

Manual de usuario

multi N/C 2100

Analizador de TOC/TN_b



Productor	Analytik Jena AG Konrad-Zuse-Str.1 07745 Jena · Alemania Teléfono + 49 3641 77 70 Fax + 49 3641 77 92 79 Correo electrónico info@analytik-jena.de
Servicio al cliente	Analytik Jena AG Konrad-Zuse-Str. 1 07745 Jena · Alemania Teléfono + 49 3641 77 74 07 (Línea de atención) Correo electrónico service@analytik-jena.de

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

Derechos de autor y marcas comerciales	multi N/C y multiWin son marcas comerciales registradas de Analytik-Jena AG en Alemania. Windows, Excel son marcas comerciales registradas de Microsoft Corp. En este manual se prescinde del uso de las marcas ® o TM.
--	---

Edición	02.17
---------	-------

Realización de la documentación técnica	Analytik Jena AG
---	------------------

Índice

1	Información básica	1	4.1.4.1	Serpentín de condensación	20
1.1	Indicaciones sobre el manual de usuario	1	4.1.4.2	Recipiente de condensado de TIC	21
1.2	Finalidad y uso previsto	1	4.1.4.3	Trampas de agua	22
1.2.1	Generalidades	1	4.1.4.4	Trampa de halógenos	22
1.2.2	Campos de aplicación del analizador	2	4.1.5	Detectores	23
1.3	Garantía y responsabilidad	3	4.1.5.1	Detector NDIR	23
2	Características técnicas	4	4.1.5.2	Detector de NO electroquímico (ChD, opcional)	23
3	Indicaciones de seguridad	6	4.1.6	Elementos de indicación y de manejo, conexiones	24
3.1	Normas y directivas	6	4.1.7	Accesorios	25
3.2	Símbolos y palabras clave utilizados	7	4.1.8	Posibilidades de ampliación del analizador	26
3.3	Símbolos de seguridad en el analizador	8	4.1.8.1	Cargador de muestras (opcional)	26
3.4	Estado técnico	8	4.1.8.2	Módulo de sustancias sólidas externo (opcional)	26
3.5	Requisitos del personal	9	4.1.8.3	Módulo de sustancias sólidas para horno de dos posiciones (opcional)	26
3.6	Indicaciones de seguridad para el transporte y emplazamiento	9	4.1.8.4	Módulo TIC de sustancias sólidas (opcional)	26
3.7	Indicaciones de seguridad para el funcionamiento	10	4.2	Principio de funcionamiento	26
3.7.1	Generalidades	10	4.3	Procedimiento de medición	28
3.7.2	Indicaciones de seguridad para protección contra explosiones/incendios	11	4.3.1	Análisis de TC	28
3.7.3	Indicaciones de seguridad eléctricas	11	4.3.2	Análisis de TOC	28
3.7.4	Indicaciones de seguridad para instalaciones y recipientes de gas comprimido	11	4.3.3	Análisis de TIC	29
3.7.5	Manejo de materiales de trabajo y auxiliares	12	4.3.4	Análisis de NPOC	29
3.7.6	Indicaciones de seguridad para el mantenimiento y reparación	13	4.3.5	Análisis de NPOC según el método NPOC plus	29
3.8	Comportamiento en caso de emergencia	13	4.3.6	Análisis de TN _b	29
4	Descripción técnica	14	4.4	Catalizadores	30
4.1	Configuración	14	4.5	Calibración	30
4.1.1	Componentes para la alimentación de muestras	15	4.5.1	Estrategias de calibración	30
4.1.1.1	Esclusa TIC	15	4.5.1.1	Calibración de múltiples puntos con volúmenes de muestras constantes	30
4.1.1.2	Esclusa TC	15	4.5.1.2	Calibración de punto único	30
4.1.1.3	Jeringas de microlitros	15	4.5.2	Factor diario	31
4.1.2	Sistema de mangueras	16	4.5.3	Procedimiento de calibración en multiWin ..	31
4.1.2.1	Sistema de mangueras	16	4.5.3.1	TC/NPOC	32
4.1.2.2	Componentes para el ajuste de flujo	18	4.5.3.2	TIC	32
4.1.2.3	Bomba de condensado	18	4.5.3.3	TOC (Dif)	32
4.1.2.4	Técnica de conexión	19	4.5.3.4	NPOC plus	33
4.1.3	Sistema de combustión	20	4.5.3.5	Calibración TN _b	33
4.1.4	Componentes para la limpieza y secado del gas de medición	20	4.5.4	Características del proceso	33

4.5.5	Otros cálculos	34	8.2.2	Ajuste del flujo de purga NPOC	62
4.6	Blancos	35	8.3	Sustitución de las trampas de agua	64
4.6.1	Blancos del agua	35	8.4	Sustitución de la trampa de halógenos	66
4.6.1.1	Agua para la preparación de soluciones patrón Valor blanco de agua de preparación	35	8.5	Cambio de catalizador	67
4.6.1.2	Agua para la dilución de muestras Valor blanco de dilución	35	8.5.1	Vida útil del catalizador	67
4.6.1.3	Blanco del eluato	36	8.5.2	Desmontaje del tubo de combustión	67
4.6.2	Blanco de navecilla	37	8.5.3	Relleno del tubo de combustión	68
5	Primera puesta en funcionamiento	38	8.5.4	Montaje del tubo de combustión	70
5.1	Requisitos generales	38	8.6	Regeneración del reactor TIC	72
5.1.1	Condiciones del emplazamiento	38	8.7	Limpieza del recipiente de condensado TIC	72
5.1.2	Espacio requerido	38	8.8	Mantenimiento del serpentín de condensación	74
5.1.3	Suministro de energía	39	8.8.1	Desmontaje y limpieza del serpentín de condensación	74
5.1.4	Suministro de gas	39	8.8.2	Montaje del serpentín de condensación	75
5.2	Desembalaje y colocación del analizador ...	39	8.9	Montaje y desmontaje del horno de combustión	76
6	Conexión de los equipos complementarios	40	8.9.1	Desmontaje del horno de combustión	76
6.1	Cargador de muestras APG 60	40	8.9.2	Montaje del horno de combustión	77
6.2	Módulo de sólidos externo	42	8.10	Desmontaje y sustitución de la manguera de bombeo	78
7	Manejo	43	8.11	Sustitución de las conexiones de mangueras	79
7.1	Indicaciones generales para los análisis	43	8.12	Cambio de septos	81
7.2	Encendido del analizador (puesta en funcionamiento estándar)	44	9	Solución de errores	82
7.3	Realización de la calibración	45	9.1	Indicaciones generales	82
7.3.1	Preparación e inicio de la calibración	45	9.2	Mensajes de error en multiWin	83
7.3.2	Indicación de los resultados de calibración	48	9.3	Error de estado - Indicaciones en la ventana System-Status	88
7.3.3	Edición de una calibración existente	50	9.4	Errores del equipo y problemas analíticos	88
7.3.4	Aplicación de los parámetros de calibración en un método	51	10	Transporte y almacenamiento	93
7.3.5	Administración de los datos de calibración	54	10.1	Transporte	93
7.4	Realización de la medición	55	10.1.1	Preparación del analizador para el transporte	93
7.4.1	Medición con alimentación de muestras manual	55	10.1.2	Indicaciones para el transporte	94
7.4.2	Medición con cargador de muestras	56	10.1.3	Recolocación del analizador en el laboratorio	94
8	Mantenimiento y cuidado	58	10.2	Almacenamiento	95
8.1	Intervalos de mantenimiento	58	10.3	Nueva puesta en marcha después de un transporte o almacenamiento	95
8.2	Trabajos de ajuste	60	10.3.1	Montaje del analizador después de un transporte o almacenamiento	95
8.2.1	Ajustar el cargador de muestras	60	10.3.2	Conexión del analizador	96
8.2.1.1	Ajuste de la posición 1/ posición del horno	60	11	Eliminación de residuos	98
8.2.1.2	Ajuste de la posición del pistón	61			

11.1	Aguas residuales.....	98
11.2	Trampa de halógenos.....	98
11.3	Catalizador	98
11.4	Analizador	98

Índice de ilustraciones

Imag. 1	Vista frontal (puertas abiertas)	14	Imag. 19	APG 60 montado sobre el analizador multi N/C 2100	40
Imag. 2	Vista lateral izquierda (sin pared lateral) ..	15	Imag. 20	Conexiones de medios en la parte posterior del módulo de sólidos	42
Imag. 3	Esclusa TC en la parte superior del aparato	15	Imag. 21	Ventana <i>Calibration –Data of new calibration</i>	46
Imag. 4	Sistema de mangueras	17	Imag. 22	Ventana <i>Current sample data</i> (si se trabaja con cargador)	48
Imag. 5	Válvula de aguja para el ajuste del flujo del gas portador	18	Imag. 23	Ventana <i>Calibration –Data of new calibration</i>	49
Imag. 6	Válvula de aguja para el ajuste del flujo de purga NPOC (ver flecha)	18	Imag. 24	Desactivación de los valores de medición individuales de una calibración	51
Imag. 7	Bomba de condensado	19	Imag. 25	Ventana <i>Enlace con el método</i>	52
Imag. 8	Diferentes modelos de conectores FAST.	19	Imag. 26	Ventana <i>Enlace con el método</i> con tres rangos	53
Imag. 9	Atornilladura fingertight	19	Imag. 27	Ventana <i>Selection Calibration Report</i>	55
Imag. 10	Horno de combustión (ver flecha)	20	Imag. 28	Ajuste del pistón de la jeringa	62
Imag. 11	Serpentín de condensación	21	Imag. 36	Trampas de agua en el interior del aparato, pared lateral izquierda abierta	65
Imag. 12	Módulo de condensación de TIC	21	Imag. 30	Conector FAST acodado con manguera conectada	80
Imag. 13	Trampas de agua	22	Imag. 31	Sustitución de la unión fingertight	80
Imag. 14	Trampa de halógenos	22	Imag. 32	Conexión de red y conexiones de gas en el multi N/C 2100	96
Imag. 15	Diodo LED para indicar la disponibilidad operacional	24			
Imag. 16	Fila de diodos LED (puerta derecha abierta)	24			
Imag. 17	Conexiones en la parte posterior del equipo	25			
Imag. 18	Principio de funcionamiento	27			

1 Información básica

1.1 Indicaciones sobre el manual de usuario

Sólo personal cualificado está autorizado a manejar el analizador multi N/C 2100 observando, en todo momento, las instrucciones de este manual de usuario.

El manual de usuario informa sobre la estructura y el funcionamiento del analizador y proporciona al personal de servicio familiarizado con la analítica TC/TN los conocimientos necesarios para manejar este equipo y sus componentes de forma segura. El manual de usuario ofrece además indicaciones para el mantenimiento y cuidado del equipo, y presenta las posibles causas y soluciones en caso de averías.

En el presente manual de usuario se describe el multi N/C 2100 como aparato básico.

Convenciones

Las instrucciones de manejo están numeradas cronológicamente, recopiladas en unidades y previstas con el resultado correspondiente.

Las enumeraciones no cronológicas se representan con puntos y las sub-enumeraciones con rayas.

Las indicaciones de seguridad están representadas con pictogramas y una palabra clave. Se indica el tipo y la fuente de peligro, sus consecuencias y cómo evitarlo. El significado de los pictogramas y palabras clave utilizados se explica en el capítulo "Indicaciones de seguridad".

Los elementos del software de control y evaluación se representan de la siguiente manera:

- ❑ Los comandos del menú, botones, opciones, etc. están en negrita.
- ❑ Los comandos del menú de una secuencia de comandos están separados por una barra (/), p. ej., **Methods / Edit**.
- ❑ Las denominaciones de las ventanas están en cursiva y negrita, p. ej., la ventana ***Measurement***.
- ❑ Los botones están señalados con corchetes, p. ej., **[Save]**.

1.2 Finalidad y uso previsto

1.2.1 Generalidades

El analizador multi N/C 2100 es un aparato diseñado para la determinación del contenido total de carbono y/o de nitrógeno en muestras acuosas mediante digestión con ayuda de una oxidación termocatalítica a altas temperaturas en presencia de catalizadores especiales según las normas nacionales e internacionales.

En caso de utilizar el módulo de sustancias sólidas integrado y/o en caso de conectar un módulo externo, el analizador también es apropiado para determinar el contenido total de carbono en pequeñas cantidades de muestras sólidas.

El analizador multi N/C 2100 sólo se puede aplicar para los procedimientos descritos en este manual para la determinación del contenido total de carbono y/o de nitrógeno en muestras acuosas, así como en combinación con un módulo de sustancias sólidas externo para la determinación del contenido total de carbono en muestras sólidas. ¡Cualquier otro uso diferente a estos se considera como un uso inadecuado y no previsto! Los daños ocasionados son únicamente responsabilidad de la entidad explotadora.

Especialmente, no se debe analizar con este equipo ningún líquido o sustancia inflamable que pueda formar una mezcla explosiva. No se puede analizar ningún tipo de ácido concentrado.

El dispositivo solo se puede utilizar con aire sintético u oxígeno como gas portador.

La seguridad de funcionamiento del analizador multi N/C 2100 sólo está garantizada si éste se utiliza de la manera prevista según las indicaciones de este manual. Dentro del uso previsto también se considera la observación de los requisitos de instalación prescritos por Analytik Jena AG, que se pueden solicitar a través de la dirección de servicio técnico indicada.

1.2.2 Campos de aplicación del analizador

El analizador multi N/C 2100, por su amplio rango de medición, su alto grado de automatización y su ampliabilidad, se puede aplicar en numerosos ámbitos.

Purificación del agua

El multi N/C 2100 se puede utilizar sobre todo en la analítica de aguas residuales de plantas depuradoras de agua comunales e industriales. También es posible analizar aguas complejas y cargadas de sal de forma segura.

Control del medio ambiente

El análisis de aguas superficiales contaminadas, que frecuentemente presentan pequeños contenidos de TOC junto con altas concentraciones TIC y una alta salificación, es posible gracias al uso de modos especiales de análisis (ver apartado "Análisis de NPOC según el método NPOC plus" pág. 29).

Desechos y suelos

La determinación de carbono (determinación TC/TOC) en pruebas sólidas es posible a través de la ampliación del N/C 2100 con el módulo de sustancias sólidas HT 1300. Además se pueden analizar eluados, lo que resulta muy eficiente por la posibilidad de la determinación simultánea de TC/TN_b en muestras líquidas.

Investigación y enseñanza

Debido a las muchas posibilidades de configuración específicas, el multi N/C 2100 es muy adecuado para su aplicación en investigación y enseñanza. En combinación con un módulo de sustancias sólidas, el TC se puede determinar en éstas.

1.3 Garantía y responsabilidad

La duración de la garantía y la responsabilidad corresponden a las directrices legales y normas establecidas en las condiciones generales de uso de Analytik Jena AG.

Cualquier acción que difiera del modo de utilización descrito en el manual supone, en caso de daños, una limitación de la garantía y la responsabilidad. La garantía no cubre los daños que se produzcan por desgaste o rotura de vidrios.

Los derechos de garantía y responsabilidad por daños personales o materiales quedan excluidos si son ocasionados por una o varias de estas acciones:

- ☐ Uso no previsto del analizador multi N/C 2100
- ☐ Puesta en marcha, manejo y mantenimiento inadecuados del analizador
- ☐ Modificaciones en el equipo sin el previo consentimiento de Analytik Jena AG
- ☐ Intervención no autorizada en el equipo
- ☐ Manejo del equipo con dispositivos de seguridad defectuosos y/o en caso de dispositivos de seguridad y protección no montados correctamente
- ☐ Supervisión deficiente de las piezas del equipo que están expuestas a desgaste
- ☐ Utilización de piezas de repuesto, piezas de desgaste o consumibles no originales
- ☐ Reparaciones inadecuadas
- ☐ Errores producidos por la inobservancia de este manual

2 Características técnicas

Datos generales	
Denominación/Tipo	Analizador multi N/C 2100
Medidas	Equipo base (anch. x alt. x prof.) 513 x 464 x 550 mm
Peso	aprox. 28 kg
Datos de funcionamiento	
Principio de digestión	oxidación termocatalítica
Temperatura de digestión	hasta 950 °C, según catalizador
Catalizador	
– para muestras líquidas	Pt(Al ₂ O ₃) para multi N/C
– para módulo de sustancias sólidas interno	CeO ₂ , (catalizador especial para multi N/C)
Procedimiento de medición	TC, TIC, TOC (método diferencial), NPOC, TN _b (opcional),
Detección de carbono	NDIR (vinculado con el procedimiento VITA)
Detección de nitrógeno (opcional)	ChD
Volumen de muestra	50 – 500 µl
Transferencia de partículas	según DIN EN 1484 sólo para puntas con transferencia de partículas
Alimentación de muestras	Inyección directa
Suministro de gas (gas portador / gas auxiliar NPOC / gas auxiliar para esclusa de inyector)	aire sintético (libre de hidrocarburos, libre de CO ₂) Puesto a disposición a través de botellas de gas a presión o mediante aire comprimido purificado procedente de un generador de gas TOC. Requisitos de pureza: CO ₂ < 1 ppm hidrocarburos < 0,5 ppm (como CH ₄) presión de suministro: mín. 5 bares (72 psi) caudal disponible: mín 300 ml/min (Recomendación para generadores de gas TOC a petición.) u oxígeno (al menos 4,5) presión previa de 4 a 6 bares
Consumo de gas:	
total	aprox. 15 l/h, según el modo de medición
Flujo de gas de medición	160 ± 10 ml/min
Flujo de purga	aprox. 50 – 160 ml/min
Flujo de gas de medición para módulo de sustancias sólidas interno (opcional)	400 ± 10 ml/min
Control/evaluación (software de control y evaluación multiWin)	gráfico en tiempo real, indicación de estado durante el análisis, representación gráfica de los resultados de medición, impresión de los resultados
Parámetros eléctricos	
Conexión	230 V CA, opcional 115 V CA, 50/60 Hz
Protección	230 V: T 6,3 A H

	115 V: T 6,3 A H (Utilizar sólo fusibles de Analytik Jena AG)
Consumo de energía medio	400 VA
Interfaz para ordenador	USB 2.0

Condiciones ambientales

Temperatura durante el almacenamiento	5 – 55 °C
Temperatura durante el funcionamiento	10 – 35 °C
Humedad durante el funcionamiento	máx. 90 % a +30 °C
Humedad durante el almacenamiento	10 – 30 % (utilizar secante)
Presión atmosférica	0,7 – 1,06 bares

Equipamiento mínimo de la unidad de control y evaluación

Sistema operativo:	Windows 7 Professional o superior
Procesador:	Intel Core I3 o superior
Memoria:	4 GB
Memoria libre en el disco duro:	40 GB
Unidad:	reproductor de CD-ROM
Resolución de la pantalla:	mín. 1024 x 768
Interfaces:	USB 2.0

3 Indicaciones de seguridad

Para su propia seguridad, es necesario leer cuidadosamente este apartado antes de la puesta en marcha del analizador multi N/C 2100 y garantizar así un funcionamiento seguro y sin errores del analizador.

Siga las indicaciones de seguridad presentadas en este manual, así como los mensajes y avisos que se muestran en la pantalla procedentes del software de control y evaluación.

3.1 Normas y directivas

Clase y tipo de protección

El analizador pertenece a la clase de protección I. La carcasa pertenece a la clase de protección IP 20.

Seguridad del equipo

El analizador cumple las normas de seguridad

- ☐ EN 61010-1
- ☐ EN 61010-2-081
- ☐ EN 61010-2-010
- ☐ EN 61010-2-051 (por funcionamiento con cargador de muestras)

Compatibilidad electromagnética

El analizador ha superado las pruebas de supresión de parásitos e inmunidad de interferencias.

El analizador cumple con los requisitos de supresión de parásitos de la norma

- ☐ EN 61326-1 (EN 55011 Grupo 1, Clase B)

El analizador cumple con los requisitos de inmunidad de interferencias de la norma

- ☐ EN 61326-1 (requisitos para utilización en un entorno electromagnético básico)

Compatibilidad ambiental

El analizador ha superado las pruebas de compatibilidad ambiental y cumple con los requisitos de la norma

- ☐ ISO 9022-3
- ☐ ISO 9022-2

Directivas comunitarias

El analizador se ha construido y comprobado conforme a las normas, que cumplen los requisitos de las directivas comunitarias 2014/35/EU al igual que de 2014/30/EU. Al salir del taller, el estado del equipo es técnicamente seguro e inmejorable. Para conservar este estado y asegurar un funcionamiento sin peligro, el usuario tiene que tener en cuenta las indicaciones de seguridad y de trabajo contenidas en el manual. Para los accesorios y

componentes de sistema suministrados por otros fabricantes, las instrucciones de uso correspondientes son determinantes.

Directivas aplicables para China

El analizador contiene sustancias reglamentadas (según la directiva SJ/T 11363-2011). 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.

3.2 Símbolos y palabras clave utilizados

Para la indicación de peligros y/o indicaciones se utilizan los siguientes símbolos y palabras clave en el presente manual. Las indicaciones de seguridad se encuentran siempre delante de una actividad.



ADVERTENCIA

Avisa de una posible situación peligrosa.
Si no se evita, puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.



PRECAUCIÓN

Avisa de una posible situación peligrosa.
Si no se evita, puede provocar lesiones leves o daños materiales.



PRECAUCIÓN: ¡SUPERFICIE CALIENTE!

El contacto con la superficie caliente puede provocar quemaduras.



ADVERTENCIA: ¡TENSIÓN ELÉCTRICA PELIGROSA!



IMPORTANTE

Indica sugerencias de aplicación y otra información útil, pero no supone ninguna situación peligrosa o perjudicial.



PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Indica sugerencias de aplicación e información que ayudan al manejo y la eliminación adecuada de las sustancias y materiales utilizados.

3.3 Símbolos de seguridad en el analizador

El analizador y los accesorios están provistos de símbolos de seguridad, cuyo significado hay que respetar obligatoriamente.

¡La ausencia de los símbolos de seguridad o daños en los mismos pueden ser causa de un manejo equivocado y provocar daños personales y materiales! ¡Los símbolos de seguridad no se deben retirar! ¡Los símbolos de seguridad dañados se deben sustituir inmediatamente!

En el analizador y en los accesorios se pueden encontrar los siguientes símbolos de seguridad:



Prohibido el fuego, luz abierta o fumar



Tensión eléctrica peligrosa



Sustancias peligrosas



Superficies calientes



Sustancias corrosivas



El equipo contiene sustancias reglamentadas (según la directiva SJ/T 11363-2011). 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.

3.4 Estado técnico

El analizador está construido según las reglas de la técnica actualmente vigentes. Las modificaciones no autorizadas, especialmente aquellas que puedan influir en la seguridad del personal y el medio ambiente, no están permitidas.

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ☐ ¡Cualquier manipulación de los dispositivos de seguridad está prohibida!
¡Las manipulaciones de los dispositivos de seguridad serán consideradas como intencionadas en caso de accidente!
- ☐ La entidad explotadora está obligada a utilizar el analizador sólo en un estado perfecto y seguro. El estado técnico debe corresponder en todo momento a las disposiciones y requisitos legales.
- ☐ Es necesario comprobar el correcto estado del analizador antes de cada aplicación por si presentara daños.
- ☐ Los usuarios deben informar inmediatamente a la entidad explotadora sobre cambios surgidos en el analizador que afecten la seguridad.
- ☐ Los componentes del equipo sólo deben conectarse a las líneas de suministro previstas y concebidas para ello.

- ☐ Todos los dispositivos de seguridad y bloqueos tienen que estar accesibles y tienen que revisarse regularmente para comprobar su funcionamiento correcto.

3.5 Requisitos del personal

El analizador multi N/C 2100 sólo debe ser utilizado por personal técnico cualificado y debidamente instruido en el manejo del analizador. En las instrucciones también es necesario transmitir el contenido de este manual y de los manuales de los demás componentes del sistema o equipos complementarios.

El analizador puede provocar daños si es utilizado por personal no instruido de una forma inadecuada o imprevista.

Por tanto, toda persona encargada del manejo de este analizador debe haber leído y entendido este manual y los demás manuales de los equipos complementarios antes de llevar a cabo los trabajos correspondientes. Esto también se aplica cuando la persona encargada ya haya trabajado o haya sido instruida con un analizador similar.

Se recomienda a la entidad explotadora dejar que el personal de servicio confirme por escrito que conoce plenamente el contenido del manual. Por último, la entidad explotadora o el personal técnico autorizado por ella son responsables de un funcionamiento sin problemas del analizador.

Además de las indicaciones de seguridad laboral 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 ser verificado por la entidad explotadora.

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

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ☐ El analizador sólo debe ser puesto en funcionamiento, utilizado y mantenido por personal debidamente formado e instruido.
- ☐ El uso o el mantenimiento del analizador por menores de edad o personas que se encuentren bajo la influencia de alcohol, drogas o medicamentos no está permitido.
- ☐ Es necesario asegurar que sólo personal autorizado trabaje en o con el analizador.
- ☐ El personal de servicio debe conocer los peligros que pueden producirse al utilizar líquidos de medición. Es necesario utilizar los equipos de protección corporal adecuados.
- ☐ Antes de pausas y después de finalizar los trabajos, se deben realizar medidas de limpieza y protección cutánea adecuadas.
- ☐ ¡Está prohibido comer, beber, fumar o trabajar con fuego abierto en el lugar de emplazamiento del analizador!

3.6 Indicaciones de seguridad para el transporte y emplazamiento

Básicamente, el emplazamiento del analizador debe ser realizado por el servicio técnico de Analytik Jena AG o por personal formado y autorizado por la empresa. Trabajos de instalación y montaje por cuenta propia están terminantemente prohibidos. Instalaciones deficientes pueden provocar graves daños.

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ☐ ¡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 el manual de usuario.
- ☐ ¡Transportar el analizador únicamente dentro del embalaje original! Comprobar que todas las medidas de seguridad de transporte se apliquen y que el analizador se vacíe completamente.
- ☐ Para evitar daños contra la salud, es necesario tener en cuenta lo siguiente a la hora de recolocar (levantar y cargar) el analizador en el laboratorio:
 - Por motivos de seguridad, son necesarias dos personas para transportar el analizador. Estas se deben colocar a ambos lados del equipo.
 - Puesto que el analizador no dispone de asas, agarrar el equipo firmemente con las dos manos por abajo y tener en cuenta antes de levantarlo simultáneamente que las piezas más sensibles de la parte delantera estén protegidas por las puertas cerradas.
 - Es necesario observar y atenerse a los valores indicativos y valores límite prescritos por la ley para el levantamiento y transporte de cargas sin medios auxiliares.

3.7 Indicaciones de seguridad para el funcionamiento

3.7.1 Generalidades

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

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ☐ El analizador sólo se debe poner en marcha cuando todas las instalaciones de seguridad (p.ej., tapas, bandejas colectoras para productos químicos y puertas) 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 eventuales defectos.
- ☐ Las instalaciones de seguridad y protección no se deben retirar nunca durante el funcionamiento ni se deben modificar o poner fuera de servicio.
- ☐ Durante el funcionamiento es necesario garantizar en todo momento la accesibilidad al interruptor principal situado en la parte posterior de la carcasa.
- ☐ Los dispositivos de ventilación existentes en el N/C 2100 y en los módulos de ampliación deben funcionar correctamente. Las rejillas y rendijas de ventilación tapadas pueden dar lugar a errores de funcionamiento o pueden dañar el equipo.
- ☐ El horno trabaja a temperaturas de hasta 950 °C. Las piezas calientes (horno, serpentín de condensación) no se deben tocar durante o justo después del funcionamiento del analizador.
- ☐ Los materiales inflamables deben mantenerse alejados del analizador.

3.7.2 Indicaciones de seguridad para protección contra explosiones/incendios

El analizador no debe utilizarse en un ambiente potencialmente explosivo. ¡Está prohibido fumar o trabajar con fuego abierto en la sala de funcionamiento del analizador!

El personal de servicio debe conocer la ubicación de los elementos de extinción en la sala donde se utiliza el analizador.

3.7.3 Indicaciones de seguridad eléctricas

Los trabajos en los componentes eléctricos del analizador sólo deben ser realizados por especialistas según las normas electrotécnicas vigentes. En el lado derecho del analizador se producen tensiones eléctricas perjudiciales para la salud.

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ☐ Los módulos complementarios y los componentes del sistema siempre deben conectarse al y/o desconectarse del analizador en estado apagado.
- ☐ Antes de abrir el analizador es necesario desconectarlo vía interruptor principal y desenchufar el enchufe de alimentación de red.
- ☐ Todos los trabajos en el lateral derecho del analizador sólo deben ser realizados por el servicio técnico de Analytik Jena AG o por técnicos especialmente autorizados.
- ☐ Es necesario que el personal técnico compruebe regularmente los componentes eléctricos. Todos los defectos, como conexiones sueltas, cables defectuosos o dañados, deben ser subsanados inmediatamente.
- ☐ En caso de averías en los componentes eléctricos, desconectar el analizador de inmediato vía interruptor principal (parte posterior) y extraer el enchufe de alimentación de red.

3.7.4 Indicaciones de seguridad para instalaciones y recipientes de gas comprimido

El gas portador (aire sintético y/u oxígeno) se recoge de recipientes de gas comprimido o de las instalaciones de gas comprimido locales. ¡Es necesario tener en cuenta la respectiva pureza del gas portador (→ ver capítulo "Características técnicas" pág.4)!

Los trabajos en los recipientes o instalaciones de gas comprimido sólo deben ser llevados a cabo por personas con conocimientos especiales y expertas en el manejo de instalaciones de gas comprimido.

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ☐ Para el manejo de recipientes o instalaciones de gas comprimido tienen que respetarse en su totalidad la normativa local y las directivas vigentes sobre seguridad.
- ☐ 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 las válvulas y ventilar el analizador.
- ☐ ¡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 analizador antes de volver a ponerlo en marcha!
- ☐ ¡Se prohíbe realizar trabajos de instalación y montaje por cuenta propia!

3.7.5 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 éstas. Esto atañe, en especial, a sustancias radioactivas, infecciosas, venenosas, corrosivas, inflamables, explosivas o peligrosas de algún otro modo.

Al manejar sustancias peligrosas, hay que respetar la normativa local vigente sobre seguridad.

Las indicaciones generales siguientes no sustituyen a las normas locales específicas o a las normas establecidas en las hojas de datos de seguridad de la CE del fabricante de los materiales auxiliares y de trabajo.

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ☐ Para todos los materiales auxiliares y de trabajo utilizados en relación con el funcionamiento y mantenimiento del analizador es necesario observar y respetar las disposiciones y las indicaciones de la hoja de datos de seguridad del fabricante correspondientes en cuanto al almacenamiento, manejo, aplicación y eliminación.
- ☐ No guardar en ningún caso material auxiliar o de trabajo en recipientes o vasos destinados a alimentos. Se debe utilizar siempre el recipiente adecuado para el material en concreto e identificarlo correspondientemente. Observar las indicaciones de las etiquetas.
- ☐ Al tratar reactivos es necesario llevar por regla general unas gafas y guantes de protección. Observar siempre las indicaciones de las etiquetas.
- ☐ Es necesario observar siempre las indicaciones y prescripciones de las hojas de datos de seguridad al tratar con ácido ortofosfórico (H_3PO_4) y ácido clorhídrico (HCl).
- ☐ El catalizador suministrado por el fabricante (catalizador de platino multi N/C y/o catalizador especial multi N/C) se debe utilizar según el cuidado habitual al tratar con sustancias químicas.
- ☐ Las muestras biológicas deben tratarse cumpliendo la normativa local sobre el manejo de materiales infecciosos.
- ☐ Especial atención al tratar con piezas de vidrio de sílice y de vidrio. Existe peligro de rotura y por tanto peligro de lesión.
- ☐ Hay que evitar la formación de polvo y su inhalación al tratar con lana de cuarzo cuando se llena el tubo de combustión.
- ☐ Los materiales auxiliares y de trabajo y sus recipientes no se deben eliminar como residuos domésticos ni dejar que lleguen a la canalización o a la tierra. Es necesario observar las disposiciones correspondientes para la eliminación de estos materiales.
- ☐ Los lugares de trabajo deben estar siempre bien ventilados.

3.7.6 Indicaciones de seguridad para el mantenimiento y reparación

El mantenimiento del analizador se debe realizar básicamente por el servicio técnico de Analytik Jena AG o por personal cualificado autorizado por la empresa.

Los trabajos de mantenimiento inadecuados pueden desajustar o dañar el analizador. La entidad explotadora solo debe llevar a cabo las tareas indicadas en el capítulo de "Mantenimiento y conservación".

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ☐ La limpieza exterior del analizador debe realizarse con el analizador apagado y con un paño ligeramente húmedo que no gotee.
- ☐ Todos los trabajos de almacenamiento y reparación del analizador deben realizarse con el analizador apagado (siempre y cuando no se indique lo contrario).
- ☐ Los trabajos de mantenimiento y cambio de los componentes del sistema (desmontaje del tubo de combustión, cambio del catalizador) 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 y energía y ventilar el analizador.
- ☐ Solo es posible utilizar piezas y complementos originales de Analytik Jena AG. Es necesario observar las indicaciones establecidas en el capítulo "Mantenimiento y conservación".
- ☐ Todos los dispositivos de protección deben instalarse inmediatamente después de los trabajos de mantenimiento y reparación y comprobar su funcionalidad.

3.8 Comportamiento en caso de emergencia

En caso de situaciones de peligro o averías en el analizador es necesario desconectar el analizador mediante el interruptor principal situado en la parte posterior y retirar el enchufe de la toma de corriente.

Puesto que en caso de peligro, una rápida reacción puede salvar vidas, es necesario tener en cuenta:

- ☐ El personal de servicio debe saber en qué lugar se encuentran los dispositivos de seguridad, detectores de avería y peligro y los elementos de salvamento de primeros auxilios y estar familiarizados con su manejo.
- ☐ La entidad explotadora es responsable de la instrucción correspondiente del personal de servicio.
- ☐ Todos los elementos de primeros auxilios (botiquín de emergencia, líquidos para enjuagar los ojos, trajes, etc.), así como los medios para la extinción de fuegos (extintores) deben estar cerca y en todo momento fácilmente accesibles. Todos los elementos deben estar en perfecto estado y, por tanto, deben comprobarse regularmente.

4 Descripción técnica

4.1 Configuración

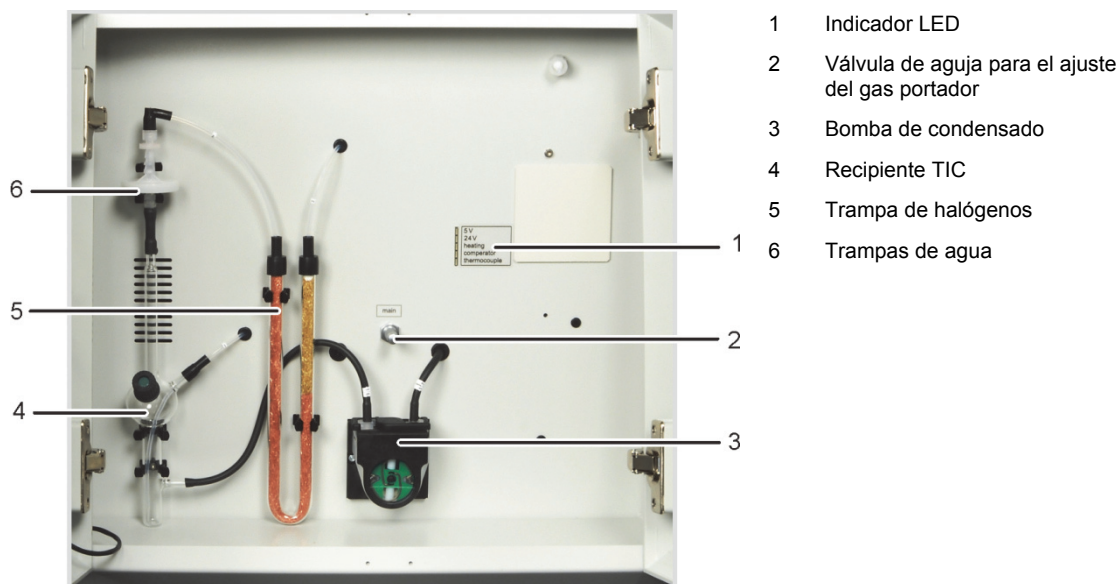
El analizador multi N/C 2100 es un dispositivo de sobremesa compacto, en el que los componentes principales ya están instalados fijamente. Para su configuración completa existen otros accesorios y reactivos que se deben fijar y preparar antes de realizar una medición en el analizador.

El control del analizador y la evaluación de los datos de medición se realiza a través del software de control y evaluación multiWin.

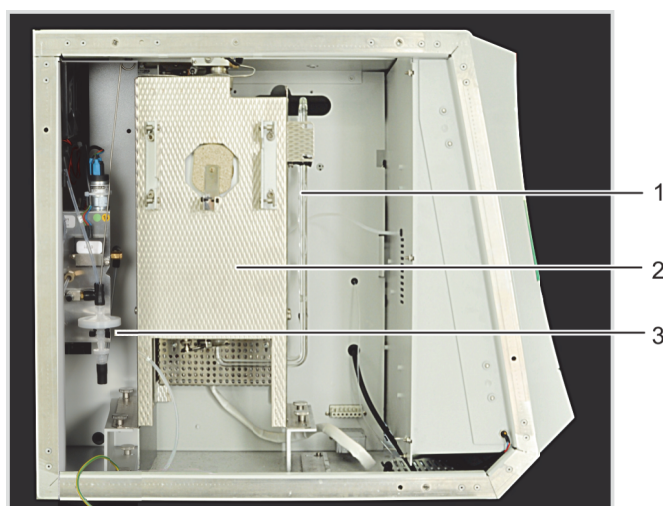
Todos los componentes del analizador que el usuario debe proporcionar y mantener se encuentran detrás de las puertas del lado frontal, la puerta lateral desmontable y la tapa superior.

El analizador multi N/C 2100 consta de los siguientes elementos:

- ☐ Componentes para la alimentación de muestras
- ☐ Sistema de mangueras
- ☐ Sistema de combustión
- ☐ Componentes para la limpieza y secado del gas de medición
- ☐ Detectores
- ☐ Elementos de indicación y de manejo, conexiones
- ☐ Pieza electrónica
- ☐ Accesorios

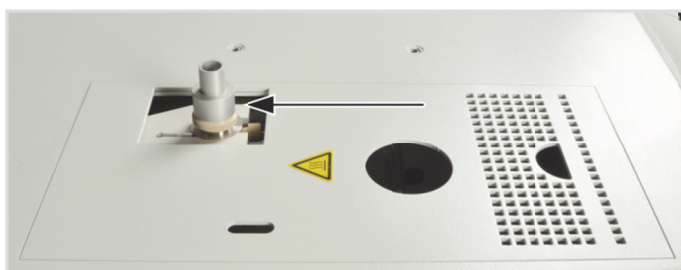


Imag. 1 Vista frontal (puertas abiertas)



- 1 Serpentin de condensación
- 2 Sistema de combustión
- 3 Caja de gas

Imag. 2 Vista lateral izquierda (sin pared lateral)



Imag. 3 Esclusa TC en la parte superior del aparato

4.1.1 Componentes para la alimentación de muestras

4.1.1.1 Esclusa TIC

Als TIC-Schleuse am TIC-Gefäß wird En el analizador multi N/C 2100 se utiliza una esclusa de septo como esclusa TIC en el recipiente TIC. Los septos utilizados de manera estándar (verde) son resistentes a las altas temperaturas y tienen una alta tolerancia de perforación.

4.1.1.2 Esclusa TC

La esclusa TC se encuentra en la parte superior del aparato. La muestra es introducida directamente al horno de combustión a través de esta esclusa. La esclusa TC también está equipada con un septo.

4.1.1.3 Jeringas de microlitros

La alimentación de muestras se realiza en el multi N/C 2100 directamente por medio de jeringas de microlitros. El volumen de inyección es de 50 – 500 µl. Se obtienen resultados

de medición óptimos si se utiliza el 50 a 100 % del volumen de la jeringa de microlitros. Diversas jeringas están a disposición. Las cánulas son intercambiables.

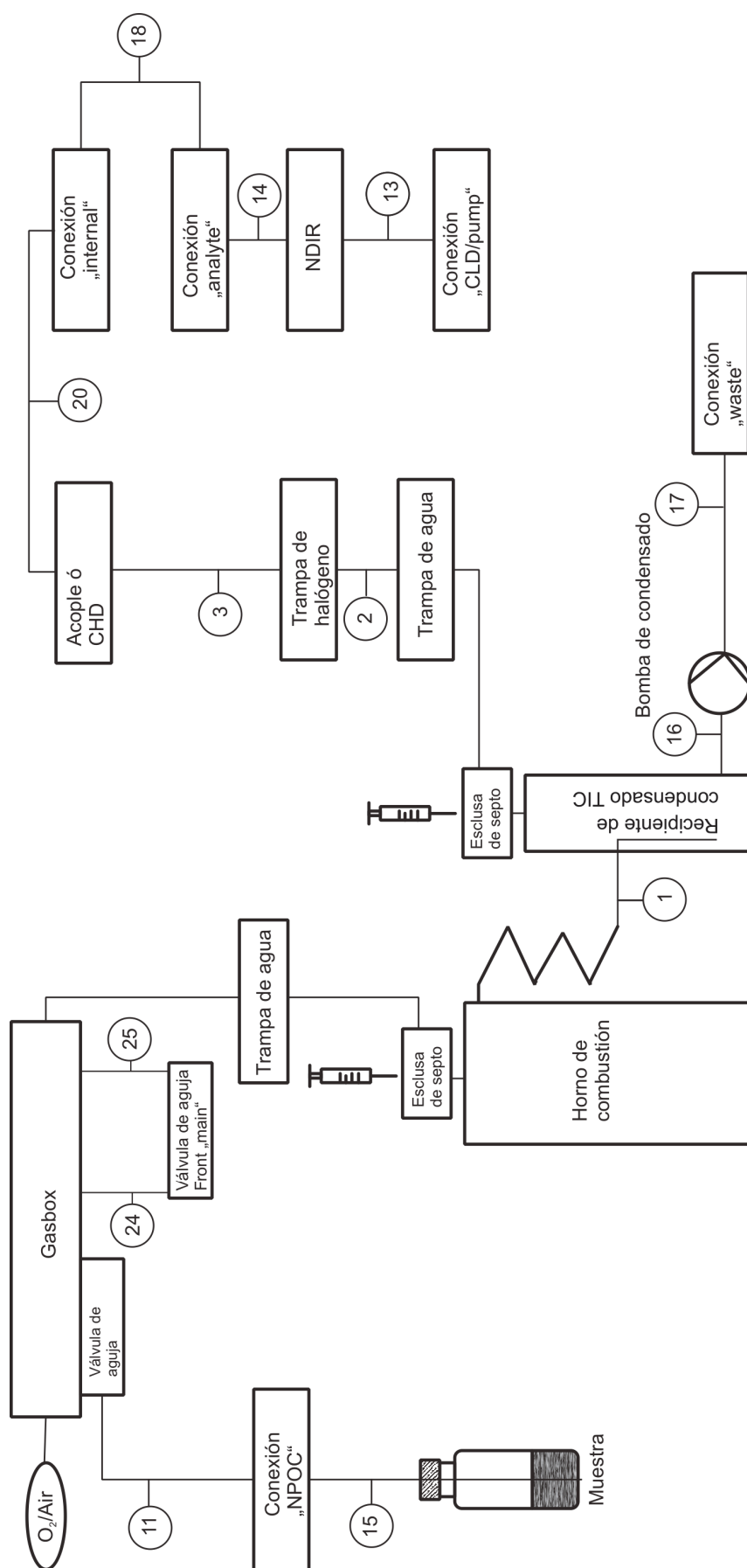
Para el análisis de muestras que contengan partículas se recomienda utilizar cánulas con un diámetro interior más grande (cánula partícula).

En los cargadores de muestras se utilizan jeringas de microlitros especiales (geometría especial, con conexión de gas para análisis en el modo NPOC). No tienen graduación y por eso no son apropiadas para los análisis en modo manual.

4.1.2 Sistema de mangueras

4.1.2.1 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 analizador.



Imag. 4 Sistema de mangueras

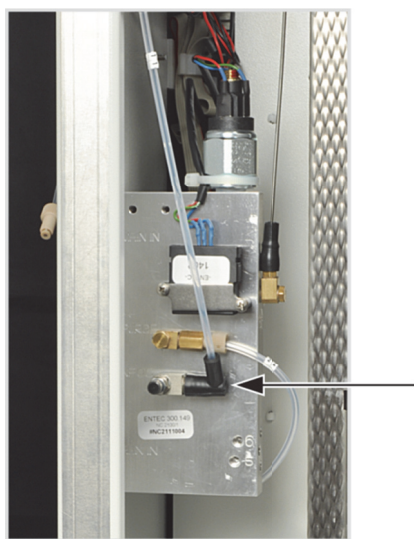
4.1.2.2 Componentes para el ajuste de flujo

El ajuste del flujo del gas portador se realiza a través de la válvula de aguja que se encuentra en la parte frontal del aparato. El flujo de entrada es medido a través de un MFM (flujómetro de masas, según sus siglas en inglés) e indicado en la venta "System Status" del software multiWin. En la salida del aparato no se efectúa ninguna supervisión del flujo del gas de medición y, por lo tanto, ningún control automático de la estanqueidad.



Imag. 5 Válvula de aguja para el ajuste del flujo del gas portador

El ajuste del flujo de purga NPOC se efectúa a través de la válvula de aguja en la caja de gases. El flujo del gas de purga NPOC no es indicado.



Imag. 6 Válvula de aguja para el ajuste del flujo de purga NPOC (ver flecha)

4.1.2.3 Bomba de condensado

Mediante la bomba de condensado se bombea el condensado y la solución residual de la determinación de TIC automáticamente después de cada medición. La bomba de condensado se encuentra a la izquierda junto a la trampa de halógenos.



Imag. 7 Bomba de condensado

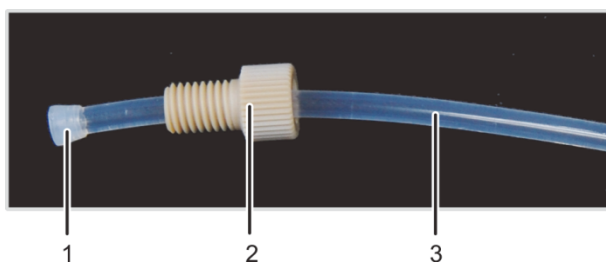
4.1.2.4 Técnica de conexión

Dentro del equipo, la mayoría de las conexiones de gas se realizan mediante un conector FAST (FAST – **F**ast, **S**ave, **T**ight). Estos conectores realizan el traspaso hermético entre las mangueras y las conexiones con diferentes diámetros. Los manguitos flexibles reducen el peligro de rotura de vidrio frente a las rígidas atornilladuras de las mangueras. Existen varios modelos de conectores.



Imag. 8 Diferentes modelos de conectores FAST

Además, el analizador multi N/C 2100 también presenta las uniones Fingertight. Estos empalmes sin bridas se componen de una junta cónica y un perno hueco. Estas conexiones de mangueras se obturan con solo apretar firmemente el perno hueco de plástico a mano.



- 1 Bola hermética
- 2 Tornillo hueco
- 3 Manguera

Imag. 9 Atornilladura fingertight

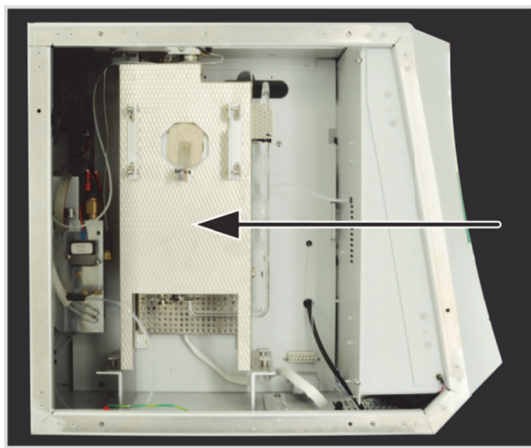
4.1.3 Sistema de combustión

El sistema de combustión se encuentra detrás de la pared lateral izquierda del analizador.

El horno de combustión es un horno vertical calentado por resistencia para temperaturas de digestión de hasta 950 °C. Opcionalmente se puede montar un horno de combustión combinado para el funcionamiento vertical y horizontal (ver el manual de usuario "Módulo de sustancias sólidas integrado").

El tubo de combustión (reactor) es de vidrio de sílice. El catalizador y los materiales auxiliares se introducen en él. Si el catalizador pierde efectividad, el tubo de combustión debe llenarse de nuevo.

La cabeza del horno se monta en la abertura superior del tubo de combustión. En el extremo inferior se conecta el tubo de combustión mediante una pinza bifurcada con el serpentín de condensación.



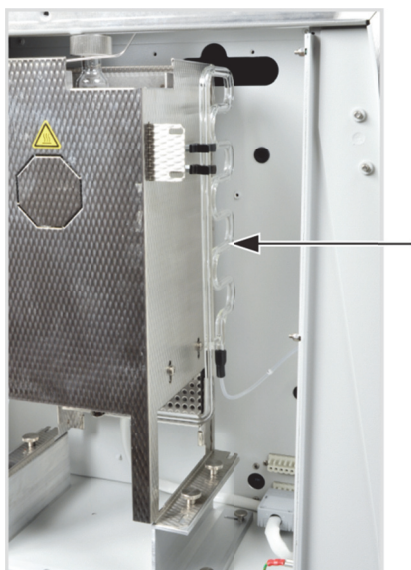
Imag. 10 Horno de combustión (ver flecha)

4.1.4 Componentes para la limpieza y secado del gas de medición

4.1.4.1 Serpentín de condensación

El serpentín de condensación de vidrio se encuentra a la derecha, al lado del horno, y se sujeta a la salida del tubo de combustión.

El gas de medición se refrigera rápidamente en el serpentín de condensación y condensa el vapor de agua. La mezcla agua-gas de medición se lleva mediante una manguera al recipiente de condensado de TIC.



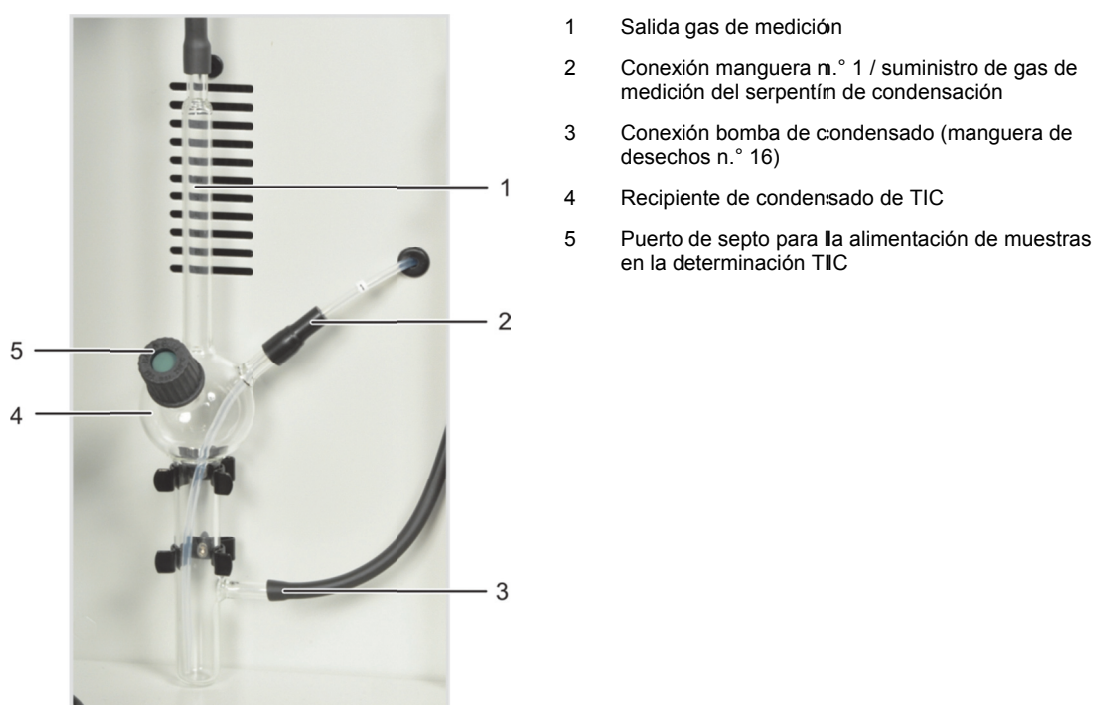
Imag. 11 **Serpentín de condensación**

4.1.4.2 Recipiente de condensado de TIC

En el recipiente de condensado se combinan el reactor de TIC y el separador de líquido-gas. Se encuentra en la parte delantera izquierda. El suministro de la mezcla de gas de medición y agua se realiza a través de la conexión superior derecha de la manguera n.º 1.

El gas de medición seco se conduce mediante la conexión superior desde el recipiente de condensado de TIC. La dosificación de la muestra para la determinación de TIC se realiza a través del puerto de septo TIC.

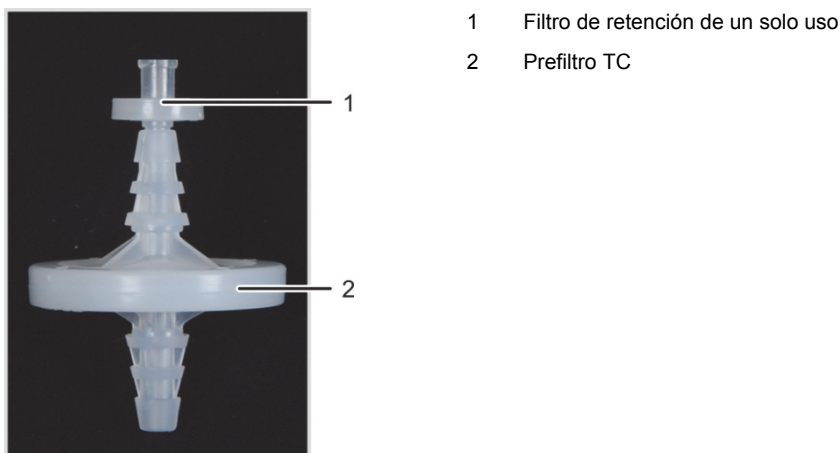
El condensado y/o los desechos de la determinación de TIC se bombean automáticamente después de cada medición mediante la salida lateral inferior del recipiente de vidrio.



Imag. 12 **Módulo de condensación de TIC**

4.1.4.3 Trampas de agua

Para la protección del detector y/o de la caja de gas se han montado trampas de agua en el analizador multi N/C 2100. Las trampas de agua entre el recipiente de condensación TIC y la trampa de halógenos evitan que agua condensada penetre en la vía del gas de medición después de salir del recipiente de condensado TIC. La trampa de agua grande (prefiltro de TC) retiene los aerosoles durante el funcionamiento del sistema, la trampa de agua pequeña (filtro de retención de un solo uso) retiene el agua ascendente. Las dos trampas de agua entre la caja de gas y el horno retienen los aerosoles y/o el agua ascendente en caso de fallos de presión de gas.



Imag. 13 Trampas de agua

4.1.4.4 Trampa de halógenos

Para una mayor distancia de los componentes que más interfieren del gas de medición y para proteger los detectores y el flujómetro, el analizador multi N/C 2100 está equipado con una trampa de halógeno (tubo en U) después del recipiente de condensado TIC y del salto de agua. El tubo en U está relleno con una lana de cobre especial. El relleno de la trampa de halógenos debe renovarse como máximo cuando la mitad de la lana de cobre o de latón haya cambiado de color.



Imag. 14 Trampa de halógenos

4.1.5 Detectores

4.1.5.1 Detector NDIR

El detector NDIR (**D**etector de absorción **I**nfrarroja **NoD**ispersiva, según sus siglas en inglés) se encuentra detrás de la pared lateral derecha del analizador.

Los gases con moléculas de átomos no similares poseen en la banda de frecuencia infrarroja bandas de absorción específicas. Si se envía un haz de luz a través de una disposición de cubetas que contiene gases en la zona activa de infrarrojos, estos componentes de gas absorberán en las longitudes de onda características una parte proporcional de la radiación completa, según su proporción de concentración en la mezcla de gas.

El receptor de radiación incorporado en el detector NDIR utilizado es selectivo para CO₂.

4.1.5.2 Detector de NO electroquímico (ChD, opcional)

Para la determinación de NO_x se puede aplicar el detector de NO electroquímico. El detector de NO se encuentra en la parte posterior de la pared lateral del analizador. Éste analiza el contenido de óxido nítrico (NO) en el gas de medición.

El gas de medición originado por la oxidación térmica de la muestra llega al detector, donde el óxido nítrico contenido se difunde mediante una membrana altamente selectiva en las células de medición electroquímicas. Por la oxidación situada en los ánodos se modifica el flujo de corriente entre los electrodos proporcionalmente a la concentración de óxido nítrico. La modificación del flujo de corriente se analiza como señal y posibilita el descubrimiento del contenido de nitrógeno de la muestra analizada (determinación TN_b). El electrolito de la célula de medición sirve solo como catalizador y no se utiliza.

Para el funcionamiento del detector de NO electroquímico (ChD) se necesita una tensión de suministro. Para mantener el equilibrio interno de ChD en las pausas de medición (el analizador está apagado) se necesita una tensión de apoyo. Ésta se consigue mediante una batería (U9VL).

La batería se encuentra en la parte lateral derecha del multi N/C 2100. Se utiliza una batería del siguiente tipo: U9VL (ultra life).

4.1.6 Elementos de indicación y de manejo, conexiones

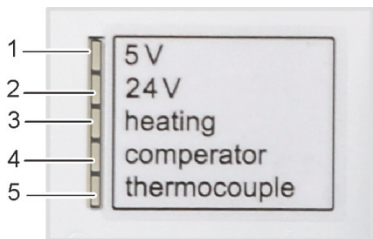
Indicadores LED

El LED verde situado en la puerta izquierda del analizador se enciende tras conectar el analizador.



Imag. 15 Diodo LED para indicar la disponibilidad operacional

La fila de diodos LED detrás de la puerta derecha muestra los diferentes estados de funcionamiento del analizador.



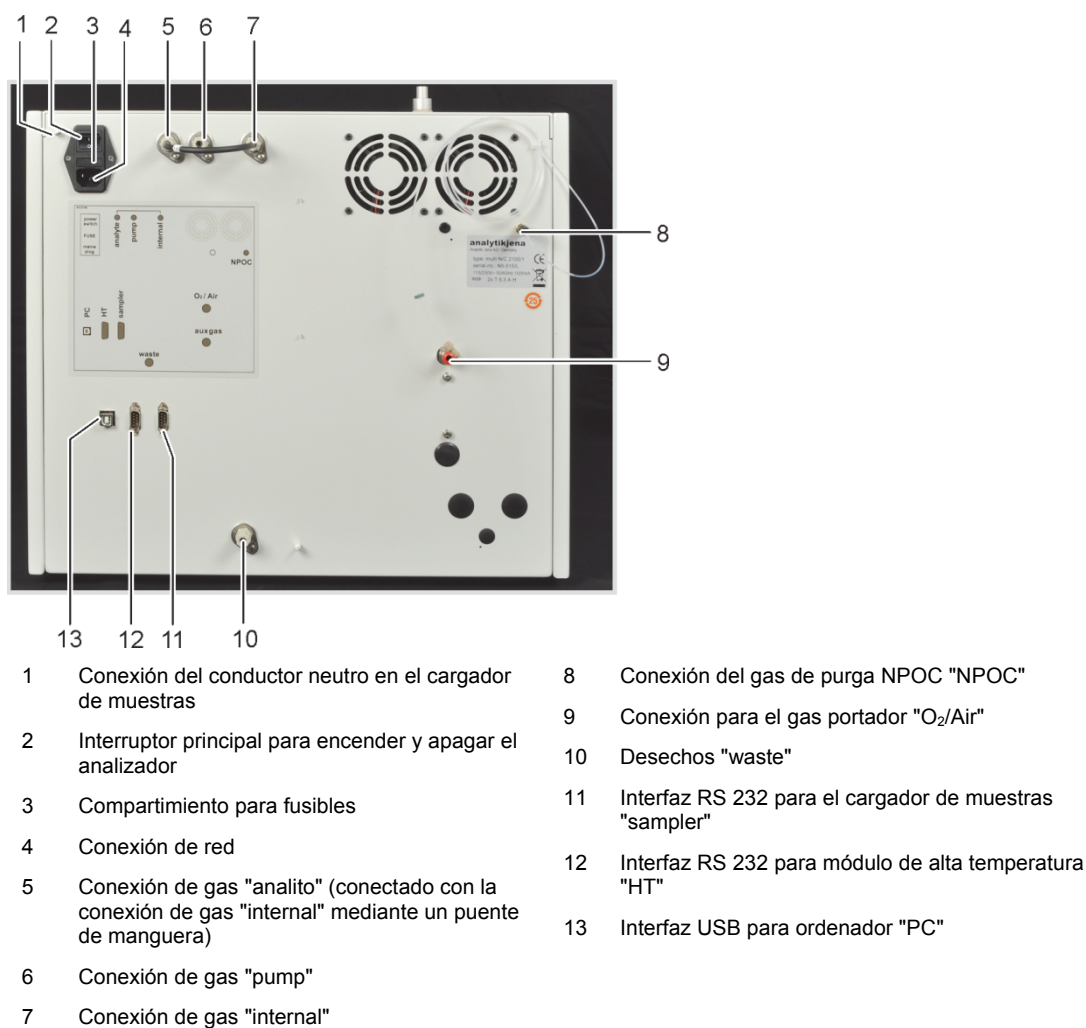
- | | |
|---|---|
| 1 | Controlador de firmware interno |
| 2 | Tensión del equipo |
| 3 | Calefacción del horno |
| 4 | Comparador del horno (se ilumina cuando la temperatura es demasiado alta) |
| 5 | Termoelemento (se ilumina cuando está defectuoso) |

Imag. 16 Fila de diodos LED (puerta derecha abierta)

Interruptor principal, interfaces, conexiones de gas en la parte posterior del equipo

El interruptor principal, la conexión de red, los fusibles, las conexiones de medios (gases y desechos), así como las interfaces para la conexión del ordenador y accesorios se encuentran en la parte posterior del multi NC 2100.

Un esquema situado a la mitad de la parte posterior explica las diferentes conexiones.



Imag. 17 Conexiones en la parte posterior del equipo

En el momento de entrega del aparato, la conexión "internal" está interconectada con la conexión "analyt" a través de un puente de manguera. Al querer conectar un módulo de sustancias sólidas, se tiene que retirar el puente para poder conectarlo.

4.1.7 Accesorios

Para las mediciones con el analizador se necesitan los siguientes accesorios.

- ☐ Conductos de conexión, mangueras de conexión
- ☐ Recipiente adecuado para los desechos y desagüe

4.1.8 Posibilidades de ampliación del analizador

4.1.8.1 Cargador de muestras (opcional)

El cargador de muestras APG 60 es fijado en el aparato base por medio de dos tornillos con hexágono interior.

El cargado es apropiado para muestras que contienen partículas tanto homogéneas como inhomogéneas. Cada muestra puede ser agitada individualmente directamente antes del análisis. La velocidad de agitación es seleccionable. En el modo NPOC se pueden acidificar y purgar las muestras automáticamente.

4.1.8.2 Módulo de sustancias sólidas externo (opcional)

La ampliación del analizador multi N/C 2100 con un módulo de sólidos externo permite la digestión de muestras sólidas:

- ☐ HT 1300 – digestión de muestras sólidas a temperaturas de hasta 1.300 °C.

4.1.8.3 Módulo de sustancias sólidas para horno de dos posiciones (opcional)

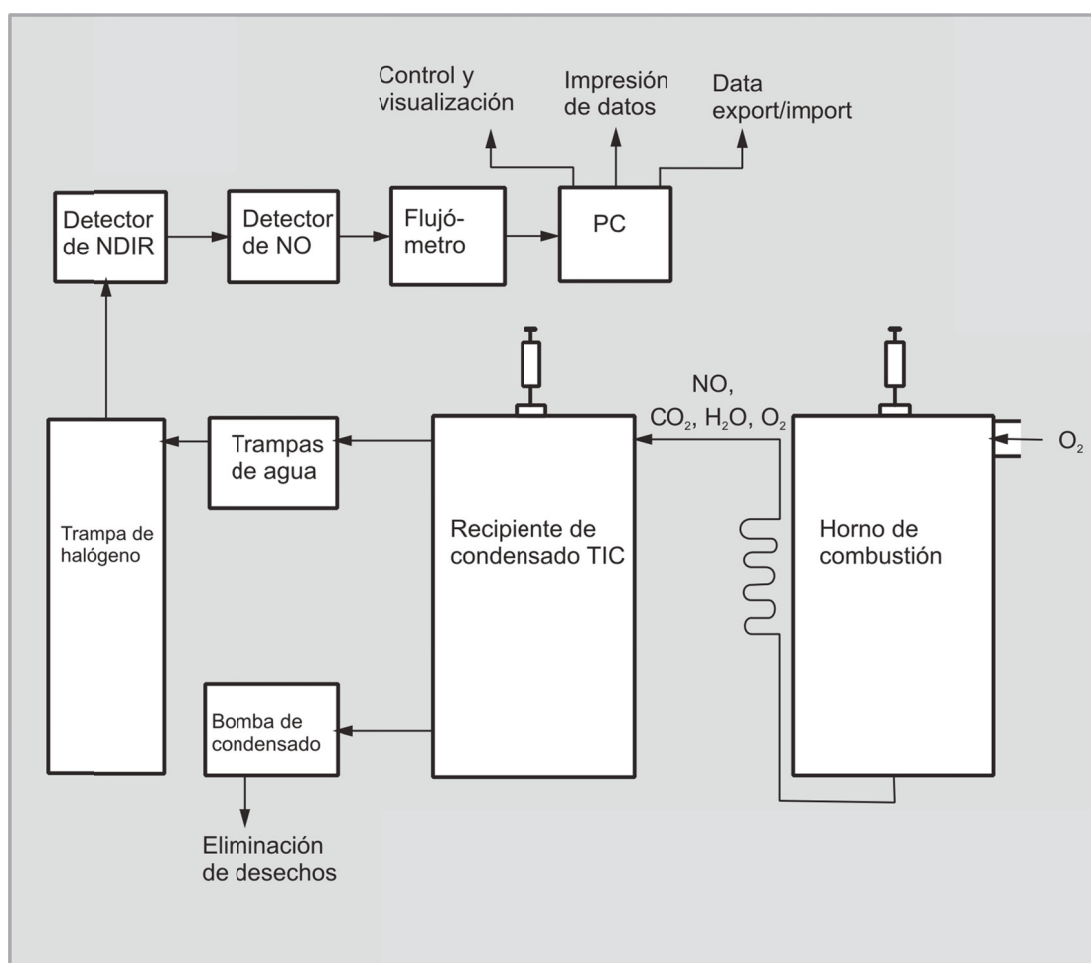
El sistema de combustión del multi N/C 2100 se puede ampliar mediante un reactor especial y una esclusa con avance manual para el análisis de pequeñas cantidades de muestras sólidas. Se alcanzan temperaturas de digestión de hasta 950 °C. La digestión se lleva a cabo con ayuda del catalizador.

4.1.8.4 Módulo TIC de sustancias sólidas (opcional)

El TIC en muestras sólidas se puede determinar ampliando el multi N/C 2100 con el módulo TIC de sustancias sólidas

4.2 Principio de funcionamiento

El analizador multi N/C 2100 es un dispositivo compacto y de alto rendimiento para la determinación del contenido total de carbono y/o contenido total de nitrógeno en muestras acuosas.



Imag. 18 Principio de funcionamiento

La digestión se realiza en el multi N/C 2100 mediante una oxidación de alta temperatura termocatalítica en presencia de catalizadores especiales. Por tanto, es posible también una digestión cuantitativa de compuestos de nitrógeno y carbono estables y complejos.

La parte alícuota de la muestra se dosifica directamente en la zona caliente del reactor relleno (tubo de combustión). Allí se produce, con ayuda del catalizador, la pirólisis y oxidación de las muestras en la corriente de gas portador (p.ej. ecuaciones (1) - (3)). El gas portador sirve al mismo tiempo como medio de oxidación.



R ... sustancia que contiene carbono

El gas de pirólisis se enfría en un serpentín de condensación y el agua condensada se separa del gas de medición en el siguiente recipiente de condensado de TIC. Después del secado y la separación de gases de efecto corrosivo, el gas de medición CO_2 es conducido al detector NDIR y/o el NO al detector NO (ChD).

El carbono inorgánico se determina mediante inyección de una alícuota de la muestra en el reactor de TIC ácido y la expulsión del CO_2 formado mediante el detector NDIR.

La concentración de CO_2 y NO se registra varias veces en un segundo. De esta sucesión de señales se forma una integral en función del tiempo. La integral es proporcional a la concentración del carbono y/o nitrógeno en la solución de medición. Mediante una función de calibración anteriormente establecida se realiza entonces el cálculo del contenido de carbono y nitrógeno en la muestra.

4.3 Procedimiento de medición

Con el analizador multi N/C 2100 se pueden determinar los siguientes parámetros como parámetros de suma.

- ☐ TC - carbono total (**T**otal **C**arbon)
- ☐ TOC - carbono orgánico total (**T**otal **O**rganic **C**arbon)
- ☐ TIC - carbono inorgánico total (**T**otal **I**rganic **C**arbon)
- ☐ NPOC - carbono orgánico no purgable (no volátil) (**N**on **P**urgeable **O**rganic **C**arbon)
- ☐ DOC - carbono orgánico disuelto (corresponde al TOC tras filtración de la muestra con un filtro de 0,45 µm) (**D**issolved **O**rganic **C**arbon)
- ☐ TN_b - nitrógeno total (**t**otal **n**itrogen)

En el software de control y evaluación multiWin se puede combinar la determinación de diferentes parámetros.

4.3.1 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.

La muestra es dosificada directamente al interior del tubo de combustión con ayuda de un jeringa de microlitros, luego digerida y el dióxido de carbono que se produce es detectado.

Paralelamente a la determinación TC es posible la determinación de TN_b.

4.3.2 Análisis de TOC

En el análisis de TOC se registra el carbono orgánico total contenido en la muestra.

La determinación de TOC se produce en el analizador mediante el método diferencial. Este se describe en la siguiente ecuación (4).

$$\text{TOC} = \text{TC} - \text{TIC} \quad (4)$$

TOC ... carbono orgánico total

TC ... carbono total

TIC ... carbono inorgánico total

De la misma muestra se determinan secuencialmente en dos mediciones el TIC y el TC. La diferencia calculada se muestra como TOC. Con el procedimiento diferencial se registran tanto los compuestos de carbono orgánicos volátiles como los no volátiles.

El análisis de TOC se debe utilizar cuando la muestra contiene sustancias orgánicas volátiles como benceno, ciclohexano, cloroformo, etc. Si el contenido de TIC de la muestra está muy por encima del contenido de TOC, no se debe utilizar entonces el análisis de TOC.

Paralelamente a la determinación TOC es posible la determinación de TN_b.

4.3.3 Análisis de TIC

En el análisis de TIC se registra el carbono inorgánico total de carbonatos e hidrocarbonatos así como el CO₂ disuelto.

El cianuro, cianato, isocianato y las partículas de carbono no se registran.

Para la determinación del carbono inorgánico (TIC) se dosifica y digiere una alícuota de la muestra en el reactor de TIC. El CO₂ se agota y se detecta.

4.3.4 Análisis de NPOC

En el análisis de NPOC se registra el carbono orgánico total no purgable contenido en la muestra.

La muestra se acidula fuera del analizador con 2 N HCl (pH 2) y el CO₂ formado se extingue. Por último, se determina el carbono restante de la muestra así preparada mediante la combustión.

Paralelamente a la determinación NPOC es posible la determinación de TN_b.

Con el CO₂ se pueden agotar también composiciones orgánicas altamente volátiles. El análisis de NPOC no se debe utilizar cuando la muestra contiene sustancias orgánicas altamente volátiles.

4.3.5 Análisis de NPOC según el método NPOC plus

Este método está especialmente indicado para la determinación de bajos contenidos de TOC en muestras con altos contenidos de TIC o con una alta proporción de CO₂ disuelto. Por lo general, se recomienda el análisis de NPOC para el análisis de tales muestras. Sin embargo, para los contenidos altos o desconocidos de TIC, se necesita a veces bastante tiempo ($t > 10$ min) para el agotamiento completo del CO₂.

El método NPOC plus es, desde el punto de vista del proceso, una combinación del método NPOC y el método diferencial.

La muestra se acidula (pH 2) como en un análisis NPOC fuera del analizador con 2 N HCl. Justo antes del análisis de la muestra, se agota externamente la mayor parte del dióxido de carbono formado. Por último, se calcula el carbono orgánico (TOC) de la muestra así preparada según el método diferencial.

El valor de TIC calculado con este método es un operando y no tiene ninguna relevancia analítica.

Paralelamente a la determinación NPOC plus es posible la determinación de TN_b.

Las sustancias orgánicas altamente volátiles se agotan igualmente en el primer paso y no se determinan.

4.3.6 Análisis de TN_b

Paralelamente a todos los análisis con la combustión a altas temperaturas, la determinación de todo el nitrógeno en los análisis TN_b también es posible. Mediante la oxidación termocatalítica se produce óxido nítrico, que se puede determinar con el detector electroquímico opcional (ChD).

4.4 Catalizadores

Como catalizador o transformador de oxígeno, en el multi N/C 2100 se pueden aplicar diferentes sustancias sólidas que ayudan a la combustión del contenido del material de muestra en un rango de temperatura de 700 °C a 950 °C.

Para el multi N/C 2100 se recomienda utilizar el catalizador „Catalizador de platino para multi N/C“ a una temperatura de reacción de 800 °C. Este catalizador se ha desarrollado especialmente y se puede aplicar universalmente en todo el intervalo de trabajo del analizador, tanto para la determinación de carbono como de nitrógeno. Mediante su extremadamente bajo valor de blanco propio hace posible, por un lado, un análisis preciso y seguro en bajos contenidos de carbono o nitrógeno, y por otro lado, trabaja de forma estable en los análisis con mucha agua.

Alternativamente, el catalizador "Catalizador especial para multi N/C" (CeO_2) se puede utilizar a una temperatura de reacción de 850 °C.

4.5 Calibración

4.5.1 Estrategias de calibración

4.5.1.1 Calibración de múltiples puntos con volúmenes de muestras constantes

Para la mayoría de los casos de aplicación, se lleva a cabo una calibración en múltiples puntos con un **volumen de muestra constante** y **concentraciones variables**.

Se establecen las líneas de concentración para los campos a calibrar y correspondientemente se miden los ajustes en el método seleccionado. El rango de calibración debe establecerse según la concentración esperada de las muestras.

Se puede calibrar a lo largo de un gran rango de concentración.

4.5.1.2 Calibración de punto único

Para bajas concentraciones de TOC se permite una calibración de punto único para el multi N/C 2100; el blanco es bajo y el detector NDIR lineal.

Para minimizar las fuentes de error en una calibración de punto único mediante una creación de solución patrón con errores, se recomienda observar el siguiente procedimiento:

- ☐ Establecer 3 soluciones patrón con la misma concentración
- ☐ Medir las soluciones patrón
- ☐ Determinar la curva de calibración del promedio de estas soluciones patrón

Al utilizar una calibración de punto único, se debe tener en cuenta el blanco del agua de preparación.

4.5.2 Factor diario

Mediante el factor diario es posible comprobar y corregir la calibración con ayuda de una solución patrón. Todos los siguientes resultados de la medición se multiplican por este factor.

El factor diario se calcula según la ecuación (5):

$$F = \frac{c_{nominal}}{c_{actual}} \quad (5)$$

4.5.3 Procedimiento de calibración en multiWin

Cada parámetro (procedimiento) de un método puede calibrarse. Los parámetros a calibrar de un método se pueden establecer por separado. No es obligatorio calibrar todos los parámetros.

Para cada parámetro de carbono se pueden establecer hasta tres funciones de calibración en un solo método. La asignación se produce automáticamente.

La determinación de la función de calibración se obtiene según la masa m por cada muestra inyectada. Se determinan funciones de calibración lineales y/o cuadráticas según las ecuaciones (6) y (7) mediante un cálculo de regresión.

$$c = (k_1 * I_{net} + k_0)/V \quad (6)$$

$$c = (k_2 * I_{net}^2 + k_1 * I_{net} + k_0)/V \quad (7)$$

c ... Concentración teórica de la solución patrón

V ... Volumen de muestra

I_{Netto} ... Integral neta

k_0, k_1, k_2 ... Coeficiente de calibración

La integral neta es la integral bruta corregida por el agua de preparación.

El tipo de regresión (lineal o cuadrática) se puede configurar por el usuario. Es posible seleccionar puntos de medición individuales o valores de medición para el cálculo de la calibración actual (selección del valor errático manual). Además, también se pueden determinar soluciones patrón individuales de nuevo, en caso necesario, o añadir puntos de medición adicionales de la calibración.

Se pueden utilizar hasta 20 puntos de calibración. Por punto de calibración se puede llevar a cabo una determinación décupla. La determinación de la función de calibración se puede realizar según los promedios de las mediciones de repetición o las determinaciones individuales.

La elección del procedimiento de calibración adecuado la toma el usuario.

4.5.3.1 TC/NPOC

Se calibra el canal de TC, directamente para el parámetro TC y para el parámetro NPOC después de la purga.

Se determinan funciones de calibración según las ecuaciones (6) y (7), por lo que sirve:

$$c_{TC} = f(I_{TC}) \quad (8)$$

Los parámetros determinados aparecen en el método en el canal de análisis **TC**. El cálculo de los resultados del análisis se lleva a cabo según la función de calibración determinada.

4.5.3.2 TIC

Se calibra el canal de TIC. Se determinan funciones de calibración según las ecuaciones (6) y (7), por lo que sirve:

$$c_{TIC} = f(I_{TIC}) \quad (9)$$

Los parámetros configurados aparecen en el método del canal de análisis de TIC. El cálculo de los resultados del análisis se lleva a cabo según la función de calibración determinada.

4.5.3.3 TOC (Dif)

Por lo general, se determinan funciones de calibración separadas para los canales de TC y TIC según las ecuaciones (6) y (7) en caso de concentraciones > 0,5 mg/l. Sirven las ecuaciones (8) y (9).

El cálculo de los resultados del análisis se realiza según las funciones de calibración determinadas para TC y TIC. El contenido de TOC se obtiene a través de la ecuación (10).

$$c_{TOC} = c_{TC} - c_{TIC} \quad (10)$$

Los parámetros determinados aparecen en el método en los canales de análisis **TIC** y **TC**.

La calibración se realiza paralelamente de forma estándar y casi siempre con soluciones patrón mezcladas (p.ej. carbonato/hidrocarbonato e hidrogenoftalato de potasio o sacarosa).

La calibración del canal de TIC y TC se puede realizar también secuencialmente con soluciones patrón separadas. Suele ser práctico cuando hay que calibrar diferentes rangos para TC y TIC.

4.5.3.4 NPOC plus

El método de NPOC plus se calibra como el método de TOC (dif.). Antes del análisis se debe purgar el TIC de tal manera que la aplicación del método diferencial sea eficiente.

- ☐ Calibración separada de canal de TIC y canal de TC
- ☐ Medición de muestras y cálculo de los resultados del análisis
 - Purga de la muestra acidulada (de 3 a 5 min)
 - Determinación del contenido restante de TIC; la concentración se determina según la curva de calibración
 - Determinación del contenido de TC; la concentración se determina según la curva de calibración
 - Cálculo del contenido de TOC según la ecuación (10) a partir de la diferencia de concentración determinada



IMPORTANTE

Se ofrece la posibilidad de realizar una calibración dependiente de la matriz. Para ello, la solución patrón de carbonato se establece en el rango de la concentración de la muestra esperada. Esto es lo más cercano al principio NPOC plus.

4.5.3.5 Calibración TN_b

Se calibra el canal TN . Se determinan funciones de calibración según las ecuaciones (6) y (7), por lo que vale:

$$c_{TN} = f(I_{TN}) \quad (11)$$

Los parámetros determinados aparecen en el método en el canal de análisis TN .

4.5.4 Características del proceso

Desviación estándar residual

La desviación estándar residual significa la dispersión de los valores integrales en torno a la función de regresión (precisión de la regresión).

Desviación estándar del proceso

La desviación estándar del proceso describe de manera precisa y general la calidad de la calibración. Para la valoración de calidad clara de una calibración, es necesario utilizar la desviación estándar del proceso.

Coefficiente de variación del proceso

El coeficiente de variación del proceso (desviación estándar relativa del proceso) se debe utilizar para la comparación de diferentes calibraciones con diferentes rangos de calibración.

Coeficiente de correlación

El coeficiente de correlación compara la dispersión de los puntos de medición de la calibración de la función de regresión con la dispersión general de la calibración. Si todos los puntos de medición de la calibración están en la función de regresión establecida, el coeficiente de correlación es $+1/-1$. Con coeficientes de correlación positivos aumenta la función de regresión y con negativos disminuye.

Grado de determinación

El cuadrado del coeficiente de correlación se denomina grado de determinación.

Linealidad

Para comprobar la linealidad de la función de regresión establecida, se realiza un test de ajuste según MANDEL en el software de control y evaluación multiWin. Así se comprueba la disminución de la desviación estándar residual de una regresión cuadrática

Homogeneidad de variancia

La homogeneidad de variancia viene dada cuando la desviación estándar es independiente de la concentración, es decir, la variancia es constante en todo el rango de calibración. En el software de control y evaluación multiWin se analizan las desviaciones estándar en los límites del rango de calibración (la concentración y el volumen más pequeños y más grandes).

Cuando la linealidad y la homogeneidad de variancia coinciden, pueden basarse en una regresión lineal. En este caso, es posible determinar el límite de comprobación, registro y determinación de la calibración. En el software de control y evaluación multiWin se utilizan los procesos de cálculo de la norma DIN 32645 (disposiciones de calibración).

Límite de detección

El límite de detección de la calibración indica la concentración más baja que se puede diferenciar cualitativamente del punto nulo con una probabilidad dada previamente. El límite de detección no debe ser en ningún caso más pequeño que el punto más bajo de medición de la calibración.

Límite de registro

El límite de registro de la calibración indica la concentración más baja para la que es posible una determinación con una probabilidad dada previamente.

Límite de determinación

El límite de determinación de la calibración indica la concentración más baja que se puede diferenciar cuantitativamente del punto nulo con una probabilidad dada previamente.

4.5.5 Otros cálculos

Para todas las mediciones en las que se realizan inyecciones múltiples, el promedio (MW), la desviación estándar (SD) y el coeficiente de variación (VK) se calculan y se muestran. Se puede llevar a cabo, como máximo, una determinación décupla por cada muestra.

Selección del valor errático

El software de control y evaluación multiWin ofrece la posibilidad de una selección del valor errático automática. En el método se puede indicar un límite máximo para un coeficiente de variación o también para una desviación estándar.

El número mínimo de mediciones previsto en el método se ejecuta. Si la dispersión de los valores de medición se sitúa por encima de la cantidad establecida (SD o VK), se producen

más inyecciones de la misma muestra hasta que el número máximo indicado de mediciones se alcance.

Después de cada medición, se registran para todas las combinaciones de las mediciones los coeficientes de variación y/o la desviación estándar. Cuando el coeficiente de variación y/o la desviación estándar son al menos una combinación más pequeños que el coeficiente de variación máximo o la desviación estándar indicados, no se produce ninguna medición más. La combinación de mediciones con el coeficiente de variación más pequeño / la desviación estándar más pequeña se consulta para la determinación de los resultados del análisis. Las mediciones no utilizadas se consideran erráticas y se tachan.

Si se determinan carbono y nitrógeno paralelamente, la selección del valor errático se obtiene por separado para cada parámetro.

Promedio

El promedio del resultado final se calcula de las concentraciones indicadas para las determinaciones únicas tras la eliminación de los valores erráticos.

4.6 Blancos

4.6.1 Blancos del agua

4.6.1.1 Agua para la preparación de soluciones patrón Valor blanco de agua de preparación

Especialmente para las mediciones con concentraciones de TOC bajas (rango µg/l), no hay que descuidar el contenido de TOC del agua para la preparación de la solución patrón. La concentración de la solución patrón pesada y el blanco de TOC del agua de preparación se encuentran a menudo en el mismo orden de magnitud. Este blanco se puede tener en cuenta en la calibración.

El contenido de TOC del agua de preparación se mide por separado de la calibración. La integral media determinada para el agua de preparación se sustrae entonces en la calibración para cada punto de medición de la integral determinada para ello (integral bruta).

$$I_{net} = I_{gross} - I_{PreparationWater} \quad (12)$$

La determinación de la función de calibración se obtiene de las integrales netas. Matemáticamente esto corresponde a un movimiento paralelo de las rectas de calibración.

4.6.1.2 Agua para la dilución de muestras Valor blanco de dilución

Si la muestra debe diluirse, el blanco del agua de dilución puede ser de interés. Este valor se puede determinar por separado e introducirse en multiWin. Este valor puede variar con el tiempo y se tiene que determinar nuevamente antes de iniciar una serie de mediciones. De lo contrario, se utilizará el último valor introducido.

El blanco de dilución siempre se indica en multiWin normalizado a 1 ml.

Uso del blanco de dilución:

Para cada medición, se calcula la integral de agua de dilución real del blanco diluyente (I_{vdBW}) correspondiente a los volúmenes de muestras utilizados y a la relación de dilución

(Ecuación (13)) y restada de la integral bruta (Ecuación (14)). La integral bruta determinada para cada medición I_{bruta} se corrige por el blanco del agua de dilución utilizada.

$$I_{DBV} = V_{DBV} * \left(V_{sample} - \frac{NumberUnitsPrimarySample}{NumberUnitsDilution} * V_{sample} \right) \quad (13)$$

$$I_{eff} = I_{raw} - I_{DBV} \quad (14)$$

V_{DBV}	Valor blanco de dilución
V_{sample}	Volumen de muestra
I_{eff}	Integral efectiva
I_{raw}	Integral bruta
I_{DBV}	Integral de agua de dilución
N_P	Número de unidades de la muestra primaria
N_V	Número de unidades de dilución

Datos de la dilución:

Proporciones de la muestra primaria: en proporciones totales (p.ej., 10 proporciones en 100), es decir, p.ej. 10 ml de muestra primaria se complementan con agua de dilución hasta obtener 100 ml del volumen total.

Para una relación de dilución 1:1 resulta $I_{VdBW} = 0$

Cálculo de la concentración de la muestra:

Para el cálculo de la concentración de la muestra c , se tienen en cuenta el volumen de muestra utilizado y la relación de dilución (ecuación (15)).

$$C = \frac{m}{V_{sample}} * \frac{NumberUnitsDilution}{NumberUnitsPrimarySample} \quad (15)$$

Para la función de calibración lineal (ecuación (6)) resulta la ecuación (16).

$$C = \frac{k_1 * I_{eff} + k_0}{V_{sample}} * \frac{NumberUnitsDilution}{NumberUnitsPrimarySample} \quad (16)$$

Los valores integrales determinados para una muestra se pueden utilizar fácilmente. Si la muestra primaria ha sido diluida y la relación de dilución introducida en multiWin, se indicará así la concentración de la muestra primaria en el informe de análisis.

4.6.1.3 Blanco del eluato

El blanco del eluato es un blanco especial para muestras de la validación de limpieza o de la producción de eluato. Corresponde a un contenido de TOC del agua ultrapura empleada, que se utiliza, p.ej., para extraer/eluir swabs.

El blanco del eluato se activa en el método y sirve así como parámetro fijo del método. Se puede determinar por separado e introducirse en el software de control y evaluación multiWin. Este valor puede variar con el tiempo y se tiene que determinar nuevamente antes de iniciar una serie de mediciones. De lo contrario se utilizará el último valor introducido.

En multiWin, el eluato se indica siempre normalizado a 1 ml.

Para la ejecución de una calibración, este blanco no se tiene en cuenta. La calibración se realiza con soluciones patrón habituales, en las que solo se considera el blanco del agua de preparación.

Si se realiza una medición de una muestra con el llamado método de eluato, se restará la integral del valor blanco de la integral de la medición de la muestra (dependiendo del volumen de inyección). (ecuación (17))

$$I_{eff} = I_{raw} - I_{EBV} \quad (17)$$

I_{eff}	Integral efectiva
I_{raw}	Integral bruta
I_{EBV}	Valor blanco de eluato

4.6.2 Blanco de navecilla

El blanco de navecilla se determina introduciendo una navecilla vacía y/o una navecilla con aditivos para la muestra en el horno de combustión y analizándola.

El blanco de navecilla se puede determinar por separado e introducirse en el software de control y evaluación multiWin. Este valor puede variar con el tiempo y se tiene que determinar nuevamente antes de iniciar una serie de mediciones. De lo contrario, se utilizará el último valor introducido.

5 Primera puesta en funcionamiento

5.1 Requisitos generales

5.1.1 Condiciones del emplazamiento

Las condiciones climáticas de la sala de funcionamiento del analizador deben cumplir lo siguiente:

- ☐ Intervalo de temperaturas: de +10 a +35 °C
- ☐ Humedad máx. del aire: 90 % a 30 °C
- ☐ Presión atmosférica: de 0,7 a 1,06 bares

El ambiente del laboratorio debe presentar, dentro de lo posible, bajo contenido en TOC, óxido nítrico y polvo, así como estar libre de corrientes de aire, vapores corrosivos y temblores. Se prohíbe fumar en la sala de funcionamiento del analizador.

Para el emplazamiento del analizador se debe actuar de la siguiente manera:

- ☐ No colocar el analizador directamente al lado de una puerta o de una ventana.
- ☐ Colocar el analizador en una superficie resistente a los ácidos y al calor.
- ☐ No colocar el analizador cerca de fuentes de interferencias electromagnéticas.
- ☐ Evitar el contacto directo con la luz solar o con elementos de calefacción. Asegurar igualmente la climatización de la sala.
- ☐ No bloquear el acceso a las puertas frontales, a la pared lateral izquierda y a las rendijas de ventilación del analizador con otros equipos o mobiliario.
- ☐ Dejar una separación de seguridad de 5 cm entre la parte posterior y el lateral derecho con respecto a otros equipos o paredes.

5.1.2 Espacio requerido



IMPORTANTE

El módulo de sustancias sólidas externo se colocan en el lado derecho del analizador. El cargador de muestras es montado sobre el analizador.

La colocación de los demás componentes se puede adaptar según las condiciones de espacio.

El espacio requerido depende de todos los componentes utilizados en el puesto de medición. Prever espacio suficiente para el ordenador, monitor, impresora y posibles equipos complementarios.

5.1.3 Suministro de energía



ADVERTENCIA: DESCARGA ELÉCTRICA.

El analizador multi N/C 2100 solo se puede conectar a un enchufe con protección de tierra adecuado según los datos de tensión indicados en la placa de identificación.

El multi N/C 2100 se utiliza con una red de corriente alterna monofásica.

La instalación eléctrica del equipo eléctrico del laboratorio debe cumplir la norma DIN VDE 0100. En el punto de conexión debe estar disponible una corriente eléctrica según la norma IEC 38.

5.1.4 Suministro de gas

La entidad explotadora es responsable de que el suministro de gas presente las conexiones y manorreductores correspondientes.

La manguera de conexión con un diámetro exterior de 6 mm e interior de 4 mm está incluida en el suministro. La longitud es de 3 m. Si se necesitan otras longitudes, ponerse en contacto con el servicio técnico de Analytik Jena AG.

5.2 Desembalaje y colocación del analizador



IMPORTANTE

El analizador multi N/C 2100 sólo se debe ser emplazado, montado e instalado por el servicio técnico de Analytik Jena AG o por personal cualificado y autorizado por Analytik Jena AG.

Un uso no autorizado del analizador puede producir daños al usuario o en la funcionalidad del equipo y limitar los derechos de garantía o incluso excluirlos.



IMPORTANTE

Conservar el embalaje para el transporte. Para un nuevo transporte en caso de mantenimiento es necesario utilizar el embalaje original. Solo así se pueden evitar daños de transporte.

El desembalaje y montaje del analizador multi N/C 2100 debe ser realizado por el servicio al cliente de Analytik Jena AG o por personal cualificado autorizado por la empresa.

Al recibir el equipo, comprobar que no falte ningún componente y que todos los componentes estén en las condiciones correctas según lo especificado en el albarán adjunto.

El servicio técnico comprueba el analizador después del montaje y documenta la prueba.

6 Conexión de los equipos complementarios



PRECAUCIÓN

Desactivar el analizador antes de conectar los equipos complementarios. Conectar siempre los dispositivos complementarios eléctricamente al analizador multi N/C 2100 apagado.

6.1 Cargador de muestras APG 60



PRECAUCIÓN

Preste atención que la manguera de desechos no sea aplastada.



IMPORTANTE

¡Observe las indicaciones del manual de usuario del APG 60 al realizar los trabajos de instalación!



Imag. 19 APG 60 montado sobre el analizador multi N/C 2100

Conectar el cargador de muestras al analizador según se indica a continuación:

1. Colocar el cargador de muestras sobre el analizador.

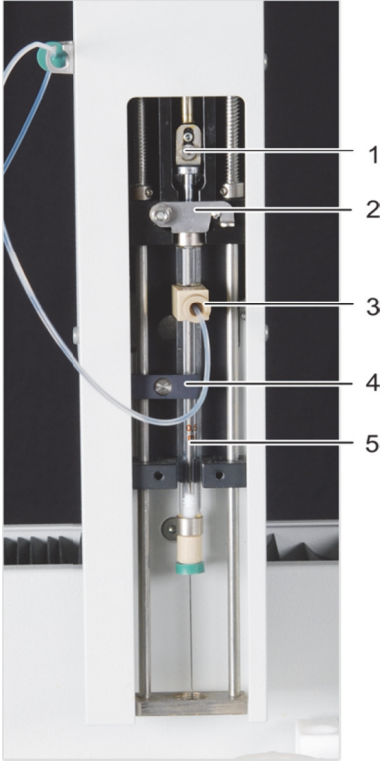


2. Fijar el cargador de muestras con los tornillos de hexágono interior adjuntos en la parte superior de la carcasa del multi N/C 2100 en los puntos previstos para ello utilizando una llave Allen.

3. Conectar el cargador de muestras a la alimentación eléctrica según lo indicado en el manual de usuario.
4. Conectar el cable de datos serie suministrado a la interfaz "Sampler" situada en la parte posterior del analizador (11 en Imág. 17 pág. 25).
5. Conectar el otro extremo del cable de datos a la interfaz RS 232 del cargador de muestras (ver el manual de usuario del cargador).
6. Conectar la manguera de desechos suministrada al recipiente de lavado del cargador de muestras y al bidón de desechos del analizador.
7. Colocar la bandeja de muestras y el recipiente de lavado en el lugar previsto para ello.

Montaje de la jeringa

Montar la jeringa como se indica a continuación:



1. Extraer la jeringa correspondiente (sin graduación, con conexión para gas NPOC) del embalaje.
2. Conectar la jeringa a la manguera NPOC (3).
3. Colocar la jeringa en el respectivo alojamiento y cerrar el estribo (2).
4. Fijar el pistón de la jeringa con el tornillo de fijación (1).
5. Cerrar la muletilla de fijación (4) encima del cilindro de la jeringa (5) y presionar desde abajo ligeramente contra el alojamiento de la jeringa.

6. El volumen de la jeringa está indicado en la jeringa y usted tiene que seleccionarlo luego en multiWin por medio del comando **Configuration / Edit options** en la ventana **Options** / pestaña **Analyzer components** / grupo **Syringe** / Lista **Size**.

Verificación de la configuración

Verificar la configuración mediante el comando **Instrument/System information** en la ventana **set-up info**. Modificar la configuración, dado el caso:

1. Finalizar el programa multiWin.
2. Iniciar en Windows la herramienta set-up tool siguiendo esta ruta: **Start/Program Files/multiWin / Config_multiWin**.
3. Seleccionar en la lista **Sampler** el tipo de cargador de muestras.
4. Abandonar la set-up tool con **[Create]**.
5. Modificar la configuración en la ventana multiWin set-up tool.

Antes del primer inicio, el cargador de muestras debe ser ajustado (ver sección "Ajustar el cargador de muestras" pág. 60). Si el pistón del cargador de muestras no se desplaza completamente hacia abajo tras la inicialización del cargador de muestras, también tendrá que ajustar el pistón (ver apartado "Ajuste de la posición del pistón" en pág. 61).

6.2 Módulo de sólidos externo



PRECAUCIÓN

Desactivar el analizador antes de conectar los equipos complementarios. ¡Siempre conectar los dispositivos complementarios eléctricamente al analizador multi N/C 2100 en estado apagado!

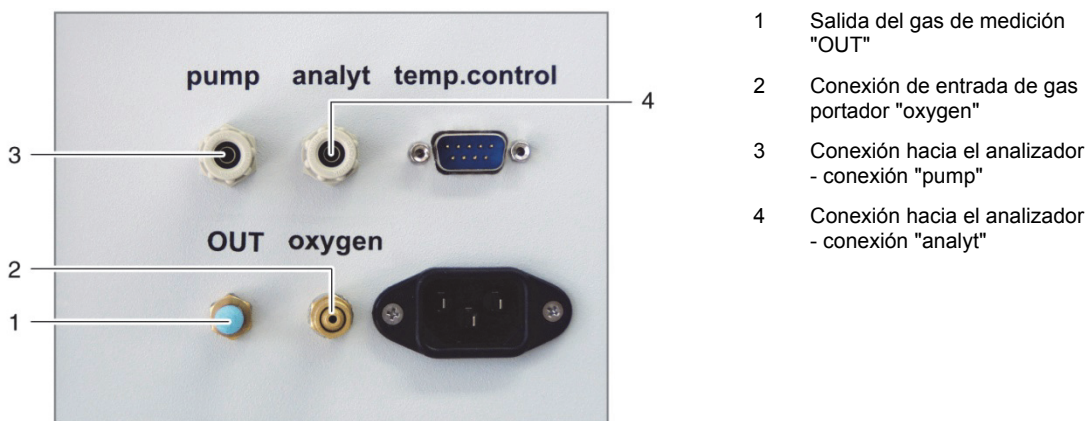


IMPORTANTE

¡Observe las indicaciones del manual de usuario del módulo de sustancias sólidas en todos los trabajos de instalación!

Conectar el módulo de sólidos externo al analizador según se indica a continuación:

1. Colocar el módulo de sólidos externo al lado derecho del analizador.
2. Retirar el puente (manguera) entre las conexiones "analyte" e "internal" (5 y 7 en Imag. 17 pág.25) en la parte posterior del analizador.
3. Conectar el módulo de sólidos y el analizador a las conexiones de gas:
 - Unir la conexión "analyte" del módulo de sustancias con la conexión "analyte" en la parte posterior del analizador (5 en Imag. 17).
 - Unir la conexión "pump" del módulo de sustancias sólidas con la conexión "pump" en la parte posterior del analizador (6 en Imag. 17).
4. Conectar el cable de datos serial suministrado a la interfaz serial correspondiente "HT" (12 in Imag. 17) en la parte posterior del analizador.
5. Conectar el otro extremo del cable de datos a la interfaz RS 232 del módulo de sustancias sólidas.
6. Activar el módulo de sustancias sólidas en el software:
 - Abrir con el comando **Configuration / Edit options** la ventana **Options** / pestaña **Analyzer components**.
 - Activar en el grupo **Furnace** la opción **external solids module**.



Imag. 20 Conexiones de medios en la parte posterior del módulo de sólidos

7 Manejo

7.1 Indicaciones generales para los análisis

Al realizar los análisis hay que tener en cuenta lo siguiente:

- ☐ En el análisis de muestras con alto contenido en ácido o sal, se pueden producir aerosoles en el recipiente de condensado de TIC. Entonces, la capacidad de la trampa de halógenos se agota relativamente rápido. Además, la trampa de agua se puede obstruir rápidamente. Por consiguiente, ambos componentes se tienen que cambiar con frecuencia. Si es posible, diluir esa clase de muestras antes de la medición (p.ej., 1:10).
- ☐ En caso de una fuerte formación de aerosoles, el analizador es protegido inmediatamente por la trampa de aerosoles incorporada (trampa de agua) y se interrumpe el suministro de gas portador. Además, para la protección del analizador, se debe extraer la trampa de agua de la conexión del recipiente de condensado de TIC.
- ☐ Para la acidificación de muestras sólo se debe utilizar ácido clorhídrico (HCl) p. A. c = 2 mol/l, producido de HCl p. A. (conc.) y agua TOC.
- ☐ Para la determinación de TIC, sólo se debe utilizar ácido ortofosfórico del 40% (H₃PO₄), producido de ácido ortofosfórico (concentrado) p. A. y agua de TOC.
- ☐ Por inyección sólo se debe dosificar el volumen de muestra máximo de 500 µl. La dosificación de muestras sólo se debe realizar tras el respectivo comando en multiWin y sólo en los intervalos especificados.
- ☐ Para preparar y almacenar las soluciones, solo se deben utilizar recipientes de vidrio limpios y libres de partículas (matraz aforado, recipientes de muestras).
- ☐ Al preparar y almacenar soluciones en el rango de < 1 mg/l, se debe prestar especial atención al hecho de que las concentraciones de las soluciones se pueden alterar ligeramente mediante los componentes del aire del laboratorio (CO₂, vapores orgánicos). Tome las siguientes medidas de precaución:
 - Cerciorarse de que la cámara de aire encima de los líquidos sea la más mínima posible.
 - Tapar los recipientes de muestras en la bandeja de muestras con una lámina cuando se trabaje con el cargador de muestras (modo diferencial).
 - Eliminar la fuente de vapores orgánicos.

7.2 Encendido del analizador (puesta en funcionamiento estándar)



ADVERTENCIA

¡Para el proceso de medición se necesita ácido fosfórico concentrado! ¡Ácido fosfórico puede producir graves lesiones en la piel y en los ojos en caso de contacto!
¡Utilizar guantes y gafas de protección al tratar con ácido fosfórico concentrado!



PRECAUCIÓN

Se pueden producir daños en las piezas electrónicas y ópticas (detectores, sensores de flujo) provocados por productos de combustión agresivos en caso de que la lana de cobre esté gastada en la trampa de halógenos.

Sustituir todo el relleno de la trampa de halógenos, cuando la mitad de la lana de cobre se haya puesto de color negro o la lana de latón esté coloreada.

Antes de encender el analizador, comprobar lo siguiente:

- ☐ La manguera de desechos tiene que estar conectada al bidón de desechos, no debe haber ningún obstáculo en la manguera y la capacidad del bidón debe ser suficiente.
- ☐ El suministro de gas está conectado reglamentariamente y la presión previa es de 4 a 6 bares.
- ☐ La trampa de halógenos está conectada, rellena de lana de latón y cobre, y aún es apta para ser utilizada (ver la indicación de seguridad más arriba).
- ☐ Las mangueras del analizador están conectadas correctamente.

Controlar, dado el caso, si los demás componentes opcionales están conectados correctamente:

- ☐ Cargador de muestras
- ☐ Módulo de sólidos externo

Preparar una muestra y encender el analizador como se indica a continuación:

1. Abrir la válvula del manorreductor del suministro de gas.
2. Encender el ordenador.
3. Dado el caso, iniciar los demás componentes (ver el manual de usuario de los componentes correspondientes):
 - Cargador de muestras
 - Módulo de sólidos externo
4. Encender el analizador por medio del interruptor principal.
 - ✓ **El indicador LED situado en la puerta frontal izquierda se ilumina en verde.**
5. Arrancar el software de control y evaluación multiWin en el ordenador después de 30 segundos y registrarse con el nombre de usuario y contraseña.
6. Confirmar la pregunta **Initialize analyzer** con **[Yes]**.
 - ✓ **Después de iniciar sesión exitosamente, comienza la inicialización y la consulta de los componentes.**



IMPORTANTE

Durante la inicialización, se muestran en la ventana **System Status** en color rojo los indicadores de los componentes que aún no están listos para funcionar. Durante la fase de inicio del analizador, la comunicación externa con el programa está bloqueada.

Los componentes individuales necesitan diferentes tiempos de inicio:

- Detector NDIR aprox. 10 minutos
- Horno aprox. 10 minutos

El flujo de medición alcanza el valor teórico (160 ± 10 ml/min) después de aprox. 1 ó 2 minutos

7. Si el analizador no está listo para la medición después de 30 minutos (uno o varios componentes aún aparecen en color rojo en la ventana **System state**), comprobar las conexiones de las mangueras y realizar una búsqueda de errores según las indicaciones de la sección "Solución de errores" pág. 82.

Eventualmente se tengan que efectuar otras actividades para la puesta en funcionamiento según la tarea de medición y/o después de trabajos de mantenimiento o cambio de componentes:

8. Después de cada cambio de jeringa y cada manipulación en las esclusas (p. ej., cambio de catalizador, trabajos de mantenimiento), debe ajustar el cargador de muestras nuevamente y/o verificar el ajuste (ver apartado "Ajustar el cargador de muestras" en pág. 60).
9. Indicar el tamaño de la jeringa después de cada cambio de jeringa:
 - Abrir con el comando **Configuration / Edit options** la ventana **Options** / pestaña **Analyzer components**.
 - Seleccionar en la lista **Syringe size** el volumen de la jeringa.
10. Ajustar, dado el caso, el flujo de purga NPOC (ver sección "Ajuste del flujo de purga NPOC" pág. 62).

Nota:

El flujo de purga de NPOC está preajustado a 100 ml/min, aproximadamente. Este flujo es apropiado tanto para mediciones con cargador de muestras como para mediciones con alimentación de muestras manual. El flujo de purga NPOC se puede incrementar o reducir según la tarea de medición.

7.3 Realización de la calibración

7.3.1 Preparación e inicio de la calibración

El software de control y evaluación multiWin ofrece la posibilidad de adaptar los análisis mediante la elección de los métodos de forma individual en la tarea de medición. Una medición óptima con los métodos correspondientes requiere una calibración propia para cada parámetro de análisis y cada canal de medición. No es obligatorio calibrar todos los parámetros.

En un método, se pueden establecer tres funciones de calibración para cada parámetro.

Realizar la calibración como se indica a continuación:

1. Seleccionar en la ventana **System state** la forma de introducción de la muestra.
 - ✓ **Se produce la inicialización del analizador.**
2. Llamar el comando **Measurement/Calibration**.

- Decidir en la pregunta que aparece si se desea seleccionar un método de calibración o si desea cargar una tabla de calibración ya existente. Seguir las indicaciones en la pantalla.

✓ Después de cargar el método de calibración y/o después de abrir una tabla de calibración existente, se abre la ventana **Calibration –Data of new calibration**.

multiWin® - Calibration - Data of new calibration

CalibrationTable Help

Calibration: Cal_NPOC_neu_101118_1047

Calibration settings

Method: NPOC_neu

Comment

Calibration parameters:

Type: ☒ Calibration with fixed sample volume
☐ Calibration with fixed concentration

Number of standards: 10

Analysis parameters: ☐ IC ☒ NPOC
☐ TOC/NPOC(+)

Sample introduction: Sampler

constant sample volume: 500 µl

Preparation blank: ☒ measure ☐ enter

No.	Rep.	c (NPOC) [mg/l]
1	4	0.500
2	4	1.000
3	4	2.500
4	4	5.000
5	4	10.000
6	4	25.000
7	4	50.000
8	4	100.000
9	4	250.000
10	4	500.000

Measurement

Imag. 21 Ventana **Calibration –Data of new calibration**

- Seleccionar en el grupo **Calibration parameters** el tipo de calibración.

Nota:

Se recomienda realizar preferiblemente calibraciones de múltiples puntos con un volumen de muestras constante y concentraciones variables. En el campo **constant sample volumes** se introduce automáticamente el volumen ajustado en el método. Solo es necesaria una modificación si el volumen a calibrar difiere del volumen ajustado en el método.

Para la calibración con **Calibration with fixed concentration** hay que indicar en el campo de entrada la concentración correspondiente de la solución patrón puesta a disposición.

- Introducir en el campo de entrada **Number of standards** el número de puntos de calibración.
- Seleccionar los **Analysis parameters** a calibrar del método cargado.

Nota:

No es obligatorio calibrar todos los parámetros. Para la calibración del parámetro NPOC plus y concentraciones > 0,5 mg/l es necesario activar los parámetros IC y TC por separado.

La calibración para el parámetro TOC/NPOC plus se utiliza cuando se tiene que trabajar en un rango de concentración < 0,5 mg/l. Aquí, por lo general, es suficiente realizar una calibración de punto único.

7. En **Sample introduction** se muestra el tipo de alimentación de muestras. La indicación es solo de carácter informativo y no se puede cambiar aquí.
8. Seleccionar en el grupo **Preparation black** cómo se debe tener en cuenta el blanco del agua de preparación.
 - Campo **measure**:
El contenido del agua de preparación se mide por separado inmediatamente antes de la calibración. Para ello, hay que disponer de un recipiente con agua de preparación en la primera posición del cargador de muestras. En caso de alimentación de muestras manual, el sistema exige primero que se ponga a disposición el agua de preparación.
 - Campo **enter**:
El contenido del agua de preparación se puede introducir como valor.

Nota:

El blanco del agua de preparación debe indicarse normalizado a 1 ml. Si no se considera el blanco del agua de preparación, introducir 0 en el campo.

9. Completar la tabla de calibración para cada parámetro a calibrar según las soluciones patrones ya determinadas.

Nota:

En la columna **Rep.** se introduce automáticamente el número de mediciones de repetición ajustado en el método. Si la selección del valor errático está activada en el método, se introduce el número máximo. El número de mediciones de repetición se puede modificar manual e individualmente para cada solución patrón.

10. Guardar, dado el caso, la tabla de calibración con el comando **Calibration Table/ Save Calibration Table** y/o **Calibration Table/ Save Calibration Table as....**

Nota:

Las tablas de calibración adquieren automáticamente la extensión *.kaltab y se guardan en ...\\Calibration\\Tables.

11. Hacer clic en el botón **[Measurement]** y seguir las indicaciones de la pantalla.

Nota:

Según el método y tipo seleccionado para la alimentación de muestras, aparecen diferentes preguntas y se abre la ventana **Current sample data** (solo para la alimentación de muestras con el cargador).

Pos.	Activation	State sample	Sample ID	Method	Dimension	Sample type	Sample volume
Q (64)							
1	⊘	Sample ready	Cal_NPOC_neu_101118_1047_Konz00	NPOC_neu	c: mg/l	Preparation blank	500,0µl
2	⊘	Sample ready	Cal_NPOC_neu_101118_1047_Konz01	NPOC_neu	c: mg/l	Calibration	500,0µl
3	⊘	Sample ready	Cal_NPOC_neu_101118_1047_Konz02	NPOC_neu	c: mg/l	Calibration	500,0µl
4	⊘	Sample ready	Cal_NPOC_neu_101118_1047_Konz03	NPOC_neu	c: mg/l	Calibration	500,0µl
5	⊘	Sample ready	Cal_NPOC_neu_101118_1047_Konz04	NPOC_neu	c: mg/l	Calibration	500,0µl
6	⊘	Sample ready	Cal_NPOC_neu_101118_1047_Konz05	NPOC_neu	c: mg/l	Calibration	500,0µl
7	⊘	Sample ready	Cal_NPOC_neu_101118_1047_Konz06	NPOC_neu	c: mg/l	Calibration	500,0µl
8	⊘	Sample ready	Cal_NPOC_neu_101118_1047_Konz07	NPOC_neu	c: mg/l	Calibration	500,0µl
9	⊘	Sample ready	Cal_NPOC_neu_101118_1047_Konz08	NPOC_neu	c: mg/l	Calibration	500,0µl
10	⊘	Sample ready	Cal_NPOC_neu_101118_1047_Konz09	NPOC_neu	c: mg/l	Calibration	500,0µl
11		Cannot run NPOC/NPOC(+).					
12	⊘	Sample ready	Cal_NPOC_neu_101118_1047_Konz10	NPOC_neu	c: mg/l	Calibration	500,0µl
13							
14							
15							
16							
17							

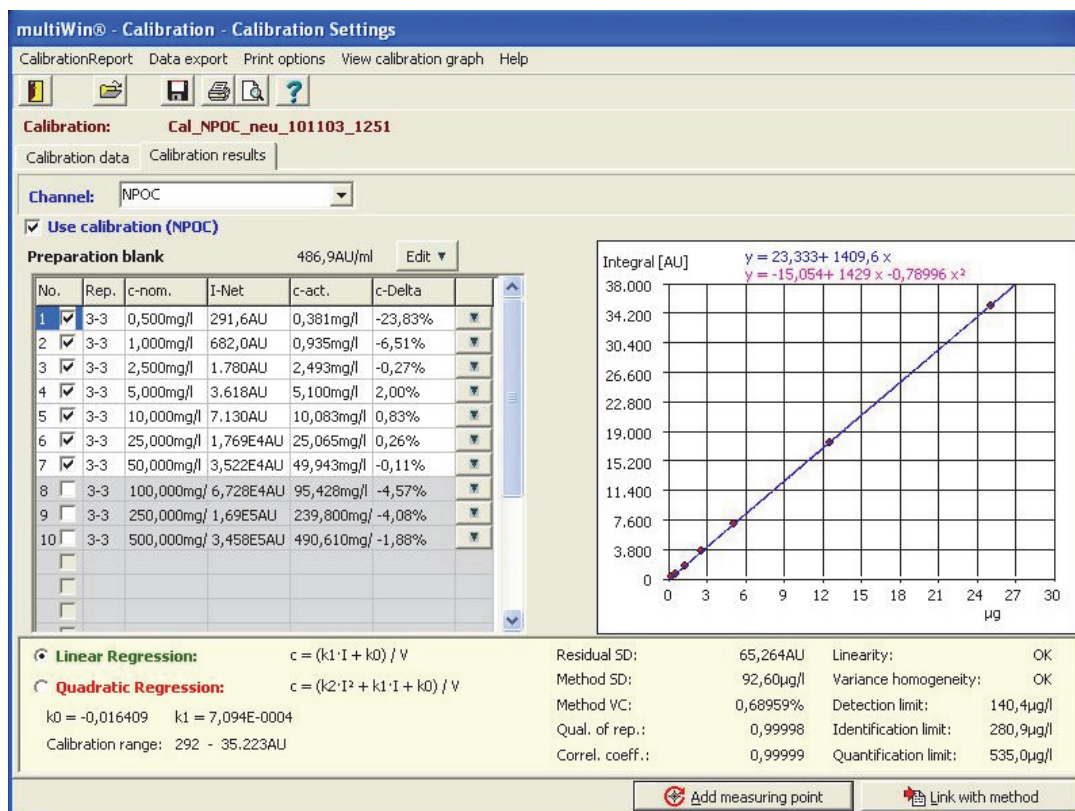
Imag. 22 Ventana *Current sample data* (si se trabaja con cargador)

12. Activar el estándar de calibración en la ventana **Current sample data** y cerrar la ventana con el botón [✓].
13. Después de que la ventana **Measurement** se abra, hacer clic en el botón [Start F2].
 - ✓ El proceso de calibración comienza.

7.3.2 Indicación de los resultados de calibración

Al terminar todas las mediciones de calibración, se abre el informe de calibración en la ventana **Calibration – Calibration settings** automáticamente. Este se puede editar. El informe de calibración también se puede abrir posteriormente con el comando **Data Evaluation / CalibrationReport / Select CalibrationReport**.

La ventana **Calibration – Calibration settings** presenta una pestaña **Calibration data** con las configuraciones para la calibración y una pestaña **Calibration result** con la representación de cada parámetro calibrado.



Imag. 23 Ventana Calibration –Data of new calibration

Pestaña con los resultados de calibración

Tabla de resultados

Se muestran:

- Número de las determinaciones
- Concentración teórica establecida para volúmenes de muestras constantes
- Volúmenes de muestras utilizados en concentraciones constantes
- Promedios de las integrales de superficie
- Promedios de las concentraciones calculadas
- Desviación porcentual de las concentraciones calculadas y la concentración teórica

Regresión lineal/ regresión cuadrática

Dependiendo de la metodología elegida se produce el cálculo de regresión y la presentación de los datos de procedimiento mediante los valores individuales/promedios de las integrales netas. Para el tipo de regresión seleccionado, se muestran los coeficientes de calibración correspondientes.

Diagrama de calibración

El gráfico de regresión se puede mostrar según la regresión para la determinación interna del coeficiente de calibración (eje x - integral; eje y - □ masa) o según la determinación de los datos de proceso (eje x - □ masa; eje y - □ integral) La conmutación de la vista se realiza en el menú **[View calibration graph]**.

Características del proceso	<u>Test de linealidad:</u> El test de linealidad se produce cuando se consultan al menos cuatro puntos de calibración para la valoración. Se lleva a cabo un test de adaptación según MANDEL con un nivel significativo de $P = 99\%$. El resultado del test de linealidad (OK = correcto, FALSE = falso) sirve como recomendación para la selección del tipo de regresión. La regresión recomendada se indica en verde. <u>Homogeneidad de variancia:</u> El test de la homogeneidad de variancia de la calibración se realiza solo con la determinación de los datos de proceso de los promedios. Además, es necesario que para los puntos de medición de calibración con la concentración teórica mínima y máxima se consulten al menos dos determinaciones únicas para la valoración. El test se realiza en un nivel significativo de $P = 99\%$. <u>Límite de detección, registro y determinación:</u> En multiWin se aplican las disposiciones de cálculo según DIN 32645 (función de calibración) con un nivel significativo de $P = 95\%$. Para el cálculo del límite de determinación se toma una imprecisión de resultado relativa del $33,3\%$ (factor $k = 3$). Para otros datos de proceso, ver también la sección "Características del proceso" pág. 33
------------------------------------	---

7.3.3 Edición de una calibración existente

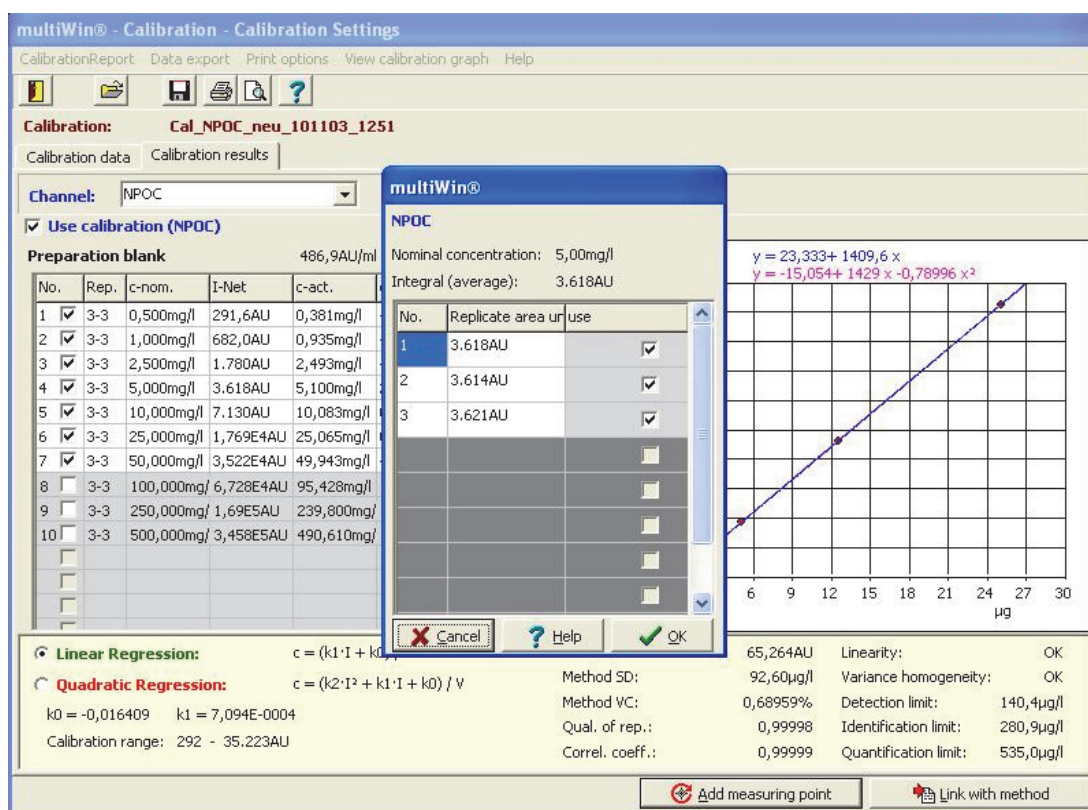


IMPORTANTE

Los coeficientes de calibración, datos de proceso y gráfico de regresión se calculan y se representan nuevamente después de cada modificación.

Los siguientes puntos se pueden editar en una calibración:

- ☐ Selección del tipo de regresión
Se puede seleccionar entre regresión lineal o cuadrática (ver Imag. 23 en pág. 49). Para el tipo de regresión seleccionado se muestran los coeficientes de calibración y los datos de proceso correspondientes.
- ☐ Desactivación de puntos de medición individuales
Todos los puntos de medición activados mediante (✓) en la columna **Nr.** de la tabla de resultados, se tienen en cuenta en el cálculo de regresión. Un punto de medición se puede desactivar si se quita ✓ (hacer clic en columna **Nr**)
- ☐ Desactivación de valores de medición individuales
Al hacer clic en el botón al final de cada línea de la tabla de resultados, se pueden visualizar los valores de medición individuales (ver Imag. 24). Los valores de medición individuales se pueden desactivar si se quita ✓ en la columna



Imag. 24 Desactivación de los valores de medición individuales de una calibración

- ☐ Activar/desactivar valores de medición para agua de preparación

Los valores de medición individuales, que se han determinado para el agua de preparación, se pueden visualizar haciendo clic en el botón

- ☐ Añadir puntos de medición

Una calibración existente se puede ampliar en puntos de medición adicionales. Realizar una medición con el mismo método (seleccionar como tipo de muestra **Calibration** e introducir la concentración teórica) y seleccionar mediante el botón **[Add measuring point]** el informe del análisis correspondiente.

Nota:

Los puntos de medición se pueden añadir individualmente.

7.3.4 Aplicación de los parámetros de calibración en un método

Los parámetros de calibración para un método se aplican de la siguiente manera:

1. Seleccionar el rango de calibración correspondiente para los parámetros (p.ej., NPCO/TN).

Nota:

Se pueden establecer hasta tres rangos de calibración lineal por parámetro en un método. Aquí hay que tener en cuenta que los rangos deben estar seguidos y no presentar huecos. Con el empleo de una calibración cuadrada puede ser atado sólo un rango de calibración con el método.

2. Activar el campo **use calibration** mediante (☒) para cada rango de calibración seleccionado y cada parámetro de análisis que se deba aplicar.

Nota:

No es obligatorio aplicar todos los parámetros calibrados en un método.

3. Hacer clic en el botón
4. Responder a la pregunta "¿Enlazar con el método calibrado?" con:
 - **[Yes]** el enlace se realiza con el método calibrado (por regla general)
 - **[No]** los parámetros de calibración se vinculan con el método seleccionado

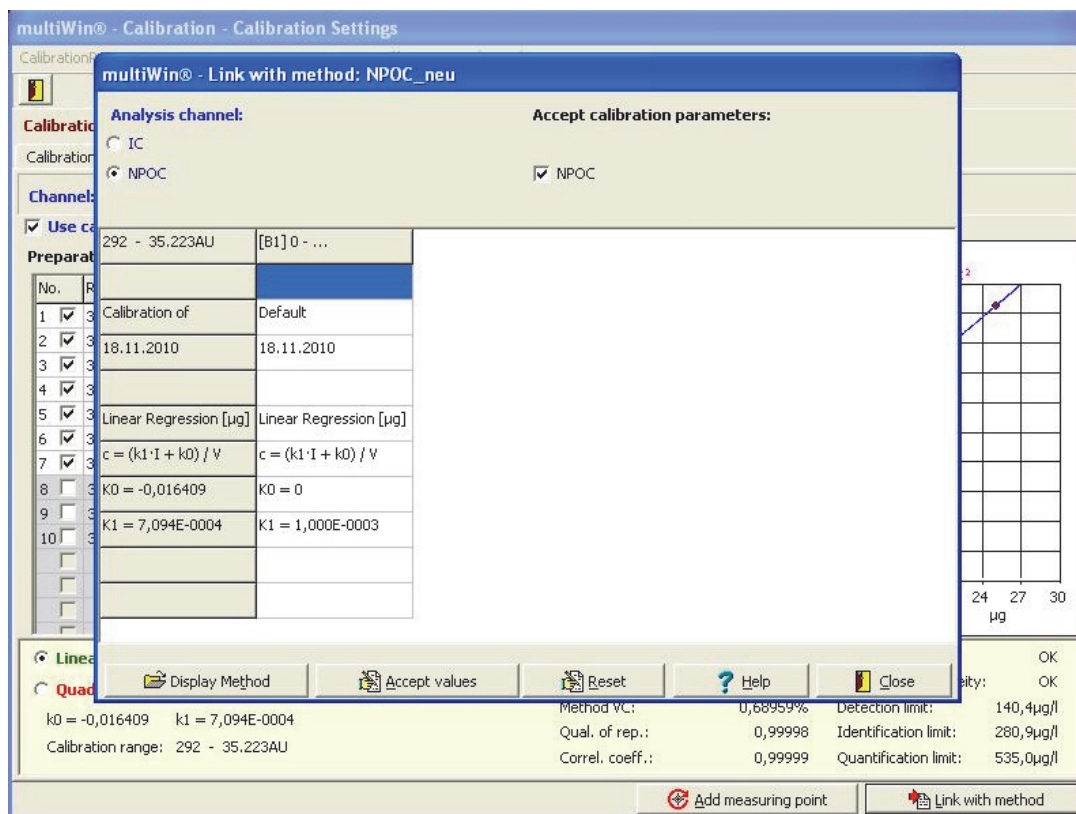
Nota:

No se efectúa una comprobación con respecto a los parámetros de los métodos de calibración y el método deseado. El usuario deberá decidir en cada caso si debe aplicarse dicho procedimiento al planteamiento analítico concreto presente.

5. En la ventana que se abre **Link with method: xxx** se representan los coeficientes de calibración actuales hasta el momento (columna derecha) y los coeficientes registrados últimamente (columna izquierda), de tal manera que se pueden comparar.

Nota:

La indicación de los parámetros correspondientes (p.ej., NPOC/TN) se puede cambiar.



Imag. 25 Ventana Enlace con el método

6. La determinación del rango de calibración depende de los rangos ya existentes en el método, así como del rango de calibración nuevo:

Ningún rango de calibración disponible

- Aceptar con el botón **[Accept values]** los datos de calibración determinados actualmente. Tanto en la columna derecha como en la izquierda aparecen los mismos coeficientes de calibración.

Uno o dos rangos de calibración disponibles**Ampliar el rango de calibración disponible:**

- Introducir mediante el botón **[Accept values]** los nuevos **coeficientes de calibración**. El software clasifica según las superficies el nuevo rango en los ya existentes.
- Comprobar a base de los rangos de calibración que se haya producido una vinculación ininterrumpida de varios rangos.

Sustituir el rango de calibración existente:

- Eliminar los rangos de calibración.
- Proceder de igual manera como en "Ampliar rangos de calibración disponibles".

Tres rangos de calibración existentes

Se pueden establecer hasta tres rangos de calibración por parámetro en un método. En este caso, solo se pueden sustituir los rangos.

- Eliminar el rango que se vaya a sustituir de la columna derecha con el botón **[Delete]**.
- Aceptar con el botón **[Accept values]** los datos de calibración determinados actualmente.
- Comprobar a base de los rangos de calibración que se haya producido una vinculación ininterrumpida de varios rangos.

El procedimiento general es:

- ❑ Al pulsar el botón **[Accept values]** se realiza una asignación automática de los rangos de calibración a través del software.
- ❑ Mediante el botón **[Delete]** aparecerá una preselección de los rangos que posiblemente tengan que sustituirse.
- ❑ Un **enlace ininterrumpido** significa que el extremo superior de la superficie de un rango de calibración corresponde al extremo inferior de la superficie del siguiente rango de calibración (ver tabla Imag. 26, primera fila)
- ❑ Para calcular todos los análisis posteriores con este método, se utilizan los parámetros de calibración añadidos.

multiWin® - Link with method: NPOC_neu				
Analysis channel:		Accept calibration parameters:		
☐ IC ☒ NPOC		☒ NPOC		
292 - 3.618AU	[B1] 292 - 3.618AU	[B2] 3.618 - 35.223AU	[B3] 35.223 - 345.807AU	
Calibration of	Calibration of	Calibration of	Calibration of	
18.11.2010	11.11.2010	11.11.2010	11.11.2010	
	Cal_NPOC_neu_101103_1251	Cal_NPOC_neu_101103_1251	Cal_NPOC_neu_101103_1251	
Linear Regression [µg]	Linear Regression [µg]	Linear Regression [µg]	Linear Regression [µg]	
$c = (k1 \cdot I + k0) / V$	$c = (k1 \cdot I + k0) / V$	$c = (k1 \cdot I + k0) / V$	$c = (k1 \cdot I + k0) / V$	
K0 = 0,044661	K0 = 0,044661	K0 = -0,079068	K0 = 0,98044	
K1 = 6,782E-0004	K1 = 6,782E-0004	K1 = 7,119E-0004	K1 = 7,226E-0004	
	Delete	Delete	Delete	
Display Method Accept values Reset Help Close				

Imag. 26 Ventana *Enlace con el método* con tres rangos

7.3.5 Administración de los datos de calibración

Imprimir datos de calibración

Para imprimir el informe de calibración, proceder de la siguiente manera:

1. Activar en la ventana **Calibration – Calibration settings** la opción **use calibration**.
2. Establecer el campo de impresión en el menú **Print options**:
 - Imprimir el diagrama de calibración y/o
 - Imprimir las integrales individuales para cada canal calibrado
3. Iniciar la impresión con el comando **Calibration Report/Print**.

Exportar los datos de calibración

La exportación de datos de calibración se consigue mediante el menú **Data export** en la ventana **Calibration – Calibration settings**. Los datos de calibración se pueden exportar de las siguientes maneras:

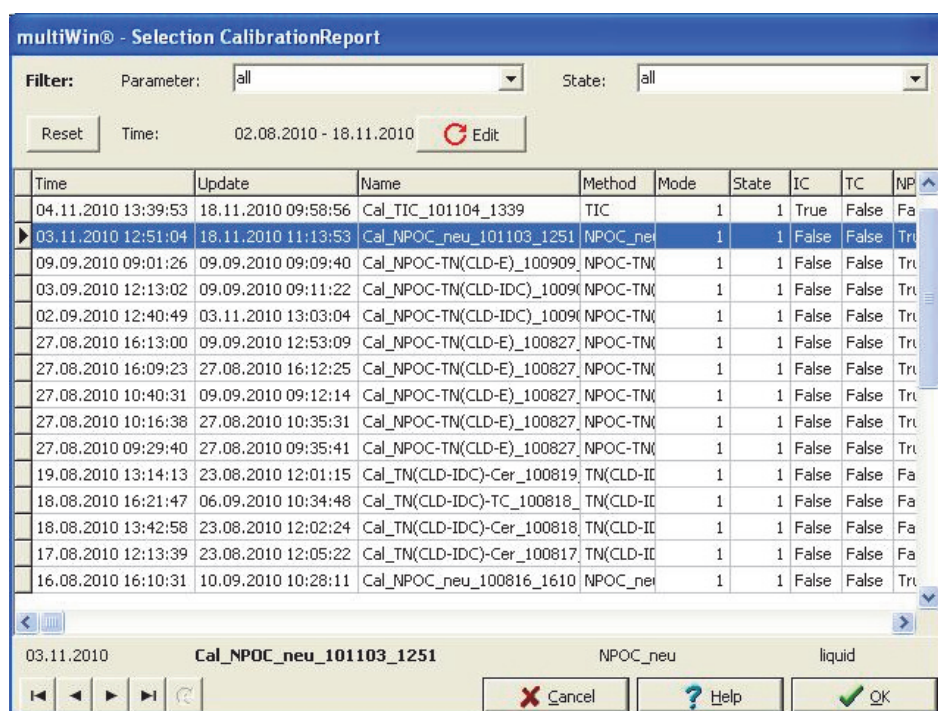
- ☐ El informe de calibración en un archivo de exportación
El informe de calibración (con la extensión *.ajc) se guarda en el directorio Export...\Calibration.
- ☐ Exportar en una archivo CSV (*.csv) – Archivo de cálculo de tablas
El archivo CSV se guarda en el directorio predeterminado (predeterminado...\multiWin\CSV).
La selección del directorio se realiza en la ventana **Options/pestaña Files and directories** (ventana principal, comando **Configuration/Edit options**).
- ☐ Exportar al portapapeles

Apertura posterior del informe de calibración

1. Abrir en la ventana principal el comando **Data Evaluation/Calibration Report**.
2. Seleccionar en la ventana **Selection Calibration Report** el informe de calibración.

Nota:

En la ventana **Selection Calibration Report**, se pueden establecer determinados filtros y ordenar los datos haciendo clic en el encabezamiento correspondiente.



Imag. 27 Ventana Selection Calibration Report

3. Marcar el informe de calibración correspondiente y hacer clic en el botón [OK].
✓ El informe de calibración se visualiza.

7.4 Realización de la medición

7.4.1 Medición con alimentación de muestras manual



IMPORTANTE

Por cada inyección se debe inyectar como máximo 500 µl de solución de medición.
¡Inyectar la muestra sólo después de que el software de control y evaluación lo solicite, y solamente en los intervalos indicados!

¡Prestar atención de inyectar siempre el volumen ajustado en el método!

Para realizar una medición con alimentación de muestras manual, se debe proceder de la siguiente manera:

1. Controlar en la ventana **System State** las siguientes entradas:
 - Banco óptico - OK
 - ChD - OK
 - Flujo de gas - OK
 - Temperatura - OK

Nota:

Si alguna de las entradas no es correcta (se indica en rojo), realizar una búsqueda de errores según las indicaciones de la sección "Solución de errores" pág. 82.

2. Seleccionar en la ventana **System State** la alimentación de muestras manual haciendo clic en el botón **[manual]**.
 3. Establecer con el comando **Method/New** un nuevo método o cargar un método existente.
Abrir para ello con el comando **Method/Load** la ventana de la base de datos **Method selection**, marcar el método deseado y confirmar la selección haciendo clic en el botón **[OK]**.
✓ **Se produce la inicialización del analizador.**
 4. Inicio de la medición:
 - Hacer clic en **[Start measurement]** o abrir el comando **Measurement/Start Measurement**.
Se abre la ventana **Measurement start**.
 - Introducir la identificación de la muestra o un nombre para la tabla de análisis, dado el caso. Además se puede introducir la dilución, el tipo de muestra, la unidad y un comentario.
 - Abrir con **[Start ►]** la ventana **Measurement**.
 - Iniciar la medición haciendo clic en el botón **[Start F2]** y seguir las instrucciones del software de control y evaluación.
 5. Lavar la jeringa repetidas veces con el líquido de medición.
 6. Absorber la muestra con la jeringa sin que se formen burbujas.
 7. Inyectar la muestra después de que el software de control y evaluación se lo indique.
 - Introducir la cánula de la jeringa completamente en la esclusa de septo correspondiente e inyectar la muestra.
 - Después de la inyección se puede retirar la jeringa inmediatamente.
- ✓ **Después de la medición aparecen los resultados en el informe de análisis o en la tabla de análisis seleccionada.**

7.4.2 Medición con cargador de muestras



IMPORTANTE

Después de un transporte o un largo periodo de almacenamiento del analizador, es necesario configurar de nuevo el cargador para volver a ponerlo en marcha.

1. Establecer con el comando **Method/New** un nuevo método o cargar un método existente.
Para ello, abrir con el comando **Method/Load** la ventana de la base de datos **Method load**, marcar el método deseado y confirmar la selección haciendo clic en **[OK]**.
2. Controlar en la ventana **System State** las siguientes entradas:
 - Banco óptico - OK
 - ChD - OK
 - Flujo de gas - OK
 - Temperatura - OK

Nota:

Si alguna de las entradas no es correcta (se indica en rojo), realizar una búsqueda de errores según las indicaciones de la sección "Solución de errores" pág. 82.

3. Seleccionar en la ventana **System state** la alimentación de muestras con cargador haciendo clic en el botón **[Sampler]**.
4. Llenar los recipientes de muestras con el líquido de medición y colocarlos en la bandeja de muestras.
5. Sólo para mediciones NPOC:
Llenar el recipiente de ácido con HCl ($c = 2 \text{ mol/l}$) y colocar el recipiente en la posición de los ácidos de la bandeja de muestras.
6. Inicio de la medición:
 - Hacer clic en **[Start measurement]** o abrir el comando **Measurement/Start Measurement**.
Se abre la ventana **Measurement start**.
 - Introducir en la ventana **Measurement start** un nombre para una nueva tabla de análisis o seleccionar con **[Edit]** una tabla de análisis ya existente.
 - Abrir con **[Start ►]** la ventana **Current sample data**.
 - Abrir una tabla de rack existente o introducir en la columna Sample ID el nombre de la muestra según la ocupación del rack de muestras. Además se puede introducir la dilución, el tipo de muestra, la unidad y un comentario..
 - Activar las muestras con **[►]**.
 - Confirmar la información introducida con **[✓]**.
 - ✓ **La tabla de rack se cierra.**
 - A continuación se pregunta si la tabla de rack se debe guardar. Si se desea volver a utilizar los datos posteriormente, abrir con **[Yes]** la ventana estándar para guardar los archivos.
 - A continuación se abre la ventana **Measurement**. Iniciar la medición haciendo clic en **[Start F2]** y seguir las instrucciones del software de control y evaluación.
 - ✓ **Después de la medición aparecen los resultados en la tabla de análisis seleccionada.**

8 Mantenimiento y cuidado

8.1 Intervalos de mantenimiento

Analizador	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Limpiar y conservar el equipo	cada semana
Comprobar que todas las conexiones de las mangueras estén bien colocadas	cada mes
Comprobar que todos los tornillos de fijación estén bien colocados	cada mes
Trampas de agua	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar el flujo de gas	cada día
Sustituir trampas de agua	según necesidad, a más tardar después de 6 meses
Trampa de halógenos	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar la coloración de la lana de cobre	cada día
Sustituir lana de cobre/latón usada	cuando la mitad de la lana de cobre o de latón se haya vuelto negra
Tubo de combustión	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar que no presente fisuras o daños	cuando se cambie el catalizador
Comprobar el catalizador y sustituirlo en caso necesario	según necesidad, como máximo después del mensaje correspondiente de multiWin
Limpiar el tubo de combustión	cuando se cambie el catalizador
Cambiar el tubo de combustión (sustituir) <u>Recomendación:</u> Cambiar el tubo de combustión y catalizador	según necesidad, a más tardar después de 12 meses
Recipiente de condensado TIC	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar que no presente fisuras o daños	cada 3 meses
Limpieza del recipiente de condensado TIC	según necesidad, a más tardar después de 12 meses
Serpentín de condensación	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar que no presente fisuras o daños	cada 3 meses
Limpiar el serpentín de condensación	según necesidad, a más tardar después de 12 meses
Bomba de condensado	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar la estanqueidad	cada 3 meses
Sustituir manguera de bomba porosa	según necesidad, a más tardar después de 12 meses

Jeringa	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar la estanqueidad	cada 3 meses
Limpiar la jeringa	según necesidad, a más tardar después de 12 meses
Esclusas	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar la estanqueidad	cada 3 meses
Cambiar el septo de la esclusa TC y/o esclusa TIC	según necesidad, a más tardar después de 12 meses
ChD (opcional)	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Sustituir la batería de reserva	cada 12 meses



IMPORTANTE

Comprobar, al realizar los controles regulares y los trabajos de mantenimiento, que las puertas y el lateral izquierdo del analizador siempre estén accesibles.



IMPORTANTE

Cerciorarse de que todas las conexiones sean otra vez estancas al gas después de los trabajos de mantenimiento:

- No colocar las atornilladuras tipo "fingertight" de forma ladeada.
- Apretar todas las atornilladuras a mano.



IMPORTANTE

Apretar los tornillos de hexágono interior utilizando la llave Allen correspondiente suministrada. Apretar todas las demás uniones roscadas a mano sin uso de una herramienta.

8.2 Trabajos de ajuste

8.2.1 Ajustar el cargador de muestras

El ajuste del cargador es necesario:

- ☐ antes del primer inicio
- ☐ después de cada cambio de jeringa
- ☐ después de cada manipulación de las esclusas (p. ej., cambio de catalizador y trabajos de mantenimiento)
- ☐ tras una nueva puesta en marcha después de un transporte o almacenamiento

Para el ajuste, la cánula se debe ajustar en la posición 1 en la bandeja de muestras y en relación al horno de combustión.

8.2.1.1 Ajuste de la posición 1/ posición del horno

Realizar el ajuste del cargador de muestras en el siguiente orden:

1. en la posición 1 de la bandeja de muestras
2. en el horno de combustión

¡Controlar y ajustar siempre las dos posiciones!

Recomendaciones para las coordenadas a ajustar

Dirección x / dirección y

¡Ajustar las posiciones en dirección x y en dirección y lo más preciso posible! En el recipiente de muestras en posición 1 la cánula debería penetrar por el centro.

Los siguientes valores sirven como orientación:

	Posición 1	Horno
Dirección x	5	90
Dirección y	1435	475

Dirección z (profundidad de penetración)

- ☐ Para la esclusa de septo, seleccionar la profundidad de penetración de la cánula (dirección z) en el reactor TC así que aún se vean aprox. 3 mm de la cánula por encima de la esclusa.
- ☐ Tener en cuenta durante el ajuste de la penetración de la cánula en los recipientes de muestras (posición 1) en dirección z la utilización / no utilización de bastoncillos de agitación.

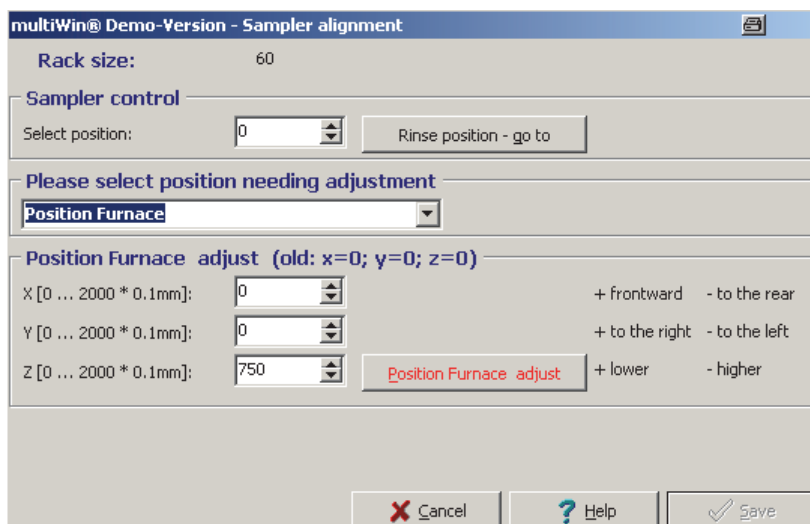
Realizar la calibración como se indica a continuación:

1. Introducir el tamaño de la jeringa:
 - Abrir con el comando **Configuration / Edit options** la ventana **Options** / pestaña **Analyzer components**.
 - Seleccionar en la lista **size** del grupo **Syringe** el volumen de jeringa indicado.
 - Confirme la selección haciendo clic en **[OK]**.

Nota:

El volumen de la jeringa está indicado en la jeringa.

2. Abrir con el comando **Instrument / Sampler Alignment** la ventana con el mismo nombre.
3. Seleccionar en la lista del grupo **Please select position needing adjustment** la posición deseada (**Position 1 / Position furnace**).
4. Aumentar y/o reducir los valores de x, y, z en pasos de 0,1 mm para la alineación:
 - Dirección x: movimiento hacia adelante o hacia atrás
 - Dirección y: movimiento hacia la derecha o izquierda
 - Dirección z: movimiento hacia arriba a hacia abajo



5. Activar el inicio del ajuste para la respectiva posición haciendo clic en el botón correspondiente (p. ej., **[Position Furnace adjust]**).
6. Aceptar los ajustes para todas las posiciones haciendo clic en el botón **[Save]**.
 - ✓ Los valores para el ajuste de las posiciones son aceptados.

8.2.1.2 Ajuste de la posición del pistón

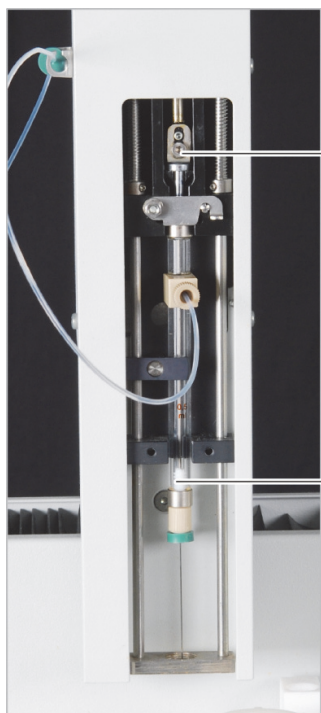
El ajuste del pistón de la jeringa sólo es necesario si el pistón no se desplaza completamente hacia abajo tras la inicialización del cargador de muestras, p. ej., después del cambio de una jeringa.

Asegurarse antes del ajuste que la jeringa haya sido montada correctamente y el tornillo de fijación esté apretado.

Realizar el ajuste del pistón como se indica a continuación:

1. Abrir con el comando **Instrument / Sampler Alignment** la ventana con el mismo nombre.

2. Seleccionar en la lista del grupo **Please select position needing adjustment** la posición **Pistón**.
3. Aumentar y/o reducir la coordenada z en pasos de 0,1 mm para alinear la posición del pistón:
Nota:
 Desplazar el pistón de la jeringa poco a poco hacia abajo hasta que justo ya no se vea la rendija.
4. Activar el inicio del ajuste para la posición del pistón de la jeringa mediante clic sobre el botón **[Position piston adjust]**.
5. Aceptar el ajuste haciendo clic en el botón **[Save]**.



- 1 Tornillo de fijación
- 2 Pistón

Imag. 28 Ajuste del pistón de la jeringa

8.2.2 Ajuste del flujo de purga NPOC



PRECAUCIÓN

¡Existe riesgo de quemadura en el horno de combustión! Al ajustar el flujo de purga NPOC mediante la válvula de aguja, proceder con gran cuidado.

El flujo de purga de NPOC está predeterminado a 100 ml/min aprox. Según la tarea de medición, se puede aumentar o disminuir el flujo de purga NPOC mediante la válvula de aguja NPOC. La válvula de aguja NPOC se encuentra detrás de la pared lateral izquierda, a la izquierda, al lado del horno de combustión.

Ajustar el flujo de purga de NPOC como se indica a continuación:

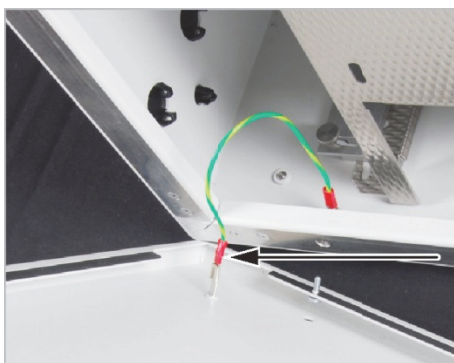
1. Abrir con el comando de multiWin **Instrument/Device control** la ventana **Device control**.
2. Seleccionar del campo de lista la opción **Purging**.

3. Para la alimentación de muestras con el cargador:

- Seleccionar el tiempo de purga en el campo **Time** entre 1 y 600 segundos.
- Seleccionar la posición, en la que el flujo de purga se debe observar, en el campo **Rack position** entre 1 y 60.
- Colocar en esta posición un recipiente de muestras con agua ultrapura.

Para la alimentación de muestras manual:

- Seleccionar el tiempo de purga en el campo **Time** entre 1 y 600 segundos.
- Introducir la manguera de purga en el recipiente con agua ultrapura para el que se tiene que ajustar el flujo de purga.



4. Abrir la pared lateral izquierda del analizador.
Desatornillar los cuatro tornillos de sujeción. Los tornillos no se pierden y se quedan en la pared.
Retirar el terminal de tierra protector y la pared lateral.

5. Hacer clic en el botón **[Start F2]**.



6. Aflojar el tornillo de ajuste de la válvula de aguja NPOC.

7. Regular el flujo de purga deseado de NPOC:

- Para aumentar el flujo de purga NPOC, girar la válvula de aguja hacia la izquierda
- Para disminuir el flujo de purga NPOC, girar la válvula de aguja hacia la derecha

8. Bloquear nuevamente el tornillo de ajuste de la válvula de aguja.

9. Cerrar la pared lateral.
Conectar el terminal de tierra protector en la pared lateral.
A continuación ajustar los tornillos de la parte inferior y por último los de la parte superior. Apretar los tornillos uno tras otro.

8.3 Sustitución de las trampas de agua



IMPORTANTE

Sustituya las trampas de agua en función de la matriz de muestras, pero a más tardar después de 6 meses. Siempre sustituya todas las trampas de agua a la vez.

Las trampas de agua sólo cumplen su función si se montan en el orden y en la dirección indicados.

Trampas de agua en la parte frontal del analizador

En la parte frontal del analizador, entre el módulo de condensación TIC y la trampa de halógenos, se encuentran dos trampas de agua (prefiltro TC y filtro de retención de un solo uso). Éstas protegen el detector contra aerosoles y/o agua ascendiente.

Las trampas de agua en la parte frontal del analizador se pueden sustituir estando éste encendido, pero no se pueden sustituir durante una medición

	1. Abrir las puertas del analizador. 2. Aflojar la conexión (1) de la trampa de halógenos con un giro. 3. Sacar la trampa de agua de la pieza de empalme de la manguera en el recipiente de condensado TIC. 4. Ensamblar las nuevas trampas de agua. <i>Nota:</i> La inscripción "INLET" en la trampa de agua grande (trampa de aerosoles) debe señalar hacia abajo y la inscripción de la trampa de agua pequeña (filtro de retención de un solo uso) hacia arriba (flechas en la imagen a la derecha) 5. Conectar la trampa de agua grande con el conector FAST a la manguera n.º 2. 6. Presionar las trampas de agua dentro de las pinzas (3) en la pared del equipo 7. Enroscar la manguera n.º 2 hacia la trampa de halógenos en la boquilla de la trampa de agua pequeña con la mano. 8. Cerrar las puertas frontales.
1 Unión roscada 2 Filtro de retención de un solo uso 3 Pinza 4 Trampa de aerosoles 5 Unión de manguera	

Trampas de agua entre caja de gas y horno de combustión

Entre la caja de gas y el horno de combustión están montadas dos trampas de agua (prefiltro y filtro de retención de un solo uso). Éstas protegen la caja de gas contra aerosoles y/o agua ascendiente en caso de fallos de la presión de gas. Para cambiar las trampas de agua se tiene que abrir la pared lateral izquierda del analizador.



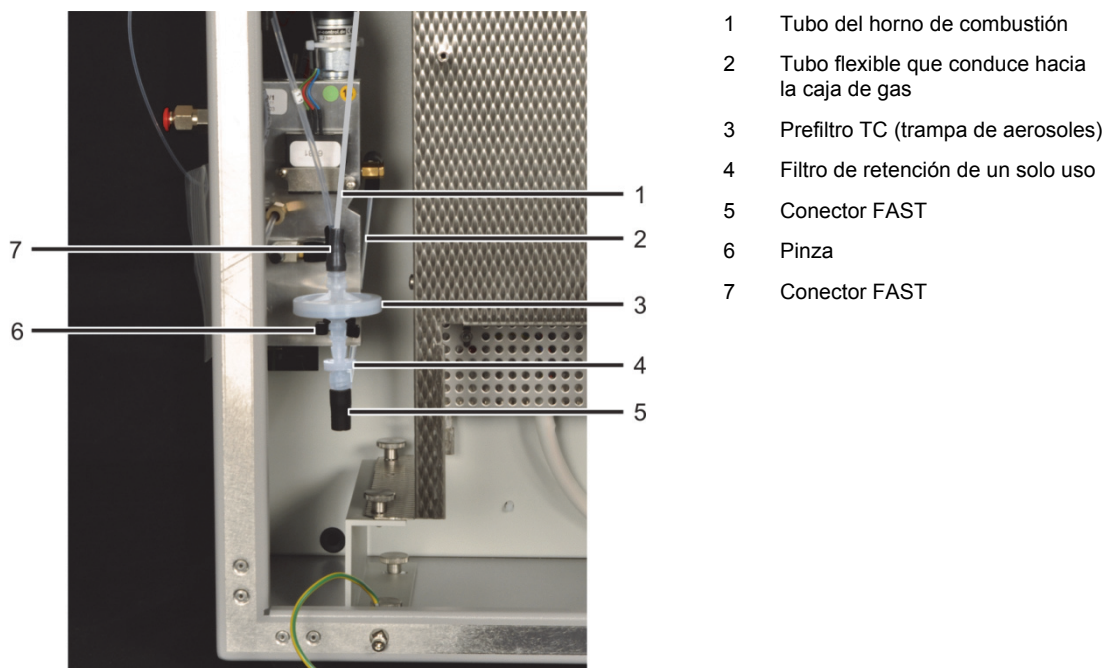
ADVERTENCIA

En el interior del aparato existen **tensiones eléctricas muy peligrosas**. Antes de abrir la pared lateral izquierda, desconecte el analizador por medio del interruptor principal y desenchufe el enchufe de alimentación de red.



PRECAUCIÓN

¡Existe riesgo de quemadura en el horno de combustión! Deje que el analizador se enfríe suficientemente antes de cambiar las trampas de agua.



Imag. 29 Trampas de agua en el interior del aparato, pared lateral izquierda abierta

1. Finalice el software de control y evaluación multiWin.
2. Apague el analizador por medio del interruptor principal y extraiga el enchufe de alimentación de red.
3. Retire la pared lateral izquierda del analizador.
Desatornille los cuatro tornillos de sujeción; los tornillos son imperdibles y permanecen en la pared. Retire el terminal de tierra protector y coloque la pared lateral en el suelo de forma segura.
4. Extraiga las trampas de agua de la pinza (6).
5. Extraiga los conectores FAST (5) y (7) de las trampas de agua.
6. Ensamble las trampas de agua nuevas.

Nota:

La inscripción "INLET" en la trampa de agua grande (trampa de aerosoles) debe señalar hacia abajo y la inscripción de la trampa de agua pequeña (filtro de retención de un solo uso) debe señalar hacia arriba (flechas en la fig. a la derecha)

7. Conecte la trampa de agua grande al tubo (1) del horno de combustión por medio del conector FAST.
8. Conecte la trampa de agua pequeña por medio del conector FAST al tubo flexible (2) que conduce hacia la caja de gas.
9. Presione las trampas de agua dentro de la pinza.
10. Atornille nuevamente la pared lateral.
Fije el terminal de tierra protector en la pared lateral izquierda.
Atornille primero los tornillos en la parte inferior y luego en la parte superior. Apriete los tornillos uno tras otro.
11. Vuelva a conectar el enchufe de alimentación de red y encienda el analizador mediante el interruptor principal.

8.4 Sustitución de la trampa de halógenos



PRECAUCIÓN

Se pueden producir daños en las piezas electrónicas y ópticas (detectores, sensores de flujo) provocados por productos de combustión agresivos en caso de que la lana de cobre esté gastada en la trampa de halógenos.

Sustituir todo el relleno de la trampa de halógenos a más tardar cuando la mitad de la lana de cobre o de latón haya cambiado de color.

Para la sustitución de la lana de cobre y de latón, el analizador puede permanecer encendido. Sustituir la trampa de halógenos como se indica a continuación:

	1. Abrir las puertas del analizador. 2. Tirar de los conectores FAST (1 y 2) de la trampa de halógenos y sacar el tubo en U de las pinzas (5). 3. Extraer la lana de cobre y de latón gastada con unas pinzas o con un pequeño gancho del tubo en U. 4. Inspeccionar el tubo en U respecto a eventuales fisuras. <u>Nota:</u> Reutilizar solo un tubo en U que esté en perfectas condiciones. 5. En caso necesario, lavar el tubo en U con agua ultrapura y dejar que se seque completamente. 6. Introducir la lana de cobre y de latón nueva en el tubo en U utilizando unas pinzas o un pequeño gancho. <u>Nota:</u> Sustituir todo el contenido del tubo en U. Cerciorarse de que al llenar la trampa de halógenos, la lana de cobre y de latón no esté demasiado apretada y que no se produzcan cavidades grandes dentro del tubo en U. 7. Tapar la lana de latón y de cobre con algodón. 8. Presionar el tubo en U relleno con cuidado en las pinzas. 9. Cerrar la manguera n.º 2 en el lado de entrada de gas con lana de cobre y la manguera n.º 3 en el lado de la salida de gas con lana de latón. 10. Cerrar las puertas del analizador.
--	---

- 1 Conector FAST, manguera n.º 2 hacia la trampa de agua
- 2 Conector FAST, manguera n.º 3 hacia el detector
- 3 Lana de cobre
- 4 Lana de latón
- 5 Pinza

8.5 Cambio de catalizador

8.5.1 Vida útil del catalizador

Si el catalizador pierde efectividad, el tubo de combustión debe llenarse de nuevo. Se debe realizar una comprobación cuando pase el intervalo de mantenimiento (máximo 1.500 inyecciones). La expiración del tiempo de mantenimiento se muestra en el multiWin con un mensaje.

La vida útil del catalizador depende considerablemente del material de muestra, con el catalizador se pueden realizar aprox. 1500 inyecciones (valor medio). En caso de muestras altamente contaminadas, especialmente con altos contenidos de sal, la vida útil puede ser menor. En caso de muestras de contaminación reducida, la vida útil es frecuentemente mucho mayor.

8.5.2 Desmontaje del tubo de combustión



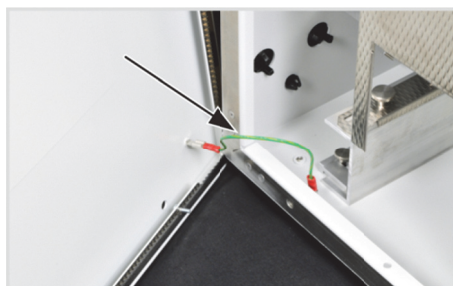
PRECAUCIÓN

¡Existe riesgo de quemadura en el horno de combustión! Realizar el desmontaje del tubo de combustión solo cuando el equipo esté frío o cuando se haya dejado enfriar lo suficiente.

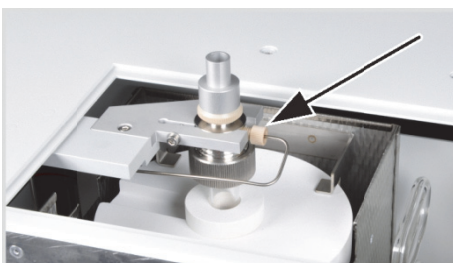
Antes de apagar, ajustar la temperatura del horno en multiWin a 20 °C y finalizar multiWin. De lo contrario, existe riesgo de quemadura durante la comprobación de la estanqueidad después del montaje.

Desmontar el tubo de combustión como se indica a continuación:

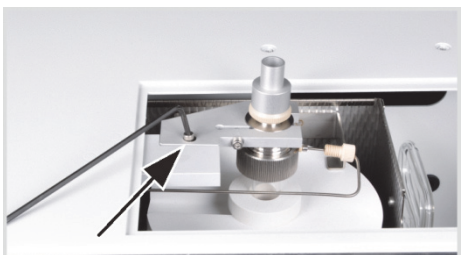
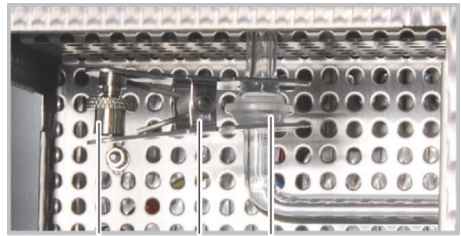
1. Apagar el analizador con el interruptor principal, desenchufar de la corriente eléctrica e interrumpir el suministro de gas.



2. Retirar la cubierta superior.
Abrir el lado izquierdo del analizador.
Aflojar los tornillos de sujeción. Los tornillos no se pierden y permanecen en la pared.
Retirar el terminal de tierra protector y la pared lateral.



3. Desenroscar la conexión tipo "fingertight" de la conexión del gas portador en la cabeza del horno.

	4. Desatornillar completamente el tornillo de hexágono interior en el soporte de la esclusa y colocar la esclusa sobre la carcasa del analizador.
	5. Separe la conexión con esmerilado esférico (3) que sujeta el extremo inferior del tubo de combustión y la entrada del serpentín de condensación. Para ello, soltar el tornillo de cabeza moleteada (1) y retirar la pinza en forma de horquilla (2). 6. Extraer el tubo de combustión con cuidado del horno de combustión por la parte de arriba.
7. Desenroscar la cabeza del horno del tubo de combustión. 8. Retirar las tres juntas anulares, el anillo de presión y la tuerca de unión del tubo de combustión. 9. Retirar el relleno usado del catalizador (indicaciones para la eliminación, ver sección "Eliminación de residuos" pág. 98). 10. Comprobar que el tubo de combustión no presente una cristalización excesiva, fisuras o desprendimientos. <u>Nota:</u> Sólo utilizar de nuevo tubos de combustión en perfectas condiciones. 11. Lavar el tubo de combustión vacío a fondo con agua ultrapura y dejarlo secar por completo.	

8.5.3 Relleno del tubo de combustión

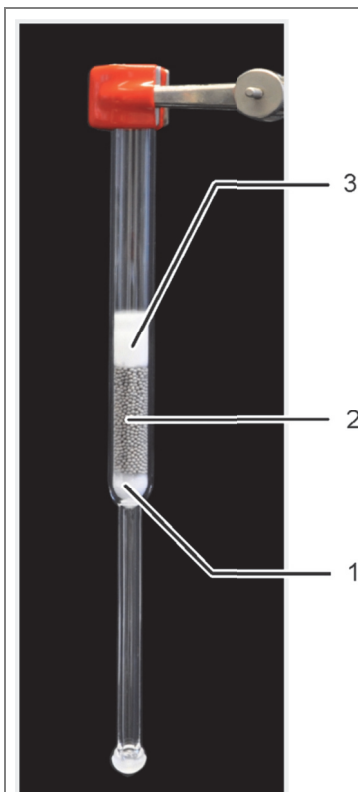


ATENCIÓN

Mediante sales alcalinas (sudor en la mano) se producen cristalizaciones en el cuarzo al calentar el horno de combustión. Con ello, se reduce la vida útil del tubo de combustión. Intentar no tocar el tubo de combustión limpio con la mano cuando se rellene. Utilizar guantes de protección para rellenar el tubo de combustión. Limpiar las huellas dactilares del tubo de combustión con un paño humedecido con alcohol puro.

Llenar por completo solo los tubos de combustión secos. En caso necesario, secar el tubo de combustión antes de rellenarlo.

Llenado del tubo de atomización para muestras convencionales



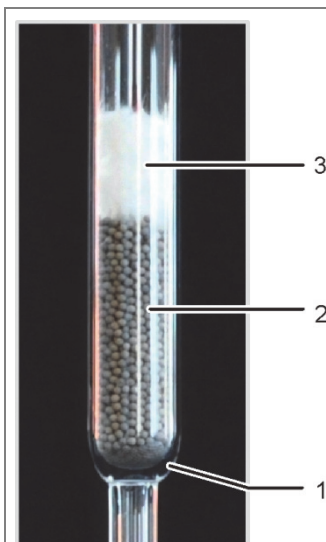
- 1 Lana de cuarzo, aprox. 1 cm
- 2 Catalizador de platino, aprox. 4 cm
- 3 Esterilla HT enrollada, aprox. 2 cm

Para llenar el tubo de atomización, éste se puede fijar a un trípode. Rellenar el tubo de atomización de abajo hacia arriba según las siguientes indicaciones:

1. Llenar el tubo de atomización con aprox. 1 cm de lana de cuarzo, empujarla cuidadosamente con una varilla de cristal hacia abajo y presionarla.
Nota: no debe apretarse demasiado. La lana de cuarzo sirve para contener el catalizador. Comprobar que ningún catalizador pueda llegar al siguiente conducto de gas.
2. Colocar el catalizador de platino para multi N/C cuidadosamente sobre la lana de cuarzo (aprox. 4 cm de alto).
3. Enrollar la esterilla HT por el lado estrecho. El rollito debe tener un diámetro de aprox. 13 mm y una altura de 2 cm, de modo que se deje introducir fácilmente en el tubo de combustión. Introduzcar la esterilla HT enrollada en el tubo de combustión y empújela con ayuda de una varita de vidrio hacia abajo hasta que el catalizador esté cubierto. Sólo presione la esterilla ligeramente sobre el catalizador.

La temperatura de trabajo recomendada para este relleno es de 800 °C.

Llenado del tubo de atomización para muestras con alta carga de sal



- 1 Rejilla de platino
- 2 Catalizador de platino, aprox. 4 cm
- 3 Esterilla HT enrollada, aprox. 2 cm

En muestras con alta carga de sal, el catalizador se llena sobre una **rejilla de platino**.

Para rellenar el tubo de atomización, éste se puede fijar a un trípode. Rellenar el tubo de atomización de abajo hacia arriba según las siguientes indicaciones:

1. Colocar la rejilla de platino en el tubo de atomización y desplazarla cuidadosamente con una varilla de vidrio hacia abajo.
Nota: la rejilla de platino sirve para contener el catalizador. Comprobar que ningún catalizador pueda llegar al siguiente conducto de gas.
2. Colocar el catalizador de platino para multi N/C cuidadosamente sobre la rejilla de platino.
3. Enrollar la esterilla HT por el lado estrecho. El rollito debe tener un diámetro de aprox. 13 mm y una altura de 2 cm, de modo que se deje introducir fácilmente en el tubo de combustión. Introduzcar la esterilla HT enrollada en el tubo de combustión y empújela con ayuda de una varita de vidrio hacia abajo hasta que el catalizador esté cubierto. Sólo presione la esterilla ligeramente sobre el catalizador.

La temperatura de trabajo recomendada para este relleno es de 750 °C.

8.5.4 Montaje del tubo de combustión



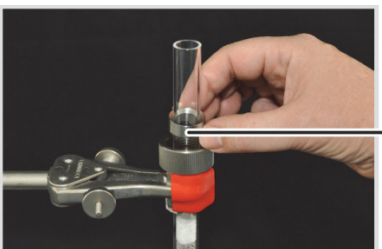
ATENCIÓN

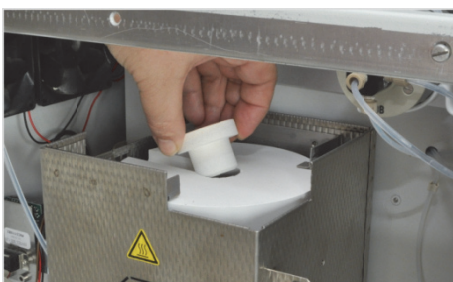
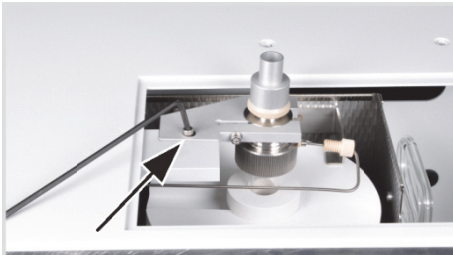
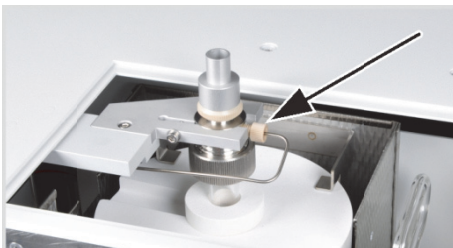
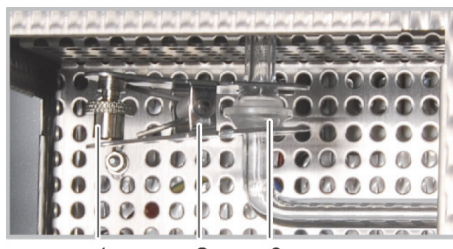
Mediante sales alcalinas (sudor en la mano) se producen cristalizaciones en el cuarzo al calentar el horno de combustión. Estas provocan una disminución de la vida útil del tubo de combustión.

Intentar no tocar el tubo de combustión limpio con la mano. Utilizar guantes de protección para el montaje de la esclusa en el tubo de combustión.

Dado el caso, limpiar por fuera el tubo de combustión antes de su colocación en el horno de combustión (p.ej., con celulosa humedecida).

Montar el tubo de combustión como se indica a continuación:

	Montar la cabeza del horno en el tubo de atomización: 1. Deslizar la tuerca de unión (1) sobre el tubo de atomización.
	2. Colocar el anillo de presión (2) en la tuerca de unión. <u>Nota:</u> El lado cónico del anillo de presión debe estar hacia arriba.
	3. Deslizar los tres anillos obturadores revestidos (3) sobre el tubo de atomización. <u>Nota:</u> Comprobar que los anillos obturadores se cierran con precisión en el borde del tubo de atomización.
	4. Enroscar la cabeza del horno en el tubo de combustión: Apretar la tuerca de unión a mano.

	5. Introducir el soporte de cerámica en la abertura superior del horno de atomización. 6. Colocar el tubo de atomización con la cabeza del horno en el horno de atomización.
	7. Fijar la esclusa con el tornillo de hexágono interior en el soporte.
	8. Atornillar la conexión tipo "fingertight" de la conexión de gas portador en la esclusa TC.
	9. Unir el extremo inferior del tubo de combustión y la entrada del serpentín de condensación (unión con esmerilado esférico (3)). 10. Asegurar la unión con esmerilado esférico con una pinza (2) y ajustar el tornillo moleteado (1) firmemente.
	11. Colocar la tapa superior. 12. Cerrar la pared lateral. Conectar el terminal de tierra protector en la pared lateral. A continuación ajustar los tornillos de la parte inferior y por último los de la parte superior. Apretar los tornillos uno tras otro.
13. Colocar el suministro de gas, conectar el enchufe a la red y encender el analizador mediante el interruptor principal.	



ATENCIÓN

El catalizador puede desgasar en el primer calentamiento (formación de niebla en el recipiente de condensado de TIC). Por tanto, en el primer calentamiento debe recocerse unos 30 min a temperatura de funcionamiento hasta que ya no se forme niebla. Durante este tiempo, extraer las trampas de agua de las conexiones de manguera para interrumpir el recorrido del gas hacia el detector.

8.6 Regeneración del reactor TIC



ADVERTENCIA

¡El reactor TIC es regenerado con ácido fosfórico del 40%! El ácido fosfórico irrita los ojos, la piel y las mucosas.

Utilizar guantes y gafas de protección al tratar con ácido fosfórico concentrado. ¡Lavar la piel afectada inmediatamente con agua!



PRECAUCIÓN

Una cánula demasiado grande destruye el septo en el puerto de septo.

Sólo utilizar cánulas con un diámetro exterior de 0,6 mm para el puerto de septo.



IMPORTANTE

Cuando trabaje en el modo diferencial, el reactor TIC tiene que ser regenerado diariamente y/o a más tardar después de haber procesado una bandeja de muestras. Una regeneración del reactor TIC también es necesaria después de tiempos de servicio prolongados.

Al utilizar el módulo NPOC no es necesario realizar una regeneración del reactor TIC.

El reactor TIC es regenerado con ácido fosfórico del 40%. Utilizar para ello la jeringa adjunta para ácido fosfórico (5 ml) con cánula.

La regeneración del reactor TIC se lleva a cabo de la siguiente manera:

1. Llamar el comando **Instrument / Device control** en el software de control y evaluación.
2. Seleccionar de la lista en la ventana **Device control** el punto **Regeneration TIC reactor**.
3. Hacer clic en el botón **[Start F2]**.
4. Cuando el software lo solicite, dar ácido fosfórico en el puerto de septo del recipiente de condensado TIC.
 - ✓ **El reactor TIC es vaciado por medio de una bomba y purgado por medio de aire.**

8.7 Limpieza del recipiente de condensado TIC



ADVERTENCIA

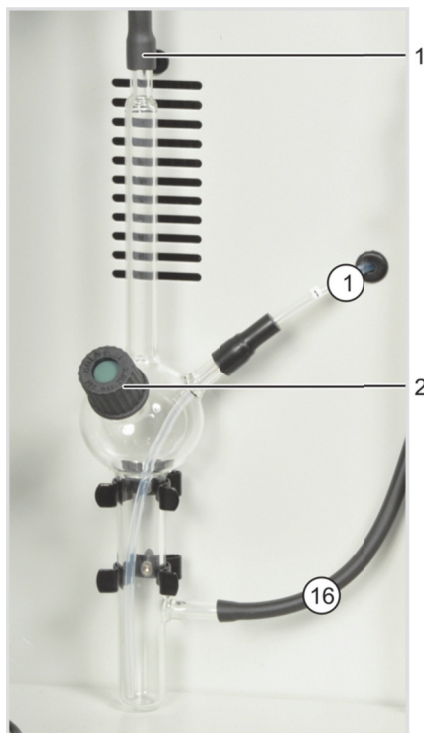
En el recipiente de condensado de TIC hay ácido fosfórico. ¡El ácido fosfórico irrita los ojos, la piel y las mucosas!

Utilizar guantes y gafas de protección al tratar con ácido fosfórico concentrado. Lavar la piel afectada inmediatamente con agua.

Comprobar a intervalos regulares si el recipiente de condensado de TIC presenta sedimentos mediante inspección visual. La limpieza solo es necesaria cuando la purga de la muestra ya no se garantiza.

Desmontar el recipiente de condensado de TIC como se indica a continuación y proceder a su limpieza:

1. Finalizar el software de control y evaluación multiWin.
2. Abrir las puertas del analizador.



3. Retirar la manguera de conexión en la trampa de agua (1) del recipiente de condensado de TIC.
4. Extraer la manguera n.º 1 del conector FAST.
5. Retirar la manguera de desechos n.º 16 de la conexión del recipiente de condensado en la parte inferior y quitar el recipiente de condensado TIC.
6. Extraer el conector FAST de la conexión del recipiente de condensado de TIC.
7. Desenroscar el puerto de septo.
8. Comprobar que el recipiente de condensado de TIC no presente depósitos ni fisuras.
9. Lavar, en caso necesario, el recipiente de condensado de TIC con agua ultrapura.
10. Fijar las mangueras según se indica en la imagen de al lado:
 - Deslizar la manguera de desechos n.º 16 al menos 1 cm sobre la conexión lateral inferior del recipiente de condensado de TIC.
 - Insertar la manguera n.º 1 primero en el conector FAST. Utilizar un dispositivo auxiliar de inserción, en caso necesario (ver sección "Sustitución de las conexiones de mangueras" pág. 79).
 - A continuación, deslizar el conector sobre la conexión del recipiente de condensado de TIC.
 - Llevar la manguera n.º 1 casi hasta el fondo del recipiente de condensado de TIC.

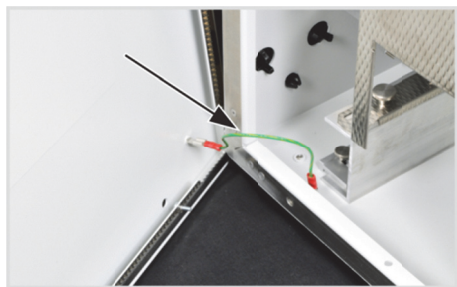
11. Fijar la manguera de conexión (1) entre el recipiente de condensado de TIC y las trampas de agua.
12. Fijar el recipiente de condensado TIC en las pinzas que se encuentran en la pared del aparato.

8.8 Mantenimiento del serpentín de condensación

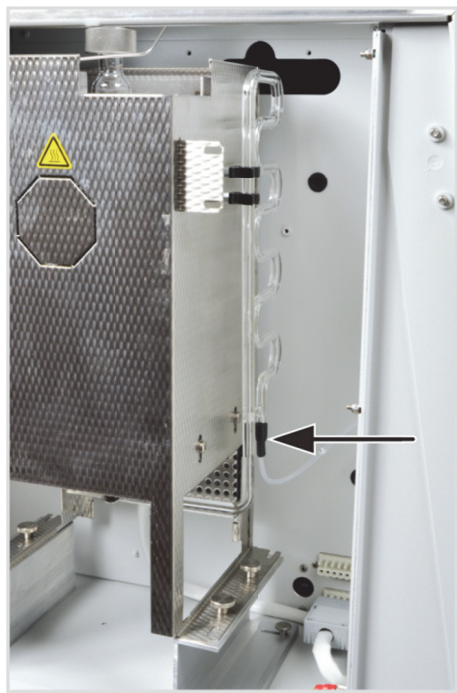
8.8.1 Desmontaje y limpieza del serpentín de condensación

El serpentín de condensación está montado sobre una placa de soporte en el lado derecho del horno. Desmontar el serpentín de condensación como se indica a continuación:

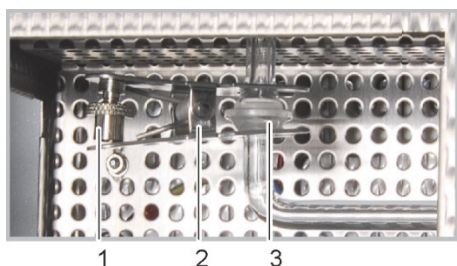
1. Apagar el analizador con el interruptor principal, desenchufar de la corriente eléctrica e interrumpir el suministro de gas.



2. Retirar la cubierta superior.
3. Abrir la pared lateral izquierda del analizador. Aflojar los tornillos de sujeción. Los tornillos no se pierden y permanecen en la pared. Retirar el terminal de tierra protector y la pared lateral.



4. Retirar la manguera 1 del conector FAST del serpentín de condensación.

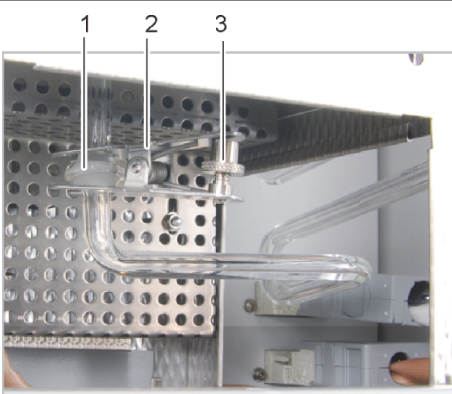


5. Separar la conexión con esmerilado esférico (3) entre el extremo inferior del tubo de combustión y la entrada del serpentín de condensación, soltando la tuerca de cabeza moleteada (1) y retirando la pinza en forma de horquilla (2).
6. Extraer el serpentín de condensación con cuidado del analizador.

7. A continuación, retirar el conector FAST de la boquilla de vidrio del serpentín de condensación.
8. Comprobar que el recipiente de condensado TIC y el serpentín de condensación no presenten depósitos ni fisuras.
9. Lavar ambos recipientes con agua ultrapura y dejar secar.

8.8.2 Montaje del serpentín de condensación

Montar el serpentín de condensación como se indica a continuación:

	1. Introducir la manguera 1 en el conector FAST. Utilizar para ello un dispositivo auxiliar de inserción (ver sección "Sustitución de las conexiones de mangueras" pág. 79). 2. Deslizar a continuación el conector FAST sobre la boquilla del serpentín de condensación. 3. Colocar el serpentín de condensación junto al lado derecho del horno de combustión. La válvula esférica del serpentín sobresale adentrándose en la perforación inferior del horno.
	4. Unir el extremo inferior del tubo de combustión y la entrada del serpentín de condensación (unión con esmerilado esférico (1)). 5. Asegurar la unión con esmerilado esférico con una pinza (2) y ajustar el tornillo moleteado (3) firmemente.
	6. Cerrar la pared lateral. Conectar el terminal de tierra protector en la pared lateral. A continuación ajustar los tornillos de la parte inferior y por último los de la parte superior. Apretar los tornillos uno tras otro.
7. Colocar el suministro de gas, conectar el enchufe a la red y encender el analizador mediante el interruptor principal.	

8.9 Montaje y desmontaje del horno de combustión

8.9.1 Desmontaje del horno de combustión



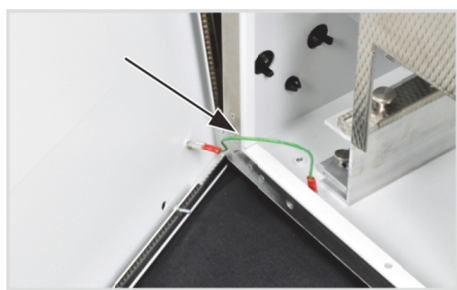
PRECAUCIÓN

¡Existe riesgo de quemadura en el horno de combustión! Realizar el desmontaje del tubo de combustión solo cuando el equipo esté frío o cuando se haya dejado enfriar durante bastante tiempo.

Antes de apagar, ajustar la temperatura del horno en multiWin a 20 °C y finalizar multiWin. De lo contrario, durante la comprobación de la estanqueidad después del montaje existe riesgo de quemaduras.

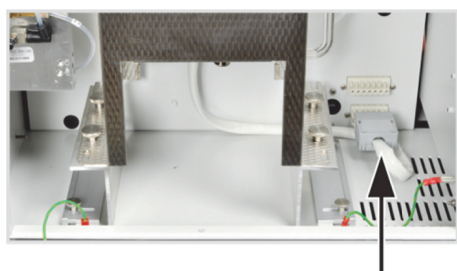
Desmontar el horno de combustión como se indica a continuación:

1. Apagar el analizador con el interruptor principal, desenchufar de la corriente eléctrica e interrumpir el suministro de gas.
2. Retirar la tapa superior.



3. Abrir la pared lateral izquierda del analizador. Aflojar los tornillos de sujeción. Los tornillos no se pierden y permanecen en la pared. Retirar el terminal de tierra protector y la pared lateral.

4. Desmontar el tubo de combustión (ver sección "Desmontaje del tubo de combustión" S. 67).
5. Desmontar el recipiente de condensado de TIC y el serpentín de condensación (ver sección "Desmontaje y limpieza del serpentín de condensación" pág. 74).



6. Desconectar el enchufe del horno de combustión.

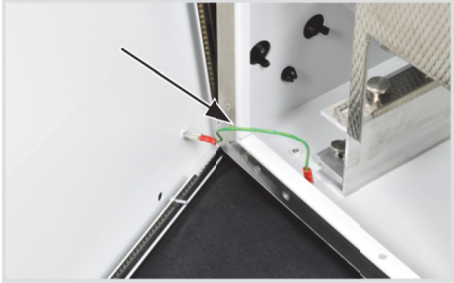
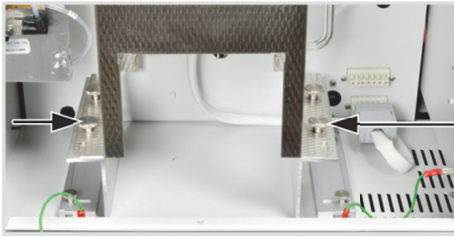
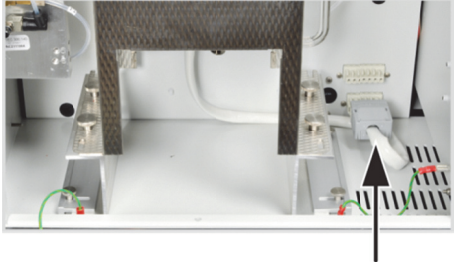
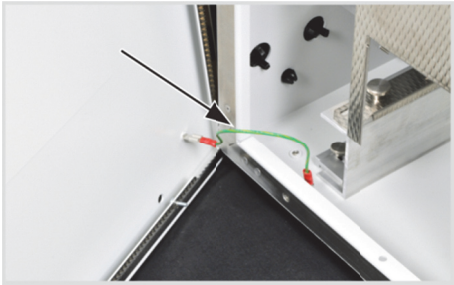


7. Retirar los cuatro tornillos que fijan el horno de combustión en el trípode.

8. Elevar el horno de combustión fuera del analizador.

8.9.2 Montaje del horno de combustión

Montar el horno de combustión como se indica a continuación:

1. Retirar la tapa superior.	
	2. Abrir la pared lateral izquierda del analizador. Aflojar los tornillos de sujeción. Los tornillos no se pierden y permanecen en la pared. Retirar el terminal de tierra protector y la pared lateral.
	3. Colocar el horno sobre el trípode y fijarlo con los cuatro tornillos de cabeza moleteada. Apretar los tornillos de cabeza moleteada a mano.
	4. Insertar el enchufe del horno de combustión en la respectiva posición.
5. Montar el tubo de combustión (ver sección "Montaje del tubo de combustión" pág. 70). 6. Montar el recipiente de condensado de TIC y el serpentín de condensación (ver sección "Montaje del serpentín de condensación" pág. 75).	
	7. Llevar la manguera de aspiración de muestras y la manguera de purga a través de la abertura superior. Colocar la tapa. 8. Cerrar la pared lateral. Conectar el terminal de tierra protector en la pared lateral. A continuación ajustar los tornillos de la parte inferior y por último los de la parte superior. Apretar los tornillos uno tras otro.

8.10 Desmontaje y sustitución de la manguera de bombeo



PRECAUCIÓN

En la manguera de bombeo hay ácido fosfórico. El ácido fosfórico irrita los ojos, la piel y las mucosas.

Utilizar guantes y gafas de protección al tratar con ácido fosfórico concentrado. Lavar la piel afectada inmediatamente con agua.

Comprobar la estanqueidad de las mangueras de la bomba de condensado y de la bomba de ácido fosfórico cada 3 meses y/o después de cada cambio de catalizador.

Montar la manguera de la bomba de condensado como se indica a continuación y comprobar la estanqueidad:

1. Abrir las puertas del analizador.



2. Llevar la manija de la bomba de condensado hacia la izquierda.
3. Extraer las mangueras n.º 16 y 17 de las conexiones.

4. Desmontar la correa con la manguera de bombeo del cuerpo de la bomba.
5. Comprobar que la manguera de bombeo y las conexiones no presenten huellas de desgaste o fisuras.

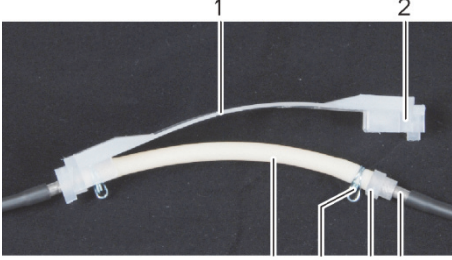
Nota:

Si se escapa humedad de la manguera de bombeo o de las conexiones, es necesario sustituir la manguera de bombeo.

6. Limpiar el cuerpo de la bomba y el portador de rollos con agua ultrapura.
7. Comprobar que el cuerpo de la bomba y el portador de rollos no presenten desgastes.

Nota:

Si el cuerpo de la bomba y el portador de rollos están dañados, ponerse en contacto con el servicio técnico.

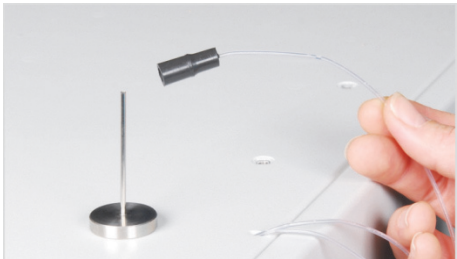
 1 Correa 2 Ranura 3 Base de metal 4 Conducción de las mangueras 5 Pinza para manguera 6 Manguera de bombeo	8. Presionar la manguera de bombeo nueva e intacta en la correa. <u>Nota:</u> Durante el montaje, las pinzas de la manguera deben estar giradas hacia abajo. Introducir la guía de mangueras en la ranura de la correa.
	9. Colocar la correa alrededor del cuerpo de la bomba. 10. Presionar la correa con una mano hacia la derecha y con la otra mano girar la manija hacia la derecha hasta que quede encajada. 11. Deslizar las mangueras n.º 16 y 17 nuevamente sobre las boquillas correspondientes.

8.11 Sustitución de las conexiones de mangueras

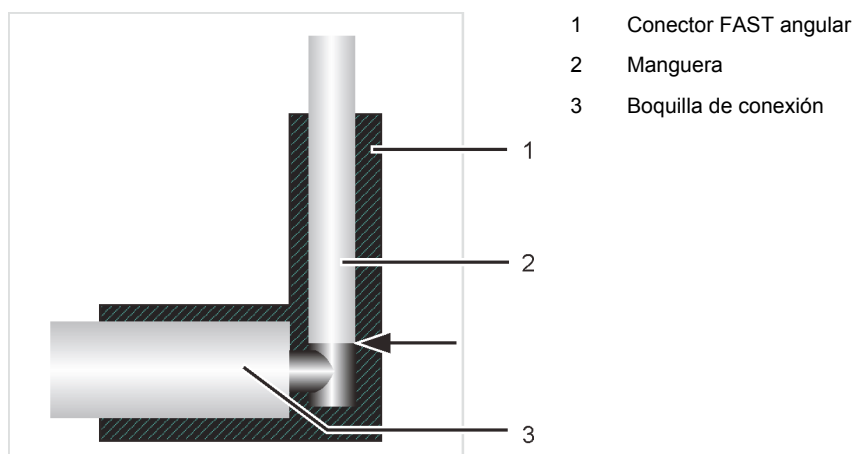
Comprobar regularmente la estanqueidad de las conexiones de las mangueras. Desmontar las mangueras y las conexiones defectuosas y sustituirlas.

En el analizador se utilizan principalmente conectores FAST para unir las mangueras a las piezas de vidrio. Para insertar mangueras finas en los conectores FAST se recomienda utilizar el dispositivo auxiliar de inserción. Este es parte de las herramientas del analizador.

	1. Deslizar el conector FAST sobre la cánula del dispositivo auxiliar de inserción. La perforación más estrecha del conector señala hacia arriba.
---	---

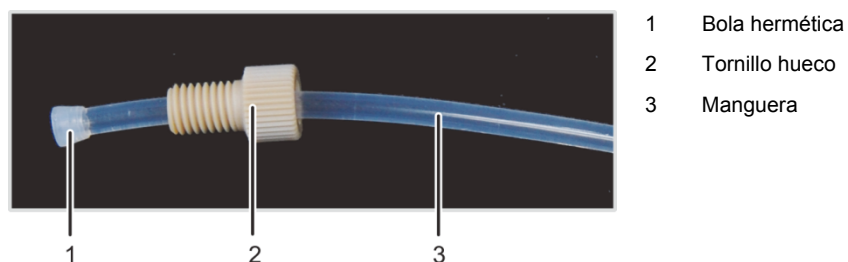
	2. Introducir la manguera en la cánula del dispositivo auxiliar de inserción.
	3. Deslizar el conector FAST de la cánula sobre la manguera y sacar la manguera de la cánula. 4. Sacar la manguera del conector FAST hasta que ya no sobresalga en la perforación más ancha del conector.

En los conectores FAST acodados, se debe prestar atención a no empujar los extremos de las mangueras más allá de la longitud de lado del conector para que el gas pueda fluir sin dificultad alguna.



Imag. 30 Conector FAST acodado con manguera conectada

Al sustituir las atornilladuras fingertight dañadas, utilizar solo para la conexión extremos de mangueras redondos, no aplastados y cortados de forma recta. Desplazar la junta cónica, con el lado cónico hacia el perno hueco, sobre la manguera. Es importante que la junta cónica y el extremo de la manguera conecten perfectamente.



Imag. 31 Sustitución de la unión fingertight

8.12 Cambio de septos

Los septos se tienen que sustituir en intervalos regulares. Una sustitución es imprescindible cuando el sistema ha perdido su estanqueidad.

Septo de la esclusa TIC

El septo de la esclusa TIC se debería sustituir según necesidad.

1. Abrir la esclusa en la tuerca plástica de cabeza moleteada girándola en sentido antihorario.
2. Extraer el septo e insertar uno nuevo.
3. Cerrar la esclusa en la tuerca plástica de cabeza moleteada girándola en sentido horario.

✓ **El septo ha sido renovado.**

Septo de la esclusa TC



PRECAUCIÓN

¡En la esclusa TC existe peligro de quemadura! Realizar el desmontaje del septo de la esclusa TC sólo cuando el equipo esté frío o cuando se haya dejado enfriar lo suficiente.

El septo de la esclusa TIC se sustituye de la siguiente manera según necesidad:



1. Abrir la esclusa en la tuerca plástica de cabeza moleteada girándola en sentido antihorario.
2. Extraer el septo y sustituirlo por uno nuevo.
3. Volver a cerrar la esclusa.

✓ **El septo ha sido renovado.**

9 Solución de errores

9.1 Indicaciones generales

En el siguiente capítulo se describen una serie de posibles errores que el usuario puede solucionar, en parte, por sí mismo. Si estos problemas surgen con frecuencia, informar siempre al servicio técnico de Analytik Jena AG.

Una vez que multi N/C 2100 se encienda, se realiza una supervisión del sistema. Después del inicio, se muestran los errores en una ventana. El inicio de la medición no es posible.

El usuario debe confirmar los mensajes de error haciendo clic en el botón **[OK]**. A continuación, aparece una indicación en la ventana principal y eventualmente también el botón **[Initialize analyzer]**.

Para el análisis del error se pueden registrar archivos de protocolo. El registro de los archivos de protocolo debería activarse en caso de errores especiales de acuerdo con el servicio técnico de Analytik Jena AG. Los archivos de protocolo se guardan en ...\\multiWin\\LOG.

Los siguientes archivos se pueden generar y guardar:

- ☐ multiWin_LOG.*:
 - Archivo de protocolo para mensajes de error
 - Se genera siempre automáticamente
- ☐ multiWin_COM.*:
 - Archivo de protocolo para el registro de comandos de interfaz
 - Activación mediante inicio de programa con el parámetro de filas de comandos C (ver descripción del software "multiWin")
- ☐ multiWin_MEM.*:
 - Archivo de protocolo para la supervisión de la capacidad de la memoria
 - Activación mediante inicio de programa con el parámetro de filas de comandos MEM (ver descripción del software "multiWin")
- ☐ multiWin_ADU.*:
 - Archivo de protocolo para la supervisión del detector NDIR
 - Se genera automáticamente
 - Abrir con el comando **Instrument / Component test** la ventana **Component test** / pestaña **Optical bench** y activar el campo **Save values**.



IMPORTANTE

Para el diagnóstico de errores es necesario enviar todo el directorio ...\\multiWin\\LOG por correo electrónico al servicio técnico de Analytik Jena AG.



IMPORTANTE

En caso de que no se puedan solventar los siguientes fallos con las indicaciones correspondientes para la eliminación de fallos, es necesario informar al servicio técnico de Analytik Jena AG. Esto también vale en el caso de que algunos fallos se produzcan repetidas veces.

9.2 Mensajes de error en multiWin

Código de error	Mensaje de error	
VERS	Error de comunicación – Conjunto de órdenes incorrecto entre ordenador y equipo	
	Causa	Solución
	– La versión interna y externa del programa no coinciden	– Actualizar el programa interno y externo
VERS1	Error de comunicación – Equipo de análisis	
	Causa	Solución
	– El analizador no está encendido	– Encender el analizador
	– multiWin iniciado demasiado pronto	– Iniciar multiWin después de 30 s
	– Analizador no conectado al ordenador	– Comprobar conexión analizador - ordenador
	– Selección de la interfaz COM incorrecta del ordenador externo en multiWin	– Comprobar la interfaz conectada en el ordenador externo; en caso necesario seleccionar otra interfaz en multiWin con el comando Configuration/Interface
-6	El equipo de análisis está ocupado	
	Causa	Solución
	– Equipo de análisis > 10 min en estado ocupado	– Inicializar el analizador
-5	Error de comunicación – Equipo de análisis STAT, MESS, STEP o INIT	
	Causa	Solución
	– Error de comunicación	– Inicializar el analizador
-4	Error de comunicación – Equipo de análisis	
	Causa	Solución
	– Error de comunicación	– Controlar el cable de interfaz – Inicializar el analizador
-3 -2 -1	Orden del equipo de análisis, error CRC error CRC Orden incorrecta del equipo de análisis	
	Causa	Solución
	– Error de comunicación	– Inicializar el analizador
1 2 3 4 5 6	Comando del ordenador incompleto Comando del ordenador sin STX Comando del ordenador sin * Comando del ordenador error CRC Comando del ordenador comando no válido Comando del ordenador comando MESS no válido	
	Causa	Solución
	– Conexión averiada entre el programa interno y externo	– Inicializar el analizador

7 8 9	COM 2 no disponible COM 3 no disponible COM 4 no disponible	
	Causa	Solución
	– Problemas con el hardware interno	– Encender/apagar el analizador
10	Error de presión de gas	
	Causa	Solución
	– Contrapresión en el sistema de análisis demasiado grande: El suministro del gas portador es interrumpido automáticamente como medida de protección del analizador	– Localizar y sustituir el componente que produce el error de presión de gas
	– Trampa de agua ocupada	– Desconectar la conexión antes de la trampa de agua y reiniciar analizador – Comprobar si el error de presión se produce de nuevo, si no, renovar las trampas de agua
	– Obstrucción del serpentín de condensación con bolas de catalizador	– Interrumpir el flujo del gas de medición entre tubo de combustión y serpentín de condensación ⇒ Controlar si vuelve a aparecer el mensaje „Error de presión de gas“, si no es el caso, lavar el serpentín de condensación con agua ultrapura – Al cambiar el catalizador, tener en cuenta que haya suficiente lana de cuarzo como primera capa
	– Tubo de combustión con demasiada sal (por análisis de muestras con mucha sal, acumulación de sal en el tubo de combustión) – Placa HT gastada debido al análisis de muestras con alta salinidad	– Sustituir la estera HT en el tubo de combustión o cambiar el catalizador (dependiendo del número de mediciones con el relleno actual y la actividad del catalizador).
	– Obstrucción del suministro de gas al horno	– Limpiar el suministro de gas al horno
12	Número de versión falso	
	Causa	Solución
	– La versión de multiWin y el software del ordenador interno no coinciden	– Realizar la actualización correspondiente
13	Sin conexión con el cargador de muestras	
	Causa	Solución
	– Cargador de muestras apagado – Cable de conexión no conectado o defectuoso	– Encender el cargador e inicializar el analizador – Controlar el cable de conexión

15	Sin presión O₂ en el horno HT	
	Causa	Solución
	– conexión O ₂ no disponible o defectuosa	– conectar O ₂ al horno HT (comprobar presión previa 4 – 6 bares)
20 21 22 26	Sin conexión al sistema óptico (NDIR) Error CRC del sistema óptico Error de estado del sistema óptico Error del sistema óptico; respuesta a comando errónea	
	Causa	Solución
	– Error de comunicación	– Inicializar el analizador
	– Detector NDIR defectuoso	– Informar al servicio técnico
24	Error del sistema óptico; valores analógicos fuera de rango	
	Causa	Solución
	– Los valores analógicos del detector se encuentran fuera del rango de trabajo	– Comprobar la calidad del gas portador (oxígeno 4,5 necesario) – Inicializar el analizador y comprobar los valores analógicos con el test de componentes
27	Error del sistema óptico; valores analógicos fuera de rango	
	Causa	Solución
	– Los valores analógicos del detector se encuentran fuera del rango de trabajo	– comprobar la calidad del gas portador (para métodos de líquidos, oxígeno 4,5 necesario; para métodos de sólidos, oxígeno 2,5 suficiente) – para métodos de sólidos y conexión de HT 1300 flujo de gas portador > flujo de aspiración – Inicializar el analizador y comprobar los valores analógicos con el test de componentes
80	Sin conexión al controlador de temperatura	
	Causa	Solución
	– Ninguna conexión con el módulo de sustancias sólidas horno de alta temperatura – No encendido – Conexión incorrecta	– Encender módulo de sólidos – Controlar el cable de conexión – Controlar la conexión
81	Rotura del elemento térmico horno de alta temperatura	
	Causa	Solución
	– Elemento térmico defectuoso – Horno no conectado – Temperatura demasiado alta en el horno	– Informar al servicio técnico – Conectar el horno – Informar al servicio técnico
84	Error de comunicación controlador de temperatura horno de alta temperatura	
	Causa	Solución
	– Error de comunicación	– Informar al servicio técnico

86	Horno externo no disponible	
	Causa	Solución
	– Sin conexión con el módulo de sólidos	– Controlar el cable de conexión
200	Reinicio del ordenador en el equipo de análisis	
	Causa	Solución
	– Reiniciar ordenador interno – Sobretensión – Breve caída de tensión	– Inicializar el analizador cuando el indicador LED "Ordenador interno" se ilumine – En caso de que se produzca más veces, observar exactamente en qué momento aparece el error (observar fila de estado)
201	Reinicio del programa interno	
	Causa	Solución
	– Error del programa interno	– Inicializar el analizador – En caso de que se produzca más veces, observar exactamente en qué momento aparece el error (observar fila de estado)
MESSx	Error en equipo de análisis: medición MESSx cancelada	
	Causa	Solución
	– Error de equipo	– Inicializar el analizador – Comprobar ventana System-Status después de solución de errores – Buscar la causa del error del equipo y eliminar el error
	Volumen de muestra mínimo > volumen del recipiente	
	Causa	Solución
	Para la alimentación de muestras con el cargador: – Volumen de muestra demasiado grande – Número de determinaciones demasiado alto	Comprobar ajustes en el método: – Volumen de muestras/volumen de lavado – Ajustar el número de determinaciones (mediciones de repetición) al volumen del recipiente

9.3 Error de estado - Indicaciones en la ventana System-Status

Nota:

Los errores de estado se muestran en la ventana **System state** en rojo o amarillo.

Valores del detector NDIR en banco ópt. representados en amarillo	
Causa	Solución
Los valores analógicos del detector se encuentran en el límite del rango de trabajo. <u>Nota:</u> Los valores ADU se pueden visualizar en el software de control y evaluación multiWin con el comando Instrument/Component test en la pestaña Optical bench.	- las mediciones siguen siendo posibles, el usuario debe tener en cuenta que los valores ADU del detector salen fuera del rango óptimo. - Controlar la trampa de halógenos y cambiarla, dado el caso - Consultar a Analytik Jena AG respecto a prescripciones de aplicación especiales en caso de una matriz de muestras complicada



ATENCIÓN

Los valores ADU del detector NDIR varían lentamente como consecuencia normal de un uso prolongado. Si los valores varían considerablemente en el transcurso de pocos análisis, esto señala la existencia de un daño del detector causado por componentes del gas de análisis.

9.4 Errores del equipo y problemas analíticos

Pueden aparecer otros problemas no abarcados en la supervisión del sistema. El inicio de la medición es posible. Tales errores se reconocen principalmente por resultados de medición extraños (problemas analíticos) o porque se reconocen claramente desde el punto de vista técnico.

Si los siguientes consejos de solución del problema no son suficientes, es necesario ponerse en contacto con el servicio técnico.

Error	
Trampas de agua llenas	
Causa	Solución
- Duración excedida (sustitución tras 6 meses recomendada, depende de la matriz) - Medición de muestras con fuerte formación de aerosoles	renovación de saltos de agua (ver sección "Sustitución de las trampas de agua" pág. 64).
Valores de medición dispersos	
Causa	Solución
Relleno tubo de combustión agotado	Cambiar catalizador

– Dosificación defectuosa	– Comprobar dosificación – Verificar el volumen de la jeringa (controlar información en la jeringa y la entrada en multiWin (comando Configuration / Edit options, pestaña Instrument components, Lista Syringe size))
– Cánula dañada	– Cambiar la cánula – Utilizar cánula con transferencia de partículas para soluciones que contengan partículas
– Matriz de muestras heterogénea	– Templar las muestras frías antes del análisis – Filtrar las muestras antes del análisis
– Agitación insuficiente	– Agitar las muestras con partículas; en mediciones con cargador ajustar la velocidad de agitación en multiWin bajo Method / Edit / Process parameters / Stir
– Muestras sensibles	– Evitar la entrada de CO₂ o vapores orgánicos procedentes del aire ambiente – Tapar los recipientes de muestras en el cargador con papel de aluminio – Gasear la parte superior del recipiente de la muestra en medición manual – Comprobar las condiciones ambientales – Eliminar la fuente de avería
Desviación de base NDIR	
– Criterios de integración desfavorables – Medición interrumpida antes de tiempo	– Comprobar ajustes – Alargar el tiempo de integración máximo
– Valor errático debido a partículas de septo en el rango TC	– Comprobar el asiento del septo (rendija) – Comprobar la cánula, cambiarla si es necesario – Utilizar cánula con D.E. = 0,63 mm
Resultados muy bajos; todos los campos	
Causa	Solución
– Catalizador gastado	– Cambiar el catalizador
– Sistema no estanco	– Comprobar la estanqueidad de la esclusa o cambiar el septo
– Volumen de inyección erróneo	– Se tiene que inyectar el volumen de muestra ajustado en el método (¡dosificación manual!)
– Dosificación errónea	– Comprobar dosificación
– Muestras con partículas no agitadas / muy poco agitadas	– Agitar muestras con partículas

Resultados muy bajos para los análisis con combustión (TC, TOC, NPOC, TN _b) Las mediciones TIC son correctas	
Causa	Solución
– Catalizador gastado	– Al utilizar el catalizador de platino para multi N/C y realizar mediciones en el modo diferencial (muestras neutras, ligeramente alcalinas), es posible una regeneración del catalizador – Inyectar varias veces (6 veces) agua ultrapura acidificada – (con HCl a pH 2) o cambiar el catalizador si la regeneración no ha tenido éxito o sólo un éxito de corta duración – Se recomienda utilizar 1-2 recipientes de muestra con agua ultrapura acidificada por cada bandeja de muestras para la regeneración – En mediciones en el modo NPOC (muestras ácidas), cambiar el catalizador – Al utilizar el catalizador especial para multi N/C, cambiar el catalizador – <u>Nota:</u> Después de cambiar el catalizador, es necesario llevar a cabo una calibración. – Utilizar cánula con transferencia de partículas para soluciones que contengan partículas
– Muestras con partículas no agitadas / muy poco agitadas	– Agitar las muestras conteniendo partículas
– El ajuste de la coordenada x para la esclusa TC no es correcto	– Controlar el ajuste del cargador de muestras y reajustar el cargador en caso necesario (ver pág. 60)
Resultados muy bajos para mediciones TIC Los análisis con combustión (TC, TOC, NPOC) son correctos	
Causa	Solución
– Ácido fosfórico en el reactor TIC gastado	– Regenerar el reactor TIC
– Dosificación errónea de la muestra	– Verificar la dosificación (véase abajo)
– Septo defectuoso	– Cambiar el septo
Resultados muy bajos para TN _b	
Causa	Solución
– Catalizador gastado	– Cambiar el catalizador
– Medición fuera del intervalo de calibración	– Respetar el intervalo de calibración – Utilizar una calibración cuadrática o una calibración de múltiples rangos – Calibrar según las opciones en función de la matriz – En el análisis de sustancias desconocidas, intentar utilizar concentraciones bajas (si es posible, diluir la muestra)

	– Utilizar aire sintético como gas portador
Forma de valor pico no habitual (medición de TC y TN_b)	
Causa	Solución
– Catalizador gastado	– En caso de resultados muy bajos al mismo tiempo, regenerar o cambiar el catalizador
– Dosificación errónea	– Prestar atención de inyectar uniformemente durante la dosificación manual
– Selección de criterios de integración desfavorables	– Comprobar los criterios de integración
Dosificación con cargador de muestras errónea	
Causa	Solución
– Sistema no estanco durante la inyección	– Comprobar la esclusa de septo TC
– La muestra es absorbida con burbujas de aire	– Comprobar el ajuste de la jeringa en el cargador de muestras y ajustar el pistón de la jeringa en caso necesario (ver pág. 61)
– La jeringa no es expulsada completamente	– Controlar la jeringa (ver pág. 91)
Dosificación manual en esclusas con septo errónea	
Causa	Solución
– Dosificación irregular	– Prestar atención de inyectar de manera uniforme – No inyectar demasiado rápido; mientras más grande sea el volumen de la muestra, menor tiene que ser la velocidad de inyección
– Contaminación por arrastre, ya que la muestra es dosificada en la pared del reactor	– Dosificar la muestra verticalmente en el reactor
La muestra es absorbida con burbujas de aire	
Causa	Solución
– Jeringa no estanca	– Comprobar la jeringa de dosificación; si no es estanca, utilizar una jeringa nueva
– Cánula obstruida	– Desmontar la cánula y limpiarla en baño ultrasónico – Cambiar la cánula
– Jeringa de dosificación no está libre de grasa	Limpiar la jeringa de dosificación – Llenar la jeringa con una solución tensioactiva débil Tiempo de acción: 30 min lavar a fondo con agua ultrapura – Llenar la jeringa con 0,1 N NaOH Tiempo de acción: 10 min lavar a fondo con agua ultrapura – Llenar la jeringa con 0,1 N HCl Tiempo de acción: 10 min lavar a fondo con agua ultrapura

Contaminación por arrastre	
Causa	Solución
– Lavado insuficiente de la jeringa	– Limpiar la jeringa de dosificación con la muestra antes de la siguiente inyección: Bajo el punto de menú Method / Edit , pestaña Method , campo de entrada Flush cycles introducir 3 para la primera medición, para todas las demás mediciones normalmente no se requiere un lavado, por tanto, introducir 0 aquí.
– Muestra dosificada en la pared del reactor	– Dosificar la muestra verticalmente en el reactor
Cánula defectuosa	
Causa	Solución
– Cánula afectada por la matriz de muestras y temperatura durante la inyección – Cánula obstruida	– Cambiar la cánula <i>Nota:</i> Es normal que las cánulas se empañen. Es necesario cambiarlas, cuando las muestras ya no se dosifican en forma de chorro, sino como pulverización.
Bomba de condensado no estanca	
Causa	Solución
– Conexiones de manguera no estancas – Manguera de bombeo defectuosa	– Sustituir manguera de bombeo
Las luces de control del analizador no se encienden: 5 V, 24 V	
Causa	Solución
– Error en la alimentación eléctrica o en el sistema electrónico	– Controlar las conexiones eléctricas – Controlar la alimentación eléctrica del laboratorio
– Fusible defectuoso	– Informar al servicio técnico
Indicador LED frontal del analizador no se ilumina: Lockin	
Causa	Solución
– El programa interno no se ha iniciado	– Reiniciar analizador (apagar/encender vía interruptor principal)
La luz de control del analizador no se enciende: Heating	
Causa	Solución
– Ajuste de temperatura incorrecto en multiWin	– Comprobar ajuste de temperatura en multiWin bajo Configuration/Options en la pestaña <i>Device components</i> (posición de lista Furnace temperature)
– Elemento térmico defectuoso (horno) <i>Nota:</i> Un elemento térmico defectuoso se reconoce mediante una indicación en la fila de diodos LED del analizador	– Informar al servicio técnico
– Componente electrónico defectuoso	– Informar al servicio técnico
– Horno de combustión no está conectado correctamente	– Comprobar los contactos del horno de combustión

10 Transporte y almacenamiento

10.1 Transporte

10.1.1 Preparación del analizador para el transporte



ADVERTENCIA: PELIGRO DE QUEMADURAS POR LA ALTA TEMPERATURA DEL HORNO

¡Existe riesgo de quemadura en el horno de combustión! Realizar el desmontaje del horno de combustión sólo cuando el equipo esté frío o cuando se haya dejado enfriar lo suficiente.



PRECAUCIÓN: PELIGRO DE LESIÓN POR ROTURA DE VIDRIOS

Al desmontar las piezas de vidrio existe riesgo de daños por roturas. Desmontar todas las piezas de vidrio del analizador con mucho cuidado.



PRECAUCIÓN: UTILIZAR EL EMBALAJE ADECUADO PARA EL TRANSPORTE

Un material de embalaje no adecuado, así como restos de soluciones de medición y sustancias químicas pueden producir daños en los componentes individuales del analizador.

¡Transportar el analizador únicamente dentro del embalaje original! Cerciorarse de que todos los seguros de transporte estén montados y que el analizador esté completamente vacío.

Preparar el analizador para el transporte como se indica a continuación:

1. Apagar el analizador mediante el interruptor principal y dejar que el equipo se enfríe.
2. Interrumpir el suministro de gas y desconectar el enchufe de la toma de corriente.
3. Aflojar todas las conexiones de la parte posterior del analizador.
4. Abrir las puertas del analizador y extraer las mangueras de las conexiones de la trampa de halógenos y extraer la trampa de halógenos de las pinzas.
5. Envolver los extremos abiertos de las mangueras en una bolsa de protección y cerrar la bolsa, p.ej., con cinta adhesiva.
6. Abrir la pared lateral izquierda.
 - Desatornillar los cuatro tornillos de sujeción. Los tornillos no se sueltan del todo y permanecen en la pared.
 - Retirar el terminal de tierra protector y colocar el lateral de forma segura.
7. Desmontar el recipiente de condensado TIC (ver sección "Limpieza del recipiente de condensado TIC" pág. 72).
8. Desmontar el tubo de combustión (ver sección "Desmontaje del tubo de combustión" pág. 67).
9. Desmontar el serpentín de condensación (ver sección "Desmontaje y limpieza del serpentín de condensación" pág. 74).
10. Desmontar el horno de combustión (ver sección "Desmontaje del horno de combustión" pág. 76).

11. Empaquetar los extremos de las mangueras en una bolsa protectora y fijar con cinta adhesiva.
12. Cerrar la pared lateral izquierda del analizador:
 - Ajustar el terminal de tierra protector de la pared lateral.
 - Atornillar a continuación los tornillos en la parte inferior y por último en la parte superior. Apretar los tornillos uno tras otro.
13. Cerrar las puertas del analizador.
14. Colocar la tapa superior y fijarla con cinta adhesiva.
15. Embalar los accesorios con cuidado, especialmente las piezas de vidrio, para que no se puedan romper.

10.1.2 Indicaciones para el transporte

Tener en cuenta las instrucciones de seguridad de la sección "Indicaciones de seguridad para el transporte y emplazamiento" pág. 9. Transportar el analizador con especial cuidado para evitar daños por choques, agitaciones o vibraciones. El transporte del analizador debe llevarse a cabo de tal manera que se eviten las grandes oscilaciones de temperatura y, con ello, la formación de agua de condensación.

10.1.3 Recolocación del analizador en el laboratorio



PRECAUCIÓN

Si el analizador cae por accidente, existe peligro de lesiones y el analizador puede resultar dañado.

Actuar con mucho cuidado al colocar el analizador. Para levantar y trasladar el analizador son necesarias 2 personas.

Tener en cuenta lo siguiente al recolocar el analizador en el laboratorio:

- ☐ ¡Existe peligro de lesión por piezas no aseguradas apropiadamente! Retirar, antes de colocar el analizador, todas las piezas sueltas, especialmente el recipiente de reactivo con ácido fosfórico.
- ☐ Desconectar todas las conexiones de suministro y, dado el caso, los equipos complementarios del analizador.
- ☐ Para evitar daños contra la salud, es necesario tener en cuenta lo siguiente a la hora de recolocar (levantar y cargar) el analizador en el laboratorio:
 - Por motivos de seguridad, son necesarias dos personas para transportar el analizador. Estas se deben colocar a ambos lados del equipo.
 - Puesto que el analizador no dispone de asas, agarrar el equipo firmemente con las dos manos por abajo y tener en cuenta antes de levantarlo simultáneamente que las piezas más sensibles de la parte delantera estén protegidas por las puertas cerradas.
- ☐ 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 indicaciones de la sección "Requisitos generales" pág. 38 para la colocación en una nueva ubicación.

10.2 Almacenamiento



PRECAUCIÓN

Las influencias medioambientales y la formación de agua de condensación pueden llevar al deterioro de componentes individuales del analizador.

Solo es posible un almacenamiento del analizador en lugares aclimatados. El ambiente prácticamente no debe contener polvo y debe estar libre de vapores corrosivos.

Si el analizador y los equipos auxiliares no son emplazados y montados inmediatamente después del suministro o no son requeridos durante un periodo de tiempo prolongado, se tienen que almacenar dejándolos dentro del embalaje original. Es necesario incluir un agente secante apropiado en el embalaje y/o en el equipo para evitar daños por humedad.

Las condiciones climáticas de la sala de almacenamiento del analizador deben cumplir lo siguiente:

- ☐ Intervalo de temperaturas: de +5 a +55 °C.
- ☐ Humedad máx. del aire: del 10 al 30 %.
- ☐ Presión atmosférica: de 0,7 a 1,06 bares

10.3 Nueva puesta en marcha después de un transporte o almacenamiento

10.3.1 Montaje del analizador después de un transporte o almacenamiento

Al emplazar el analizador, tener en cuenta las indicaciones de la sección "Requisitos generales" pág. 38.

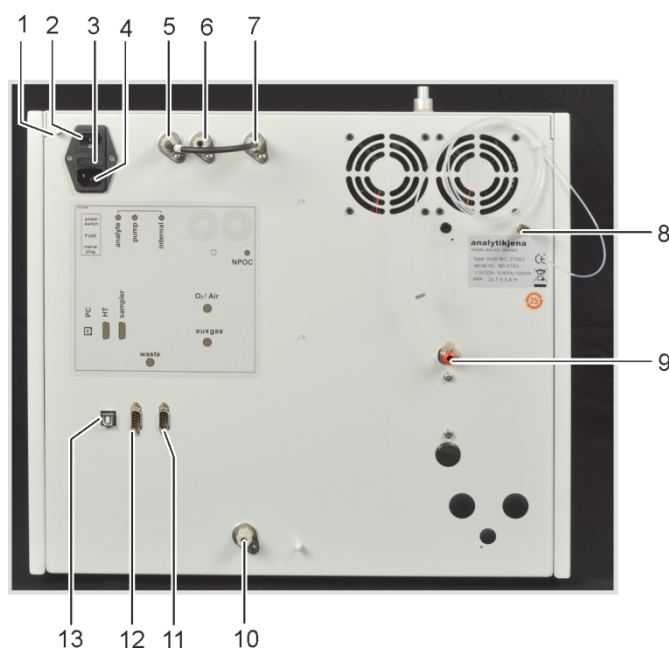
Montar los componentes del analizador como se indica a continuación:

1. Extraer el equipo básico, los accesorios y equipos complementarios, dado el caso, del embalaje de transporte con mucho cuidado. No estropear el embalaje de transporte.
2. Colocar el analizador en el lugar previsto.
3. Retirar las cintas adhesivas de la tapa superior y de los laterales, retirar la tapa superior, colocarla en un lugar seguro y abrir las puertas.
4. Abrir la pared lateral izquierda.
 - Desatornillar los cuatro tornillos de sujeción. Los tornillos no se sueltan del todo y permanecen en la pared.
 - Retirar el terminal de tierra protector y colocar el lateral de forma segura.
5. Quitar todos los restos de cinta adhesiva y bolsas de protección.
6. Montar el horno de combustión (ver sección "Montaje del horno de combustión" pág. 77).
7. Montar el serpentín de condensación (ver sección "Montaje del serpentín de condensación" pág. 75).
8. Rellenar el tubo de combustión y montarlo en el horno de combustión (ver secciones "Relleno del tubo de combustión" pág. 68 y "Montaje del tubo de combustión" pág. 70).
9. Cerrar la pared lateral izquierda del analizador:

- Ajustar el terminal de tierra protector de la pared lateral.
 - Atornillar a continuación los tornillos en la parte inferior y por último en la parte superior. Apretar los tornillos uno tras otro.
10. Montar el recipiente de condensado de TIC (ver sección "Limpieza del recipiente de condensado TIC" pág. 72).
 11. Montar la trampa de halógenos y las trampas de agua (ver secciones "Sustitución de las trampas de agua" pág. 64 y "Sustitución de la trampa de halógenos" pág. 66).
 12. Montar el recipiente de condensado de TIC y el serpentín de condensación (ver sección "Montaje del serpentín de condensación" pág. 75).
 13. Cerrar las puertas del analizador.
 14. Colocar los equipos complementarios en el lugar previsto y conectarlos cuando sea necesario. Observar los manuales de usuario de los equipos complementarios.

10.3.2 Conexión del analizador

La conexión de red y las conexiones de medios se encuentran en la parte posterior del analizador:



- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Conexión del conductor neutro en el cargador de muestras | 8 | Conexión del gas de purga NPOC "NPOC" |
| 2 | Interruptor principal para encender y apagar el analizador | 9 | Conexión de gas auxiliar para esclusas conectadas neumáticamente "aux" |
| 3 | Compartimiento para fusibles | 10 | Desechos "waste" |
| 4 | Conexión de red | 11 | Interfaz RS 232 para el cargador de muestras "sampler" |
| 5 | Conexión de gas "analito" (conectado con la conexión de gas "internal" mediante un puente de manguera) | 12 | Interfaz RS 232 para módulo de alta temperatura "HT" |
| 6 | Conexión de gas "pump" | 13 | Interfaz USB para ordenador "PC" |
| 7 | Conexión de gas "internal" | | |

Imag. 32 Conexión de red y conexiones de gas en el multi N/C 2100

Conexión del cable de red



PRECAUCIÓN

Conectar siempre los componentes del sistema eléctricamente al analizador multi N/C 2100 apagado.

Asegurarse de que antes de la conexión del cable de red, el interruptor de la parte posterior está en posición "0".

Para la conexión de red, utilizar únicamente el cable de conexión suministrado (identificado con VDE, 1,5 m de largo). No se permite ninguna extensión de la conducción.



ATENCIÓN

Por presencia de agua de condensado y diferencia de temperatura, los componentes individuales del analizador pueden verse afectados al volver a ponerlos en marcha.

Dejar el analizador multi N/C 2100 después de situarlo en la sala de operaciones al menos una hora antes de volver a ponerlo en marcha para su aclimatación.

Establecer la conexión de red como se indica a continuación:

1. Conectar el cable de conexión a la conexión de red situada en la parte posterior del analizador (4 en Imag. 32 pág. 96).
2. Conectar el enchufe del cable de conexión a una toma de corriente con toma de tierra.

Conexión del suministro de gas



IMPORTANTE

Para el establecimiento de la conexión de gas necesaria es responsable la entidad explotadora. Asegurar que la presión previa del manorreductor esté ajustada entre 4 y 6 bares.

Establecer la conexión del gas portador como se indica a continuación:

1. Conectar la manguera de conexión suministrada al manorreductor del suministro de gas y a la conexión de gas "O₂/Air" en la parte posterior del equipo (9 en Imag. 32 pág. 96).
2. Ajustar la presión previa del manorreductor entre 4 y 6 bares.

La conexión lateral al equipo del gas portador consiste en un cierre rápido:

- La manguera se inserta simplemente en la conexión y queda fijada.
- Para soltar la manguera, presionar el anillo rojo hacia atrás y extraer la manguera de la conexión.

Conexión de la manguera de desechos

Conectar la manguera de desechos a la conexión "waste" en la parte posterior del analizador y colocar el extremo libre en un recipiente para desechos apropiado o en un desagüe.

11 Eliminación de residuos

11.1 Aguas residuales



PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Es necesario eliminar los residuos neutralizados de acuerdo a las regulaciones legales de eliminación en vigor.

Durante el funcionamiento de multi N/C 2100 se producen aguas residuales. Estas contienen, según el modo de medición, ácido clorhídrico, ácido fosfórico diluido y muestras.

Dado el caso, es necesario eliminar los residuos neutralizados de acuerdo a las regulaciones legales de eliminación en vigor.

11.2 Trampa de halógenos

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

11.3 Catalizador



PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

La eliminación del catalizador utilizado debe llevarse a cabo según las normas locales (residuo: catalizador utilizado, CeO_2).

Analytik Jena AG recoge el catalizador especial para su eliminación. Ponerse en contacto con el servicio técnico (ver página de títulos).

11.4 Analizador

Según las disposiciones legales vigentes, el multi N/C 2100 con sus componentes electrónicos debe ser eliminado como chatarra electrónica al final de su vida útil.