

Manual de usuario

multi N/C 3100

multi N/C 3100 pharma

Analizadores de TOC/TN_b



Productor Analytik Jena GmbH
 Konrad-Zuse-Str.1
 07745 Jena · Alemania
 Teléfono + 49 3641 77 70
 Fax + 49 3641 77 9279
 Correo electrónico info@analytik-jena.com

Servicio al cliente Analytik Jena GmbH
 Konrad-Zuse-Str. 1
 07745 Jena · Alemania
 Teléfono +49 3641 77 7407
 Fax +49 3641 77 7449
 Correo electrónico service@analytik-jena.com

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

Edición A (01/2021)

Realización de la docu- Analytik Jena GmbH
mentación técnica

Índice

1	Información básica	7
1.1	Indicaciones sobre el manual de usuario.....	7
1.2	Campo de aplicación del analizador	8
1.3	Uso previsto	9
1.1	Garantía y responsabilidad	9
2	Indicaciones de seguridad	10
2.1	Símbolos de seguridad en el analizador	10
2.2	Estado técnico	10
2.3	Requisitos del personal	11
2.4	Indicaciones de seguridad para el transporte y el montaje	12
2.5	Indicaciones de seguridad para el funcionamiento.....	12
2.5.1	Generalidades.....	12
2.5.2	Indicaciones de seguridad para protección contra explosiones y incendios.....	13
2.5.3	Indicaciones de seguridad eléctricas.....	13
2.5.4	Indicaciones de seguridad de la instalación y recipiente de gas comprimido	13
2.5.5	Tratamiento con materiales de trabajo y auxiliares	14
2.5.6	Indicaciones de seguridad para el mantenimiento y reparación	15
2.6	Comportamiento en caso de emergencia	15
3	Descripción técnica	16
3.1	Configuración	16
3.1.1	Componentes para la alimentación de muestras.....	17
3.1.2	Sistema de mangueras/neumático.....	18
3.1.3	Sistema de atomización	21
3.1.4	Componentes para la limpieza y secado del gas de medición	22
3.1.5	Detectores	24
3.1.6	Elementos de indicación y de manejo, conectores.....	25
3.1.7	Accesorios.....	27
3.1.8	Posibilidades de ampliación del analizador	27
3.2	Principio de funcionamiento.....	28
3.3	Procedimiento de medición	29
3.3.1	Análisis de TC	29
3.3.2	Análisis de TOC.....	29
3.3.3	Análisis de TIC	30
3.3.4	Análisis de NPOC.....	30
3.3.5	Análisis de NPOC según el método NPOC plus	30
3.3.6	Análisis de POC.....	31
3.3.7	Análisis de TN _b	31
3.4	Catalizadores	31
3.5	Calibración	31
3.5.1	Estrategias de calibración	31
3.5.2	Factor diario	32
3.5.3	Procedimiento de calibración en multiWin	32
3.5.4	Características de procedimiento.....	34
3.5.5	Otros cálculos	34
3.6	Blancos	35
3.6.1	Blancos de agua	35
3.6.2	Blanco de navecilla.....	37
4	Primera puesta en funcionamiento.....	38
4.1	Requisitos generales	38
4.1.1	Condiciones del emplazamiento	38
4.1.2	Espacio requerido.....	38
4.1.3	Suministro de energía	39
4.1.4	Suministro de gas.....	39
4.2	Desembalaje y colocación del analizador	39

5	Conexión de los dispositivos complementarios	40
5.1	Cargador	40
5.1.1	AS vario / AS vario (ER)	40
5.1.2	AS 21	45
5.1.3	AS 10	49
5.1.4	Cargador de muestras POC	51
5.1.5	Cargador de muestras EPA.....	55
5.2	Detector de quimioluminiscencia (CLD)	59
5.3	Módulo de sólidos externo HT 1300.....	61
5.4	Módulo POC.....	62
5.4.1	Características técnicas.....	62
5.4.2	Montaje del módulo POC.....	63
5.4.3	Instalación del módulo POC.....	64
5.4.4	Calibración POC	67
6	Manejo	68
6.1	Indicaciones generales para trabajar con el analizador	68
6.2	Inicio del analizador (funcionamiento estándar)	68
6.3	Apagado del analizador	70
6.3.1	En modo standby.....	70
6.3.2	Apagado antes de un largo periodo de parada	70
6.4	Realización de la calibración	71
6.4.1	Preparación e inicio de la calibración	71
6.4.2	Indicación de los resultados de calibración.....	74
6.4.3	Edición de una calibración existente	75
6.4.4	Aplicación de los parámetros de calibración en un método	76
6.4.5	Administración de datos de calibración.....	78
6.5	Realización de la medición.....	79
6.5.1	Medición con alimentación de muestras manual	80
6.5.2	Medición con el cargador.....	80
6.6	Dilución.....	82
6.6.1	Generalidades.....	82
6.6.2	Dilución automática TC.....	82
6.6.3	Dilución inteligente TN	84
7	Mantenimiento y cuidado	86
7.1	Intervalos de mantenimiento.....	86
7.2	Ajuste y configuración.....	87
7.2.1	Información general sobre el ajuste del cargador de muestras.....	87
7.2.2	Ajuste del cargador de muestras AS vario (ER)	88
7.2.3	Ajuste del flujo de purga NPOC.....	90
7.2.4	Ajuste del cargador con el módulo POC.....	92
7.2.5	Ajuste del cargador de muestras EPA.....	94
7.3	Sustitución de saltos de agua.....	96
7.4	Sustitución de la trampa de halógeno	99
7.5	Cambio del catalizador	100
7.5.1	Vida útil del catalizador.....	100
7.5.2	Desmontaje del tubo de atomización	100
7.5.3	Relleno del tubo de atomización	101
7.5.4	Montaje del tubo de atomización.....	103
7.6	Lavado del recipiente de condensado TIC	105
7.7	Montaje y desmontaje del horno de atomización.....	107
7.7.1	Desmontaje del horno de atomización.....	107
7.7.2	Montaje del horno de atomización.....	108
7.8	Montaje y desmontaje del serpentín de condensación.....	109
7.8.1	Desmontaje y limpieza del serpentín de condensación	109
7.8.2	Colocación del serpentín de condensación	110
7.9	Limpieza y sustitución del inyector de dosificación.....	111
7.10	Desmontaje y sustitución de la manguera de bombeo	111
7.11	Sustitución de las conexiones de las mangueras.....	113

7.12	Comprobación de la estanqueidad del sistema.....	115
7.13	Mantenimiento del módulo POC.....	115
7.13.1	Comprobación de la funcionalidad del adsorbedor.....	115
7.13.2	Comprobación de la estanqueidad del módulo POC.....	116
8	Solución de errores.....	117
8.1	Indicaciones generales.....	117
8.2	Mensajes de error en multiWin.....	118
8.3	Error de estado - Indicaciones en la ventana System-Status.....	123
8.4	Errores del dispositivo y problemas analíticos	125
9	Transporte y almacenamiento	129
9.1	Transporte.....	129
9.1.1	Preparación del analizador para el transporte.....	129
9.1.2	Indicaciones para el transporte.....	131
9.1.3	Preparación del cargador de muestras AS vario (ER) para el transporte.....	131
9.1.4	Colocar el analizador en el laboratorio.....	132
9.2	Almacenamiento.....	132
9.3	Nueva puesta en marcha después del transporte o almacenamiento	133
9.3.1	Montaje del analizador después del transporte o el almacenamiento	133
9.3.2	Conexión del analizador.....	133
10	Eliminación de residuos	136
10.1	Aguas residuales	136
10.2	Trampa de halógeno.....	136
10.3	Catalizador.....	136
10.4	Analizador	136
11	Características técnicas.....	137
11.1	Normas y directivas.....	139

Índice de ilustraciones

Imag. 1	Vista frontal (puertas abiertas).....	16
Imag. 2	Vista lateral izquierda (sin pared lateral)	17
Imag. 3	Bomba de inyección con válvula de 2 puertos	17
Imag. 4	Sistema de mangueras	18
Imag. 5	Diferentes modelos de conectores FAST	19
Imag. 6	Unión Fingertight	19
Imag. 7	Válvula de aguja para la instalación del flujo de purga NPOC (ver flecha) ..	20
Imag. 8	Bomba de condensado.....	20
Imag. 9	Bomba de ácido fosfórico.....	21
Imag. 10	Horno de atomización (ver flecha)	21
Imag. 11	Serpentín de condensación	22
Imag. 12	Módulo de condensación TIC.....	23
Imag. 13	Salto de agua	23
Imag. 14	Trampa de halógeno	24
Imag. 15	Diodo para indicar que está listo para su funcionamiento	25
Imag. 16	Fila de LED (puerta derecha abierta).....	26
Imag. 17	Conexiones en la parte posterior del equipo	26
Imag. 18	Principio de funcionamiento	28
Imag. 19	Montaje del cargador de muestras AS vario	41
Imag. 20	Montaje del cargador AS vario ER.....	42
Imag. 21	Elemento de protección para el transporte	42
Imag. 22	Manguito con 2 cánulas para mediciones NPOC con purgas no paralelas ..	43
Imag. 23	Manguera en conexión tipo "fingertight"	44

Imag. 24	Lavado de cánulas en el AS vario ER.....	44
Imag. 25	Ventana "Crear método".....	45
Imag. 26	Montaje del cargador 21.....	46
Imag. 27	Conexiones inferiores en el cargador.....	46
Imag. 28	El soporte de cánulas especial.....	48
Imag. 29	Montaje del cargador de muestras AS 10.....	50
Imag. 30	Cargador de muestras POC con módulo POC.....	52
Imag. 31	Parte posterior del cargador de muestras POC.....	53
Imag. 32	Conexiones eléctricas en la parte posterior del cargador de muestras POC.....	53
Imag. 33	Elementos de protección para transporte.....	53
Imag. 34	Montaje del estribo para agitación en el cargador de muestras.....	54
Imag. 35	Cargador de muestras EPA.....	56
Imag. 36	Parte posterior del cargador de muestras EPA.....	56
Imag. 37	Conexiones eléctricas en la parte posterior del cargador de muestras EPA.....	57
Imag. 38	Elementos de protección para transporte.....	57
Imag. 39	Montaje del estribo para agitación en el cargador de muestras.....	57
Imag. 40	Manguera en conexión tipo "fingertight".....	59
Imag. 41	CLD – Elementos de indicación, conexión de red y conexión de medios.....	60
Imag. 42	Conexiones de medios en la parte posterior del módulo de sólidos.....	62
Imag. 43	Módulo POC para el funcionamiento manual.....	63
Imag. 44	Módulo POC para el funcionamiento automático.....	64
Imag. 45	Ventana Calibration – Data of new calibration para una nueva calibración.....	72
Imag. 46	Ventana Current sample data (si se trabaja con cargador).....	73
Imag. 47	Ventana Calibration – Calibration settings.....	74
Imag. 48	Desactivación de los valores de medición individuales de una calibración.....	76
Imag. 49	Ventana Link with method.....	77
Imag. 50	Ventana Link with method con tres rangos.....	78
Imag. 51	Ventana Selection Calibration Report.....	79
Imag. 52	Bandeja de muestras de dilución del AS vario.....	83
Imag. 53	Puntos de ajuste en la bandeja de muestras.....	89
Imag. 54	Sustitución de saltos de agua.....	97
Imag. 55	Conector FAST acodado con manguera conectada.....	114
Imag. 56	Sustitución de la unión fingertight.....	115
Imag. 57	Componentes asegurados para el transporte.....	130
Imag. 58	Horno de atomización desmontado.....	130
Imag. 59	Elemento de protección para el transporte.....	131
Imag. 60	Conexión de red y conexiones de gas en multi N/C 3100.....	134

1 Información básica

1.1 Indicaciones sobre el manual de usuario

El manual de usuario describe los modelos siguientes de la familia de equipos multi N/C:

- multi N/C 3100
- multi N/C 3100 pharma

En lo sucesivo, estos dos modelos se denominarán multi N/C 3100. Las diferencias se explicarán en el punto correspondiente.

Solo personal cualificado está autorizado a manejar el analizador multi N/C 3100 observando, en todo momento, las instrucciones de este manual de usuario.

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

Normas

Las indicaciones de manipulación están numeradas cronológicamente y recopiladas en unidades.

Indicaciones de seguridad están representadas con pictogramas y una palabra clave. Se designa el tipo y origen del peligro, así como consejos para su prevención.

Los elementos del software se representan de la siguiente manera:

- Los términos específicos del programa aparecen en versalita (p. ej., menú ARCHIVO).
- Los botones se representan entre corchetes (p. ej., el botón [OK]).
- Los puntos del menú están separados por flechas (p. ej., Archivo ▶ Nuevo).

Símbolos y palabras clave

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



ADVERTENCIA

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



PRECAUCIÓN

Avisa de una posible situación peligrosas, que puede conllevar la muerte o lesiones leves.



NOTA

Avisa de una posible situación peligrosa, que puede ocasionar daños materiales.

1.2 Campo de aplicación del analizador

El analizador multi N/C 3100 es un dispositivo para la determinación del contenido total de carbono y/o contenido total de nitrógeno en muestras acuosas. La determinación se lleva a cabo mediante una digestión termocatalítica en presencia de un catalizador especial de acuerdo con las normas nacionales e internacionales.

La complementación del analizador con un detector de quimioluminiscencia (CLD) o un detector de NO electroquímico (ChD, no para multi N/C 3100 pharma), permite la determinación de TN_b (unión de nitrógeno total).

El analizador multi N/C 3100, por su amplio rango de medición, su alto grado de automatización y su ampliabilidad, se puede aplicar en numerosos ámbitos.

multi N/C 3100 pharma

- Farmacia, medicina, biotecnología

El multi N/C 3100 pharma ha sido desarrollado especialmente para la determinación del TOC y TN_b de agua ultra pura. Es idóneo, por ejemplo, para ser utilizado en la validación de limpieza, así como en el análisis de agua para inyección. También es posible analizar de manera sumaria compuestos orgánicos extraíbles en embalajes plásticos farmacéuticos. El software de control y evaluación multiWin pharma garantiza la completa integridad de los datos y cumple con las disposiciones de las directrices farmacéuticas 21 CFR Part 11 y EudraLex Vol. 4 anexo 11.

multi N/C 3100

- Purificación del agua

El multi N/C 3100 se puede utilizar para el análisis de agua potable, así como de aguas residuales en instalaciones de purificación industriales y comunales. También es posible analizar aguas complejas, con partículas y cargadas de sal.

- Control del medio ambiente

El análisis de aguas superficiales (p.ej. agua del mar), que normalmente no presentan contenido de TOC junto con altas concentraciones TIC y alta salificación, es posible con uno de los modos especiales de análisis (ver apartado "Análisis de NPOC según el método NPOC plus" pág. 30).

- Centrales eléctricas y laboratorios

Con su dinámico rango de medición, el multi N/C 3100 cumple con las condiciones relevantes para la determinación de TOC en las centrales eléctricas y lugares de generación de vapor.

- Desechos y suelos

La determinación de carbono (determinación TC/TOC) en pruebas sólidas es posible con la ampliación del N/C 3100 mediante el módulo de sustancias sólidas HT 1300. También 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 3100 está indicado para su aplicación en investigación y enseñanza. En combinación con el módulo de sustancias sólidas HT 1300, el TC se puede determinar en éstas.

1.3 Uso previsto

El analizador multi N/C 3100 solo 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 éstos se considera un uso no indicado. Los daños ocasionados son responsabilidad de la entidad explotadora.

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

El dispositivo solo se puede utilizar con gas portador, aire sintético/purificado u oxígeno (ver sección "Características técnicas" p. 137).

La seguridad de aplicación del analizador multi N/C 3100 solo está garantizada si éste se utiliza según las indicaciones de este manual. Dentro del uso previsto también se consideran los requisitos de instalación previstos por Analytik Jena GmbH, que se pueden solicitar en la dirección de atención al cliente indicada.

1.1 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 GmbH.

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 3100
- puesta en marcha, manejo y mantenimiento inadecuado del analizador
- modificaciones en el dispositivo sin el previo consentimiento de Analytik Jena GmbH
- intervención no autorizada en el dispositivo
- manejo del dispositivo en situaciones de seguridad inadecuadas, o en situaciones donde no se aplican las medidas de seguridad establecidas
- supervisión deficiente de las piezas del dispositivo que están expuestas a desgaste
- utilización de piezas de repuesto, piezas de desgaste o consumibles no originales
- reparaciones inadecuadas
- errores producidos por la no observancia de este manual

2 Indicaciones de seguridad

Para su propia seguridad, es necesario leer cuidadosamente este apartado antes de la puesta en marcha del analizador multi N/C 3100 y asegurar así un buen funcionamiento del equipo sin errores.

Seguir 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.

2.1 Símbolos de seguridad en el analizador

En el analizador y los accesorios se presentan símbolos de seguridad cuyo significado hay que considerar obligatoriamente.

La ausencia de los símbolos de seguridad o daños en los mismos pueden provocar daños personales y materiales. Los símbolos de seguridad no se pueden 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



Advertencia, sustancias peligrosas



Superficies calientes



Sustancias corrosivas



Antes de abrir la carcasa, apague el aparato y desconecte el enchufe de la red eléctrica.



El equipo contiene sustancias reglamentadas. 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.

2.2 Estado técnico

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

- Cualquier manipulación en la instalación de seguridad está prohibida. Las manipulaciones en las instalaciones de seguridad serán consideradas como intencionadas en caso de accidente.
- La entidad explotadora está obligada a utilizar el analizador en un estado adecuado y seguro. El estado técnico debe atender 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.
- Se debe informar inmediatamente a la entidad explotadora de los cambios surgidos en el analizador que influyan en la seguridad.
- Los componentes del dispositivo deben conectarse exclusivamente a los cables de suministro previstos para ello.
- Todas las instalaciones de seguridad y bloqueos deben estar accesibles y revisarse regularmente para comprobar una función correcta.

2.3 Requisitos del personal

El analizador multi N/C 3100 solo debe ser utilizado por personal técnico cualificado familiarizado con el analizador. En las instrucciones, también es necesario transmitir el contenido de este manual y los manuales de los demás componentes del sistema o dispositivos complementarios.

El analizador puede provocar daños si se utiliza por personal no cualificado, de forma inadecuada o sin considerar el uso previsto.

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

Se recomienda a la entidad explotadora hacer firmar al personal de servicio afirmando que conocen el contenido del manual. Por último, la entidad explotadora, o el personal cualificado autorizado por ella, es la responsable 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 aplique. El estado actual de este código debe ser establecido por la entidad explotadora.

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

- El analizador solo se debe poner en funcionamiento, utilizar y mantener por personal cualificado e instruido.
- El uso o el mantenimiento del analizador por menores de edad o personas que se encuentran bajo la influencia de alcohol, drogas o medicamentos no está permitido.
- Es necesario asegurar que solo personal cualificado se encargue del analizador.
- El personal de servicio debe conocer los peligros que pueden producirse por los líquidos de medición. Es necesario utilizar los medios de protección corporal necesarios.

- Antes de los descansos y después de finalizar los trabajos, se deben realizar las medidas correspondientes de limpieza y protección cutánea.
- Se prohíbe comer, beber, fumar o tratar fuego abierto en el lugar donde esté el analizador.

2.4 Indicaciones de seguridad para el transporte y el montaje

El montaje del analizador se debe realizar básicamente por el servicio al cliente de Analytik Jena GmbH o por personal cualificado autorizado por la empresa. Se prohíben trabajos de instalación y montaje sin autorización. Instalaciones deficientes pueden provocar graves daños.

- Existe peligro de lesiones por piezas no aseguradas correspondientemente. Durante el transporte es necesario asegurar los componentes del dispositivo de acuerdo a las disposiciones del manual de usuario.
- Transportar el analizador únicamente en el empaquetado original. Comprobar que todas las medidas de seguridad de transporte se aplican y que el analizador se vacía completamente.
- Para evitar daños contra la salud, es necesario tener en cuenta lo siguiente a la hora de trasladar el analizador en el laboratorio (levantar y llevar):

Por motivos de seguridad, son necesarias dos personas para transportar el analizador. Estas se colocan a ambos lados del dispositivo.

Puesto que el analizador no presenta ningún asa, agarrar el dispositivo firmemente con las dos manos desde abajo y tener en cuenta antes de levantarlo al mismo tiempo, que las piezas más sensibles de la parte delantera están protegidas mediante la puerta cerrada.

Es necesario tener en cuenta y atenerse a los valores indicativos y los valores legales límites establecidos para levantar y trasladar cargas sin medios auxiliares.

2.5 Indicaciones de seguridad para el funcionamiento

2.5.1 Generalidades

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

- El analizador solo se debe poner en marcha cuando todas las instalaciones de seguridad (p.ej. tapas, bandejas colectoras para productos químicos y puertas) estén instaladas correspondientemente y funcionen correctamente.
- Es necesario comprobar regularmente el estado correcto de las instalaciones de seguridad y protección. Se deben resolver inmediatamente los posibles defectos.
- No está permitido en ningún momento retirar la instalación de seguridad y protección durante el funcionamiento, modificarla o apagarla.
- Durante el funcionamiento es necesario garantizar en todo momento la accesibilidad al interruptor principal situado en la parte posterior del dispositivo.

- Los dispositivos de ventilación previstos en los módulos de ampliación y en el N/C 3100 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 el funcionamiento del analizador o justo después de éste.
- Los materiales ardientes deben mantenerse alejados del analizador.

2.5.2 Indicaciones de seguridad para protección contra explosiones y incendios

El analizador no debe utilizarse en un ambiente potencialmente explosivo. Se prohíbe fumar o tratar fuego abierto en el lugar donde esté el analizador.

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

2.5.3 Indicaciones de seguridad eléctricas

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

- Los módulos complementarios y los componentes del sistema deben conectarse y desconectarse del analizador siempre con éste apagado.
- Antes de abrir el analizador es necesario desconectar el interruptor principal y desenchufarlo de la corriente.
- Todos los trabajos que se realicen en el lateral derecho del analizador deben realizarse exclusivamente por el servicio al cliente de Analytik Jena GmbH y 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 inmediatamente subsanados.
- En caso de averías en los componentes eléctricos, es necesario desconectar el analizador mediante el interruptor principal (parte posterior) y retirar el enchufe de la corriente.

2.5.4 Indicaciones de seguridad de la instalación y recipiente de gas comprimido

El gas portador (aire purificado, aire sintético y/u oxígeno) se recoge de los recipientes de gas comprimido o de las instalaciones de gas comprimido locales. Es necesario tener en cuenta la pureza del gas portador (→ ver capítulo "Características técnicas" pág. 137).

Los trabajos en los recipientes o instalaciones de gas comprimido solo deben llevarse a cabo por personas con conocimientos especiales y expertos en instalaciones de gas comprimido.

- Para el manejo de recipientes o instalaciones de gas comprimido tienen que respetarse las directivas y normativa local vigentes sobre seguridad en su totalidad.
- Las mangueras de presión y los reguladores de presión solo se pueden utilizar para los gases clasificados.

- Las conexiones, mangueras, las juntas y los reguladores de presión para el oxígeno deben mantenerse libres de grasa.
- Las conexiones, mangueras y juntas 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 prohíben trabajos de instalación y montaje sin autorización.

2.5.5 Tratamiento con 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 UE del fabricante de los materiales auxiliares y de trabajo.

- 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 fosfórico (H_3PO_4) y ácido clorhídrico (HCl).
- El catalizador suministrado por el fabricante se debe utilizar según el cuidado habitual al tratar con sustancias químicas.
- Las muestras biológicas deben tratarse cumpliendo con la normativa local sobre el manejo de materiales infecciosos.
- Especial atención al tratar con piezas de cuarzo y cristal. Existe peligro de rotura y por tanto peligro de daños.
- Hay que evitar la formación de polvo y su inhalación al tratar con lana de vidrio de cuarzo cuando se llena el tubo de atomización.
- 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.

2.5.6 Indicaciones de seguridad para el mantenimiento y reparación

El mantenimiento del analizador se debe realizar básicamente por el servicio al cliente de Analytik Jena GmbH 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 cuidado".

- 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 atomización, 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 en analizador.
- Solo es posible utilizar piezas y complementos originales de Analytik Jena GmbH. Es necesario observar las indicaciones establecidas en el capítulo "Mantenimiento y cuidado".
- Todos los dispositivos de protección deben instalarse inmediatamente después de los trabajos de mantenimiento y reparación y comprobar su funcionalidad.

2.6 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 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.

3 Descripción técnica

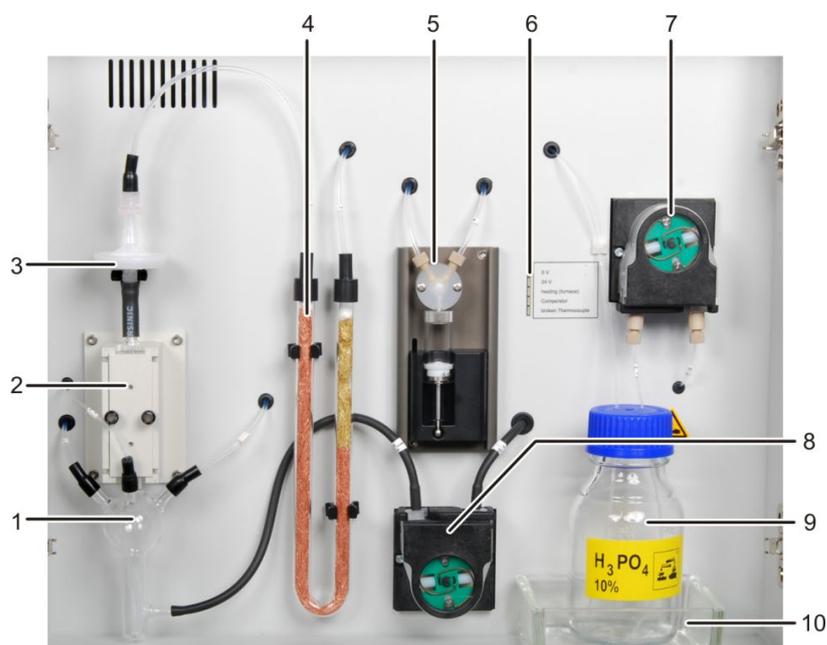
3.1 Configuración

En analizador multi N/C 3100 es un dispositivo de laboratorio compacto en el que sus componentes principales ya vienen instalados de fábrica. 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 mediante el software de control y evaluación multiWin, que se instala en un ordenador externo.

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.

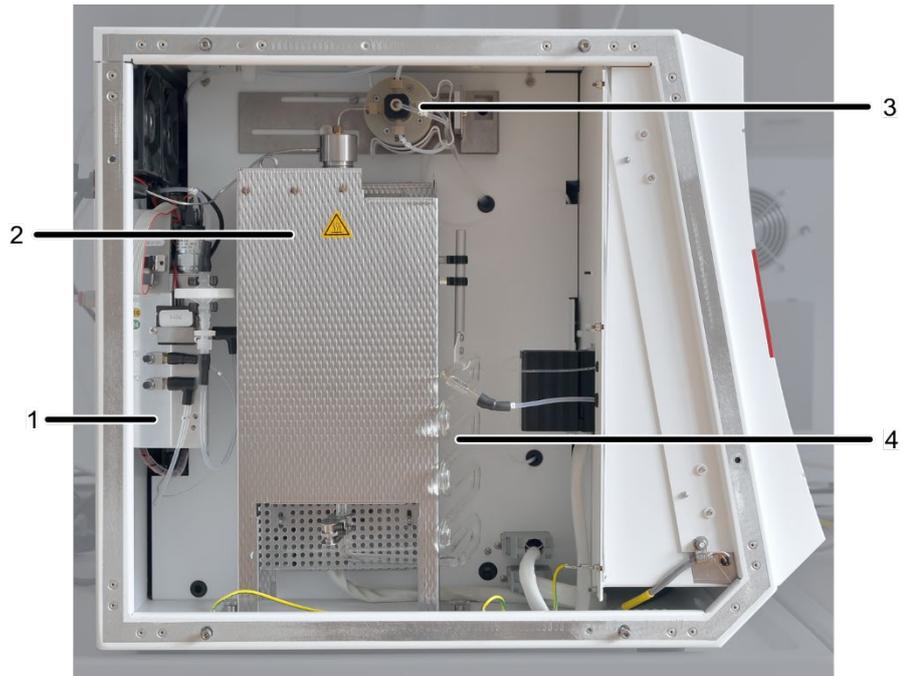
El analizador multi N/C 3100 consta de los siguientes elementos:

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



Imag. 1 Vista frontal (puertas abiertas)

- | | |
|---|---|
| 1 Recipiente de condensado TIC | 6 Indicadores LED |
| 2 Bloque de refrigeración | 7 Bomba de ácido fosfórico |
| 3 Saltos de agua | 8 Bomba de condensado |
| 4 Trampa de halógeno | 9 Recipiente de reactivos para el ácido fosfórico |
| 5 Bomba de inyección con 2 válvulas de puerto | 10 Bandeja colectora |



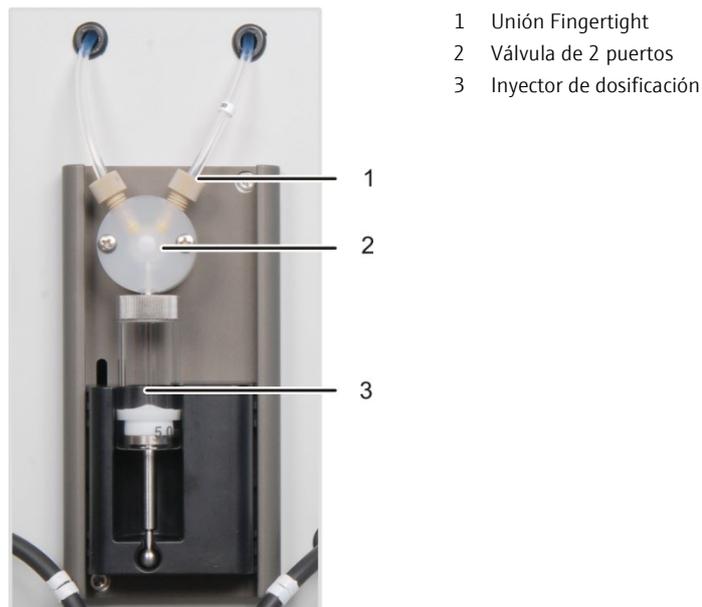
Imag. 2 Vista lateral izquierda (sin pared lateral)

- | | | | |
|---|------------------------|---|---------------------------|
| 1 | Caja de gas | 3 | Válvula de 5 trayectorias |
| 2 | Sistema de atomización | 4 | Serpiente de condensación |

3.1.1 Componentes para la alimentación de muestras

La introducción de muestras se realiza mediante una inyección de flujo a través de la bomba de inyección con la válvula de dos puertos (ver imagen 3). El volumen de inyección es de 100 – 1.000 μl .

Las conexiones de las mangueras están conectadas a la válvula de dos puertos con las uniones Fingertight. El cuerpo inyector es de cristal y no se puede cambiar.



Imag. 3 Bomba de inyección con válvula de 2 puertos

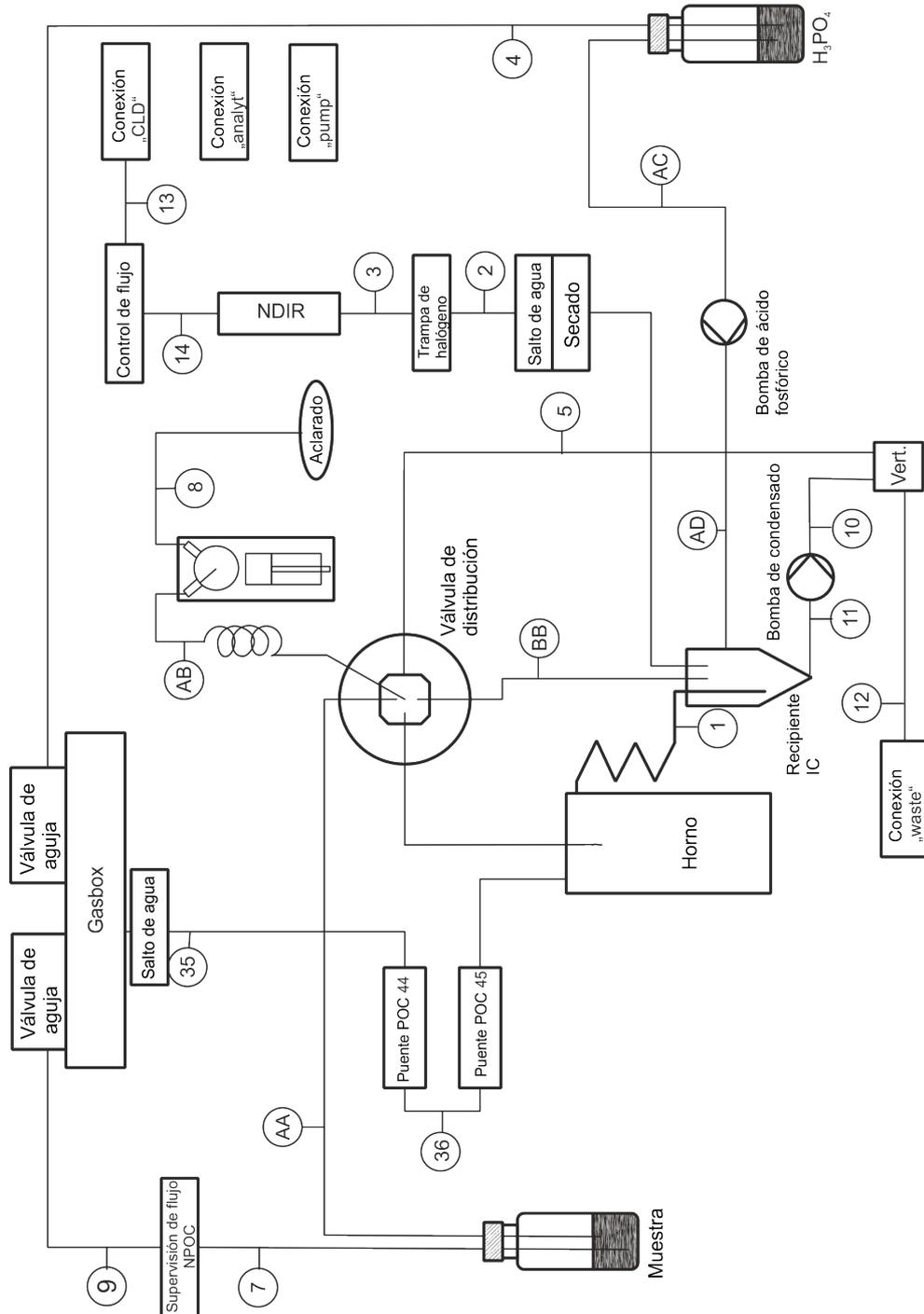
Las mangueras de la válvula de 2 puertos están identificadas y unidas a los siguientes componentes:

- Manguera nº 8 con el recipiente de agua ultrapura
- Manguera nº AB con la válvula de inversión

3.1.2 Sistema de mangueras/neumático

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

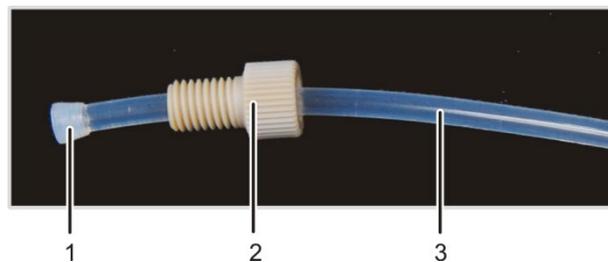
Técnica de conexión

Dentro del dispositivo, 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 los tubos y las conexiones con diferentes diámetros. Los manguitos flexibles impiden el peligro de rotura de cristal frente a las rígidas atornilladuras de tubos. Existen varios modelos de conectores.



Imag. 5 Diferentes modelos de conectores FAST

Además, el analizador multi N/C 3100 también presenta las uniones Fingertight. Los ajustes sin bridas se componen de una bola hermética y un tornillo hueco. Las conexiones de mangueras aíslan al apretar firmemente el tornillo hueco de plástico.



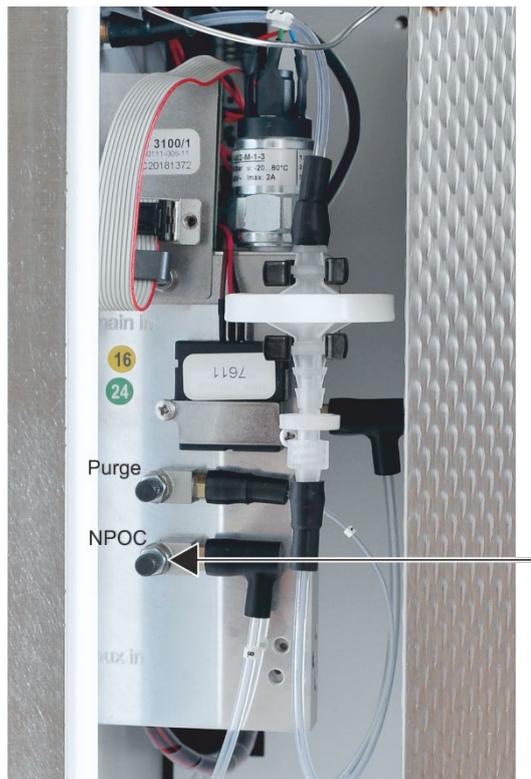
- 1 Bola hermética
- 2 Tornillo hueco
- 3 Manguera

Imag. 6 Unión Fingertight

Componentes para el ajuste de flujo

El flujo de gas portador se ajusta automáticamente en el multi N/C 3100 y el flujo de entrada se regula mediante un MFC (regulador de flujo másico). En la salida del dispositivo se mide el flujo de gas portador con un MFM (medidor de flujo másico), lo que significa que se produce un control de hermeticidad automático. El resultado se muestra en el software de control y evaluación multiWin en la ventana SYSTEM-STATUS.

El ajuste del flujo de purga NPOC se realiza mediante una válvula de aguja, que se encuentra a la izquierda, al lado del horno de atomización en la caja de gas, solo accesible al retirar la pared lateral izquierda. El flujo de purga NPOC se mide con un MFM y se muestra en el software de control y evaluación en la ventana SYSTEM-STATUS.



Imag. 7 Válvula de aguja para la instalación del flujo de purga NPOC (ver flecha)

Bombas de manguera y bomba de condensado

Mediante la bomba de condensado se bombea el condensado y el desecho de la determinación TIC automáticamente después de cada medición.

La bomba de condensado se encuentra detrás de la puerta derecha, al lado de la trampa de halógeno.



Imag. 8 Bomba de condensado

Bomba de ácido fosfórico

La bomba de ácido fosfórico necesita ácido fosfórico del 10% para el recipiente de condensado TIC, por lo que el ácido fosfórico pierde gas permanentemente.



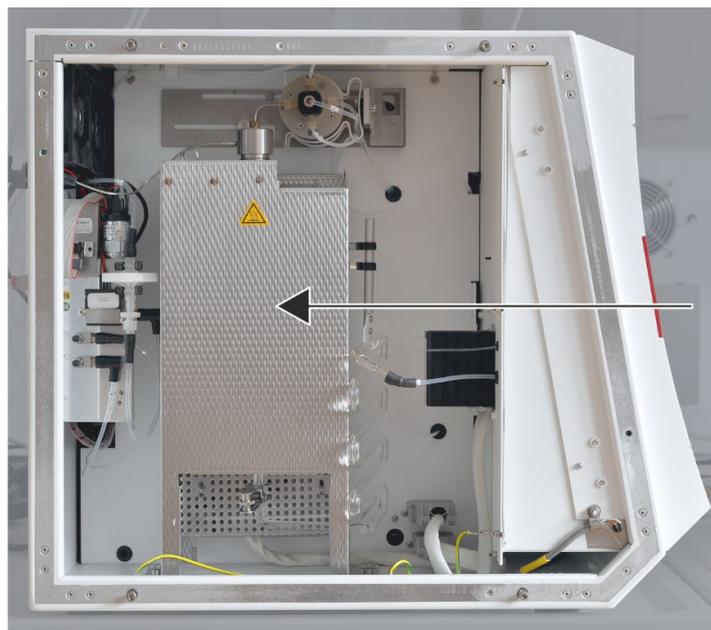
Imag. 9 Bomba de ácido fosfórico

3.1.3 Sistema de atomización

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

El horno de atomización es un horno vertical calentado por resistencia para temperaturas de digestión de hasta 950 °C. El tubo de atomización (reactor) es de cuarzo. El catalizador y los materiales auxiliares se introducen en él. Si el catalizador pierde efectividad, el tubo de atomización debe llenarse de nuevo.

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



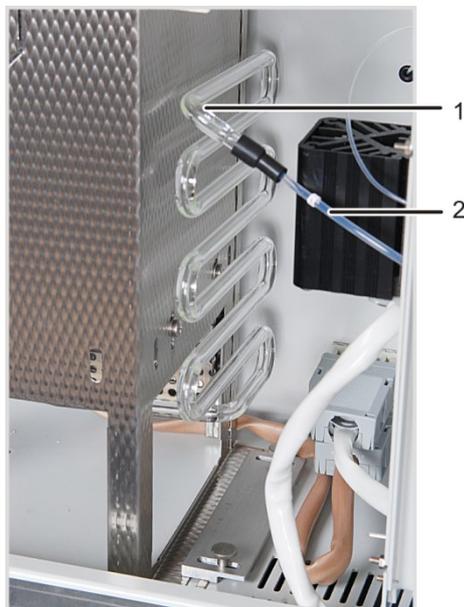
Imag. 10 Horno de atomización (ver flecha)

3.1.4 Componentes para la limpieza y secado del gas de medición

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 atomización.

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 TIC.



- 1 Serpentín de condensación
- 2 Manguera nº 1 para el recipiente de condensado TIC

Imag. 11 Serpentín de condensación

Módulo de condensación TIC

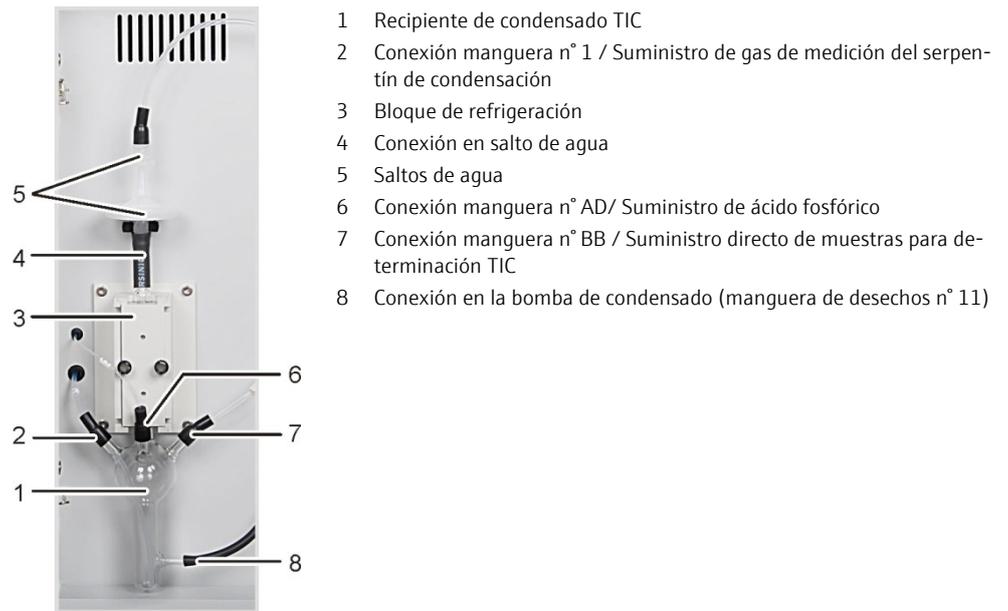
El módulo de condensación TIC se compone del recipiente de condensado TIC y un bloque de refrigeración. En el recipiente de condensado se combinan el reactor TIC y el separador de líquido - gas. Al mismo tiempo se obtiene el secado del gas de medición mediante el bloque de refrigeración.

El módulo de condensación TIC está situado en la parte frontal izquierda. La introducción de la mezcla gas de medición-agua se realiza mediante la conexión superior izquierda de la manguera nº 1.

Mediante la conexión superior del medio al recipiente de vidrio se obtiene, para cada determinación, el modelo automático de ácido fosfórico del 10%.

El secado del gas de medición se obtiene con la refrigeración del bloque de refrigeración. El gas de medición seco se conduce mediante la conexión superior desde el recipiente de condensado TIC. El secado del gas de medición no necesita mantenimiento.

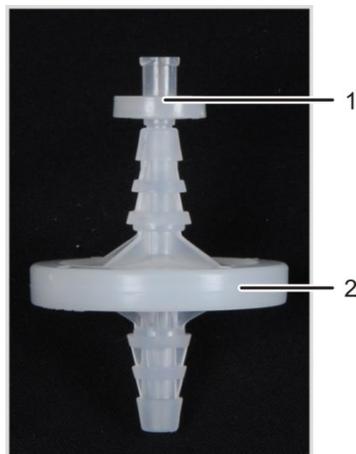
El condensado y los desechos de la determinación TIC se bombean automáticamente después de cada medición mediante la salida lateral inferior del recipiente de vidrio.



Imag. 12 Módulo de condensación TIC

Saltos de agua

Para una amplia eliminación de componentes perturbadores del gas de medición y como protección del detector y de la caja de gas, el analizador está equipado con trampas de agua. Las trampas de agua están montadas en el recorrido del gas detrás del bloque de refrigeración y de la caja de gas. Están compuestas por una trampa de agua más grande (prefiltro TC), la cual retiene aerosoles, y una trampa de agua más pequeña (filtro de retención de un solo uso), la cual retiene agua ascendente.



Imag. 13 Salto de agua

Trampa de halógeno

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 3100 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 y lana de latón. El relleno de la trampa de halógeno debe renovarse como máximo cuando la mitad de la lana de cobre se vuelva negra o la lana de latón se coloree.



Imag. 14 Trampa de halógeno

3.1.5 Detectores

Detector NDIR

El detector NDIR (detector de absorción de infrarrojos no dispersos) se encuentra detrás de la pared lateral derecha del analizador.

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

El receptor de haz aplicado en el detector NDIR utilizado es selectivo para CO₂.

Tratamiento de los valores de medición con el procedimiento VITA

Las moléculas de CO₂ se registran técnicamente tanto tiempo como permanezcan en la cubeta del detector NDIR. Mediante las oscilaciones surgidas del flujo de medición durante la medición de CO₂ (p.ej. por procesos de evaporación y condensación en la dosificación de muestras líquidas) se registran las moléculas de CO₂ espectrométricamente más largas (flujo de gas menor) o más cortas (flujo de gas mayor) de vez en cuando.

Con los procedimientos VITA (integración unida al tiempo de espera para los análisis TOC) se registra paralelamente a la señal NDIR del flujo de gas de medición. Las oscilaciones de corrientes que surjan se compensan por normalización dirigida por ordenador de las señales NDIR hacia una corriente de gas constante y después se logra la integración.

Para el registro del flujo del gas de medición se dispone de un flujómetro digital de gran exactitud situado inmediatamente al lado del detector NDIR.

Detector de NO electroquímico
(ChD, opcional)

Para el multi N/C 3100 y la determinación de TN_b se puede aplicar el detector de NO electroquímico (no para multi N/C 3100 pharma). 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 portador.

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).

Detector de quimioluminiscencia CLD (opcional)

La ampliación del analizador multi N/C 3100 con un detector de quimioluminiscencia posibilita la determinación de TN_b . El detector se aplica como un dispositivo externo a la derecha al lado del analizador.

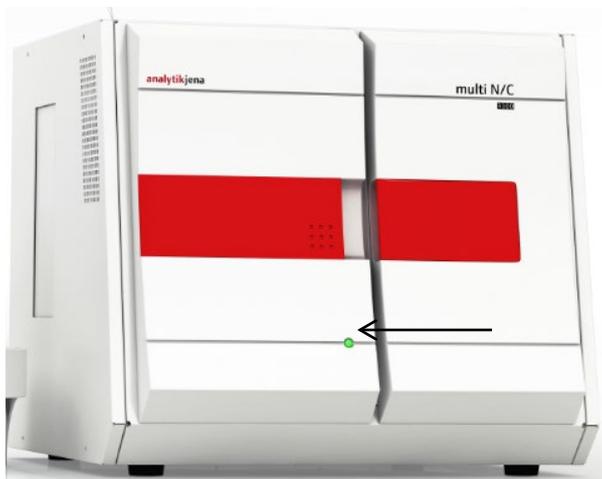
El gas de medición originado por la oxidación térmica de la muestra se seca y llega entonces a la cámara de reacción del detector de quimioluminiscencia para la determinación de TC_b . Allí el monóxido de nitrógeno contenido en el gas de medición se oxida con ozono a dióxido de nitrógeno excitado. Mediante la emisión de cuantos de luz (luminiscencia), las moléculas del dióxido de nitrógeno vuelven de nuevo a su estado inicial. La luminiscencia se registra mediante un fotomultiplicador y es proporcional a la concentración de monóxido de nitrógeno. Esto permite la determinación del contenido total de nitrógeno de la muestra analizada.

En la digestión para la determinación de TN_b no se puede contar con un rendimiento de NO del 100%. Durante el proceso de refrigeración y condensación del gas de combustión puede surgir también óxido nítrico en niveles de oxidación más altos.

3.1.6 Elementos de indicación y de manejo, conectores

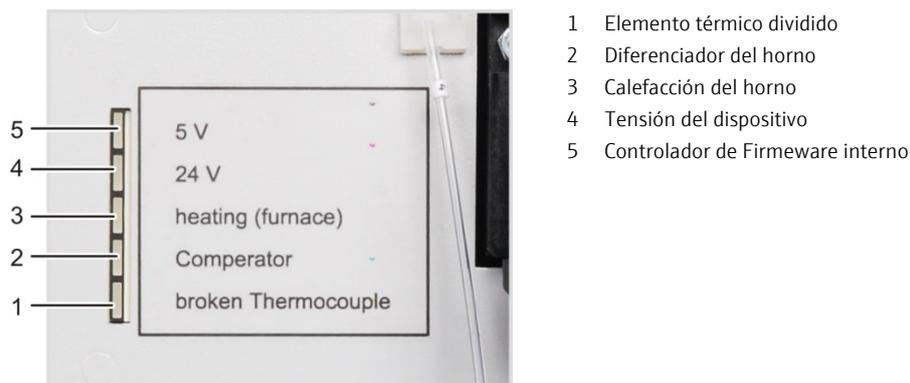
Indicadores LED

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



Imag. 15 Diodo para indicar que está listo para su funcionamiento

La fila de LED en la parte posterior de la puerta derecha muestra los diferentes estados de funcionamiento del analizador.



- 1 Elemento térmico dividido
- 2 Diferenciador del horno
- 3 Calefacción del horno
- 4 Tensión del dispositivo
- 5 Controlador de Firmware interno

Imag. 16 Fila de LED (puerta derecha abierta)

Interruptor principal, interfaces, conexiones de gas de la parte posterior del dispositivo

El interruptor principal, las conexiones de red, los fusibles, las conexiones de medios (gases y desechos), así como las interfaces para las conexiones del ordenador y accesorios se encuentran en la parte posterior del multi NC 3100.

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



Imag. 17 Conexiones en la parte posterior del equipo

- 1 Interruptor principal para encender y apagar el analizador "power switch"
- 2 Espacio para los fusibles "FUSE"
- 3 Conexión de red "main plug"
- 4 Conexión de gas "analyte"
- 5 Conexión de gas "CLD/pump"
- 6 Conexión "internal"
- 7 Puente para la conexión de gas del módulo POC
- 8 Conexión para el gas portador "O₂ oxygen"
- 9 Conexión para del módulo POC (opcional)
- 10 Conexión del conductor neutro al cargador de muestras
- 11 Desechos
- 12 Interfaz RS 232 para el trasmisor de muestras "sampler"
- 13 Interfaz RS 232 para el módulo CLD y HT "CLD/HT"
- 14 Interfaz USB para ordenador

3.1.7 Accesorios

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

- Conductos de conexión, cables de conexión
- Recipiente adecuado para los desechos y desagüe
- Recipiente de reactivos con bandeja colectora para ácidos fosfóricos H_3PO_4 , 250 ml
- Recipiente de agua ultrapura, 2,5 l

El recipiente de reactivos se coloca en la botella colectora detrás de la puerta derecha. El recipiente de reactivos está identificado con unos símbolos de seguridad y con la denominación del contenido. El usuario debe llenarlo con ácido fosfórico del 10%.

3.1.8 Posibilidades de ampliación del analizador

Cargador

Para el multi N/C 3100 hay seis cargadores de muestras distintos disponibles:

- AS vario con diferentes tamaños de bandeja
- AS vario ER con lavado de cánulas
- AS 21 para 21 muestras
- AS 10 para 10 muestras
- Cargador de muestras POC para mediciones POC
- Cargador de muestras EPA con función de perforación

El AS vario (ER), el cargador de muestras POC y el cargador de muestras EPA se colocan a la izquierda del dispositivo básico. Los cargadores de muestras AS 21 y AS 10 se atornillan a la derecha del dispositivo básico.

Detector de quimioluminiscencia CLD (opcional)

Para la determinación de TN_b se puede conectar un detector de quimioluminiscencia (CLD) al analizador multi N/C 3100 (ver apartado "Detector de quimioluminiscencia CLD (opcional)" pág. 25).

Módulo POC

La ampliación del analizador multi N/C 3100 con un módulo POC permite la determinación directa de POC en muestras acuosas.

Módulo de sólidos externo

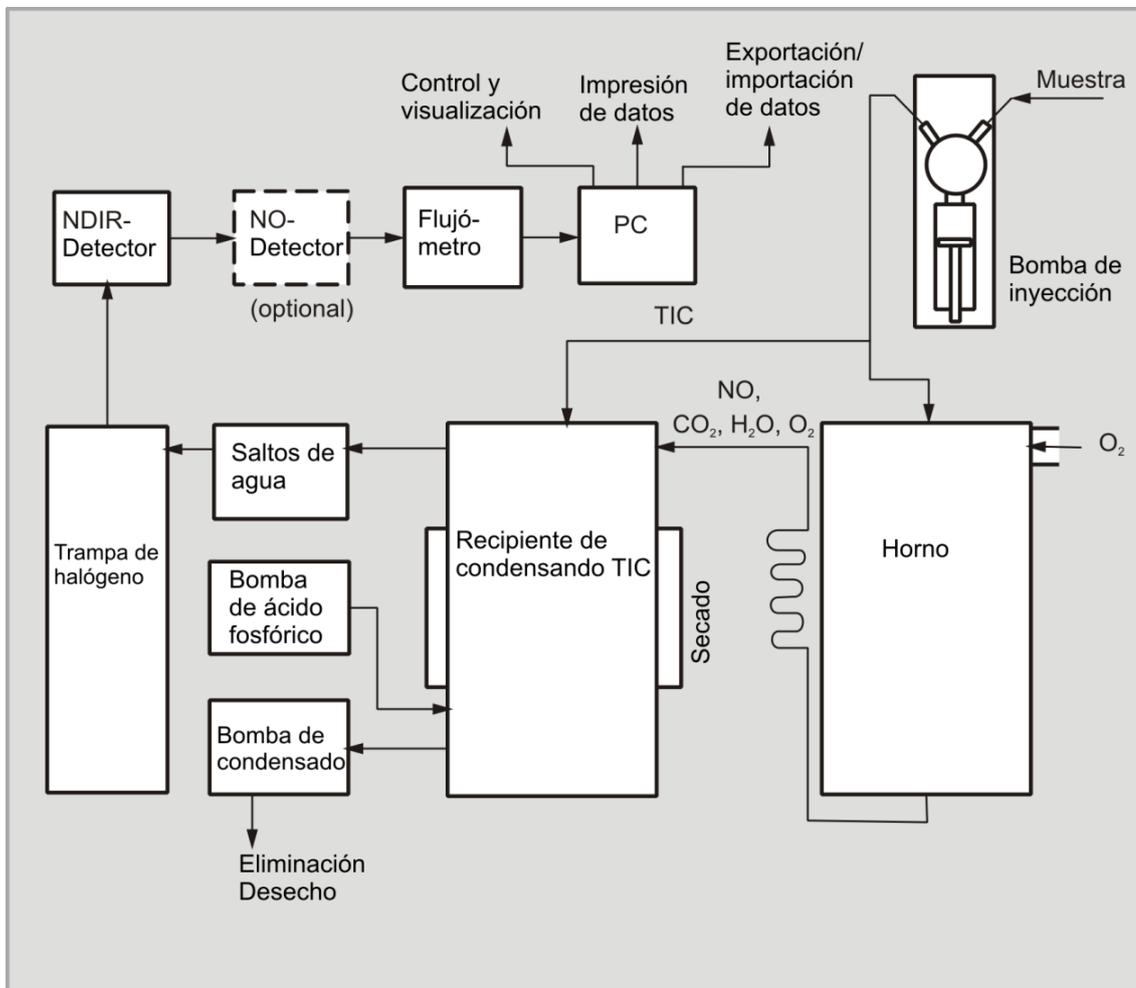
La ampliación del analizador multi N/C 3100 con un módulo de sustancias sólidas externo permite la digestión de muestras sólidas a temperaturas de hasta 1.300 °C sin catalizadores. Se pueden analizar grandes cantidades de muestras (hasta 3 g).

Módulo de sustancias sólidas TIC

La determinación de TIC en muestras sólidas se puede realizar ampliando el multi N/C 3100 con el módulo de sustancias sólidas TIC. Se añade ácido a la muestra. Los carbonatos y los bicarbonatos reaccionan al CO_2 .

3.2 Principio de funcionamiento

El analizador multi N/C 3100 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 obtiene 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 atomización). 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 medición se enfría en un serpentín de condensación y el agua condensada se separa en el siguiente recipiente de condensado TIC.

Después del secado y separación del gas de efecto corrosivo, el gas de medición CO₂ se lleva al detector de NDIR o el NO al detector de NO (CLD y Chd).

El carbono inorgánico se determina mediante inyección de una alícuota de la muestra en el reactor TIC ácido y la expulsión del CO₂ formado mediante el detector NDIR.

La concentración de CO₂ y NO se registra varias veces en un segundo. De esta sucesión de señales se forma una integral a lo largo 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.

3.3 Procedimiento de medición

Con el analizador multi N/C 3100 se pueden determinar los siguientes parámetros como parámetros de suma.

- TC - carbono total (Total Carbon)
- TOC - carbono orgánico total (Total Organic Carbon)
- TIC - carbono inorgánico total (Total Inorganic Carbon)
- NPOC - carbono orgánico no purgable (no volátil) (Non Purgeable Organic Carbon)
- POC - carbono orgánico purgable (volátil) (Purgeable Organic Carbon)
- TN_b - nitrógeno total (total nitrogen)

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

3.3.1 Análisis de TC

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

La muestra se dosifica automáticamente mediante una bomba de inyección en el tubo de atomización, y el dióxido de carbono que se produce se detecta.

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

3.3.2 Análisis de TOC

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

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

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

TOC ... total carbono orgánico
 TC ... total carbono
 TIC ... total carbono inorgánico

De la misma muestra se determinan cronológicamente en dos mediciones TIC y TC. La diferencia calculada se muestra como TOC. Con los procedimientos de resta se registran tanto los compuestos de carbono 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 TIC de la muestra está muy por encima del contenido de TOC, no se debe aplicar entonces el análisis TOC.

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

3.3.3 Análisis de TIC

En el análisis de TIC se registra el total de carbono inorgánico de carbonatos e hidrocbonatos como el CO₂ liberado.

Cianuro, cianato, isocianato y partículas de carbono no se registran.

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

3.3.4 Análisis de NPOC

En el análisis de NPOC se registra el total de carbono orgánico 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 ligeramente volátiles. El análisis NPOC no se debe utilizar cuando la muestra contiene sustancias orgánicas ligeramente purgables.

3.3.5 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 porción de CO₂ liberado. 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 de 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 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 ligeramente volátiles se agotan igualmente en el primer paso y no se determinan.

3.3.6 Análisis de POC

En el análisis de POC se registra el total de carbono orgánico purgable. Junto con los componentes orgánicos volátiles, las partes inorgánicas del carbono se pueden agotar en forma de carbonatos o bicarbonatos independientemente del pH de la muestra como CO₂.

Para determinar el carbono orgánico purgable, se lleva una parte alícuota de la muestra al reactor POC y se expulsan los componentes volátiles mediante un gas portador. La utilización de un reactivo adicional puede proporcionar unas mejores condiciones de purga (pH).

Los componentes liberados llegan mediante un tubo de adsorción (p.ej. que puede servir para la adsorción de los componentes de CO₂) al tubo de atomización y allí se oxidan con ayuda del catalizador. El CO₂ liberado se detecta.

3.3.7 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 alternativamente con el detector de quimioluminiscencia externo (CLD) o con el detector electroquímico (ChD, no para multi N/C 3100 pharma).

3.4 Catalizadores

Como catalizador o transformador de oxígeno, en el multi N/C 3100 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 3100 se recomienda utilizar el "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 mediante todos los campos 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 especial para multi N/C" (CeO₂) se puede utilizar a una temperatura de reacción de 850 °C.

3.5 Calibración

3.5.1 Estrategias de calibración

Calibración en varios puntos con volúmenes de muestras constantes

Para la mayoría de los casos de aplicación, se lleva a cabo una calibración en varios 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.

Calibración de varios puntos con concentración constante	<p>Además, también se puede utilizar una calibración de varios puntos con volúmenes de dosificación variables y una calibración constante.</p> <p>Se establece una solución patrón para el campo a calibrar y se mide según los ajustes del método seleccionado en diferentes volúmenes.</p> <p>La calibración debe comprobarse mediante una segunda solución patrón, independientemente establecida, para descartar una creación errónea del patrón de calibración.</p> <p>Para las medidas en el rango de concentraciones bajas (< 10 mg/l), se debe tener en cuenta el blanco del agua de aplicación.</p>
Calibración de punto único	<p>Para bajas concentraciones de TOC se permite una calibración de punto único para el multi N/C 3100; el blanco es bajo y el detector NDIR lineal.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Establecer 3 soluciones patrón con la misma concentración ■ Medirlas ■ Determinar la curva de calibración del promedio de estas soluciones patrón <p>Al utilizar una calibración de punto único, se debe tener en cuenta el blanco del agua de aplicación.</p>

3.5.2 Factor diario

Mediante el factor diario es posible comprobar y corregir la calibración 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):

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

3.5.3 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 se pueden establecer en un método hasta tres funciones de calibración. 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_{Net} ... Integral neta
k₀, k₁, k₂ Coeficiente de calibración

La integral neta es la integral bruta del agua de aplicación corregida.

	<p>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.</p> <p>Se pueden utilizar hasta 20 puntos de calibración. Por punto de calibración se pueden llevar a cabo una determinación por diez. El ajuste de la función de calibración se puede realizar según los promedios de las mediciones repetidas o de las determinaciones individuales.</p> <p>La elección del procedimiento de calibración adecuado la toma el usuario.</p>
TC/NPOC	<p>El canal TC se calibra; para el parámetro TC directamente y para el parámetro NPOC según la purga.</p> <p>Se determinan funciones de calibración según las ecuaciones (6) y (7), por lo que vale:</p> $c_{TC} = f(I_{TC}) \quad (8)$ <p>Los parámetros configurados aparecen en el método del canal de análisis TC. El cálculo de los resultados de análisis se lleva a cabo según la función de calibración establecida.</p>
TIC	<p>Se calibra el canal TIC. Se determinan funciones de calibración según las ecuaciones (6) y (7), por lo que vale:</p> $c_{TIC} = f(I_{TIC}) \quad (9)$ <p>Los parámetros configurados aparecen en el método del canal de análisis TIC. El cálculo de los resultados de análisis se lleva a cabo según la función de calibración establecida.</p>
TOC (Dif)	<p>Por lo general, se determinan funciones de calibración separadas para los canales TC y TIC según las ecuaciones (6) y (7). Sirven las ecuaciones (8) y (9).</p> <p>El cálculo de los resultados de análisis se realiza según las funciones de calibración configuradas para TC y TIC. El contenido de TOC surge entonces según la ecuación (10).</p> $c_{TOC} = c_{TC} - c_{TIC} \quad (10)$ <p>Los parámetros configurados aparecen en el método en los canales de análisis TIC y TC.</p> <p>La calibración se realiza paralelamente, de forma estándar, y casi siempre con soluciones patrón mezcladas (p.ej. carbonato/hidrocarbonatos e hidrogenofalato o sacarosa).</p> <p>La calibración del canal TIC y TC se puede realizar también una detrás de otra con patrones separados. Suele ser práctico, cuando hay que calibrar diferentes rangos para TC y TIC.</p>
NPOC plus	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Calibración dividida de canal TIC y TC ■ Mediciones de muestras y cálculo de los resultados del análisis <ul style="list-style-type: none"> Purga de la muestra acidulada (de 3 hasta 5 min) Determinación del contenido restante TIC; la concentración se determina según la curva de calibración <p>Determinación del contenido TC; la concentración se determina según la curva de calibración</p>

Cálculo del contenido de TOC según la ecuación (10) de la diferencia de concentración establecida

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

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 configurados aparecen en el método del canal de análisis TN.

3.5.4 Características de procedimiento

Desviación estándar residual	La desviación estándar residual significa la dispersión de los valores integrales en 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 una valoración de calidad clara en una calibración, es necesario utilizar la desviación estándar del proceso.
Coefficiente de variación del proceso	El coeficiente de variación del proceso (desviación estándar del procedimiento relativa) se debe utilizar para la comparación de diferentes calibraciones con diferentes rangos de calibración.
Coefficiente de correlación	El coeficiente de correlación compara la dispersión del punto de medida de calibración de la función de regresión con la dispersión general de la calibración. Si todos los puntos de 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, con negativos disminuye.
Grado de determinación	El cuadrado del coeficiente de correlación se denomina grado de determinación.
Límite de detección	El límite de detección de la calibración indica la concentración más baja que se puede diferenciar con una probabilidad establecida previamente de forma cualitativa del punto nulo. El límite de comprobación no debe ser en ningún caso más pequeño que el punto más bajo de medición de calibración.
Límite de registro	El límite de registro de la calibración indica la concentración más baja para la que es posible una comprobación con una probabilidad establecida previamente.
Límite de determinación	El límite de determinación de la calibración indica la concentración más baja que se puede diferenciar con una probabilidad establecida previamente de forma cuantitativa del punto nulo.

3.5.5 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, un determinación de diez veces por cada muestra.

Selección del valor errático	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 desviación estándar, al menos de una combinación, es más pequeño 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.</p> <p>Si se determinan carbono y nitrógeno paralelamente, la selección del valor errático se obtiene por separado para cada parámetro.</p>
Promedio	<p>El promedio del resultado final se calcula de las concentraciones indicadas para las determinaciones únicas tras la eliminación de los valores erráticos.</p>

3.6 Blancos

3.6.1 Blancos de agua

Blancos de agua de aplicación	<p>Especialmente para las mediciones de concentraciones de TOC bajas (rango µg/l), no hay que descuidar el contenido de TOC del agua en la aplicación de la solución patrón. La concentración de la solución patrón pesada y el blanco TOC del agua de aplicación se encuentran a menudo en el mismo orden de magnitud. Este blanco se puede tener en cuenta en la calibración.</p> <p>El contenido de TOC del agua de aplicación se mide separadamente de la calibración. La integral media determinada para el agua de aplicación se sustrae entonces en la calibración para cada punto de medición de la integral determinada para ello (integral bruta).</p> $I_{net} = I_{gross} - I_{PreparationWater} \quad (12)$ <p>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.</p> <p>El valor blanco de agua de preparación se toma en cuenta también para la determinación del factor diario.</p>
Blanco de dilución	<p>Si la muestra debe diluirse, el blanco del agua de dilución puede ser de interés. Este valor se puede determinar por separado o introducirse en multiWin manualmente. El blanco de dilución se toma en cuenta de manera automática en el cálculo de la concentración de muestras diluidas.</p> <p>Este valor se puede modificar con el tiempo y se debe restablecer antes de iniciar la fila de mediciones. De lo contrario se utilizará el último valor introducido.</p> <p>El blanco diluyente se indica normalizado en multiWin siempre como 1 ml.</p>
Uso del blanco diluyente	<p>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</p>

(Ecuación (13)) y restada de la integral bruta (Ecuación (14)). La integral bruta indicada para cada medición I_{roh} se corrige en el blanco 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} ...	Blanco de dilución
V_{sample} ...	Volumen de muestra
I_{eff} ...	Integral efectiva
I_{Roh} ...	Integral bruta
I_{vDBV} ...	Integral de agua de dilución

Datos de la dilución

Parte de las muestras primarias: en todas las partes (p.ej. 10 partes de 100), es decir, 10 ml de muestra primaria se añaden a 100 ml del volumen total con agua de dilución.

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

Cálculo de la concentración de muestras

Para el cálculo de la concentración de muestras 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 una 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 de una muestra se pueden establecer fácilmente. Si la muestra primaria se diluye y la relación de dilución se introduce en multiWin, se indicará en el informe de análisis la concentración de la muestra primaria.

Eluato

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

El 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 se puede modificar con el tiempo y se debe restablecer antes de iniciar la fila de mediciones. De lo contrario se utilizará el último valor introducido.

El eluato se indica normalizado en multiWin siempre como 1 ml.

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

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

$$I_{eff} = I_{raw} - I_{EBV} \quad (18)$$

I_{eff} ...	Integral efectiva
I_{raw} ...	Integral bruta
I_{EBV} ...	Eluato

3.6.2 Blanco de navecilla

El blanco de navecilla se determina trayendo y analizando una navecilla vacía y/o una navecilla con aditivos para la muestra del horno de atomización.

El blanco de navecilla se puede determinar por separado e introducirse en el software de control y evaluación multiWin. Este valor se puede modificar con el tiempo y se debe restablecer antes de iniciar la fila de mediciones. De lo contrario se utilizará el último valor introducido.

4 Primera puesta en funcionamiento

4.1 Requisitos generales

4.1.1 Condiciones del emplazamiento

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

- Temperatura: de +10 a +35 °C
- Humedad máx. del aire: 90 % a 30 °C
- Presión del aire: 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 operación 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 dispositivos o mobiliario.
- Dejar una separación de seguridad de 5 cm entre la parte posterior y el lateral derecho con respecto a otros dispositivos o paredes.

4.1.2 Espacio requerido



Nota

Los cargadores de muestras AS vario (ER) y los cargadores de muestras POC y EPA se colocan a la izquierda del analizador. El módulo de sólidos externo o el detector de quimioluminiscencia (CLD) se colocan a la derecha del analizador. Los cargadores de muestras AS 21 y AS 10 se montan a la derecha del 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 dispositivos complementarios.

4.1.3 Suministro de energía



ADEVERTENCIA

El analizador multi N/C 3100 solo se puede conectar a un enchufe de tierra adecuado según los datos de tensión indicados en la placa de identificación.

El multi N/C 3100 se utiliza con una red de corriente alterna monofásica.

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

4.1.4 Suministro de gas

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

La manguera de conexión con un diámetro exterior de 6 mm e interior de 4 mm viene en el suministro. La longitud es de 3 m. Si necesita otras longitudes, póngase en contacto con el servicio técnico de Analytik Jena GmbH.

4.2 Desembalaje y colocación del analizador



Nota

El analizador multi N/C 3100 solo se puede colocar, montar e instalar por el servicio técnico de Analytik Jena GmbH o por personal cualificado y autorizado por Analytik Jena GmbH.

Un uso no autorizado del analizador puede producir daños en el usuario o en la funcionalidad del dispositivo y limitar los derechos de garantía o incluso los excluye.

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 por transporte.

La extracción y montaje del analizador se debe realizar por el servicio al cliente de Analytik Jena GmbH o por personal cualificado autorizado por la empresa.

Al recibir el dispositivo, comprobar que no falte ningún componente y que todos estén en las condiciones correctas según la lista adjunta al suministro.

El servicio al cliente comprueba el analizador tras el montaje y documenta esta prueba.

5 Conexión de los dispositivos complementarios



Nota

Desactivar el analizador antes de conectar los dispositivos complementarios. Conectar siempre los dispositivos complementarios eléctricamente al analizador multi N/C 3100 apagado.

5.1 Cargador

5.1.1 AS vario / AS vario (ER)



PRECAUCIÓN

Comprobar que no llegue ningún líquido al cableado, al interior del dispositivo o a la fuente de alimentación. Existe peligro de descarga eléctrica.

Prestar atención al recorrido del brazo del cargador de muestras y a la cánula durante el funcionamiento. Pueden producirse lesiones (aplastamiento, entre otros).



Nota

Antes de la puesta en marcha del cargador de muestras, retire todos los elementos de protección requeridos para el transporte. No obstaculice el brazo del cargador de muestras durante el funcionamiento. En caso contrario, los accionamientos podrían resultar dañados.

Para el cargador de muestras AS vario hay 6 [AS vario (ER) hay 4] bandejas de muestras diferentes disponibles. Para cada bandeja de muestras hay un soporte de cánulas adecuado. En el AS vario, el interior de la o las cánulas se puede lavar mediante la aspiración de muestra y/o agua ultrapura antes de cargar la muestra.

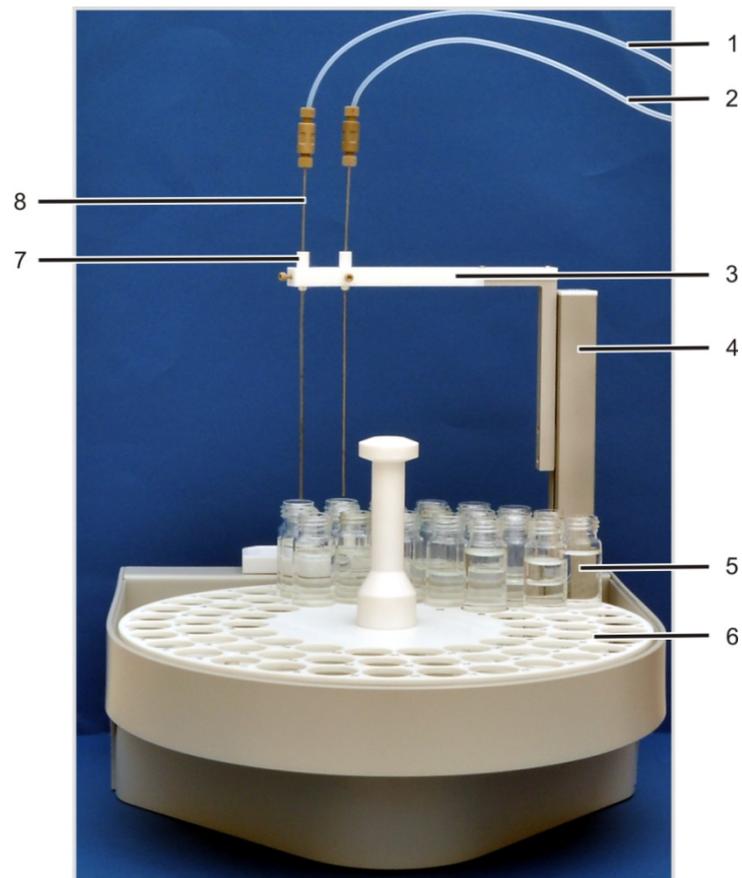
Bandeja de muestras

Número máx. de muestras	20	47 (ER)	52	72 (ER)	100 (ER)	146 (ER)
Tubos de ensayo	100 ml	12 y 50 ml	100 ml	40 y 50 ml	20 ml	12 ml

Características técnicas

Tensión de funcionamiento	24 V CC sobre la corriente externa
Consumo de potencia	50 W
Tensión de la fuente de alimentación externa	100 – 240 V, 50 – 60 Hz autodetección
Medidas (An x P x Alt)	350 mm x 400 mm x 470 mm

El cargador de muestras AS vario se coloca a la izquierda del analizador. Se equipa con 1 a 2 cánulas.



Imag. 19 Montaje del cargador de muestras AS vario

- | | | | |
|---|---|---|---------------------|
| 1 | Manguera de conexión al analizador (manguera de purga para mediciones NPOC) | 5 | Tubos de ensayo |
| 2 | Manguera de conexión al analizador (manguera de aspiración de muestras) | 6 | Bandeja de muestras |
| 3 | Soporte de cánulas | 7 | Manguito |
| 4 | Brazo del cargador de muestras | 8 | Cánula |

El AS vario ER está equipado con un lavado de cánulas adicional, con el cual se pueden lavar las cánulas por fuera con agua ultrapura. Al instalar el cargador de muestras también se tiene que instalar el suministro de agua ultrapura para el lavado de las cánulas. El lavado de cánulas se puede utilizar para todos los métodos de medición, así como especialmente para el análisis de NPOC con purga realizada paralelamente. Al utilizar otros platos de muestras, se retira el bloque con los recipientes de lavado del cargador de muestras.

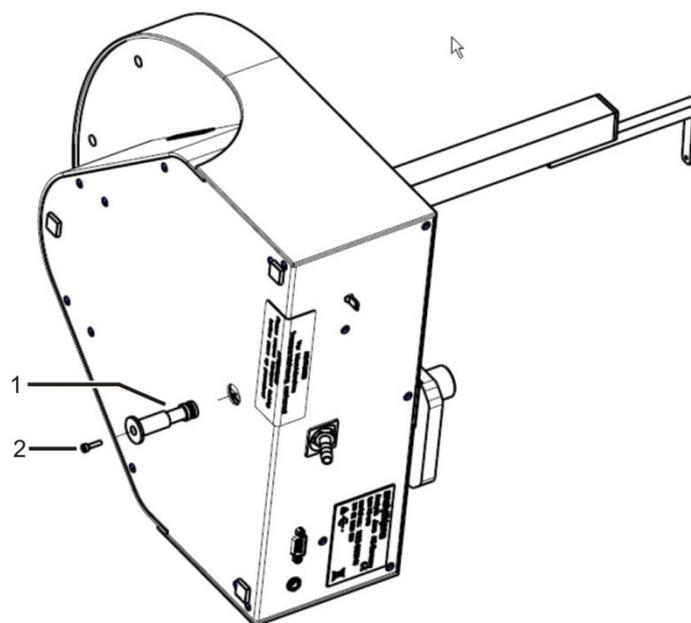


Imag. 20 Montaje del cargador AS vario ER

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Cánula para la conexión al tubo flexible de aspiración de muestras | 4 | Botella de agua ultrapura |
| 2 | Soporte de cánulas (N.º 72) | 5 | Lavado de cánulas |
| 3 | Plato de muestras para 72 muestras | 6 | Cánula para la conexión al tubo flexible de purga para mediciones de NPOC |

Retirada del elemento de protección para el transporte

Para el transporte, el cargador de muestras AS vario está asegurado con un tornillo de fijación en la parte inferior del cargador. Guarde el elemento de protección para un futuro transporte.



- | | |
|---|---|
| 1 | Elemento de protección para el transporte |
| 2 | Tornillo M3x12 |

Imag. 21 Elemento de protección para el transporte

1. Coloque el cargador de muestras de lado, de modo que esté en una posición segura (véase Imag. 21).
2. Desenrosque el tornillo (2 en Imag. 21) utilizando la llave de hexágono interior suministrada. Retire el elemento de protección para el transporte (pieza de plástico de color rojo).

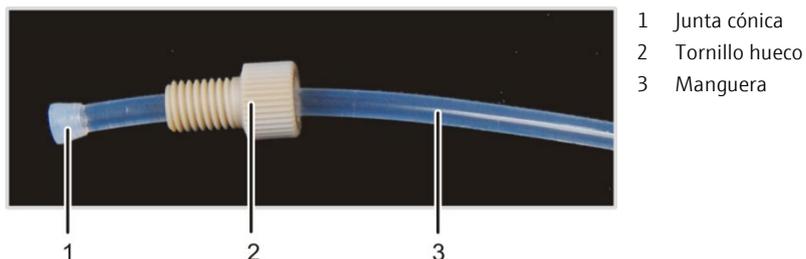
Puesta en funcionamiento del cargador de muestras

3. Coloque el cargador de muestras sobre la placa de fondo para la puesta en marcha.
1. Apagar el analizador.
2. Conectar el cable del lado de baja tensión de la fuente de alimentación de sobremesa, incluida en el alcance de suministro, a la parte posterior del cargador de muestras. No conectar todavía la fuente de alimentación a la red.
3. Conecte la toma de tierra a la respectiva conexión en la parte posterior del analizador.
4. Conectar el cargador de muestras mediante el cable de interfaz al analizador (interfaz en la parte posterior del cargador de muestras e interfaz "sampler" en la parte posterior del analizador).
5. Conectar la manguera de desagüe a la boquilla de desagüe en la parte posterior del cargador de muestras. Pasar el otro extremo de la manguera por la abertura de la tapa de la botella de residuos.
Nota: colocar la manguera de desagüe con una pendiente continua. Si fuera necesario, acortar la manguera. La manguera no debe sumergirse en el líquido.
6. Colocar la bandeja de muestras sobre la carcasa del cargador de muestras. Prestar atención a que encaje correctamente.
7. Comprobar si en el brazo del cargador de muestras se ha instalado el soporte de cánulas correcto.
Para ello, el número gravado en la parte inferior debe coincidir con el número máximo de los tubos de ensayo.
8. Introducir las cánulas con el manguito adecuado en el soporte de cánulas.
 - Para mediciones NPOC con purgas paralelas: introducción de cada cánula con manguito en las dos posiciones del soporte de cánulas respectivamente (ver la Imág. 19)
 - Para mediciones NPOC con purgas no paralelas: introducción de ambas cánulas en un manguito con 2 orificios en la posición derecha (ver la Imág. 22, no apropiado para AS vario ER)



Imág. 22 Manguito con 2 cánulas para mediciones NPOC con purgas no paralelas

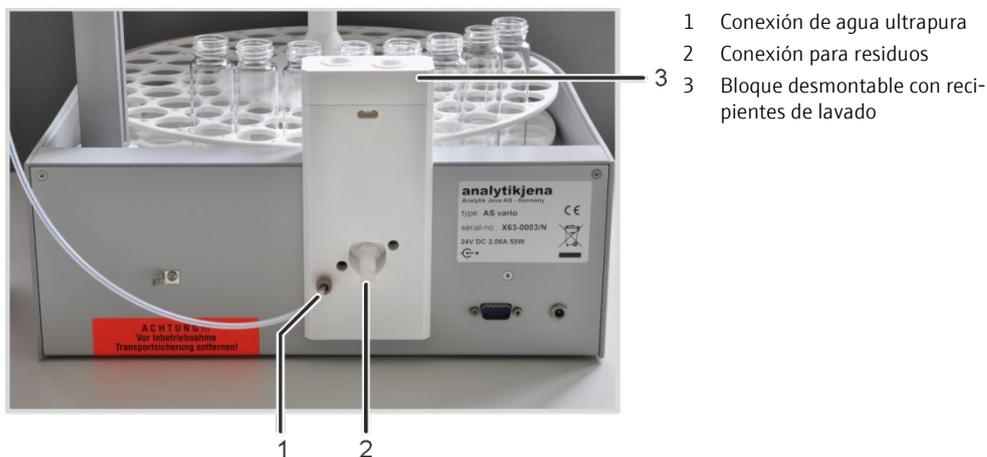
9. Ajustar las cánulas de modo que aprox. un tercio de las cánulas quede por encima del manguito. Fijar las cánulas apretando ligeramente el tornillo.
10. Conectar las dos mangueras de conexión (al analizador) a las cánulas:
 - Manguera n.º AA = manguera de aspiración de muestras
 - Manguera n.º 7 = manguera de purga para mediciones NPOC
 - Aflojar la conexión tipo "fingertight" de la cánula.
 - Introducir la manguera por el tornillo hueco.
 - Desplazar la junta cónica, con el lado cónico hacia el tornillo hueco, sobre la manguera. Es importante que la junta cónica y la manguera conecten perfectamente.
 - Enroscar bien la conexión tipo "fingertight".



Imag. 23 Manguera en conexión tipo "fingertight"

11. Colocar la cubierta de muestras (si la tuviera) de modo que se asiente sobre el riel de guía.
12. Conectar la fuente de alimentación a la red.
13. Comprobar en el programa multiWin la configuración mediante el comando INSTRUMENT / SYSTEM-INFORMATION en la ventana SET-UP INFO. Modificar la configuración, dado el caso:
 - Finalizar el programa multiWin.
 - Iniciar la herramienta de configuración (SET-UP TOOL) con el botón de Windows en START / PROGRAMS / MULTIWIN / MULTIWIN SET-UP TOOL.
 - Seleccionar en la lista SAMPLER el tipo de cargador de muestras.
 - Salir de la SET-UP TOOL con [CREATE].
 - Iniciar el programa multiWin y abrir con el comando CONFIGURATION / EDIT OPTIONS la ventana OPTIONS, pestaña ANALYZER COMPONENTS. Seleccionar el tamaño de bandeja y tubo de ensayo correspondiente en el grupo SAMPLER. Salir de la ventana OPTIONS con [OK].

Instalación del lavado de cánulas en el AS vario ER

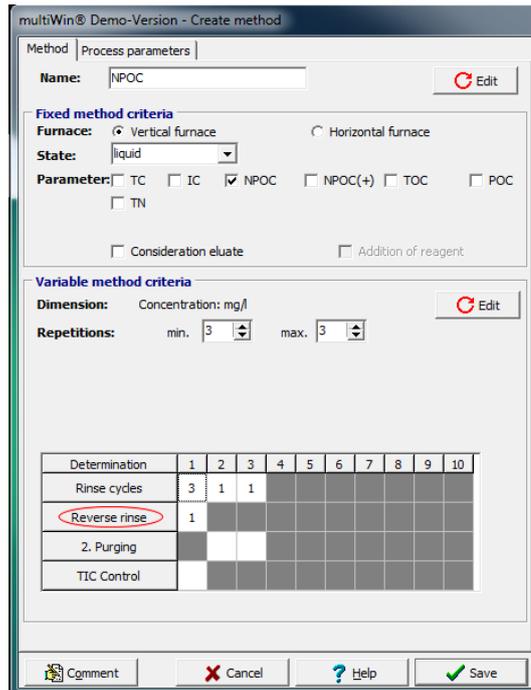


Imag. 24 Lavado de cánulas en el AS vario ER

1. Enrosque la conexión para agua ultrapura en la conexión (1) y sumerja el otro extremo del tubo flexible en la botella de agua ultrapura.
2. Conecte el tubo flexible para residuos a la conexión (2). Introduzca el otro extremo del tubo flexible en el recipiente de residuos.
Nota: Coloque el tubo flexible de desagüe así que tenga una pendiente continua. Si fuera necesario, acorte la manguera. El tubo flexible no debe tener contacto con el líquido.

Antes del primer inicio, el cargador de muestras debe ser ajustado (ver sección "Ajuste del cargador de muestras AS vario" p. 88).

Activación del lavado de cánulas para mediciones



1. Cree un nuevo método.
2. Active la opción REVERSE RINSE bajo el punto VARIABLE METHOD CRITERIA.

Determine el número de ciclos de lavado mediante la entrada de un número ≥ 1 .

Por lo general, 1 ciclo de lavado es suficiente.

Imag. 25 Ventana "Crear método"

5.1.2 AS 21



PRECAUCIÓN

Comprobar que no llegue ningún líquido al cableado, al interior del dispositivo o a la fuente de alimentación. Existe el peligro de descarga eléctrica.

Prestar atención al recorrido del brazo del cargador y a la cánula durante el funcionamiento. Pueden producirse lesiones (aplastamiento, entre otros).



Nota

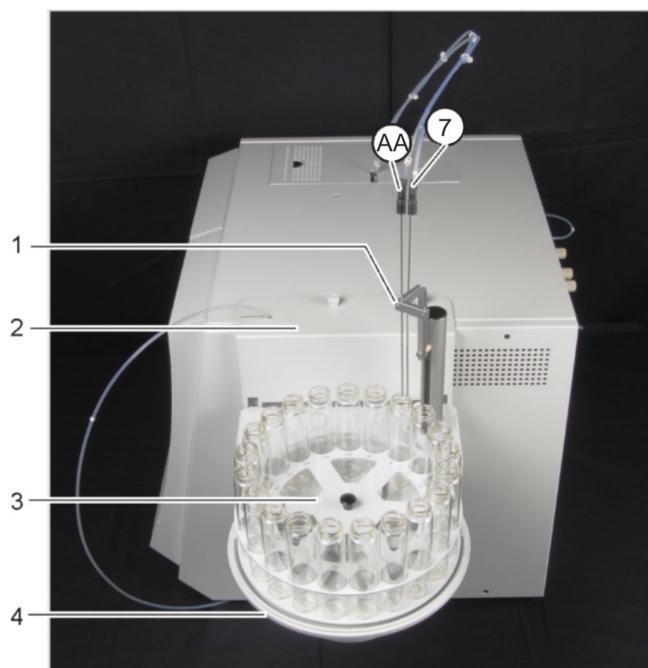
Ajustar el cargador solo cuando el dispositivo esté apagado. No interrumpir el funcionamiento del analizador cuando esté en marcha. Se puede dañar la propulsión.

Características técnicas

Número de muestras	máx. 21
Recipientes de muestras	50 ml
Tensión de funcionamiento	24 V CC sobre la corriente externa
Consumo de potencia	30 W
Medidas (anch x prof x alt)	260 mm x 350 mm x 310 mm
Tensión de la corriente externa	100 – 240 V, 50 – 60 Hz autodetección

El cargador se instala en el lado derecho del analizador en un soporte.

El cargador se puede equipar con 2 cánulas. El modelo del soporte de las cánulas puede variar.



- 1 Brazo del cargador con soporte de cánulas
- 2 Soporte del analizador
- 3 Plato de muestras
- 4 Unidad de funcionamiento

Manguera nº AA
Manguera de aspiración de muestras

Manguera nº 7
Cánula de purga

Imag. 26 Montaje del cargador 21



- 1 Toma de tierra
- 2 Conexión del convertidor
- 3 Interfaz RS 232 - Conexión al analizador

Imag. 27 Conexiones inferiores en el cargador

Montaje en el analizador

1. Atornillar el soporte en el lado derecho del analizador.
2. Colocar la unidad de funcionamiento en el soporte.
3. Conectar la toma de tierra a la conexión en la parte posterior del analizador (10 en Imag. 17 p. 26).
4. Conectar el cable del lado de baja tensión de la fuente de alimentación de la mesa, contenido en el suministro, a la parte inferior del cargador. No conectar todavía la corriente a la red.
5. Conectar el cable de interfaz en la parte inferior del dispositivo. Conectar el cargador con la interfaz en la parte posterior del analizador (12 en Imag. 17 pág. 26).
6. Colocar un recipiente de muestras en la posición 1 del plato de muestras debajo de las dos cánulas.
7. Colocar las cánulas en el soporte de cánulas. Ajustar manualmente la altura de las cánulas, de modo que las puntas de las cánulas queden 1 – 2 cm por encima de los bordes de los tubos de ensayo y no los toquen cuando el brazo del cargador de muestras gire.

8. Fijar las cánulas apretando ligeramente el tornillo.

Nota: los tornillos no deben en ningún caso doblar las cánulas.

9. Conectar el interruptor a la red. Encender el interruptor.

10. Comprobar la configuración mediante el comando INSTRUMENT / SYSTEM-INFORMATION en la ventana SET-UP INFO. Dado el caso, cambiar la configuración:

- Finalizar el programa multiWin.
- Iniciar el set-up tool en el botón de Windows en START / PROGRAMS / MULTIWIN / MULTIWIN SET-UP TOOL.
- Seleccionar en la lista SAMPLER el tipo de cargador.
- Salir de SET-UP TOOL con [CREATE].
- Iniciar el programa multiWin y abrir con el comando CONFIGURATION / EDIT OPTIONS la ventana OPTIONS, pestaña ANALYZER COMPONENTS. Seleccionar el tamaño de bandeja y tubo de ensayo correspondiente en el grupo SAMPLER. Salir de la ventana OPTIONS con [OK].

1. Ajustar en el programa multiWin la profundidad de inmersión de las cánulas en el tubo de ensayo (dirección z).

- Abrir con el comando INSTRUMENT ► SAMPLER ALIGNMENT la ventana con el mismo nombre.
- En el grupo PLEASE SELECT POSITION NEEDING ADJUSTMENT, seleccionar la entrada POSITION 1.
- Hacer clic sobre [POSITION 1 ADJUST].
El brazo del cargador de muestras desciende las cánulas al tubo de ensayo a la posición 1.
- Aumentar o disminuir los valores z, en caso necesario. Volver a hacer clic después de cada cambio en [POSITION 1 ADJUST], para comprobar el cambio.
- Una vez terminado el ajuste, cerrar la ventana con [SAVE].

Cambio a la función
"Purga paralela"

Al añadir un soporte de cánulas especial al brazo del cargador de muestras, el cargador de muestras puede cambiarse a la función "purga paralela".



Imag. 28 El soporte de cánulas especial

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Cánula de aspiración | 6 | Sujeción de la cánula de purga |
| 2 | Cánula de purga | 7 | Soporte de cánulas para "purga paralela" |
| 3 | Tornillo de fijación en el distanciador | 8 | Atornilladura del soporte de cánulas |
| 4 | Distanciador | 9 | Brida para fijación de las mangueras |
| 5 | Sujeción de la cánula de aspiración | | |

1. Atornillar el soporte de cánulas (7) en el brazo del cargador de muestras.
2. Deslizar el distanciador (4) en ambas cánulas. Fijar ligeramente el distanciador por debajo de las conexiones de las mangueras con el tornillo de fijación para que no se desprenda.
3. Colocar dos recipientes de muestras en las posiciones 1 y 2 del plato de muestras debajo de las dos cánulas.
2. Ajustar manualmente la altura de las cánulas, de modo que las puntas de las cánulas queden 1 – 2 cm por encima de los bordes de los tubos de ensayo y no los toquen cuando el brazo del cargador de muestras gire.
4. Colocar las cánulas (como se indica en la imagen) en el soporte de cánulas.
3. Fijar las cánulas apretando ligeramente el tornillo.

Nota: los tornillos no deben en ningún caso doblar las cánulas.

4. Ajustar en el programa multiWin la profundidad de inmersión de las cánulas en el tubo de ensayo (dirección z).
 - Abrir con el comando INSTRUMENT ► SAMPLER ALIGNMENT la ventana con el mismo nombre.
 - En el grupo PLEASE SELECT POSITION NEEDING ADJUSTMENT, seleccionar la entrada POSITION 1.
 - Hacer clic sobre [POSITION 1 ADJUST].
El brazo del cargador de muestras desciende las cánulas al tubo de ensayo a la posición 1.

- Aumentar o disminuir los valores z, en caso necesario. Volver a hacer clic después de cada cambio en [POSITION 1 ADJUST], para comprobar el cambio.
 - Una vez terminado el ajuste, cerrar la ventana con [SAVE].
5. Colocar las mangueras en la brida (9) y fijar la brida con uno de los tornillos del cargador de muestras a la carcasa del multi N/C.

Nota: las mangueras no pueden impedir el movimiento del brazo del cargador de muestras.

5.1.3 AS 10



PRECAUCIÓN

Comprobar que no llegue ningún líquido al cableado, al interior del dispositivo o a la fuente de alimentación. Existe peligro de descarga eléctrica.

Prestar atención al recorrido del brazo del cargador de muestras y a la cánula durante el funcionamiento. Pueden producirse lesiones (aplastamiento, entre otros).



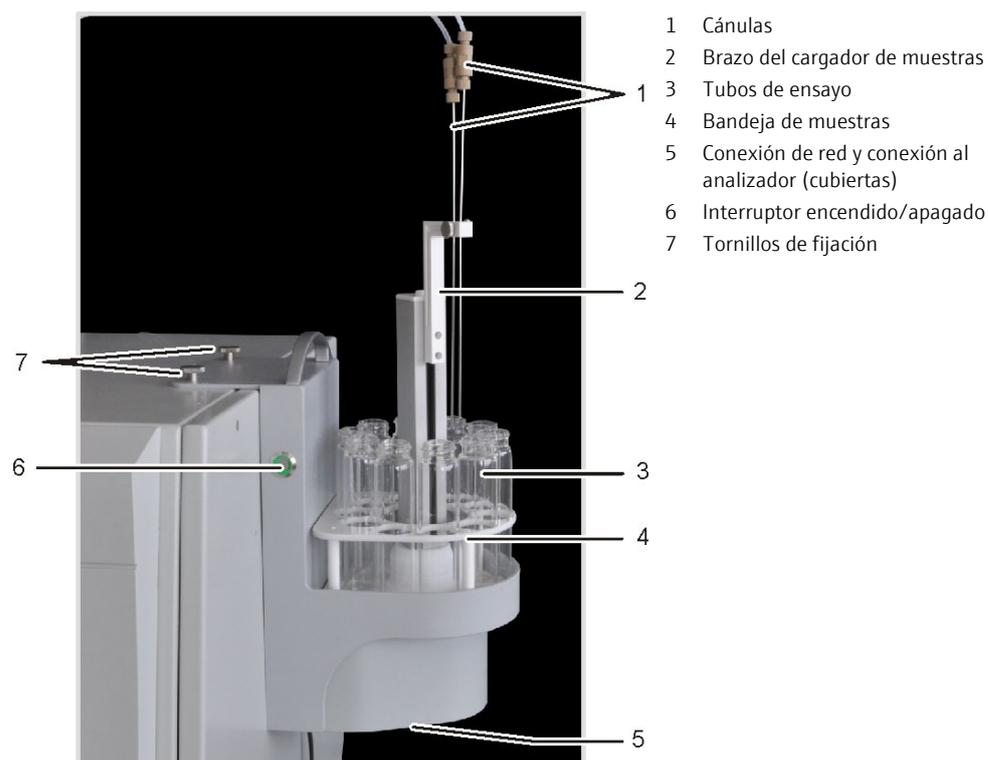
Nota

No interrumpir el funcionamiento del cargador de muestras cuando esté en marcha. Se pueden dañar los accionamientos.

Características técnicas

Número de muestras	máx. 10
Tubos de ensayo	50 ml
Tensión de funcionamiento	24 V CC sobre la corriente externa
Consumo de potencia	30 W
Tensión de la fuente de alimentación externa	100 – 240 V, 50 – 60 Hz autodetección
Medidas (An x P x Alt)	160 mm x 130 mm x 300 mm

El cargador se instala en el lado derecho del analizador en un soporte. El cargador se puede equipar con 2 cánulas.



Imag. 29 Montaje del cargador de muestras AS 10

Montaje en el analizador

1. Conectar el cable del lado de baja tensión de la fuente de alimentación de sobremesa, incluida en el alcance de suministro, a la parte inferior del cargador de muestras y conectar la fuente de alimentación a la red.
Observar que el AS 10 esté apagado. (El LED verde del interruptor de encendido/apagado no puede estar encendido).
Conectar el cargador de muestras mediante el cable de interfaz al analizador (interfaz en la parte inferior del cargador de muestras e interfaz "sampler" en la parte posterior del analizador).

2. Atornillar el cargador de muestras con los dos tornillos de fijación en la parte derecha del dispositivo.

3. Fijar las mangueras del cargador de muestras con el tornillo moleteado adjunto y el soporte para mangueras en la parte superior del analizador.
Observar que no se ejerza tensión en las mangueras.



4. Colocar un tubo de ensayo en la bandeja de muestras en la posición 1.
5. Colocar las cánulas en el brazo del cargador de muestras. Ajustar manualmente la altura de las cánulas, de modo que las puntas de las cánulas queden 1 – 2 cm por encima de los bordes de los tubos de ensayo y no los toquen cuando el brazo del cargador de muestras gire.
6. Fijar las cánulas apretando ligeramente el tornillo.
7. Encender el AS 10 con el interruptor de encendido/apagado.

8. Comprobar en el programa multiWin la configuración mediante el comando INSTRUMENT / SYSTEM-INFORMATION en la ventana SET-UP INFO. Modificar la configuración, dado el caso:
 - Finalizar el programa multiWin.
 - Iniciar la herramienta de configuración (SET-UP TOOL) con el botón de Windows en START / PROGRAMS / MULTIWIN / MULTIWIN SET-UP TOOL.
 - Seleccionar en la lista SAMPLER el tipo de cargador de muestras.
 - Salir de la SET-UP TOOL con [CREATE].
 - Iniciar el programa multiWin y abrir con el comando CONFIGURATION / EDIT OPTIONS la ventana OPTIONS, pestaña ANALYZER COMPONENTS. Seleccionar el tamaño de bandeja y tubo de ensayo correspondiente en el grupo SAMPLER. Salir de la ventana OPTIONS con [OK].
9. Ajustar en el programa multiWin la profundidad de inmersión de las cánulas en el tubo de ensayo (dirección z).
 - Abrir con el comando INSTRUMENT / SAMPLER ALIGNMENT la ventana con el mismo nombre.
 - En el grupo "Please select position needing adjustment", seleccionar la entrada "Position 1".
 - Hacer clic sobre [POSITION 1 ADJUST].
El brazo del cargador de muestras desciende las cánulas al tubo de ensayo a la posición 1.
 - Aumentar o disminuir los valores z, en caso necesario. Volver a hacer clic después de cada cambio en [POSITION 1 ADJUST], para comprobar el cambio.
 - Una vez terminado el ajuste, cerrar la ventana con [SAVE].

5.1.4 Cargador de muestras POC



PRECAUCIÓN

Antes de abrir el dispositivo, desenchufar siempre el enchufe.

Comprobar que no llegue ningún líquido al cableado, al interior del dispositivo o a la fuente de alimentación. Existe peligro de descarga eléctrica.

Prestar atención al recorrido del brazo del cargador de muestras y a la cánula durante el funcionamiento. Pueden producirse lesiones (aplastamiento, entre otros).

Al colocar el dispositivo, tener en cuenta la zona de movimiento del brazo del cargador de muestras. Dejar suficiente espacio detrás del dispositivo.



Nota

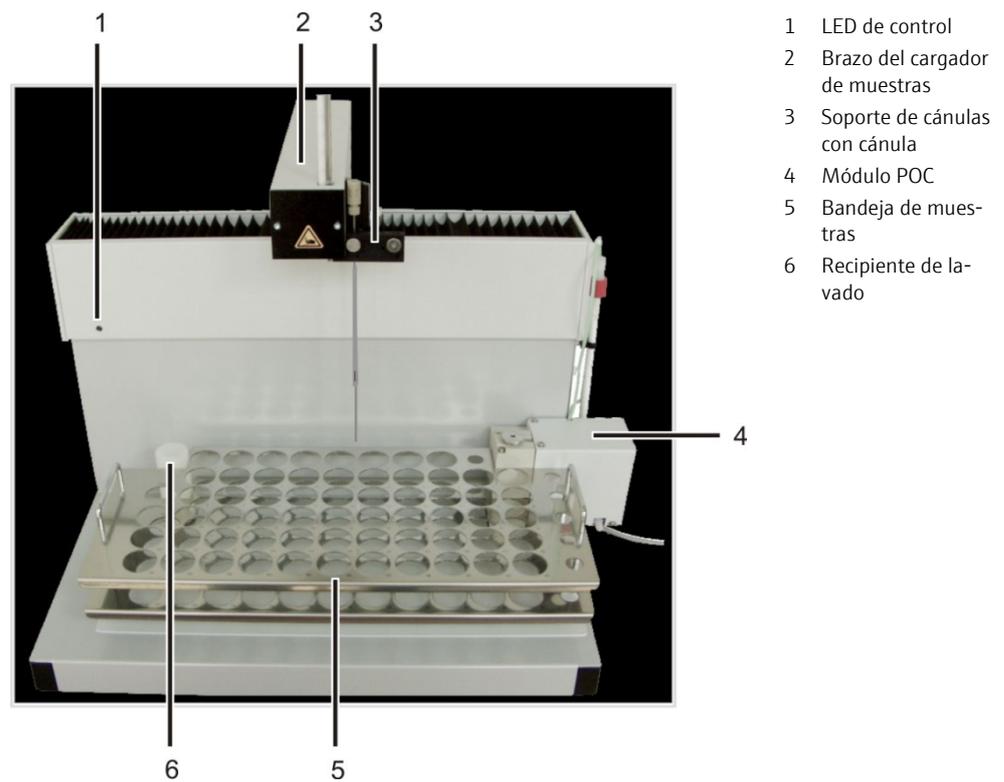
No interrumpir el funcionamiento del cargador de muestras cuando esté en marcha. Se pueden dañar los accionamientos.

El cargador de muestras POC es un cargador de muestras especial para mediciones POC. Se utiliza conectado al módulo POC para el funcionamiento automático (ver sección "Módulo POC" p. 62). Dispone de una función de perforación para tubos de ensayo con tapa de membrana autosellante.

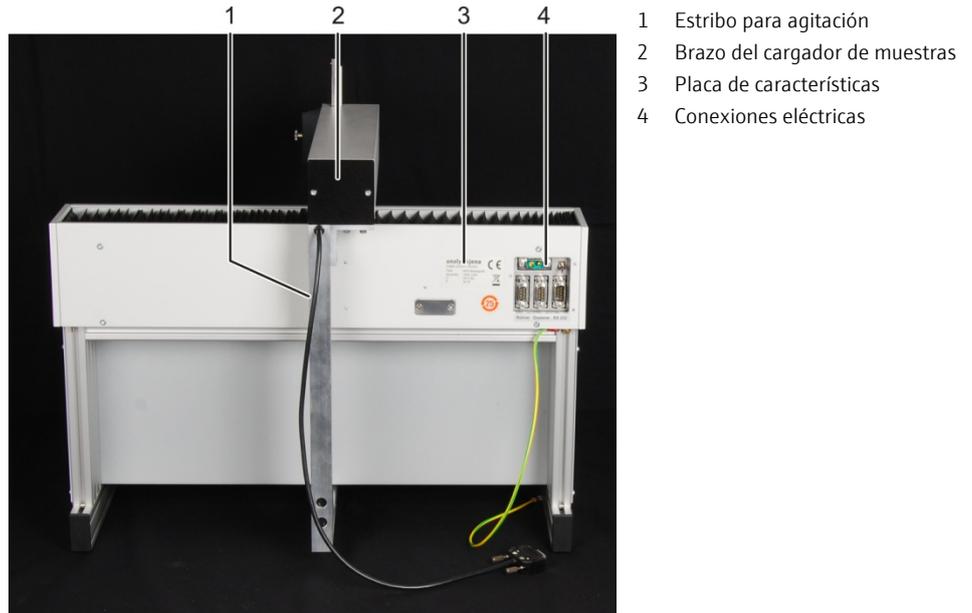
Características técnicas

Número de muestras	máx. 61
Tubos de ensayo	40 ml
Tensión de funcionamiento	24 V CC sobre la corriente externa
Consumo de potencia	30 W
Tensión de la fuente de alimentación externa	100 – 240 V, 50 – 60 Hz autodetección
Medidas (An x P x Alt)	500 mm x 550 mm x 470 mm

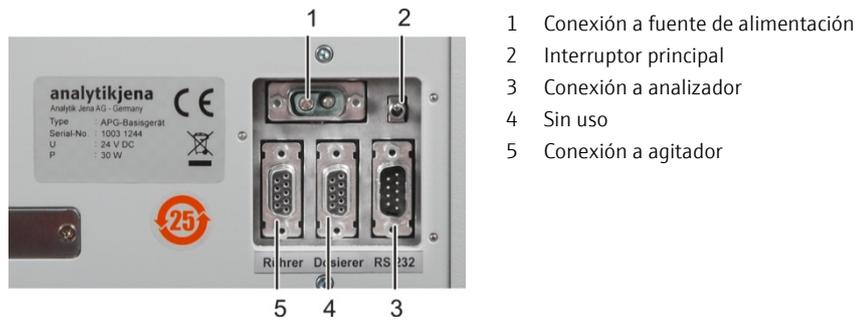
El cargador de muestras POC se coloca a la izquierda del analizador y se equipa con 1 cánula especial.



Imag. 30 Cargador de muestras POC con módulo POC



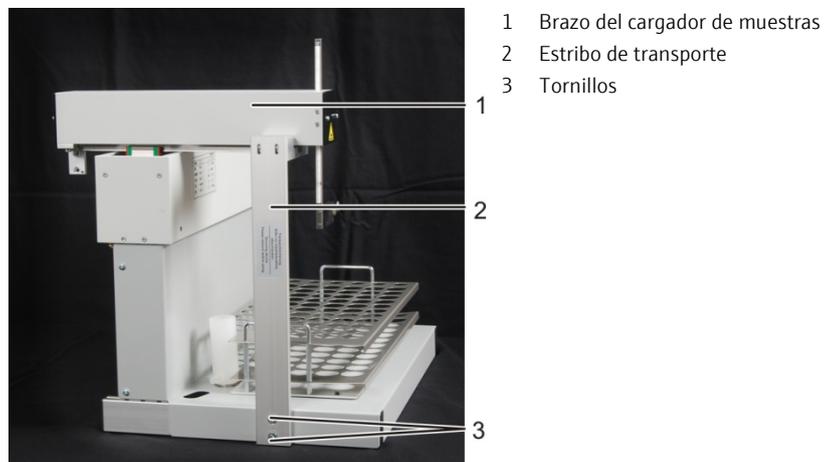
Imag. 31 Parte posterior del cargador de muestras POC



Imag. 32 Conexiones eléctricas en la parte posterior del cargador de muestras POC

Colocación del cargador de muestras POC

1. Retirar los elementos de protección para transporte.
 - Retirar los dos tornillos avellanados con la llave de espigón hexagonal SW3 adjunta.
 - Retirar todo el estribo de transporte y guardar correctamente los elementos de protección para transporte (para el transporte en caso de mantenimiento, entre otros).



Imag. 33 Elementos de protección para transporte

2. Montar el estribo para agitación.

- Montar el estribo en la escuadra del extremo posterior del brazo del cargador de muestras.
- Atornillar el estribo con los tornillos avellanados (DIN 7991-M4x10) adjuntos mediante la llave de espigón hexagonal SW2,5.
- Apretar uniformemente los tornillos para que el estribo quede alineado.
- Conectar el cable para agitación a la interfaz "Rührer" en la parte posterior del cargador de muestras.



- 1 Escuadra en el brazo del cargador de muestras
- 2 Tornillos avellanados
- 3 Estribo para agitación

Imag. 34 Montaje del estribo para agitación en el cargador de muestras

3. Colocar el cargador en el lado izquierdo del analizador.
4. Conectar el cable del lado de baja tensión de la fuente de alimentación de sobremesa a la parte posterior del cargador de muestras. No conectar todavía la fuente de alimentación a la red.
5. Conectar el cable de datos serie suministrado a la interfaz "Sampler" situada en la parte posterior del analizador.
6. Conectar el otro extremo del cable de datos a la interfaz RS 232 del cargador de muestras.
7. Conectar la manguera de desechos suministrada al recipiente de lavado del cargador de muestras y a un recipiente apropiado para desechos o a un desagüe.
8. Montar el recipiente de lavado con la manguera de desechos en el cargador de muestras.
9. Colocar la bandeja de muestras en el lugar previsto para ello. Observar la posición correcta de la bandeja. La inscripción debe poder leerse cuando usted se encuentre delante del dispositivo. Los dos pasadores de centrado (plástico negro) de la superficie de apoyo del cargador de muestras entran en los orificios de la base de la bandeja.
10. Conectar la fuente de alimentación a la red.
11. Comprobar en el programa multiWin la configuración mediante el comando INSTRUMENT / SYSTEM-INFORMATION en la ventana SET-UP INFO. Modificar la configuración, dado el caso:
 - Finalizar el programa multiWin.
 - Iniciar la herramienta de configuración (SET-UP TOOL) con el botón de Windows en START / PROGRAMS / MULTIWIN / MULTIWIN SET-UP TOOL.
 - Seleccionar en la lista SAMPLER el tipo de cargador de muestras.
 - Salir de la SET-UP TOOL con [CREATE].

Iniciar el programa multiWin y abrir con el comando CONFIGURATION / EDIT OPTIONS la ventana OPTIONS, pestaña ANALYZER COMPONENTS.

Seleccionar el tamaño de bandeja y tubo de ensayo correspondiente en el grupo SAMPLER. Salir de la ventana OPTIONS con [OK].

Para la puesta en funcionamiento del cargador de muestras POC con el módulo POC y una cánula especial, ver la sección "Módulo POC" p. 62.

5.1.5 Cargador de muestras EPA



PRECAUCIÓN

Antes de abrir el dispositivo, desenchufar siempre el enchufe.

Comprobar que no llegue ningún líquido al cableado, al interior del dispositivo o a la fuente de alimentación. Existe peligro de descarga eléctrica.

Prestar atención al recorrido del brazo del cargador de muestras y a la cánula durante el funcionamiento. Pueden producirse lesiones (aplastamiento, entre otros).

Al colocar el dispositivo, tener en cuenta la zona de movimiento del brazo del cargador de muestras. Dejar suficiente espacio detrás del dispositivo.



Nota

No interrumpir el funcionamiento del cargador de muestras cuando esté en marcha. Se pueden dañar los accionamientos.

El cargador de muestras EPA es un cargador de muestras especial con función de perforación para tubos de ensayo con tapa de membrana autosellante.

Características técnicas

Número de muestras	máx. 64
Tubos de ensayo	40 ml
Tensión de funcionamiento	24 V CC sobre la corriente externa
Consumo de potencia	30 W
Tensión de la fuente de alimentación externa	100 – 240 V, 50 – 60 Hz autodetección
Medidas (An x P x Alt)	500 mm x 550 mm x 470 mm

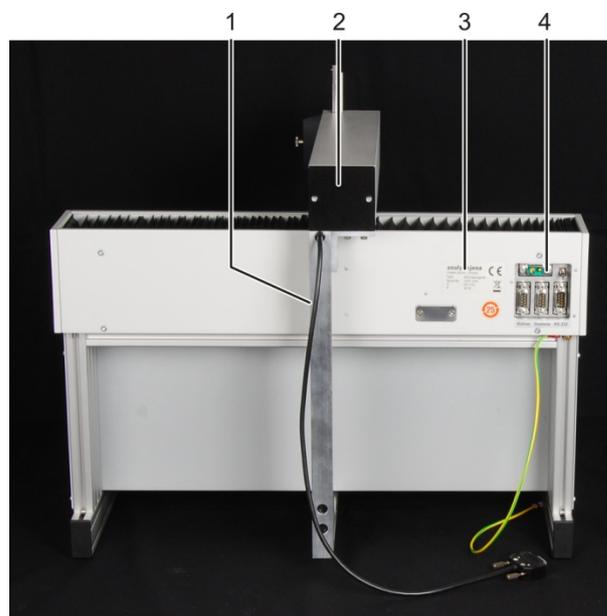
El cargador de muestras EPA se coloca a la izquierda del analizador. Se equipa con 1 o 2 cánulas especiales (con hendidura de ventilación).

Montaje



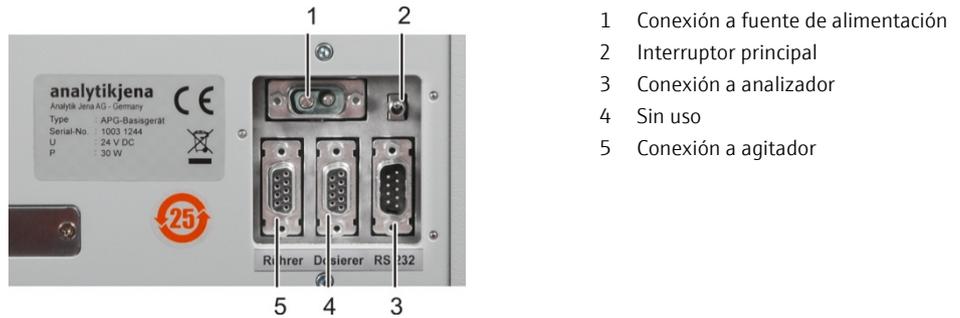
Imag. 35 Cargador de muestras EPA

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---|
| 1 | Mangueras de conexión al analizador | 4 | Sujetador |
| 2 | Bandeja de muestras | 5 | Cánula especial |
| 3 | Recipiente de lavado | 6 | Brazo del cargador con soporte de cánulas |



- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 | Estribo para agitación |
| 2 | Brazo del cargador de muestras |
| 3 | Placa de características |
| 4 | Conexiones eléctricas |

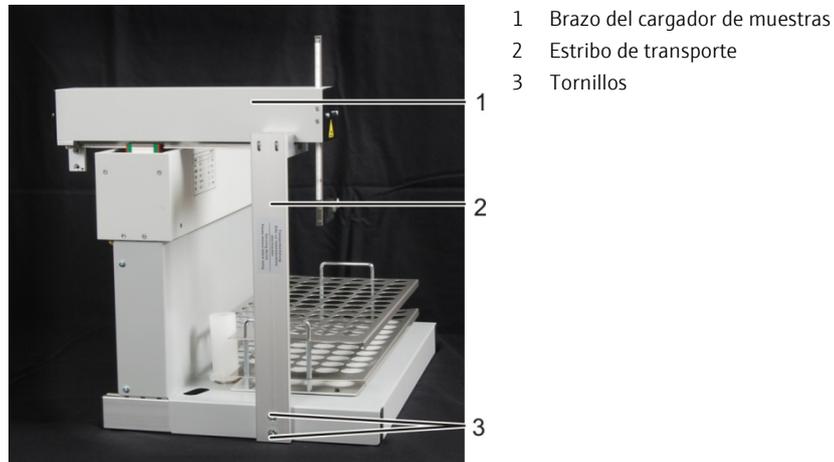
Imag. 36 Parte posterior del cargador de muestras EPA



Imag. 37 Conexiones eléctricas en la parte posterior del cargador de muestras EPA

Colocación del cargador de muestras EPA

1. Retirar los elementos de protección para transporte.
 - Retirar los dos tornillos avellanados con la llave de espigón hexagonal SW3 adjunta.
 - Retirar todo el estribo de transporte y guardar correctamente los elementos de protección para transporte (para el transporte en caso de mantenimiento, entre otros).



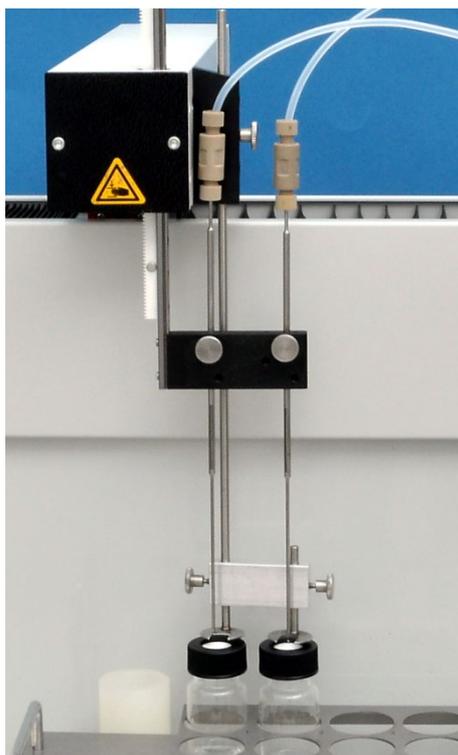
Imag. 38 Elementos de protección para transporte

2. Montar el estribo para agitación.
 - Montar el estribo en la escuadra del extremo posterior del brazo del cargador de muestras.
 - Atornillar el estribo con los tornillos avellanados (DIN 7991-M4x10) adjuntos mediante la llave de espigón hexagonal SW2,5.
 - Apretar uniformemente los tornillos para que el estribo quede alineado.
 - Conectar el cable para agitación a la interfaz "Rührer" en la parte posterior del cargador de muestras.



Imag. 39 Montaje del estribo para agitación en el cargador de muestras

3. Colocar el cargador en el lado izquierdo del analizador.
4. Conectar el cable del lado de baja tensión de la fuente de alimentación de sobremesa a la parte posterior del cargador de muestras. No conectar todavía la fuente de alimentación a la red.
5. Conectar el cable de datos serie suministrado a la interfaz "Sampler" situada en la parte posterior del analizador.
6. Conectar el otro extremo del cable de datos a la interfaz RS 232 del cargador de muestras.
7. Conectar la manguera de desechos suministrada al recipiente de lavado del cargador de muestras y a un recipiente apropiado para desechos o a un desagüe.
8. Montar el recipiente de lavado en el cargador.
9. Colocar la bandeja de muestras en el lugar previsto para ello.
Observar la posición correcta de la bandeja. La inscripción debe poder leerse cuando usted se encuentre delante del dispositivo. Los dos pasadores de centrado (plástico negro) de la superficie de apoyo del cargador de muestras entran en los orificios de la base de la bandeja.
10. Introducir las cánulas de perforación y los sujetadores en el brazo del cargador de muestras.



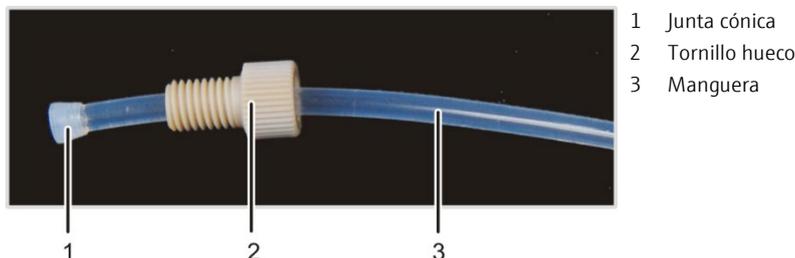
Para mediciones NPOC con purgas paralelas:
introducción de cada cánula en las dos posiciones
del soporte de cánulas respectivamente



Para mediciones NPOC con purgas no paralelas:
introducción de las dos cánulas en la posición iz-
quierda del soporte de cánulas

11. Tensar las cánulas en el soporte a una altura tal que las puntas no lleguen a sumergirse en los tubos de ensayo (posición base).
12. Conectar las dos mangueras de conexión (al analizador) a las cánulas:
Manguera n.º AA = manguera de aspiración de muestras
Manguera n.º 7 = manguera de purga para mediciones NPOC
 - Aflojar la conexión tipo "fingertight" de la cánula.

- Introducir la manguera por el tornillo hueco.
- Desplazar la junta cónica, con el lado cónico hacia el tornillo hueco, sobre la manguera. Es importante que la junta cónica y la manguera conecten perfectamente.
- Enroscar bien la conexión tipo "fingertight".



Imag. 40 Manguera en conexión tipo "fingertight"

13. Conectar la fuente de alimentación a la red.
14. Comprobar en el programa multiWin la configuración mediante el comando INSTRUMENT / SYSTEM-INFORMATION en la ventana SET-UP INFO. Modificar la configuración, dado el caso:
 - Finalizar el programa multiWin.
 - Iniciar la herramienta de configuración (SET-UP TOOL) con el botón de Windows en START / PROGRAMS / MULTIWIN / MULTIWIN SET-UP TOOL.
 - Seleccionar en la lista SAMPLER el tipo de cargador de muestras.
 - Salir de la SET-UP TOOL con [CREATE].
 - Iniciar el programa multiWin y abrir con el comando CONFIGURATION / EDIT OPTIONS la ventana OPTIONS, pestaña ANALYZER COMPONENTS. Seleccionar el tamaño de bandeja y tubo de ensayo correspondiente en el grupo SAMPLER. Salir de la ventana OPTIONS con [OK].

Antes del primer inicio, el cargador de muestras debe ser ajustado (ver p. 94).

5.2 Detector de quimioluminiscencia (CLD)



Nota

Desactive el analizador antes de conectar los dispositivos complementarios. ¡Siempre conecte los dispositivos complementarios eléctricamente al analizador multi N/C 3100 estando éste apagado!



Imag. 41 CLD – Elementos de indicación, conexión de red y conexión de medios

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 LED en la parte frontal | 6,7 Conexión serial para el servicio |
| 2 Interruptor de red | 8 Conexión "Aux (O ₂ /Air)" |
| 3 Compartimiento de fusibles | 9 Conexión "Sample in" |
| 4 Conexión de red | 10 Conexión "Out" |
| 5 Conexión serial para el analizador | 11 tubo de adsorción para NOx |

Características técnicas

Principio de detección	Detector de quimioluminiscencia
Parámetros	TNb (nitrógeno combinado total)
Rango de medición	0 – 200 mg/l TNb
Límite de detección	0,05 mg/l TNb
Tiempo de análisis	3 - 5 min
Gas para la generación de ozono	Oxígeno (recomendado) o aire sintético/purificado, 60 ml/min, 4 – 6 bar
Medidas (anch. x alt. x prof.)	aprox. 300 mm x 460 mm x 550 mm
Peso	aprox. 12 kg
Conexión	110 – 240 V CA 50/60 Hz
Protección	2 x T4,0 A H
Consumo de energía medio	200 VA
Interfaz para ordenador	RS 232
Eliminación de interferencias (compatibilidad electromagnética)	El CLD cumple con los requisitos de supresión de parásitos de EN 55011 Grupo 1, Clase B. El CLD cumple con los requisitos de inmunidad de interferencias de la norma EN 61326-1 (requisitos para utilización en un entorno electromagnético básico)



PRECAUCIÓN

El ozono (O₃) producido del gas portador seco en el generador de ozono es eliminado en el destructor de ozono postconectado si analizador es utilizado según lo previsto. Además, la concentración que eventualmente se produzca es inofensiva: las diversas medidas de seguridad provocan una desconexión automática del generador de ozono.

Si en el CLD Plus se percibe un olor a ozono, tiene que apagar el dispositivo inmediatamente e informar al servicio técnico de Analytik Jena GmbH.

Montaje en el analizador

Conectar el detector de quimioluminiscencia al analizador según se indica a continuación:

1. Coloque el detector de quimioluminiscencia a la derecha del analizador.
2. Conecte el gas portador a la conexión con acoplamiento rápido (6 en Imag. 41 p. 60).
3. Establezca la conexión de gas entre CLD y el multi N/C 2100S:
 - Conexión del CLD 7 en Imag. 41
 - Conexión del analizador 6 en Imag. 17 pág.26.
4. Conecte la interfaz serial correspondiente "CLD/HT" en la parte posterior del analizador (13 en Imag. 17) mediante el cable de datos suministrado con la interfaz RS 232 del detector de quimioluminiscencia.
5. Encienda el CLD.
 - ✓ La lámpara en la parte frontal del CLD indica que está listo para funcionar.
6. Compruebe la configuración mediante el comando INSTRUMENT / SYSTEM INFORMATION en la ventana SET-UP INFO. Modifique la configuración, dado el caso:
 - Finalice el programa multiWin.
 - Arranque a través del botón "Inicio" de Windows y la ruta START / PROGRAMS / MULTIWIN / MULTIWIN SET-UP TOOL el programa SET-UP TOOL.
 - Seleccione en la lista DETECTOR la opción CLD.
 - Abandone el programa SET-UP TOOL con [CREATE].
 - Iniciar el programa multiWin y abrir con el comando CONFIGURATION / EDIT OPTIONS la ventana OPTIONS, pestaña ANALYZER COMPONENTS. Seleccionar la N-medida en el grupo SENSORS. Salir de la ventana OPTIONS con [OK].

5.3 Módulo de sólidos externo HT 1300



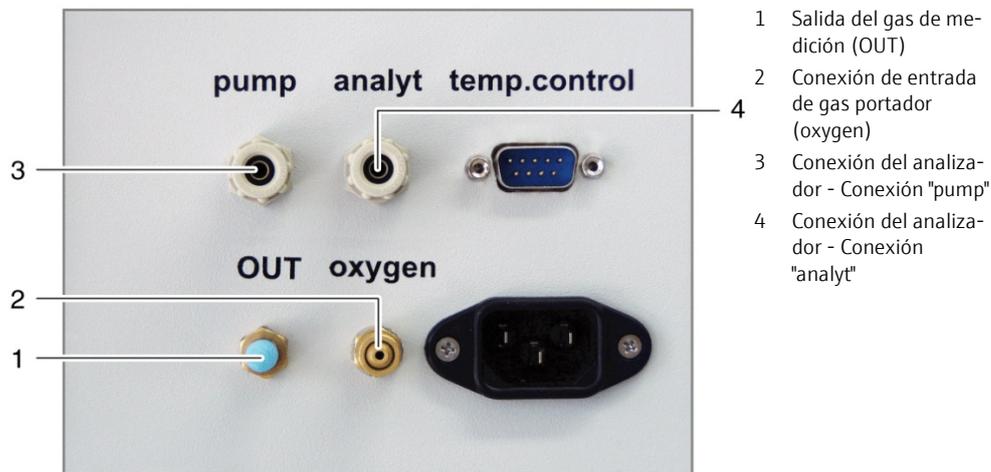
Nota

Desactivar el analizador antes de conectar los dispositivos complementarios. Conectar siempre los dispositivos complementarios eléctricamente al analizador multi N/C 3100 apagado.

Si se conecta un módulo de sólidos externo al analizador, se deben tener en cuenta, no solo las indicaciones de este manual de usuario, si no el manual de usuario del módulo de sólidos para todos los trabajos de instalación.

La conexión de un módulo de sólidos externo presupone la existencia de válvulas internas en el analizador. Conectar el módulo de sólidos externo al analizador según se indica a continuación:

1. Colocar el módulo de sólidos externo a la derecha, al lado del analizador.
2. Enganchar el módulo de sólidos y el analizador a las conexiones de gas:
 - Unir la conexión "analyte" del módulo de sustancias con la conexión "analyte" de la parte posterior del analizador (4 en Imag. 17 pág. 26).
 - Unir la conexión "pump" del módulo de sustancias con la conexión "pump" de la parte posterior del analizador (5 en Imag. 17 pág. 26).
3. Conectar el cable de datos de serie suministrado a la interfaz de serie correspondiente (CLD/HT) en la parte posterior del analizador (13 en Imag. 17).
4. Conectar el otro extremo del cable de datos en la interfaz RS 232 del módulo de sólidos (ver el manual de usuario del módulo de sólidos).
5. Abrir con el comando CONFIGURATION/ EDIT OPTIONS la ventana OPTIONS / ficha ANALYZER COMPONENTS.
Activar la opción external solid module.



Imag. 42 Conexiones de medios en la parte posterior del módulo de sólidos

5.4 Módulo POC

Se proporcionan dos modelos del módulo POC:

- para el funcionamiento manual
- para el funcionamiento con el cargador de muestras POC

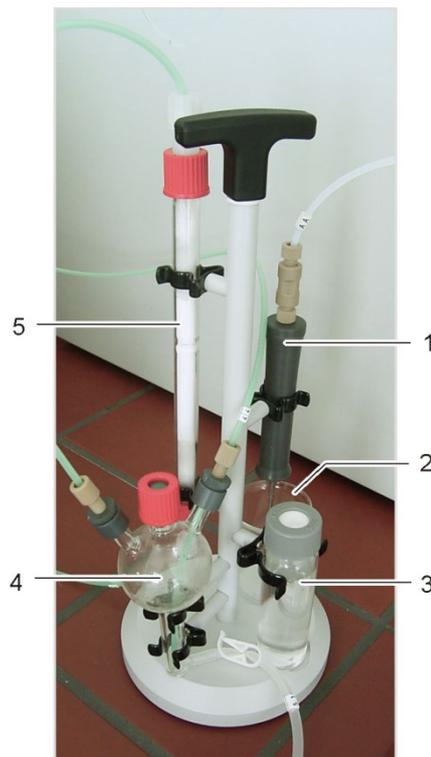
5.4.1 Características técnicas

Parámetros	POC
Principio de digestión	Purga y finalmente oxidación termocatalítica
Volumen de muestra	1 ml
Alimentación de muestras	Inyección de flujo - manual o automática con el cargador de muestras POC

5.4.2 Montaje del módulo POC

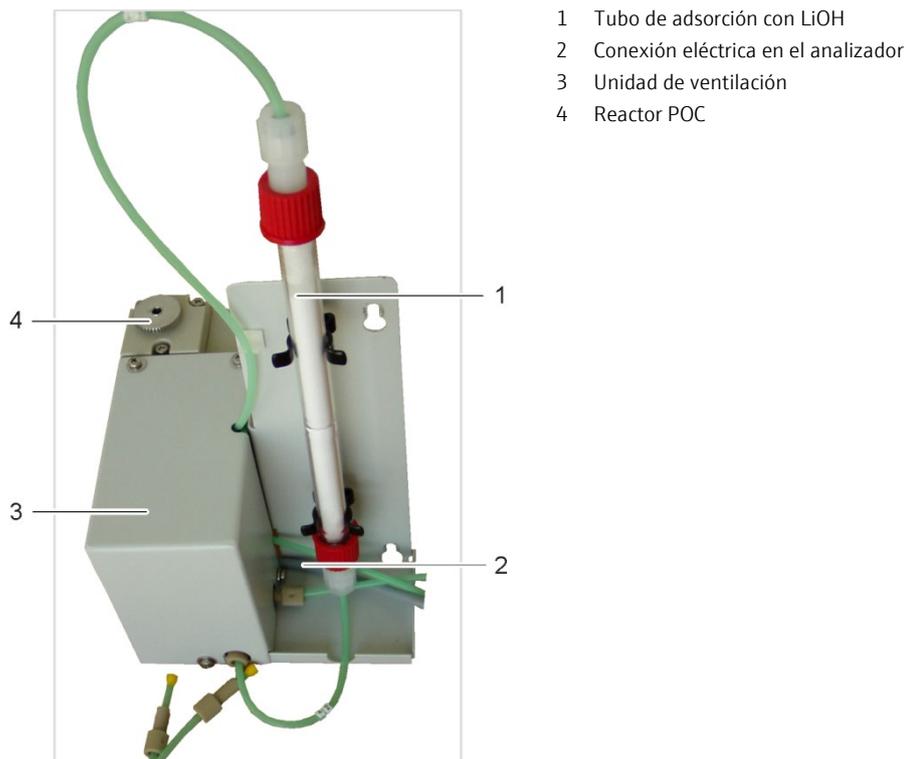
El módulo POC se compone principalmente de:

- POC – Reactor con membrana autosellante
- Unidad de ventilación para el funcionamiento automático con el cargador APG 64
- Cánula de absorción de muestras especial para los frascos de membrana autosellante
- Adsorbente de CO_2 con LiOH
- Bandeja de muestras con 61 posiciones (forma parte del alcance de suministro del cargador de muestras POC)



- 1 Cánula con asa
- 2 Recipiente para desechos
- 3 Recipiente de muestras
- 4 Reactor POC
- 5 Tubo de adsorción con LiOH

Imag. 43 Módulo POC para el funcionamiento manual



Imag. 44 Módulo POC para el funcionamiento automático

5.4.3 Instalación del módulo POC

El módulo POC solo puede ser colocado, instalado y reparado por el servicio técnico de Analytik Jena GmbH o por personal instruido y autorizado por Analytik Jena GmbH.

El uso no autorizado en el módulo POC limita los derechos de garantía o incluso los excluye.



Nota

El analizador multi N/C 3100 debe estar apagado antes de conectar el módulo POC.

Desconectarlo con el interruptor principal situado en la parte posterior y retirar el enchufe de la corriente

Después de conectar el módulo POC para el funcionamiento automático, el gas portador solo fluye por el reactor POC cuando se realizan mediciones en el modo POC.

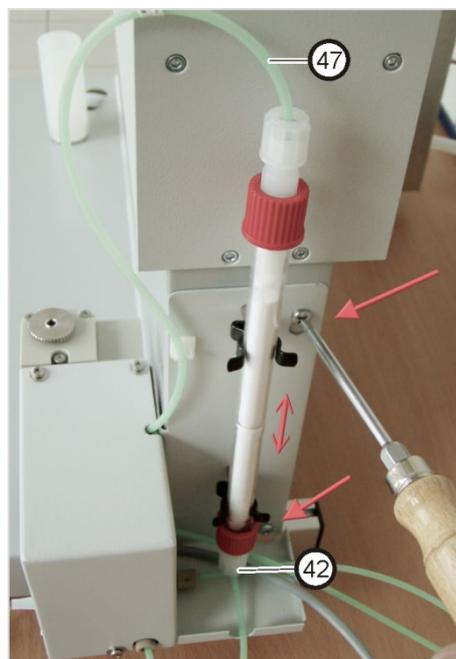
En los demás modos de funcionamiento (TC, NPOC, TIC, TOC, TN_b), el flujo del gas portador se lleva directamente al reactor de alta temperatura.

Conexión del módulo POC

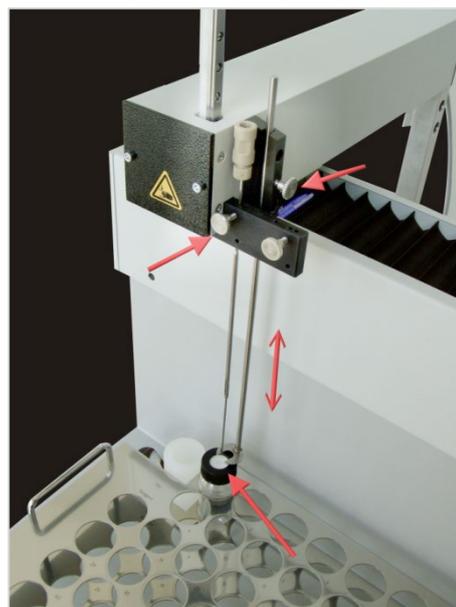
1. Desconectarlo con el interruptor principal situado en la parte posterior y retirar el enchufe de la corriente.
2. Apagar el cargador.



3. Aflojar los tornillos de la cabina del lado derecho del cargador.

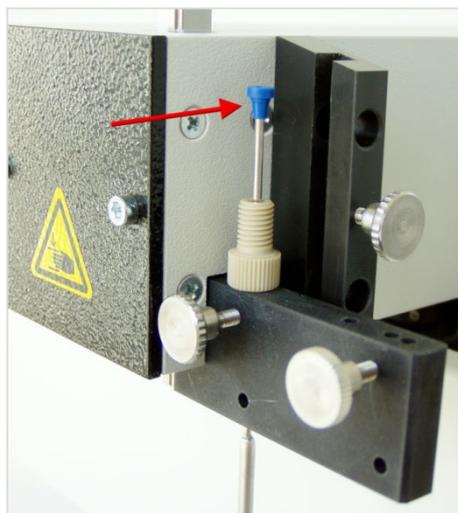


4. Instalar el tubo de adsorción lleno de CO_2 entre la manguera n° 47 y n° 42.
5. Apretar el tubo de adsorción en los enganches del módulo POC.
6. Colgar el módulo POC en los tornillos de la cabina y ajustar de nuevo los tornillos.



7. Empujar el soporte de cánulas del cargador hacia arriba.
8. Fijar la cánula especial con rendija de ventilación en el soporte de cánulas del cargador.
9. Instalar el soporte más bajo.

El soporte más bajo y las cánulas deben estar 3 mm por encima del recipiente de muestras cuando el soporte de cánulas se empuja hacia arriba al máximo.



10. Cambiar en la manguera nº AA la cánula de absorción estándar por la cánula especial.

Nota: Posición del Fingertight y férulas como se indica en la imagen de al lado.

11. Conectar el módulo POC con el analizador como se indica a continuación:

- Retirar el puente de las mangueras en las conexiones de gas para el módulo POC en la parte posterior del analizador (7 en Imag. 17 pág. 26).
- Conectar la manguera 44 del módulo POC con la conexión 44 del analizador.
- Conectar la manguera 45 del módulo POC con la conexión 45 del analizador.

Nota: No confundir las conexiones de gas entre el módulo POC y el analizador.

- Unir la conexión eléctrica del módulo POC con la conexión "POC" en la parte posterior del analizador (9 en Imag. 17 pág. 26).



12. Conectar la manguera de desechos en la base de desechos del módulo POC y unirla con el recipiente de desechos correspondiente o con un desagüe.

Nota: Colocar la manguera de desechos con una pendiente continua. Si fuera necesario, acortar la manguera. La manguera no puede llegar a sumergirse en el líquido.

13. Ajustar el cargador de muestras (ver p. 92).

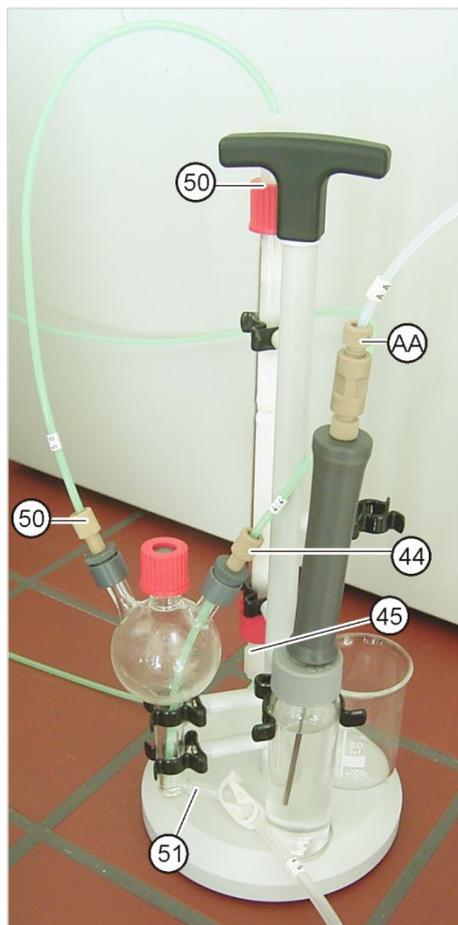
14. Comprobar la estanqueidad del sistema (ver sección "Comprobación de la estanqueidad del módulo POC" pág. 116).

Conexión del módulo POC para el funcionamiento manual

Después de conectar el módulo POC para el funcionamiento manual, el gas portador fluye continuamente por el reactor POC en el reactor de alta temperatura. Recomendamos retirar el reactor cuando se vayan a realizar mediciones en otros modos de funcionamiento (TC, NPOC, TIC, TOC, TN_b).

Conectar el módulo POC con el analizador como se indica a continuación:

1. Colocar el módulo POC a la izquierda del analizador.



2. Instalar el tubo de adsorción de CO₂ entre la manguera n° 50 (extremo superior del tubo de adsorción) y la n° 45 (extremo inferior).

3. Conectar la manguera n° 50 al reactor POC

4. Conectar el módulo POC con el analizador como se indica a continuación:

- Retirar el puente de las mangueras en las conexiones de gas para el módulo POC en la parte posterior del analizador (7 en Imag. 17 pág. 26).
- Conectar la manguera 44 del reactor POC con la conexión 44 del analizador. La manguera n° 44 sobresale casi hasta el suelo en el reactor POC.
- Conectar la manguera 45 del extremo inferior del tubo de adsorción con la conexión 45 del analizador.

Nota: No confundir las conexiones de gas entre el módulo POC y el analizador.

5. Conectar el tubo de desagüe n° 51 en el extremo inferior del reactor TIC. La manguera de desagüe se conecta con una pinza para manguera.

6. Cambiar en la manguera n° AA la cánula de absorción estándar por la cánula especial con la rendija de ventilación.

5.4.4 Calibración POC

Se recomienda realizar una calibración con sacarosa.

1. Establecer un método POC.
2. Cargar un método NPOC y calibrarlo con soluciones patrón de sacarosa.
3. Combinar la calibración medida con el método POC como se indica a continuación:
 - No aceptar la pregunta "Link to calibrated method?".
 - Seleccionar el método POC en la lista de métodos que aparece.
 - Aceptar los datos de calibración actuales con el botón [ACCEPT VALUES] en el método POC.

También se puede realizar una calibración con las soluciones patrón de diclorometano. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la alta volatilidad puede producir unos resultados imprecisos. Al seleccionar esta calibración, el método POC se calibra directamente.

6 Manejo

6.1 Indicaciones generales para trabajar con el analizador

Para utilizar el analizador hay que tener en cuenta lo siguiente:

- En el análisis de muestras con alto contenido en ácido o sal, se puede producir formación de aerosoles en el recipiente de condensado de TIC. La capacidad de la trampa de halógeno se ve limitada con relativa rapidez. Además, el salto de agua se puede dañar rápidamente. Ambos componentes se deben cambiar con frecuencia. Cuando sea posible, tales muestras deben diluirse antes de la medición (p.ej. 1:10).
- En caso de una fuerte formación de aerosoles, el analizador se protege inmediatamente mediante un salto de aerosoles formado (salto de agua) y se interrumpe el suministro de gas portador. Además, para la protección del analizador, el gran salto de agua de la conexión del recipiente de condensado TIC se retira.
- Para la acidificación de muestras, solo se puede utilizar ácido clorhídrico (HCl) p. A. $c = 2 \text{ mol/l}$, compuesto de HCl p. A. (conc.) y agua TOC.
- Para la determinación de TIC, solo se puede utilizar ácido fosfórico del 10% (H_3PO_4), compuesto de ácido fosfórico (concentrado) p. A. y agua TOC.
- Para colocar y guardar las soluciones, solo se pueden utilizar recipientes de vidrio limpios y libres de partículas (frasco graduado, recipientes de muestras).
- Para colocar y almacenar las soluciones en el rango de $< 1 \text{ mg/l}$ se debe prestar especial atención a que las concentraciones de las soluciones se pueden alterar ligeramente mediante los componentes del aire del laboratorio (CO_2 , vapores orgánicos). Por ello, se pueden tomar las siguientes medidas de precaución:

Mantener la mínima cámara de aire posible por encima de los líquidos.

Tapar el recipiente de muestras en la bandeja de muestras con una lámina mientras el cargador está funcionando (método diferencial).

Eliminar las fuentes de vapores orgánicos.

6.2 Inicio del analizador (funcionamiento estándar)



Nota

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 halógeno.

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

Antes de iniciar el analizador, comprobar lo siguiente:

- La manguera de desechos está conectada a un recipiente de desechos o desagüe adecuado, se garantiza un flujo libre y la capacidad del recipiente de desechos es suficiente.

- El suministro de gas está conectado según las disposiciones y la presión previa está entre 4 y 6 bares.
- En el recipiente de reactivos hay suficiente ácido fosfórico (0,5 ml por cada determinación de TIC).
- La trampa de halógeno está conectada, rellena de lana de latón y cobre y todavía es apta para ser utilizada (ver indicaciones de seguridad anteriores).
- Las mangueras del analizador están conectadas correctamente.

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

- Cargador
- Detector de quimioluminiscencia (CLD)
- Módulo de sólidos externo
- Módulo POC

Preparar una muestra e iniciar el analizador como se indica a continuación:

1. Abrir la válvula del regulador de presión del suministro de gas.
2. Iniciar el ordenador (solo en la variante con ordenador).
3. Dado el caso, iniciar los demás componentes (ver el manual de usuario de los componentes correspondientes):
 - Cargador
 - Detector de quimioluminiscencia (CLD)
 - Módulo de sólidos externo
4. Iniciar el analizador activando el interruptor principal.
 - ✓ El LED situado en la puerta frontal izquierda está verde.
5. Iniciar el software de control y evaluación multiWin en el ordenador y registrarse con el nombre de usuario y contraseña.
6. Confirmar la pregunta INITIALIZE ANALYZER con [YES].
 - ✓ Después de iniciar sesión correctamente, comienza la inicialización y las cuestiones para los componentes



Nota

En la ventana SYSTEM STATE se muestran en rojo durante la inicialización las señales de los componentes que todavía 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
- CLD aprox. 30 minutos

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

7. Si el analizador no está listo para la medición después de 35 minutos (uno o varios componentes se muestran en rojo en la ventana SYSTEM STATE), comprobar las conexiones de las mangueras y realizar una búsqueda de errores según las indicaciones de la sección "
8. Solución de errores" pág. 117.
9. Ajustar, dado el caso, el flujo de purga NPOC (ver sección "Ajuste del flujo de purga NPOC" pág. 90).

El flujo de purga NPOC está predeterminado a aprox. 100 ml/min y se puede aumentar o disminuir según la tarea de medición.

6.3 Apagado del analizador

6.3.1 En modo standby



Nota

Daño del analizar por un flujo de gas apagado. El suministro de gas no se puede apagar en el modo standby. Debe existir la presión previa necesaria.

Recomendación: cambiar a modo standby con pausas de medición > 30 min.

1. Accionar el botón [EXIT] de la interfaz de trabajo de multiWin.

Se abrirá la ventana PROGRAM END.

2. Lavado del equipo de análisis:

- Medición sin cargador de muestras:
Activar la casilla de control REVERSED RINSE ANALYZER. Antes del lavado por contracorriente, colocar la cánula de aspiración de muestras en el bidón de residuos.
- Medición con cargador de muestras
Activar la casilla de control REVERSED RINSE ANALYZER. El contenido de la manguera de aspiración de muestras se lava a contracorriente automáticamente en el recipiente de lavado.
- Medición con cargador de muestras AS 10, AS 21:
Al final de la secuencia, realizar una medición de una prueba de agua ultrapura. (Los cargadores de muestras AS 10 y AS 21 no disponen de recipiente de lavado, el cual es necesario para el lavado a contracorriente).

3. Activar la opción STAND-BY ANALYZER y confirmar con [OK].

El analizador permanece en modo standby.

6.3.2 Apagado antes de un largo periodo de parada

Antes de un largo tiempo de parada (fin de semana o vacaciones), el analizador debe apagarse completamente. El analizador debe lavarse antes de ser apagado.

1. Accionar el botón [EXIT] de la interfaz de trabajo de multiWin.

Se abrirá la ventana PROGRAM END.

2. Lavado del equipo de análisis:

- Medición sin cargador de muestras:
Activar la casilla de control REVERSED RINSE ANALYZER. Antes del lavado por contracorriente, colocar la cánula de aspiración de muestras en el bidón de residuos.
 - Medición con cargador de muestras
Activar la casilla de control REVERSED RINSE ANALYZER. El contenido de la manguera de aspiración de muestras se lava a contracorriente automáticamente en el recipiente de lavado.
 - Medición con cargador de muestras AS 10, AS 21:
Al final de la secuencia, realizar una medición de una prueba de agua ultrapura. (Los cargadores de muestras AS 10 y AS 21 no disponen de recipiente de lavado, el cual es necesario para el lavado a contracorriente).
3. Activar la opción SWITCH OFF ANALYZER y confirmar con [OK].
 4. Apagar el analizador en el interruptor principal.
- El analizador está apagado por completo.

6.4 Realización de la calibración

6.4.1 Preparación e inicio de la calibración

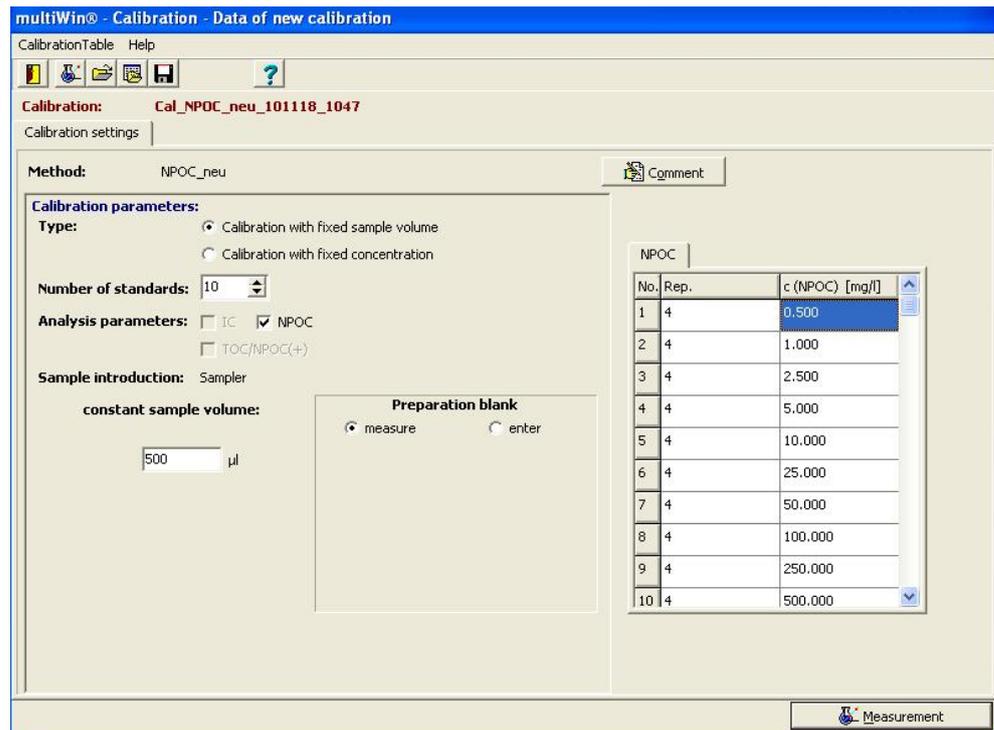
El software de control y evaluación multiWin ofrece la posibilidad de adaptar los análisis mediante la elección de los métodos de forma individual en la tarea de medición. Una medición óptima con los métodos correspondientes requiere una calibración propia para cada parámetro de análisis y cada canal 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. Abrir el comando MEASUREMENT / CALIBRATION.
3. Decidir en la cuestión 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 la tabla de calibración existente, se abre la ventana CALIBRATION –DATA OF NEW CALIBRATION.



Imag. 45 Ventana Calibration – Data of new calibration para una nueva calibración

4. Seleccionar en el grupo CALIBRATION PARAMETERS el tipo de calibración.

Preferiblemente se recomienda realizar la calibración de varios puntos con volumen de muestra constante y concentraciones variables. En el campo CONSTANT SAMPLE VOLUMES se introduce automáticamente el volumen configurado en el método. Solo es necesaria una modificación cuando el volumen a calibrar difiere del volumen configurado en el método.

Para CALIBRATION WITH FIXED CONCENTRATION hay que indicar la concentración correspondiente de la solución patrón ya determinada en el campo.

5. Introducir en el campo NUMBER OF STANDARDS el número de puntos de calibración.
6. Seleccionar los ANALYSIS PARAMETERS a calibrar del método cargado.

No es obligatorio calibrar todos los parámetros. Para la calibración de los parámetros 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 rangos de concentración de < 0,5 mg/l. Normalmente aquí es suficiente una calibración de punto único.

7. En SAMPLE INTRODUCTION se muestra el tipo de introducción de muestras. La indicación es solo de carácter informativo y aquí no se puede cambiar.
8. Seleccionar en el grupo PREPARATION BLACK cómo se debe tener en cuenta el blanco del agua de aplicación.

- Campo MEASURE:

El contenido del agua de aplicación se mide separadamente inmediatamente antes de la calibración. También hay que disponer de un recipiente con agua de aplicación en el cargador en la primera posición. En caso de alimentación de muestras manual, es necesario la preparación del agua de aplicación en primer lugar.

- Campo ENTER:
El contenido del agua de aplicación se puede introducir como valor.

El blanco del agua de aplicación debe indicarse normalizado en 1 ml. Si no se tiene en cuenta el blanco del agua de aplicación, introducir 0 en el campo.

9. Completar la tabla de calibración para cada parámetro correspondientemente con las soluciones patrones ya determinadas.

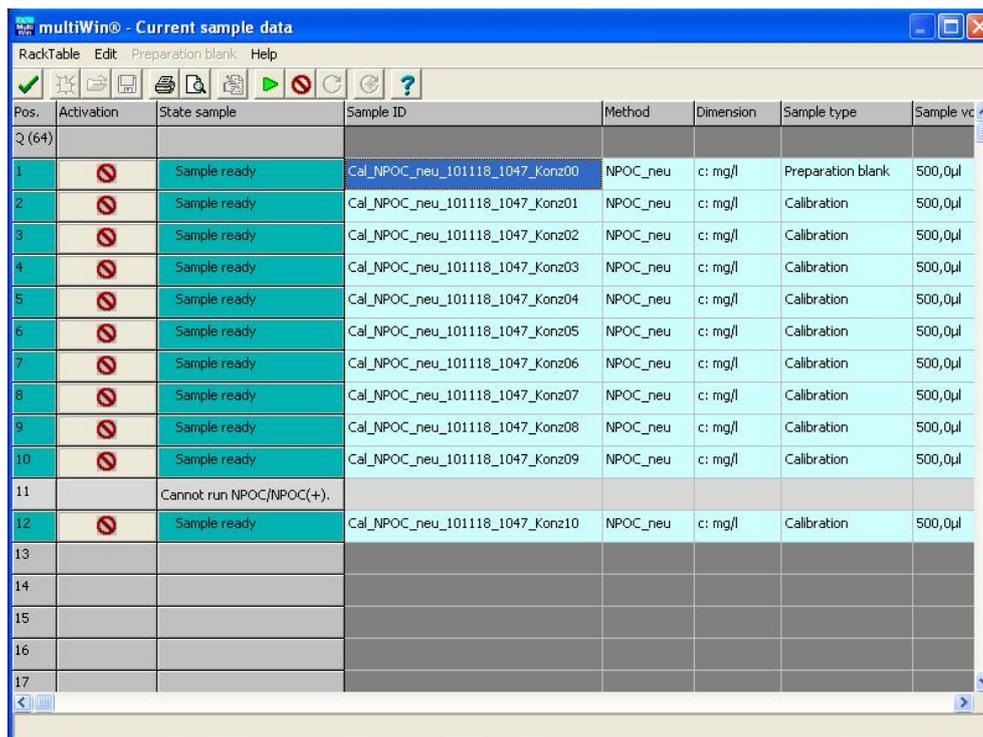
En la columna REP. se introduce automáticamente el número de mediciones de repetición configurado en el método. Si se activa la selección del valor errático en el método, se introduce el número máximo. El número de mediciones de repetición se puede modificar manual e individualmente para cada solución patrón.

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

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

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

Según el método seleccionado para la alimentación de muestras, aparecen diferentes preguntas y se abre la ventana CURRENT SAMPLE DATA (solo para la introducción de muestras con el cargador).



Imag. 46 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].

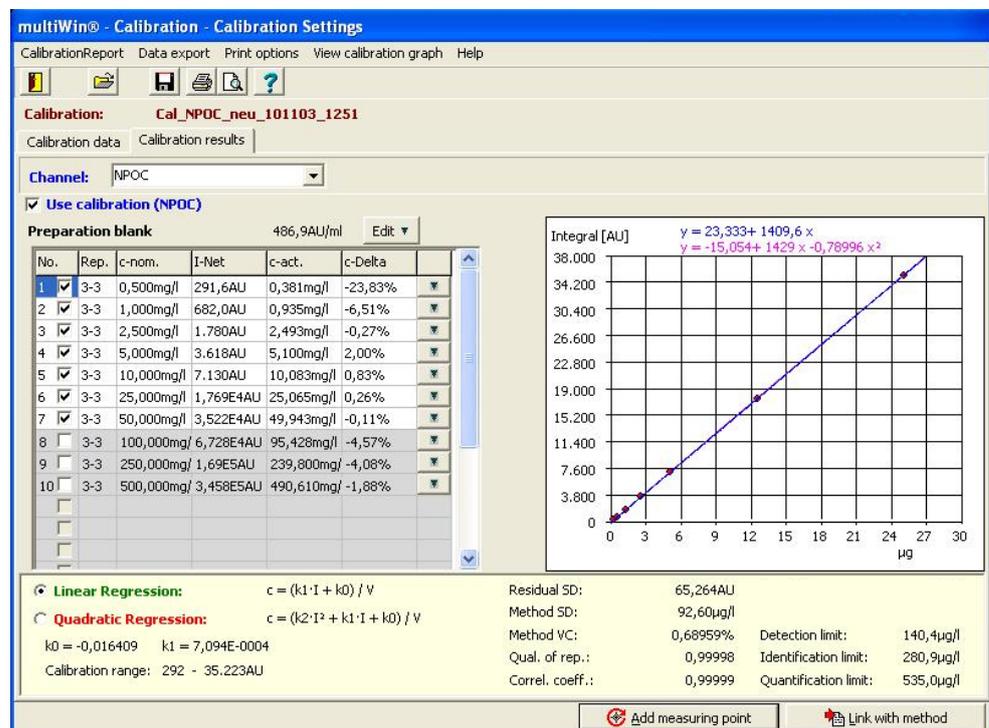
- ✓ El proceso de calibración comienza.

6.4.2 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. Éste se puede editar. El informe de calibración se puede abrir también posteriormente con el comando DATA EVALUATION/CALIBRATION REPORT/SELECT CALIBRATION REPORT.

La ventana CALIBRATION – CALIBRATION SETTINGS presenta una ficha CALIBRATION DATA y una ficha CALIBRATION RESULT.

La pestaña CALIBRATION DATA muestra los ajustes de la calibración. A través del botón [COMMENT], usted puede introducir un comentario. Con [SIGNATURE], puede firmar una calibración. En multiWin pharma, solo las calibraciones con el estatuto de firma "authorized" pueden ser vinculadas con un método. La pestaña CALIBRATION RESULT agrupa los resultados para cada parámetro calibrado.



Imag. 47 Ventana Calibration – Calibration settings

Ficha de registro de 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
- Promedio de las integrales de superficie
- Promedio de las concentraciones calculadas
- Desviación porcentual de las concentraciones calculadas y la concentración teórica

Regresión lineal/
Regresión cuadrática

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.

Diagrama de calibración	El gráfico de regresión se puede mostrar según la regresión para la determinación del coeficiente de calibración programado (x-eje -integral; y-eje- masa) o según la determinación de los datos de procedimiento (x-eje - masa; y-eje - integral) El cambio de vista se realiza en el menú VIEW CALIBRATION GRAPH.
Características de procedimiento	Límite de comprobación/registro y determinación: 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 procedimiento ver sección "Características de procedimiento" pág. 34

6.4.3 Edición de una calibración existente

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

Los siguientes puntos se pueden editar en una calibración:

- Selección del tipo de regresión

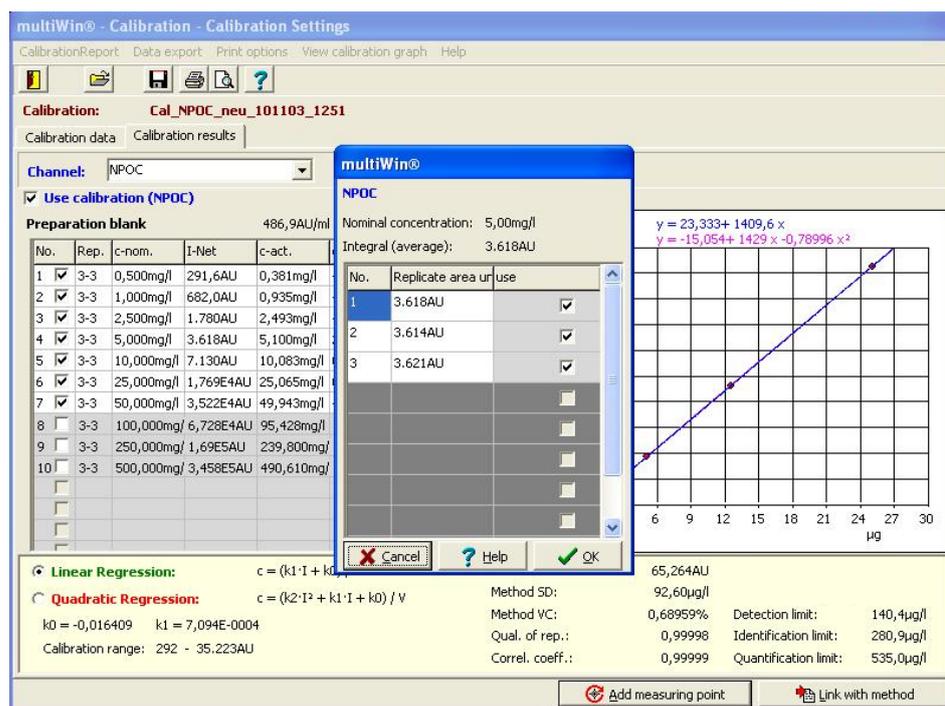
Se puede seleccionar entre regresión lineal o cuadrática (ver Imag. 47). Para el tipo de regresión seleccionado se muestran los coeficientes de calibración y los datos de procedimiento correspondientes.

- Desactivar puntos de medición individuales

Todos los puntos de medición activados mediante (✓) en la columna N° de la tabla de resultados, se tienen en cuenta en el cálculo de regresión. Un punto de medición se puede desactivar si se extrae (✓) (hacer clic en columna N°).

- Desactivar promedios individuales

Al hacer clic en el botón [▼], al final de cada línea de la tabla de resultados, se pueden visualizar los valores de medida individuales (ver Imag. 48). Los valores de medida individuales se pueden desactivar si se elimina (✓) en la columna USE.



Imag. 48 Desactivación de los valores de medición individuales de una calibración

- Activar/desactivar valores de medición para agua de aplicación

Los valores de medición individuales que se han determinado para el agua de aplicación, se pueden visualizar haciendo clic en el botón [EDIT ▼] y activar y desactivar para la valoración de la calibración.

- 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 de análisis correspondiente.

Los puntos de medición se pueden añadir individualmente.

6.4.4 Aplicación de los parámetros de calibración en un método

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

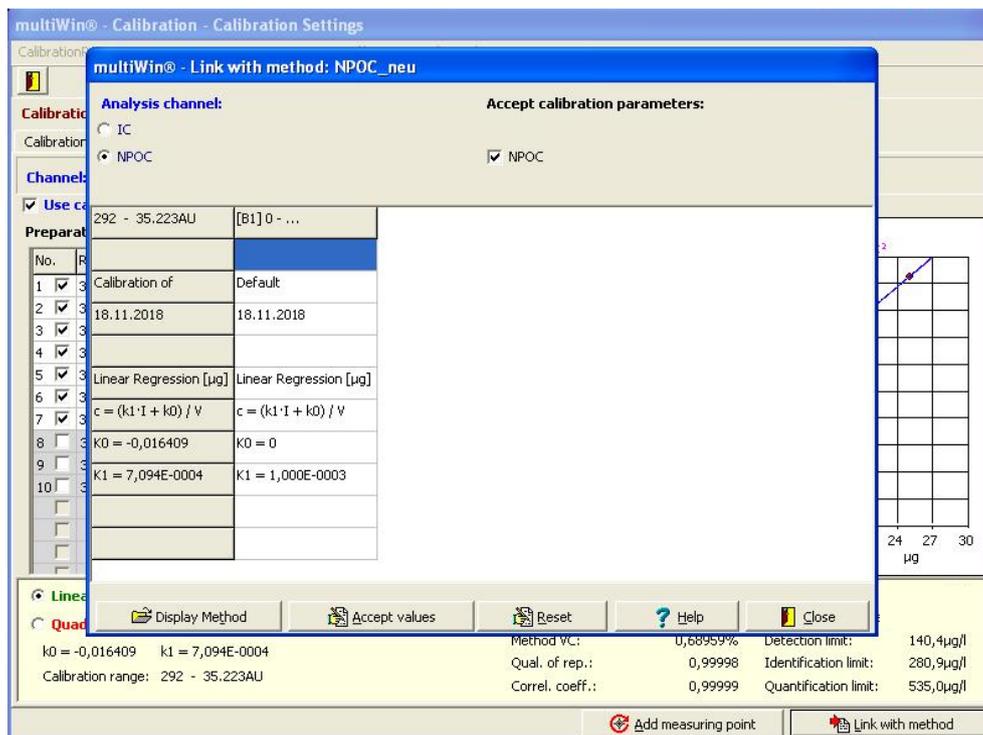
1. Seleccionar el rango de calibración correspondiente para los parámetros (p.ej. NPCO/TN).
Se pueden establecer hasta tres rangos de calibración lineal por parámetro en un método. Aquí hay que tener en cuenta que los rangos deben estar seguidos y no presentar huecos. Con el empleo de una calibración cuadrada puede ser atado sólo un rango de calibración con el método.
2. Activar para cada rango de calibración seleccionado y cada parámetro de análisis cuáles son los que se deben aplicar a través del campo USE CALIBRATION mediante (✓).
No es obligatorio aplicar todos los parámetros calibrados en un método.
3. Hacer clic en el botón [LINK WITH METHOD].
4. Responder a la pregunta "¿Combinar con el método calibrado?":
 - [YES] se realiza la combinación con el método calibrado (por regla general)

- [No] los parámetros de calibración se combinan con el método seleccionado

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.

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



Imag. 49 Ventana Link with method

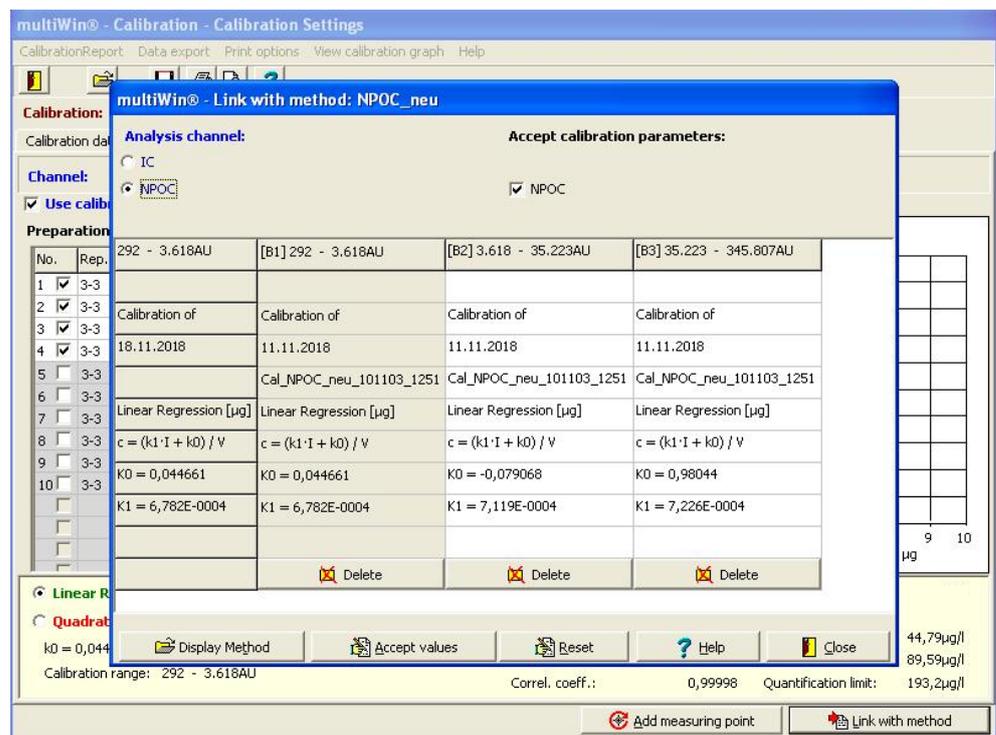
6. La aplicación de los coeficientes de calibración depende de si el rango o rangos de calibración en un método se han guardado:

No hay rango de calibración disponible	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aplicar con el botón [ACCEPT VALUES] los datos de calibración registrados actualmente. Tanto en la columna derecha como en la izquierda aparecen los mismos coeficientes de calibración.
Uno o dos rangos de calibración disponibles	<p>Ampliar rangos de calibración disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Introducir mediante el botón [ACCEPT VALUES] los nuevos coeficientes de calibración. El software clasifica según las superficies el nuevo rango en el ya previsto. ■ Comprobar a la vista de los rangos de calibración, que se ha producido una conexión ininterrumpida de los diversos rangos. <p>Sustituir rangos de calibración disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Eliminar los rangos de calibración. ■ Proceder de igual manera como en "Ampliar rangos de calibración disponibles".
Tres rangos de calibración disponibles	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].
- Aplicar con el botón [Accept values] los datos de calibración registrados actualmente.
- Comprobar a la vista de los rangos de calibración, que se ha producido una conexión ininterrumpida de los diversos rangos.

El procedimiento general es:

- Al confirmar con el botón [ACCEPT VALUES] se realiza una ordenación automática de los rangos de calibración en el software.
- Mediante el botón [DELETE] aparecerá una preselección de los rangos que posiblemente tengan que sustituirse.
- Una **conexión ininterrumpida** 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. 50, primera fila)
- Para calcular todos los análisis posteriores con este método se utilizan los parámetros de calibración aceptados.



Imag. 50 Ventana Link with method con tres rangos

6.4.5 Administración de datos de calibración

Imprimir datos de calibración

Para imprimir el informe de calibración se procede 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:
 - PRINT CALIBRATION GRAPH y/o
 - PRINT REPLICATE AREA UNITS

3. Iniciar la impresión con el comando CALIBRATION REPORT / PRINT.

Exportar datos de calibración

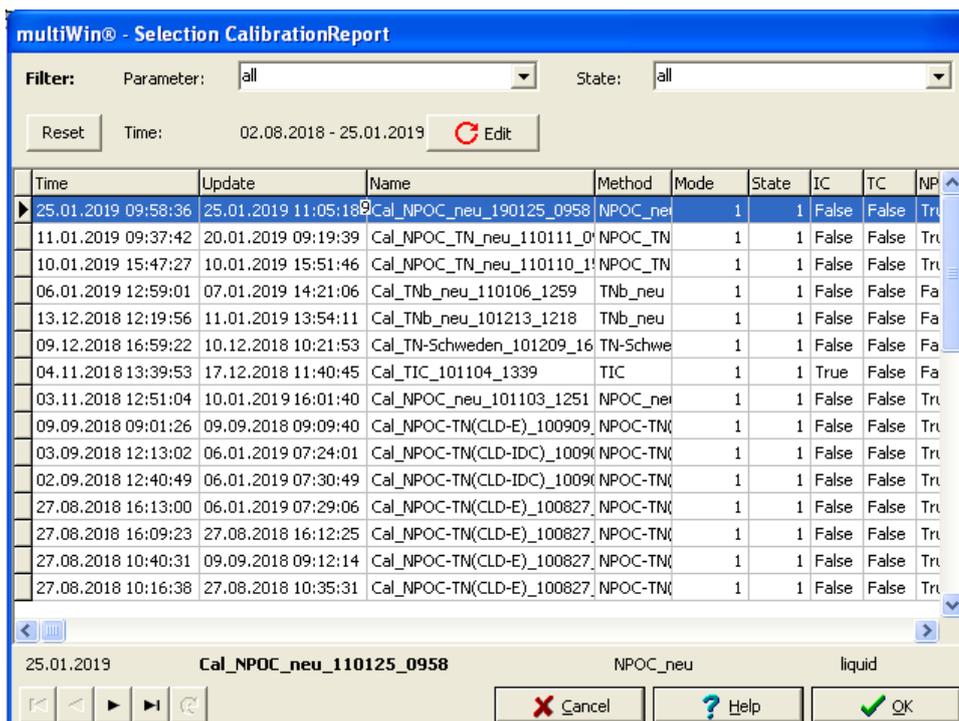
La exportación de datos de calibración se consigue mediante el menú DATA EXPORT en la ventana CALIBRATION – CALIBRATION SETTINGS. Se pueden exportar los siguientes datos de calibración:

- 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)
El archivo CSV se guarda en el directorio predeterminado (predeterminado...\multiWin\CSV).
La selección del directorio se realiza en la ventana OPTIONS / ficha FILES AND DIRECTORIES (ventana principal, comando CONFIGURATION / EDIT OPTIONS).

Volver a abrir el informe de calibración

- Exportar en el portapapeles
 1. Abrir la ventana principal del comando DATA EVALUATION / CALIBRATION REPORT.
 2. Seleccionar en la ventana SELECTION CALIBRATION REPORT el informe de calibración.

En la ventana SELECTION CALIBRATION REPORT, se pueden establecer determinados filtros y ordenar los datos, haciendo clic en la parte superior correspondiente.



Imag. 51 Ventana Selection Calibration Report

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

6.5 Realización de la medición

Advertencia sobre multiWin pharma: Solo se pueden utilizar métodos con el estatus de firma "authorized" para la medición.

6.5.1 Medición con alimentación de muestras manual

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

1. Introducir la cánula de absorción de muestras y la cánula de purga en la muestra.
2. Establecer con el comando METHOD / NEW un nuevo método o cargar uno anterior. Abrir 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 [OK].
3. Seleccionar en la ventana SYSTEM STATE la alimentación de muestras manual, haciendo clic en [MANUAL].

Se produce la inicialización del analizador.

4. Comprobar en la ventana SYSTEM STATE las siguientes entradas:
 - OPTICAL BENCH - OK
 - CLD o ChD - OK
 - GAS FLOW - OK
 - TEMPERATURE - OK
5. 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. 117.
6. Iniciar 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. 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 [START F2] y continuar según las instrucciones del software de control y evaluación.
 - ✓ Después de la medición aparecen los resultados en el informe de análisis o en la tabla de análisis seleccionada.

6.5.2 Medición con el cargador



Nota

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 uno anterior. Abrir 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 [OK].
2. Seleccionar en la ventana SYSTEM STATE la alimentación de muestras con el cargador haciendo clic en [MANUAL].

Se produce la inicialización del analizador.

3. Comprobar en la ventana SYSTEM STATE las siguientes entradas:
 - OPTICAL BENCH - OK
 - CLD o ChD - OK
 - GAS FLOW - OK
 - TEMPERATURE - OK
4. 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. 117.
5. Llenar los recipientes de muestras con el líquido de medición y colocarlos en la bandeja de muestras.
6. Sólo para mediciones NPOC con cargador de muestras AS vario o EPA/POC:
Si desea acidificar las muestras de manera automática con el automuestreador, llene el recipiente de ácido con HCl ($c = 2 \text{ mol/l}$) y coloque el recipiente en la posición de los ácidos de la bandeja de muestras.
Para el cargador de muestras AS vario:
 - Posición 28 en la bandeja de muestras 47 (Rack de dilución)*
 - Posición 42 en la bandeja de muestras 52
 - Posición 55 en la bandeja de muestras 72
 - Posición 85 en la bandeja de muestras 100
 - Posición 85 en la bandeja de muestras 146

* El automuestreador no puede acidificar y diluir muestras automáticamente de manera simultánea. Para la acidificación automática, desactive el algoritmo de dilución en **OPTIONS ► PROCESS CONTROL**.

Si el algoritmo de dilución está activado, la acidificación de las muestras debe realizarse manualmente.

Para el cargador de muestras EPA: posición 54 en la bandeja de muestras 64
Para el cargador de muestras POC: posición 51 en la bandeja de muestras 61
7. Iniciar 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 disponible.
 - 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 correspondiente a la asignación 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 desea volver a utilizar los datos posteriormente, abrir la ventana estándar mediante [YES] para guardar los archivos.

- A continuación se abre la ventana MEASUREMENT. Iniciar la medición haciendo clic en [START F2] y continuar según las instrucciones del software de control y evaluación.

Después de la medición aparecen los resultados en la tabla de análisis seleccionada.

6.6 Dilución

6.6.1 Generalidades

En combinación con una bandeja de muestras especial, la dilución se puede obtener automáticamente con el cargador en funcionamiento. Con el suministro de la unidad de dilución se envía también el KeyCode (para reequipamiento). Tras ampliar o modificar la configuración del analizador es necesaria una reactivación mediante el KeyCode.

1. Iniciar el programa multiWin como administrador.
2. Abrir el comando CONFIGURATION / KEYCODE.
 - ✓ Por último multiWin se cierra automáticamente.
3. Después de reiniciar el programa, debe responder a la pregunta de KeyCodes.

6.6.2 Dilución automática TC

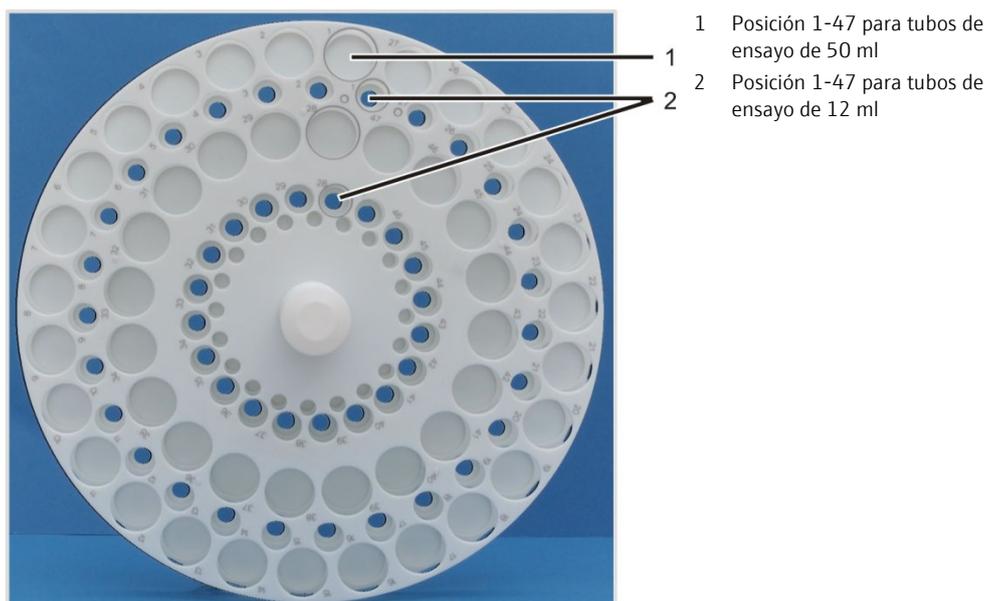
Utilizar la dilución automática cuando se deban medir muestras con un elevado contenido de TC o con una matriz altamente cargada desconocida:

- para no cargar innecesariamente al reactor con un alto contenido en ácidos o sal inorgánicos (vida útil),
- para ahorrar tiempos de análisis y
- para utilizar el rango de calibración preferido.

Utilizar la dilución automática de la siguiente manera:

1. Utilizar una bandeja de muestras de dilución con un soporte de cánula adecuado.
2. Abrir con el comando CONFIGURATION / EDIT OPTIONS la ventana OPTIONS / ficha ANALYZER COMPONENTS.
3. Seleccionar en el grupo SAMPLER el tamaño de bandeja 47 DILUTE para la bandeja de muestras de dilución del AS vario.
4. Activar la dilución en la ficha PROCESS CONTROL:
 - Activar el campo USE DILUTION ALGORITHM con [✓].
 - Activar la opción AUTOMATIC DILUTION.
5. Equipar la bandeja de muestras de dilución con recipientes de muestras de 50 ml vacíos.
6. Colocar las muestras que deben diluirse, en los recipientes de 12 ml y colocarlas en la bandeja de muestras de dilución.

Colocar las muestras que no se deben diluir en recipientes de 50 ml, según el proceso habitual.



Imag. 52 Bandeja de muestras de dilución del AS vario

7. Echar el agua ultrapura en los recipientes de agua ultrapura.
8. Abrir con el comando INSTRUMENT / SAMPLER ALIGNMENT la ventana con el mismo nombre.
9. Ajustar la cánula de aspiración de muestras respecto a la bandeja de muestras (ver sección "Ajuste del cargador de muestras AS vario" p. 88).
Ajustar la posición 1 en un tubo de ensayo grande (50 ml). Comprobar la posición 1 en un tubo de ensayo pequeño (12 ml).
10. Abrir el comando MEASUREMENT / PREPARATION BLANK y establecer el blanco del agua de dilución.
El proceso se establece internamente, el agua se extrae del recipiente de agua ultrapura.
11. Colocar o cargar la tabla de rack. Seleccionar en el campo DILUTION la relación deseada. Son posibles las siguientes diluciones:
 - 1 en 5
 - 1 en 10
 - 1 en 25
 - 1 en 50
 - 1 en 100
12. Iniciar la medición.
 - ✓ La muestra original se diluye según la relación de dilución seleccionada en los recipientes de muestras de 50 ml establecidos.

Al trabajar en el modo NPOC se diluyen las muestras de una fila completa y finalmente se analizan. Las muestras diluidas se excluyen.

Si el algoritmo de dilución está activado, la opción para la acidificación automática de una muestra se encuentra desactivada en el software. Por este motivo, para métodos NPOC, el usuario debe acidificar las muestras originales manualmente a pH 2. Alternati-

vamente, el usuario puede pipetear ácido en las botellas de 50 ml en las que el auto-muestreador diluye las muestras. En ambos casos debe comprobarse si las muestras realmente alcanzan el pH 2 para que el TIC sea eliminado completamente durante la purga.

El número de las determinaciones múltiples posibles de una muestra resulta del método seleccionado, del volumen de inyección y del número de ciclos de aclarado. Son posibles al menos determinaciones triples. Aparece un mensaje de error cuando el volumen de la muestra diluida no es suficiente. Ajustar el método correspondiente.

En el informe de análisis se indica la concentración de la muestra primaria. Las integrales de superficie indicadas son las integrales determinadas para la muestra diluida.

6.6.3 Dilución inteligente TN

Para la determinación de nitrógeno de muestras desconocidas o en matrices de muestras desconocidas, se recomienda, en caso de mayores concentraciones para la mejora de la tasa de recuperación, la dilución de la muestra en los diferentes compuestos de nitrógeno.

En el modo de dilución se diluyen automáticamente muestras con un contenido $TN_b > 12$ mg/l TN_b . La concentración umbral exacta para la dilución depende de la matriz de la muestra, de los compuestos de nitrógeno a determinar, de los volúmenes de muestras utilizados y del estado de degradación del tubo de atomización utilizado.

Se aplican los siguientes valores umbral para la dilución inteligente:

- a partir de aprox. 12 mg/l TN_b , dilución automática 1 : 10
- a partir de aprox. 120 mg/l TN_b , dilución automática 1 : 20

Para trabajar en el modo de dilución, calibrar el método hasta 15 mg/l TN_b . Observar especialmente el cálculo de las concentraciones IST al elegir la función de calibración junto con los coeficientes de regresión. Para obtener posteriormente los resultados exactos, la desviación de las concentraciones IST en cuanto a las concentraciones teóricas debe ser de un máximo del 5% sobre todo el rango de calibración.

Utilizar la dilución inteligente de la siguiente manera:

1. Utilizar una bandeja de muestras de dilución con un soporte de cánula adecuado.
2. Abrir con el comando CONFIGURATION / EDIT OPTIONS la ventana OPTIONS / ficha ANALYZER COMPONENTS.
3. Seleccionar en el grupo SAMPLER el tamaño de bandeja 47 DILUTE para la bandeja de muestras de dilución del AS vario.
4. Activar la dilución inteligente en la ficha PROCESS CONTROL:
 - Activar el campo USE DILUTION mediante [✓].
 - Seleccionar la opción de la lista INTELLIGENT DILUTION.
5. Echar las muestras en los recipientes de 50 ml y colocarlas en la bandeja de muestras de dilución.
6. Colocar los recipientes de las muestras de 12 ml vacíos en la bandeja de muestras.
7. Echar el agua ultrapura en los recipientes de agua ultrapura.
8. Abrir con el comando INSTRUMENT / SAMPLER ALIGNMENT la ventana con el mismo nombre.

9. Ajustar la cánula de aspiración de muestras respecto a la bandeja de muestras (ver sección "Ajuste del cargador de muestras AS vario" p. 88).
Ajustar la posición 1 en un tubo de ensayo grande (50 ml). Comprobar la posición 1 en un tubo de ensayo pequeño (12 ml).

10. Determinar el blanco del agua de dilución mediante el comando MEASUREMENT / PREPARATION BLANK.

El proceso se establece internamente, el agua se extrae del recipiente de agua pura.

11. Colocar o cargar la tabla de rack.

Las diluciones introducidas en la tabla de rack no hacen referencia a la dilución inteligente y no tienen ninguna influencia sobre ésta. Si se establece en este modo otro dato como 1 en 1, debe obtenerse la dilución de forma manual. El cálculo se produce automáticamente.

12. Iniciar la medición.

- ✓ La muestra original se mide y después de la primera determinación o bien se diluye automáticamente según el contenido TN en el recipiente de muestras previsto para ello, o bien se procede según las mediciones de repetición configuradas en el método.

El número de las determinaciones múltiples posibles de una muestra resulta del método seleccionado, del volumen de inyección y del número de ciclos de aclarado. Son posibles al menos determinaciones triples (no en modo diferencial). Aparece un mensaje de error cuando el volumen de la muestra diluida no es suficiente. Ajustar el método correspondiente.

En el informe de análisis se indica la concentración de la muestra primaria. Las integrales de superficie indicadas son las integrales determinadas para la muestra diluida.

Si se diluye una muestra inteligente de forma automática, la muestra diluida obtiene un extra para la identificación adjudicada originalmente (_iV_1_10 para diluciones 1:10 / _iV_1_20 para diluciones 1:20) y aparece en la tabla de análisis inmediatamente después de la muestra original.

La dilución inteligente solo está prevista para la determinación TN_b y no para la determinación TC. Una dilución se produce simplemente por el valor umbral para TN. Incluso cuando en el método esté seleccionada la determinación de carbono, no se produce ninguna determinación de carbono de la muestra original en caso de superación de los valores umbral de nitrógeno. El TC de las muestras diluidas se determina fundamentalmente cuando se selecciona en el método.

La muestra diluida no se excluye. Para una determinación exacta de TC o TOC de estas muestras, debería realizarse un proceso de análisis separado para la determinación TOC sin dilución o con dilución automática.

No trabajar en el modo diferencial al utilizar la opción de dilución para TN cuando también se realiza la medición TOC, puesto que entonces el volumen de muestra en el recipiente de dilución para una determinación triple no es suficiente.

7 Mantenimiento y cuidado

7.1 Intervalos de mantenimiento

Analizador	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Limpiar y conservar el dispositivo	cada semana
Limpiar botella colectora y recipiente de reactivos	cada semana y después del llenado
Comprobar que todas las conexiones de las mangueras estén bien colocadas	cada semana
Comprobar que todos los tornillos de sujeción estén bien colocados	cada mes
Saltos de agua	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar el flujo de gas	cada día
Sustituir saltos de agua	según se necesite, como máximo cada 6 meses
Trampa de halógeno	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar la coloración de la lana de cobre	cada día
Sustituir lana de cobre/latón	cuando la mitad de la lana de cobre se vuelva negra o la lana de latón se coloree
Tubo de atomización	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar que no presenta roturas o daños	cuando se cambie el catalizador
Comprobar el catalizador y sustituirlo en caso necesario	según se necesite, como máximo después del mensaje correspondiente de multiWin
Limpiar el tubo de atomización	cuando se cambie el catalizador
Cambiar el tubo de atomización (sustituir)	según se necesite, como máximo cada 12 meses
Recomendación: Cambiar el tubo de atomización y catalizador	
Recipiente de condensado TIC	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar que no presenta roturas o daños	3 meses
Lavado del recipiente de condensado TIC	según se necesite, como máximo cada 12 meses
Serpentín de condensación	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar que no presenta roturas o daños	3 meses
Limpiar el serpentín de condensación	según se necesite, como máximo cada 12 meses

Bomba de condensado	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar la estanqueidad	3 meses
Sustituir mangueras de bombeo porosas	según se necesite, como máximo cada 12 meses
Bomba de ácido fosfórico	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar la estanqueidad	3 meses
Sustituir mangueras de bombeo porosas	según se necesite, como máximo cada 12 meses
Bomba de inyección	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar la estanqueidad	3 meses
Limpiar el inyector de dosificación	según se necesite, como máximo cada 12 meses
Módulo POC	
Medida de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento
Comprobar la funcionalidad del adsorbedor	cada mes, dependiendo del contenido orgánico de la muestra
Cambiar LiOH	según se necesite, como máximo cuando el material adsorbedor se pegue
Comprobar la estanqueidad	según se necesite, como máximo cada mes
Cambiar la membrana autosellante del puerto POC	según se necesite, como máximo cada mes



PRECAUCIÓN

Comprobar que todas las conexiones estén estancas después de los trabajos de mantenimiento:

- No colocar los tornillos Fingertight doblados.
- Ajustar todos los tornillos con firmeza
- Comprobar la estanqueidad del sistema (ver sección "Comprobación de la estanqueidad del sistema" pág. 115).

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

7.2 Ajuste y configuración

7.2.1 Información general sobre el ajuste del cargador de muestras

Durante el ajuste, se ajustan las cánulas respecto a la bandeja de muestras, de modo que puedan sumergirse de forma óptima en los tubos de ensayo de muestras y recipientes de lavado.

El ajuste del cargador de muestras es necesario:

- Antes del primer inicio

- Después de una modificación de tamaño de la bandeja de muestras
- Tras una nueva puesta en marcha después de un transporte o almacenamiento

El ajuste de los cargadores de muestras AS 10 y AS 21 se describe en la sección "Cargador" p. 40.

7.2.2 Ajuste del cargador de muestras AS vario (ER)

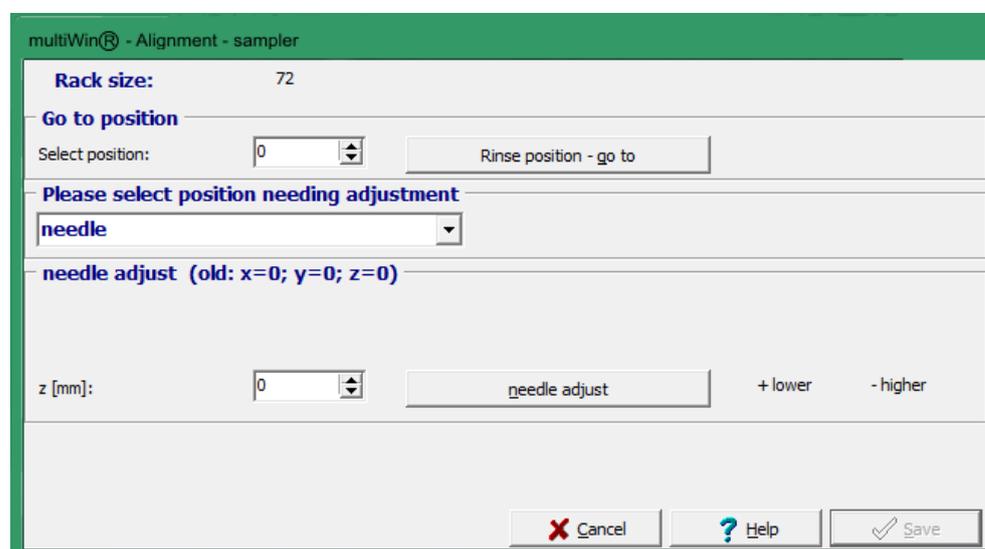


Nota

Las cánulas se pueden doblar. Antes del ajuste del cargador de muestras, aflojar las atornilladuras de las cánulas de aspiración de muestras y las cánulas de purga.

La profundidad de inmersión para la acidificación automática (posición z) en mediciones de NPOC depende del ajuste en la posición 1. Ajuste la cánula en la posición 1 y pruebe los valores del ajuste mediante una medición de prueba. Preste atención a que la cánula perfora la tapa de la muestra durante la acidificación, pero que no se sumerja en el líquido de muestra.

1. Iniciar el software multiWin y esperar a que el dispositivo se inicialice.
2. Abrir con el comando INSTRUMENT / SAMPLER ALIGNMENT la ventana con el mismo nombre.
3. En el grupo PLEASE SELECT POSITION NEEDING ADJUSTMENT, seleccione de la lista la entrada NEEDLE.
El brazo del cargador de muestras se mueve sobre los puntos de ajuste en la bandeja de muestras.



4. Aumentar o disminuir los valores z hasta que las cánulas queden aprox. 2 cm por encima de los puntos de ajuste y hacer clic en el botón [NEEDLE ADJUST].
5. Orientar las cánulas girando con cuidado hacia los dos puntos de ajuste.



Imag. 53 Puntos de ajuste en la bandeja de muestras

Ajustar la profundidad de inmersión de la cánula de aspiración de muestras en el recipiente de lavado y en un tubo de ensayo en la posición 1 de la bandeja de muestras:

- En el grupo Please select position needing adjustment, seleccionar la entrada Rinse position o Position 1 de la lista.

multiWin® - Alignment - sampler

Rack size: 72

Go to position

Select position:

Please select position needing adjustment

Position 1 adjust (old: x=0; y=0; z=0)

z [0 ... 145mm]: + lower - higher

- Colocar un tubo de ensayo con agitador magnético en la bandeja de muestras para ajustar la posición 1.

Aumentar o disminuir los valores z para orientar la posición de lavado o la posición 1. Ajuste las cánulas en la posición de lavado de tal modo que por lo menos se introduzcan 1 cm en el recipiente de lavado.

Introduzca el valor z máximo de $z = 145$ mm en la posición de lavado para el cargador de muestras AS vario ER. De este manera asegura que las cánulas se sumerjan con suficiente profundidad en el recipiente de lavado durante el proceso de lavado.

Ajuste la altura de las cánulas en la posición 1 de manera que el agitador pueda funcionar libremente (distancia aprox. 5 mm).

- Hacer clic en el botón [RINSE POSITION ADJUST] o [POSITION 1 ADJUST]. El cargador de muestras ejecuta la nueva posición. Repetir este paso hasta que la posición de las cánulas sea óptima.

9. Hacer clic en el botón [SAVE].

- ✓ Se adoptan los valores del ajuste.

10. Volver a abrir la ventana ALIGNMENT SAMPLER y active la posición de lavado/posición 1 mediante el botón correspondiente como medida de control.

Para la comprobación se puede activar cualquier posición en la bandeja de muestras.

7.2.3 Ajuste del flujo de purga NPOC

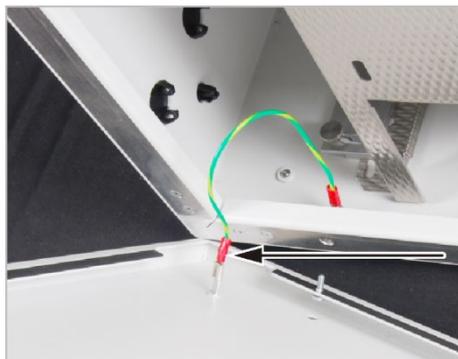


PRECAUCIÓN

Existe el riesgo de quemaduras en el horno de atomización. Al ajustar el flujo de purga NPOC mediante la válvula de aguja, proceder con gran cuidado.

El flujo de purga 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 atomización.

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



1. Abrir la pared lateral izquierda del analizador.
Empujar el cargador hacia un lado, si es necesario.
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.

2. Abrir con el comando de multiWin INSTRUMENT / DEVICE CONTROL la ventana DEVICE CONTROL.



3. Seleccionar de la lista la opción PURGING.
4. Para la alimentación de muestras con el cargador:
 - Seleccionar el tiempo de purga en el campo TIME entre 1 y 900 segundos.
 - En el campo RACK POSITION, seleccionar una posición cualquiera de la bandeja de muestras en la que deba observarse el flujo de purga.
 - Colocar en esta posición un recipiente de muestras con agua pura.

Para la alimentación de muestras manual:

- Seleccionar el tiempo de purga en el campo TIME entre 1 y 900 segundos.
 - Introducir la manguera de purga en el recipiente con agua pura para el que se tiene que ajustar el flujo de purga.
5. Hacer clic en el botón [START F2].



6. Aflojar los tornillos de posición de la válvula de aguja NPOC.
7. Regular el flujo de purga NPOC deseado:
 - 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
 - Comprobar en la ventana SYSTEM STATE la indicación de flujo
8. Apretar de nuevo los tornillos de posición 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 a uno.

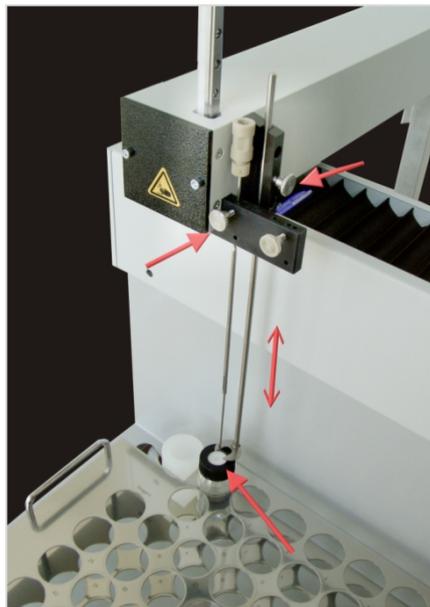
7.2.4 Ajuste del cargador con el módulo POC

El ajuste del cargador es necesario:

- antes del primer inicio,
- al ponerlo en marcha de nuevo después del transporte o almacenamiento.

Para el ajuste, es necesario configurar la cánula de absorción de muestras para la posición de lavado, para la posición de muestras 1 y para la posición de reactor POC en la bandeja de muestras. La alineación se obtiene al aumentar o disminuir los valores x, y, z.

Para tubos de ensayo con tapa de membrana autosellante es necesaria una cánula de aspiración de muestras especial con función de perforación.

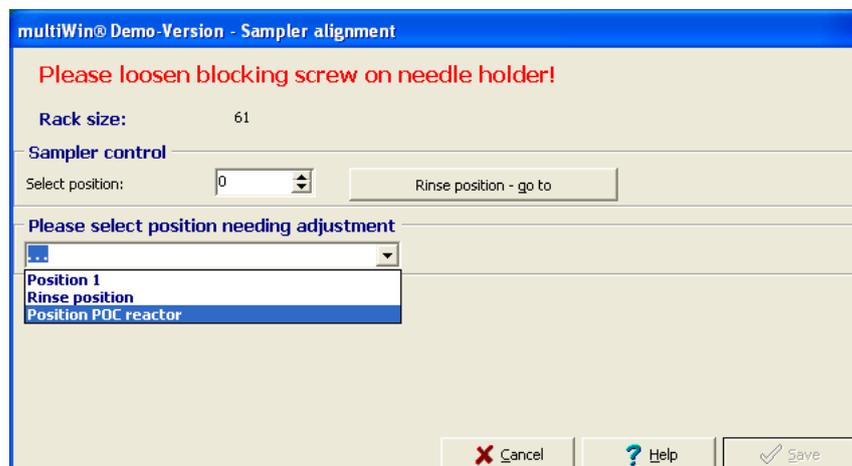


10. Instalar la cánula de aspiración de muestras especial en el soporte de cánulas.

Nota: La cánula se puede doblar. Aflojar los tornillos de seguridad de la cánula de aspiración de muestras antes de realizar el ajuste. Tensar la cánula en el soporte de modo que la punta no llegue a sumergirse en el tubo de ensayo.

11. Abrir con el comando INSTRUMENT / SAMPLER ALIGNMENT la ventana con el mismo nombre.

12. Seleccionar en el grupo PLEASE SELECT POSITION NEEDING ADJUSTMENT de la lista, la entrada POSITION 1 / RINSE POSITION 1 o POSITION POC REACTOR.



13. Aumentar o disminuir para la adaptación de la posición de lavado y posición 1 los valores x, y, z.

- Dirección x: movimiento de delante hacia detrás

- Dirección y: movimiento de derecha a izquierda
- Dirección z: movimiento de arriba a abajo



14. Ajustar posición 1.

- Para el ajuste de la posición x,y retirar el recipiente de muestras y posicionar. En esta posición, colocar el agitador en la bandeja de muestras. Cuando se encuentre en el medio de la posición, ajustarlo.

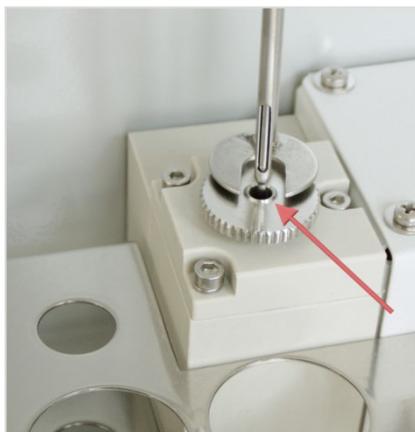
Para garantizar el correcto funcionamiento, el valor y no puede ser menor de 33 mm.

- Para el ajuste de la posición z, colocar el recipiente de muestras con el tapón de rosca y la tapa de la membrana auto-sellante (p.ej. recipientes EPA) en la bandeja de muestras.
- Ajustar la aguja especial en la dirección z, de manera que la rendija de ventilación se pueda ver unos 2 mm por encima de la membrana autosellante.

La rendija de ventilación debe estar por encima y por debajo de la membrana auto-sellante, de lo contrario no se garantiza la compensación de presión dentro de los recipientes de muestras.

15. Ajustar la posición de lavado.

- Ajustar las posiciones x,y, de manera que las cánulas se encuentren en el medio del recipiente de lavado.
- En la dirección z, la cánula especial solo puede sumergirse de manera que la rendija de ventilación siga estando visible en el borde superior del recipiente de lavado.



16. Ajustar la posición del reactor POC.

- Ajustar la aguja lo más exactamente posible en la dirección x,y.
- Seleccionar la profundidad de inyección (dirección z) de la cánula especial en el reactor POC (puerto con membrana auto-sellante), de manera que todo el mango grueso (incluyendo rendija de ventilación) de la aguja se encuentre por encima del puerto.

Después de cada cambio de la dirección x/y/z, hacer clic en el botón [RINSE POSITION ADJUST], [POSITION 1 ADJUST], [POSITION POC REACTOR ADJUST].

El cargador de muestras activa las nuevas coordenadas. Repetir este paso hasta que la posición de las cánulas sea óptima. Hacer clic en el botón [Save].

Se adoptan los valores del ajuste.

17. Volver a abrir la ventana ALIGNMENT SAMPLER y activar la posición seleccionada o una posición de medición cualquiera como medida de control.

7.2.5 Ajuste del cargador de muestras EPA



Nota

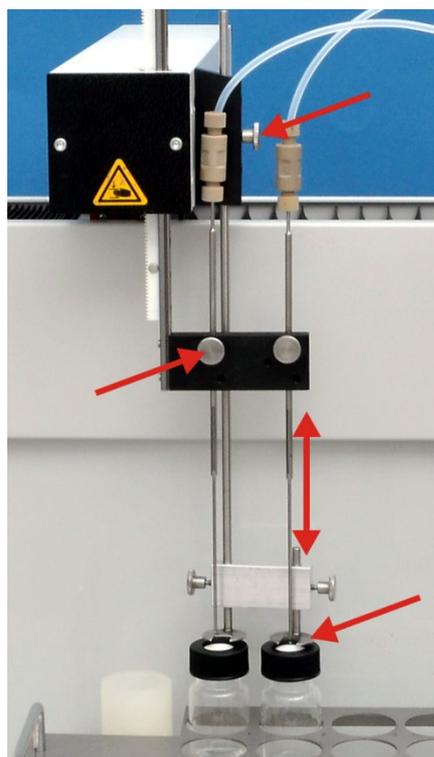
Las cánulas se pueden doblar. Antes del ajuste del cargador de muestras, aflojar las atornilladuras de las cánulas de aspiración de muestras y las cánulas de purga.

Tensor las cánulas a tal altura en el soporte, que las puntas no lleguen a sumergirse en los tubos (posición base).

Durante el ajuste, la cánula de aspiración de muestras debe ajustarse orientada hacia la posición de lavado y la posición 1 en la bandeja de muestras. La alineación se obtiene al aumentar o disminuir los valores x, y, z.

Para tubos de ensayo con tapa de membrana autosellante son necesarias cánulas especiales de aspiración de muestras y de purga especial con función de perforación (aguja de perforación con hendidura de ventilación).

La profundidad de inmersión para la acidificación automática (posición z) en mediciones de NPOC depende del ajuste en la posición 1. Ajuste la cánula en la posición 1 y pruebe los valores del ajuste mediante una medición de prueba. Preste atención a que la cánula perfora la tapa de la muestra durante la acidificación, pero que no se sumerja en el líquido de muestra.

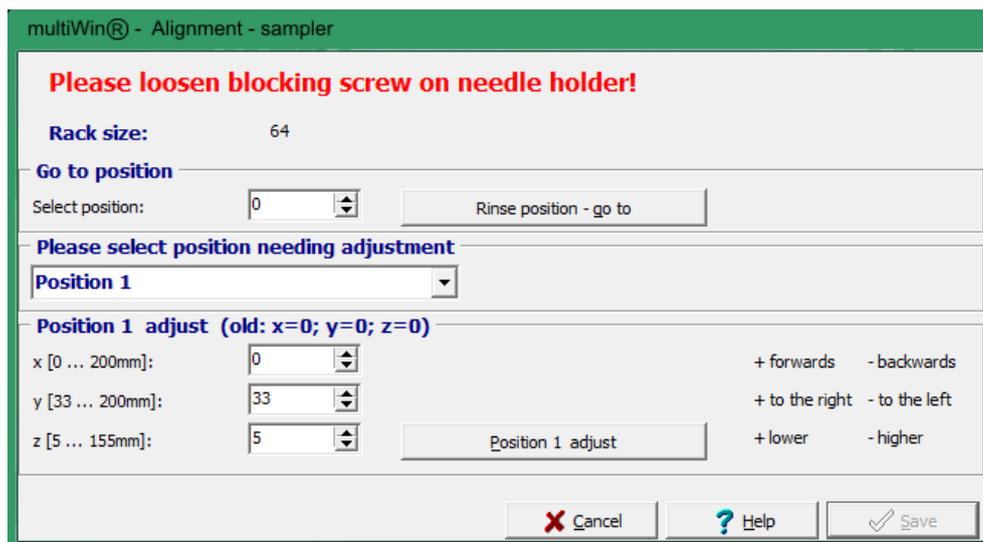


1. Instalar los sujetadores y las cánulas de aspiración de muestras en el soporte de cánulas.

Nota: La cánula se puede doblar. Aflojar los tornillos de seguridad de la cánula antes de realizar el ajuste. Tensor las cánulas en el soporte de modo que la punta no llegue a sumergirse en el tubo de ensayo.

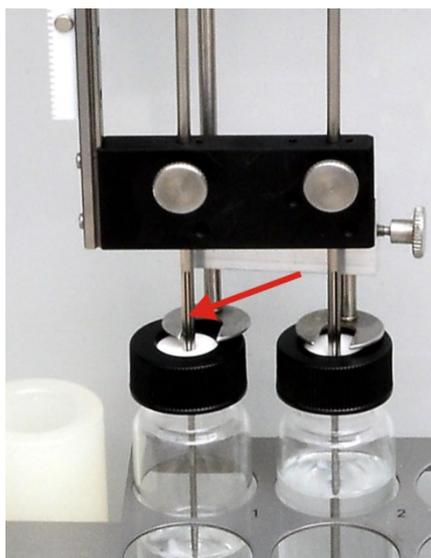
La imagen muestra la instalación de 2 cánulas para mediciones NPOC con purgas paralelas.

2. Abrir con el comando INSTRUMENT / SAMPLER ALIGNMENT la ventana con el mismo nombre.
3. En el grupo PLEASE SELECT POSITION NEEDING ADJUSTMENT, seleccionar la entrada RINSE POSITION o POSITION 1 de la lista.



4. Aumentar o disminuir los valores x, y, z para alinear la posición de lavado o la pos. 1:

- Dirección x: movimiento hacia adelante o hacia detrás
- Dirección y: movimiento hacia la derecha o izquierda
- Dirección z: movimiento hacia arriba a hacia abajo



5. Ajustar posición 1.

- Para el ajuste de la posición x,y, retirar el tubo de ensayo y posicionar. En esta posición, colocar el agitador sobre la bandeja de muestras. Cuando se encuentre en el medio de la posición, ajustarlo.

Para garantizar el correcto funcionamiento, el valor y no puede ser menor de 33 mm.

- Para el ajuste de la posición z, colocar el tubo de ensayo con el tapón de rosca y la tapa de membrana autosellante (p.ej. tubos de ensayo EPA) en la bandeja de muestras. Ajustar la aguja especial en la dirección z, de manera que se puedan ver unos 2 cm de la hendidura de ventilación por encima de la membrana autosellante.

La hendidura de ventilación debe estar por encima y por debajo de la membrana autosellante, de lo contrario no se garantiza la compensación de presión dentro del tubo de ensayo.

6. Ajustar la posición de lavado.

Ajustar las posiciones x,y, de manera que las cánulas se encuentren en el medio del recipiente de lavado.

En la dirección z, la cánula sólo puede sumergirse de manera que la hendidura de ventilación siga estando visible en el borde superior del recipiente de lavado.

7. Después de cada cambio de la dirección x/y/z, hacer clic en el botón [RINSE POSITION ADJUST] o [POSITION 1 ADJUST].

El cargador de muestras activa las nuevas coordenadas. Repetir este paso hasta que la posición de las cánulas sea óptima.

8. Hacer clic en el botón [SAVE].
 - ✓ Se adoptan los valores del ajuste.
9. Volver a abrir la ventana ALIGNMENT SAMPLER y activar la posición seleccionada o una posición de medición cualquiera como medida de control.

7.3 Sustitución de saltos de agua

Sustituir los saltos de agua dependientemente de la matriz de muestras, como máximo después de 6 meses, como se indica a continuación.

Saltos de agua en la parte frontal del analizador



Nota

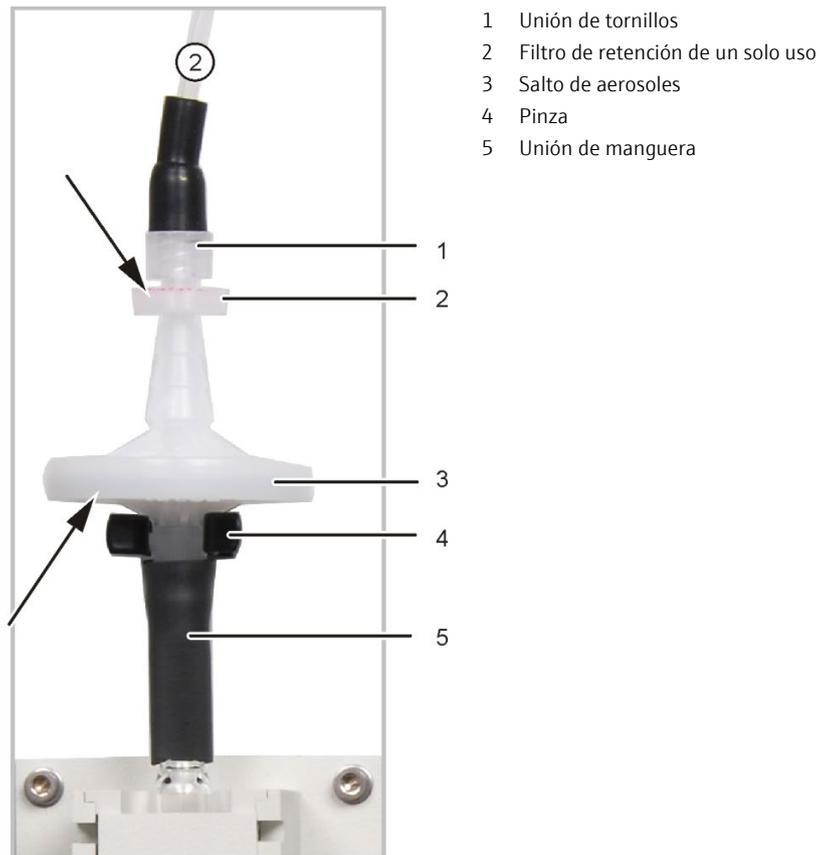
Los saltos de agua en la parte frontal del analizador se pueden sustituir con el equipo encendido, pero no durante una medición. Sustituir los dos saltos de agua.

Los saltos de agua realizan su función, solo cuando se establecen en el orden y forma indicados.

1. Abrir las puertas del analizador.
2. Aflojar la conexión (1) de la trampa de halógeno con un giro.
3. Sacar los saltos de agua de la manguera (5) en el recipiente TIC.
4. Colocar los nuevos saltos de agua.

La inscripción "INLET" en el salto de agua grande (salto de aerosoles) debe señalar hacia abajo y la inscripción del salto de agua pequeño (filtro de retención de un solo uso) hacia arriba (flecha de la imagen, a la derecha)

5. Conectar el salto de agua grande a la manguera en el recipiente TIC (5).
6. Presionar el salto de agua en la pinza (4) en la pared del dispositivo
7. Enroscar la manguera n°2 a la trampa de halógeno en la base del pequeño salto de agua firmemente con la mano.
8. Comprobar la estanqueidad del sistema (ver sección "Comprobación de la estanqueidad del sistema" pág. 115).
9. Cerrar las puertas frontales



Imag. 54 Sustitución de saltos de agua

Trampas de agua entre
caja de gas y el horno

Entre la caja de gas y el horno 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 peligro de quemaduras. Después de apagar el analizador, el horno aún sigue estando caliente. Deje que el analizador se enfríe durante 30 minutos antes de empezar con el mantenimiento.

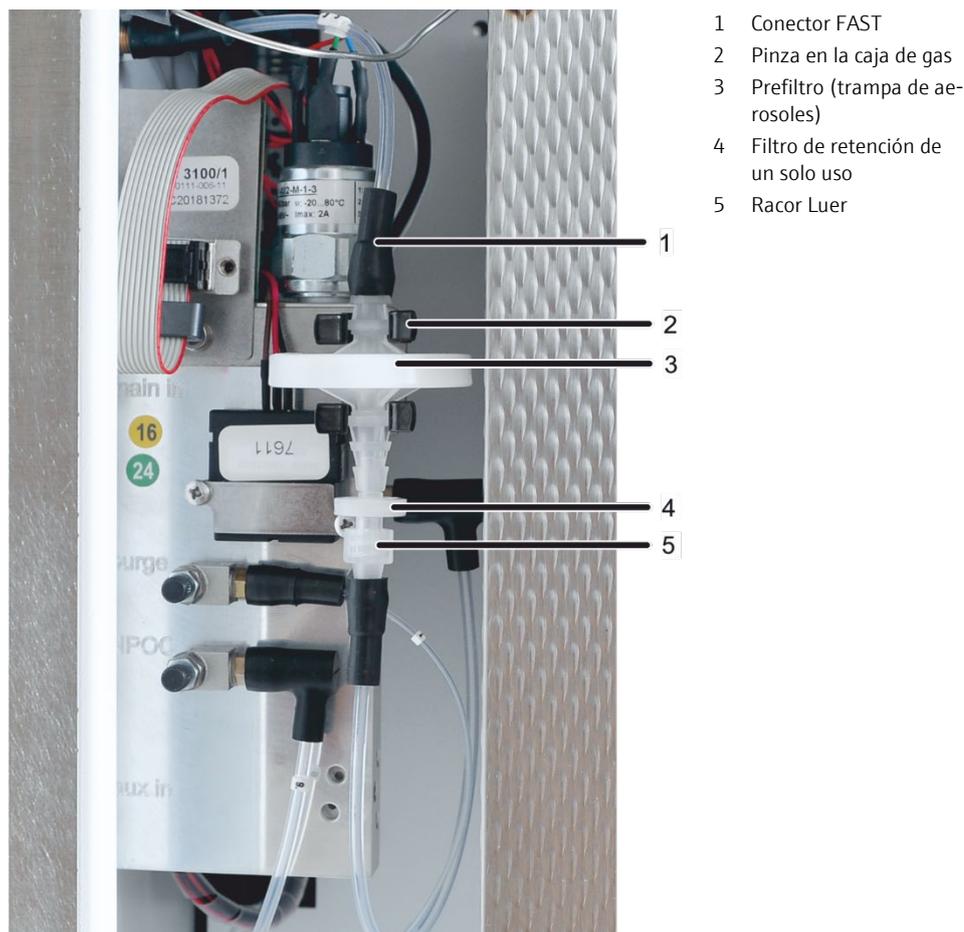


Fig. 1 Trampas de agua en el interior del aparato, pared lateral izquierda abierta

1. Finalice el software de control y evaluación multiWin.
2. Apague el analizador por medio del interruptor de red y extraiga el enchufe de la alimentación de corriente.
3. Retire la pared lateral izquierda del analizador.
Afloje los cuatro tornillos de sujeción. Retire el terminal de tierra protector y coloque la pared lateral en el suelo de forma segura.
4. Extraiga las trampas de agua de las dos pinzas de la caja de gas (2 en Fig. 1).
5. Extraiga el conector FAST (1) de la trampa de agua grande.
6. Afloje el racor Luer de la rampa de agua pequeña.
7. Ensamble las trampas de agua nuevas.
La inscripción "INLET" en la trampa de agua grande (trampa de aerosoles) debe señalar hacia arriba y la inscripción de la trampa de agua pequeña (filtro de retención de un solo uso) debe señalar hacia abajo.
8. Conecte la trampa de agua grande al conector FAST.
9. Conecte la trampa de agua pequeña al racor Luer.
10. Presione las trampas de agua dentro de las pinzas en la caja de gas.
11. Atornille nuevamente la pared lateral izquierda y fije el terminal de tierra protector en la pared lateral izquierda.
12. Vuelva a conectar el enchufe de alimentación de red y encienda el analizador mediante el interruptor principal.

13. Compruebe la estanqueidad del sistema (véase sección "Comprobación de la estanqueidad del sistema" en pág. 115).

7.4 Sustitución de la trampa de halógeno

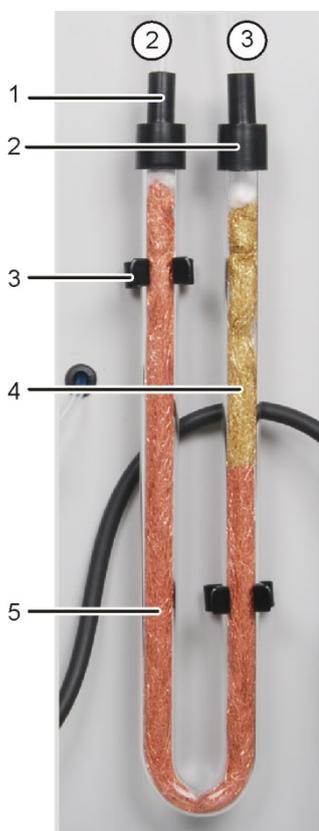


Nota

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 halógeno.

Sustituir todo el relleno de la trampa de halógeno, a más tardar cuando la mitad de la lana de cobre se haya puesto negra o la lana de latón esté coloreada.

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



- 1 Conector FAST, manguera nº 2 para el salto de agua
- 2 Conector FAST, manguera nº 3 para el detector
- 3 Pinza
- 4 Lana de latón
- 5 Lana de cobre

1. Abrir las puertas del analizador.
2. Tirar del conector FAST (1 y 2) de la trampa de halógeno y sacar el tubo en U de las pinzas (3).
3. Extraer la lana de cobre y de latón con unas pinzas o con un pequeño gancho del tubo en U.
4. Comprobar que el tubo en U no presente roturas. Utilizar de nuevo solo un tubo en U en perfectas condiciones.
5. En caso necesario, lavar el tubo en U con agua ultrapurificada y dejarlo secar completamente.
6. Introducir la lana de cobre y de latón en el tubo en U utilizando unas pinzas o un pequeño gancho. Sustituir todo contenido del tubo en U. Comprobar que al llenar la trampa de halógeno, la lana de cobre y la lana de latón no estén demasiado apretadas y que no se produzcan grandes espacios de aire en el 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. Conectar la manguera nº 2 en el lado de entrada de gas con la lana de cobre y la manguera nº 3 en el lado de la salida de gas con la lana de latón.
10. Comprobar la estanqueidad del sistema (ver sección "Comprobación de la estanqueidad del sistema" pág. 115).
11. Cerrar las puertas del analizador.

7.5 Cambio del catalizador

7.5.1 Vida útil del catalizador

Si el catalizador pierde efectividad, el tubo de atomización 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.

7.5.2 Desmontaje del tubo de atomización



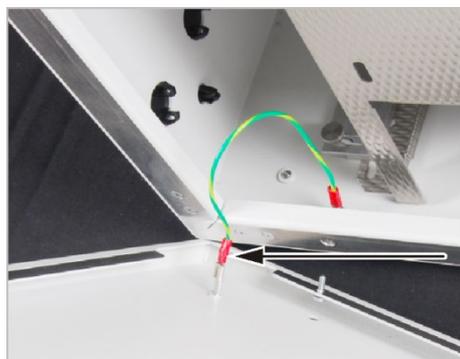
PRECAUCIÓN

Existe el riesgo de quemaduras en el horno de atomización. Realizar el desmontaje del tubo de atomización solo cuando el dispositivo 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 el riesgo de quemaduras.

Desmontar el tubo de atomización como se indica a continuación:

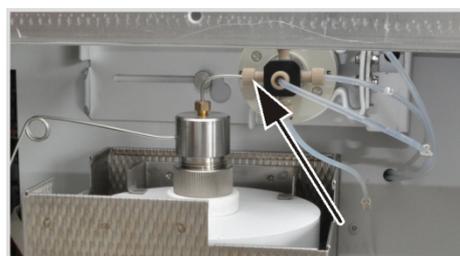
1. Apagar el analizador con el interruptor principal, desenchufar de la corriente eléctrica e interrumpir el suministro de gas.



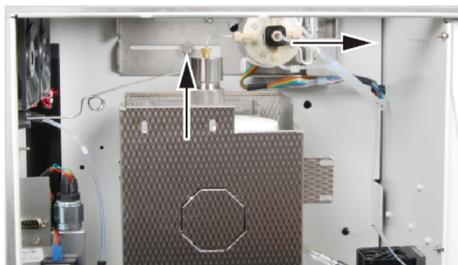
2. Retirar la cubierta superior. Abrir el lado izquierdo del analizador. Aflojar los tornillos de sujeción. Los tornillos no se pierden y permanecen en la pared. Retirar el terminal de tierra protector y la pared lateral.



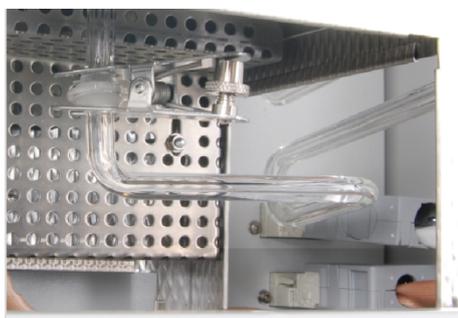
3. Retirar la cánula de gas portador del conector FAST en la pared izquierda.



4. Ajustar la conexión del pulgar de la cánula del horno de la válvula de inversión.



5. Aflojar el tornillo moleteado del soporte de la válvula de inversión. Desplazar la válvula de inversión hacia la derecha. Así se extrae la cánula del horno de la válvula de inversión.



6. Retirar la pinza de debajo del horno de atomización, que evita la salida del tubo de atomización con el serpentín de condensación.

7. Llevar el tubo de atomización con cuidado hacia arriba desde el horno de atomización.
8. Desenroscar la cabeza del horno del tubo de atomización y retirar la tuerca de unión, el anillo de presión y los tres anillos obturadores.
9. Retirar el relleno del catalizador utilizado.
10. Comprobar que el tubo de atomización no presente una cristalización excesiva, roturas o desgastes.

Utilizar de nuevo solo tubos de atomización en perfectas condiciones.

11. Lavar el tubo de atomización vacío a fondo y dejarlo secar por completo.

7.5.3 Relleno del tubo de atomización



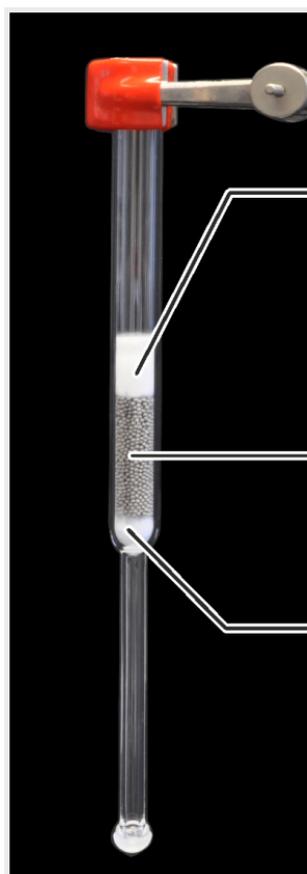
Nota

Mediante sales alcalinas (sudor en la mano) se producen cristalizaciones en el cuarzo al calentar el horno de atomización. Con ello, la vida útil del tubo de atomización se ve reducida.

Intentar no tocar el tubo de atomización limpio con la mano cuando se rellene. Utilizar guantes de protección para rellenar el tubo de atomización. Llenar por completo solo los tubos de atomización secos. En caso necesario, secar el tubo de atomización antes de rellenarlo.

Limpiar las huellas dactilares del tubo de atomización con un paño humedecido con alcohol puro.

Llenado del tubo de atomización para muestras convencionales:



- 1 Lana de cuarzo, aprox. 1 cm
- 2 Catalizador de platino, aprox. 4 cm
- 3 Esterilla de fibras para altas temperaturas (esterilla HT), aprox. 2 cm, enrollada

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.

No debe apretarse demasiado. La lana de cuarzo sirve para contener el catalizador. Comprobar que ningún catalizador pueda llegar al siguiente conducto de gas.

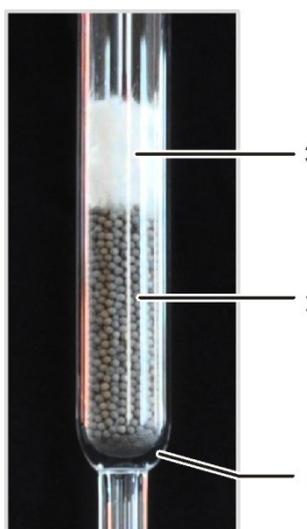
2. Colocar el catalizador de platino para multi N/C cuidadosamente sobre la lana de cuarzo (aprox. 4 cm de alto).

3. Enrolle 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.

Introduzca 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 de fibras para altas temperaturas, aprox. 2 cm, enrollada

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.

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. Enrolle 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.

- Introduzca 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.

7.5.4 Montaje del tubo de atomización



Nota

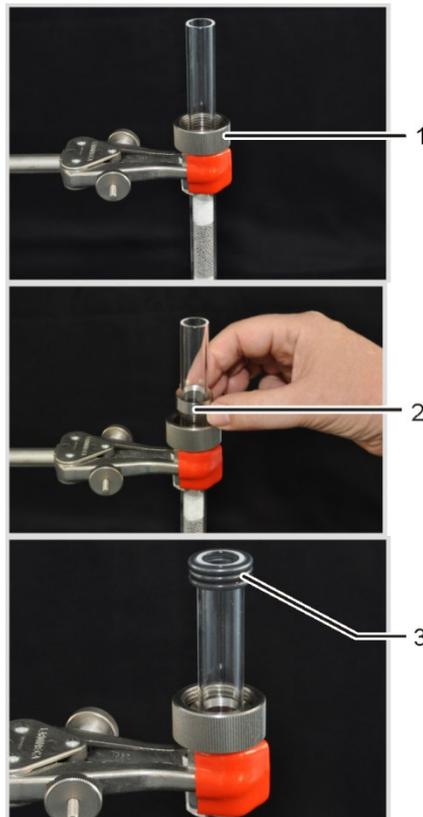
Mediante sales alcalinas (sudor en la mano) se producen cristalizaciones en el cuarzo al calentar el horno de atomización. Estas provocan una disminución de la vida útil del tubo de atomización.

Intentar no tocar el tubo de atomización limpio con la mano. Utilizar guantes de protección para el montaje de las trampas del tubo de atomización.

Limpiar por fuera, dado el caso, el tubo de atomización antes de su colocación en el horno de atomización (p.ej. con celulosa humedecida).

Montar la cabeza del horno en el tubo de atomización según corresponda antes de la colocación del tubo de atomización en el horno de atomización.

Montar el tubo de atomización como se indica a continuación:



Montar la cabeza del horno en el tubo de atomización:

- Deslizar la tuerca de unión (1) sobre el tubo de atomización.

- Colocar el anillo de presión (2) en la tuerca de unión.

El lado cónico del anillo de presión debe estar hacia arriba.

- Deslizar los tres anillos obturadores revestidos (3) sobre el tubo de atomización.

Comprobar que los anillos obturadores se cierren con precisión en el borde del tubo de atomización.



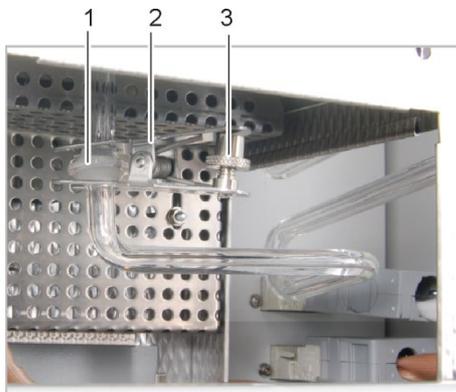
4. Colocar la cabeza del horno con cuidado hasta el tope del tubo de atomización, presionarlo ligeramente en dirección contraria y ajustar la tuerca de unión firmemente.

La cabeza del horno con la cánula de horno y la cánula para el gas portador ya queda así lista.



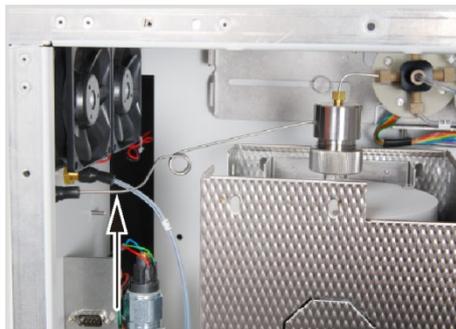
5. Introducir el soporte de cerámica en la abertura superior del horno de atomización.

6. Colocar el tubo de atomización con la cabeza del horno en el horno de atomización.

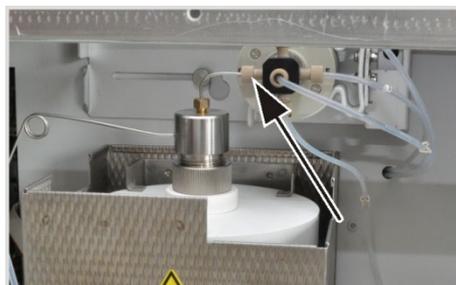


7. Juntar el extremo inferior del tubo de atomización y la entrada del serpentín de condensación (unión con esmerilado esférico (1)).

8. Asegurar la unión con esmerilado esférico con una pinza (2) y ajustar el tornillo moleteado (3) firmemente.

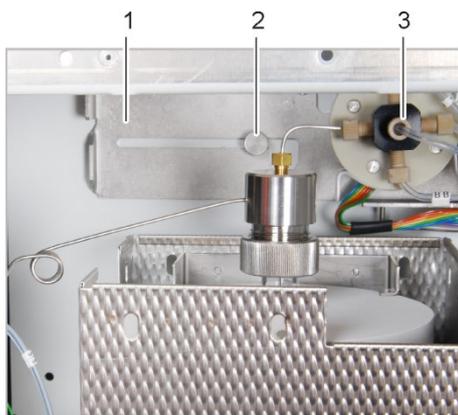


9. Unir la conexión de gas portador con la del dispositivo situada en el lateral mediante el conector FAST.

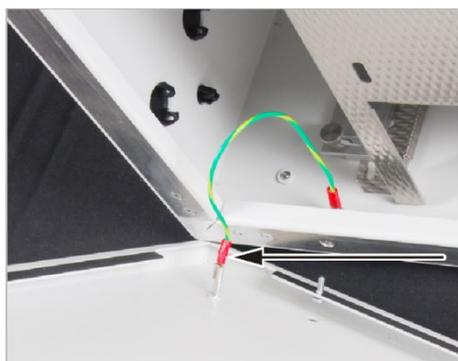


10. Llevar la válvula de inversión hacia la izquierda, hasta que la válvula de inversión toque la conexión de la cánula del horno.

11. Ajustar la cánula del horno con la conexión Fingertight firmemente en la válvula de inversión.



12. Fijar la válvula de inversión (3) en esta situación ajustando el tornillo moleteado (2) en el soporte (1).



13. Colocar la tapa superior.

14. 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 a uno.

15. Colocar el suministro de gas, conectar el enchufe a la red y encender el analizador mediante el interruptor principal.

16. Comprobar la estanqueidad del sistema (ver sección "Comprobación de la estanqueidad del sistema" pág. 115).



Nota

El catalizador puede desgasar en el primer calentamiento (formación de niebla en el recipiente de condensado TIC). Por tanto, en el primer calentamiento debe recocerse unos 30 min a temperatura de funcionamiento hasta que no se produzca más formación de niebla.

Durante este tiempo, retirar los saltos de agua del recipiente TIC para interrumpir el trayecto de gas al reactor.

7.6 Lavado del recipiente de condensado TIC



ADVERTENCIA

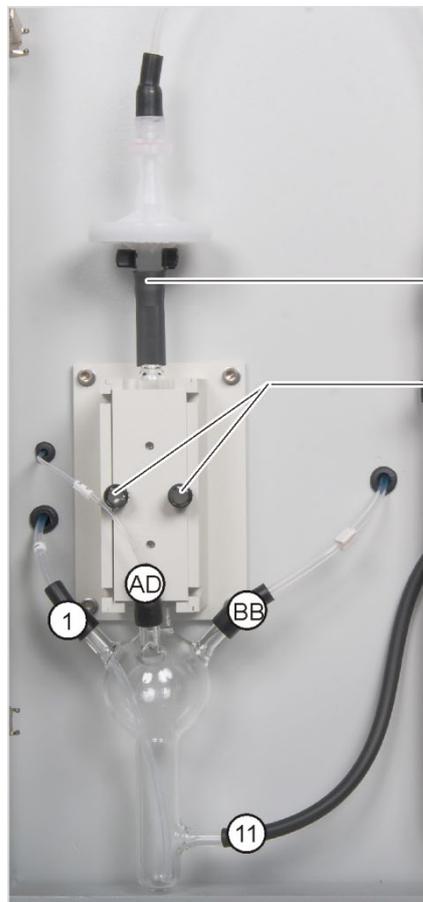
En el recipiente de condensado TIC hay ácido fosfórico. El ácido fosfórico daña los ojos, la piel y mucosas.

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

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

Desmontar el recipiente de condensado 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. Retire la manguera de conexión hacia las trampas de agua (1) del recipiente de condensado de TIC.
4. Retire las mangueras n.º 1, AD y BB inclusive conector FAST del recipiente de condensado de TIC.
5. Retire la manguera de desechos n.º 11 de la conexión en la parte inferior del recipiente de condensado de TIC.
6. Afloje los dos tornillos moleteados (2) de la tapa del bloque de refrigeración y retire la tapa. A continuación saque el recipiente de condensado de TIC.
7. Extraiga los conectores rápidos de las conexiones del recipiente de condensado de TIC.
8. Compruebe que el recipiente de condensado de TIC no presente depósitos ni fisuras.
9. Lave el recipiente de condensado de TIC con agua ultrapura en caso necesario.

10. Fije las mangueras según se indica en la imagen de al lado:

- Deslice la manguera de desechos n.º 11 al menos 1 cm sobre la conexión lateral inferior del recipiente de condensado de TIC.
- Deslice las mangueras n.º 1, AD y BB inclusive conector FAST sobre las conexiones del recipiente de condensado de TIC.
Nota: Los conectores FAST se tienen que deslizar por lo menos 1 cm sobre las boquillas de vidrio del recipiente de condensado de TIC.
- Introduzca la manguera n.º 1 casi hasta llegar al fondo del recipiente de condensado de TIC.

7.7 Montaje y desmontaje del horno de atomización

7.7.1 Desmontaje del horno de atomización



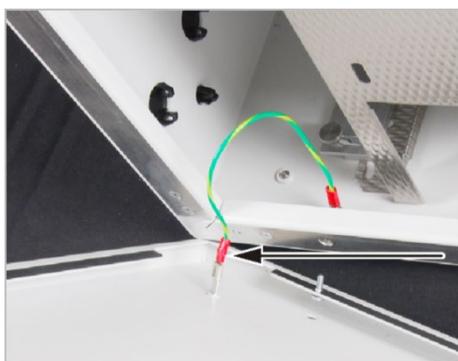
PRECAUCIÓN

Existe el riesgo de quemaduras en el horno de atomización. Realizar el desmontaje del tubo de atomización solo cuando el dispositivo 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 el riesgo de quemaduras.

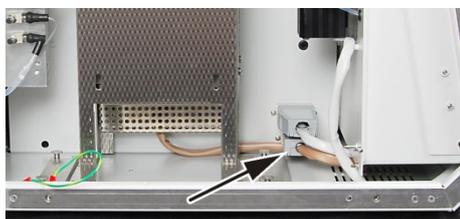
Desmontar el horno de atomización como se indica a continuación:

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 atomización (ver sección "Desmontaje del tubo de atomización" pág. 100). Para ello, arrastrar la válvula de inversión hacia la derecha, de manera que no moleste durante el desmontaje.
5. Desmontar el serpentín de condensación (ver sección "Desmontaje y limpieza del serpentín de condensación" pág. 109).



6. Desconectar el enchufe del horno de atomización.

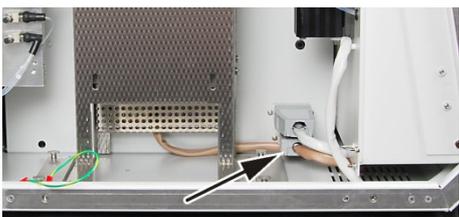
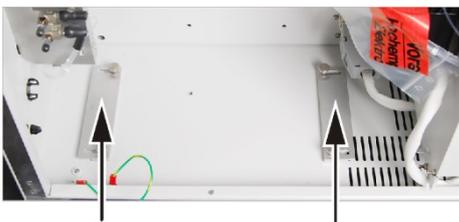
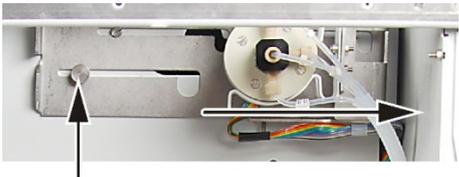


7. Aflojar los tornillos moleteados de los paneles de sujeción del horno en la base del dispositivo. Llevar los paneles hacia fuera.

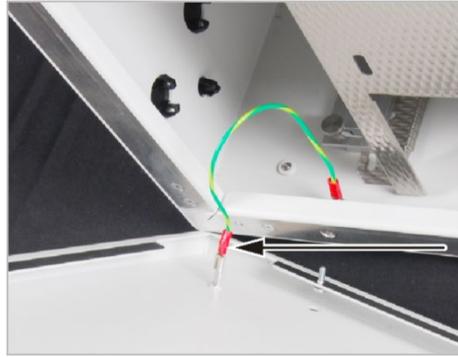
8. Levantar el horno de atomización hacia fuera del analizador.

7.7.2 Montaje del horno de atomización

Montar el horno de atomización 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. Aflojar el tornillo moleteado del soporte de la válvula de inversión y desplazar la válvula de inversión hacia la derecha.
4. Aflojar los tornillos moleteados de los paneles de sujeción en la base del analizador y llevar el panel hacia fuera.
5. Colocar el horno centrado entre los paneles y ajustar la parte frontal paralelamente a la pared del dispositivo. Llevar el panel sobre la base del horno y atornillar los tornillos moleteados firmemente.
6. Conectar el enchufe para el horno de atomización en su conexión, situada a la derecha, abajo, en la parte posterior de la pared del dispositivo.
7. Montar el tubo de atomización (ver sección "Montaje del tubo de atomización" pág. 103). Para ello, desplazar la válvula hacia la derecha, de manera que no moleste durante el desmontaje.
8. Montar el serpentín de condensación (ver sección "Desmontaje y limpieza del serpentín de condensación" pág. 109).



9. Llevar la manguera de aspiración de muestras y la manguera de purga a través de la abertura superior. Colocar la tapa.
10. 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 a uno.

11. Colocar el suministro de gas, conectar el enchufe a la red y encender el analizador mediante el interruptor principal.

12. Comprobar la estanqueidad del sistema (ver página 115).

7.8 Montaje y desmontaje del serpentín de condensación

7.8.1 Desmontaje y limpieza del serpentín de condensación

Desmontar el serpentín de condensación como se indica a continuación:

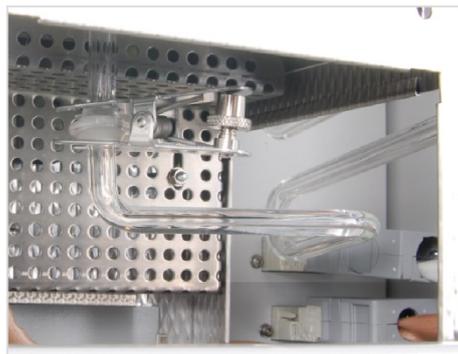
1. Apagar el analizador con el interruptor principal, desenchufar de la corriente eléctrica e interrumpir el suministro de gas.



2. 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. Retirar la manguera 1 del conector rápido del serpentín de condensación.
4. Por último, retirar el conector rápido de la base de gas del serpentín de condensación.



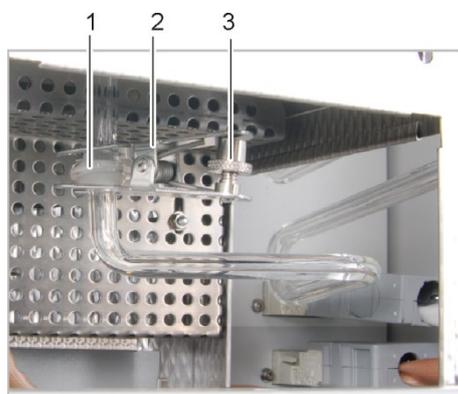
5. Aflojar los tornillos moleteados de la pinza y retirar la pinza que une la salida del tubo de atomización con el serpentín de condensación.
6. Separar la unión con esmerilado esférico y deslizar el serpentín de condensación aprox. 1 cm hacia abajo.
7. Retirar con cuidado la parte inferior del tubo de condensación de lo tapones del tubo de atomización.
8. Comprobar que el serpentín de condensación no presente depósitos ni roturas.
9. Lavar el serpentín de condensación con agua ultrapura y dejar secar.

7.8.2 Colocación del serpentín de condensación

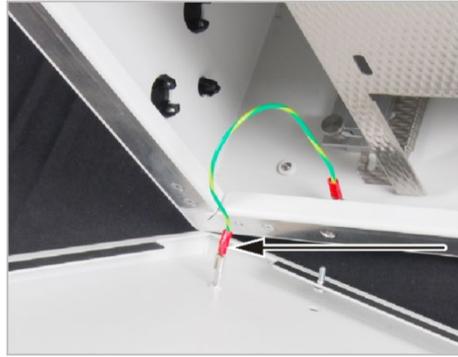
Colocar el serpentín de condensación como se indica a continuación:



1. Introducir la manguera 1 en el conector rápido.
2. Por último, colocar el conector rápido en la base del serpentín de condensación.
3. Sostener el tubo de condensación en la parte derecha del horno de atomización. La válvula esférica del tubo sobresale en el comienzo del horno.



4. Juntar el extremo inferior del tubo de atomización y la entrada del serpentín de condensación (unión con esmerilado esférico (1)).
5. Asegurar la unión con esmerilado esférico con la pinza (2) y ajustar el tornillo moleteado (3) firmemente.



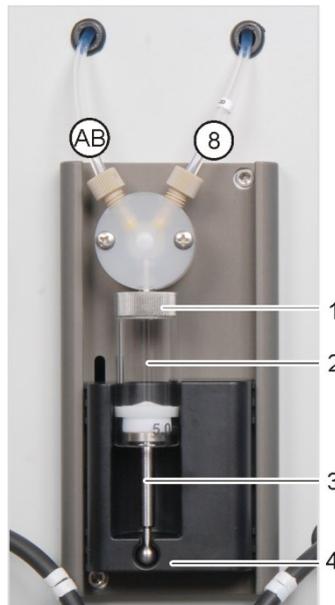
6. Cerrar la pared lateral.
Conectar el terminal de tierra protector en la pared lateral.
A continuación ajustar los tornillos de la parte inferior y por último los de la parte superior. Apretar los tornillos uno a uno.

7. Colocar el suministro de gas, conectar el enchufe a la red y encender el analizador mediante el interruptor principal.
8. Comprobar la estanqueidad del sistema (ver sección "Comprobación de la estanqueidad del sistema" pág. 115).

7.9 Limpieza y sustitución del inyector de dosificación

Sustituir y limpiar el inyector de dosificación como se indica a continuación:

1. Abrir las puertas del analizador.



2. Desenroscar la válvula (1) y retirarla de la propulsión (4).
3. Separar el cilindro de cristal (2) y el pistón (3) y limpiar.
4. Colocar el eje de pistones del nuevo inyector de dosificación en la propulsión.
5. Enroscar el cilindro de cristal en la válvula.

7.10 Desmontaje y sustitución de la manguera de bombeo



PRECAUCIÓN

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

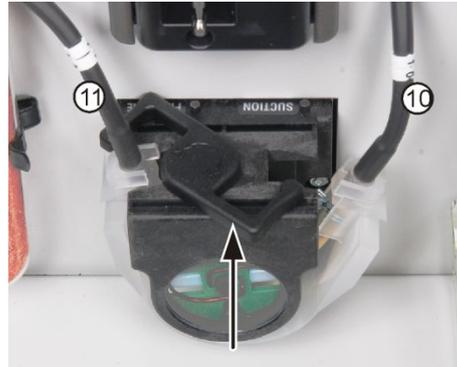
Utilizar guantes y gafas de protección al tratar con ácido fosfórico concentrado. Lavar la piel afectada inmediatamente con agua.

Comprobar las mangueras de bombeo de la bomba de condensado y de la bomba de ácido fosfórico cada 3 meses y la estanqueidad del sistema después de cada cambio de catalizador.

Bomba de condensado

Montar la manguera de bombeo 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 10 y 11 de las conexiones.

4. Retirar la correa con la manguera de bombeo del cuerpo de la bomba.

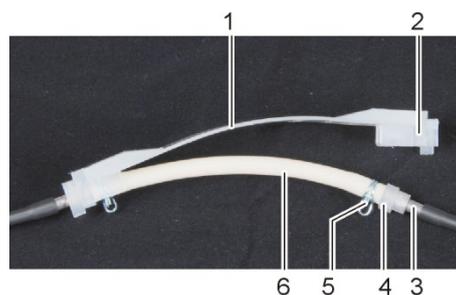
5. Comprobar que la manguera de bombeo y las conexiones no presenten fuertes desgastes o roturas.

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 presentan desgastes.

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



8. Colocar la manguera de bombeo nueva e intacta en la correa.

Al montar, las pinzas de la manguera deben estar giradas hacia abajo. Colocar la conducción de las mangueras en la ranura de la correa.

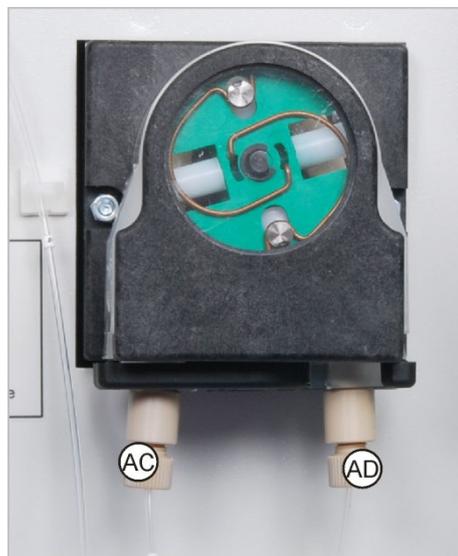
- 1 Correa
- 2 Ranura
- 3 Base de metal
- 4 Conducción de las mangueras
- 5 Pinza para manguera
- 6 Manguera de bombeo



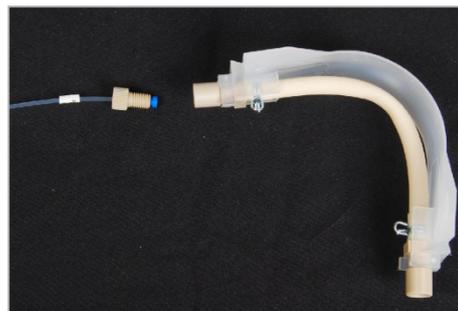
9. Colocar la correa alrededor del cuerpo de la bomba.
10. Presionar la correa con una mano hacia la derecha y con la otra mano girar la manija hacia la derecha hasta que quede encajada.
11. Empujar la manguera 10 y la manguera 11 de nuevo en las bases correspondientes.

12. Comprobar la estanqueidad del sistema (ver sección "Comprobación de la estanqueidad del sistema" pág. 115).

Bomba de ácido fosfórico



Desmontar la manguera de bombeo de forma similar al desmontaje de la bomba de condensado y comprobar la estanqueidad.



Las mangueras AC y AD se conectan con ayuda de las conexiones Fingertight de la bomba. Desenroscar las conexiones de las mangueras al desmontar los conectores y después de montar la manguera de bombeo, enroscar de nuevo firmemente.

7.11 Sustitución de las conexiones de las mangueras

Comprobar regularmente la estanqueidad de las conexiones de las mangueras. Desmontar las mangueras y las conexiones defectuosas y sustituirlas. Comprobar la estanqueidad del sistema (ver sección "Comprobación de la estanqueidad del sistema" pág. 115).

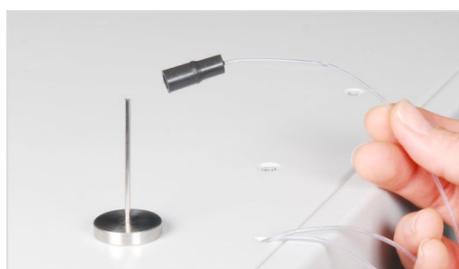
En el analizador se utilizan principalmente conectores FAST para unir las mangueras a las piezas de vidrio. Para insertar mangueras finas en los conectores FAST se recomienda utilizar el dispositivo auxiliar de inserción. Este es parte de las herramientas del analizador.



1. Deslizar el conector FAST sobre la cánula del dispositivo auxiliar de inserción. El orificio estrecho apunta hacia arriba.

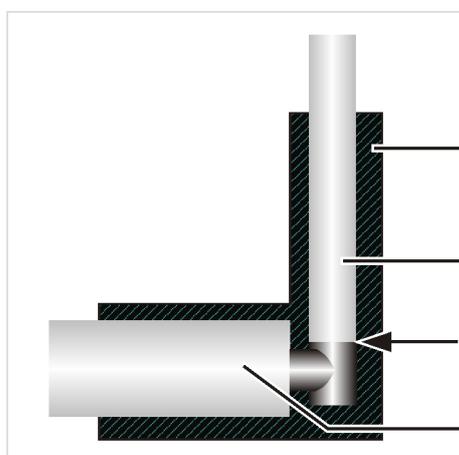


2. Introducir la manguera en la cánula del dispositivo auxiliar de inserción.



3. Deslizar el conector FAST de la cánula en la manguera.
4. Extraer la manguera de la cánula.
5. Sacar la manguera del conector FAST hasta que ya no sobresalga en la perforación más ancha.

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.

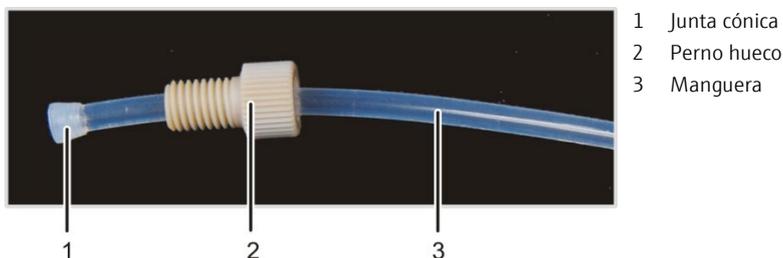


- 1 Conector FAST angular
- 2 Manguera
- 3 Manguito de empalme

Imag. 55 Conector FAST acodado con manguera conectada

Las atornilladuras fingertight se encuentran, p.ej., en las cánulas y la bomba de inyección.

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. 56 Sustitución de la unión fingertight

7.12 Comprobación de la estanqueidad del sistema

La estanqueidad del sistema se comprueba automáticamente en la salida de gas del analizador.

1. Iniciar el analizador multi N/C 3100.
2. Abrir el suministro de gas portador en el regulador de presión.
3. Iniciar el software de control y evaluación multiWin.
4. Comprobar las indicaciones de flujo en la ventana del estado del sistema:
 - In (flujo de entrada): 160 ml/min
 - Out (flujo de salida): 160 ml/min (± 10 ml/min)



PRECAUCIÓN

Si el flujo de salida se encuentra claramente por debajo del flujo de entrada de 160 ml/min, es necesario comprobar de nuevo todos los lugares de conexión.

7.13 Mantenimiento del módulo POC

7.13.1 Comprobación de la funcionalidad del adsorbedor

El adsorbedor debe ser comprobado al menos una vez al mes. En caso de un alto contenido de carbono inorgánico, se indica un intervalo de comprobación menor.

1. Crear una solución patrón mezclada TIC con carbonato/bicarbonato con una concentración de 100 mg/l.
2. Cargar un método POC.
3. Medir la solución patrón de carbonato/bicarbonato.
4. Si el resultado es mayor de 0,1 mg/l, el adsorbedor ya está gastado. En este caso, sustituir el adsorbedor.

7.13.2 Comprobación de la estanquidad del módulo POC

1. Iniciar el analizador multi N/C 3100.
2. Abrir el suministro de gas en el regulador de presión.
3. Iniciar el software multiWin.
4. Comprobar las indicaciones de flujo en la ventana SYSTEM STATE:
In (flujo de entrada): 160 ml/min
Out (flujo de salida): 160 ml/min (\pm 10 ml/min)
5. Abrir en el comando INSTRUMENT / COMPONENT TEST la ventana COMPONENT TEST / ficha VALVES.
6. Iniciar la válvula 3 y comprobar la indicación de flujo de la ventana SYSTEM STATE:
In (flujo de entrada): 160 ml/min, Out (flujo de salida): 160 ml/min (\pm 10 ml/min)
Nota: Comprobar todas las conexiones y membranas autosellantes, en caso de que el flujo esté claramente por debajo de 160 ml/min.
7. Cerrar la ventana COMPONENT TEST.

8 Solución de errores

8.1 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 al servicio de Analytik Jena GmbH en cualquier caso.

Una vez que multi N/C 3100 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] . Por último, se abre en la ventana principal una indicación y, dado el caso, el botón [INITIALIZE ANALYZER].

Una supervisión de flujo se realiza siempre inmediatamente antes de iniciar la medición. Un error de flujo se registra, tan pronto como el flujo real difiera ± 10 ml/min del flujo teórico.

Para el análisis del error se pueden identificar datos de protocolo. El registro de los archivos de protocolo debería activarse en caso de errores especiales de acuerdo con el servicio de Analytik Jena GmbH. Los archivos de protocolo se guardan en ...multi-Win\LOG.

Los siguientes archivos se pueden generar y guardar:

- multiWin_LOG.*:
Archivo de protocolo para mensajes de error. Se genera siempre automáticamente
- multiWin_ADU.*:
Archivo de protocolo para la supervisión del detector NDIR. Se genera automáticamente
- Abrir con el comando Apparatur / Komponententest la ventana Komponententest/ ficha Optische Bank y activar la opción Werte aufzeichnen(✓).



Nota

En caso de que no se pueda solventar el error con las indicaciones correspondientes para la solución de problemas, es necesario informar en todo caso al servicio de Analytik Jena GmbH. También en caso de que se produzcan errores frecuentes.

- Para el diagnóstico de errores, copiar el directorio multiWin\LOG. Para hacerlo, utilizar el comando COPY ..\MULTIWIN\LOG*. * en el menú INSTRUMENT / SYSTEM PARAMETERS / pestaña ERROR ANALYSIS.
 - Enviar el directorio por correo electrónico al servicio técnico de Analytik Jena GmbH (ver dirección del servicio en la página interior de título).
-

8.2 Mensajes de error en multiWin

Código de error	Mensaje de error						
VERS	Error de comunicación - Orden incorrecta entre ordenador y dispositivo						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Causa</th> <th>Solución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> la versión interna y externa del programa no coinciden </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> actualizar el programa interno y externo </td> </tr> </tbody> </table>	Causa	Solución	<ul style="list-style-type: none"> la versión interna y externa del programa no coinciden 	<ul style="list-style-type: none"> actualizar el programa interno y externo 		
Causa	Solución						
<ul style="list-style-type: none"> la versión interna y externa del programa no coinciden 	<ul style="list-style-type: none"> actualizar el programa interno y externo 						
VERS1	Error de comunicación - Dispositivo de análisis:						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Causa</th> <th>Solución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El analizador no está encendido</td> <td>Encender analizador</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> multiWin iniciado demasiado pronto analizador no conectado con ordenador conexión incorrecta de interfaz COM con el ordenador externo </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> iniciar multiWin después de 30 s comprobar conexión analizador - ordenador comprobar la interfaz conectada en el ordenador externo; en caso necesario seleccionar otra interfaz en multiWin con el comando CONFIGURATION / INTERFACE </td> </tr> </tbody> </table>	Causa	Solución	El analizador no está encendido	Encender analizador	<ul style="list-style-type: none"> multiWin iniciado demasiado pronto analizador no conectado con ordenador conexión incorrecta de interfaz COM con el ordenador externo 	<ul style="list-style-type: none"> iniciar multiWin después de 30 s comprobar conexión analizador - ordenador comprobar la interfaz conectada en el ordenador externo; en caso necesario seleccionar otra interfaz en multiWin con el comando CONFIGURATION / INTERFACE
	Causa	Solución					
	El analizador no está encendido	Encender analizador					
<ul style="list-style-type: none"> multiWin iniciado demasiado pronto analizador no conectado con ordenador conexión incorrecta de interfaz COM con el ordenador externo 	<ul style="list-style-type: none"> iniciar multiWin después de 30 s comprobar conexión analizador - ordenador 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						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Causa</th> <th>Solución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> dispositivo de análisis > 10 min en estado activo </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> inicializar analizador </td> </tr> </tbody> </table>	Causa	Solución	<ul style="list-style-type: none"> dispositivo de análisis > 10 min en estado activo 	<ul style="list-style-type: none"> inicializar analizador 		
Causa	Solución						
<ul style="list-style-type: none"> dispositivo de análisis > 10 min en estado activo 	<ul style="list-style-type: none"> inicializar analizador 						
-5	Error de comunicación - Dispositivo de análisis STAT, MESS, STEP o INIT						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Causa</th> <th>Solución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> error de comunicación </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> inicializar analizador </td> </tr> </tbody> </table>	Causa	Solución	<ul style="list-style-type: none"> error de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> inicializar analizador 		
Causa	Solución						
<ul style="list-style-type: none"> error de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> inicializar analizador 						
-4	Error de comunicación - Dispositivo de análisis:						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Causa</th> <th>Solución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> error de comunicación </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> comprobar cable de interfaz inicializar analizador </td> </tr> </tbody> </table>	Causa	Solución	<ul style="list-style-type: none"> error de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> comprobar cable de interfaz inicializar analizador 		
Causa	Solución						
<ul style="list-style-type: none"> error de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> comprobar cable de interfaz inicializar analizador 						
-3	Orden del dispositivo de análisis, error CRC error CRC						
	Orden incorrecta del dispositivo de análisis						
-2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Causa</th> <th>Solución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> error de comunicación </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> inicializar analizador </td> </tr> </tbody> </table>	Causa	Solución	<ul style="list-style-type: none"> error de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> inicializar analizador 		
Causa	Solución						
<ul style="list-style-type: none"> error de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> inicializar analizador 						
-1							
1	Orden del ordenador no completa						
2	Orden del ordenador sin STX						
3	Orden del ordenador sin *						
4	Orden del ordenador error CRC						
5	Orden del ordenador orden incorrecta						
6	Orden del ordenador orden MESS incorrecta						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Causa</th> <th>Solución</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> conexión incorrecta entre el programa interno y externo </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> inicializar analizador </td> </tr> </tbody> </table>	Causa	Solución	<ul style="list-style-type: none"> conexión incorrecta entre el programa interno y externo 	<ul style="list-style-type: none"> inicializar analizador 		
Causa	Solución						
<ul style="list-style-type: none"> conexión incorrecta entre el programa interno y externo 	<ul style="list-style-type: none"> inicializar analizador 						
7	COM 2 no disponible						
8	COM 3 no disponible						
9	COM 4 no disponible						

	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> problemas con el hardware interno 	<ul style="list-style-type: none"> encender/apagar el analizador
10	Error de presión de gas	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> contrapresión en el sistema de análisis demasiado grande: suministro de gas portador se interrumpe para proteger al analizador; indicación de flujo MFC aprox. 0 ml/min 	<ul style="list-style-type: none"> buscar y sustituir los componentes que han producido el error de presión
	<ul style="list-style-type: none"> salto de agua ocupado 	<ul style="list-style-type: none"> desconectar la conexión antes del salto de agua y reiniciar analizador comprobar si el error de presión se produce de nuevo, si no, renovación de los saltos de agua
	<ul style="list-style-type: none"> sin flujo de gas en la salida de gas de medición (doble de la manguera de gaseado para el gaseado de muestra) 	<ul style="list-style-type: none"> controlar la manguera de gaseado, eliminar el doblez
	<ul style="list-style-type: none"> obstrucción en la manguera de condensación por la bola del catalizador 	<ul style="list-style-type: none"> interrumpir el flujo de gas de medición entre el tubo de atomización y el serpentín de condensación ► Comprobar si el "error de presión de gas" se produce de nuevo, si no, lavar el serpentín de condensación con agua ultrapura al cambiar el catalizador, tener en cuenta que haya suficiente lana de vidrio de cuarzo como primera capa
	<ul style="list-style-type: none"> tubo de atomización con demasiada sal (por análisis de muestras con mucha sal, acumulación de sal en el tubo de atomización) placa HT gastada debido al análisis de muestras con mucha sal 	<ul style="list-style-type: none"> sustituir la placa HT del tubo de atomización o cambiar el catalizador (dependiendo del número de mediciones con el relleno actual y la actividad del catalizador)
	<ul style="list-style-type: none"> obstrucción del suministro de gas en la cabeza del horno 	<ul style="list-style-type: none"> limpiar el suministro de gas en la cabeza del horno
11	Error de tiempo en válvula de inversión	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> la válvula de inversión no gira la válvula de inversión no para de girar 	<ul style="list-style-type: none"> inicializar analizador comprobar las posiciones individuales de la válvula en multiWin con el comando INSTRUMENT / COMPONENT TEST en la ficha VALVES
12	Número de versión falso	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> la versión de multiWin y el software del ordenador interno no coinciden 	<ul style="list-style-type: none"> realizar la actualización correspondiente
13	Sin conexión con el cargador de muestras	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> cargador no encendido cable de conexión no conectado o defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> encender cargador e inicializar analizador comprobar cable de conexión

15	Sin presión O₂ en el horno HT	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ conexión O₂ no disponible o defectuosa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ conectar el gas portador al horno HT (comprobar presión previa 4 – 6 bares)
20	Sin conexión al sistema óptico (NDIR)	
21	Error CRC del sistema óptico	
22	Error de estado del sistema óptico	
26	Error del sistema óptico; comando erróneo	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ error de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ inicializar analizador
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ detector NDIR defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ informar al servicio técnico
24	Error del sistema óptico; valores análogos fuera del intervalo	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ los valores análogos del detector se encuentran fuera del rango de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ comprobar la calidad del gas portador ▪ inicializar el analizador y comprobar los valores análogos en el test de componentes
27	Error del sistema óptico; valores análogos fuera del intervalo	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ los valores análogos del detector se encuentran fuera del rango de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ comprobar la calidad del gas portador ▪ para métodos de sólidos y conexión de HT 1300 flujo de gas portador > flujo de aspiración ▪ inicializar el analizador y comprobar los valores análogos en el test de componentes
30	Sin conexión al sensor N	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CLD no está encendido 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ encender CLD
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ cable de conexión no conectado o defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ comprobar cable de conexión
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ conexión incorrecta 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ comprobar la conexión
40	Sin conexión con la bomba de inyección	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ sin comunicación entre analizador y bomba de inyección 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ inicializar analizador ▪ apagar ordenador, reiniciar e inicializar analizador
80	Sin conexión al controlador de temperatura	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ sin conexión con el módulo de sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ encender módulo de sólidos
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ no encendido 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ comprobar cable de conexión
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ conexión incorrecta 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ comprobar la conexión
81	Rotura del elemento térmico horno HT	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ elemento térmico defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ informar al servicio técnico

84	Error de comunicación controlador de temperatura horno HT	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ error de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ informar al servicio técnico
86	No hay horno externo disponible	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ sin conexión con el módulo de sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ comprobar cable de conexión
111	Error en el accionamiento de la bandeja	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accionamiento mal posicionado, p.ej., bloqueado ▪ Accionamiento defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inicializar el analizador ▪ Si el error no se puede solucionar, informar al servicio técnico
112	Error en el accionamiento de giro	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accionamiento mal posicionado, p.ej., bloqueado ▪ Accionamiento defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inicializar el analizador ▪ Si el error no se puede solucionar, informar al servicio técnico
113	Error en el accionamiento elevador	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accionamiento mal posicionado, p.ej., bloqueado ▪ Accionamiento defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inicializar el analizador ▪ Si el error no se puede solucionar, informar al servicio técnico
114	Error en la detección de rack	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bandeja de muestras mal colocada 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volver a colocar la bandeja de muestras, observar que quede encajada ▪ Inicializar el analizador
115	Rack erróneo	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bandeja de muestras mal ajustada en el software 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprobar ajustes en el software (ver sección 5.1); en caso necesario, colocar otra bandeja de muestras
116	Comando desconocido del cargador de muestras	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Error de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informar al servicio técnico
200	Reinicio del ordenador en el equipo de análisis	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ reiniciar ordenador interno ▪ sobretensión ▪ breve caída de tensión 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ si el LED frontal (Lockin) se ilumina, entonces inicializar en analizador ▪ 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
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ error del programa interno 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ inicializar analizador ▪ en caso de que se produzca más veces, observar exactamente en qué momento aparece el error (observar fila de estado)
202	Archivo method.txt no disponible	
203	Archivo init.cnf no disponible	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ error de programa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ informar al servicio técnico
401	Bomba de inyección: inicialización	
402	Bomba de inyección: comando no válido	
403	Bomba de inyección: operando no válido	
404	Bomba de inyección: secuencia de comando errónea	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ error de comunicación ▪ bomba de inyección defectuosa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ inicializar analizador ▪ informar al servicio técnico
407	Bomba de inyección: bomba de inyección no inicializada	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ analizador después de encendido no inicializado ▪ actualizar la bomba de inyección 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ inicializar analizador
409	Bomba de inyección: funcionamiento inusual	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ obstrucción de una conexión de manguera (8) o (AB) ▪ bomba de inyección defectuosa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ buscar el motivo de error y solucionar problema ▪ cambiar conexión de manguera, desmontar conexión y limpiar con agua ultrapura. Después volver a montar ▪ inicializar analizador ▪ informar al servicio técnico
410	Bomba de inyección: funcionamiento inusual de la válvula	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ bomba de inyección defectuosa ▪ válvula rota 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ informar al servicio técnico
411	Bomba de inyección: paso de bomba no permitido	
415	Bomba de inyección: orden no válida	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ error de comunicación ▪ bomba de inyección defectuosa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ inicializar analizador ▪ informar al servicio técnico
MESSx	Error en dispositivo de análisis: medición MESSx interrumpida	
	Causa	Solución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ error de dispositivo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ inicializar analizador ▪ comprobar ventana SYSTEM STATE después de solución de errores

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ buscar motivo del error del dispositivo y solucionar problema
Temperatura Peltier fuera de rango	
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> ▪ refrigeración Peltier insuficiente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ informar al servicio técnico. Después de una reparación correcta, se recomienda el cambio de los saltos de agua.
Volumen de la muestra mínimo > volumen recipiente	
Causa	Solución
para la alimentación de muestras con el cargador:	comprobar ajustes en el método:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ volumen de la muestra seleccionado demasiado alto ▪ número de determinaciones demasiado alto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ volumen de muestras/volumen de lavado ▪ ajustar número de determinaciones (mediciones de repetición) al volumen del recipiente

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

Los errores de estado se muestran en la ventana SYSTEM STATE en rojo o amarillo.

Indicaciones de error	
Indicación de flujo MFC: 160 ml/min	
Indicación de flujo MFM: < 150 ml/min	
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> ▪ tuerca de unión en el tubo de atomización no ajustada correctamente (después de cambiar el analizador) ▪ suministro de gas portador para la cabeza del horno no unida correctamente (después de cambiar el analizador) ▪ anillos obturadores en el tubo de atomización defectuosos (deformados gravemente) o no desplazados (después de cambio de catalizador) ▪ recipiente de condensado TIC - conector FAST no hermético ▪ conector Luer en sistema de saltos de agua flojo (tras montaje de saltos de agua y montaje de trampa de halógeno) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ comprobar la integridad, deformación de los tornillos, dado el caso, ajustar ▪ comprobar suministro de gas portador (conector FAST en pared de analizador y conector de tornillos en cabeza de horno) ▪ comprobar todas las posiciones de conexión (saltos de agua) y, en su caso, cambiar
<ul style="list-style-type: none"> ▪ conexión de tubo de atomización - serpentín de condensación y/o atornilladura no herméticos ▪ tubo de atomización defectuoso (desgaste, erupciones en el marco) ▪ recipiente de condensado TIC defectuoso (erupciones en las conexiones) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ comprobar conexión tubo de atomización - serpentín de condensación (posición de pinza) ▪ comprobar las piezas de gas, en caso de defectuosas, cambiarlas por otras nuevas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ saltos de agua ocupados 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ sustituir saltos de agua
<ul style="list-style-type: none"> ▪ manguera de la bomba de condensado no hermética 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ comprobar la bomba de condensado; en su caso, cambiar manguera
Indicación de flujo MFC: 160 ml/min	
Indicación de flujo MFM 1: < 150 ml/min o > 170 ml/min	

Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> MFM (flujómetro de masa) defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> comprobar el flujo, si es posible, con el flujómetro de masa externo para la confirmación del error informar al servicio técnico
<ul style="list-style-type: none"> relleno de trampa de halógeno agotado 	<ul style="list-style-type: none"> comprobar trampa de halógeno

Indicación de flujo MFC: < 160 ml/min o indicación de flujo MFM1 oscilante: < 150 ml/min

Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> sin gas portador conexión de manguera no hermética 	<ul style="list-style-type: none"> subir gas portador en el regulador de presión buscar lugares no herméticos y solucionar
<ul style="list-style-type: none"> presión previa del suministro de gas portador demasiado baja 	<ul style="list-style-type: none"> ajustar presión previa del gas portador a 4 - 6 bares
<ul style="list-style-type: none"> interruptor de presión en analizador activado - al mismo tiempo mensaje de error en multiWin "error de presión de gas" 	<ul style="list-style-type: none"> ver error de presión de gas (código de error 10) en página 119
<ul style="list-style-type: none"> MFC defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> informar al servicio técnico

Indicación de flujo MFC: 160 ml/min

Indicación de flujo MFM 1: > 170 ml/min

Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> refrigeración Peltier no suficiente (al mismo tiempo mensaje de error de temperatura fuera del rango de la temperatura Peltier) 	<ul style="list-style-type: none"> comprobar desde arriba hasta el recipiente de condensado TIC, si está refrigerado (formación de agua de condensado en el bloque de refrigeración indica que la refrigeración funciona)
<ul style="list-style-type: none"> MFC defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> informar al servicio técnico

Indicación de flujo MFC: 0 ml/min

Indicación de flujo MFM 1: 0 ml/min

Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> obstrucción de una manguera 	<ul style="list-style-type: none"> cambiar la manguera obstruida o desmontar manguera obstruida y limpiar, a continuación volver a montar
<ul style="list-style-type: none"> no hay métodos cargados 	<ul style="list-style-type: none"> cargar método

Valores del detector NDIR en banco opt. en amarillo

Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> valores ADU del detector NDIR difieren del valor teórico <p>Los valores ADU se pueden ver en el software de control y evaluación multiWin con el comando INSTRUMENT / COMPONENT TEST en la ficha NDIR.</p>	<ul style="list-style-type: none"> comprobar la trampa de halógeno y, en su caso, cambiar consulta con la aplicación de Analytik Jena GmbH en caso de indicaciones de aplicación especiales en matriz de muestra complicada <p>Las mediciones siguen siendo posibles, el usuario debe tener en cuenta que los valores ADU del detector salen fuera del rango óptimo.</p>

Los valores ADU del detector NDIR disminuyen lentamente como consecuencia de señales de uso normales. Si los valores disminuyen en el transcurso de pocos análisis, esto señala un daño del detector por algún componente del gas de análisis.

8.4 Errores del dispositivo 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 por que se reconocen claramente técnicamente.

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

Error	
Saltos de agua ocupados	
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> ▪ tiempo de uso sobrepasado (renovación tras 6 meses recomendada, dependiendo de la matriz) ▪ medición de muestras con fuerte formación de aerosoles 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ renovación de saltos de agua (ver pág. 94)
Valores de medición dispersos	
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> ▪ relleno tubo de atomización agotado ▪ dosificación defectuosa ▪ matriz de muestras heterogénea 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ cambiar catalizador ▪ comprobar dosificación ▪ temperar las muestras frías antes del análisis ▪ filtrar las muestras antes del análisis
<ul style="list-style-type: none"> ▪ agitación insuficiente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ agitar las muestras con partículas; en mediciones con cargador ajustar la velocidad de agitación en multiWin mediante METHOD / EDIT / PROCESS PARAMETERS / STIR
<ul style="list-style-type: none"> ▪ muestras sensibles 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ evitar la entrada de CO₂ o vapores orgánicos procedentes del aire ambiente ▪ tapar los recipientes de muestras del cargador con papel aluminio ▪ gasear la parte superior del recipiente de la muestra en medición manual ▪ comprobar las condiciones ambientales ▪ solucionar la fuente de avería
Valores de medición dispersos	
Causa	Solución
desviación base NDIR	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ criterios de integración no válidos ▪ medición interrumpida antes de tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ comprobar ajustes ▪ alargar el tiempo de integración máximo
Cánulas defectuosas	
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> ▪ cánulas de inyección afectadas por la matriz de muestras y temperatura durante la inyección 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ cambiar cánulas

<ul style="list-style-type: none"> ■ cánulas obstruidas 	Es normal que las cánulas se empañen. Es necesario cambiarlas, cuando las muestras ya no se dosifican como chorro cerrado, si como pulverización.
--	---

La muestra no se absorbe sin burbujas de aire

Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> ■ falta de estanqueidad en el recorrido de absorción de muestras 	<ul style="list-style-type: none"> ■ comprobar conexiones, y en su caso, ajustar conexiones flojas: cánulas – manguera manguera – válvula de bomba de inyección
<ul style="list-style-type: none"> ■ cánulas de absorción de muestras obstruidas 	<ul style="list-style-type: none"> ■ desmontar cánulas y limpiar con baño de ultrasonido ■ cambiar la cánula
<ul style="list-style-type: none"> ■ inyector de dosificación no hermético ■ labios de obturación PTFE del sello dañados 	<ul style="list-style-type: none"> ■ desmontar inyector de dosificación y comprobar ■ cambiar inyector de dosificación

Dosificación incompleta en reactores

Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> ■ falta de estanqueidad en el trayecto de dosificación 	<ul style="list-style-type: none"> ■ comprobar conexiones, y en su caso, ajustar conexiones flojas: bomba de inyección - válvula de inversión válvula de inversión – cánula de inyección válvula de inyección - recipiente de condensado TIC

Arrastre

Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> ■ lavado insuficiente de las jeringas 	<ul style="list-style-type: none"> ■ limpiar el inyector de dosificación antes de la siguiente inyección con la muestra: en METHOD / EDIT, ficha METHOD, con ciclos de aclarado, introducir 3 en la primera medición; para las demás mediciones no suele ser necesario el aclarado, por tanto introducir 0

Resultados muy bajos; todos los campos

Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> ■ catalizador gastado 	<ul style="list-style-type: none"> ■ cambiar el catalizador
<ul style="list-style-type: none"> ■ sistema no hermético 	<ul style="list-style-type: none"> ■ comprobar la estanqueidad
<ul style="list-style-type: none"> ■ dosificación errónea 	<ul style="list-style-type: none"> ■ comprobar dosificación
<ul style="list-style-type: none"> ■ muestras con partículas sin agitar o muy poco agitadas 	<ul style="list-style-type: none"> ■ agitar muestras con partículas

Resultados muy bajos para los análisis con combustión (TC, TOC, NPOC, TN_b)

Las mediciones TIC son correctas

Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> ■ catalizador gastado 	<ul style="list-style-type: none"> ■ cambiar el catalizador <p>Después de cambiar el catalizador es necesario llevar a cabo una calibración.</p>

Resultados muy bajos para mediciones TIC

Los análisis con combustión (TC, TOC, NPOC) son correctos

Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> no hay ácido fosfórico en el recipiente de reactivos de ácido fosfórico 	<ul style="list-style-type: none"> rellenar con ácido fosfórico
<ul style="list-style-type: none"> dosificación errónea de la muestra 	<ul style="list-style-type: none"> comprobar dosificación
Resultados muy bajos para TN_b	
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> catalizador gastado 	<ul style="list-style-type: none"> cambiar el catalizador
<ul style="list-style-type: none"> medición fuera del intervalo de calibración 	<ul style="list-style-type: none"> respetar el intervalo de calibración utilizar calibración cuadrática calibrar según las opciones en función de la matriz en análisis de sustancias desconocidas, intentar utilizar concentraciones bajas (si es posible, diluir la muestra)
Formas pico no habituales (medición TC y TN_b)	
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> catalizador gastado 	<ul style="list-style-type: none"> en caso de resultados muy bajos al mismo tiempo, cambiar catalizador
<ul style="list-style-type: none"> selección de criterios de integración desfavorables 	<ul style="list-style-type: none"> comprobar los criterios de integración
<ul style="list-style-type: none"> superación del campo de medición para la medición TN_b con CLD (altura del pico > 1.000 ppm NO en gas de medición) 	<ul style="list-style-type: none"> diluir muestras
Mediciones TN_b con CLD erróneo (las mediciones TC son correctas)	
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> conexión de gas multi N/C 3100 – CLD errónea 	<ul style="list-style-type: none"> comprobar conexión de gas multi N/C 3100 – CLD
<ul style="list-style-type: none"> generador de ozono defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> informar al servicio técnico
Bomba de condensado/bomba de ácido fosfórico no hermético	
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> conexiones de manguera no herméticas 	<ul style="list-style-type: none"> sustituir manguera de bombeo
<ul style="list-style-type: none"> manguera de bombeo defectuosa 	
Las luces de control del analizador no se encienden: 5 V, 24 V	
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> error en el suministro de gas o en el sistema eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> comprobar conexiones eléctricas comprobar suministro de tensión del laboratorio
<ul style="list-style-type: none"> fusibles defectuosos 	<ul style="list-style-type: none"> informar al servicio técnico
LED frontales en el analizador no se iluminan: Lockin	
Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> el programa interno no se ha iniciado 	<ul style="list-style-type: none"> reiniciar analizador (apagar/encender el interruptor)

La luz de control del analizador no se enciende: Heating

Causa	Solución
▪ ajuste de temperatura incorrecto en multiWin	▪ comprobar ajuste de temperatura en multiWin mediante CONFIGURATION / EDIT OPTIONS en la ficha ANALYZER COMPONENTS (lista FURNACE TEMPERATURE)
▪ elemento térmico defectuoso (horno). Un elemento térmico defectuoso se reconoce mediante una indicación en la fila de LED del analizador	▪ informar al servicio técnico
▪ componentes electrónicos defectuosos	▪ informar al servicio técnico
▪ horno de atomización no está conectado correctamente	▪ comprobar el contacto del horno de atomización

9 Transporte y almacenamiento

9.1 Transporte

9.1.1 Preparación del analizador para el transporte



PRECAUCIÓN

Existe el riesgo de quemaduras en el horno de atomización. Realizar el desmontaje del horno de atomización solo cuando el dispositivo esté frío o cuando se haya dejado enfriar durante basta.

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

**Nota**

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 en el empaquetado original. Comprobar que todas las medidas de seguridad de transporte se aplican y que el analizador se vacía completamente.

Las cánulas se pueden doblar. Embalar las cánulas en el embalaje original.

Preparar el analizador según se indica a continuación para su transporte:

1. Lavar la bomba de ácido fosfórico y las mangueras correspondientes con agua ultrapura y vaciar por último estos componentes.
2. Apagar el analizador mediante el interruptor y dejar enfriar el dispositivo.
3. Interrumpir el suministro de gas y retirar el enchufe de la red.
4. Retirar todas las conexiones de la parte posterior del analizador.
5. Abrir las puertas del analizador y retirar el recipiente de reactivos y la botella colectora, y en su caso, otros componentes sueltos.
6. Retirar las mangueras de la conexiones de la trampa de halógeno y sacar apretando la trampa de halógeno de las pinzas.
7. Desmontar y vaciar el recipiente de condensado TIC (ver sección "Lavado del recipiente de condensado TIC" pág. 105).
8. Empaquetar los extremos de las mangueras abiertos en una bolsa de protección y fijarlas con, p.ej., cinta adhesiva.



Imag. 57 Componentes asegurados para el transporte

9. Abrir la pared 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.

10. Extraer el serpentín de condensación con cuidado del soporte, vaciarlo y colocarlo de forma segura (ver sección "Desmontaje y limpieza del serpentín de condensación" pág. 109).

11. Desmontar el tubo de atomización (ver sección "Desmontaje del horno de atomización" pág 107).

12. Desmontar el horno de atomización (ver sección "Desmontaje del horno de atomización" pág. 107).

13. Empaquetar los extremos de las mangueras del serpentín de condensación en una bolsa protectora y fijar con cinta adhesiva.



Imag. 58 Horno de atomización desmontado

14. Desmontar las cánulas de las mangueras y colocar las cánulas en su embalaje.

15. 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 a uno.

16. Cerrar las puertas del analizador.

17. Colocar la tapa superior y fijarla con cinta adhesiva.
18. Empaquetar los accesorios con cuidado, especialmente las piezas de vidrio para que no se rompan.

9.1.2 Indicaciones para el transporte

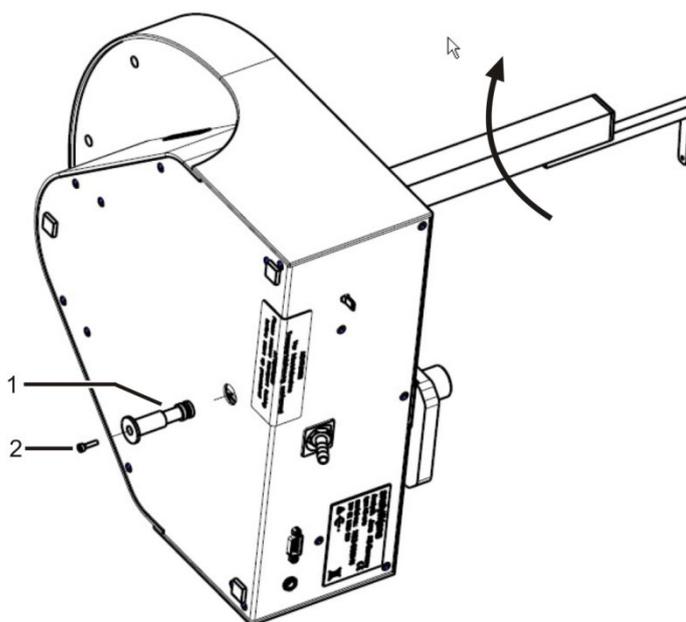
Tener en cuenta las instrucciones de seguridad de la sección "Indicaciones de seguridad para el transporte y el montaje" pág. 12. Transportar el analizador con especial cuidado para evitar daños por choques, agitaciones o vibraciones. El transporte del analizador debe llevarse a cabo de tal manera que se eviten las grandes oscilaciones de temperatura y, con ello, la formación de agua de condensación.

9.1.3 Preparación del cargador de muestras AS vario (ER) para el transporte



Nota

Para el transporte, el cargador de muestras AS vario se tiene que asegurar con un tornillo de fijación en la parte inferior del cargador. En caso contrario, los accionamientos podrían resultar dañados.



- 1 Elemento de protección para el transporte
- 2 Tornillo M3x12

Imag. 59 Elemento de protección para el transporte

1. Coloque el cargador de muestras de lado, de modo que esté en una posición segura (véase Imag. 59).
2. Gire el brazo del cargador de muestras en sentido horario hasta el tope.
En ese momento los accionamientos se encuentran en la posición correcta.
3. Introduzca el elemento de protección para el transporte en el orificio de la chapa de fondo hasta dar con el tope.
4. Enrosque el tornillo (2 en Imag. 59) utilizando la llave de hexágono interior suministrada.

9.1.4 Colocar el analizador en el laboratorio



PRECUACIÓN

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 en analizador son necesarias 2 personas.

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

- Existe peligro de lesiones por piezas no aseguradas correspondientemente. Retirar, antes de colocar el analizador, todas las piezas sueltas, especialmente la botella de reactivos con ácido fosfórico.
- Interrumpir todas las conexiones de suministro y, en su caso, los dispositivos complementarios del analizador.
- Para evitar daños contra la salud, es necesario tener en cuenta lo siguiente a la hora de trasladar el analizador en el laboratorio (levantar y llevar):

Por motivos de seguridad, son necesarias dos personas para transportar el analizador. Estas se colocan a ambos lados del dispositivo.

Puesto que el analizador no presenta ningún asa, agarrar el dispositivo firmemente con las dos manos desde abajo y tener en cuenta antes de levantarlo al mismo tiempo, que las piezas más sensibles de la parte delantera están protegidas mediante la puerta cerrada.

- Observar los valores indicados y la aplicación de los valores límites indicados legalmente para levantar y transportar cargas sin equipos auxiliares.
- Observar las indicaciones para la colocación en una nueva ubicación de la sección "Requisitos generales" pág. 38.

9.2 Almacenamiento



Nota

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 debe tener bajo contenido en polvo y estar libre de vapores explosivos.

Si el analizador y los dispositivos complementarios no se colocan inmediatamente después del transporte o no se utilizan durante bastante tiempo, es necesario guardarlos adecuadamente en el embalaje original. En el embalaje y en el dispositivo es necesario incluir un medio secante apropiado para evitar daños por humedad.

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

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

9.3 Nueva puesta en marcha después del transporte o almacenamiento

9.3.1 Montaje del analizador después del transporte o el almacenamiento

Al colocar 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 dispositivo básico, accesorios y dispositivos complementarios, en su caso, con especial cuidado del embalaje de transporte. No estropear en ningún caso el embalaje para el 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 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. Retirar todos los restos de cinta adhesiva y bolsas de protección.
6. Montar el horno de atomización (ver sección "Montaje del horno de atomización" pág. 108).
7. Montar la trampa de halógeno y los saltos de agua (los saltos de agua están conectados a la trampa de halógeno).
8. Montar el recipiente de condensado TIC (ver pág. 105).
9. Montar el serpentín de condensación (ver sección "Colocación del serpentín de condensación" S. 110).
10. Rellenar el tubo de atomización y montar el tubo de atomización en el horno de atomización (ver secciones "Relleno del tubo de atomización" pág. 101 y "Montaje del tubo de atomización" pág. 103).
11. 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 a uno.
12. Colocar la botella de reactivos con la botella colectora en el analizador.
13. Unir las cánulas con las mangueras 7 y AA y ajustar firmemente las conexiones Fingertight.
14. Cerrar las puertas del analizador.
15. Colocar, en su caso, los dispositivos complementarios en el lugar previsto y conectarlos. Observar aquí el manual de usuario de los dispositivos complementarios.

9.3.2 Conexión del analizador

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



Imag. 60 Conexión de red y conexiones de gas en multi N/C 3100

- | | |
|---|---|
| 1 Interruptor principal para encender y apagar el analizador "power switch" | 8 Conexión para el gas portador "O ₂ oxygen" |
| 2 Espacio para los fusibles "FUSE" | 9 Conexión del módulo POC (opcional) |
| 3 Conexión de red "main plug" | 10 Conexión del conductor neutro al cargador de muestras |
| 4 Conexión de gas "analyte" | 11 Desechos "waste" |
| 5 Conexión de gas "CLD/pump" | 12 Interfaz RS 232 para el transmisor de muestras "sampler" |
| 6 Conexión "internal" | 13 Interfaz RS 232 para el módulo CLD y HT "CLD/HT" |
| 7 Puente para la conexión de gas del módulo POC | 14 Interfaz USB para ordenador |

Conexión del cable de red



PRECAUCIÓN

Conectar siempre los componentes del sistema eléctricamente al analizador multi N/C 3100 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.



Nota

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 3100 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-dispositivo frío en la conexión de red situada en la parte posterior del analizador (3 en Imag. 60 pág. 134).
2. Conectar la conexión de red del cable de conexión-dispositivo frío en el enchufe con toma de tierra.

Conexión del suministro de gas

Para el establecimiento de la conexión de gas necesaria es responsable la entidad explotadora. Asegurarse de que la presión previa del regulador de presión está predeterminada entre 4 y 6 bares.

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

1. Conectar la manguera de conexión suministrada en el regulador de presión del suministro de gas y en la conexión de gas "oxygen" de la parte posterior del dispositivo (8 en Imag. 60 pág. 134).
2. Configurar la presión previa del regulador de presión entre 4 y 6 bares.

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

- La manguera se coloca en la conexión y así se ajusta.
- Para soltar la manguera, hay que presionar el anillo rojo hacia detrás y retirar la manguera de la conexión.

Conexión de los accesorios

Conectar el recipiente de reactivos y los accesorios como se indica a continuación:

1. Conectar la manguera de desechos a la conexión "waste" en la parte posterior del analizador y llevar el extremo que queda libre a un recipiente para desechos apropiado o desagüe.
2. Abrir la puerta frontal derecha del analizador y colocar el recipiente de reactivos con ácido fosfórico de 10% con la botella colectora en el analizador.
3. Conectar las mangueras n° 4 y n° AC con la botella colectora con ácido fosfórico.

10 Eliminación de residuos

10.1 Aguas residuales

Durante el funcionamiento de multi N/C 3100 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.

10.2 Trampa de halógeno

La trampa de halógeno contiene cobre. Ponerse en contacto con la persona correspondiente (autoridades o empresas de residuos). Aquí recibirá información sobre la reutilización o eliminación.

10.3 Catalizador

La eliminación del catalizador utilizado debe llevarse a cabo según las normas locales (residuo: catalizador utilizado, CeO₂).

Analytik Jena GmbH recoge el catalizador especial para su eliminación. Póngase en contacto con el servicio al cliente (ver página de títulos).

10.4 Analizador

Al fin de su vida útil, el multi N/C 3100 con sus componentes eléctricos debe ser eliminado, según las disposiciones vigentes, como residuo electrónico.

11 Características técnicas

Datos generales	
Denominación/Tipo	multi N/C 3100 multi N/C 3100 pharma
Medidas	dispositivo 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	Catalizador de platino para multi N/C Pt (Al ₂ O ₃)
Procedimiento de medición	TC, TIC, TOC (método diferencial), NPOC, TN _b (opcional), POC (opcional)
Detección de carbono	NDIR (vinculado con el procedimiento VITA)
Detección de nitrógeno (opcional)	CLD ChD (no para multi N/C 3100 pharma)
Volumen de muestra	100 – 1.000 µl
Transferencia de partículas	según DIN EN 1484
Introducción de muestras	inyección de flujo
Suministro de gas	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) o 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 aprox.
Flujo de purga	50 – 160 ml/min
Control/evaluación (software de control y evaluación multiWin)	gráfico a tiempo real, indicación de estado durante el análisis, representación gráfica de los resultados de medición, impresión de los resultados Integridad de datos y conformidad según FDA 21 CFR Part 11 y EudraLex tomo 4 Anexo 11 (para la versión farmacéutica)

Parámetros eléctricos	
Conexión	230 V CA, opcional 115 V CA, 50/60 Hz
Protección	230 V: T6,3 A H, 115 V: T6,3 A H (Utilizar sólo fusibles de Analytik Jena GmbH)
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 del aire	0,7 – 1,06 bares

Equipación mínima de la unidad de control y evaluación

Sistema operativo	Windows 7 Professional o superior, 32 o 64 bits
Procesador	3,2 GHz o superior
Memoria	≥4 GB
Memoria libre en el disco duro	≥40 GB
Disquetera	para CD/DVD
Resolución de la pantalla	≥1024 x 768
Interfaces	≥1 x USB 2.0

11.1 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	<p>El analizador cumple las normas de seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 61010-1 ▪ EN 61010-2-081 ▪ EN 61010-2-010 ▪ EN 61010-2-051 (por funcionamiento con cargador de muestras)
Compatibilidad electro-magnética	<p>El analizador ha superado las pruebas de supresión de parásitos e inmunidad de interferencias.</p> <p>El analizador cumple con los requisitos de supresión de parásitos de la norma</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 61326-1 (EN 55011 Grupo 1, Clase B) <p>El analizador cumple con los requisitos de inmunidad de interferencias de la norma</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 61326-1 (requisitos para utilización en un entorno electromagnético básico)
Compatibilidad ambiental	<p>El analizador ha superado las pruebas de compatibilidad ambiental y cumple con los requisitos de la norma</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ISO 9022-3 ▪ ISO 9022-2
Directivas comunitarias	<p>El analizador se ha construido y comprobado conforme a las normas, que cumplen los requisitos de las directivas comunitarias 2014/35/UE al igual que de 2014/30/UE. 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.</p>
Directivas aplicables para China	<p>El analizador contiene sustancias reglamentadas (según la directiva "Management Methods for the Restriction of the Use of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Products"). Analytik Jena garantiza que, con el uso previsto del equipo, no se producirán filtraciones de estas sustancias en los próximos 25 años y que, por tanto, dentro de dicho periodo no representan ningún riesgo para el medio ambiente y la salud.</p>