

Manual de instrucciones

Serie APU 28

Sistemas de preparación de muestras AOX
con módulo control unit connect



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

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



Para una utilización adecuada y segura, seguir estas instrucciones. Conser-
var para consultas posteriores.

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

Número de documentación -

Edición B (08/2023)

Documentación técnica Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2023, Analytik Jena GmbH+Co. KG

Índice

1 Información básica	5
1.1 Acerca de este manual de instrucciones.....	5
1.2 Uso previsto	6
2 Seguridad.....	7
2.1 Símbolos de seguridad del equipo.....	7
2.2 Requisitos del personal	8
2.3 Indicaciones de seguridad para el transporte y la puesta en marcha.....	8
2.4 Indicaciones de seguridad en funcionamiento.....	9
2.4.1 Instrucciones de seguridad generales.....	9
2.4.2 Indicaciones de seguridad para protección contra explosiones e incendios	9
2.4.3 Indicaciones de seguridad eléctricas.....	10
2.4.4 Manejo de materiales auxiliares y de trabajo	10
2.5 Indicaciones de seguridad sobre mantenimiento y reparación.....	11
2.6 Comportamiento en caso de emergencia.....	11
3 Funcionamiento y montaje	12
3.1 Funcionamiento.....	12
3.2 Estructura	15
3.3 Conexiones e interfaces.....	19
3.4 El sistema de mangueras	21
4 Instalación y puesta en marcha.....	23
4.1 Condiciones ambientales y espacio necesario.....	23
4.2 Suministro de energía	23
4.3 Desembalaje y colocación del equipo	24
5 Manejo.....	28
5.1 Manejo del módulo de control control unit connect	28
5.1.1 Crear la configuración de un rack y gestionar configuraciones.....	31
5.1.2 Calibrar racks y gestionar configuraciones de racks.....	35
5.1.3 Modificar los ajustes del software	38
5.1.4 Consultar la información del sistema	39
5.2 Realizar el enriquecimiento de muestras	40
5.2.1 Preparación de muestras de AOX	40
5.2.2 Preparación de muestras de SPE-AOX	42
5.2.3 Indicación durante el enriquecimiento de muestras	44
5.2.4 Detener la preparación de muestras y editar una sección durante el funcionamiento	45
6 Mantenimiento y conservación	47
6.1 Tareas de mantenimiento	47
6.2 Sustitución de las mangueras	47
6.3 Purgar y enjuagar el sistema de mangueras.....	48
6.4 Sustituir la cánula de aspiración	50
6.5 Sustituir las juntas en el cabezal de dosificación	51
6.6 Comprobar la dosificación	51

7	Transporte y almacenamiento	52
7.1	Transporte.....	52
7.2	Preparar el equipo para el transporte	52
7.3	Recolocación del equipo en el laboratorio	53
7.4	Almacenamiento.....	54
8	Eliminación	55
9	Especificaciones.....	56
9.1	Datos técnicos.....	56
9.2	Normas y directivas	57

1 Información básica

1.1 Acerca de este manual de instrucciones

El manual de instrucciones describe los sistemas de preparación de muestras de la serie APU 28 con APU 28/1 S y APU 28/1 SPE y su manejo con el módulo de control «control unit connect». Los equipos y el módulo de control se configuran juntos y se ofrecen en conjunto como APU 28 connect S y APU 28 connect SPE. Ambas configuraciones se denominarán colectivamente en lo sucesivo APU 28 connect. Las diferencias se explicarán en los puntos correspondientes.

El módulo de control «control unit connect» también se ofrece por separado para el reequipamiento de equipos de la serie APU 28. En este caso, estas instrucciones para el manejo y mantenimiento de los equipos convertidos también son válidas.

El equipo ha sido concebido para ser utilizado por personal debidamente formado y cualificado tomando en consideración este manual de instrucciones.

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

Normas

Las instrucciones de manejo están recopiladas cronológicamente en unidades.

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

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

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

Símbolos y palabras clave utilizados

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



ADVERTENCIA

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



PRECAUCIÓN

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



AVISO

Advierte sobre posibles daños materiales o ambientales.

1.2 Uso previsto

Los sistemas de preparación de muestras de la serie APU 28 se utilizan para el enriquecimiento automatizado de halógenos adsorbibles ligados orgánicamente (AOX) en soluciones acuosas sobre carbón activado. Los sistemas de preparación de muestras funcionan según el método de columna conforme a las normas DIN EN ISO 9562, EPA1650C, EPA9020B y otras. Es posible ajustar parámetros individuales que se desvían de la norma.

Los equipos se suministran con el módulo de control extraíble «control unit connect» para APU 28 con pantalla táctil.

El sistema de dos canales APU 28 connect S enriquece en paralelo dos muestras de AOX sobre carbón activado.

El sistema de un canal APU 28 connect SPE enriquece muestras de AOX y SPE-AOX sobre carbón activado. En el caso de las muestras de SPE-AOX, una extracción automatizada en fase sólida (SPE) precede a la adsorción de AOX.

Con ambos sistemas también se pueden enriquecer muestras para la determinación de AOF.

Los equipos están equipados con racks para trabajar con columnas de Analytik Jena (18 x 6 mm). Opcionalmente, los equipos pueden configurarse con racks para el uso de columnas AOX alternativas con las dimensiones 40 x 9 mm y 47 x 6 mm. En caso necesario, puede ampliar los sistemas con racks adicionales.

El equipo y sus componentes solo pueden utilizarse para los análisis descritos en el manual de usuario. Solo este uso se considera como previsto y garantiza la seguridad del usuario y del equipo.

2 Seguridad

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

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

2.1 Símbolos de seguridad del equipo

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

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

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

Símbolo de advertencia	Significado	Comentario
	Advertencia de riesgo de aplastamiento	En el brazo del automuestreador En la zona de movimiento del brazo del automuestreador existe el riesgo de aplastamiento de las manos.
	Advertencia de lesión por corte	En el brazo del automuestreador Existe riesgo de lesiones en la cánula de aspiración durante el funcionamiento.
	Advertencia de lesiones en las manos en caso de transmisión por engranajes	En el brazo del automuestreador Existe riesgo de lesiones en las manos en el accionamiento Z.

Los siguientes pictogramas del SGA para el etiquetado de seguridad de los productos químicos están colocados en las botellas de almacenamiento:

Pictograma SGA	Significado	Comentario
	Advertencia de corrosividad	En la botella de almacenamiento de la solución de lavado de nitrato sódico ácida (pH ≈ 1,7) La solución de lavado ácida provoca quemaduras en la piel y lesiones oculares graves.
	Advertencia sobre sustancias inflamables	En la botella de almacenamiento para metanol (sólo para SPE-AOX)
	Advertencia de toxicidad aguda	El metanol es inflamable y puede causar quemaduras si se enciende. El metanol puede provocar intoxicaciones y daños a los órganos.

Pictograma SGA	Significado	Comentario
	Peligro para la salud	
Señales de obligación / símbolos de aviso	Significado	Comentario
	Antes de abrir la tapa del equipo, desconecte el enchufe de red	En la entrada de red: Antes de abrir la tapa del equipo, apague el equipo y extraiga el enchufe de la toma de corriente.
	Tenga en cuenta el manual de instrucciones	En el interruptor principal: Antes de empezar con los trabajos se deberá leer el manual de instrucciones.
	Solo para la República Popular China	El equipo contiene sustancias reglamentadas. Analytik Jena GmbH+Co. KG garantiza que, si el equipo se utiliza según lo previsto, no se producirán filtraciones de estas sustancias en los próximos 25 años.

2.2 Requisitos del personal

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

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

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

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

La instalación deficiente puede provocar graves daños. Puede producirse una descarga eléctrica.

- La instalación y la puesta en marcha del equipo y de sus componentes del sistema solo puede llevarla a cabo el servicio técnico de Analytik Jena o personal especializado autorizado y formado por la empresa.
- Los trabajos de instalación y montaje por cuenta propia están terminantemente prohibidos.
- Existe peligro de lesión por piezas no aseguradas apropiadamente. Durante el transporte es necesario asegurar los componentes del equipo de acuerdo con lo dispuesto en las instrucciones de uso.

- Transporte el equipo únicamente dentro del embalaje original. Asegúrese de que todos los elementos de seguridad para el transporte estén montados y que el equipo esté completamente vacío.
- Las piezas sueltas deben retirarse de los componentes del sistema y empaquetarse por separado.

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

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

2.4 Indicaciones de seguridad en funcionamiento

2.4.1 Instrucciones de seguridad generales

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

Observe las siguientes indicaciones:

- El equipo solo se debe poner en marcha cuando todas las instalaciones de seguridad (p. ej., cubiertas de piezas electrónicas) estén presentes, instaladas reglamentariamente y funcionen correctamente.
- Es necesario comprobar regularmente el estado correcto de las instalaciones de seguridad y protección. Se deben resolver inmediatamente posibles defectos.
- Las instalaciones de seguridad y protección no se deben retirar nunca durante el funcionamiento ni se deben modificar o poner fuera de servicio.
- Existe riesgo de lesión en la zona de movimiento del brazo del automuestreador, especialmente para las manos. Las manos y los dedos pueden ser aplastados en los accionamientos. Existe riesgo de pinchazos y cortes en la cánula. Durante el funcionamiento, mantenga una distancia de seguridad respecto al brazo del automuestreador.
- Atención al tratar con piezas de vidrio. Existe peligro de rotura y, por tanto, peligro de lesiones.
- Las modificaciones y ampliaciones en el equipo solo se podrán llevar a cabo de acuerdo con Analytik Jena. Las modificaciones no autorizadas pueden limitar la seguridad del funcionamiento del equipo, así como la garantía y el acceso al servicio técnico.

2.4.2 Indicaciones de seguridad para protección contra explosiones e incendios

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

2.4.3 Indicaciones de seguridad eléctricas

En el aparato se producen tensiones eléctricas perjudiciales para la salud. El contacto con componentes con tensión puede provocar la muerte, lesiones graves o conmociones dolorosas por la electricidad del equipo.

- Todos los trabajos en el sistema electrónico del analizador solo deben ser realizados por el servicio técnico de Analytik Jena y por técnicos especialmente autorizados.
- El enchufe de conexión solo se puede conectar a un enchufe conforme a las normas para garantizar la clase de protección (conexión de tierra de seguridad) del aparato. El equipo solo debe conectarse a fuentes de alimentación, cuya tensión nominal coincida con la tensión indicada en la placa de identificación. Asegúrese de que el cable de alimentación extraíble de la unidad no sea sustituido por un cable de alimentación de tamaño inadecuado (sin conductor de protección a tierra). No se permite ninguna extensión de la línea de alimentación.
- El módulo básico y los componentes del sistema solo pueden conectarse a la red eléctrica cuando están apagados.
- Los cables de conexión eléctrica entre el módulo base y los componentes del sistema solo pueden conectarse o desconectarse cuando el sistema está apagado.
- Asegúrese de que no penetren líquidos, por ejemplo, en las conexiones de cable o el interior del equipo. Existe peligro de descarga eléctrica.
- Antes de abrir la carcasa del equipo, hay que desconectarlo con el interruptor de red y sacar el enchufe de la toma de corriente.
- Cada vez que se enciende, el equipo mueve automáticamente el brazo del auto-muestreador para su inicialización. El equipo también realiza una inicialización cuando se restablece el suministro eléctrico tras un corte de corriente. Al suceder eso, existe riesgo de accidente en la zona de movimiento del brazo.

2.4.4 Manejo de materiales auxiliares y de trabajo

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

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

- Para el funcionamiento del sistema de preparación de muestras se utiliza como solución de lavado una solución de nitrato de ácido nítrico ($\text{pH} \approx 1,7$). Para el método SPE-AOX, también se requiere metanol como eluyente. Respete las normas e instrucciones de las fichas de datos de seguridad respecto al manejo de la solución de lavado corrosiva y el metanol. Utilice guantes y gafas de protección al manejar estas sustancias peligrosas. Respete las instrucciones de las etiquetas.
- Los lugares de trabajo deben estar siempre bien ventilados.

Observe las siguientes indicaciones:

- El operador es responsable de asegurar que se lleve a cabo una descontaminación apropiada si el equipo se ha contaminado externa o internamente con sustancias peligrosas.
- Elimine las salpicaduras, gotas o grandes cantidades de líquido con un material absorbente como el algodón, las toallitas de laboratorio o la celulosa.
- En caso de contaminación biológica, limpie las zonas afectadas con un desinfectante adecuado. Luego seque las áreas limpias.

- La carcasa solo es apta para la desinfección por frotamiento. Si el desinfectante tiene un cabezal de pulverización, aplique el desinfectante en paños adecuados. Cuando use material infeccioso trabaje con especial cuidado y orden, ya que el equipo no se puede descontaminar en su totalidad.
- Antes de utilizar un proceso de descontaminación o de limpieza distinto del indicado por el fabricante, póngase en contacto con el mismo para aclarar si el proceso previsto puede dañar el equipo o no. Las etiquetas de seguridad adheridas al equipo no deben ser mojadas con metanol.

2.5 Indicaciones de seguridad sobre mantenimiento y reparación

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

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

- Solo use un paño ligeramente humedecido y sin goteo para limpiar el exterior del equipo. Para ello solo utilizar agua y, dado el caso, agentes tensioactivos habituales en el mercado.
- Los trabajos de mantenimiento y reparación del equipo solo podrán realizarse cuando esté apagado (a menos que se describa lo contrario).
- Utilice únicamente piezas de repuesto originales, piezas de desgaste y materiales de consumo. Estos están comprobados y garantizan un funcionamiento seguro. Las piezas de vidrio son piezas de desgaste y no están sujetas a garantía.
- Todos los dispositivos de protección deben ser reinstalados correctamente y se debe comprobar su correcto funcionamiento después de la finalización de los trabajos de mantenimiento y reparación.

2.6 Comportamiento en caso de emergencia

Si no existe un peligro inmediato de lesiones, en situaciones de peligro o en caso de accidente, apague el equipo y los componentes del sistema conectados en el interruptor de la red eléctrica inmediatamente si es posible y/o extraiga los enchufes de las tomas de corriente.

Asegúrese siempre de tener libre acceso al interruptor principal y a la conexión a la red eléctrica en la parte trasera del equipo.

3 Funcionamiento y montaje

3.1 Funcionamiento

Los sistemas de preparación de muestras de la serie APU 28 enriquecen halógenos adsorbibles ligados orgánicamente (AOX) en carbón activado. Los equipos funcionan según el método de columna (según DIN EN ISO 9562, EPA1650C, EPA9020B) y preparan hasta 28 muestras acuosas de forma totalmente automática para la determinación de AOX. El tiempo de procesamiento de una muestra es de aproximadamente 45 min. El parámetro medioambiental AOX abarca los compuestos orgánicos de cloro, bromo y yodo. Todos los modelos también pueden enriquecer muestras para la determinación de AOF.

Con el modelo APU 28/1 SPE además es posible realizar un enriquecimiento de SPE-AOX de forma totalmente automática. Con la extracción en fase sólida previa, el tiempo medio de procesamiento de una muestra es de 110 ... 120 min.

Proceso de enriquecimiento de AOX

Como puede verse en el plano de colocación, se encuentra una muestra y una columna dúplex a la izquierda en cada bandeja de muestras.

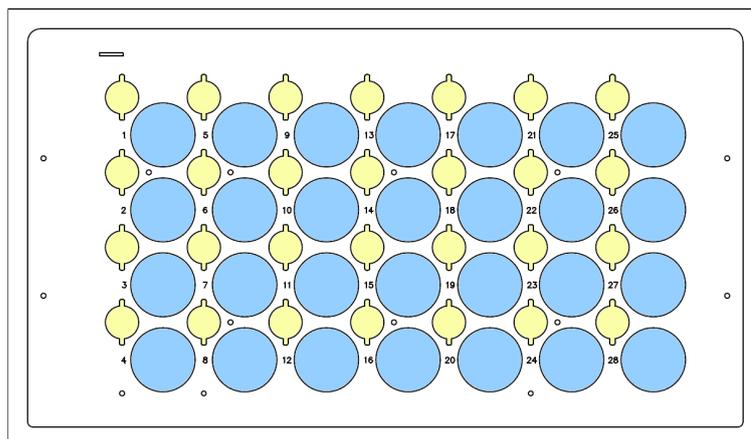


Fig. 1 Plan de colocación para muestras de AOX

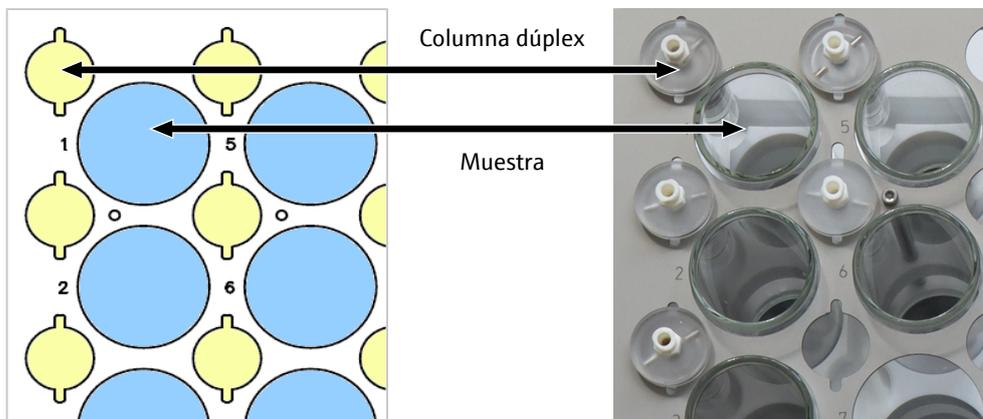


Fig. 2 Disposición de los recipientes de muestras y las columnas dúplex

En un primer paso, el sistema de preparación de muestras agita la muestra actual para mezclarla homogéneamente. A continuación, el equipo recoge la muestra con la cánula de aspiración y, al mismo tiempo, bombea la muestra lentamente sobre la columna dúplex.

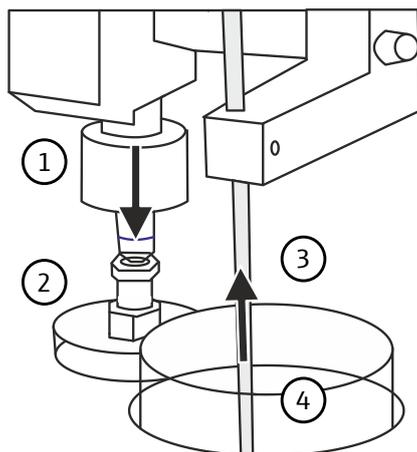


Fig. 3 Esquema de la adsorción de AOX

- | | |
|---------------------------|--|
| 1 Cabezal de dosificación | 2 Columna dúplex |
| 3 Cánula de aspiración | 4 Muestra en el recipiente de muestras |

A continuación, el equipo enjuaga el carbón activado cargado en la columna dúplex con una solución de lavado de nitrato ácida ($\text{pH} \approx 1,7$) para eliminar los compuestos inorgánicos de cloro (matriz). Los residuos de la muestra y la solución de lavado drenan a través del canal de drenaje en la bandeja de muestras hacia el bidón de residuos.

Al final de cada preparación de muestra, el equipo lava el sistema de mangueras y la cánula con solución de lavado para estar listo para la siguiente muestra.

Según la norma DIN EN ISO 9562, el equipo funciona con los siguientes ajustes:

- Volumen de muestra 100 ml
- Volumen de enjuague 25 ml
- Velocidad de dosificación 3 ml/min

Puede adaptar todos los ajustes individualmente.

Equipe cada columna dúplex con dos columnas de cuarzo. Las columnas de cuarzo se ofrecen como tubos desechables llenos; estos tubos también pueden volverse a llenar. Las columnas de cuarzo contienen 50 mg de carbón activado entre dos tapones de un material de fibra que es estable a la temperatura.

El carbón activado liga los compuestos halógenos ligados orgánicamente en su gran superficie. Una vez completada la adsorción, el carbón activado liga la mayor parte de AOX en el primer tubo. En el segundo tubo sólo se espera una pequeña cantidad. Analice siempre ambas columnas de cuarzo después de la preparación de la muestra.

Si las muestras de agua tienen una elevada proporción de compuestos orgánicos, es posible que la parte principal de AOX no se adsorba en el primer tubo. En el segundo tubo se mide entonces un contenido de AOX igual de elevado o incluso superior. Este fenómeno se denomina perforación. Se recomienda diluir las muestras antes de prepararlas.

Proceso de enriquecimiento de SPE-AOX

El método SPE-AOX se utiliza para el enriquecimiento de halógenos ligados orgánicamente en soluciones acuosas con un alto contenido de cloruros inorgánicos ($>1 \text{ g/l}$) según ISO 9562, si no se puede realizar previamente una dilución de la muestra. Las aguas muy salinas pueden ser, por ejemplo, aguas residuales industriales. Las aguas residuales de las depuradoras municipales también pueden estar muy contaminadas con cloruros, por ejemplo a causa de la sal de deshielo en invierno.

El método SPE-AOX separa en un primer paso los compuestos orgánicos de la matriz altamente salina mediante extracción en fase sólida. Tras la elución con metanol, tiene lugar el enriquecimiento de AOX en carbón activado.

Con este método no se detectan los compuestos halógenos orgánicos e inorgánicos insolubles ni los halógenos adsorbidos en sólidos. Las muestras que contengan partículas deben filtrarse antes de la adsorción.

Como puede verse en el plano de colocación, una preparación de muestras de SPE-AOX ocupa dos posiciones de muestra en la bandeja a la vez. Puede colocar un máximo de 12 muestras de SPE-AOX en la bandeja. El rascador y el recipiente de residuos para las columnas SPE usadas deben colocarse en la posición 28.

Puede cargar un rack con muestras de SPE y AOX.

Si sólo prepara muestras de SPE, la última fila de la bandeja debe quedar libre. El cabezal de dosificación no alcanza esta última fila. Sin embargo, puede llenar las posiciones libres con muestras de AOX.

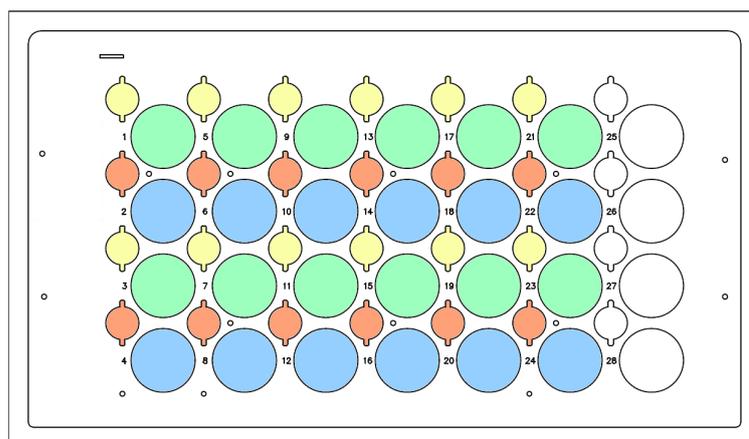


Fig. 4 Plan de colocación para muestras de SPE-AOX

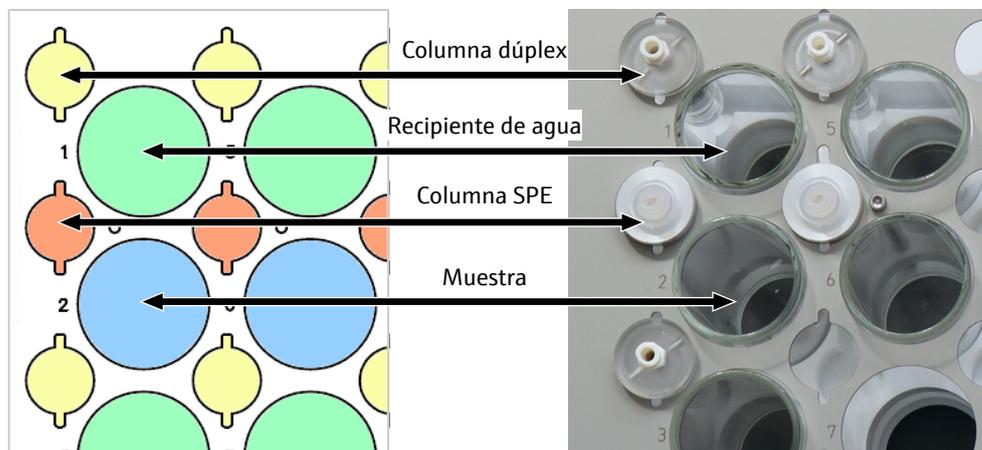


Fig. 5 Disposición de los recipientes de muestras y las columnas

Para el método SPE-AOX, coloque la muestra, el recipiente de agua ultrapura y las dos columnas en la bandeja como se indica a continuación:

	Colocación en el rack
Muestra	En recipiente de muestras en una posición de número par n
Columna SPE	A la izquierda de la muestra
Recipiente de agua ultrapura	En recipiente de muestras en una posición de número impar (n - 1)
Columna dúplex	A la izquierda del recipiente de agua ultrapura

El enriquecimiento automatizado de SPE-AOX se lleva a cabo de la siguiente manera:

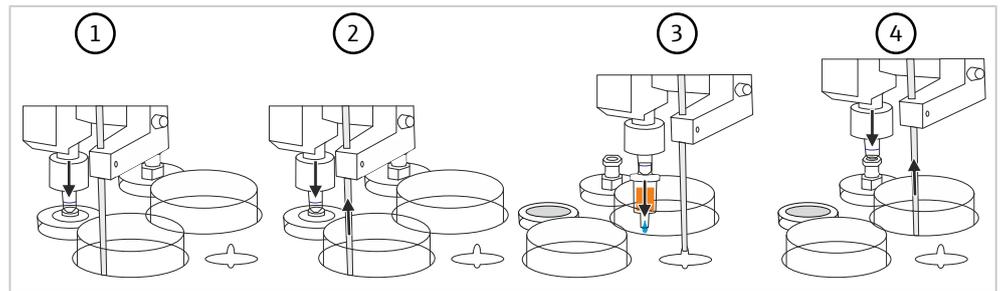


Fig. 6 Esquema del método SPE-AOX

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 Acondicionamiento columna SPE | 2 Alimentación de la muestra en la columna SPE |
| 3 Desorción de AOX de la columna SPE | 4 Alimentación de AOX en la columna dúplex |

El **paso 1** sirve para la preparación. El equipo acondiciona la columna SPE con metanol. La columna SPE no se seca en el curso posterior.

En el **paso 2**, el equipo dosifica la muestra en la columna SPE. Los AOX se adsorben en la columna SPE. El resto de la muestra se escurre hacia el bidón de residuos a través del canal de drenaje. El equipo enjuaga la columna SPE con solución de lavado antes y después de la alimentación de la muestra.

En el **paso 3**, la cabeza de dosificación eleva la columna SPE. El cabezal de dosificación se desplaza sobre el recipiente de la muestra con agua ultrapura y desorbe los AOX ligados de la columna con metanol. En el recipiente de muestras, el eluato se diluye con el agua ultrapura en el recipiente y se mezcla homogéneamente mediante agitación. El equipo enjuaga la columna SPE con solución de lavado de nitrato.

En el modo estándar del software de control, el equipo utiliza 5 ml de metanol y 5 ml de solución de lavado de nitrato para desorber la muestra de una columna SPE. En el modo experto, los volúmenes pueden seleccionarse libremente. El volumen total en el recipiente de la muestra se obtiene con el siguiente cálculo:

$$V_{\text{agua}} + V_{\text{metanol}} + V_{\text{solución de lavado}} = V_{\text{total}}$$

A continuación, el equipo retira la columna SPE y la coloca en el contenedor de residuos en la posición 28.

En el **paso 4**, la cánula de aspiración absorbe el eluato diluido. Al mismo tiempo, el equipo bombea la solución sobre la columna dúplex en la que tiene lugar el verdadero enriquecimiento de AOX en carbón activado. El equipo enjuaga la columna dúplex con solución de lavado de nitrato.

3.2 Estructura

El sistema de preparación de muestras consta de los siguientes componentes:

- Equipo básico APU 28 con alimentación eléctrica
- Soporte para las botellas de almacenamiento
- Módulo de control extraíble «control unit connect» con pantalla táctil en un soporte magnético

El módulo de control controla todos los procesos operativos, desde el movimiento del brazo del automuestreador, pasando por la unidad de bombeo, hasta el agitador magnético.

Equipo base

El brazo del automuestreador del equipo básico desplaza la cánula de aspiración y el cabezal de dosificación a la posición de muestra respectiva en el rack. La cánula de aspiración absorbe la muestra del recipiente de muestras. El cabezal de dosificación dosifica simultáneamente la muestra en la columna.

Con el estribo de agitación situado en la parte posterior del equipo, el equipo puede mezclar la muestra actual.

La solución de lavado de nitrato y una botella de almacenamiento con metanol (sólo SPE-AOX) están fijadas al equipo básico en un soporte extraíble. La unidad de bombeo también dosifica estas soluciones según las secuencias de funcionamiento preestablecidas.

El rack tiene un canal de drenaje a través del cual los restos de la muestra y la solución de lavado drenan hacia el bidón de residuos. Antes de iniciar la preparación de una muestra, es necesario ajustar los movimientos del brazo del automuestreador al rack y/o comprobar el ajuste. En el software de control se almacenan los valores de offset (calibraciones) de hasta 6 racks. Preste atención a la calibración cada vez que cambie un rack. Asegure siempre las columnas dúplex con un giro de 30° en el rack. De lo contrario, el cabezal de dosificación podría levantar las columnas dúplex.

Las cuatro patas del equipo son regulables en altura.



Fig. 7 Sistema de un canal APU 28 connect SPE compuesto por el equipo básico APU 28/1 SPE y el módulo de control

- | | |
|--|--|
| 1 Brazo del automuestreador | 2 Unidad de bombeo |
| 3 Cabezal de dosificación | 4 Módulo de control «control unit connect» |
| 5 Rack con columnas dúplex y recipientes de muestras | 6 Equipo básico con patas regulables en altura |
| 7 LED de indicación de estado | 8 Cánula de aspiración |
| 9 Posición 28 (para rascador y recipiente de residuos para columnas SPE) | 10 Bidón para solución de lavado de nitrato |
| 11 Botella de almacenamiento con metanol (sólo SPE-AOX) | |

Los equipos de la serie APU 28 están equipados con un rack para muestras, con otros accesorios y con un juego inicial de consumibles:

- Varillas de agitación magnéticas
- Columnas dúplex para columnas de cuarzo
- Bidón para solución de lavado de nitrato
- Recipientes de muestras (volumen máximo 120 ml)
- Bidón de residuos
- Paquete de tubos desechables con carbón activado

Sistema de dos canales APU 28/1 S

El sistema de dos canales puede enriquecer dos muestras de AOX en paralelo. El modelo dispone de dos cabezales de dosificación y dos cánulas de aspiración. Procesa dos muestras adyacentes con los mismos ajustes. El tiempo de procesamiento para un máximo de 28 muestras es de unos 10 h 30 min, la mitad que el de un sistema de un solo canal.



Fig. 8 Sistema de dos canales APU 28/1 S con 2 cabezales de dosificación y cánulas

Sistema de un canal APU 28/1 SPE

Con el sistema de un canal puede enriquecer tanto muestras de SPE-AOX como muestras de AOX. El método SPE-AOX, más complejo, es adecuado para soluciones con un alto contenido en sales. En este método, una extracción en fase sólida antecede a la adsorción real de AOX en carbón activado. La extracción en fase sólida acumula primero los AOX en una resina orgánica y separa la matriz salina.

Puede colocar muestras de AOX y SPE-AOX juntas en un rack. Esto le hace ser muy flexible. Sin embargo, tenga en cuenta que siempre se necesitan dos posiciones de muestra en el rack para una muestra de SPE-AOX. En eso, la muestra debe colocarse en una posición de número par. En caso de tratarse solamente de muestras de SPE-AOX, la última fila del rack debe quedar libre. Las posiciones 25 y 26 sólo están disponibles para la preparación de muestras de AOX puras.

En la posición 28 debe colocar el rascador y el recipiente de residuos para las columnas SPE usadas. Tras la desorción de AOX, el cabezal de dosificación se desplaza a esta posición y se deshace de la columna SPE gastada. La columna cae al recipiente de residuos.

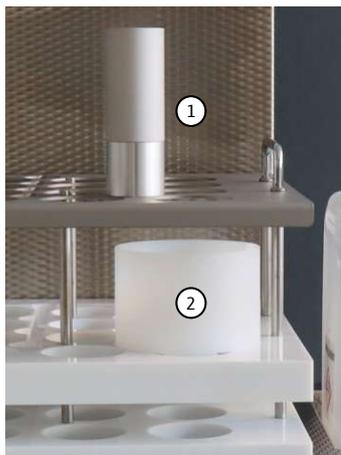


Fig. 9 Expulsión de las columnas SPE

- 1 Rascador para columnas SPE
- 2 Recipiente de residuos

El sistema de un canal está equipado adicionalmente con los siguientes componentes:

- Botella de almacenamiento para metanol
- Paquete de columnas SPE
- Alojamiento para columnas SPE
- Rascador y recipiente de residuos para columnas SPE (para la posición 28)

Configuraciones de la serie APU 28

La configuración de equipo APU 28 connect S consta del equipo APU 28/1 S y del módulo de control.

La configuración de equipo APU 28 connect SPE consta del equipo APU 28/1 SPE y del módulo de control.

Configuración opcional con rack flexibilidad de columnas

Los equipos de la serie APU 28 están equipados con racks para la preparación de columnas de Analytik Jena (18 x 6 mm). Sin embargo, también pueden configurarse opcionalmente con el rack flexibilidad de columnas para columnas alternativas (40 x 9 mm, 47 x 6 mm).

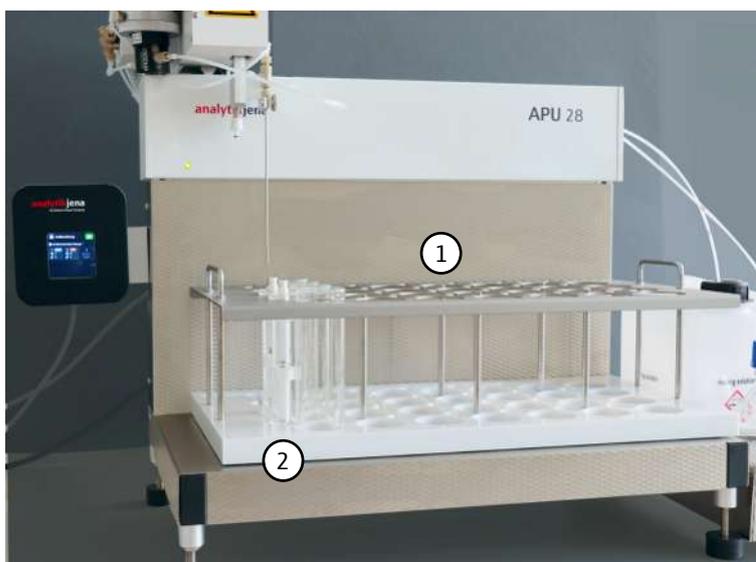


Fig. 10 Rack flexibilidad de columnas para columnas alternativas

- 1 Rack flexible para tubos de otros fabricantes
- 2 Columnas dúplex para tubos de otros fabricantes

3.3 Conexiones e interfaces

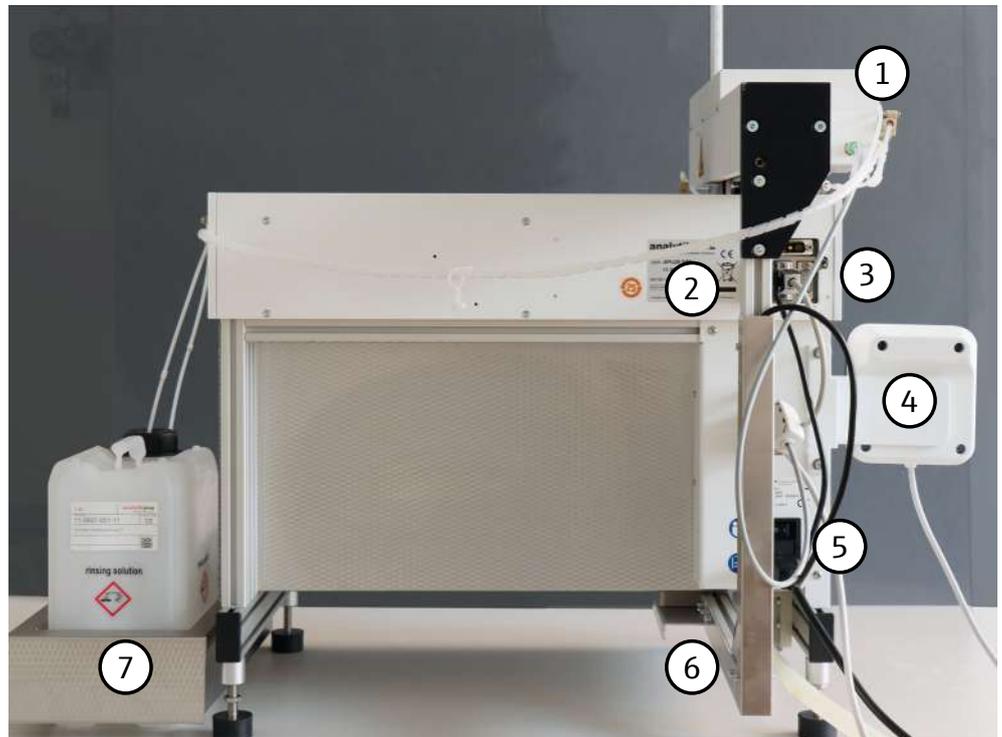


Fig. 11 Parte posterior del equipo

- | | |
|--|---|
| 1 Brazo del automuestreador con unidad de bombeo | 2 Placa de características |
| 3 Conexiones eléctricas, interfaces | 4 Soporte magnético con módulo de control |
| 5 Interruptor principal, fusibles del equipo, conexión a la red | 6 Estribo de agitación |
| 7 Soporte con botella de almacenamiento para solución de lavado de nitrato | |

El interruptor principal, la conexión de red para el cable de alimentación desmontable y las interfaces se encuentran en la parte posterior del equipo.

La tubuladura para la manguera de residuos se encuentra en la parte trasera del equipo, abajo a la derecha. Asegúrese de que la manguera de residuos esté conectada y esté tendida con una pendiente descendente constante hacia el bidón de residuos.

El soporte magnético para el módulo «control unit connect» está montado en el lado derecho con dos tornillos Allen. El cable de interfaz es lo suficientemente largo como para que pueda extraer el módulo de control y colocarlo sobre la mesa o sostenerlo en la mano cuando realice configuraciones.

Interfaces

Las interfaces conectan el equipo básico con el módulo de control, el agitador, el brazo del automuestreador, así como las válvulas electromagnéticas y la unidad de bombeo.

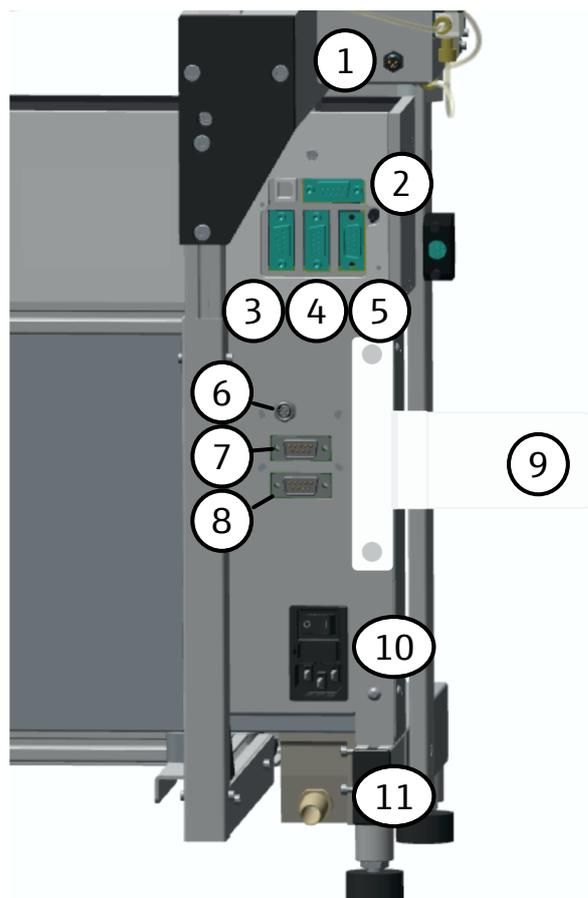


Fig. 12 Conexiones e interfaces

- | | |
|---|---|
| 1 Alimentación eléctrica de válvulas electromagnéticas y unidad de bombeo | 2 Hembra de conexión (no utilizada) |
| 3 Interfaz "stirrer" (al agitador magnético) | 4 Interfaz "aux" para el control de los accionamientos xyz del brazo del auto-muestreador |
| 5 Interfaz RS 232 (no utilizada) | 6 Alimentación eléctrica de válvulas electromagnéticas y unidad de bombeo |
| 7 Interfaz "aux" para el control de los accionamientos xyz | 8 Interfaz al módulo de control |
| 9 Soporte magnético para el módulo de control | 10 Interruptor principal, fusible del equipo, conexión a la red |
| 11 Conexión manguera de residuos | |

Placa de características

La placa de características incluye la siguiente información:

- Identificación del fabricante
- Denominación del tipo
- Número de modelo
- Número de serie
- Año de fabricación
- Marcado de conformidad

3.4 El sistema de mangueras

Los distintos componentes del equipo están interconectados mediante mangueras marcadas. Los números marcados con un círculo en los planos de las mangueras corresponden a las marcas en las mangueras.

Para evitar un arrastre, el equipo retrolava automáticamente las mangueras y las conexiones con solución de lavado al final de cada preparación de muestras. El efecto de la limpieza sólo está garantizado si se utilizan mangueras originales.

Puede volver a pedir un juego de mangueras con todos las mangueras y conexiones y sustituir las mangueras.

Tenga en cuenta que el funcionamiento del sistema de preparación de muestras depende de la estanqueidad de las conexiones de las mangueras. Si entra aire en la unidad de bombeo, las burbujas de aire provocarán volúmenes de dosificación inexactos. Purgue el sistema de mangueras:

- después de cada sustitución de mangueras
- cuando hay burbujas de aire grandes en las mangueras
- en caso de errores en la dosificación

Plano de mangueras APU 28/1 S

El sistema de dos canales APU 28/1 S tiene dos unidades de bombeo y válvulas que bombean la muestra líquida y la solución de lavado a través del sistema.

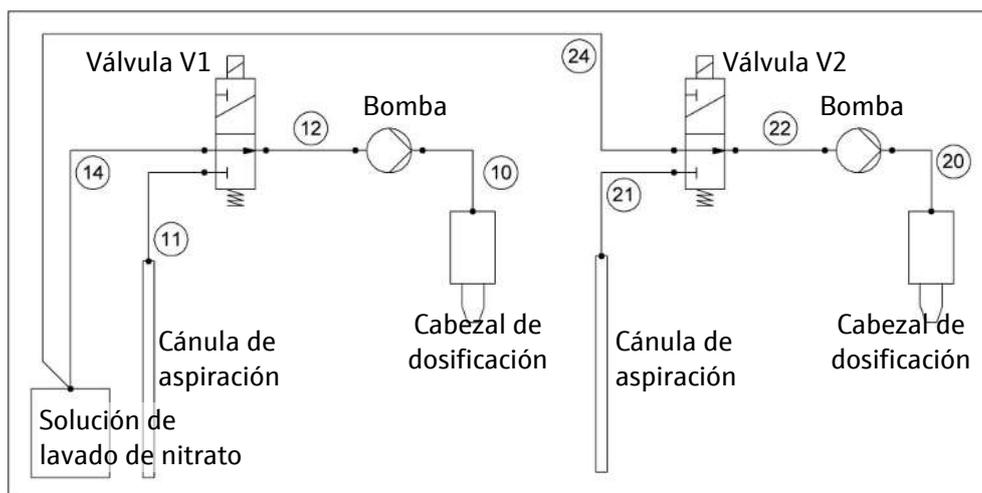


Fig. 13 Plano de mangueras APU 28/1 S

Plano de mangueras APU 28/1 SPE

El sistema de un canal APU 28/1 SPE tiene una unidad de bombeo y dos válvulas. Por medio de las dos válvulas, la unidad de bombeo bombea la muestra, la solución de lavado y el metanol a través del sistema para el método SPE-AOX más complejo.

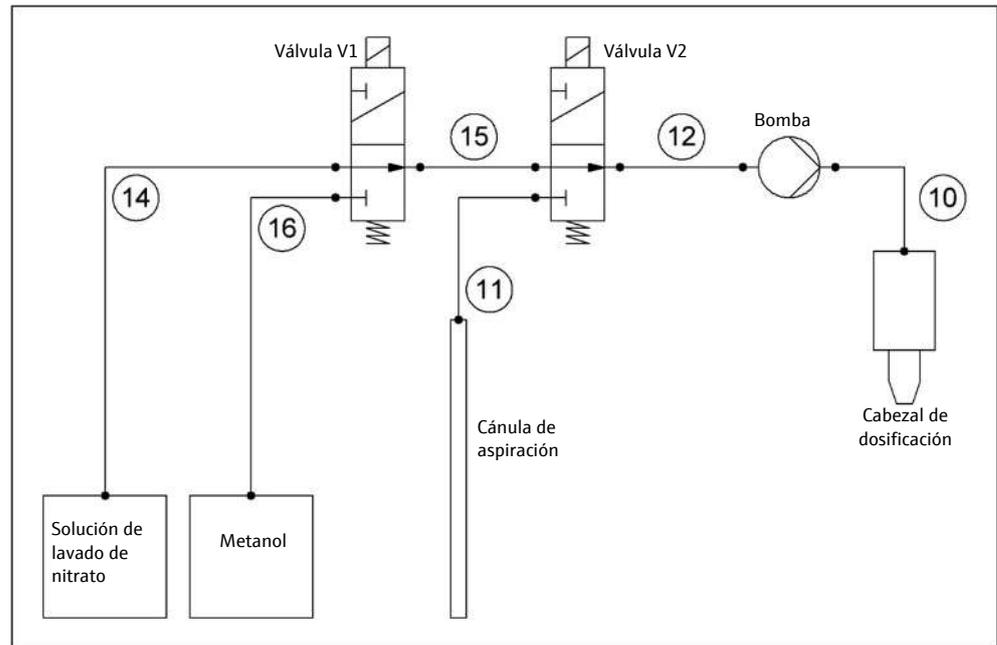


Fig. 14 Plano de mangueras APU 28/1 SPE

4 Instalación y puesta en marcha

4.1 Condiciones ambientales y espacio necesario

Condiciones climáticas

Los requisitos a cumplir relativos a las condiciones climáticas del lugar de instalación se detallan en las especificaciones.

Requerimientos del lugar de instalación

- Este equipo de laboratorio está previsto para su utilización en espacios interiores.
- El lugar de emplazamiento tiene que estar libre de corrientes de aire, polvo y vapores corrosivos.
- La atmósfera del laboratorio debe estar libre de halógenos a ser posible.
- Evitar el contacto directo del equipo con la luz solar o con elementos de calefacción. Encárguese de que la sala sea climatizada en caso necesario.
- No coloque el equipo cerca de fuentes de interferencias electromagnéticas.
- Evite las sacudidas mecánicas y las vibraciones.
- Coloque la unidad de manera que sea fácilmente accesible desde todos los lados.

Espacio necesario



AVISO

Riesgo de daños al equipo

Durante el funcionamiento, el brazo del automuestreador y el estribo de agitación se mueven a lo largo del eje XY. Si algún objeto obstruye el movimiento, el accionamiento XY puede resultar dañado.

- Mantenga libre toda la superficie de 490 x 550 mm del equipo. Asegúrese particularmente de que toda el área de movimiento detrás del equipo permanezca libre.

El espacio requerido depende de todos los componentes utilizados en el puesto de medición: sistema de preparación de muestras, módulo «control unit connect» y soporte para botellas de almacenamiento. El espacio requerido es de 800 x 650 x 550 mm. Mantenga una distancia de seguridad con respecto a las paredes y a otros dispositivos.

4.2 Suministro de energía



ADVERTENCIA

Peligro debido a la corriente eléctrica

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

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

La instalación eléctrica del equipo eléctrico del laboratorio debe cumplir la norma DIN VDE 0100. En el punto de conexión debe estar disponible una corriente eléctrica según la norma IEC 60038.

Para más información, consulte los datos técnicos (→ "Datos técnicos" 56).

4.3 Desembalaje y colocación del equipo

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

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

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



AVISO

Peligro de daños en la bombas

Si la unidad de bombeo funciona en seco, puede sobrecalentarse. El calor producido por fricción puede dañar el sistema de sellado de la bomba.

- No utilice nunca el equipo sin muestra y solución de lavado de nitrato (y metanol en caso de SPE-AOX).



AVISO

Riesgo de daños en el sistema electrónico sensible

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



AVISO

Conserve el embalaje original.

Los daños potenciales durante el transporte sólo podrán evitarse si el equipo se transporta en su embalaje original.

- Conserve el embalaje original para transportes posteriores, por ejemplo, en caso de enviarlo al fabricante para su reparación.

El desembalaje y montaje del sistema de preparación de muestras es realizado por el servicio técnico de Analytik Jena o por personal debidamente cualificado y autorizado.

Al desembalar el equipo, compruebe que la entrega está completa y sin daños según la lista de embalaje adjunta.

El servicio técnico comprueba la preparación de muestras después del montaje y documenta la prueba.

Puede desplazar el equipo usted mismo en el laboratorio o colocarlo de nuevo tras un transporte y almacenamiento. Al hacerlo, proceda de la siguiente manera:

- ▶ Deje que el sistema de preparación de muestras se aclimate durante al menos una hora tras el almacenamiento y el transporte.

- ▶ Extraiga con cuidado el equipo básico, el módulo de control y los demás accesorios del embalaje de transporte. Guarde el embalaje de transporte.
- ▶ Coloque el sistema de preparación de muestras en el lugar previsto.
- ▶ Retire los elementos de protección para el transporte del brazo del automuestreador. Para ello, suelte los dos tornillos de hexágono interior.



Fig. 15 Retirada de los elementos de protección para el transporte

- ▶ Monte el soporte del módulo de control control unit connect en el equipo básico.
- ▶ Nivele el equipo utilizando las patas ajustables en altura. Utilice para ello el nivel de burbuja suministrado. Sólo entonces los residuos de la muestra y la solución de lavado pueden drenarse de forma segura al bidón de residuos a través del canal de drenaje en el rack.
- ▶ Coloque el rack sobre la base del equipo.
- ▶ Conecte el módulo de control en la parte posterior del equipo mediante el cable de interfaz.
- ▶ Compruebe si las demás interfaces están conectadas según la ilustración.
- ▶ Conecte la manguera de residuos a la parte posterior del equipo.
- ▶ Guíe la manguera de residuos hacia el bidón de residuos con una pendiente continua. La manguera de residuos no debe sumergirse en el líquido del bidón. Acorte la manguera de residuos en caso necesario.
- ▶ Conecte el cable de alimentación al conector situado en la parte posterior del equipo y conéctelo a la red eléctrica.

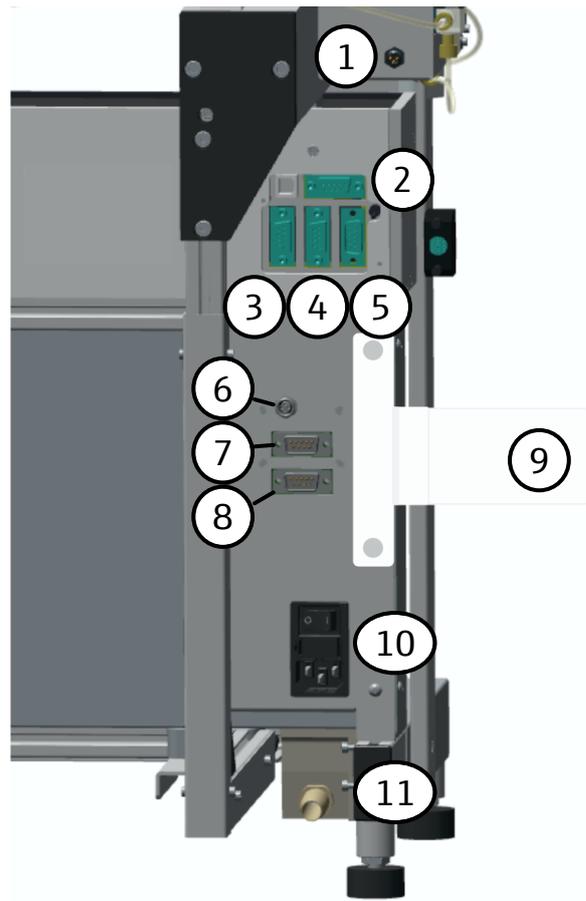


Fig. 16 Conexiones e interfaces en la parte posterior del equipo

- | | |
|---|---|
| 1 Alimentación eléctrica de válvulas electromagnéticas y unidad de bombeo | 2 Hembra de conexión (no utilizada) |
| 3 Interfaz "stirrer" (al agitador magnético) | 4 Interfaz "aux" para el control de los accionamientos xyz del brazo del auto-muestreador |
| 5 Interfaz RS 232 (no utilizada) | 6 Alimentación eléctrica de válvulas electromagnéticas y unidad de bombeo |
| 7 Interfaz "aux" para el control de los accionamientos xyz | 8 Interfaz al módulo de control |
| 9 Soporte magnético para el módulo de control | 10 Interruptor principal, fusible del equipo, conexión a la red |
| 11 Conexión manguera de residuos | |
- ▶ Cuelgue el soporte para las botellas de almacenamiento en el lado derecho del equipo.
 - ▶ Llene el bidón de almacenamiento de solución de lavado de nitrato y colóquelo en el soporte.
 - ▶ Sumerja la manguera 14 en la solución de lavado de nitrato.
 - ▶ Fije la cánula de aspiración al soporte. Conecte la manguera 11 a la cánula a través de la conexión «fingertight».

Para APU 28 connect SPE:

- ▶ Llene la botella de almacenamiento de metanol y colóquela en el soporte.
- ▶ Sumerja la manguera 16 en la botella de metanol.

Para APU 28 connect S:

- ▶ También sumerja la manguera 24 en la solución de lavado de nitrato.
- ▶ Fije la segunda cánula de aspiración al soporte.
- ▶ Conecte la manguera 11 a la cánula trasera a través de la conexión «fingertight».
- ▶ Conecte la manguera 21 a la cánula delantera a través de la conexión «fingertight».
- ▶ Encienda el equipo.
- ▶ Ajuste el brazo del automuestreador con respecto al rack.



AVISO

Riesgo de daños al equipo

Si el brazo del automuestreador no está ajustado o lo está incorrectamente, la cánula puede chocar contra la superficie del rack durante el funcionamiento. Esto puede destruir la cánula y el accionamiento.

- Calibre los racks antes del primer uso, después de cada modificación, así como después del transporte y el almacenamiento del equipo.
- Cuando utilice varios racks, compruebe si ha cargado la configuración de racks correcta.

-
- ▶ Efectúe un barrido del sistema de mangueras para que todas las mangueras estén llenas y no hayan burbujas de aire.
 - ▶ Si es necesario, purgue el sistema de mangueras.
 - ✓ El equipo está listo para funcionar.

Vea también

- 📖 Purgar y enjuagar el sistema de mangueras [▶ 48]
- 📖 Calibrar racks y gestionar configuraciones de racks [▶ 35]

5 Manejo

5.1 Manejo del módulo de control control unit connect

Encendido del equipo

Al encender el equipo con el interruptor principal, el módulo de control control unit connect se pone en marcha automáticamente.

El sistema de preparación de muestras se inicializa, reconocible por el movimiento del brazo del automuestreador en las direcciones X, Y y Z. Durante la inicialización, el módulo de control muestra la pantalla de inicio con el logotipo de Analytik Jena.



Fig. 17 Pantalla de inicio

Tras la inicialización, en el módulo de control aparece la página **Setup** con la última configuración utilizada (asignación de muestras de un rack para una preparación de muestras) y el icono de menú ☰. Usted puede editar y ampliar la configuración. En el primer arranque, aparece un menú principal vacío porque aún no se ha creado ninguna configuración.

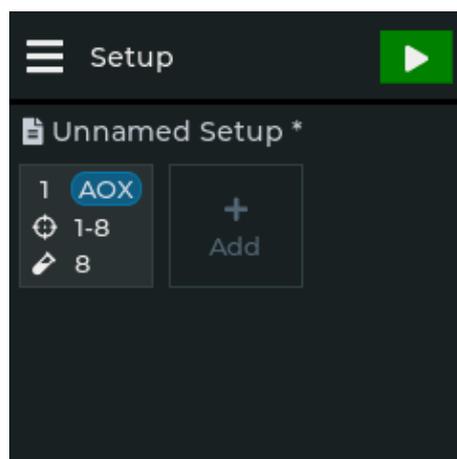


Fig. 18 Página Setup con la configuración actual

El menú

Pulse el icono de menú ☰ para abrir el menú.

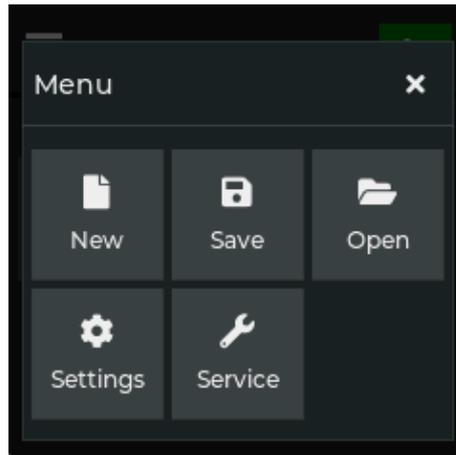


Fig. 19 Página Menu

Puede acceder a las siguientes funciones a través del menú:

Función	Descripción
New	Crear una nueva configuración para la preparación de muestras
Save	Guardar una configuración nueva o revisada
Open	Cargar o eliminar una configuración guardada
Settings	Modificar los ajustes del software y configurar los racks
Service	Consultar la información del sistema

Activar una función

En la pantalla táctil, usted activa una función mediante pulsación. Un teclado aparece en caso de campos de entrada.

Los teclados

Con el teclado usted introduce los parámetros de proceso para la preparación de muestras, así como el nombre de una configuración al guardarla. Existen teclados alfanuméricos y numéricos que están distribuidos en varias páginas.

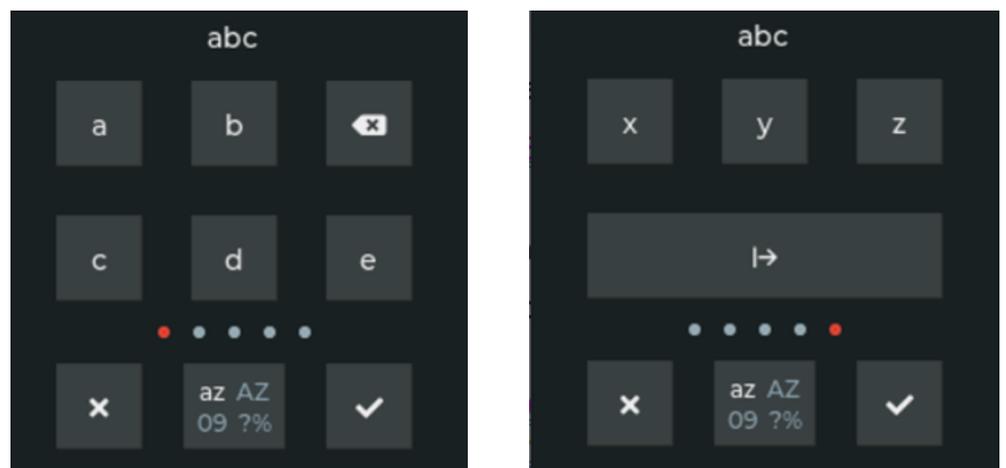


Fig. 20 Teclado alfanumérico con las páginas (a ... c) y (x ... z)

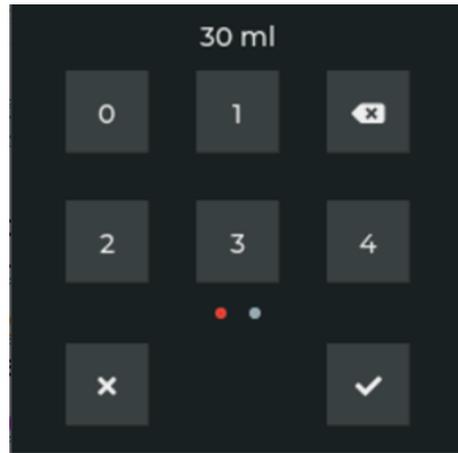


Fig. 21 Teclado numérico con la página (0 ... 4)

En los teclados encontrará los siguientes botones:

Botón	Descripción
	Borrar el carácter situado a la izquierda del cursor
	Finalizar la entrada sin guardar, cerrar el teclado
	Guardar la entrada, cerrar el teclado
	Conmutar entre las siguientes entradas: <ul style="list-style-type: none"> ■ Minúsculas (az) ■ Mayúsculas (AZ) ■ Números (09) ■ Caracteres especiales (?%) Sólo disponible en el teclado alfanumérico

Desplazarse por las páginas

Algunos ajustes y visualizaciones, como configuraciones extensas o la selección en los teclados, se extienden a lo largo de varias páginas. Puede desplazarse por las páginas deslizando el dedo de un borde de página a otro.

- ▶ Deslice el dedo sobre la pantalla hacia la izquierda para acceder a la página siguiente.
- ▶ Deslice el dedo hacia la derecha para acceder a la página anterior.

Desplazarse por listas y seleccionar una opción

En el software puede seleccionar opciones en listas. Las listas largas disponen de una barra de desplazamiento.

- ▶ Pulse las teclas de flecha en la barra de desplazamiento para desplazarse hacia arriba o hacia abajo por la lista.
- ▶ Para seleccionar una opción, arrástrela al centro de la lista, de modo que aparezca marcada con una barra gris y una flecha roja en el lado derecho. Pulse la opción.
 - ✓ La opción es activada.

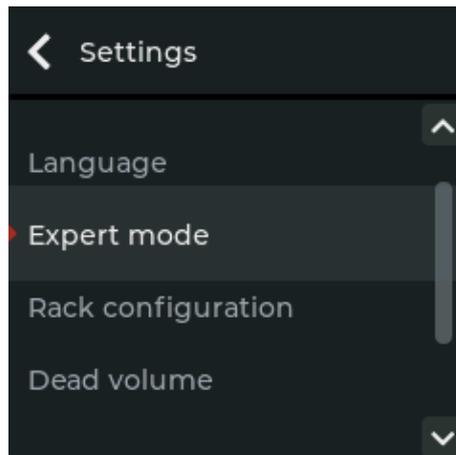


Fig. 22 Lista de selección con barra de desplazamiento

Salir de páginas, cancelar procesos

- ▶ Si pulsa el icono ◀ a la izquierda en la línea de encabezamiento de una página, volverá a una vista de página anterior a la página **Setup**.
- ▶ Si pulsa el icono ◀ durante un proceso, p. ej., durante la calibración del rack, podrá interrumpir el proceso en curso después de una solicitud de información.

5.1.1 Crear la configuración de un rack y gestionar configuraciones

Una configuración incluye la asignación completa de un rack de muestras. Puede subdividir la configuración en secciones. Una sección contiene un grupo de posiciones de muestras consecutivas, cuyas muestras se procesarán con el mismo modo de funcionamiento, AOX o SPE, y con los mismos parámetros de proceso. En APU 28 connect SPE, usted puede colocar al mismo tiempo muestras de AOX y SPE en un rack, separadas en secciones.

Tras el inicio del equipo en la puesta en marcha inicial, aparecerá un menú principal vacío porque aún no se ha creado ninguna configuración. En cada siguiente inicio del equipo, en el módulo de control se mostrará la última configuración utilizada. Usted puede utilizar esta configuración, editarla para sus fines o crear una nueva configuración. La definición de los parámetros de proceso de una sección se realiza en un asistente («wizard») que le guiará a través de los ajustes. Por defecto, algunos parámetros están preestablecidos, por ejemplo, la velocidad de bombeo durante la adsorción. Estos parámetros no se visualizan en modo estándar. Si desea controlar todos los parámetros, active el modo experto en el menú mediante el comando **☰ | Settings | Expert mode | enabled**. En el asistente, los parámetros seleccionables adicionalmente están marcados con el icono 📖.

Crear una nueva configuración a través del menú

- ▶ Pulse **☰ New**.
 - ✓ A continuación, aparece una configuración vacía.

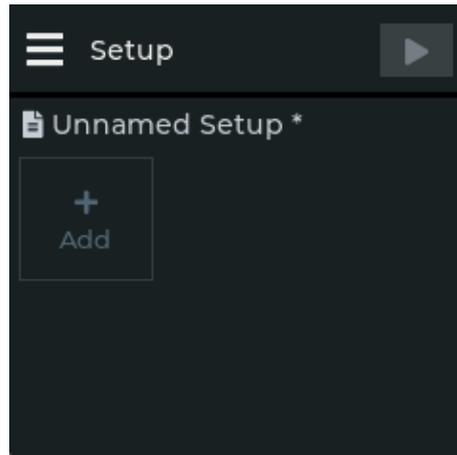


Fig. 23 Configuración vacía

- ▶ Pulse **Add** para configurar una nueva sección.
 - ✓ El software abre el asistente **Create Section**. Defina el modo de funcionamiento y los parámetros de proceso para esta sección. Cree más secciones según sea necesario. Una vez finalizada la configuración, puede iniciar la preparación de las muestras pulsando sobre la flecha verde ▶.



Fig. 24 Configuración con varias secciones de AOX y SPE para APU 28 connect SPE

Crear una sección para muestras de AOX

Una configuración puede contener un máximo de 28 muestras de AOX. El asistente le guiará paso a paso por el proceso de creación de la sección. Cuando haya definido un parámetro, pulse **Next**. Para la preparación de muestras se definen consecutivamente los siguientes parámetros:

- ▶ En la configuración, pulse **Add**. Se inicia el asistente.
- ▶ Para APU 28 connect SPE:
 - Operation mode** Seleccione Operation mode: pulse la opción **AOX**. El modo de funcionamiento **AOX** aparece marcado en rojo.
- ▶ Establezca **Start position** con las teclas **+** y **-**. Si ya se ha creado una configuración, sólo estarán disponibles las siguientes posiciones libres como posiciones iniciales. APU 28 connect S dispone de dos cánulas de aspiración y prepara dos muestras de AOX en paralelo. Por esta razón, el número de la posición inicial en una sección siempre es impar en este equipo. APU 28 connect SPE sólo dispone de una cánula de aspiración. El número de la posición inicial no está limitado aquí.

- ▶ Establezca **Sample count** con las teclas **+** y **-**. El asistente comprueba cuántas posiciones de muestras aún están disponibles y limita la selección.
- ▶ Introduzca **AOX Sample volume**. Pulse el campo de entrada e introduzca el número con el teclado numérico. Pulse para confirmar.
- ▶ Introduzca **AOX Rinse volume** para el enjuague de la columna dúplex enriquecida con solución de lavado de nitrato.
- ▶ Pulse **Finish**.
 - ✓ La sección ocupada se muestra en la configuración. En el campo de la sección puede ver el tipo de muestra, la posición inicial y final en el rack, así como el número de muestras.

Crear una sección para muestras de SPE-AOX

Una configuración puede contener un máximo de 12 muestras de SPE-AOX. El procedimiento es análogo a la introducción de una sección para muestras de AOX.

- ▶ En la configuración, pulse **Add**.
Se inicia el asistente.
- ▶ Seleccione **Operation mode**: pulse la opción **SPE**.
El modo de funcionamiento **SPE** aparece marcado en rojo.
- ▶ Establezca **Start position** con las teclas **+** y **-**.
Para la preparación de SPE-AOX se necesitan 2 posiciones de muestra. Por esta razón, el número de la posición inicial en una sección siempre es impar.
- ▶ Establezca **Sample count**. El software comprueba cuántas posiciones de muestra aún están disponibles y limita la selección.
- ▶ Introduzca **SPE Sample volume** para el enriquecimiento en la columna SPE.
- ▶ Introduzca **Rinse volume** para el enjuague de la columna SPE con solución de lavado de nitrato después del enriquecimiento de la muestra.
- ▶ Introduzca **AOX Sample volume** para el enriquecimiento en la columna dúplex.
- ▶ Introduzca **AOX Rinse volume** para el enjuague con solución de lavado de la columna dúplex enriquecida.
- ▶ Pulse **Finish**.
 - ✓ La sección ocupada se muestra en la configuración. En el campo de la sección puede ver el tipo de muestra, la posición inicial y final en el rack, así como el número de muestras.

Visión general de los parámetros de proceso

En el modo experto puede variar unos parámetros de proceso adicionales para los cuales se utiliza un valor preestablecido en el modo estándar. Puede definir los siguientes parámetros de proceso en los distintos modos:

Parámetro de proceso	Ajustable en el modo	Valor preajustado	Rango de valores ajustable
Volumen de muestra (AOX)	Estándar	100 ml	Para el modo estándar: 5 ... 120 ml Para el modo experto: máx. 3,0 l
Volumen de enjuague (AOX)	Estándar	25 ml	5 ... 500 ml
Volumen de metanol para el acondicionamiento de la columna SPE	Experto	10 ml	0 ... 15 ml
Volumen de enjuague SPE tras acondicionamiento	Experto	0 ml	0 ... 25 ml

Parámetro de proceso	Ajustable en el modo	Valor preajustado	Rango de valores ajustable
Volumen de muestra para el enriquecimiento en la columna SPE	Estándar	100 ml	Para el modo estándar: 5 ... 105 ml Para el modo experto: máx. 3,0 l
Volumen de enjuague SPE tras enriquecimiento de la muestra	Estándar	25 ml	5 ... 500 ml
Volumen de metanol SPE para la elución	Experto	5 ml	0 ... 10ml
Volumen de enjuague SPE tras la elución	Experto	5 ml	0 ... 10ml
Tiempo de homogeneización	Experto	10 s	0 ... 60 s (incremento 10 s)
Velocidad de agitación (etapa)	Experto	7	1 ... 10
Caudal de la bomba	Experto	3 ml/min	1 ... 6 ml/min
Número de ciclos de retrolavado	Experto	1	1 ... 10
Volumen de retrolavado	No	1 ml	

Guardar una configuración

Guarde la configuración preparada si desea utilizarla más a menudo.

- ▶ Seleccione la opción de menú  | **Save**.
- ▶ Introduzca **Setup Name**: con el teclado que aparece. El nombre puede contener letras mayúsculas y minúsculas, números y caracteres especiales. El número máximo de caracteres es 19.
- ▶ Pulse el icono  y guarde la configuración.

Cargar o eliminar una configuración guardada

- ▶ Seleccione la opción de menú  | **Open**.
- ▶ Seleccione la configuración deseada de la lista. El software muestra una flecha roja junto a la configuración seleccionada.

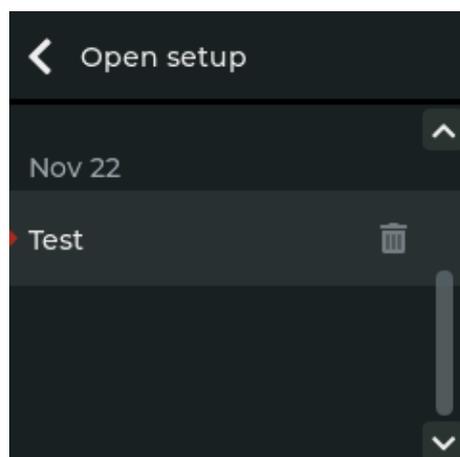


Fig. 25 Página Open setup

- ▶ Vuelva a pulsar la configuración para cargarla.
 - ✓ El software carga la configuración y cierra la página.

Elimine una configuración del siguiente modo:

- ▶ seleccione la configuración y pulse el icono .

- ▶ Confirme la consulta para eliminar la configuración con **OK**.
- ▶ Pulse la flecha **◀** en el título de la página para volver a salir de ella.

Editar una configuración

Puede editar secciones individuales de una configuración y utilizarlas como base para una nueva configuración.

- ▶ Cargue la configuración deseada.
- ▶ Pulse sobre una sección creada y abra la visualización de parámetros.

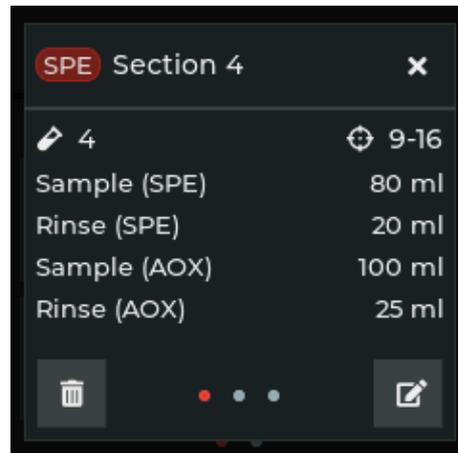


Fig. 26 Sección con parámetros guardados

- ▶ Pulse el icono y edite los parámetros de proceso de la sección. Puede editar todos los parámetros excepto el tipo de muestra y la posición de inicio de la sección.
- ▶ Para eliminar la sección, pulse sobre el icono y confirme la consulta de eliminación con **OK**.

Si ha eliminado una sección, puede crear una nueva sección en las posiciones de muestra que han quedado libres.

Vea también

- 📖 Preparación de muestras de AOX [▶ 40]
- 📖 Preparación de muestras de SPE-AOX [▶ 42]
- 📖 Detener la preparación de muestras y editar una sección durante el funcionamiento [▶ 45]

5.1.2 Calibrar racks y gestionar configuraciones de racks

Puede trabajar con varios racks en el equipo. Cada rack debe calibrarse antes de su primer uso, es decir, los movimientos del brazo del automuestreador deben ajustarse a la geometría del rack. Los datos de offset determinados durante la calibración se guardan como configuración de rack en el módulo de control. Puede guardar las configuraciones de hasta 6 racks diferentes en el módulo de control y cargarlas cuando sea necesario. Si trabaja con varios racks, márkuelos para no confundirlos. Escriba, por ejemplo, el número del rack en el borde con un rotulador resistente al agua. Debe seleccionar un rack para la preparación de muestras.

Abrir la página Rack configuración

- ▶ Seleccione la opción de menú | **Settings**.
- ▶ En la página **Settings**, seleccione la opción **Rack configuration**.
- ▶ En la página **Rack configuration**, el rack cargado aparece sobre fondo rojo:

- Para un rack con el icono  ya existen valores de offset. Esta configuración de rack puede seleccionarse inmediatamente. El rack actualmente seleccionado aparece marcado en rojo.
- Para un rack con el icono  aún no existen valores de offset.

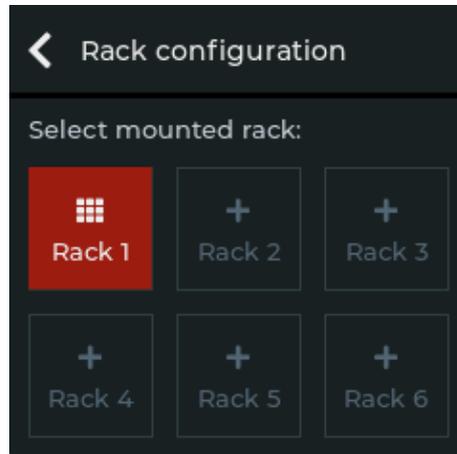


Fig. 27 Página Rack configuration

Cargar una configuración de rack guardada

- ▶ En la página **Rack configuration**, pulse una configuración con un icono .
- ▶ Seleccione la función **Use** en el siguiente menú.
 - ✓ En la página **Rack configuration**, el rack activado está marcado en rojo.

Calibrar un rack

Durante la calibración del rack, usted ajusta el movimiento del brazo del automuestreador a la columna dúplex. Para el sistema de dos canales APU 28 connect S, el ajuste se realiza en las posiciones 15 y 16, y para el sistema de un canal APU 28 connect SPE, en la posición 15. Además, en APU 28 connect SPE la cánula se ajusta al orificio oblongo de la posición 20. La cánula se sumerge posteriormente en los orificios oblongos durante la elución. Durante el ajuste, la cánula permanece por encima del orificio oblongo.

Si calibra de nuevo un rack guardado, el software sobrescribirá la configuración de rack ya guardada en el momento de iniciar la calibración. La calibración se realiza en un asistente («wizzard»). Cuando haya ajustado una posición correctamente, pulse **Next**.



AVISO

Riesgo de daños al equipo

Si el brazo del automuestreador no está ajustado o lo está incorrectamente, la cánula puede chocar contra la superficie del rack durante el funcionamiento. Esto puede destruir la cánula y el accionamiento.

- Calibre los racks antes del primer uso, después de cada modificación, así como después del transporte y el almacenamiento del equipo.
- Cuando utilice varios racks, compruebe si ha cargado la configuración de racks correcta.

- ▶ Coloque el rack sobre el equipo.
- ▶ APU 28 connect S: Coloque una columna dúplex en cada una de las posiciones 15 y 16.
- ▶ APU 28 connect SPE: Coloque una columna dúplex en la posición 15.
- ▶ Abra la página **Rack configuration**.

- ▶ En la página **Rack configuration**, seleccione un rack ya creado y vuelva a calibrarlo (icono ) o cree un nuevo rack (icono )
- ▶ Pulse **Calibrate**. Confirme la consulta para iniciar la calibración con **OK**.
 - ✓ El brazo del automuestreador se desplaza a la posición 15 y baja el cabezal de dosificación por encima de la columna dúplex.



Fig. 28 Página Rack Calibration

- ▶ Ajuste el cabezal de dosificación en la posición **Adsorption X/Y Offset** mediante las teclas de flecha de forma que quede centrado sobre la columna dúplex.
 - ✓ El software muestra los valores de offset ΔX y ΔY en la parte inferior de la página.
- ▶ Adapte la profundidad de inmersión del cabezal de dosificación en la posición **Adsorption Z Offset**. Baje el cabezal de dosificación con las teclas de flecha hasta que la junta de goma coloreada se sumerja casi por completo en el acoplamiento Luer de la columna dúplex. El valor de offset ΔZ se muestra en la parte inferior de la página.
- ▶ APU 28 connect SPE: El brazo del automuestreador desplaza la cánula de aspiración sobre el orificio oblongo en la posición 20. Adapte la posición de la cánula en las direcciones X e Y mediante las teclas de flecha de tal modo que la cánula quede centrada sobre el orificio oblongo. La dirección Z, es decir, el descenso hacia el agujero oblongo, no se ajusta.
 - ✓ El software muestra una visión general de los valores de offset calibrados.

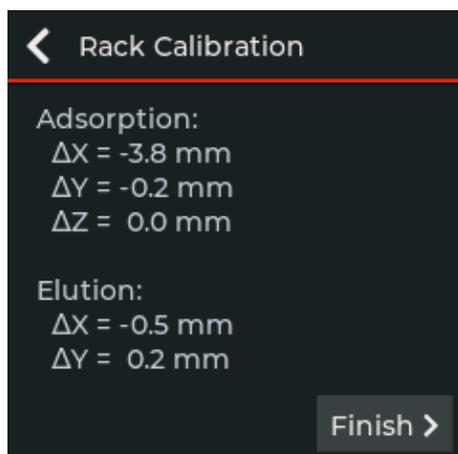


Fig. 29 Visión general de los valores de offset

- ▶ Pulse **Finish** y finalice la calibración.
 - ✓ El brazo del automuestreador retorna a la posición 1. Los valores de offset determinados se guardan en la configuración del rack. El rack es seleccionado y recibe una marca roja.

Eliminar la configuración del rack

Puede eliminar una configuración de rack no requerida en la página **Rack configuration**.

- ▶ Pulse la configuración del rack.
- ▶ En la página siguiente, pulse la función **Delete** y confirme la solicitud de eliminar los datos de calibración con **OK**.
 - ✓ En la página **Rack configuration**, la ubicación de almacenamiento está marcada con el icono  y puede ocuparse con nuevos datos de calibración.

Vea también

 Modificar los ajustes del software [▶ 38]

5.1.3 Modificar los ajustes del software

- ▶ Pulse el icono de menú  y abra la página **Settings** a través de **Settings**.

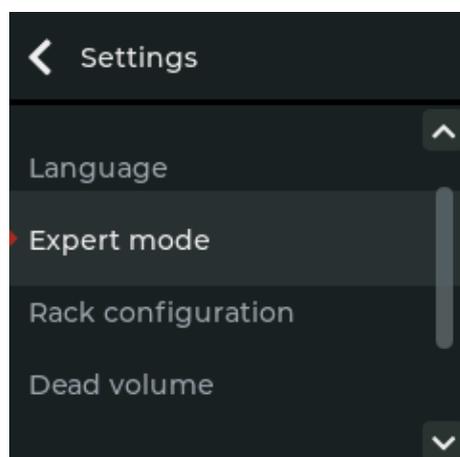


Fig. 30 Página Settings

- ▶ Navegue por la lista con las teclas de flecha de la barra de desplazamiento y active la función pulsando sobre ella.

Las siguientes funciones están disponibles:

Función	Descripción
Language	Cambiar los ajustes de idioma Puede elegir entre la interfaz del usuario en idioma alemán o en idioma inglés.
Rack configuration	<ul style="list-style-type: none"> ■ Seleccionar una configuración de rack guardada para su uso ■ Calibrar un rack ■ Eliminar la configuración del rack Las propiedades/calibraciones de hasta 6 racks pueden almacenarse en el módulo «control unit connect».
Expert mode	Activar o desactivar el modo experto disabled En el ajuste estándar disabled , algunos de los parámetros de proceso de la preparación de muestras están preajustados. Estos ajustes son adecuados para la mayoría de las aplicaciones. enabled En el modo experto, puede definir libremente todos los parámetros del proceso de preparación de muestras. Los parámetros ajustables adicionalmente están marcados con el icono  en el asistente.
Dead volume	Volumen de las mangueras de bombeo

Función	Descripción
	El volumen muerto del juego de mangueras de Analytik Jena es de 1300 µl. Este valor es preestablecido por Analytik Jena en el momento de la entrega. Cambie el valor sólo si un juego de mangueras que se utiliza por primera vez contiene una especificación diferente.

Vea también

📄 Calibrar racks y gestionar configuraciones de racks [▶ 35]

5.1.4 Consultar la información del sistema

Pulse el icono de menú  y abra el menú de servicio con **Service**.

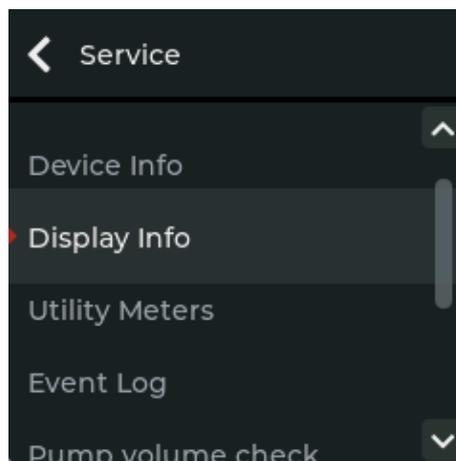


Fig. 31 Página Service

En el menú de servicio puede ver la siguiente información del sistema:

Información del sistema	Descripción
Device Info	Ver información sobre el equipo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Device type ▪ Firmware Version
Display Info	Ver información sobre la unidad de control: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Application Version ▪ Bootloader Version ▪ Display Version ▪ Display Serial No.
Utility Meters	Consultar información sobre el tiempo de funcionamiento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Operating hours ▪ Número de preparaciones SPE ▪ Número de preparaciones AOX ▪ Pump volume (en mililitros) ▪ Número de circuitos de válvulas <p>Después de un mantenimiento, el servicio de atención al cliente puede restablecer la lectura del contador.</p>
Event Log	Documentación de eventos ocurridos durante el proceso de preparación
Pump volume check	Comprobar que la calibración de la bomba es correcta bombeando un volumen de muestra definido
Technical Support	Número de teléfono y dirección de correo electrónico del servicio de atención al cliente y de la aplicación

Tenga la información del sistema a la mano cuando se comunique con el servicio de atención al cliente en un caso de servicio.

5.2 Realizar el enriquecimiento de muestras

5.2.1 Preparación de muestras de AOX



PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones por piezas móviles

Existe riesgo de lesiones en la zona de desplazamiento del brazo automuestreador. Por ejemplo, pueden aplastarse la mano o los dedos.

- Durante el funcionamiento, mantenga una distancia de seguridad respecto al automuestreador.



AVISO

Peligro de daños en la bombas

Si la unidad de bombeo funciona en seco, puede sobrecalentarse. El calor producido por fricción puede dañar el sistema de sellado de la bomba.

- No utilice nunca el equipo sin muestra y solución de lavado de nitrato (y metanol en caso de SPE-AOX).



AVISO

Peligro de reflujos de la solución residual

La solución residual debe poder drenar sin obstáculos hacia el contenedor de residuos. La manguera de residuos no debe sumergirse en la solución porque, si no, el líquido puede volver a subir por la manguera.

- Conecte la manguera de residuos y tiéndala con una pendiente constante hasta el recipiente de residuos. Evite que la manguera se doble.
 - Antes de poner en marcha el equipo, compruebe cada vez el nivel de llenado del recipiente de residuos. Vacíe los residuos a tiempo.
-
- ▶ Antes de poner en marcha el equipo, compruebe que la manguera de residuos está conectada correctamente y que la capacidad del bidón de residuos es suficiente.
 - ▶ Compruebe que el recipiente de almacenamiento está lleno de solución de lavado de nitrato. Si es necesario, añada solución de lavado.
 - ▶ Encienda el equipo mediante el interruptor principal ubicado en la parte trasera del equipo.
 - ▶ Vierta las muestras acidificadas en los recipientes de muestras.
Volumen: Volumen de muestra + 20 ml
 - ▶ Si desea agitar las muestras: coloque varillas de agitación magnéticas en los recipientes de muestras.
 - ▶ Selle los recipientes de muestras, p. ej., con las chapas redondas de papel de aluminio suministradas.

- ▶ Coloque los recipientes de muestras en el rack. Observe el plan de colocación.

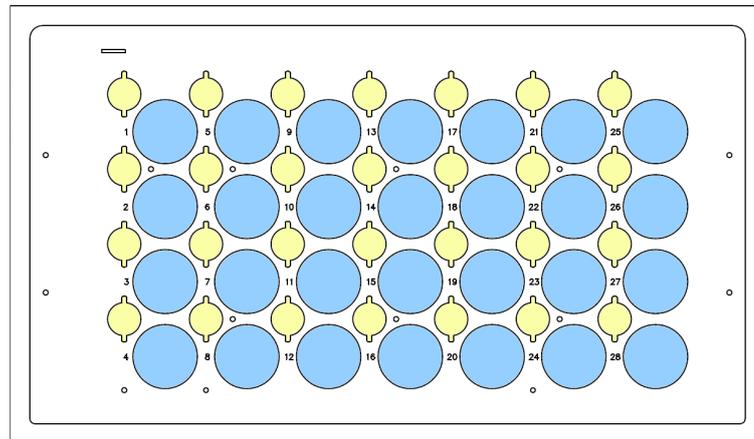


Fig. 32 Plan de colocación AOX

- ▶ Al trabajar con el sistema de dos canales APU 28 connect S: En caso de un número impar de muestras, coloque un recipiente de muestras adicional con solución de lavado de nitrato o con agua ultrapura en el rack.
Ejemplo: con 9 muestras en la posición 10 solución de lavado/agua ultrapura
i ¡AVISO! Llene siempre el rack hasta un número par de muestras. Si no, la bomba podría funcionar en seco.
- ▶ Equipe las columnas dúplex con dos columnas de cuarzo cada una. Compruebe la colocación correcta de las juntas.
- ▶ Inserte las columnas dúplex en el rack. Coloque siempre las columnas a la izquierda de los recipientes de muestras.
- ▶ Fije las columnas dúplex en el rack por medio de un giro (30°).
i ¡AVISO! El cabezal de dosificación podría levantar una columna dúplex no asegurada fuera de su posición.
- ▶ Utilice la opción de menú | **Settings** | **Rack configuration** para comprobar si se ha cargado la configuración de rack correcta. El rack cargado aparece resaltado en rojo. Si es necesario: cargue la configuración de rack correcta.
i ¡AVISO! Si el rack no está calibrado o si se carga una configuración de rack incorrecta, los accionamientos y la cánula pueden resultar dañados durante el funcionamiento.
- ▶ Cargue una configuración o establezca una nueva configuración.
- ▶ Antes del inicio: compruebe si la configuración creada se corresponde con la asignación del rack.
- ▶ Inicie la preparación de muestras con .
✓ El equipo prepara las muestras automáticamente.

Vea también

- Funcionamiento [▶ 12]
- Crear la configuración de un rack y gestionar configuraciones [▶ 31]
- Calibrar racks y gestionar configuraciones de racks [▶ 35]

5.2.2 Preparación de muestras de SPE-AOX



PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones por piezas móviles

Existe riesgo de lesiones en la zona de desplazamiento del brazo automuestreador. Por ejemplo, pueden aplastarse la mano o los dedos.

- Durante el funcionamiento, mantenga una distancia de seguridad respecto al automuestreador.



AVISO

Peligro de daños en la bombas

Si la unidad de bombeo funciona en seco, puede sobrecalentarse. El calor producido por fricción puede dañar el sistema de sellado de la bomba.

- No utilice nunca el equipo sin muestra y solución de lavado de nitrato (y metanol en caso de SPE-AOX).



AVISO

Peligro de reflujo de la solución residual

La solución residual debe poder drenar sin obstáculos hacia el contenedor de residuos. La manguera de residuos no debe sumergirse en la solución porque, si no, el líquido puede volver a subir por la manguera.

- Conecte la manguera de residuos y tiéndala con una pendiente constante hasta el recipiente de residuos. Evite que la manguera se doble.
 - Antes de poner en marcha el equipo, compruebe cada vez el nivel de llenado del recipiente de residuos. Vacíe los residuos a tiempo.
-
- ▶ Antes de poner en marcha el equipo, compruebe que la manguera de residuos está conectada correctamente y que la capacidad del bidón de residuos es suficiente.
 - ▶ Compruebe que los recipientes de almacenamiento están llenos de solución de lavado de nitrato y metanol. Si es necesario, añada la solución correspondiente.
 - ▶ Encienda el equipo mediante el interruptor principal ubicado en la parte trasera del equipo.
 - ▶ Coloque el recipiente de residuos y el rascador para columnas SPE en la posición 28.

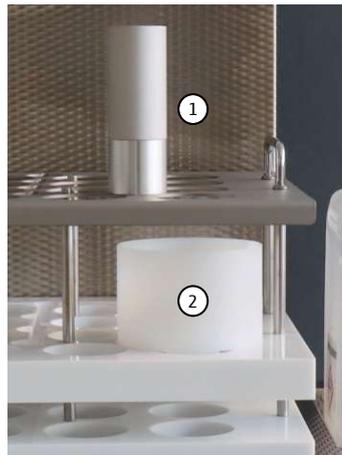


Fig. 33 Recipiente de residuos y rascador

1 Rascador para columnas SPE

2 Recipiente de residuos

- ▶ Vierta las muestras acidificadas en los recipientes de muestras.
Volumen: Volumen de muestra 20
- ▶ Si desea agitar las muestras: Coloque varillas de agitación magnéticas en los recipientes de muestras.
- ▶ Selle los recipientes de muestras, p. ej., con las chapas redondas de papel de aluminio suministradas.
- ▶ Coloque los recipientes de muestras en la bandeja. Observe el plan de colocación. Una preparación de SPE-AOX siempre ocupa dos posiciones de muestra. Coloque las muestras en números de posición pares.

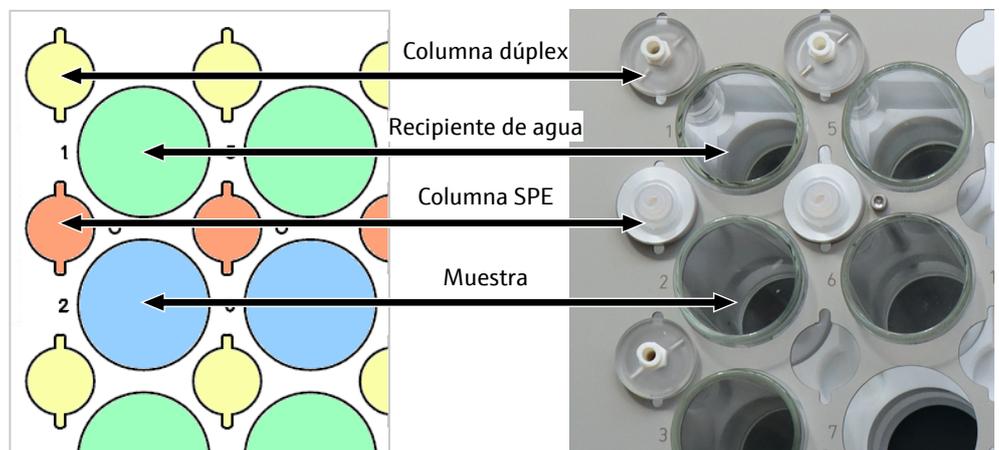


Fig. 34 Carga de la bandeja para el método SPE-AOX

- ▶ Deje la última fila de la bandeja libre o coloque muestras de AOX en las posiciones 25 y 26.
- ▶ Coloque recipientes de muestra con un volumen definido de agua ultrapura (= recipiente de agua) en los números de posición impares.
- ▶ Equipe las columnas dúplex con dos columnas de cuarzo cada una. Compruebe la colocación correcta de las juntas.
- ▶ Inserte las columnas dúplex en la bandeja. Coloque siempre las columnas dúplex a la izquierda de los recipientes con agua ultrapura.
- ▶ Fije las columnas dúplex en la bandeja por medio de un giro (30°).
i ¡AVISO! El cabezal de dosificación podría levantar una columna dúplex no asegurada fuera de su posición.

- ▶ Inserte los alojamientos para columnas SPE en la bandeja. Coloque los alojamientos a la izquierda de las muestras. Inserte las columnas SPE en los alojamientos.
- ▶ Utilice la opción de menú  | **Settings | Rack configuration** para comprobar si se ha cargado la configuración de rack correcta. El rack cargado aparece resaltado en rojo. Si es necesario: cargue la configuración de rack correcta.
 -  ¡AVISO! Si el rack no está calibrado o si se carga una configuración de rack incorrecta, los accionamientos y la cánula pueden resultar dañados durante el funcionamiento.
- ▶ Cargue una configuración o establezca una nueva configuración.
- ▶ Antes del inicio: compruebe si la configuración creada se corresponde con la asignación del rack.
- ▶ Inicie la preparación de muestras con .
 - ✓ El equipo prepara las muestras automáticamente.

Vea también

-  Funcionamiento [▶ 12]
-  Crear la configuración de un rack y gestionar configuraciones [▶ 31]
-  Calibrar racks y gestionar configuraciones de racks [▶ 35]

5.2.3 Indicación durante el enriquecimiento de muestras

Durante un enriquecimiento de muestras en curso, la página **Processing status** muestra el progreso.

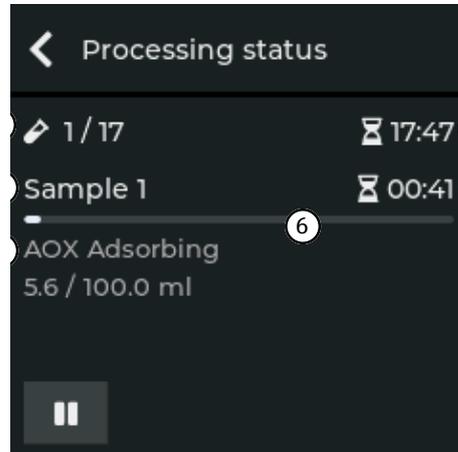


Fig. 35 Página Processing status con indicación del enriquecimiento de muestras en curso

La página **Processing status** documenta todos los pasos de la preparación:

Indicación de estado AOX	Descripción
Move to sample	El equipo mueve el brazo del automuestreador hacia la muestra.
Stirring	El equipo agita la muestra.
AOX Adsorbing	El equipo recoge la muestra y la dispensa simultáneamente en la columna dúplex.
AOX Rinsing	El equipo enjuaga la columna dúplex con solución de lavado.
Reverse rinsing	El equipo enjuaga el sistema de mangueras y la cánula después de cada muestra.

Indicación de estado SPE-AOX	Descripción
Move to sample	El equipo mueve el brazo del automuestreador hacia la muestra.
SPE Conditioning	El equipo acondiciona la columna SPE con metanol.
SPE Rinsing	El equipo enjuaga la columna SPE con solución de lavado antes y después de la alimentación de la muestra.
SPE Adsorbing	El equipo aplica la muestra a la columna SPE.
SPE Eluting	El equipo eluye los AOX adsorbidos con metanol de la columna SPE.
SPE Rinsing	Tras la elución, el equipo enjuaga la columna SPE con solución de lavado.
Eject SPE cartridge	El equipo expulsa la columna SPE usada al recipiente de descarga.
Reverse rinsing	El equipo enjuaga el sistema de mangueras y la cánula después de expulsar la columna SPE.
Move to auxiliary	El equipo desplaza el brazo del automuestreador hasta el recipiente de muestra que contiene agua ultrapura.
Stirring	El equipo agita la mezcla de agua ultrapura, AOX, metanol y solución de lavado.
AOX Adsorbing	El equipo recoge la mezcla y la dispensa simultáneamente en la columna dúplex.
AOX Rinsing	El equipo enjuaga la columna dúplex con solución de lavado.
Reverse rinsing	El equipo retrolava el sistema de mangueras y la cánula.

Al final del procesamiento de una configuración, la unidad de control muestra el mensaje de que la preparación de la muestra se ha realizado con éxito.

Confirme el mensaje con **OK** y retorne a la página **Setup**. El equipo está listo para la siguiente preparación de muestras.

5.2.4 Detener la preparación de muestras y editar una sección durante el funcionamiento

Puede detener una preparación de muestras en curso y editar los parámetros de proceso o suspender el proceso por completo.

- ▶ En la página **Processing status**, pulse el icono  para pausar un enriquecimiento de muestras en curso.
 - ✓ El brazo del automuestreador retorna a la posición de partida. Aparece el mensaje **Processing paused** con las siguientes opciones:

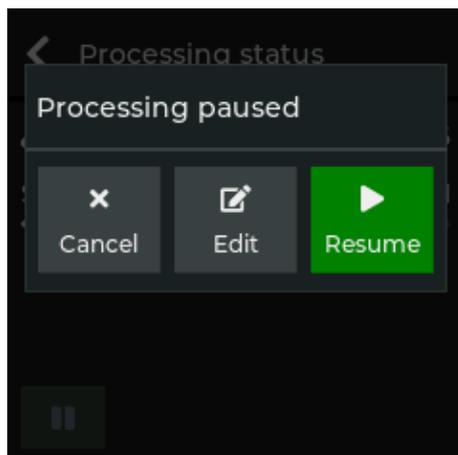


Fig. 36 Mensaje Processing paused

Opción	Descripción
Cancel	Cancelar definitivamente la preparación de muestras
Edit	Modificar los ajustes de los parámetros Usted puede editar en la configuración los parámetros de las muestras/secciones que aún no se han procesado.
Resume	Reanudar la preparación de muestras interrumpida El equipo reanuda el enriquecimiento de la última muestra procesada.

Editar una sección durante el funcionamiento

Durante la pausa de la preparación de muestras, puede editar una sección o añadir más secciones en la configuración.

- ▶ En la página **Processing status**, pulse el icono  para pausar un enriquecimiento de muestras en curso.
 - ✓ El brazo del automuestreador retorna a la posición de partida. Ahora puede colocar más muestras en el rack o reagrupar las muestras.
- ▶ Pulse **Edit**.
 - ✓ Se muestra la configuración en la que se pueden editar las secciones o muestras que aún no se han procesado. La sección actualmente editada aparece con un borde amarillo. Si edita esta sección, también aparecerá un reloj de arena amarillo.

Vea también

-  Crear la configuración de un rack y gestionar configuraciones [▶ 31]

6 Mantenimiento y conservación

6.1 Tareas de mantenimiento

Realice los siguientes trabajos de limpieza y conservación con regularidad y cada vez que ponga el equipo fuera de servicio.

Intervalo de mantenimiento	Medida de mantenimiento
Semanalmente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpiar el equipo ▪ Lavar la bandeja de muestras con agua
Mensualmente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprobar que las conexiones de las mangueras están bien apretadas y estancas Sustituir las mangueras en caso necesario
En caso de necesidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calibrar los racks durante la primera puesta en servicio, así como después del transporte o la reparación del equipo ▪ Limpiar los recipientes de almacenamiento de la solución de lavado de nitrato (y metanol) antes de cada relleno ▪ Purgar el sistema de preparación de muestras después del cambio de mangueras, en caso de grandes burbujas de aire o errores de dosificación ▪ Sustituir la cánula de aspiración dañada ▪ Sustituir las juntas en el cabezal de dosificación ▪ Lavar el sistema de mangueras con agua ultrapura

6.2 Sustitución de las mangueras

Puede pedir un juego de mangueras con todas las mangueras y conexiones marcadas. Sustituya las mangueras si las conexiones tienen fugas o si las mangueras están obstruidas o desgastadas.

Preste atención a la numeración de las mangueras cuando las sustituya. Para ello, consulte los planos del sistema de mangueras.

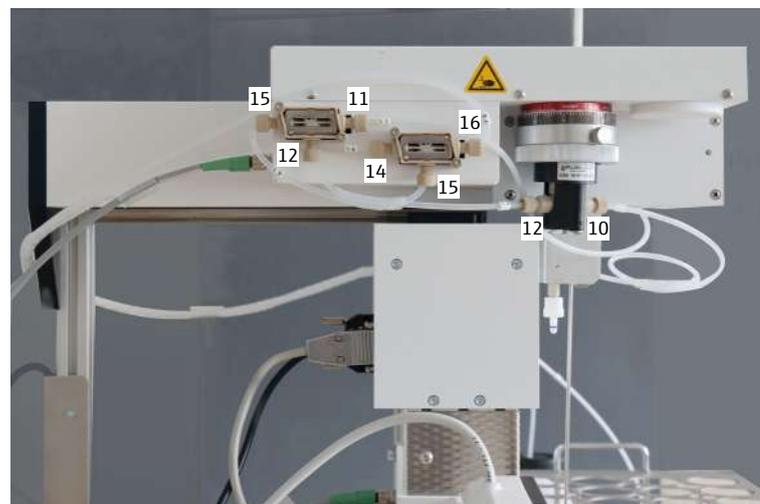


Fig. 37 Mangueras numeradas en la bomba y válvulas de APU 28 connect S

Las mangueras están fijadas a mano a la bomba, a las válvulas y a la cánula de aspiración con conexiones «fingertight».



PRECAUCIÓN

Ácido en las mangueras

Puede haber residuos de la solución de lavado ácida en las mangueras.

- Antes de sustituir las mangueras, enjuague el sistema con agua ultrapura.

Uniones Fingertight

- ▶ Cuando se sustituyan las conexiones Fingertight, utilice únicamente extremos de manguera de corte recto, redondos y sin estrías.
- ▶ Deslice el cono de sellado en la manguera con el lado cónico hacia el perno hueco. Es importante que la junta cónica y el extremo de la manguera conecten perfectamente.
- ▶ No incline el perno hueco al introducirlo y apriételo solo con la mano.

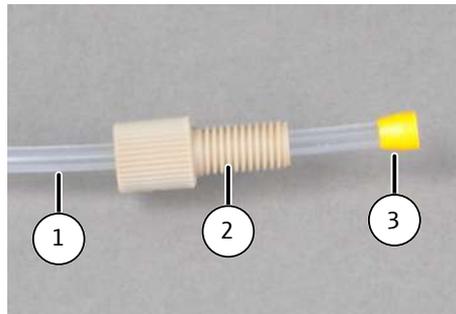


Fig. 38 Reemplace los tornillos Fingertight

- | | |
|--------------------------|---------------|
| 1 Manguera | 2 Perno hueco |
| 3 Cono de sellado cónico | |

Vea también

- 📄 El sistema de mangueras [▶ 21]

6.3 Purgar y enjuagar el sistema de mangueras

Purgue el sistema de mangueras:

- después de cada sustitución de mangueras
- cuando hay burbujas de aire grandes en las mangueras
- en caso de errores en la dosificación

En primer lugar, purgue el sistema de mangueras enjuagándolo con agua ultrapura. En la mayoría de los casos, las burbujas de aire pueden eliminarse de este modo. Utilice el kit de purga sólo si no logra eliminar las burbujas.

Purga mediante enjuague con agua ultrapura

- ▶ Con el sistema de un canal APU 28 connect SPE, coloque cuatro recipientes de muestras con agua ultrapura en las posiciones 1 a 4.
- ▶ Con el sistema de dos canales APU 28 connect S, coloque ocho recipientes de muestras con agua ultrapura en las posiciones 1 a 8.
- ▶ Coloque un recipiente, p. ej. un vaso de precipitados grande, con agua ultrapura como sustituto de la solución de lavado en una posición elevada, por encima del nivel de la bomba. Gracias a la posición elevada se reduce la presión de aspiración.
- ▶ Saque la manguera 14 del recipiente de almacenamiento de la solución de lavado de nitrato. Limpie cuidadosamente los residuos de la solución ácida con un paño. Sumerja la manguera en el recipiente de agua ultrapura.

- ▶ Proceda del mismo modo con la manguera 24 en el sistema de dos canales.
- ▶ Encienda el equipo y cree una secuencia AOX con volúmenes de muestra de 5 ml y volúmenes de enjuague de 100 ml en el módulo de control.
- ▶ Asegúrese de que haya suficiente agua ultrapura en el recipiente: 500 ... 1000 ml para sistema de uno o dos canales.
- ▶ Inicie el procesamiento de la secuencia.
- ▶ Si es necesario, desplace las burbujas de aire de las mangueras hacia el cabezal de dosificación y la cánula de aspiración golpeando las mangueras ligeramente.

Purgar con el kit de purga



En el alcance de suministro está incluido un kit de purga con adaptador, manguera de silicona (aprox. 10 cm) y una jeringa de plástico.

AVISO

Peligro de daños en la bombas

Una presión negativa excesiva puede destruir el sistema de sellado de la unidad de bombeo.

- Utilice únicamente el kit de purga de Analytik Jena y trabaje según las instrucciones.



Fig. 39 Kit de purga en posición 1

- ▶ Coloque un recipiente de muestra con agua ultrapura en la posición 1.
- ▶ Con el sistema de dos canales APU 28 connect S, coloque dos recipientes de muestras con agua ultrapura en las posiciones 1 y 2.

- ▶ Enrosque el adaptador de purga. Fije el adaptador, en lugar de una columna dúplex, a la izquierda de la posición 1 en la bandeja. Conecte la manguera de silicona a la parte inferior del adaptador.
- ▶ Coloque un recipiente, p. ej. un vaso de precipitados grande, con agua ultrapura como sustituto de la solución de lavado en una posición elevada.
- ▶ Saque la manguera 14 del recipiente de almacenamiento de la solución de lavado de nitrato. Limpie cuidadosamente los residuos de la solución ácida con un paño. Sumerja la manguera en el recipiente de agua ultrapura.
- ▶ Proceda del mismo modo con la manguera 24 en un sistema de dos canales.
- ▶ Encienda el equipo y cree una muestra de AOX con un volumen de muestra de 5 ml y un volumen de enjuague de 100 ml en el módulo de control.
- ▶ Asegúrese de que haya suficiente agua ultrapura en el recipiente.
- ▶ Inicie el procesamiento de la secuencia.
- ▶ Cuando el equipo se haya desplazado a la posición 1, conecte la jeringa de plástico a la manguera de silicona.
- ▶ Durante todo el proceso de dosificación para 5 ml de muestra, cree una ligera presión negativa con la jeringa para eliminar las burbujas de aire del sistema de mangueras.
- ▶ Finalice el proceso cuando la válvula conmute a la solución de enjuague. Retire la jeringa. Guíe la manguera de silicona de tal manera hacia abajo que la solución de enjuague pueda escurrirse por el canal de drenaje de la bandeja.
- ▶ Espere a que se enjuague la manguera.
- ▶ Para el sistema de dos canales, repita todo el procedimiento en la posición 2.

6.4 Sustituir la cánula de aspiración

Sustituya la cánula de aspiración si está corroída, muy doblada o tiene fugas.

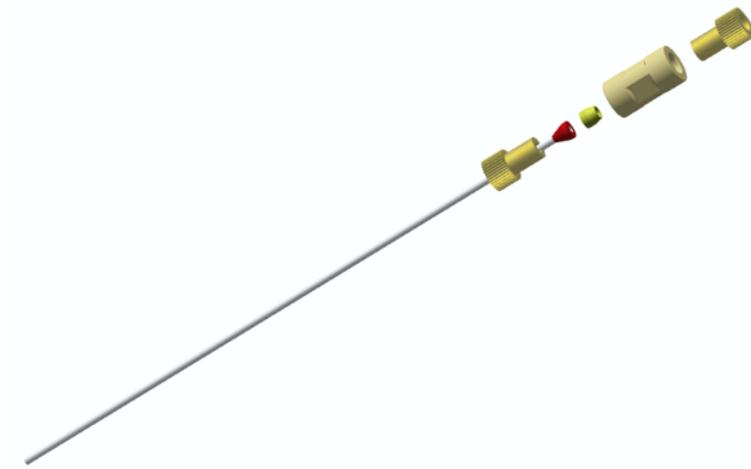


Fig. 40 Cánula de aspiración, desensamblada

- ▶ Inserte los conos de sellado como se muestra en la ilustración.
- ▶ Enrosque a mano las conexiones «fingertight».

6.5 Sustituir las juntas en el cabezal de dosificación

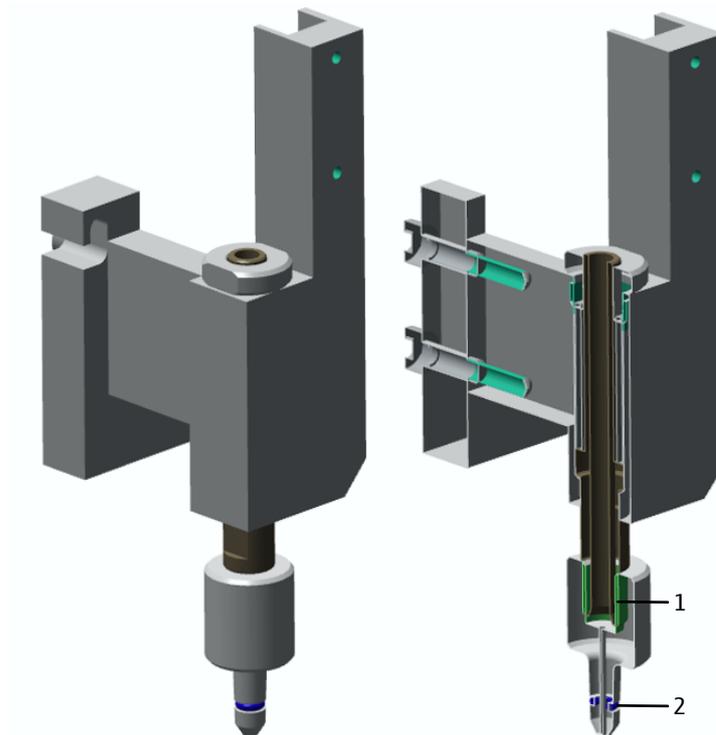


Fig. 41 Cabezal de dosificación (con sección transversal)

1 Cono de sellado

2 Junta anular

Sustituya la junta anular del cabezal de dosificación si éste ya no cierra herméticamente con la columna durante la dosificación.

Sustituya el cono de sellado del cabezal de dosificación si el cabezal gotea.

6.6 Comprobar la dosificación

Compruebe la dosificación una vez al mes pesando una determinada cantidad de muestra.

- ▶ Llene un recipiente de muestra con agua ultrapura y determine el peso.
- ▶ Coloque el recipiente de muestra en la posición 1 del rack.
APU 28 connect S: Colocar los recipientes de muestras llenos en las posiciones 1 y 2 respectivamente.
- ▶ Seleccione la opción de menú  | **Service** | **Pump volume check**.
- ▶ En el campo **Test volume** introduzca el volumen a dosificar, p. ej. 100 ml, y pulse **Next** .
- ▶ Una vez finalizada la prueba, determine de nuevo el peso del recipiente de la muestra y compruebe la exactitud de la cantidad de muestra.

Si la dosificación no es correcta, compruebe si hay burbujas de aire en las mangueras y purgue el sistema de mangueras.

7 Transporte y almacenamiento

7.1 Transporte

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

Al transportar, evite:

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

7.2 Preparar el equipo para el transporte



ADVERTENCIA

Peligro de daños a la salud debido a una descontaminación inadecuada

- Realice y documente una descontaminación apropiada antes de devolver el equipo a Analytik Jena.
- El protocolo de descontaminación se lo enviará el servicio técnico cuando notifique la devolución.



AVISO

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

- Transporte el equipo y sus componentes solo en el embalaje original.
 - Vacíe el equipo completamente antes de transportar y ponga todos los seguros de transporte.
 - Es necesario incluir un agente secante apropiado en el embalaje para evitar daños por humedad.
-
- ▶ Retrolave el sistema de mangueras con agua ultrapura.
 - ▶ Apague el equipo mediante el interruptor de red situado en la parte posterior del equipo. Extraiga el enchufe de la toma de corriente y de la respectiva conexión en el equipo.
 - ▶ Desconecte el cable de interfaz que va a la unidad de control.
 - ▶ Retire los recipientes de vidrio para muestras del rack. Vacíe los recipientes y empáquelos de forma que no se puedan romper.
 - ▶ Si está disponible: retire los soportes de las columnas dúplex y las columnas SPE con insertos del rack.
 - ▶ En APU 28/1 SPE: Retire el recipiente de residuos y el rascador del rack. Deseche las columnas SPE usadas.
 - ▶ Incline ligeramente el rack para que los restos de solución puedan escurrir por el canal de drenaje.

- ▶ Saque las mangueras de las botellas de almacenamiento. Limpie las mangueras con una toalla de papel limpia.
 - ⚠ ¡PRECAUCIÓN! Las mangueras contienen residuos de solución de lavado ácida y metanol.
- ▶ Separe la(s) cánula(s) de aspiración de las mangueras. Extraiga las cánulas de los soportes. Ponga las cánulas en el paquete de cánulas.
 - ℹ ¡AVISO! Las cánulas se pueden doblar fácilmente.
- ▶ Embale los extremos abiertos de las mangueras en bolsas protectoras y fíjelas al equipo, p. ej., con cinta adhesiva.
- ▶ Retire las botellas de almacenamiento del soporte y vacíelas.
- ▶ Retire el portabotellas del equipo.
- ▶ Desconecte la manguera de residuos de la parte posterior del equipo. Vacíe el bidón de residuos.
- ▶ Fije el elemento de protección para el transporte del brazo del automuestreador al equipo básico con los dos tornillos Allen.
- ▶ Empaque el equipo y los accesorios en el embalaje original.
 - ✓ El equipo está listo para el transporte.



Fig. 42 Fijar el elemento de protección para el transporte

Vea también

- 📖 Purgar y enjuagar el sistema de mangueras [▶ 48]

7.3 Recolocación del equipo en el laboratorio



PRECAUCIÓN

Peligro de lesiones durante el transporte

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

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

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

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

7.4 Almacenamiento



AVISO

Peligro de daños en el equipo por influencias medioambientales

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

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

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

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

8 Eliminación

Durante el funcionamiento se producen aguas residuales. Dependiendo del modo de medición, el agua residual puede contener metanol (sólo SPE-AOX), nitrato sódico, ácido nítrico y muestra. Es necesario eliminar los residuos neutralizados de acuerdo a las regulaciones legales de eliminación en vigor.

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

9 Especificaciones

9.1 Datos técnicos

Datos generales	Denominación del modelo/tipo	<ul style="list-style-type: none"> ■ APU 28/1 S Sistema de dos canales para la preparación de muestras de AOX ■ APU 28/1 SPE Sistema de un canal para la preparación de muestras de AOX + SPE-AOX
	Dimensiones (An x Al x Pr)	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Equipo 	490 x 650 x 550 mm
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Equipo con módulo de control y porta-botellas 	800 x 650 x 550 mm
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Módulo de control 	Control unit connect 105 x 115 x 55 mm
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pantalla (An x Al) 	45 x 45 mm
	Masa	ca. 17 kg
Datos de funcionamiento	Número de muestras de AOX	28
	Número de muestras de SPE- AOX	12
	Volumen de muestra	1 ... 105 ml
	Volumen de enjuague	1 ... 100 ml
	Transferencia de partículas	<100 µm
	Dimensiones de las columnas de cuarzo	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rack para columnas AOX de AJ para la serie APU 28 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 18 x 6 mm
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rack flexibilidad de columnas para la serie APU 28 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 40 x 9 mm + 47 x 6 mm
	Función de agitación	Para la muestra actual
Volumen máx. del recipiente de muestras	120 ml	
Parámetros eléctricos	Tensión de funcionamiento	100 ... 240 V AC ± 10 %
	Frecuencia	50/60 Hz
	Fusibles	T 3,15 A H Utilizar únicamente fusibles originales de Analytik Jena.
	Consumo medio de energía	50 VA
	Interfaz al módulo de control	RS 232
	Condiciones ambientales	Temperatura durante el funcionamiento
Humedad durante el funcionamiento		≤ 90 % (+30 °C)

Altura de aplicación durante el funcionamiento	≤ 2000 m
Presión atmosférica	0,7 ... 1,06 bar
Temperatura y humedad durante el almacenamiento	+5 ... +55 °C, 10 ... 30 %, usar agente secante

9.2 Normas y directivas

Clase y tipo de protección	El equipo posee la clase de protección I. La carcasa pertenece a la clase de protección IP 20.
Seguridad del equipo	El equipo cumple con las normas de seguridad <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 61010-1 ▪ EN 61010-2-081
Compatibilidad electromagnética	El equipo se ha comprobado respecto a las emisiones perturbadoras y a la inmunidad a las interferencias. El equipo cumple los requerimientos sobre emisiones perturbadoras según <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 61326-1 (EN 55011 grupo 1, clase B) El equipo cumple el requisito de la inmunidad según la norma <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 61326-1 (Requisitos para el uso en entorno CEM elemental)
Influencias ambientales y del entorno	El equipo ha sido probado en ensayos de simulación ambiental en condiciones de uso y transporte y cumple los requisitos según: <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 60068
Directivas de la UE	El equipo cumple los requisitos de la directiva europea 2011/65/EU. El equipo se ha construido y probado conforme a normas que cumplen los requisitos de las directivas europeas 2014/35/EU y 2014/30/EU. Al salir de la fábrica, el estado del equipo es técnicamente seguro e inmejorable. Para mantener esta condición y garantizar un funcionamiento seguro, el usuario debe observar las instrucciones de seguridad y las instrucciones de trabajo contenidas en el manual de usuario. Los manuales de usuario de otros fabricantes son fidedignos en lo que respecta a los accesorios y componentes de sistemas suministrados por ellos.
Directivas aplicables para China	El equipo contiene sustancias reglamentadas (según la directiva GB/T 26572-2011). Analytik Jena garantiza que, con el uso previsto del equipo, no se producirán filtraciones de estas sustancias en los próximos 25 años y que, por tanto, dentro de dicho periodo no representan ningún riesgo para el medio ambiente y la salud.

Índice de ilustraciones

Fig. 1	Plan de colocación para muestras de AOX	12
Fig. 2	Disposición de los recipientes de muestras y las columnas dúplex	12
Fig. 3	Esquema de la adsorción de AOX.....	13
Fig. 4	Plan de colocación para muestras de SPE-AOX	14
Fig. 5	Disposición de los recipientes de muestras y las columnas	14
Fig. 6	Esquema del método SPE-AOX.....	15
Fig. 7	Sistema de un canal APU 28 connect SPE compuesto por el equipo básico APU 28/1 SPE y el módulo de control.....	16
Fig. 8	Sistema de dos canales APU 28/1 S con 2 cabezales de dosificación y cánulas	17
Fig. 9	Expulsión de las columnas SPE	18
Fig. 10	Rack flexibilidad de columnas para columnas alternativas	18
Fig. 11	Parte posterior del equipo	19
Fig. 12	Conexiones e interfaces	20
Fig. 13	Plano de mangueras APU 28/1 S	21
Fig. 14	Plano de mangueras APU 28/1 SPE.....	22
Fig. 15	Retirada de los elementos de protección para el transporte.....	25
Fig. 16	Conexiones e interfaces en la parte posterior del equipo.....	26
Fig. 17	Pantalla de inicio.....	28
Fig. 18	Página Setup con la configuración actual.....	28
Fig. 19	Página Menu	29
Fig. 20	Teclado alfanumérico con las páginas (a ... c) y (x ... z)	29
Fig. 21	Teclado numérico con la página (0 ... 4)	30
Fig. 22	Lista de selección con barra de desplazamiento	31
Fig. 23	Configuración vacía.....	32
Fig. 24	Configuración con varias secciones de AOX y SPE para APU 28 connect SPE.....	32
Fig. 25	Página Open setup	34
Fig. 26	Sección con parámetros guardados	35
Fig. 27	Página Rack configuration.....	36
Fig. 28	Página Rack Calibration	37
Fig. 29	Visión general de los valores de offset.....	37
Fig. 30	Página Settings	38
Fig. 31	Página Service	39
Fig. 32	Plan de colocación AOX	41
Fig. 33	Recipiente de residuos y rascador.....	43
Fig. 34	Carga de la bandeja para el método SPE-AOX.....	43
Fig. 35	Página Processing status con indicación del enriquecimiento de muestras en curso.....	44
Fig. 36	Mensaje Processing paused	46
Fig. 37	Mangueras numeradas en la bomba y válvulas de APU 28 connect S	47
Fig. 38	Reemplace los tornillos Fingertight	48

Fig. 39	Kit de purga en posición 1	49
Fig. 40	Cánula de aspiración, desensamblada	50
Fig. 41	Cabezal de dosificación (con sección transversal).....	51
Fig. 42	Fijar el elemento de protección para el transporte	53