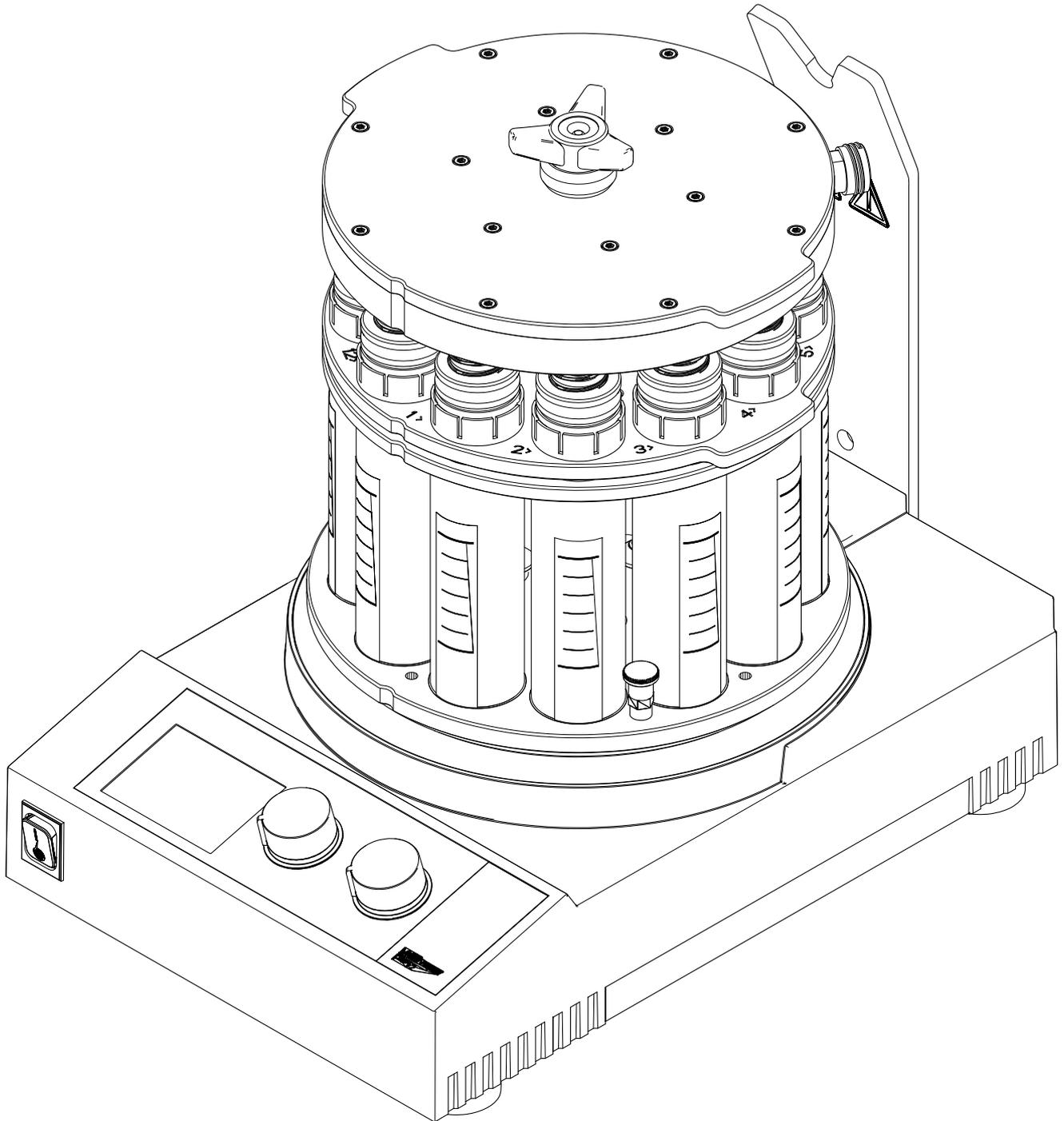




Multivapor™ P-6 / P-12

Manual de instrucciones



Pie de imprenta

Identificación del producto:
Manual de instrucciones (Original) Multivapor™ P-6 / P-12

093160 es

Fecha de publicación:
08.2015, Versión E

BÜCHI Labortechnik AG
Meierseggrasse 40
Postfach
CH9230 Flawil 1

Correo electrónico: quality@buchi.com

BUCHI se reserva el derecho de modificar este manual cuando lo considere necesario, en particular en lo referente a la estructura, las imágenes y los detalles técnicos.

Este manual de instrucciones está sujeto a derechos de autor. Queda terminantemente prohibido reproducir la información que contiene, distribuirla, utilizarla para propósitos de competencia y ponerla a disposición de terceros. También está prohibida la fabricación de componentes con la ayuda de este manual

sin el consentimiento previo por escrito de BUCHI.

Table of contents

1	Sobre este manual	6
1.1	Documentos de referencia	6
1.2	Designaciones comerciales	6
1.3	Abreviaturas	7
2	Seguridad	8
2.1	Cualificación del usuario	8
2.2	Uso adecuado	8
2.3	Uso inadecuado	8
2.4	Advertencias y símbolos de seguridad usados en este manual	9
2.5	Seguridad del producto	11
2.5.1	Riesgos relacionados con el aparato	11
2.5.2	Otros riesgos	12
2.5.3	Equipo de protección personal	12
2.5.4	Elementos de seguridad	13
2.6	Normas generales de seguridad	13
3	Características técnicas	14
3.1	Volumen de suministro	14
3.1.1	Configuraciones del instrumento	14
3.1.2	Matriz de pedido	17
3.1.3	Accesorios estándares	20
3.1.4	Accesorio de piezas de vidrio	22
3.1.5	Accesorios opcionales	23
3.2	Materiales utilizados	24
3.3	Resumen de las características técnicas	26
3.4	Lista de disolventes	27

Lea este manual con atención antes de instalar y poner en funcionamiento su sistema y tenga en cuenta las precauciones de seguridad, en especial las recogidas en el capítulo 2. Guarde el manual cerca del aparato de forma que pueda consultarse en cualquier momento.

No está permitido realizar modificaciones técnicas al instrumento sin el consentimiento previo por escrito de BUCHI. Las modificaciones no autorizadas pueden afectar a la seguridad del sistema o causar accidentes.

Este manual está sujeto a derechos de autor. La información recogida en él no se puede poner a disposición de terceros ni reproducir, distribuir o usar para propósitos que representen competencia. También está prohibida la fabricación de componentes con la ayuda de este manual sin consentimiento previo por escrito.

El manual en inglés es el original y sirve como base para todas las traducciones a otros idiomas. En www.buchi.com se pueden descargar versiones en otros idiomas.

4	Descripción del funcionamiento	28
4.1	Principio de funcionamiento del Multivapor	28
4.1.1	Principio de funcionamiento como unidad autónoma	28
4.1.2	Principio de funcionamiento de la versión Multivapor-Rotavapor.	29
4.1.3	Elementos de maniobra e indicación del Multivapor (autónomo).	30
4.1.4	Indicador del Multivapor.	30
4.1.5	Conexión trasera del Multivapor.	31
4.2	Plataforma del Multivapor	31
4.3	Rack de cristal	32
4.4	Rack de preparación de muestra	32
4.5	Adaptadores ciegos (opcional)	33
4.6	Fritas de polietileno	33
4.7	Muelle adaptador	33
4.8	Placa de transferencia de muestras	34
4.9	Cubierta de vacío	34
4.10	Pantalla protectora (opcional)	35
4.11	Condensación (optativo).	35
4.12	Disolventes con alto punto de ebullición – botella de Woulff (optativo)	36
4.13	Solución de vacío (optativo)	36
4.14	Conexión a evaporador rotativo (optativo)	37
4.15	Receptor refrigerado (optativo)	37
5	Puesta en marcha	38
5.1	Lugar de instalación.	38
5.2	Conexiones eléctricas	38
5.3	Puesta en servicio del equipo básico del Multivapor.	39
5.3.1	Puesta en servicio del rack de cristal	39
5.3.2	Montaje de la botella de Woulff (optativo)	40
5.3.3	Anclaje antisísmico	40
5.4	Montaje de vidrio	41
5.4.1	Condensador de tipo S y de tipo C	41
5.4.2	Construcción del condensador con receptor refrigerado (optativo)	41
5.5	Conexiones para tubos	42
5.5.1	Agua de refrigeración	42
5.5.2	Tubos de vacío	43
5.6	Puesta en servicio de la versión Multivapor-Rotavapor	44
5.7	Control de función.	44
5.7.1	Control de estanqueidad de vacío.	44

6	Manejo	46
6.1	Configuraciones en la plataforma Multivapor	46
6.1.1	Cómo seleccionar una temperatura programada	47
6.1.2	Modificar/desconectar la temperatura programada	47
6.1.3	Configuración de la velocidad de rotación	47
6.2	Preparación de muestras	48
6.2.1	Calentamiento del instrumento	48
6.2.2	Preparación de muestras	48
6.3	Selección de las condiciones de destilación	50
6.4	Destilación	51
6.5	Optimización de las condiciones de vacío (optativo)	52
6.5.1	Control manual del vacío y biblioteca de disolventes (V-850 / V-855)	52
6.5.2	Gradientes de presión (V-855)	52
6.5.3	Destilación automática (V-855)	54
6.6	Optimización de las condiciones de destilación	54
6.7	Cuando la destilación «se extingue»	55
6.8	Al final de una utilización	55
7	Mantenimiento	56
7.1	Almacén	56
7.2	Conexiones de tubos y uniones	56
7.3	Sistema de sellado	56
7.3.1	Limpieza de las juntas	56
7.3.2	Sustitución de las juntas del adaptador de tubo	57
7.3.3	Sustitución del adaptador cónico de junta tórica	57
7.3.4	Limpieza de la cubierta de vacío y sustitución de las juntas tóricas correspondientes	58
7.4	Rack de cristal	58
7.5	Componentes de vidrio	60
7.6	Fritas de polietileno (optativo)	60
8	Corrección de errores	61
8.1	Anomalías en el funcionamiento y su solución	61
8.2	Servicio de asistencia al cliente	63
9	Apagado, almacenaje, transporte y eliminación	64
9.1	Almacenaje y transporte	64
9.2	Eliminación	64
9.3	Formulario aclaratorio sobre salud y seguridad	65
10	Piezas de recambio	66
10.1	Equipo básico	66
10.2	Unidad de evaporación	67
10.3	Juegos de adaptadores	69
10.4	Construcción del condensador	70
10.5	Diversas piezas de vidrio	71
10.6	Varios	73
11	Declaraciones y requerimientos	75
11.1	Requerimientos FCC (para EE. UU. y Canadá)	75
11.2	Declaración de conformidad	76

1 Sobre este manual

Este manual describe el Multivapor P-6 y el Multivapor P-12 y contiene toda la información necesaria para su manejo seguro y para mantenerlo en buen funcionamiento.

Está especialmente dirigido al personal de laboratorio y los operadores.

NOTA

Los símbolos referentes a la seguridad (ADVERTENCIAS y ATENCIÓN) se explican en el capítulo 2.

1.1 Documentos de referencia

Para obtener información sobre el Rotavapor, el controlador de vacío y la bomba de vacío, le rogamos que consulte los manuales correspondientes disponibles en inglés, alemán, francés, castellano e italiano:

- Rotavapor R-210/215, números del manual de instrucciones: 93076 – 93080
- Controlador de vacío, números del manual de instrucciones: 93081 – 93085
- Bomba de vacío, números del manual de instrucciones: 93090 – 93094

1.2 Designaciones comerciales

Los nombres de los productos siguientes y cualquier designación comercial registrada o no registrada mencionada en este manual se usan exclusivamente para fines de identificación y permanecen propiedad exclusiva de sus respectivos propietarios:

ASE® es una marca registrada de Dionex Corporation

- Multivapor™ es una marca de Büchi Labortechnik AG
- Rotavapor® es una marca registrada de Büchi Labortechnik AG

1.3 Abreviaturas

Sustancias químicas:

EPDM: etilenpropilenedimonómero

FEP: combinación de tetrafluoroetileno y hexafluoropropileno

FFKM: caucho de perfluoro

FKM: caucho fluórico

PBT: polibutilenotereftalato

PE: polietileno

PEEK: polieteretercetona

PET(P): polietilenterftalato

PETP: polietiltereftalato

PFA: perfluoroalcoxi

PTFE: politetrafluoretileno

PUT: poliuretano

Varios:

rpm: revoluciones por minuto

P+G: PLASTIC+GLAS es una capa protectora única para piezas de vidrio que proporciona una mayor resistencia mecánica a la ruptura y aumenta la protección contra el vidrio roto a la vez que asegura que no se pierda muestra en caso de que se dañe el matraz de receptor.

2 Seguridad

Este capítulo destaca el concepto de seguridad del Multivapor y contiene reglas generales de comportamiento y advertencias sobre riesgos relacionados con el uso del producto.

La seguridad de los usuarios y el personal sólo se puede garantizar si se observan y siguen estrictamente estas instrucciones de seguridad y las advertencias relacionadas con la misma recogidas en los capítulos individuales, por lo tanto, el manual ha de encontrarse en todo momento disponible para todas las personas que realicen tareas descritas en él.

2.1 Cualificación del usuario

El aparato sólo lo pueden utilizar personal de laboratorio u otras personas que como consecuencia de su formación o experiencia profesional poseen una visión general de los peligros que pueden resultar de la utilización del instrumento.

El personal sin dicha formación o las personas que se encuentran en estos momentos en período de capacitación precisan de una meticulosa supervisión. Este manual de instrucciones sirve como base para esta formación.

2.2 Uso adecuado

El aparato ha sido diseñado y construido para su uso exclusivo en laboratorios. Sirve para actividades asociadas a la evaporación paralela de varias muestras utilizando calefacción bajo vacío, con o sin regulación de un controlador de vacío. El vacío se aplica normalmente por una bomba de vacío de membrana de politetrafluoretileno.

Como alternativa, el dispositivo se puede usar combinado con un evaporador rotativo. En este caso el Multivapor sirve como accesorio y se conecta por medio de una interface al condensador del Rota-vapor.

2.3 Uso inadecuado

Las aplicaciones más allá de las descritas con anterioridad se consideran impropias. Asimismo, las aplicaciones que no cumplen con las características técnicas también se consideran impropias. El operador es el único responsable de los daños derivados de una utilización inadecuada.

Quedan expresamente prohibidas las aplicaciones siguientes:

- Utilización del equipo en estancias que precisen aparatos con protección Ex.
- Utilización como instrumento de calibrado para otros aparatos.
- Preparación de muestras que pueden explotar o inflamarse debido a impacto, fricción, calor o formación de chispa.
- Uso en situaciones de alta presión.
- Procesamiento de materiales duros, frágiles y abrasivos (como piedras, élitros, muestras de suelo, etc.) que pueden destruir los tubos de muestra.
- Utilización del instrumento para digestiones (como Kjeldahl).

2.4 Advertencias y símbolos de seguridad usados en este manual

PELIGRO, ADVERTENCIA, PRECAUCIÓN y AVISO son palabras de señalización estandarizadas para identificar niveles de peligros y riesgos relacionados con lesiones personales y daños materiales. Todas las palabras de señalización relacionadas con lesiones al personal van acompañadas por la señal de seguridad general.

Por su seguridad, es importante que lea y comprenda en su totalidad la tabla que aparece a continuación con las diferentes palabras de señalización y sus definiciones.

Sig- no	Palabra de señalización	Definición	Nivel de riesgo
	PELIGRO	Indica la existencia de una situación peligrosa que, de no evitarse, provocará la muerte o lesiones graves.	★★★★★
	ADVERTENCIA	Indica la existencia de una situación peligrosa que de no evitarse podría provocar la muerte o lesiones graves.	★★★★☆
	PRECAUCIÓN	Indica la existencia de una situación peligrosa que, de no evitarse, podría provocar lesiones de poca importancia o moderadas.	★★★☆☆
no	AVISO	Indica posibles daños materiales pero no prácticas relacionadas con lesiones al personal.	★☆☆☆☆ (solo daños materiales)

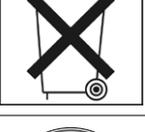
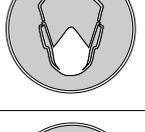
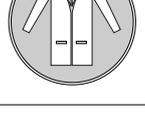
Se pueden colocar símbolos de información de seguridad complementarios en un panel rectangular a la izquierda de la palabra de señalización y el texto complementario (véase el ejemplo de abajo).

Espacio para símbolos de información de seguridad complementa- rios.	PALABRA DE SEÑALIZACIÓN
	<p>Texto complementario que describe el tipo y el nivel de gravedad del peligro/riesgo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lista de medidas para evitar el peligro o la situación de peligro aquí descrita. • ... • ...

Tabla de símbolos de información de seguridad complementarios

La lista de referencia que aparece a continuación incluye todos los símbolos de información de seguridad empleados en este manual y su significado.

Símbolo	Significado
	Advertencia general
	Peligro derivado de la electricidad

Símbolo	Significado
	Gases explosivos, entorno explosivo
	Nocivo para las formas de vida
	Elemento caliente, superficie caliente
	Sustancia explosiva
	Equipo dañado
	Inhalación de sustancias
	Substancias inflamables
	Elementos/contenido frágil
	No eliminar en la basura doméstica
	Llevar puesta una máscara de protección
	Llevar puesta una bata de laboratorio

Símbolo	Significado
	Usar gafas protectoras
	Usar guantes protectores

Información adicional para el usuario

Los párrafos que empieza con NOTA incluyen información útil para trabajar con el dispositivo/software o sus complementos. Las NOTAs no están relacionadas con ningún tipo de peligro o daño (véase el ejemplo de abajo).

NOTA

Consejos prácticos para el manejo sencillo del equipo/software.

2.5 Seguridad del producto

El Multivapor está diseñado y construido de acuerdo a la tecnología de vanguardia actual, sin embargo se pueden derivar riesgos para los usuarios, objetos y el medio ambiente si el dispositivo se utiliza de forma descuidada o impropia.

El fabricante ha determinado una serie de peligros residuales derivados del aparato

- si lo maneja personal carente de formación suficiente.
- si no se utiliza de acuerdo a su uso correcto.

Las advertencias correspondientes contenidas en este manual sirven para alertar al usuario sobre estos peligros residuales.

2.5.1 Riesgos relacionados con el aparato

Preste atención a los siguientes avisos de seguridad:

 	<p>PRECAUCIÓN</p> <p>Riesgo de quemaduras leves o moderadas al manejar componentes calientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No toque las partes ni las superficies calientes (especialmente la placa calefactora de hasta 95 °C)
  	<p>ADVERTENCIA</p> <p>Muerte o lesiones graves por la formación de atmósferas explosivas (peróxidos) dentro del instrumento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sacar los humos y las sustancias gaseosas liberadas directamente por medio de una ventilación suficiente durante el llenado • Antes del manejo, comprobar que todas las conexiones de gas están correctamente instaladas • Crear una atmósfera inerte en el sistema antes de procesar sustancias que pueden generar gases o polvos de reacción o explosivos • Comprobar que la conexión a tierra se ha realizado correctamente para desviar las cargas electrostáticas

 	AVISO
	<p>Riesgo de rotura del vidrio por tensiones excesivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montar todas las piezas de vidrio sin tensiones • Comprobar la correcta fijación de las piezas de vidrio con regularidad y volver a ajustar los puntos de fijación si es necesario • No emplear piezas de vidrio defectuosas • Uso de la pantalla protectora (opcional)

 	AVISO
	<p>Riesgo de daños en el instrumento por una conexión errónea a la red.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La conexión a la red externa tiene que cumplir la tensión indicada en la placa del aparato • Comprobar que la conexión a tierra es suficiente

2.5.2 Otros riesgos

	ADVERTENCIA
	<p>Muerte o quemaduras graves por vapores inflamables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retirar todas las fuentes de vapores inflamables • No almacenar sustancias químicas inflamables cerca del dispositivo

2.5.3 Equipo de protección personal

Utilizar siempre equipo de protección personal como gafas, ropa y guantes de protección. El equipo de protección personal tiene que cumplir todos los requerimientos de las fichas de datos adicionales de las sustancias químicas empleadas.

     	ADVERTENCIA
	<p>Muerte o envenenamiento grave por contacto o incorporación de sustancias nocivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llevar puestas gafas de seguridad • Llevar puestos guantes de seguridad • Llevar puesta una bata de laboratorio

2.5.4 Elementos de seguridad

Electrónica

- La placa calefactora está equipada con protección electrónica contra el sobrecalentamiento que controla el límite de temperatura (la temperatura real de la placa calefactora no puede exceder en 2 °C la temperatura seleccionada durante más de 2 minutos) y el funcionamiento del sensor de temperatura.
- La placa calefactora está equipada con fusibles de seguridad.

Piezas en contacto directo con el equipo

- Combi-clip para fijar la unión de vacío.
- Clip de rótula rectificada C720 para fijar de forma segura el matraz de receptor.
- Barra soporte y soporte para sujetar las ensambladuras de condensación.

Vidrio

- Utilización de vidrio de borosilicato 3,3 inerte de alta calidad.
- Utilización de pinzas para tubo GL14 para evitar la rotura del vidrio.
- PLASTIC+GLAS (P+G) es una capa protectora única para piezas de vidrio que proporciona mayor resistencia al daño mecánico e incrementa la protección contra el vidrio roto. También garantiza que el disolvente dentro del matraz de receptor no se derrame si el matraz presenta desperfectos. Todos los componentes de vidrio de la construcción del condensador están recubiertos de P+G.

Anclaje antisísmico

- El dispositivo está provisto de un anclaje para fijarlo en caso de que se produzca un terremoto.
- Opcional
- La pantalla de protección (accesorio opcional pero recomendado) protege a los operadores en caso de accidente contra vidrios rotos, salpicaduras de disolvente, agua caliente, explosión e implosión.

2.6 Normas generales de seguridad

Responsabilidad del operador

El jefe del laboratorio es responsable de la formación de su personal.

El operador debe informar al fabricante sin demora de cualquier incidente relacionado con la seguridad que se produjera durante el manejo del aparato. Las normativas legales aplicables al equipo locales, regionales y estatales han de respetarse escrupulosamente.

Obligaciones de mantenimiento y cuidado

El operador es responsable de asegurar que el equipo funcione sólo de forma adecuada y que las labores de mantenimiento, servicio y reparación se lleven a cabo con cuidado, dentro del calendario y sólo por personal autorizado.

Piezas de recambio que se deben emplear

Utilice sólo accesorios y piezas de recambio recomendados durante el mantenimiento para asegurar el funcionamiento óptimo continuado y la fiabilidad del sistema. Cualquier modificación de las piezas de recambio empleadas solo se permite con el consentimiento previo por escrito del fabricante.

Modificaciones

Las modificaciones en el aparato sólo se permiten tras consulta previa y con la aprobación por escrito del fabricante. Las modificaciones y actualizaciones deberían realizarlas exclusivamente ingenieros técnicos autorizados de BUCHI. El fabricante se reserva el derecho a rechazar cualquier reclamación derivada de modificaciones no autorizadas.

3 Características técnicas

Este capítulo presenta al lector el Multivapor y sus componentes principales. Incluye información técnica, requisitos e información sobre el rendimiento.

3.1 Volumen de suministro

Compruebe el volumen de suministro según el número de pedido.

NOTA

Para obtener información detallada sobre los productos de la lista, visite www.buchi.com o póngase en contacto con su distribuidor local.

3.1.1 Configuraciones del instrumento

El Multivapor es un sistema de evaporación paralela compacto con 6 ó 12 posiciones denominados Multivapor P-6 o Multivapor P-12, respectivamente. Ambos dispositivos se encuentran disponibles con configuraciones diferentes que incluyen periféricos como unidades de condensación, bombas/controladores de vacío y una interface de evaporador rotativo.

Equipo básico del Multivapor

Plataforma del Multivapor con rack de cristal, cubierta de vacío, adaptadores de tubo, rack de transferencia y de preparación de muestra, condensador con revestimiento de P+G y matraz de receptor.

**Tabla 3-1: Elementos incluidos en la configuración básica**

Producto	Número de pedido
Plataforma del Multivapor	
220 – 240 V	–
100 – 120 V	–
Rack de cristal	
P-6	11057500
P-12	11057505
Cubierta de vacío	
P-6	49773
P-12	49615
Adaptadores de tubo	
BUCHI Standard P-6 (6 unidades)	11056598
BUCHI Standard P-12 (12 unidades)	11057082
Piezas de vidrio	
Vaso BUCHI Standard P-6 (6 unidades)	49774
Vaso BUCHI Standard P-12 (25 unidades)	49662
Rack de transferencia	
P-6	49250
P-12	49251
Rack de preparación de muestra	
P-6	49783
P-12	49755
Unidad de condensación, revestida de P+G	
tipo S, 1 L	48889
tipo S, 2 L	48890
tipo C, 1 L	48887
tipo C, 2 L	48888

Multivapor Professional

La diferencia entre las configuraciones EasyVac y Professional es que esta última contiene un condensador secundario adicional para la bomba de vacío y el Controlador de vacío V-855.

**Tabla 3-3: Elementos incluidos en la configuración profesional**

Producto	Número de pedido
Multivapor P-6-12 Basic	–
V-700 / V-855, botella de Wouff y puesto en bomba para condensador secundario (tipo según el condensador primario)	71311 ó 71312

Multivapor Rotavapor

A diferencia de las configuraciones autónomas descritas con anterioridad, ésta está conectada a un evaporador rotativo ya instalado. Por este motivo, en la entrega el Multivapor incluye un juego de Rotavapor para combinarlo con el condensador del evaporador rotativo.



Tabla 3-4: Elementos incluidos en la configuración del Rotavapor

Producto	Número de pedido
Plataforma del Multivapor	
220 – 240 V	–
100 – 120 V	–
Rack de cristal	
P-6	11057500
P-12	11057505
Cubierta de vacío	
P-6	49773
P-12	49615
Adaptadores de tubo	
BUCHI Standard P-6 (6 unidades)	11056598
BUCHI Standard P-12 (12 unidades)	11057082
Piezas de vidrio	
Vaso BUCHI Standard P-6 (6 unidades)	49774
Vaso BUCHI Standard P-12 (25 unidades)	49662
Rack de transferencia	
P-6	49250
P-12	49251
Rack de preparación de muestra	
P-6	49783
P-12	49755
Juego de adaptador de Rotavapor	48740

NOTA

El Rotavapor no se incluye en la configuración Rotavapor.

3.1.2 Matriz de pedido

En esta sección se enumeran los elementos disponibles en la matriz de pedido.

NOTA

El material plástico estándar es el PETP, sin embargo, para condiciones muy severas como cuando se trabaja con ácido trifluoro (TFA) se encuentra disponible el PEEK como alternativa altamente resistente. En este caso, configure el sistema sin unidad de evaporación y adaptadores de tubo (posición «00» en la sección de la matriz «unidad de evaporación») y solicite los elementos correspondientes de forma separada como accesorios.

Número de pedido:

MP		x	x	x	x	x	x	x	x
----	--	---	---	---	---	---	---	---	---



Número de las posiciones de muestra

Producto

1: Multivapor P-12

2: Multivapor P-6

Número de pedido:

MP	x		x	x	x	x	x	x
----	---	--	---	---	---	---	---	---



Tensión

Producto

1: 220 – 240 V

2: 100 – 120 V

Número de pedido:

MP	x	x	1	x	x	x	x	x
----	---	---	---	---	---	---	---	---



Número de pedido:

MP	x	x	x			x	x	x
----	---	---	---	--	--	---	---	---



Pantalla de protección

Producto	Número de pedido
Pantalla de protección P-6, P-12	48784

Unidad de evaporación, adaptador de tubo, piezas de vidrio

Producto
01: Configuración con unidad de evaporación (es decir, rack de cristal y cubierta de vacío), juego de adaptadores de tubo para tubos de muestra estándares BUCHI, rack de preparación/transferencia, juego de tubos de muestra estándares BUCHI (Ø 60 mm para P-6, Ø 25 mm para P-12).

99: Configuración con unidad de evaporación pero sin adaptadores de tubo y piezas de vidrio. Los adaptadores correspondientes tienen que solicitarse por separado según la Guía de adaptadores del Multivapor.
--

00: Configuración sin unidad de evaporación, sin rack de preparación/transferencia y sin adaptadores y piezas de vidrio. Ésta es la opción recomendada para configurar un sistema PEEK en lugar de un sistema PETP. Todos los elementos correspondientes tienen que solicitarse por separado como accesorios (no a través de la matriz de pedido).
--

Número de pedido:

MP	x	x	x	x	x			x
----	---	---	---	---	---	--	--	---

**Construcción del condensador, revestido de P+G**

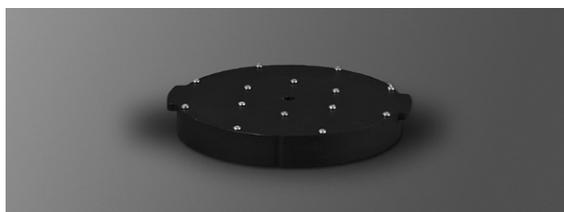
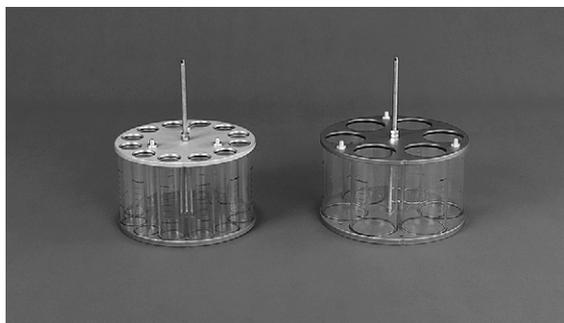
Producto	Número de pedido
Condensador tipo S para agua corriente o recirculador.	
S1: condensador con matraz de receptor de 1 L	48889
S2: condensador con matraz de receptor de 2 L	48890
Condensador tipo C (trampa de condensación) para refrigeración con hielo seco:	
C1: trampa de condensación con matraz de receptor de 1 L	48887
C2: trampa de condensación con matraz de receptor de 2 L	48888
R0: Juego de adaptador de Rotavapor	48740

Número de pedido:

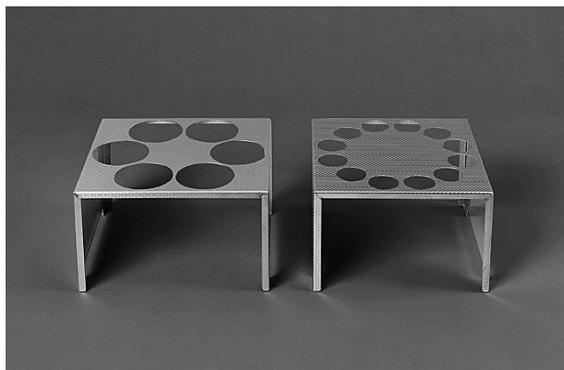
MP	x	x	x	x	x	x	x	
----	---	---	---	---	---	---	---	--

**Solución de vacío**

Producto	Número de pedido
Incluye una botella de Woulff para capturar partículas y gotículas antes de la entrada de vacío.	
V-700, V-855 con condensador secundario según el tipo de condensador primario	71311 ó 71312

3.1.3 Accesorios estándares**Tabla 3-5: Accesorios estándares**

Producto	Número de pedido
Rack de cristal P-6	11057500
Rack de cristal P-12	11057505
Cubierta de vacío P-6, PETP*	49773
Cubierta de vacío P-6, PEEK**	49710
Cubierta de vacío P-12, PETP*	49615
Cubierta de vacío P-12, PEEK**	48845
*equipado con juntas tóricas de EPDM (FKM inclusive)	
**equipado con juntas tóricas de FFKM	

**Tabla 3-5: Accesorios estándares (cont.)**

Producto	Número de pedido
Rack de preparación de muestra P-6	49783
Rack de preparación de muestra P-12	49755
Placa de transferencia P-6	49251
Placa de transferencia P-12	49250
Placa de transferencia P-6 para adaptador P-12	11055146

Tabla 3-6: Adaptador del Multivapor P-12

Producto	Número de pedido
Fusible adaptador PETP	11057171
Fusible adaptador PEEK	11057179
Juego de 12 juntas	11057468
Multivapor y herramienta Syncore	11057214

Tabla 3-7: Documentación

Producto	Número de pedido
Folleto de aplicación	48858
Guía de instalación/manejo	93163
Multivapor IQ/OQ, inglés	48822
Manual de instrucciones:	
Inglés	93156
Alemán	93157
Francés	93158
Italiano	93159
Español	93160

3.1.4 Accesorio de piezas de vidrio

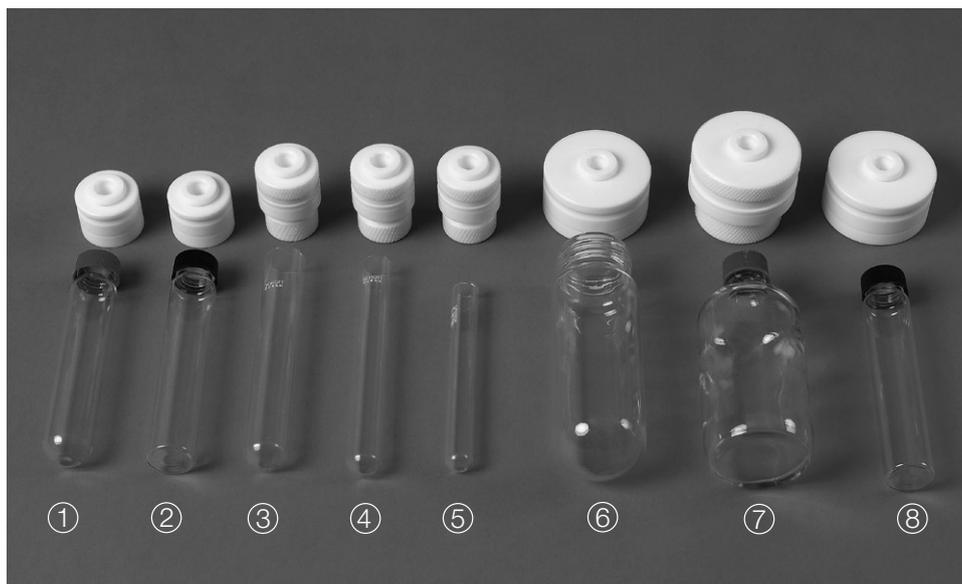


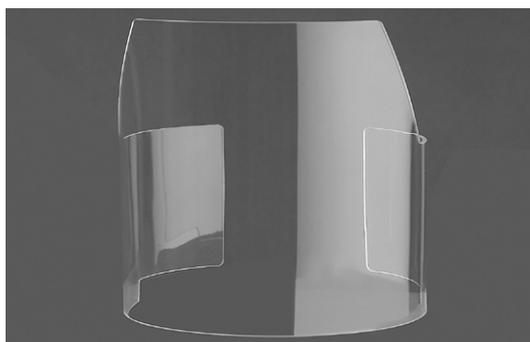
Fig. 3.1: Resumen general de las piezas de vidrio de BUCHI disponibles y sus adaptadores correspondientes

	Tubos de muestra disponibles de BUCHI	Juego de adaptador (12) **		Juntas **
		PETP	PEEK	
P-12	① Tubo BUCHI P-12, 60 mL (25 unidades) 49662	11057082	11057178	11057468 (12)
	② Tubo de ASE/PSE, 60 mL (72 unidades) 49535	11057082	11057178	11057468 (12)
	③ Tubo de ensayo Ø 25 mm (50 unidades) 38469	48873	*	49733 (12)
	④ Tubo de ensayo Ø 20 mm (100 unidades) 42845	48778	*	48779 (12)
	⑤ Tubo de ensayo Ø 16 mm (100 unidades) 38543	48770	*	48773 (12)
P-6	⑥ Tubo BUCHI P-6, 220 mL (6 unidades) 49774	11056598	11057243	11057469 (6)
	⑦ Tubo de ASE/PSE, 240 mL (10 unidades) 52672	11056585	*	48853 (12)
	⑧ Tubo de ASE/PSE, 60 mL (72 unidades) 49535	11056585	*	48853 (12)

*disponible a petición

**el número de elementos incluidos en el juego aparece entre paréntesis

3.1.5 Accesorios opcionales

**Tabla 3-8: Accesorios opcionales**

Producto	Número de pedido
Pantalla de protección P-6 / P-12	48784
<hr/>	
Juego de 60 fritas de polietileno P-6 / P-12, Ø 10 mm	44856
<hr/>	
Adaptadores ciegos para cerrar las posiciones vacías	
P-6, PETP, 6 unidades	49729
P-6, PEEK, 6 unidades	49730
P-12, PETP, 12 unidades	48791
P-12, PEEK, 12 unidades	48796
<hr/>	
Juego de botella de Woulff que incluye soporte y tubo	11057282
Vidrio de recambio para botella de Woulff	11056926
Tubo de recambio	11057283
Juego de 1 junta y 1 junta tórica para botella de Woulff	11057990

**Tabla 3-8: Accesorios opcionales (cont.)**

Producto	Número de pedido
F-100, 230 V; 50/60 Hz (400 W)	11056460
F-100, 115 V; 50/60 Hz (400 W)	11056461
F-108, 230 V; 50/60 Hz (800 W)	11056464
F-108, 115 V; 50/60 Hz (800 W)	11056465

3.2 Materiales utilizados

Tabla 3-9: Materiales utilizados

Componente	Denominación del material
Armazón del Multivapor	Espuma PUT
Placa calefactora	Aluminio, anodizado
Anillo de protección de placa calefactora	EPDM
Rack de cristal	Aluminio, vidrio de borosilicato
Adaptadores de tubo estándares	PETP
Adaptadores de tubo de PEEK	PEEK
Juntas para adaptadores de tubo	PTFE
Cubierta de vacío estándar	PETP
Cubierta de vacío alternativa	PEEK
Junta de cubierta de vacío	EPDM
Junta tórica para adaptador de cubierta de vacío	EPDM y FKM o FFKM (optativo)
Tubo de vacío	PFA estriado con juntas de PTFE
Pantalla de protección	Policarbonato

Tabla 3-10: Gama de aplicación para juntas tóricas de adaptadores cónicos

	EPDM	FKM	FFKM	PEEK	PET(P)	PFA	PTFE
Acetaldehído	B	D	A	A	A	A	A
Acetato de etilo	B	D	A	A	-	A	A
Acetona	A	D	A	A	B	A	A
Ácido acético	A	B	A	A	A	A	A
Ácido nítrico acuoso	B	A	A	B	B	A	A
Ácido sulfúrico, fumante	C	A	A	C	C	A	A
Ácido tricloroacético	B	-	-	A	-	A	A
Anhídrido de ácido acético	B	D	A	A	A	A	A
Benceno	D	A	A	A	A	A	A
Butanol	B	A	A	A	B	A	A
Cloroformo	D	A	A	A	B	A	A
Cloruro de metileno	D	A	A	A	D	A	A
Cloruro de vinilideno	D	-	A	A	B	-	A
Dimetilbenceno (Xylo)	D	A	A	A	A	A	A
Dimetilformamida	A	-	A	A	B	A	A
Dioxán	B	-	A	A	A	A	A
Etanol	A	A	A	A	A	A	A
Éter dietílico	C	C	A	A	A	A	A
Fenol	B	A	A	B	C	A	A
HBr ac., sat.	B	A	A	C	-	A	A
HCl ac., sat.	A	A	A	B	A	A	A
Hexano	C	A	A	A	A	A	A
Isobutanol	A	A	A	A	A	A	A
Isopropanol	A	A	A	A	A	A	A
Metanol	A	B	A	A	A	A	A
Nitrobenceno	C	B	A	B	D	A	-
Propanol	A	A	A	A	A	A	-
Solución de amoníaco ac.	A	D	A	A	A	A	A
Sosa cáustica acuosa	A	B	A	A	B	A	-
Tetracloruro de carbono	D	A	A	A	A	A	A
Tetrahidrofurano	B	D	A	A	A	A	A
Tolueno	D	A	A	A	A	A	A
Tricloroetano	D	A	A	A	A	-	A
Trietilamina	C	A	A	A	-	-	A

*A: muy buena resistencia, B: resistencia moderada, C: mala resistencia, D: muy mala resistencia

NOTA

La tabla 3-10 hace referencia a la resistencia química del material sólido en líquidos. Sin embargo, la resistencia frente a los vapores correspondientes es significativamente mayor. Los valores indicados en la tabla podrían variar al cambiar la temperatura y la presión.

La cubierta de vacío PETP está equipada con juntas tóricas de EPDM. Se incluye un juego de 12 juntas tóricas de FKM. Alternativamente, hay disponibles juntas tóricas de FFKM de mayor

resistencia. La cubierta de vacío de PEEK está equipada con juntas tóricas de FFKM de forma predeterminada.

3.3 Resumen de las características técnicas

Tabla 3-11: Características técnicas	
Dimensiones (A×Al×P)	270×400×400 mm
Peso	P-6: 22 kg, P-12: 21 kg
Tensión de conexión	100 – 120 ó 220 – 240 VAC ±10%
Fusible	T 3,1 A L 250 V (220 – 240 V) T 6,3 A L 250 V (100 – 120 V)
Consumo de potencia	máx. 800 W
Conexión de suministro eléctrico	tripolar (P, N, T) vía cable de conexión a la red
Frecuencia	50/60 Hz
Categoría de resistencia	II
Tipo de protección (sistema IP)	IP21
Grado de polución	2
Intervalo de velocidad de rotación	P-6: 0 – 370 rpm, P-12: 0 – 485 rpm
Rango de control de temperatura	20 – 95 °C
Precisión de temperatura	±3 °C (instrumento calibrado a 20 °C)
Indicador	temperatura real y seleccionada
Tamaño máx. del tubo de muestra	P-6: DE 16 – 60 mm, l = 110 – 150 mm; P-12: DE 15 – 30 mm, l = 15 – 150 mm
Contenido máx. del tubo de muestra	P-6: 160 mL, P-12: 30 mL
Condiciones medioambientales	para uso exclusivo en interiores
Temperatura	5 – 40 °C
Altitud	hasta 2000 m
Humedad	humedad relativa máxima de un 80% para temperaturas de hasta 31 °C disminuyendo linealmente hasta un 50% a 40 °C
Resistencia de temperatura del P+G	aprox. –70 °C – 60 °C
Resistencia de temperatura P+G temperatura baja	–80 °C – 50 °C
Estabilidad térmica de la pantalla de protección	<160 °C

3.4 Lista de disolventes

Tabla 3-12: Lista de disolventes						
Disolvente	Fórmula	Masa molar en g/mol	Energía de evaporación e J/g	Punto de ebullición a 1013 mbares	Densidad en g/cm ³	Vacío en mbares para punto de ebullición a 40 °C
1,1,1-tricloroetano	C ₂ H ₃ Cl ₃	133,4	251	74	1,339	300
1,1,2,2-tetracloroetano	C ₂ H ₂ Cl ₄	167,9	247	146	1,595	35
1,2-cloruro de vinilideno (<i>cis</i>)	C ₂ H ₂ Cl ₂	97,0	322	60	1,284	479
1,2-cloruro de vinilideno (<i>trans</i>)	C ₂ H ₂ Cl ₂	97,0	314	48	1,257	751
1,2-dicloroetano	C ₂ H ₄ Cl ₂	99,0	335	84	1,235	210
Acetona	C ₃ H ₆ O	58,1	553	56	0,790	556
Ácido acético	C ₂ H ₄ O ₂	60,0	695	118	1,049	44
Agua	H ₂ O	18,0	2261	100	1,000	72
Alcohol isoamílico-3-metil-1-butanol	C ₅ H ₁₂ O	88,1	595	129	0,809	14
Alcohol isopropílico	C ₃ H ₈ O	60,1	699	82	0,786	137
Benceno	C ₆ H ₆	78,1	548	80	0,877	236
Ciclohexano	C ₆ H ₁₂	84,0	389	81	0,779	235
Clorobenceno	C ₆ H ₅ Cl	112,6	377	132	1,106	36
Cloroformo	CHCl ₃	119,4	264	62	1,483	474
Cloruro de metileno, diclorometano	CH ₂ Cl ₂	84,9	373	40	1,327	850
Dioxán	C ₄ H ₈ O ₂	88,1	406	101	1,034	107
DMF (dimetilformamida)	C ₃ H ₇ NO	73,1		153	0,949	11
Etanol	C ₂ H ₆ O	46,0	879	79	0,789	175
Éter de dietilo	C ₄ H ₁₀ O	74,0	389	35	0,714	850
Éter diisopropílico	C ₆ H ₁₄ O	102,0	318	68	0,724	375
Etilacetato	C ₄ H ₈ O ₂	88,1	394	77	0,900	240
Heptano	C ₇ H ₁₆	100,2	373	98	0,684	120
Hexano	C ₆ H ₁₄	86,2	368	69	0,660	360
Metanol	CH ₄ O	32,0	1227	65	0,791	337
Metiletilcetona	C ₄ H ₈ O	72,1	473	80	0,805	243
<i>m</i> -xileno	C ₈ H ₁₀	106,2		139	0,864	
<i>n</i> -alcohol amílico, <i>n</i> -pentanol	C ₅ H ₁₂ O	88,1	595	37	0,814	11
<i>n</i> -butanol, <i>terc</i> -butanol	C ₄ H ₁₀ O	74,1	620	118	0,810	25
<i>n</i> -propanol	C ₃ H ₈ O	60,1	787	97	0,804	67
<i>o</i> -xileno	C ₈ H ₁₀	106,2		144	0,880	
Pentacloroetano	C ₂ HCl ₅	202,3	201	162	1,680	13
Pentano	C ₅ H ₁₂	72,1	381	36	0,626	850
Propanol metílico	C ₄ H ₁₀ O	74,1	590	82	0,789	130
<i>p</i> -xileno	C ₈ H ₁₀	106,2		138	0,861	
Tetraclorocarbono	CCl ₄	153,8	226	77	1,594	271
Tetracloroetileno	C ₂ Cl ₄	165,8	234	121	1,623	53
THF (tetrahidrofurano)	C ₄ H ₈ O	72,1		67	0,889	357
Tolueno	C ₇ H ₈	92,2	427	111	0,867	77
Tricloroetileno	C ₂ HCl ₃	131,3	264	87	1,464	183
Xileno (mezcla)	C ₈ H ₁₀	106,2	389			25

4 Descripción del funcionamiento

Este capítulo explica el principio básico del Multivapor P-6 y P-12 y proporciona una descripción funcional de las ensambladuras.

4.1 Principio de funcionamiento del Multivapor

El Multivapor es un evaporador paralelo de 6 ó 12 posiciones para la evaporación simultánea de volúmenes de muestra de hasta 6×150 ó 12×30 mL, a los que se conoce como Multivapor P-6 o Multivapor P-12, respectivamente. La base del procedimiento es la evaporación de disolvente y la condensación al vacío utilizando el movimiento orbital horizontal para producir un fuerte movimiento de torbellinos en cada tubo de muestra. La destilación se suele realizar bajo vacío para incrementar el rendimiento y reducir la temperatura de ebullición previniéndose así la descomposición de la muestra. El Multivapor se encuentra disponible como unidad autónoma o combinada con un evaporador rotativo, proporcionando una inteligente sinergia y mejorando la solución al tener dos instrumentos, el Multivapor y el Rotavapor, que comparten el mismo condensador y la misma ensambladura de vacío. Las dos configuraciones, el Multivapor P-6 y el Multivapor P-12, no son intercambiables ya que el movimiento de órbita de la plataforma es diferente para garantizar un funcionamiento suave y seguro.

4.1.1 Principio de funcionamiento como unidad autónoma

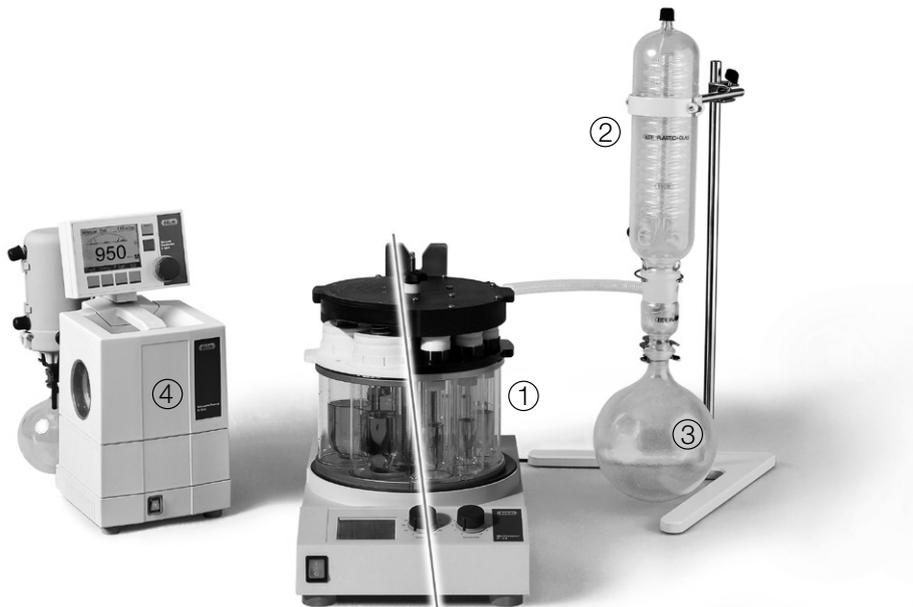


Fig. 4.2: Visión general de la versión autónoma. Las dos configuraciones diferentes del Multivapor – Multivapor P-6 y Multivapor P-12 – están indicadas por la intersección de la ilustración.

① Superficie de evaporación

El disolvente se calienta por medio de una placa calefactora. El movimiento orbital horizontal de la placa calefactora produce un profundo movimiento de torbellinos de la mezcla dentro de los tubos de ensayo. Así se incrementa la superficie del disolvente lo que provoca un rango de evaporación mayor y la reducción del retraso en la ebullición.

② Superficie de refrigeración

Cada muestra se conecta individualmente a la cubierta de vacío con adaptadores de piezas de vidrio específicos. El vapor se recoge y se transfiere entonces al condensador por medio de un tubo de vacío PFA estriado. En el condensador el calor necesario para transmitir el disolvente de la fase líquida a la gaseosa se transfiere al refrigerante. Para este propósito se suele usar agua, hielo seco en acetona o cualquier refrigerante adecuado para un recirculador.

③ Matraz de receptor

El vapor condensado se recoge en el matraz de receptor. Se recomienda vaciar el matraz después de cada utilización. Para evaporar mezclas de disolventes o a bajas temperaturas se recomienda un receptor refrigerado opcional para prevenir la re-evaporación del condensado. Esto reduce el tiempo de evaporación y previene la interrupción entre usos.

④ Vacío

El rendimiento de la evaporación depende de la presión, la temperatura del disolvente y el refrigerante y el movimiento de torbellinos. Para evaporar el disolvente a una temperatura y revolución dadas, hay que reducir la presión en consonancia vía bomba de vacío. El controlador de vacío regula la bomba reduciendo continuamente el vacío hasta alcanzar el valor nominal. Esta tarea se realiza de manera manual o automática.

4.1.2 Principio de funcionamiento de la versión Multivapor-Rotavapor

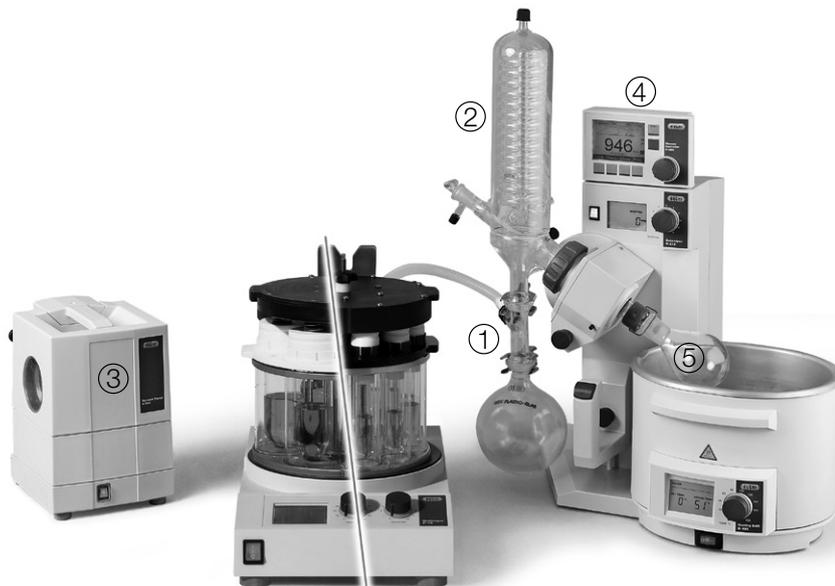


Fig. 4.3: Combinación del Multivapor P-6 / P-12 con el Rotavapor R-215

El tubo de vacío del Multivapor está conectado a la pieza en forma de T ① instalada entre el condensador y el receptor del Rotavapor. El rasgo clave de esta configuración es que la construcción del condensador ②, la bomba de vacío ③ y el controlador de vacío ④ se comparten entre el Multivapor y el Rotavapor. Como consecuencia se pueden llevar a cabo tanto evaporaciones de grandes matraces como paralelas de pequeños tubos de ensayo con la misma configuración en un espacio reducido.

Sin embargo, realizar ambas tareas de forma simultánea no es ni factible ni aconsejable por razones físicas ya que la capacidad de refrigeración del condensador no puede hacer frente a la cantidad de vapor producido. Mientras se utiliza el Multivapor, hay que tener cerrado el lado del Rotavapor utilizando un matraz de evaporación vacío ⑤.

4.1.3 Elementos de maniobra e indicación del Multivapor (autónomo)



- ① conmutador principal
- ② indicador de la temperatura
- ③ interruptor de regulación de la temperatura
- ④ interruptor para la velocidad de rotación
- ⑤ soporte para cubierta de vacío

Fig. 4.4: Visión general de los controles del Multivapor

4.1.4 Indicador del Multivapor

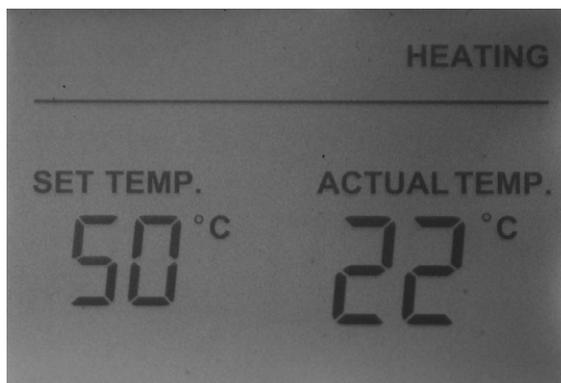


Fig. 4.5: Indicador del Multivapor

El indicador muestra tanto la temperatura real como la de ajuste. Si la real está por debajo de la de ajuste, aparece la indicación «calefacción».

4.1.5 Conexión trasera del Multivapor



- ① conexión a la red
- ② fusible principal

Fig. 4.6: Conexión trasera del Multivapor

4.2 Plataforma del Multivapor



Fig. 4.7: Plataforma del Multivapor

La plataforma se encuentra disponible con un suministro de corriente de 220 – 240 V y 100 – 120 V. La temperatura y el movimiento orbital de la placa calefactora se ajustan de forma individual por medio de los interruptores de control correspondientes. La temperatura no excede de los 95 °C para evitar la evaporación del agua que se utiliza como medio de transferencia del calor. En el indicador aparecen tanto la temperatura de ajuste como la real de la placa calefactora.

La velocidad de la órbita horizontal de la placa calefactora se indica en una graduación (0...10) y escalas de 0 a 370 rpm para el Multivapor P-6, o de 0 a 485 rpm para el Multivapor P-12. Una junta de goma negra ① impide la contaminación del interior del dispositivo con líquido.

4.3 Rack de cristal



Fig. 4.8: Multivapor con el rack de cristal

El rack de cristal ① está fijado a la placa calefactora y funciona como transición de calor entre la placa calefactora y los tubos de muestra. Contiene 6 ó 12 cilindros de vidrio colocados circularmente para proporcionar una supervisión completa. Una indicación de nivel determina el nivel óptimo de llenado del agua que sirve de medio calefactor.

Otra ventaja del rack de cristal frente a los racks de metal de uso muy extendido es su compatibilidad con todo tipo de tubos de muestra de diferentes tamaños, diámetros y longitudes.

4.4 Rack de preparación de muestra

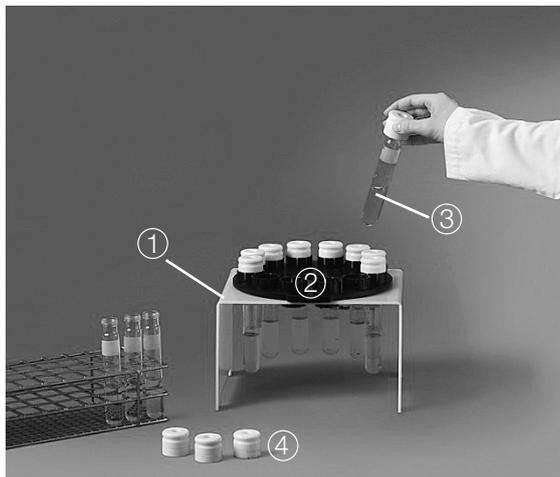


Fig. 4.9: Rack de preparación de muestra con placa de transferencia y tubos de ensayo con los adaptadores correspondientes

El rack de preparación de muestra ① sirve como soporte para el rack de transferencia ② con 6 ó 12 tubos de muestra incluidos ③. Los tubos están equipados con adaptadores específicos ④ que hermetizan los tubos de ensayo con efectividad con la cubierta de vacío.

4.5 Adaptadores ciegos (opcional)



Fig. 4.10: Adaptadores ciegos

Si evaporan un número de muestras inferior al máximo, hay que ocupar las posiciones vacías o bien con tubos de muestra vacíos o con adaptadores ciegos opcionales. El lado inferior de los mismos está cerrado pero tienen las mismas dimensiones exteriores que los adaptadores estándares.

No es necesario distribuir las muestras de forma homogénea por el rack de cristal. Es posible llenar las posiciones delanteras con muestras y las posteriores con adaptadores ciegos.

Para condiciones muy severas, como la evaporación de ácido trifluoro acético (TFA), los adaptadores también se encuentran disponibles en PEEK.

4.6 Fritas de polietileno



Fig. 4.11: Fritas de polietileno

Para reducir la contaminación de la cubierta de vacío por muestras que forman espuma o retraso en la ebullición, se puede colocar una frita porosa de polietileno en los adaptadores de tubo cerrando el conducto de vapor. Esta medida también permite la adsorción de muestras en sílice para fines cromatográficos (carga seca) reteniendo el sílice dentro del tubo.

4.7 Muelle adaptador



Fig. 4.12: Muelle adaptador

Los muelles de la parte superior de los adaptadores de tubo se usan de forma opcional para facilitar la apertura de la cubierta de vacío.

4.8 Placa de transferencia de muestras



Fig. 4.13: Transferencia simultánea de muestras usando la placa de transferencia

Como los tubos de ensayo están fuertemente fijados a la placa de transferencia, toda la ensambladura se transfiere de una vez al rack de cristal. Esto posibilita la compensación previa del dispositivo.

4.9 Cubierta de vacío



Fig. 4.14: Multivapor con rack de cristal y la cubierta de vacío correspondiente

Las muestras se sellan con la cubierta del vacío ① a través de los adaptadores ②. La cubierta sirve de colector de vacío que recoge el vapor de cada muestra individualmente en canales ranurados, lo que reduce significativamente la posibilidad de que haya contaminación cruzada. El drenaje descendente se conecta a la construcción del condensador por medio de un tubo de vacío PFA estriado.

4.10 Pantalla protectora (opcional)



Fig. 4.15: Pantalla de protección

La pantalla de protección protege al usuario de salpicaduras de medio caliente y fragmentos de tubos de muestra si se produce una implosión o explosión.

4.11 Condensación (optativo)



Fig. 4.16: Construcciones de condensadores tipo C (izquierda) y tipo S (derecha)

Hay dos tipos de condensadores disponibles. Los condensadores tipo C (izquierda) se utilizan con hielo seco/acetona y los de tipo S (derecha) están conectados al agua del grifo o a un recirculador. Ambos están equipados con una capa de P+G para proporcionar la máxima seguridad. El matraz de receptor está disponible para 1 ó 2 l de capacidad. De forma alternativa, se puede utilizar un receptor refrigerado aislado con un refrigerador de serpentín interno combinado con un condensador tipo S. Esto permite la evaporación de mezclas de disolventes con puntos de ebullición diferentes sin interrupciones entre ellos.

4.12 Disolventes con alto punto de ebullición – botella de Wouff (optativo)



Fig. 4.17: Botella de Wouff instalada

Para prevenir el retraso en la ebullición y para disolventes con punto de ebullición alto que tienden a condensarse en el tubo de vacío, así como para disolventes que tienden a formar espuma, se puede fijar un depósito opcional para disolvente – lo que se conoce como botella de Wouff – a la parte posterior del dispositivo. El vapor se transfiere entonces desde la cubierta a la botella y a continuación a la construcción del condensador.

4.13 Solución de vacío (optativo)



Fig. 4.18: Solución de vacío recomendada para el uso con el Multivapor

La evaporación bajo vacío se realiza por medio de una bomba de vacío. Con la bomba de diafragma V-700 PTFE se consigue un vacío final de menos de 10 mbar, que es más que suficiente para la mayoría de las aplicaciones. Se consigue un sofisticado control del vacío utilizando el controlador V-850 o V-855. Este último incluye funciones de gradiente, gamas de disolventes y algoritmos de control de vacío automáticos.

4.14 Conexión a evaporador rotativo (optativo)



Fig. 4.19: Combinación de repartición de recursos del condensador, la bomba de vacío y el controlador con ambos, el Rotavapor y el Multivapor

Además de como unidad autónoma, el Multivapor se puede utilizar combinado con un evaporador rotativo. El vapor se transfiere entonces primero a la construcción del condensador del Rotavapor con ayuda de la pieza en forma de T. El vacío se genera con la bomba de vacío y se regula con el controlador.

La pieza en T de vidrio usada para esta configuración es compatible con todos los productos de BUCHI y los principales fabricantes de evaporadores rotativos. Es condición para la compatibilidad la presencia de una unión esférica S35 entre el condensador y el matraz de receptor.

4.15 Receptor refrigerado (optativo)



Fig. 4.20: Receptor refrigerado con condensador de tipo S

El receptor refrigerado mantiene el disolvente a una temperatura baja durante el funcionamiento. En esencia se trata de un matraz de receptor cilíndrico horizontal con una envoltura aislante y un circuito de refrigeración interno. El circuito de refrigeración está conectado a un recirculador y mantiene el contenido a una temperatura baja. Un tubo en U curvado sirve como indicador de nivel y permite vaciar el matraz sin desconectarlo. El volumen total del matraz es 2,5 L.

5 Puesta en marcha

Este capítulo describe la instalación del Multivapor y da instrucciones para su primera puesta en marcha.

NOTA

Compruebe que el dispositivo no presenta desperfectos mientras lo desembala. En caso de ser necesario, realice un informe de estado de inmediato para informar a la empresa de correos, de ferrocarril o de transportes. Conserve el embalaje original para transportes futuros.

5.1 Lugar de instalación

Coloque el aparato sobre una superficie horizontal estable teniendo en cuenta las dimensiones máximas del producto.

NOTA

La plataforma de agitación se mueve horizontalmente de forma orbital alcanzando hasta 485 rpm (para el P-12) lo que puede ocasionar una sacudida considerable de la superficie. Por este motivo asegúrese de que la superficie es estable.

No es necesario colocar el dispositivo en una campana de humos, sin embargo, el gas de escape de la bomba de vacío debe dirigirse directamente a la campana de humos.

5.2 Conexiones eléctricas

	AVISO
	<p>Riesgo de daños en el instrumento por una conexión errónea a la red.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La conexión a la red externa tiene que cumplir la tensión indicada en la placa del aparato • Comprobar que la conexión a tierra es suficiente

5.3 Puesta en servicio del equipo básico del Multivapor

5.3.1 Puesta en servicio del rack de cristal

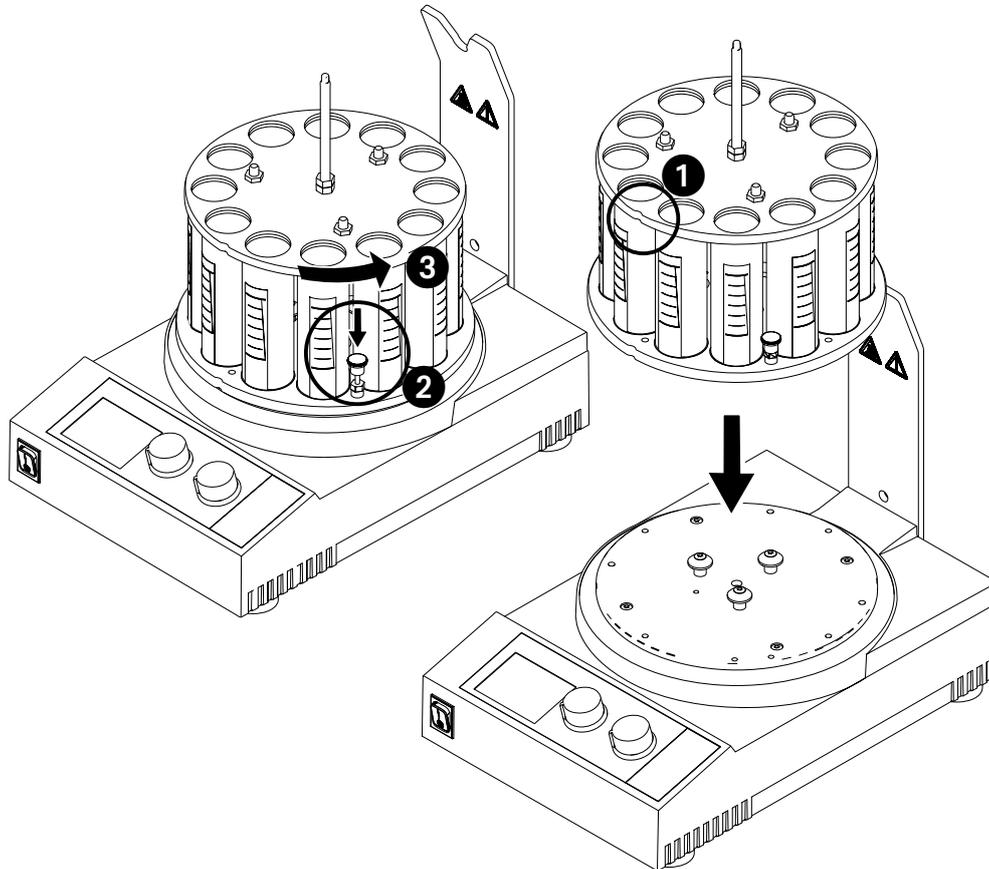


Fig. 5.21: Instalación del rack de cristal en la placa calefactora

Retire cualquier partícula de la placa calefactora y la parte inferior del rack de cristal. Coloque el rack en la placa calefactora con la hendidura hacia el frente.

Vuelva a poner el rack sobre el instrumento – hay que alinear las tres clavijas con las aperturas de la parte inferior del rack y las muescas **1** del rack deben orientarse hacia la cara frontal (un poco hacia la izquierda del centro) del instrumento.

Tire del dispositivo de bloqueo y manténgalo sujeto **2**.

Gire el rack ligeramente en el sentido contrario al de las agujas del reloj y deje que se suelte el dispositivo de bloqueo **3**.

Gire el rack un poco más en el sentido contrario al de las agujas del reloj, hasta que el dispositivo de bloqueo encaje en su sitio.

Otra opción es fijar el rack con los cuatro tornillos suministrados **2**.

Compruebe si el rack está montado firmemente.

5.3.2 Montaje de la botella de Woulff (optativo)

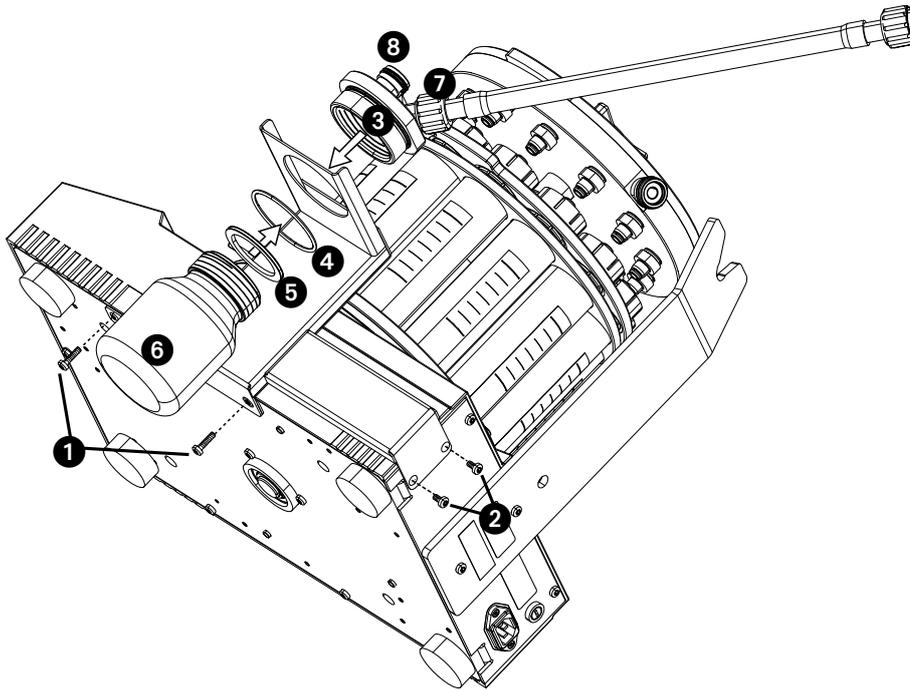
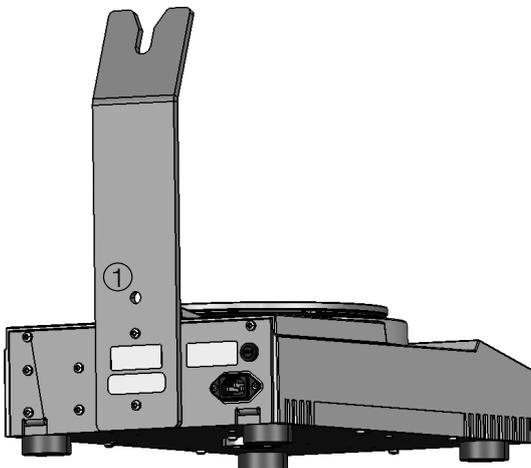


Fig. 5.22: Montaje de la botella de Woulff

- ① Fije el soporte de la botella de Woulff en la parte inferior del instrumento reemplazando los tornillos existentes con los tornillos más largos proporcionados.
- ② Fije el soporte de la botella de Woulff en la parte trasera del instrumento reemplazando los tornillos existentes con los tornillos más largos proporcionados.
- ③ Añada la cubierta de la botella de Woulff desde arriba al soporte.
- ④ Fije la cubierta al soporte desde abajo con la junta tórica disponible.
- ⑤ Coloque la junta desde abajo en el interior de la cubierta.
- ⑥ Enrosque la botella en el interior del soporte.
- ⑦ Conecte el tubo suministrado en el conector doblado izquierdo.
- ⑧ Conecte el tubo del condensador a la botella de Woulff en el conector recto derecho (no conectado en la figura).

5.3.3 Anclaje antisísmico



- ① Orificio de fijación del instrumento en zonas susceptibles de actividad sísmica.

Fig. 5.23: Anclaje antisísmico

5.4 Montaje de vidrio

	AVISO
	<p>Riesgo de rotura del vidrio por tensiones excesivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montar todas las piezas de vidrio sin tensiones • Comprobar la correcta fijación de las piezas de vidrio con regularidad y volver a ajustar los puntos de fijación si es necesario • No emplear piezas de vidrio defectuosas • Uso de la pantalla protectora (opcional)

5.4.1 Condensador de tipo S y de tipo C



Fig. 5.24: Instalación de la construcción del condensador en el soporte

Instale la construcción del condensador en el soporte suministrado o sobre una barra soporte estable de laboratorio asegurándose de que la base del trípode está orientada hacia el condensador.

Sujete el matraz de receptor con la pinza ① suministrada para este propósito.

5.4.2 Construcción del condensador con receptor refrigerado (optativo)

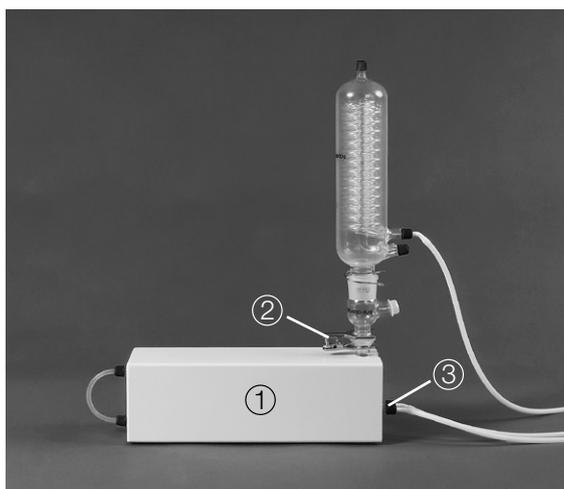


Fig. 5.25: Condensador de tipo S con el receptor refrigerado

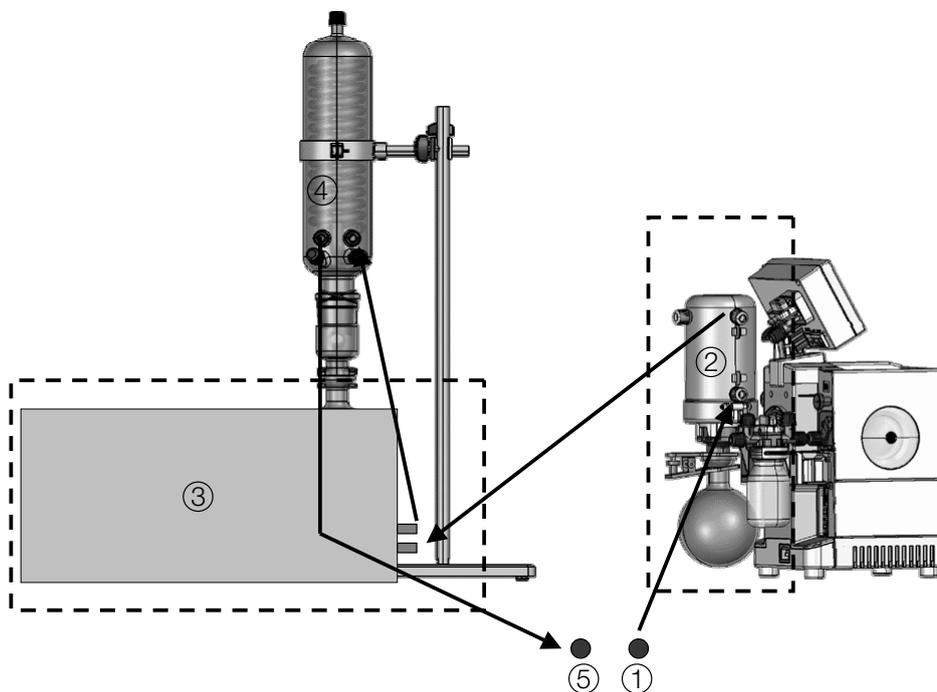
El receptor refrigerado ① puede usarse como alternativa al matraz de receptor y se fija mediante la pinza ②. El circuito de refrigeración interno está conectado a una fuente de refrigeración ③ (agua corriente o recirculador).

5.5 Conexiones para tubos

5.5.1 Agua de refrigeración

Cuando conecte los tubos blancos del agua de refrigeración (silicona), tenga en cuenta lo siguiente:

- Utilice pinzas para tubos GL14.
- Todos los tubos usados han de tener el mismo diámetro interior (aproximadamente 6 mm).
- Por motivos de seguridad, asegure los tubos con bridas de tubo o pinzas de cable comercializados.
- Para ahorrar agua de refrigeración y/o reducir la temperatura del refrigerante, se recomienda la utilización de un recirculador como el B-100 o el B-108.
- Compruebe los tubos de vez en cuando y reemplácelos si se vuelven frágiles.



- | | |
|-------------------------------------|------------------------|
| ① refrigerante dentro | ④ condensador primario |
| ② condensador secundario (optativo) | ⑤ refrigerante fuera |
| ③ receptor refrigerado (optativo) | |

Fig. 5.26: Dirección de flujo del líquido para condensador primario y condensador secundario post-bombeo

NOTA

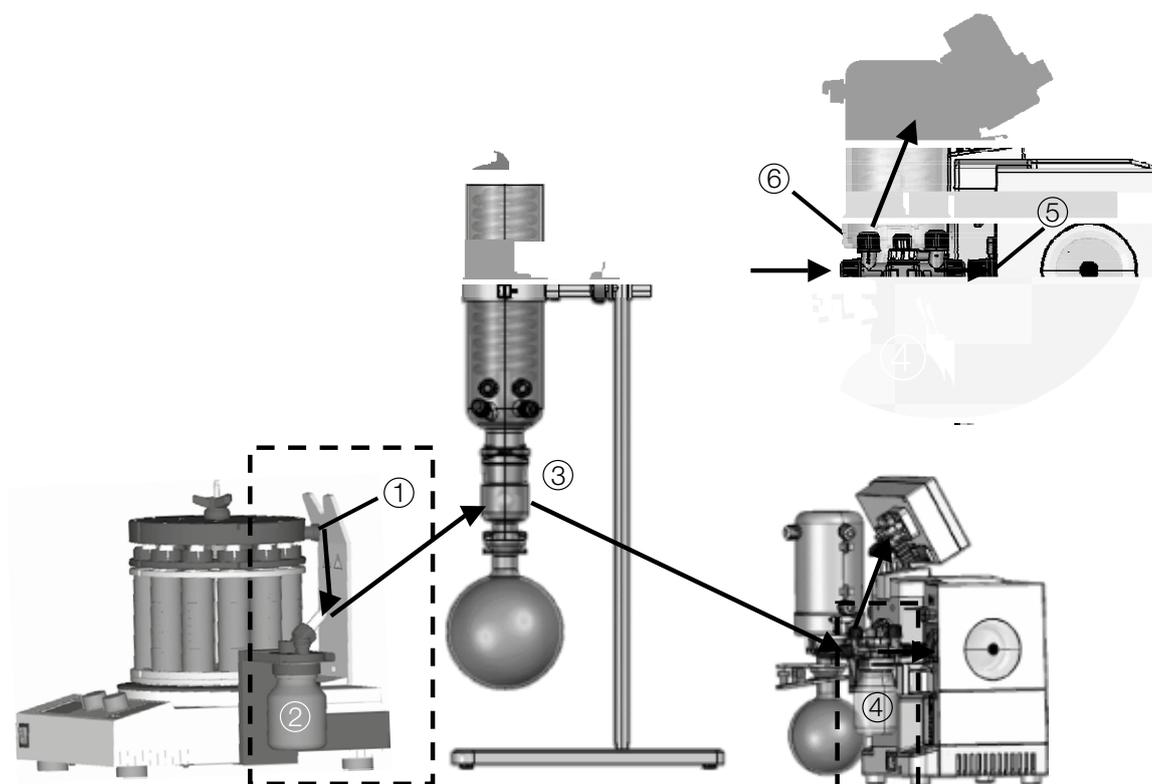
Es importante conectar el refrigerante al condensador secundario primero y después al condensador primario ya que el aumento de temperatura se produce primero en este último.

Si se utiliza el condensador tipo C no es necesario conectar tubos para la refrigeración.

5.5.2 Tubos de vacío

Para establecer conexiones de tubo de vacío (goma roja) proceda como sigue:

- Utilice pinzas para tubos GL14.
- Todos los tubos usados han de tener el mismo diámetro interior (aproximadamente 5 mm).
- Mantenga los tubos de vacío tan cortos como sea posible.
- Cuando trabaje con el Controlador de vacío V-850 / V-855 y la Bomba de vacío V-700 / V-710, conecte una botella de Wouff entre la fuente de vacío y el Multivapor.
- Si trabaja con una bomba que no sea la V-700 / V-710, conecte un conjunto de válvulas al V-850 / V-855 para controlar el vacío.
- No es necesario sujetar los tubos.
- Compruebe los tubos de vez en cuando y reemplácelos si se vuelven frágiles.

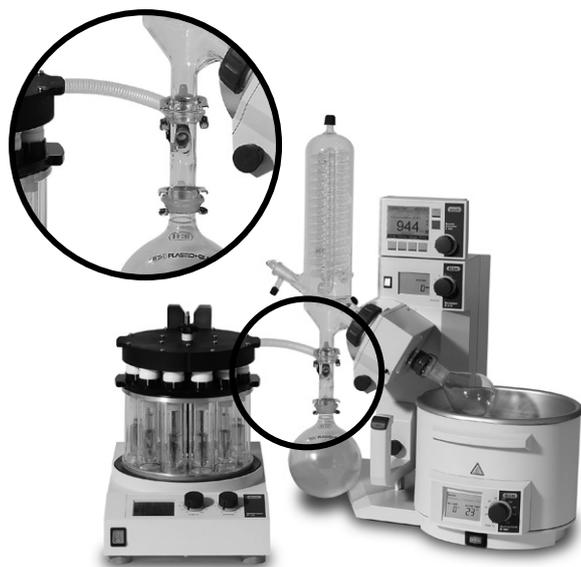


- ① salida de la cubierta de vacío
 ② botella de Wouff en Multivapor (optativo)
 ③ unión de vacío del condensador

- ④ botella de Wouff en la bomba de vacío (optativo)
 ⑤ conexión de botella de Wouff a la bomba de vacío
 ⑥ conexión de botella de Wouff al controlador de vacío

Fig. 5.27: Conexiones de vacío estándares con condensador y solución de vacío V-700 / V-855

5.6 Puesta en servicio de la versión Multivapor-Rotavapor



La pieza en forma de T está insertada entre el condensador y el matraz de receptor del evaporador rotativo y fijada con una pinza. El tubo de vacío está conectado a la unión SVL22 de la pieza en forma de T.

Fig. 5.28: Puesta en servicio de la versión Multivapor-Rotavapor

NOTA

Como el sistema ha de estar cerrado para generar un vacío, el conducto de vapor del evaporador rotativo tiene que estar hermetizado con un matraz vacío durante el manejo.

5.7 Control de función

Una vez que se hayan realizado todos los pasos de instalación descritos, realice el control de función siguiente para manejar el dispositivo correctamente.

5.7.1 Control de estanqueidad de vacío

NOTA

El control de estanqueidad de vacío sólo se puede llevar a cabo si tiene instalado un controlador de vacío o si se encuentra conectado un instrumento de medición de la presión (manómetro) entre la bomba y el Multivapor.

1. Ponga en marcha el dispositivo y ajuste la velocidad de rotación deseada, p. ej. posición 8.
2. Aplique el vacío de un valor prefijado, p. ej. 100 mbares.
3. Detenga el vacío y mida el incremento de presión Δp durante 2 min.
4. El dispositivo es hermético si $\Delta p <$ es 10 mbares durante 2 min.

Para hermetizar el dispositivo, proceda de la siguiente manera:

1. Cierre el tubo de vacío de la bomba de vacío al condensador y compruebe la tasa de escape de la bomba. En caso de escape, consulte el manual de instrucciones de la bomba de vacío.
2. Cierre el tubo de vacío del lado del tubo de vacío del condensador con un adaptador ciego y compruebe la tasa de escape de la construcción del condensador. En caso de escape, compruebe las juntas del tubo de vacío y las caperuzas GL14. Lubrique las uniones de vidrio si es necesario.
3. Cierre los adaptadores cónicos de la cubierta de vacío utilizando los adaptadores ciegos. En caso de escape, cambie las juntas del tubo de vacío estriado y/o las juntas tóricas de los adaptadores

cónicos. En el caso de que las sustancias químicas afecten a las juntas tóricas, cambie el material de las mismas según la tabla 3-5.

4. Compruebe la calidad de los tubos de muestra. No pueden estar picados.
5. Compruebe si las juntas de los adaptadores de tubo están firmes y colocadas correctamente. En caso de escape cambie las juntas correspondientes. Las juntas de los adaptadores han de cambiarse con regularidad. Las piezas de recambio correspondientes aparecen enumeradas en la sección 10.3.

NOTA

Apretar demasiado las tuercas de cierre de los adaptadores cónicos de la cubierta del vacío y los tubos de muestra no remediará el problema de fuga y puede disminuir el tiempo de vida de las partes. El problema se resuelve con mayor facilidad comprobando la calidad de las juntas correspondientes, es decir las juntas de adaptadores y/o las juntas tóricas cónicas.

	AVISO
	<p>Riesgo de daño de la rosca al apretar demasiado</p> <ul style="list-style-type: none"> • No use una llave inglesa con un brazo de palanca largo al intercambiar los adaptadores cónicos debido al daño físico o químico



Fig. 5.29: Cómo apretar las tuercas de cierre de los adaptadores cónicos

6 Manejo

Este capítulo explica los elementos operativos y los posibles modos de manejo. Explica la forma segura y apropiada de trabajar con el aparato.

6.1 Configuraciones en la plataforma Multivapor

Los parámetros variables del dispositivo son la temperatura y la velocidad de rotación del movimiento horizontal de la placa calefactora.

 	<p style="text-align: center;">AVISO</p> <p>Riesgo de rotura del vidrio por tensiones excesivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montar todas las piezas de vidrio sin tensiones. • Comprobar la correcta fijación de las piezas de vidrio con regularidad y volver a ajustar los puntos de fijación si es necesario. • No emplear piezas de vidrio defectuosas. • Use la pantalla de protección (optativo).
	<p style="text-align: center;">AVISO</p> <p>Riesgo de daño del instrumento por ausencia de medio calefactor en el rack de cristal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegúrese de que haya siempre un medio calefactor dentro del rack de cristal al encender el instrumento y que la temperatura real esté por debajo de la temperatura seleccionada.
 	<p style="text-align: center;">PRECAUCIÓN</p> <p>Riesgo de quemaduras leves o moderadas al manejar componentes calientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No toque piezas ni superficies calientes (particularmente la placa calefactora de hasta 95 °C). • Asegúrese de que el líquido no se pueda desbordar de los cilindros de vidrio cuando se encuentren sumergidos los tubos de muestras. • Use la pantalla de protección (optativo) a modo de protección de las piezas calientes.

NOTA

El indicador especifica la temperatura del agua en el cilindro de vidrio. Durante la evaporación se puede transferir calor del medio calefactor al condensador, lo que puede producir una caída considerable de temperatura de hasta 15 °C en el baño de agua. Este hecho ha de tenerse en cuenta cuando se selecciona la temperatura de refrigerante apropiada dentro del condensador.

6.1.1 Cómo seleccionar una temperatura programada

La configuración de una temperatura preseleccionada asegura que la temperatura del baño calefactor no puede modificarse ni accidental ni intencionadamente durante el proceso de evaporación.

Para cambiar al modo de preselección, proceda de la siguiente forma:

- Apague el aparato.
- Coloque el botón de ajuste en la posición (máxima), 95 °C.
- Conecte el aparato. La configuración de la temperatura de ajuste parpadea en el indicador.
- Coloque el interruptor en la temperatura de ajuste deseada, por ejemplo, 60 °C dentro de un espacio de 10 segundos y espere hasta que la configuración de la temperatura de ajuste deje de parpadear.
- Esta temperatura de ajuste se mantiene siempre que esté conectado el baño calefactor y no se puede volver a cambiar con el botón de ajuste.

6.1.2 Modificar/desconectar la temperatura programada

Para cambiar o desconectar la temperatura programada, proceda de la siguiente manera:

- Apague el aparato.
- Coloque el botón de ajuste en la posición (mínima), 0 °C.
- Conecte el aparato. El ajuste de la temperatura programada ya se ha borrado y se puede volver a seleccionar otra con el botón.

6.1.3 Configuración de la velocidad de rotación

	 PRECAUCIÓN
	<p>Riesgo de lesiones de poca importancia o moderadas debido a un ajuste de velocidad de rotación equivocado</p> <ul style="list-style-type: none"> • No exceda de 370 rpm si usa la plataforma P-12 con la configuración P-6. Si no, la fuerte vibración dañaría la plataforma P-12 y los cilindros de vidrio.

NOTA

En cuanto esté conectado el enchufe y el conmutador principal esté encendido, la plataforma se mueve horizontalmente en forma de órbita de acuerdo a lo ajustado en el interruptor correspondiente.

La velocidad de rotación de la plataforma de movimiento va de 0 a 370 rpm para el Multivapor P-6 y de 0 a 485 rpm para el Multivapor P-12. Con este espectro incluso las muestras muy viscosas se agitan minuciosamente por la fuerte acción del movimiento de torbellinos. Para la mayoría de las aplicaciones basta con una velocidad de rotación constante en la posición 8.

El valor absoluto de la velocidad de rotación no se indica. La indicación 0...10 de la plataforma se incrementa de forma lineal de 0, que corresponde a 0 rpm, a 10, que corresponde a 370 ó 485 rpm.

NOTA

Una vez optimizada, la acción del movimiento de torbellinos permanece constante durante el proceso de evaporación, dado que la forma y el diámetro interior de los tubos de muestra es constante. Modificar la geometría de las piezas de vidrio, p. ej. a fondos cónicos (lo que se conoce como tubos Falcon) o redondos, puede alterar la eficacia de la agitación lo que puede dar lugar en un retraso de la ebullición. Por lo tanto, es aconsejable ajustar la velocidad de rotación durante el proceso.

6.2 Preparación de muestras

6.2.1 Calentamiento del instrumento



A cada cilindro se añade agua destilada en el rack de cristal para transferir el calor de la placa calefactora al tubo de muestra. Hay que añadir la misma cantidad de agua a cada cilindro para proporcionar una transferencia uniforme del calor. La indicación de nivel designa los volúmenes óptimos dependiendo del tipo de tubo de muestra.

Encienda la calefacción en cuanto estén llenas todas las posiciones. Se tardan aproximadamente 20 min. en equilibrar el sistema, es decir, hasta que la temperatura del agua permanece constante.

Fig. 6.30: Llenado con agua destilada hasta un nivel en el que se obtenga una fuerte agitación durante el manejo

NOTA

- *El volumen de agua es el parámetro decisivo para una transferencia óptima del calor, por tanto no es aconsejable añadir demasiada agua. La transferencia del calor a la muestra disminuye con un aumento de volumen. Éste es normalmente el resultado de un mezclado insuficiente del medio calefactor. Por lo tanto, llénelo solo con la cantidad de agua necesaria para que el recipiente para muestras se sumerja en el medio calefactor 2 a 3 cm. Optimice la rotación para producir un profundo movimiento de torbellinos tanto para la muestra como para el medio calefactor.*
- *Para alcanzar el equilibrio, encienda el dispositivo y ajústelo a la temperatura de evaporación deseada 20 min. antes del proceso de destilación.*

6.2.2 Preparación de muestras

AVISO	
	<p>Riesgo de acortamiento de la vida útil de las juntas de los adaptadores y de la tuerca de fijación rápida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fije todas las conexiones sólo con la mano. • Evite apretar demasiado.

La instalación y el sellado de los tubos de muestra se realiza como sigue:



- Use el instrumento Multivapor para retirar el introductor del adaptador y para cambiar la junta.
- Utilice las fritas de polietileno opcionales para proteger contra la formación de espuma y las salpicaduras.
- Para retirar las fritas opcionales de polietileno del adaptador de tubo, presione un objeto fino desde la parte superior por el orificio.



- Atornille el adaptador al tubo.



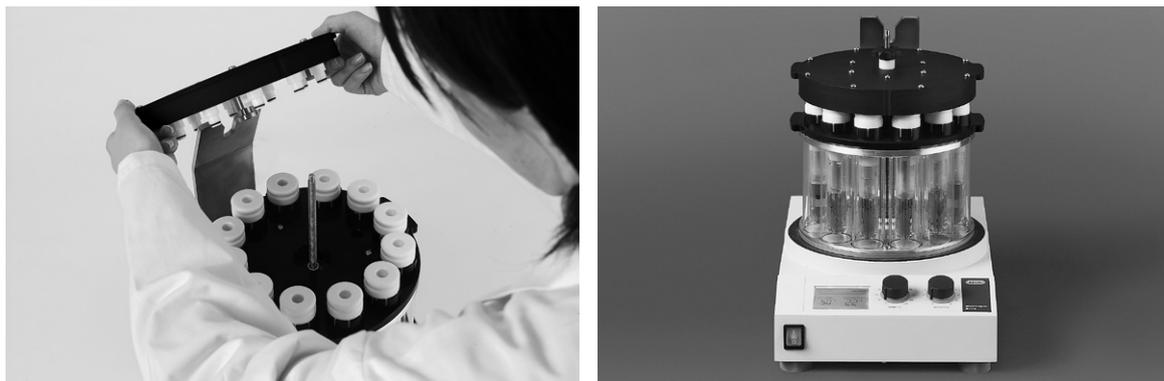
- Coloque el tubo de muestra en la placa de transferencia. Asegúrese de que se ajusta en su lugar.



- Ocupe todas las posiciones o utilice adaptadores ciegos en su lugar (optativo).



- Transfiera todo el montaje de una vez al rack de cristal precalentado.



- Cierre la cubierta de vacío.

- Hermetice la cubierta de vacío por medio del dispositivo de fijación rápida.

Fig. 6.31: Preparación de muestras

6.3 Selección de las condiciones de destilación

Para alcanzar las condiciones óptimas de destilación el condensador ha de anular la energía de destilación suministrada por la plataforma de calefacción. Para garantizar esto, utilice el aparato según la siguiente regla general:

Medio calefactor: 55 °C \longleftrightarrow 25 °C Vapor: 30 °C \longleftrightarrow 20 °C Refrigerante: máx. 10 °C

¿Cómo se alcanzan estas condiciones?

- Ajuste la temperatura del dispositivo a 55 °C.
- Utilice un recirculador para ajustar la temperatura del refrigerante a un máx. de 10 °C o alternatively use un condensador de hielo seco (tipo C).
- El flujo de refrigerante se ajusta a aprox. 600 – 800 mL/min.
- Defina el vacío de funcionamiento según el punto de ebullición del disolvente, que en este ejemplo en concreto es 30 °C. La presión correspondiente se puede deducir de la lista de disolventes adjunta o de la biblioteca de disolventes incluida en el Controlador de vacío V-850/V-855.

Esta regla se puede extrapolar a temperaturas más elevadas, p. ej. siguiendo lo que se expone en el ejemplo siguiente:

Placa calefactora: 75 °C \longleftrightarrow 25 °C Vapor: 50 °C \longleftrightarrow 20 °C Refrigerantet: máx. 30 °C

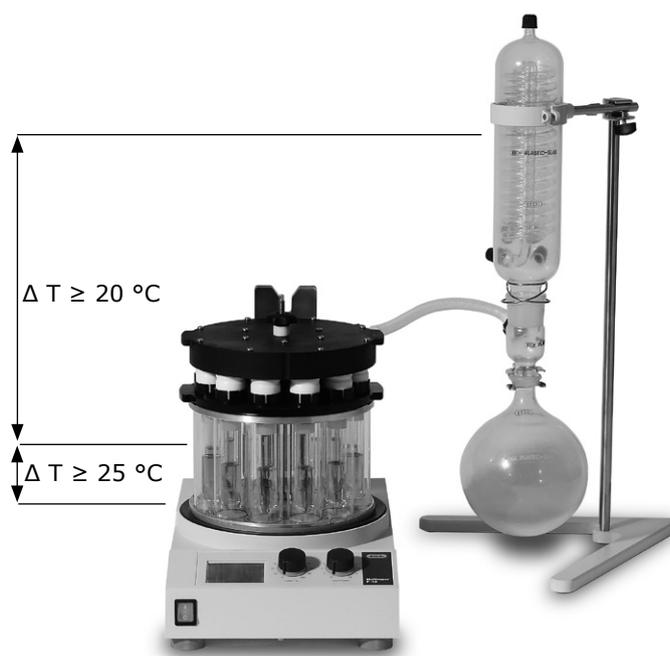


Fig. 6.32: Representación esquemática del descenso relativo de la temperatura en la configuración de la destilación

NOTA

La regla 25/20 °C indica que durante el manejo la temperatura mostrada no se corresponde a la del vapor o de la mezcla de muestras. Durante la destilación se produce una bajada de temperatura comparada con la del indicador de aprox. 10 °C para la muestra y de aprox. 25 °C para el vapor. Las condiciones de destilación del Multivapor, como consecuencia, no se pueden comparar directamente con las del Rotavapor ya que la transferencia del calor en este último, del baño calefactor al matraz de muestra, es más eficaz que la observada en el Multivapor. A temperaturas de ajuste idénticas, la temperatura real de la muestra del Multivapor sería aprox. 15 °C menos que la de la muestra del Rotavapor.

6.4 Destilación

Antes de poner en funcionamiento el sistema, han de cumplirse las siguientes condiciones:

- Todas las conexiones eléctricas han de estar establecidas correctamente.
- Todas las conexiones de vacío y refrigerante han de estar establecidas correctamente. Las últimas están aseguradas con pinzas de cable.
- Todas las juntas han de estar insertadas correctamente.
- Se ha llenado el agua según la indicación de nivel.

Para comenzar a utilizar el sistema, proceda de la siguiente manera:

- Conecte el aparato.
- Seleccione la temperatura (recomendado: 50 – 80 °C).
- Ajuste el flujo de refrigerante (recomendado: 5 – 20 °C, 600 – 800 mL/min).
- En cuanto el instrumento esté equilibrado (pasados aprox. 20 min), coloque los tubos de muestra en el rack de cristal. Use tubos de muestra vacíos o adaptadores ciegos (optativo) para cubrir las posiciones vacantes.
- Cierre la cubierta de vacío y apriétela con la mano.
- Seleccione la velocidad rotativa (recomendado: pos. 8 – 10).
- Encienda la bomba de vacío y el controlador.

- Ajuste el vacío siguiendo la regla 25/20 °C.
- Espere aprox. 5 min después de que el vacío haya alcanzado el valor nominal. La temperatura de la muestra puede, dependiendo de la temperatura de ajuste, bajar durante la evaporación inicial, dando lugar a un pequeño reajuste posterior de las condiciones de vacío.
- Si no se inicia la destilación, reduzca con cuidado el vacío gradualmente o incremente la temperatura en el instrumento. Compruebe la eficacia del condensador y asegúrese de que el vapor no se succiona directamente a la bomba.

NOTA

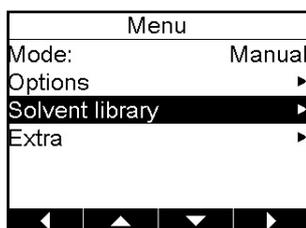
Por lo general, cuanto menores sean los tubos de ensayo, mayor es el riesgo de un retraso en la ebullición. Para prevenir la contaminación de la cobertura de vacío utilice gradientes de presión para reducir la presión de forma gradual (véase el punto 6.5.2) y/o utilice las fritas opcionales de polietileno a modo de protección contra las salpicaduras o la formación de espuma.

6.5 Optimización de las condiciones de vacío (optativo)

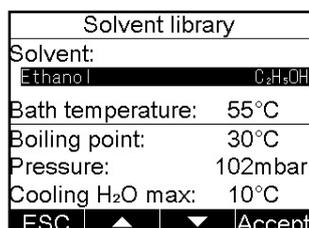
Hay tres formas diferentes de evaporar varias muestras en paralelo con el Multivapor utilizando el Controlador de vacío V-850 o el V-855. En las secciones que aparecen a continuación se describen con brevedad las funciones principales. Para más información le remitimos al manual de instrucciones correspondiente.

6.5.1 Control manual del vacío y biblioteca de disolventes (V-850 / V-855)

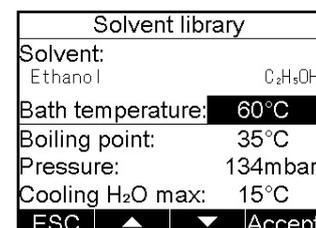
Elija la temperatura siguiendo la regla 25/20 °C. La presión correspondiente se extrae mejor de la biblioteca de disolventes. Se realiza como sigue:



- Abra la biblioteca de disolventes.



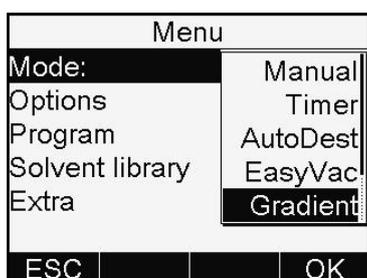
- Seleccione el disolvente en cuestión.



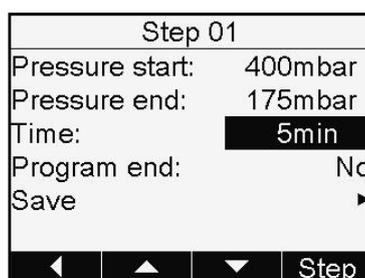
- Ajuste la temperatura del dispositivo.

6.5.2 Gradientes de presión (V-855)

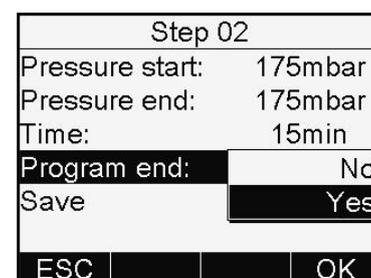
Ajustar la presión hasta el punto de ebullición manualmente conlleva el riesgo de que se produzca un retraso en la ebullición. Para minimizar el riesgo, se recomienda firmemente programar un gradiente de presión que converja lentamente con el vacío final optimizado. Se realiza como sigue:



- Seleccione el modo gradiente.



- Programe el primer escalonado.



- Programe los escalonados adicionales y finalice el programa seleccionando «Sí».

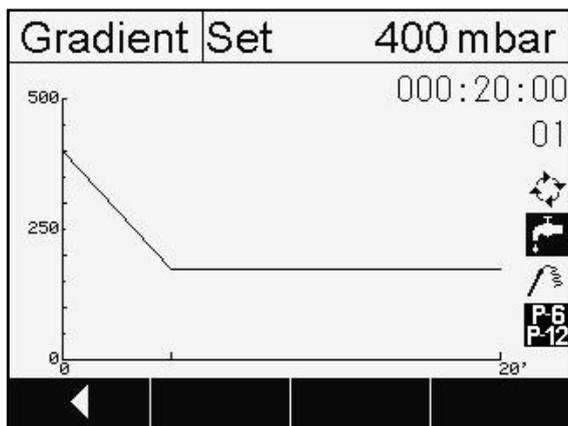


Fig. 6.33: Gradientes de presión para destilar etanol a 65 °C (configuración del dispositivo)

El gradiente en cuestión se puede guardar para utilizarlo en el futuro y mostrarse en cualquier momento. Para más información, por favor consulte el manual de instrucciones del controlador de vacío.

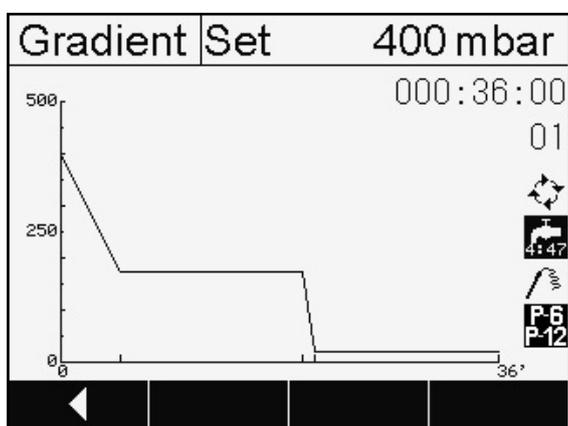


Fig. 6.34: Ejemplo de configuración de gradientes con escalonado de secado posterior a la evaporación de disolvente

Lo ideal suele ser secar cualquier resto de muestra sólida inmediatamente después de la evaporación de disolvente. Para procedimientos de rutina es aconsejable realizar este paso directamente en el programa de gradientes. Esto reduce la cantidad de dispositivo en funcionamiento reduciendo la supervisión al mínimo.

NOTA

El paso de secado directo sin interrupción del proceso de destilación sólo es posible si el disolvente destilado se mantiene a temperatura baja, es decir, por debajo del punto de ebullición correspondiente de la configuración de vacío final. Esto se consigue con el baño de hielo o el receptor refrigerado opcional en combinación con un recirculador.

Los gradientes de presión son también la herramienta ideal para mezclas complejas con componentes con un punto de ebullición bajo que tienden a formar espuma o a salpicar. Escalonar con anterioridad a alta presión durante aprox. 10 min suele reducir significativamente el riesgo de salpicaduras o formación de espuma.

6.5.3 Destilación automática (V-855)

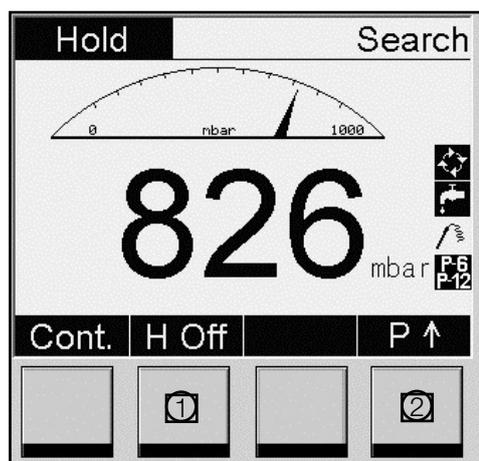


Fig. 6.35: Destilación automática

El método a elegir para evaporar incluso mezclas de muestras complejas automáticamente es el Modo EasyVac, implementado en el Controlador de vacío V-855. El algoritmo EasyVac se basa en los cambios relativos de presión durante el tiempo y por ello no requiere de accesorios adicionales para funcionar. Es posible interrumpir el algoritmo en cualquier momento pulsando la tecla P ↑ ② y reanudar el proceso automático pulsando el botón H Off ①. Esta medida es muy útil para reducir la formación de espuma y las salpicaduras de mezclas delicadas.

NOTA

Un sistema hermético, es decir $\Delta p < 5$ mbares por minuto, es un requisito previo fundamental para que EasyVac funcione adecuadamente.

6.6 Optimización de las condiciones de destilación

Dependiendo del disolvente destilado, a veces es necesario optimizar los parámetros durante el proceso. La carga óptima del condensador es aprox. la $\frac{1}{2}$ de su altura.

Para conseguir esto

- reduzca la presión o
- incremente la temperatura

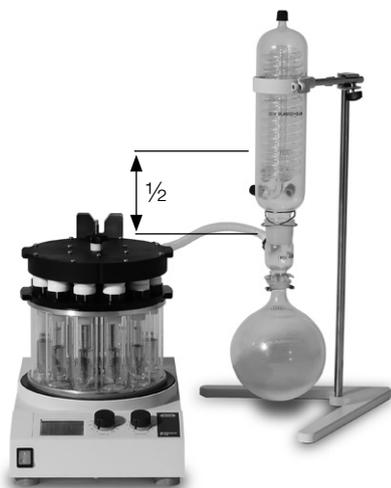


Fig. 6.36: Carga óptima del condensador

NOTA

En caso de aumento de la temperatura sólo se utiliza una fracción de energía extra para la destilación. La mayor parte se despende al medio ambiente debido a la diferencia de temperatura entre la placa calefactora y el ambiente.

6.7 Cuando la destilación «se extingue»

Si la destilación «se extingue», es decir, el proceso se acerca al cierre, se puede producir una retroevaporación. En ese caso lo apropiado es interrumpir la destilación para vaciar el matraz de receptor o mantener el disolvente a una temperatura baja (véase también el apartado 6.5.2).

Un accesorio útil para el último es el receptor refrigerado.

El disolvente se puede desechar abriendo la tapa de la conexión para tubo GL14 y drenando a continuación el disolvente a una cubeta de precipitación.

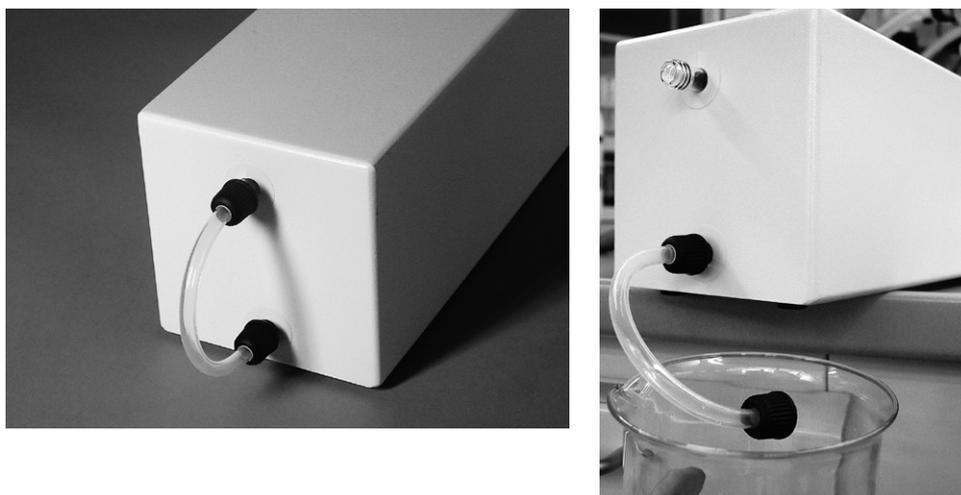


Fig. 6.37: Drenaje del matraz de receptor refrigerado

6.8 Al final de una utilización



Fig. 6.38: Soporte para cubierta de vacío

Cuando finaliza la destilación el sistema se ventila y se detiene la rotación.

En el momento de abrirse la tuerca de fijación rápida, los muelles de retención (no mostrados en esta ilustración) separan la cubierta de vacío y los adaptadores de tubo, facilitando la apertura de la tapa. Sin embargo, el dispositivo también se puede utilizar sin los muelles de retención.

Coloque la cubierta de vacío en su soporte y transfiera las muestras de vuelta al rack de preparación de muestra. De este modo se reduce el tiempo en el que las muestras están expuestas a un ambiente cálido.

Si no se tiene previsto realizar otra destilación, apague el dispositivo y el suministro de refrigerante para ahorrar energía y recursos.

7 Mantenimiento

Este capítulo contiene las instrucciones sobre todas las labores de mantenimiento a realizar para mantener el equipo en buenas condiciones de funcionamiento.

 	ADVERTENCIA
	<p>Muerte o quemaduras serias por corriente eléctrica durante la limpieza.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconectar el aparato • Desconectar el cable de conexión y evitar una reiniciación no intencionada • Esperar hasta que el instrumento esté completamente seco antes de volver a conectar al suministro eléctrico

7.1 Armazón

 	AVISO
	<p>Riesgo de daño del instrumento al utilizar disolventes como agentes de limpieza.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usar un paño húmedo y jabón suave para limpiar el instrumento.

Compruebe que el armazón no presenta defectos (elementos de maniobra e indicación, enchufes) y límpielo con regularidad con un paño húmedo.

7.2 Conexiones de tubos y uniones

Examine visualmente las conexiones para tubos con regularidad, si los tubos se agrietan o se vuelven frágiles, sustitúyalos por otros nuevos.

Lubrique todas las uniones del condensador con regularidad para alcanzar el sellado óptimo del sistema.

7.3 Sistema de sellado

	AVISO
	<p>Riesgo de daño del sellado por manipulación incorrecta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No aplique nunca grasa. • No toque nunca los sellados con objetos afilados.

Limpie los sellados con regularidad y examínelos visualmente en este momento. Sustituya los tubos por otros nuevos si presentan grietas o están frágiles.

7.3.1 Limpieza de las juntas

Para prolongar la vida útil de las juntas, enjuáguelas con frecuencia con agua o etanol y siempre si se produce una contaminación de muestras no deseada (formación de espuma o retraso en la ebullición). Seque las juntas limpiadas con un paño suave.

7.3.2 Sustitución de las juntas del adaptador de tubo



Fig. 7.39: Sustitución de las juntas del adaptador de tubo

- ① Use el instrumento Multivapor para retirar el introductor del adaptador y para cambiar la junta.
- ② Reemplace la junta si está dañada o rota, y vuelva a montarlo.

7.3.3 Sustitución del adaptador cónico de junta tórica

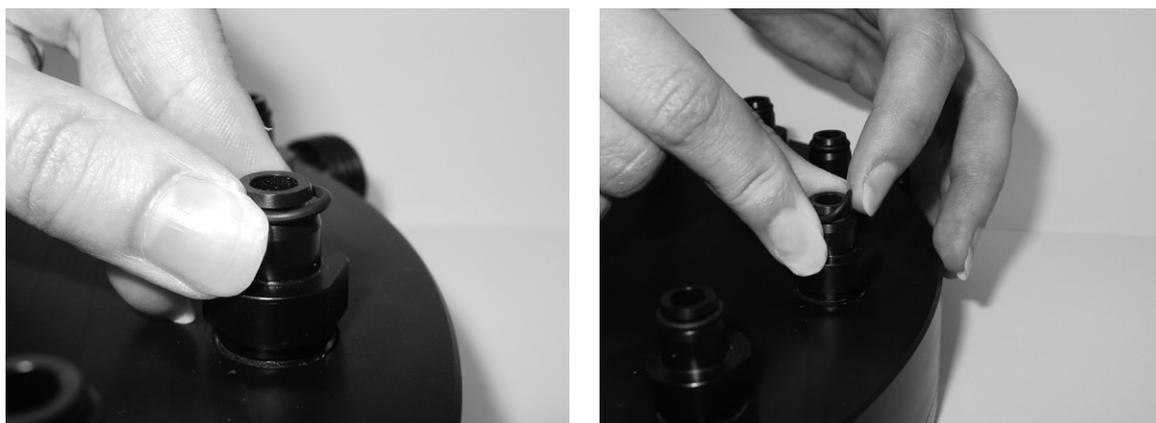


Fig. 7.40: Sustitución del adaptador cónico de junta tórica

La junta tórica de los adaptadores cónicos puede sufrir daños químicos o físicos bajo condiciones duras o uso regular intenso respectivamente.

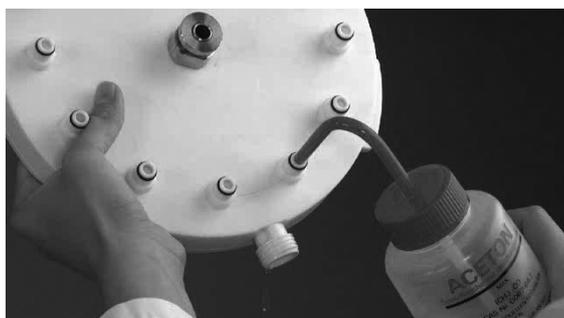
La cubierta de vacío está equipada con juntas tóricas de EPDM. Se incluye un juego de 12 juntas tóricas de FKM. En la tabla 3-8 aparece una lista de aplicaciones recomendadas y restricciones dependiendo del material.

De forma alternativa, para condiciones muy duras hay disponibles juntas tóricas de FFKM (véase también el apartado 10.2), equipadas con cubiertas de vacío de PEEK.

Para quitar las juntas tóricas, presione con una mano horizontalmente y con la otra verticalmente hacia arriba.

7.3.4 Limpieza de la cubierta de vacío y sustitución de las juntas tóricas correspondientes

	AVISO
	<p>Riesgo de daños en componentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fije las tuercas de la cubierta de vacío con la mano. • Evite apretar demasiado.



Limpe la cubierta de vacío con regularidad enjuagándola con agua o etanol a través de los orificios de los adaptadores cónicos. Desmonte la cubierta sólo en caso de contaminación intensa. Utilice las fritas opcionales de polietileno para proteger la cubierta de posibles salpicaduras (véase también el apartado 4.6).

Fig. 7.41: Limpieza de la cubierta del vacío

7.4 Rack de cristal

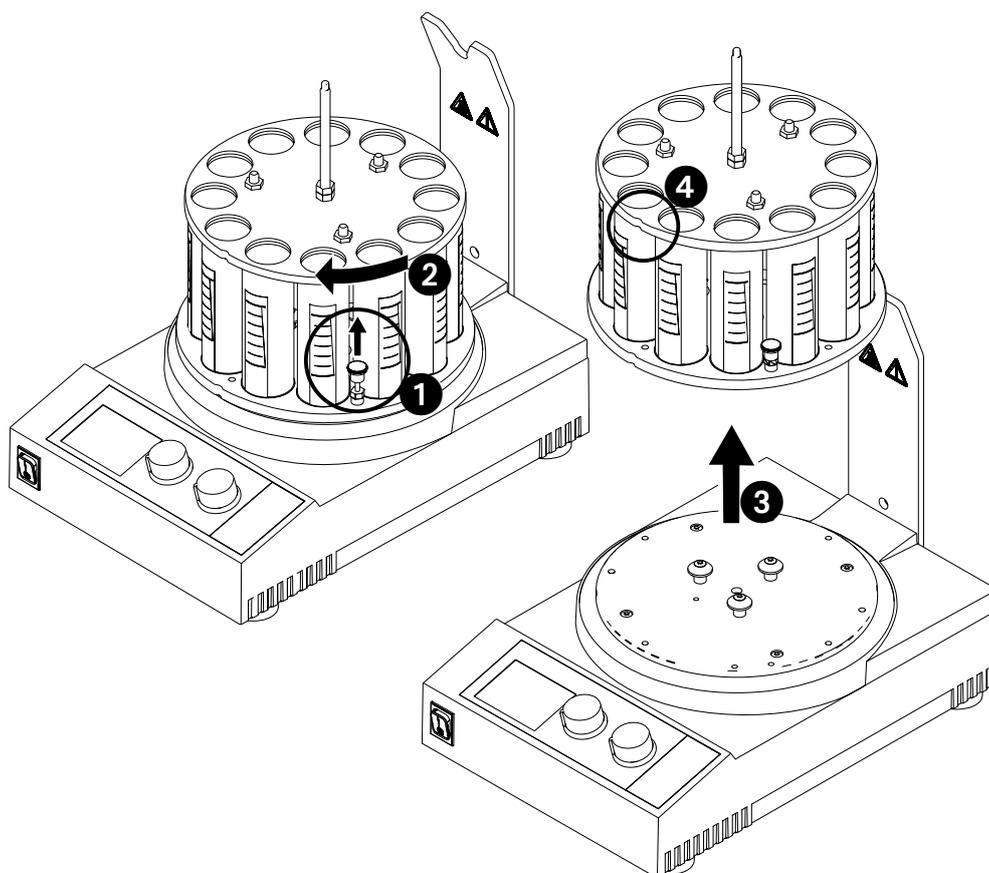


Fig. 7.42: Cómo retirar el rack de cristal para la limpieza

Para retirar el rack de cristal para la limpieza, proceda como sigue:

- ❶ Tire del dispositivo de bloqueo y manténgalo sujeto.
- ❷ Gire el rack ligeramente en el sentido de las agujas del reloj y deje que se suelte el dispositivo de bloqueo.
Siga girando el rack en el sentido de las agujas del reloj, hasta que el dispositivo de bloqueo encaje en su sitio.
- ❸ En ese momento se podrá retirar el rack del instrumento.

Para volver a instalar el rack, continúe en el orden inverso:

Vuelva a poner el rack en el instrumento – hay que alinear las tres clavijas con las aperturas de la parte inferior del rack y las muescas ❹ del rack tienen que orientarse hacia la cara frontal (ligeramente a la izquierda del centro) del instrumento.

Tire del dispositivo de bloqueo y manténgalo sujeto.

Gire el rack ligeramente en el sentido contrario al de las agujas del reloj y deje que se suelte el dispositivo de bloqueo.

Siga girando el rack en el sentido contrario al de las agujas del reloj, hasta que el dispositivo de bloqueo encaje en su sitio.

Compruebe si el rack está montado firmemente.

Para limpiar el rack de cristal, retírelo de la plataforma y lávelo con agua.

En caso de rotura del vidrio o contaminación grave, desmonte el rack de cristal como sigue:



- Si el rack está atornillado a la plataforma, retire los cuatro tornillos de la parte inferior. Retire el rack y vacíelo.
- Si es necesario, desatornille las tuercas roscadas de la parte superior y retire la tapa.
- Desmonte todo el rack.

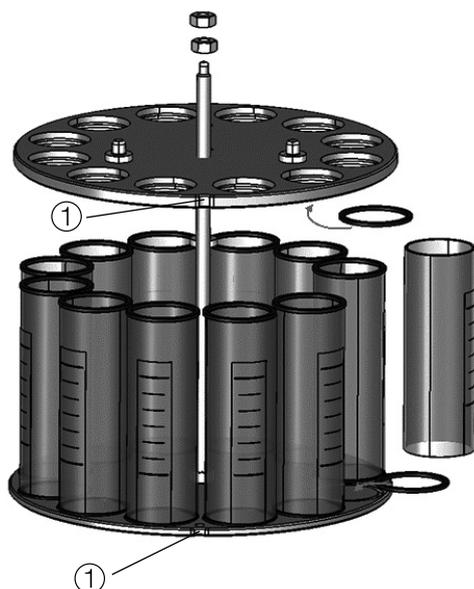


Fig. 7.43: Cómo volver a montar el rack de cristal

En la mayoría de los casos, basta con retirar y limpiar la ensambladura completa, desmonte el rack solamente en caso de rotura del vidrio o contaminación grave. Para volver a montar el rack de cristal, coloque la arandela de apoyo en los anillos ranurados de la base del rack y la tapa. Coloque los cilindros de vidrio en las juntas y ciérrelos con la tapa según lo indicado en la Fig. 7.43. Asegúrese de que la hendidura ❶ de la placa de fondo y superior se encuentran orientadas en una línea.

NOTA

Atornille la tapa sólo con la mano ya que si se aprieta demasiado se pueden romper los cilindros de vidrio. Compruebe la estanqueidad del sistema con agua antes de instalar en la placa calefactora.

7.5 Componentes de vidrio

Para prolongar la vida útil de las piezas de vidrio enjuáguelas con regularidad con agua y un limpiador del mercado (p. ej. solución de jabón suave).

NOTA

Se recomienda limpiar todas las piezas de vidrio manualmente. Utilice un limpiador alcalino para retirar suciedad, como algas adheridas dentro del serpentín del condensador.

Si se introduce un hilo fino de cobre en el serpentín del condensador, se reduce el riesgo de que se adhiera suciedad a él.

Retire todos los lubricantes de las uniones. Después de limpiar y secar por completo las piezas de vidrio, inspecciónelas visualmente para ver si presentan fragmentos o roturas de vidrio. Todos estos componentes están bajo vacío y sujetos a esfuerzos durante el funcionamiento.

Compruebe con regularidad si las piezas de vidrio presentan daños y emplee únicamente piezas de vidrio en perfectas condiciones, es decir, piezas de vidrio sin fisuras o grietas.

Los bordes de los tubos de muestra picados pueden provocar escapes. Compruebe la calidad de los tubos de muestra con regularidad, sobre todo si se utiliza un lavavajillas.

7.6 Fritas de polietileno (optativo)

Para retirar las fritas opcionales de polietileno del adaptador de tubo, presione un objeto fino desde la parte superior por el orificio.

Fig. 7.44: Cómo retirar las fritas de polietileno

8 Corrección de errores

El próximo capítulo describe la forma de reanudar el funcionamiento del dispositivo en caso de que se produzca un problema menor. Se exponen posibles incidentes, su causa probable y se sugiere cómo solucionar el problema. La tabla de corrección de errores que aparece a continuación enumera las posibles anomalías en el funcionamiento y errores del dispositivo y describe los procedimientos permitidos al operador para corregir algunos de los problemas de forma autónoma. El procedimiento apropiado se enumera en la columna «Medida correctiva».

La eliminación de anomalías en el funcionamiento o errores más complicados la suele llevar a cabo un ingeniero técnico de BUCHI que tiene acceso a los manuales de mantenimiento oficiales. En estos casos, póngase en contacto con su agente local del servicio de asistencia al cliente de BUCHI.

8.1 Anomalías en el funcionamiento y su solución

Tabla 8-1: Anomalías generales en el funcionamiento y su solución		
Anomalías en el funcionamiento	Causa posible	Solución
El aparato no funciona	Conmutador principal apagado	Encienda el conmutador principal
	El aparato no está conectado a la conexión de red	Compruebe la conexión de suministro eléctrico
	Fusible defectuoso	Reemplace el fusible. Si vuelve a aparecer esta anomalía en el funcionamiento, póngase en contacto con el servicio de asistencia al cliente de BUCHI.
El aparato no calienta	La protección contra la sobretemperatura está quemada	Es necesario sustituir la placa calefactora. Póngase en contacto con el servicio de asistencia al cliente de BUCHI.
	Fusible defectuoso	Reemplace el fusible. Si vuelve a aparecer esta anomalía en el funcionamiento, póngase en contacto con el servicio de asistencia al cliente de BUCHI.
La temperatura no se puede ajustar	El instrumento está configurado en el modo de temperatura preseleccionada	Siga las instrucciones del capítulo 6.1.1
La rotación no transcurre suavemente	Superficie desnivelada y/o inestable o rack de 6 posiciones en un dispositivo P-12	Ajuste la altura de los pies y/o cambie la ubicación. No use un rack de 6 posiciones con un instrumento P-12 (consulte la etiqueta del panel frontal) con rotaciones superiores a 8. Coloque el rack en una plataforma P-6.
El sistema presenta escapes	Consulte el capítulo 5.7.1	Consulte el capítulo 5.7.1
No se alcanza el vacío	El sistema presenta escapes	Consulte el capítulo 5.7.1

Tabla 8-1: Anomalías generales en el funcionamiento y su solución

Anomalías en el funcionamiento	Causa posible	Solución
	Retroevaporación del destilado	Vacíe el matraz de receptor o enfríe el destilado (p. ej. con un baño de hielo o el receptor refrigerado)
	La bomba de vacío es ineficaz	Compruebe las características y la tasa de escape de la bomba de vacío
La destilación «se ha extinguido»	Mezclas de disolventes; sobrecalentamiento inicial de la muestra	Disminuya la presión hasta que la destilación comience de nuevo o aumente la temperatura
La destilación se ha detenido aunque no se ha secado por completo	Retroevaporación del destilado (especialmente para mezclas de disolventes)	Vacíe el matraz de receptor y reinicie la destilación o enfríe el destilado
	Anomalía en el funcionamiento en el proceso de destilación que aún no está exactamente definida (como, enfriamiento repentino, flujo de calor demasiado lento, etc.)	Haga disminuir la presión manualmente hasta que dé comienzo la destilación de nuevo

Tabla 8-2: Anomalías en el funcionamiento con el controlador de vacío y la bomba de vacío y su solución

Anomalías en el funcionamiento	Causa posible	Solución
Frecuente conmutación de la válvula o la bomba	El sistema presenta escapes	Consulte el capítulo 5.7.1
	El vapor se succiona hacia la bomba	Incremente la presión siguiendo el procedimiento descrito en el apartado 6.6
	La histéresis elegida es demasiado pequeña	Elija una histéresis mayor (si el vacío final excede de 700 mbares, cambie a histéresis automática)
La válvula no conmuta	La válvula está sucia o el cable de la válvula está desconectado	Compruebe la conexión de cable. Si vuelve a aparecer esta anomalía en el funcionamiento, póngase en contacto con el servicio de asistencia al cliente de BUCHI

Tabla 8-3: Mensajes de error

Número del error	Causa posible	Solución
E01	Sensor de temperatura defectuoso	Póngase en contacto con el servicio de asistencia al cliente de BUCHI
E02	Triac defectuoso, exceso de temperatura	Póngase en contacto con el servicio de asistencia al cliente de BUCHI
E70	Error del programa debido a un error de software o electrónico	Apague y encienda el aparato de nuevo. Si el error persiste, póngase en contacto con el servicio de asistencia al cliente de BUCHI.

8.2 Servicio de asistencia al cliente

Sólo está permitido realizar reparaciones en el dispositivo a personal de asistencia autorizado. Estas personas poseen una profunda formación técnica y conocimientos sobre los posibles peligros que pueden presentarse con el aparato.

Podrá encontrar la información de contacto de las oficinas del servicio de atención al cliente en la página web de BUCHI: www.buchi.com. Si se producen anomalías en el funcionamiento de su aparato o si tiene algún tipo de consulta técnica o problemas de aplicación, póngase en contacto con una de estas oficinas.

El servicio de asistencia al cliente ofrece las siguientes prestaciones:

- Suministro de piezas de recambio
- Reparaciones
- Asesoramiento técnico

9 Apagado, almacenaje, transporte y eliminación

Este capítulo instruye sobre cómo apagar el aparato, embalarlo para el almacenaje o el transporte y especifica las condiciones de almacenaje y envío.

9.1 Almacenaje y transporte

Guarde el instrumento en un lugar seco. Almacene y transporte el aparato en su embalaje original.

     	<p>⚠ ADVERTENCIA</p> <p>Muerte o envenenamiento grave por contacto o incorporación de sustancias nocivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llevar puestas gafas de seguridad • Llevar puestos guantes de seguridad • Llevar puesta una bata de laboratorio • Enjuagar el instrumento y limpiar todos los accesorios a fondo para retirar todas las posibles sustancias peligrosas • No limpiar las partes polvorientas con aire comprimido • Guardar el instrumento y sus accesorios en un lugar seco en su embalaje original
---	--

9.2 Eliminación

Para eliminar el instrumento de forma no contaminante, adjuntamos una lista de materiales en el capítulo 3 por favor, asegúrese de que los componentes se separan y reciclan correctamente. Por favor, atégase a las leyes locales y regionales vigentes en lo referente a la eliminación.

NOTA

Cuando devuelva el instrumento al fabricante para su reparación, le rogamos que copie y complete el formulario aclaratorio sobre salud y seguridad de la página siguiente y lo incluya con el instrumento.

9.3 Formulario aclaratorio sobre salud y seguridad

Declaración referente a la seguridad, los riesgos potenciales y la eliminación segura de residuos como el aceite usado.

La seguridad y salud de nuestros empleados, las leyes y regulaciones referentes al manejo de mercancías peligrosas, salud ocupacional y las regulaciones en materia de seguridad, las leyes y regulaciones sobre seguridad en el trabajo referentes a la eliminación segura de residuos, como el aceite usado, hacen necesario que todos los Rotavapores y demás productos hayan de ser enviados con este formulario debidamente cumplimentado y firmado a nuestra oficina antes de que se pueda reparar cualquier equipo o enviarlo a nuestras instalaciones.

Los productos no se admitirán para ningún procedimiento ni manipulación y no se comenzará con la reparación/calibración DKD hasta que no se haya recibido esta declaración.

- a) Envíenos por fax o correo una **copia cumplimentada de este formulario** con antelación. La declaración ha de llegar antes que el equipo. **Incluya una segunda copia cumplimentada con el producto.** Si el producto está contaminado ha de notificárselo al transportista (**GGVE, GGVS, RID, ADR**).
- b) El proceso de reparación se retrasará considerablemente de forma inevitable si se pierde esta información o no se atiende a este procedimiento. Esperamos su comprensión para estas medidas que escapan a nuestro control y que nos ayudarán a agilizar las labores de reparación.
- c) **Asegúrese de que conoce todas las sustancias que han estado en contacto con el equipo y que se ha respondido a todas las preguntas correctamente y de forma detallada.**

1. Producto (Modelo):

– el producto, de acuerdo a las regulaciones, ha sido

- limpiado
 descontaminado
 esterilizado

2. N° de serie:

3. Lista de sustancias en contacto con el equipo o productos de reacción:

5. Tipo de transporte/transportista:

.....

Día de envío a Büchi Labortechnik AG:

.....

3.1 Sustancia química/nombre de la sustancia, símbolo químico:

- a)
 b)
 c)
 d)

Declaramos que se han aplicado las siguientes medidas – donde es pertinente:

– Se ha drenado el aceite del producto.

3.2 Información importante y precauciones, como clasificación del peligro

- a)
 b)
 c)
 d)

Importante: eliminación de acuerdo a las regulaciones nacionales.

- Se ha limpiado el interior del producto.
 – Se han hermetizado todos los puertos de entrada y salida de producto.
 – El producto se ha embalado de forma adecuada, en caso de ser necesario, solicite, por favor, un embalaje original (se cobrarán los costes), y señalizado apropiadamente.
 – Se ha informado al transportista sobre la naturaleza peligrosa de las mercancías (caso de ser pertinente).

4. Declaración (por favor, marque lo que proceda):

4.1 para mercancías no peligrosas:

Aseguramos respecto al producto devuelto que
 – no se ha producido ningún tipo de contaminación peligrosa ni tóxica, corrosiva, biológicamente activa, explosiva o radiactiva.
 – está libre de sustancias peligrosas.

El aceite y los residuos de medios de bombeo han sido drenados.

Firma:

Nombre (en letra de imprenta):

Posición (en letra de imprenta):

Sello de la empresa:

Fecha:

4.2 para mercancías peligrosas:

Aseguramos respecto al producto devuelto que
 – todas las sustancias tóxicas, corrosivas, biológicamente activas, explosivas, radiactivas o peligrosas que hayan sido bombeadas o hayan estado de algún modo en contacto con el producto aparecen enumeradas en el punto 3.1, que la información es completa y que no ocultamos ningún dato.

10 Piezas de recambio

Este capítulo enumera las piezas de recambio, los accesorios y los extras optativos, incluyendo toda la información de pedido relevante para encargarlos a BUCHI. Indique siempre la designación del producto y el número de la pieza cuando solicite piezas de recambio.

Utilice sólo consumibles y piezas de recambio originales durante las labores de mantenimiento y reparación para asegurar el funcionamiento óptimo continuado y la fiabilidad del sistema. Hay que obtener el consentimiento previo por escrito del fabricante antes realizar cualquier modificación de las piezas de recambio empleadas.

10.1 Equipo básico

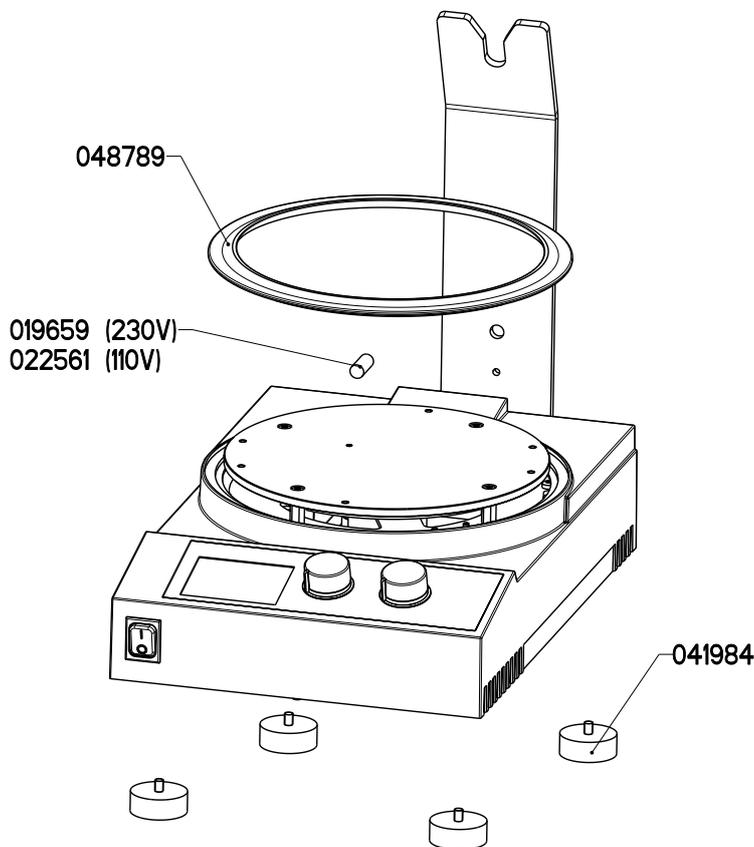
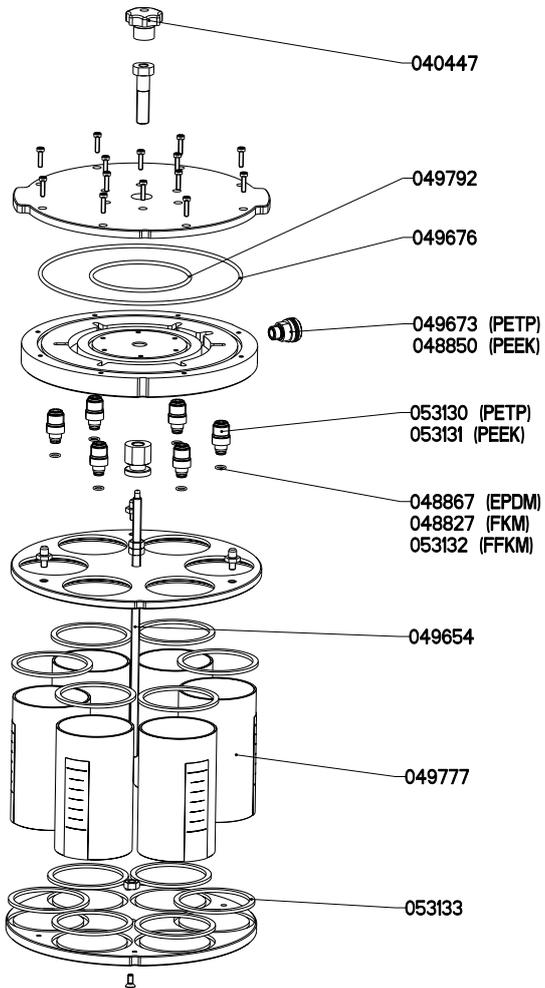


Fig. 10.45: Plataforma del Multivapor

Tabla 10-1: Plataforma del Multivapor

Producto	Número de pedido	Producto	Número de pedido
Anillo de cubierta del Multivapor	48789	Juego de hilos principales, T 3,1 A L 250 V (para dispositivo de 220 – 240 V) (10 unidades)	19659
Juego de 4 pies para dispositivo	41984	Juego de hilos principales, T 6,3 A L 250 V (para dispositivo de 100 – 120 V) (10 unidades)	22561

10.2 Unidad de evaporación


Tabla 10-2: Unidad de evaporación P-6

Producto	Número de pedido
Tuerca de fijación rápida	11057259
Junta tórica para cubierta de vacío, pequeña (EPDM)	49792
Junta tórica para cubierta de vacío, grande (EPDM)	49676
Junta para cubierta de vacío SVL22 (PETP)	49673
Junta para cubierta de vacío SVL22 (PEEK)	48850
Juego de 6 adaptadores cónicos (PETP)	53130
Juego de 6 adaptadores cónicos (PEEK)	53131
Juego de 12 juntas tóricas de adaptador (EPDM)	48867
Juego de 12 juntas tóricas de adaptador (FKM)	48827
Juego de 6 juntas tóricas de adaptador (FFKM)	53132
Varilla de soporte	49654
Cilindro de vidrio P-6 con indicación de nivel	49777
Juego de 12 juntas de rack de cristal P-6	53133

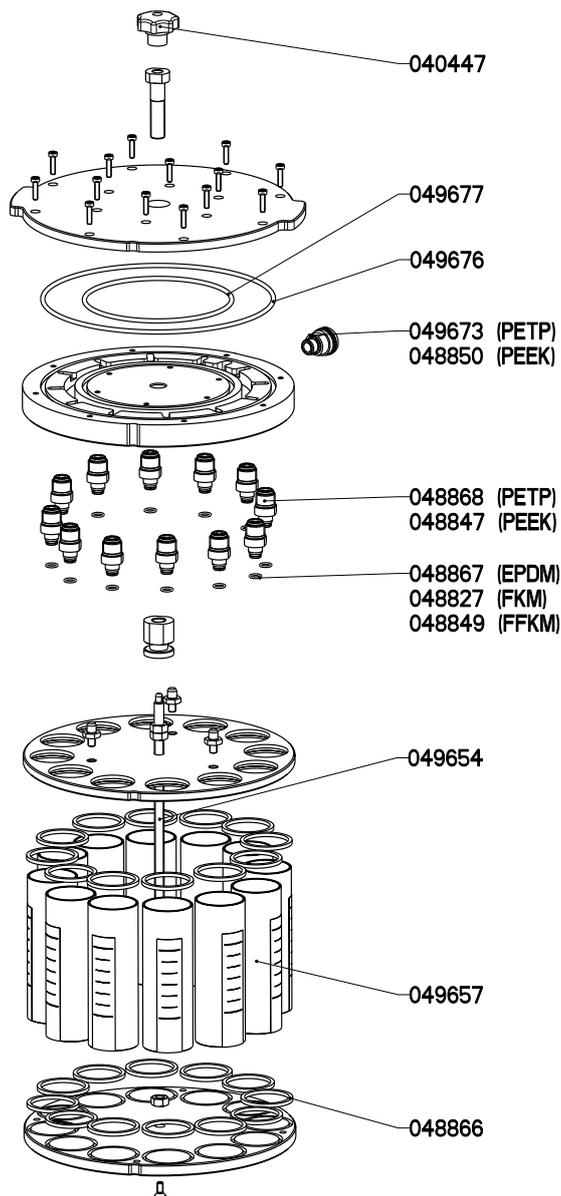


Tabla 10-3: Unidad de evaporación P-12

Producto	Número de pedido
Tuerca de fijación rápida	11057259
Junta tórica para cubierta de vacío, pequeña (EPDM)	49677
Junta tórica para cubierta de vacío, grande (EPDM)	49676
Adaptador para cubierta de vacío SVL22 (PETP)	49673
Adaptador para cubierta de vacío SVL22 (PEEK)	48850
Juego de 12 adaptadores cónicos (PETP)	48868
Juego de 12 adaptadores cónicos (PEEK)	48847
Juego de 12 juntas tóricas de adaptador (EPDM)	48867
Juego de 12 juntas tóricas de adaptador (FKM)	48827
Juego de 12 juntas tóricas de adaptador (FFKM)	48849
Varilla de soporte	49654
Cilindro de vidrio P-12 con indicación de nivel	49657
Juego de 24 juntas de rack de cristal P-12	48866

10.3 Juegos de adaptadores

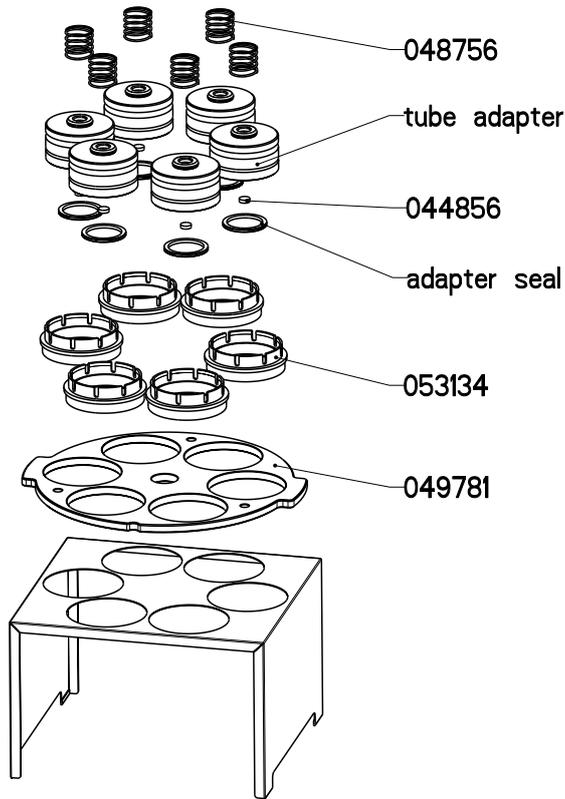


Tabla 10-4: Juego de adaptador P-6

Producto	Número de pedido
Juego de 12 muelles para adaptador	48756
Juego de 60 fritas de polietileno	44856
Juego de 6 adaptadores de clic P-6	53134
Placa de transferencia P-6	49781

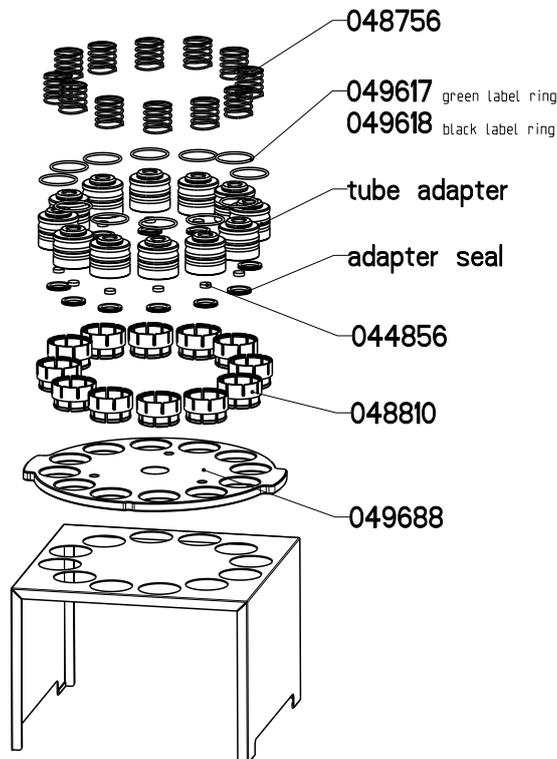


Tabla 10-5: Juego de adaptador P-12

Producto	Número de pedido
Juego de 12 muelles para adaptador	48756
Juego de 12 anillas de etiquetado para adaptadores de tubo verdes	49617
Juego de 12 anillas de etiquetado para adaptadores de tubo negras	49618
Juego de 60 fritas de polietileno	44856
Juego de 12 adaptadores de clic P-12	48810
Placa de transferencia P-12	49688

10.4 Construcción del condensador

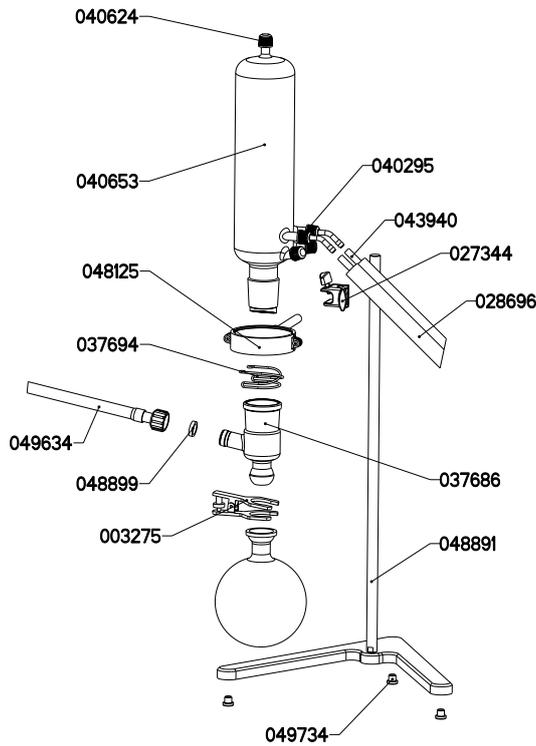


Tabla 10-6: Construcción del condensador tipo S

Producto	Número de pedido
Juego de 5 tapas ciegas GL14	40624
Juego de 4 conexiones para tubo GL14 curvadas	40295
Tubo de silicona para agua, 1,5 m, Ø 6/9 mm	43940
Aislamiento de temperatura de tubo para agua, 1,5 m, Ø 11/23 mm	28696
Condensador tipo S	40653
Abrazadera de condensador tipo S	48125
Pinza para montaje	27344
Pinza KS 45/40	37694
Pinza KS 20/35	03275
Pieza en forma de T	37686
Tubo de vacío estriado (PFA), 600 mm	49634
Juego de 2 juntas para tubo de vacío SVL22 (PTFE)	48899
Varilla de soporte, 600 mm	48891
Juego de 3 pies para base de tripode	49734

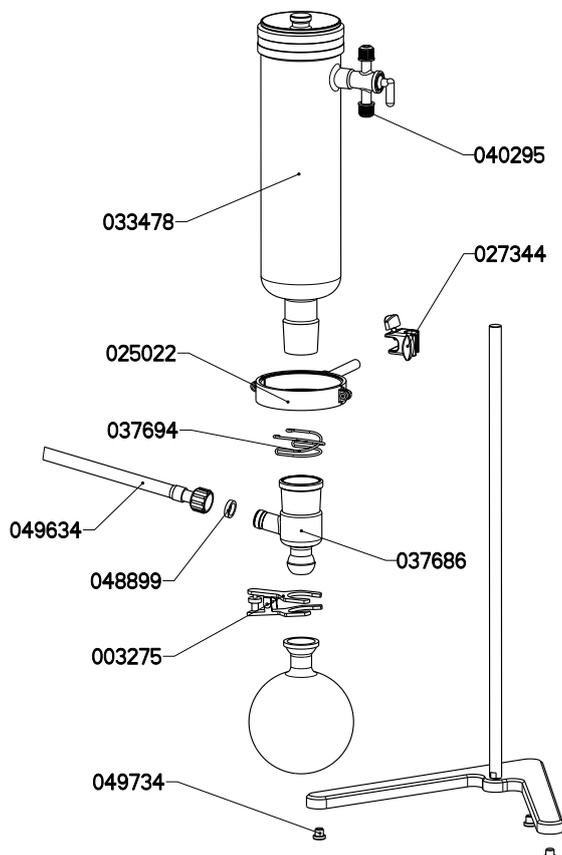


Tabla 10-7: Construcción del condensador tipo C

Producto	Número de pedido
Juego de 4 conexiones para tubo GL14 curvadas	40295
Condensador tipo C	33478
Abrazadera de condensador tipo C	25022
Pinza para montaje	27344
Pinza KS 45/40	37694
Pinza KS 20/35	03275
Pieza en forma de T	37686
Tubo de vacío estriado (PFA), 600 mm	49634
Juego de 2 juntas para tubo de vacío SVL 22 (PTFE)	48899
Varilla de soporte, 600 mm	48891
Juego de 3 pies para base de tripode	49734

10.5 Diversas piezas de vidrio

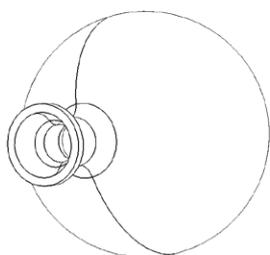
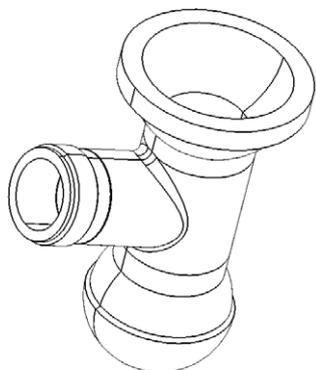


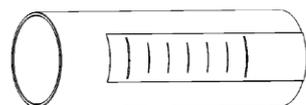
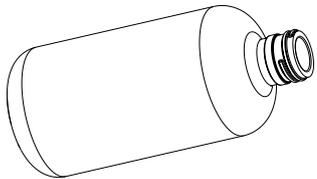
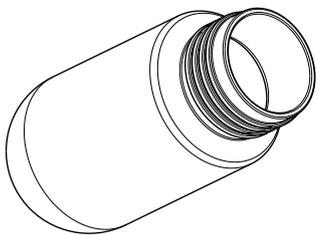
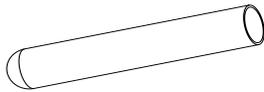
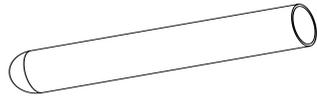
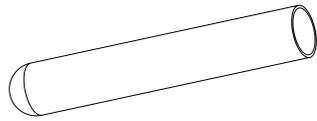
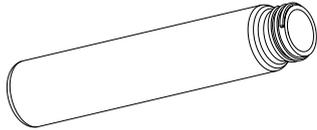
Tabla 10-8: Conexión del Rotavapor

Producto	Número de pedido
Pieza en forma de T con unión SVL22	48812

Tabla 10-9: Matraces de receptor, revestidos de P+G

Producto	Número de pedido
Matraz de receptor tipo S, 1 L	20728
Matraz de receptor tipo S, 2 L	25265
Matraz de receptor tipo C, 1 L*	40775
Matraz de receptor tipo C, 2 L*	40776

*envoltura especial de baja temperatura

**Tabla 10-10: Vasos de muestra**

Producto	Número de pedido
Juego de 25 vasos de muestra BUCHI de fondo redondo P-12 con tapa roscada (GPI 24-400, volumen de trabajo 30 mL, Ø 27 mm, L = 145 mm)	49662
Juego de 72 tubos de PSE/ASE de fondo liso (GPI 24-400, volumen de trabajo 30 mL)	49535
Juego de 50 tubos de ensayo, diámetro exterior 25 (25×150 mm)	38469
Juego de 100 tubos de ensayo, diámetro exterior 20 (20×150 mm)	42845
Juego de 100 tubos de ensayo, diámetro exterior 16 (16×130 mm)	38543
Juego de 6 vasos de muestra de fondo redondo BUCHI P-6 con tapa roscada (GL 45, volumen de trabajo 150 mL)	49774
Juego de 200 botellas 10 ASE con tapa roscada (GPI 24-400, volumen de trabajo 170 mL)	52672

Tabla 10-11: Cilindro de vidrio

Producto	Número de pedido
Cilindro de vidrio para rack de cristal P-6 con indicación de nivel	49777
Cilindro de vidrio para rack de cristal P-12 con indicación de nivel	49657

10.6 Varios

Tabla 10-12: Documentación

Producto	Número de pedido	Producto	Número de pedido
Guía de instalación y manejo	93163	Multivapor IQ/OQ, inglés	48822
Folleto de aplicación del Multivapor	48858		

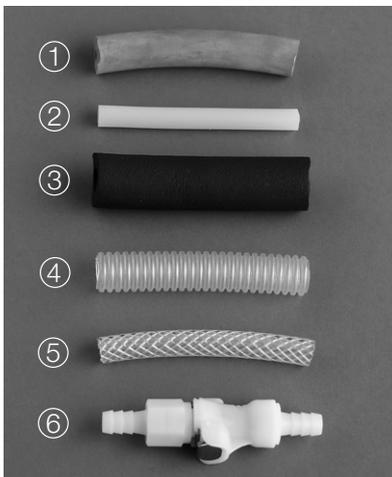
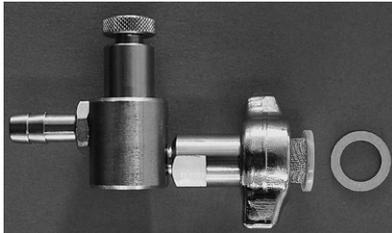


Tabla 10-13: Válvulas de control de agua

Producto	Número de pedido
Tobera de regulación del agua ½", completa	11606
Válvula del agua de refrigeración 24 V para el Controlador de Vacío V-850 / V-855	31356

Tabla 10-14: Tubos

Producto	Número de pedido
① Tubo de vacío, 2 m, Ø 16/6 mm	40459
② Tubo flexible de silicona para agua de refrigeración, 1,5 m, Ø 9/6 mm	43940
③ Aislamiento de temperatura para tubo para agua de refrigeración, 1,5 m, Ø 11/23 mm	28696
④ Tubo de vacío PFA estriado, 1 m (sin unión SVL 22)	26096
⑤ Tubo Nyflex, 5 m, Ø 5/10 mm	43185
⑥ Juego de 2 acoplamientos rápidos con mecanismo de detección de fluido	42885

**Tabla 10-15: Soluciones de vacío**

Producto	Número de pedido
Controlador de vacío V-850	47231
Controlador de vacío V-855	47232



Conjunto de válvulas para combinar el Controlador de vacío V-850 / V-855 con bombas de vacío no de BUCHI 47160

**Tabla 10-16: Recirculador**

Producto	Número de pedido
F-100, 230 V; 50/60 Hz (1400 W)	11056460
F-100, 115 V; 50/60 Hz (1400 W)	11056461
F-108, 230 V; 50/60 Hz (800 W)	11056464
F-108, 115 V; 50/60 Hz (800 W)	11056465

11 Declaraciones y requerimientos

11.1 Requerimientos FCC (para EE. UU. y Canadá)

English:

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to both Part 15 of the FCC Rules and the radio interference regulations of the Canadian Department of Communications. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment.

This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Français:

Cet appareil a été testé et s'est avéré conforme aux limites prévues pour les appareils numériques de classe A et à la partie 15 des réglementations FCC ainsi qu'à la réglementation des interférences radio du Canadian Department of Communications. Ces limites sont destinées à fournir une protection adéquate contre les interférences néfastes lorsque l'appareil est utilisé dans un environnement commercial.

Cet appareil génère, utilise et peut irradier une énergie à fréquence radioélectrique, il est en outre susceptible d'engendrer des interférences avec les communications radio, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions du mode d'emploi. L'utilisation de cet appareil dans les zones résidentielles peut causer des interférences néfastes, auquel cas l'exploitant sera amené à prendre les dispositions utiles pour palier aux interférences à ses propres frais.

11.2 Declaración de conformidad

Declaration of conformity Konformitätserklärung Déclaration de conformité Dichiarazione di conformità Declaración de conformidad



BÜCHI Labortechnik AG
Meierseggrasse 40
CH-9320 Flawil 1
Switzerland

Declares, that the products / Erklärt, dass die Produkte / Déclare par la présente que les produits / Dichiaro che i prodotti / Declara que los productos:

Multivapor P-6 Multivapor P-12

comply with the requirements of the European Directives / den Anforderungen der Richtlinien / est conforme aux exigences des directives européennes / soddisfa i requisiti delle norme europee / cumple los requerimientos de las Directivas Europeas:

2006/95/EEC (low voltage directive)
2004/108/EEC (EMC directive)
2006/42/EC (machinery directive)

and are in accordance with the following standards / und den folgenden Normen entsprechen / ainsi qu'aux normes suivantes / ed sono conformi ai seguenti standard / y son conforme a los estándares siguientes:

EN 61010-1:2001
(Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements.)

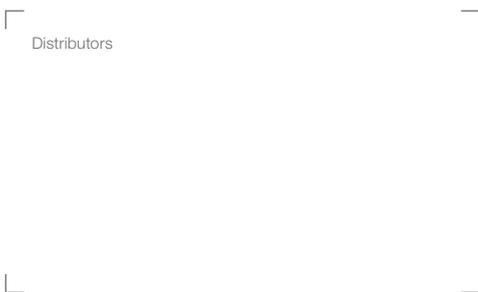
EN 61010-2-010:2003
Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use Part 2-010: Particular requirements for laboratory equipment for the heating of materials

EN 61326-1:2006
(Electrical equipment for measurement, control and laboratory use. EMC Requirements: General requirements.)

Flawil, November 16th, 2009

Christian Fritsche
Director Engineering Services

Erich Koller
Head Quality Management



Distributors

Quality in your hands

Filiales de BUCHI:

BÜCHI Labortechnik AG
CH – 9230 Flawil 1
T +41 71 394 63 63
F +41 71 394 65 65
buchi@buchi.com
www.buchi.com

BUCHI Italia s.r.l.
IT – 20010 Cornaredo (MI)
T +39 02 824 50 11
F +39 02 57 51 28 55
italia@buchi.com
www.buchi.it

BUCHI Russia/CIS
United Machinery AG
RU – 127787 Moscow
T +7 495 36 36 495
F +7 495 981 05 20
russia@buchi.com
www.buchi.ru

Nihon BUCHI K.K.
JP – Tokyo 110-0008
T +81 3 3821 4777
F +81 3 3821 4555
nihon@buchi.com
www.nihon-buchi.jp

BUCHI Korea Inc
KR – Seoul 153-782
T +82 2 6718 7500
F +82 2 6718 7599
korea@buchi.com
www.buchi.kr

BÜCHI Labortechnik GmbH
DE – 45127 Essen
Freecall 0800 414 0 414
T +49 201 747 490
F +49 201 747 492 0
deutschland@buchi.com
www.buechigmbh.de

BÜCHI Labortechnik GmbH
Branch Office Benelux
NL – 3342 GT
Hendrik-Ido-Ambacht
T +31 78 684 94 29
F +31 78 684 94 30
benelux@buchi.com
www.buchi.be

BUCHI China
CN – 200052 Shanghai
T +86 21 6280 3366
F +86 21 5230 8821
china@buchi.com
www.buchi.com.cn

BUCHI India Private Ltd.
IN – Mumbai 400 055
T +91 22 667 75400
F +91 22 667 18986
india@buchi.com
www.buchi.in

BUCHI Corporation
US – New Castle,
Delaware 19720
Toll Free: +1 877 692 8244
T +1 302 652 3000
F +1 302 652 8777
us-sales@buchi.com
www.mybuchi.com

BUCHI Sarl
FR – 94656 Rungis Cedex
T +33 1 56 70 62 50
F +33 1 46 86 00 31
france@buchi.com
www.buchi.fr

BUCHI UK Ltd.
GB – Oldham OL9 9QL
T +44 161 633 1000
F +44 161 633 1007
uk@buchi.com
www.buchi.co.uk

BUCHI (Thailand) Ltd.
TH – Bangkok 10600
T +66 2 862 08 51
F +66 2 862 08 54
thailand@buchi.com
www.buchi.co.th

PT. BUCHI Indonesia
ID – Tangerang 15321
T +62 21 537 62 16
F +62 21 537 62 17
indonesia@buchi.com
www.buchi.co.id

BUCHI do Brasil
BR – Valinhos SP 13271-570
T +55 19 3849 1201
F +41 71 394 65 65
latinoamerica@buchi.com
www.buchi.com

Centros de Asistencia Técnica de BUCHI:

South East Asia
BUCHI (Thailand) Ltd.
TH-Bangkok 10600
T +66 2 862 08 51
F +66 2 862 08 54
bacc@buchi.com
www.buchi.com

Latin America
BUCHI Latinoamérica Ltda.
BR – Valinhos SP 13271-570
T +55 19 3849 1201
F +41 71 394 65 65
latinoamerica@buchi.com
www.buchi.com

Middle East
BUCHI Labortechnik AG
UAE – Dubai
T +971 4 313 2860
F +971 4 313 2861
middleeast@buchi.com
www.buchi.com

BÜCHI NIR-Online
DE – 69190 Walldorf
T +49 6227 73 26 60
F +49 6227 73 26 70
nir-online@buchi.com
www.nir-online.de

Estamos representados por más de 100 distribuidores en todo el mundo.
Encuentre su representante más cercano en: www.buchi.com

