

# IKA

designed for scientists

**RC 2 lite**

ESPAÑOL

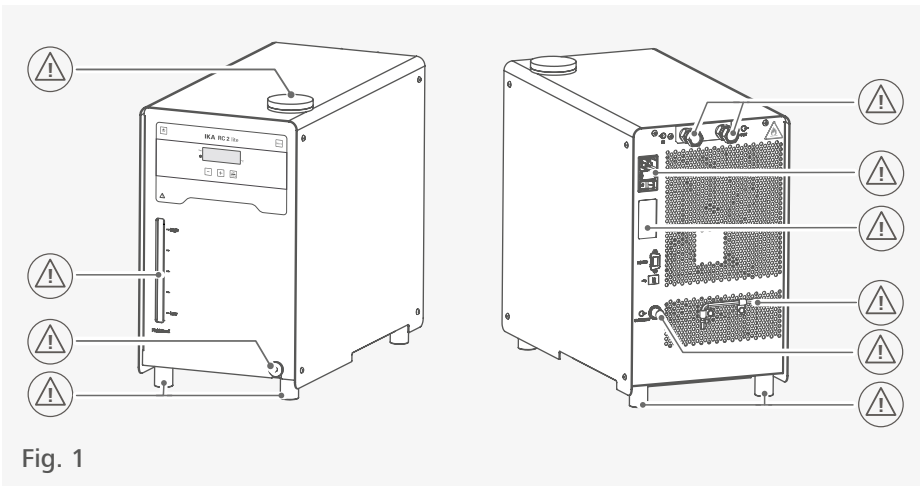












Fig. 1

	Declaración UE de conformidad .....	6
	Explicación de símbolos.....	6
	Indicaciones de seguridad .....	7
	Uso previsto.....	10
	Desembalaje .....	11
	Panel de mando y pantalla .....	12
	Instalación .....	13
	Funcionamiento .....	16
	Desplazamiento por el menú y estructura de menús .....	19
	Transporte y almacenamiento.....	23
	Fluidos (información estándar sobre los líquidos IKA) .....	24
	Interfaces y salidas .....	25
	Mantenimiento y limpieza .....	28
	Códigos de error.....	29
	Accesorios .....	30
	Datos técnicos .....	31
	Garantía.....	32
	Línea característica de la bomba.....	32



## Declaración UE de conformidad

Declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad que este producto es conforme con las disposiciones de las Directivas 2014/35/UE, 2006/42/CE, 2004/108/CE y 2011/65/UE así como con las siguientes normas y documentos normativos: EN 61010-1, EN 61010-2-011, EN 61326-1, EN 60529, EN ISO 12100 y DIN 12876-1.

Si lo desea, puede solicitar una copia completa de la declaración de conformidad de la UE en la dirección de correo electrónico sales@ika.com.



## Explicación de símbolos

### /// Símbolos de advertencia



#### **Peligro!**

Situación (extremadamente) peligrosa en la que la no observación de las advertencias de seguridad puede provocar la muerte o una lesión grave.



#### **Advertencia!**

Situación peligrosa en la que la no observación de las advertencias de seguridad puede provocar la muerte o una lesión grave.



#### **Atención!**

Situación peligrosa en la que la no observación de las advertencias de seguridad puede provocar una lesión leve.



#### **Aviso!**

Alude, por ejemplo, a acciones que pueden provocar daños materiales.



#### **Advertencia!**

¡Indica riesgo de incendio o explosión!

### /// Símbolos generales

**A** — Número de posición



#### **Correcto/Resultado!**

Muestra la realización o el resultado correctos del paso de una acción.



#### **Falso!**

Muestra la realización errónea del paso de una acción.



#### **Nota!**

Indica los pasos en los que se debe prestar una atención especial.

## Indicaciones de seguridad



### /// Indicaciones generales

- › **Lea completamente este manual de instrucciones antes de usar el aparato y observe las indicaciones de seguridad.**
- › Guarde este manual de instrucciones en un lugar accesible para todos.
- › Asegúrese de que sólo personal cualificado utilice el aparato.
- › Observe las advertencias de seguridad, las directivas y las normas de seguridad industrial y prevención de accidentes.
- › Utilice el aparato únicamente si se encuentra en perfecto estado desde el punto de vista técnico.

#### **Aviso!**

- › Preste atención a los puntos identificados en la Fig. 1.

### /// Configuración del dispositivo

#### **Atención!**

- › Debe ser posible acceder al interruptor de alimentación del aparato IKA de forma inmediata, directa y sin correr peligros. Si el acceso no se puede garantizar, es preciso incorporar en la zona de trabajo un interruptor adicional de apagado de emergencia al que se pueda acceder fácilmente.

#### **Aviso!**

- › Coloque el aparato sobre una superficie plana, estable, limpia, no resbaladiza, seca e ignífuga.
- › Este dispositivo se ha realizado de conformidad con los requisitos de los países de la UE (Unión Europea) y la AELC (Asociación Europea de Libre Comercio o EFTA, en inglés).
- › Si la ventilación es insuficiente, pueden formarse mezclas explosivas. Utilice el dispositivo únicamente en lugares bien ventilados y mantenga abiertas todas las salidas de aire.

### /// Trabajo con el aparato

#### **Peligro!**

- › No utilice nunca el aparato en atmósferas potencialmente explosivas, puesto que no está protegido contra explosiones.
- › En el caso de sustancias que puedan formar una mezcla inflamable, tome las medidas de precaución y protección necesarias, como trabajar debajo de una campana extractora.
- › Con el fin de evitar que se produzcan lesiones personales o daños en los efectos materiales, observe en todo momento las normativas de protección y prevención de accidentes que sean aplicables a su localidad.

#### **Advertencia!**

- › Procese los materiales que pueden causar enfermedades únicamente en recipientes cerrados y debajo de una campana extractora adecuada. Si tiene alguna pregunta, póngase en contacto con IKA.
- › IKA recomienda a los usuarios que procesen los materiales críticos o peligrosos y protejan el montaje experimental mediante medidas apropiadas. Para ello, por ejemplo, se pueden adoptar medidas retardadoras de la explosión y la combustión o también utilizar equipos de supervisión superiores.

#### **Atención!**

- › No ponga en marcha el aparato si se produce alguna de las siguientes circunstancias:
  - El aparato está dañado o no es estanco.
  - Los cables (no solo el cable de corriente) están dañados.

### **Aviso!**

- › Con el fin de garantizar un funcionamiento seguro, las cubiertas o piezas que se pueden quitar del aparato sin utilizar herramientas se deben colocar de nuevo en el mismo para, de este modo, evitar la penetración de cuerpos extraños y líquidos.
- › Las patas del aparato deben estar limpias y en perfecto estado.
- › Vacíe el baño siempre vaya a dejar sin utilizar el aparato durante un período largo de tiempo.
  
- › El termostato de enfriamiento permite enfriar y hacer circular líquidos de acuerdo con los parámetros predeterminados. En este caso existen peligros debidos a la formación de bajas temperaturas, así como peligros generales debidos a la aplicación de energía eléctrica. La seguridad de uso no puede garantizarse simplemente incorporando requisitos de construcción especiales en el aparato. También pueden surgir otras fuentes de peligro debidas al tipo de líquido de atemperado; por ejemplo, si se sobrepasan por exceso o por defecto determinados umbrales de temperatura o si se producen daños en el recipiente y una reacción con el líquido portador de frío. No es posible prever todos los casos que pueden darse. Estos dependen del juicio y de la responsabilidad del usuario. Por esta razón, es posible que el usuario deba adoptar medidas de seguridad preventivas.
- › El aparato solo debe utilizarse conforme al uso previsto y de acuerdo con lo dispuesto en este manual de instrucciones. Esto se aplica también al manejo por parte de personal especializado.
- › Si el aparato se utiliza para la circulación externa, es preciso tomar medidas adicionales para evitar que el líquido frío se salga de las mangueras que puedan estar dañadas:
  - Utilice mangueras adecuadas para la conexión.
  - Proteja las mangueras y los tubos para que no se desplacen de su posición por accidente y evite que se produzcan dobleces en los mismos.
  - Compruebe periódicamente las mangueras, los tubos y el baño para ver si se ha producido una fatiga de materiales (grietas/fugas).
- › No transporte ni vacíe el baño mientras esté frío.
- › Vacíe el baño siempre antes de mover el aparato.

### /// Accesorios

- › Evite golpes e impactos en el equipo y sus accesorios.
- › Antes de utilizar el aparato y sus accesorios, asegúrese de que no estén dañados. No utilice componentes que presenten desperfectos.
- › Solo es posible garantizar un funcionamiento seguro si se utilizan los accesorios que se describen en el capítulo "Accesorios".

### /// Tensión de alimentación / Desconexión del aparato

- › Los datos de tensión de la placa identificadora deben coincidir con la tensión real de la red.
- › Para desconectar el aparato de la red eléctrica, basta con desenchufar el cable de alimentación de la toma de corriente.
- › El aparato solo puede utilizarse con el cable de alimentación original.
- › La toma de corriente para el cable de alimentación debe encontrarse en un lugar fácilmente accesible.
- › La toma de corriente utilizada debe disponer de una toma de tierra (conductor protector).
- › Después de producirse un corte en la corriente durante el servicio, el aparato puede (en función del modo operativo) ponerse en marcha automáticamente.
- › Desenchufe el cable de alimentación antes de incorporar o cambiar un accesorio.
- › Desenchufe el cable de alimentación antes de limpiar, mantener o transportar el termostato.

### /// Mantenimiento

- › La apertura del aparato debe correr a cargo exclusivamente de personal técnico debidamente cualificado, incluso en el caso de reparación. Desenchufe el aparato antes de abrirlo. Las piezas con energía aplicada del interior del aparato pueden seguir bajo tensión un tiempo prolongado tras desenchufar dicho aparato.

### /// Indicaciones de eliminación

- › La eliminación de aparatos, embalajes y accesorios debe realizarse de conformidad con las normativas nacionales.

### /// Fluidos

#### **Advertencia!**

- › Utilice únicamente líquidos que cumplan los requisitos de seguridad, protección de la salud y compatibilidad de los aparatos. Tenga en cuenta los peligros químicos debidos al líquido de baño utilizado. Observe todas las advertencias de seguridad relativas a los líquidos.
- › En función del líquido de baño utilizado y del modo operativo, pueden formarse vapores tóxicos. Asegúrese de que exista una aspiración adecuada.
- › No utilice ningún líquido que pueda provocar una reacción peligrosa durante su procesamiento.

#### **Aviso!**

- › Utilice únicamente el líquido de baño recomendado. Utilice solo líquidos sin ácidos y no corrosivos.
- › No utilice nunca el aparato sin una cantidad suficiente de líquido. Revise periódicamente el sistema de detección de nivel de llenado.
  
- › Es imprescindible controlar continuamente el nivel de llenado del líquido del baño.
- › Con el fin de garantizar una circulación suficiente del líquido, la viscosidad del líquido del baño no debe superar un valor de 50 mm<sup>2</sup>/s a la temperatura de servicio más baja.
- › No utilice agua corriente no tratada. Se recomienda utilizar agua destilada o agua ultrapura (intercambiador de iones) y añadir 0,1 g de soda (carbonato de sodio Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) / litro para reducir las propiedades corrosivas.
- › No utilice los siguientes líquidos:
  - Agua corriente no tratada
  - Ácidos o bases
  - Soluciones con halogenuros: cloruros, fluoruros, bromuros, ioduros o ácidos sulfurosos
  - Agentes descolorantes (hipoclorito de sodio)
  - Soluciones con cromatos o sales de cromo
  - Glicerina
  - Agua con contenido en hierro.

### /// Refrigerante

#### **Advertencia!**

- › No está permitido utilizar el dispositivo en una zona ATEX (atmósfera explosiva).
- › Se utiliza un refrigerante inflamable. No utilice dispositivos mecánicos ni otros medios para acelerar el proceso de descongelación, aparte de los que recomienda el fabricante.
- › No dañe el circuito del refrigerante.
  
- › Si la ventilación es insuficiente, pueden formarse mezclas explosivas. Utilice el dispositivo únicamente en lugares bien ventilados y mantenga abiertas todas las salidas de aire.
- › El refrigerante utilizado es inflamable. Solo el fabricante puede abrir y reparar el sistema de refrigeración cerrado.
- › El local debe tener un volumen mínimo de 9 m<sup>3</sup>, de manera que si se produce un error (escape de la cantidad completa de refrigerante) no pueda formarse una mezcla inflamable de refrigerante y aire (R 290 máx. 8 g/m<sup>3</sup> de aire ambiente).



### Uso previsto

#### /// Utilización

- › Los termostatos de enfriamiento **RC 2 lite** se utilizan para enfriar y hacer circular líquidos.
- › **Propósito de uso:** aparato de sobremesa.

#### /// Ámbito de utilización

Espacios interiores similares a laboratorios en el ámbito de la investigación, la docencia, el comercio o la industria.

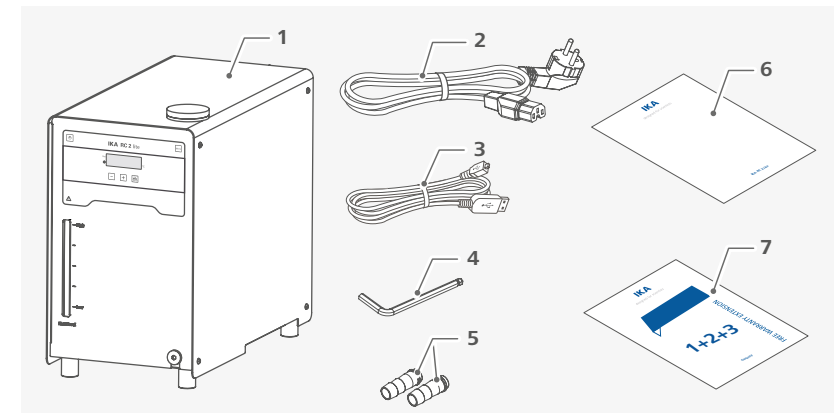
La seguridad del usuario no se puede garantizar:

- › si el aparato se usa con accesorios que no han sido suministrados o recomendados por el fabricante
- › si el aparato se utiliza no conforme con el uso previsto en contra de las especificaciones del fabricante
- › si terceras personas realizan modificaciones al equipo o a la placa de circuitos impresos.

### Desembalaje

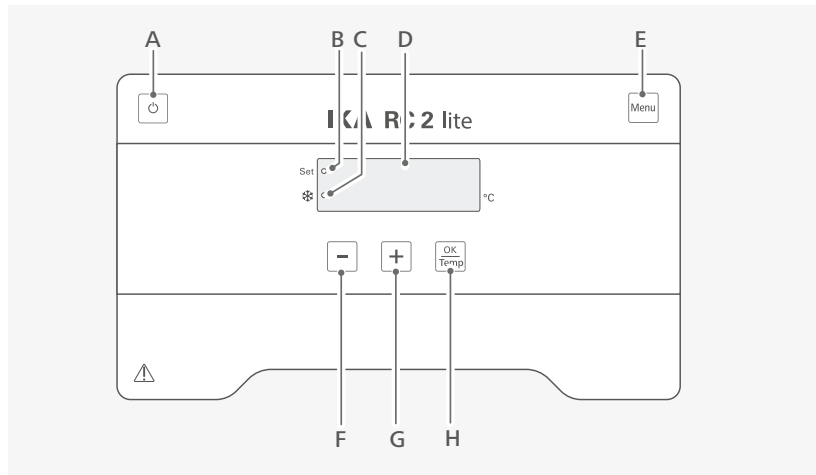


- › Desembale el aparato con cuidado
- › Si observa desperfectos, rellene de inmediato el registro correspondiente (correo, ferrocarril o empresa de transportes).



1	<b>RC 2 lite</b>	5	Conector de manguera diám. nominal 8 (2 x)
2	Cable de alimentación	6	Guía del usuario
3	Cable USB	7	Tarjeta de garantía.
4	Llave Allen acodada		

## Panel de mando y pantalla



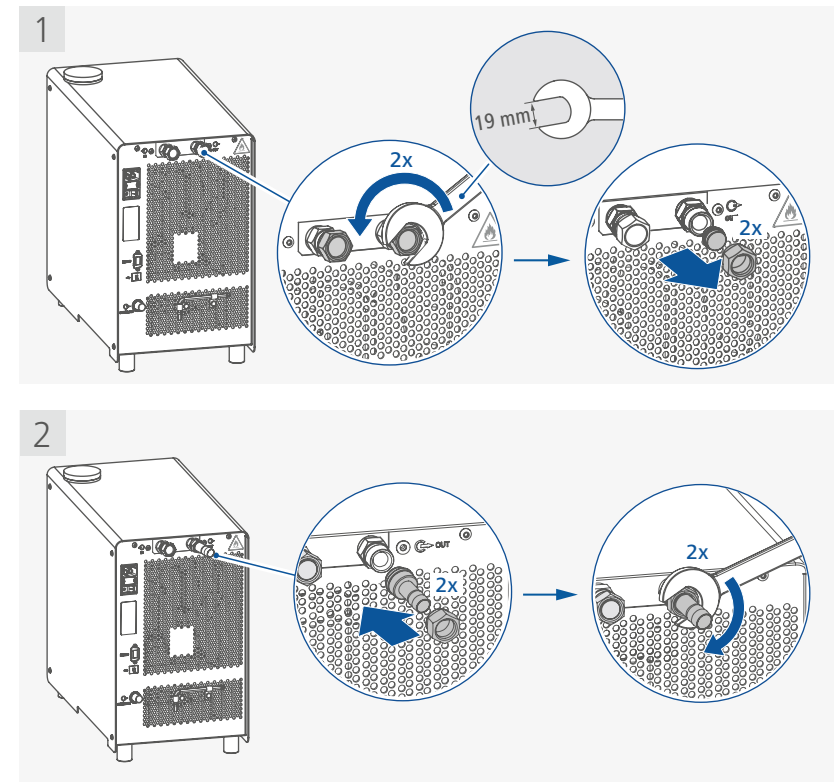
A	Tecla ON/OFF	Enciende o apaga el termostato.
B	LED "Set"	El LED se enciende al tiempo que se muestra el valor nominal.
C	LED, elemento enfriamiento	Indica que la función de enfriamiento está activada.
D	Pantalla LED	Muestra las opciones de configuración y los valores de temperatura reales.
E	Tecla de menú	Después de pulsarla una vez se muestra la opción de menú. Si se sigue pulsando, la pantalla regresa a la ventana de trabajo.
F	Tecla Menos (-)	Reduce el valor de ajuste de temperatura. Permite desplazarse por el menú y modificar los ajustes de menú. Cambiar los ajustes del menú.
G	Tecla Más (+)	Aumenta el valor de ajuste de temperatura. Permite desplazarse por el menú y modificar los ajustes de menú. Cambiar los ajustes del menú.
H	Tecla "OK / Temp"	Inicia o detiene la función de atemperado. Confirma las opciones de menú.

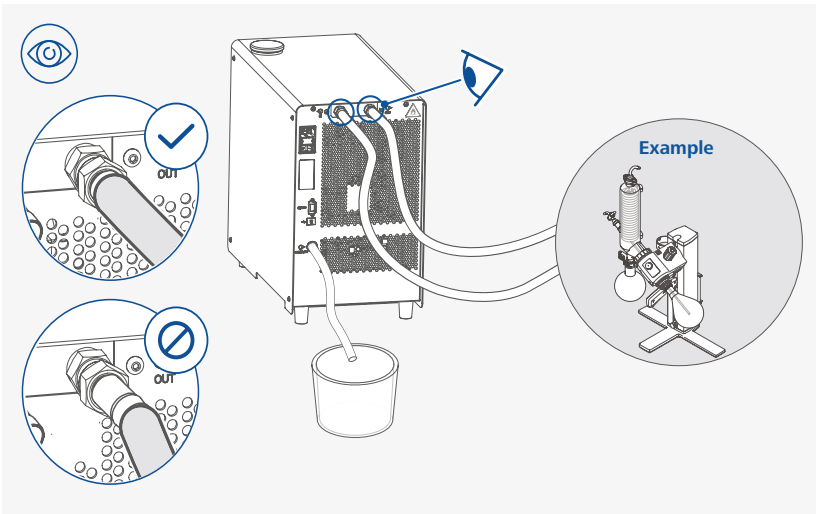
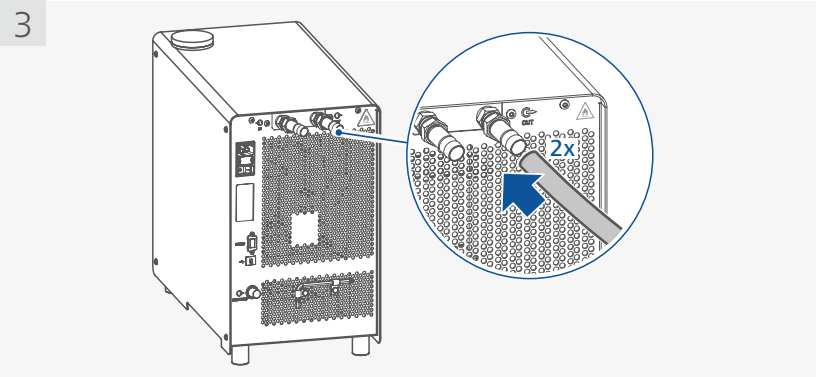
## Instalación



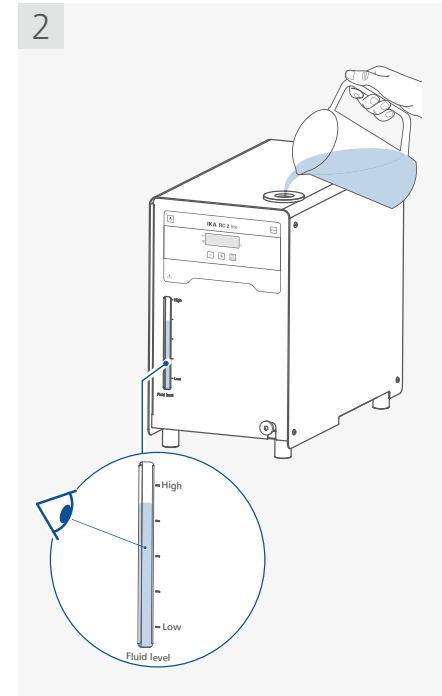
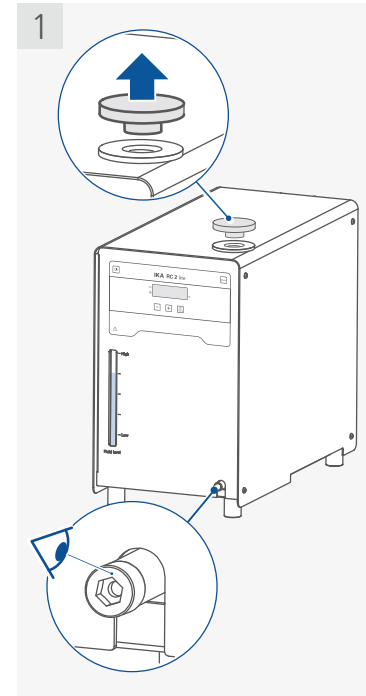
- › Coloque el aparato sobre una superficie plana, estable, limpia, no resbaladiza, seca e ignífuga.
- › Deje al menos un espacio de 20 cm en los lados delantero y trasero.
- › El área de instalación debe ser lo suficientemente grande y estar bien ventilada para garantizar que la sala no se caliente en exceso debido al calor emitido por el aparato.
- › No coloque el aparato en la cercanía inmediata de fuentes de calor ni expuesto directamente a la luz del sol.
- › El sistema de enfriamiento, el motor de la bomba y el sistema electrónico generan calor sensible que se evacua por las rejillas de ventilación. Así pues, no cubra nunca dichas rejillas.

### /// Conexión de las tuberías/mangueras y del aparato externo

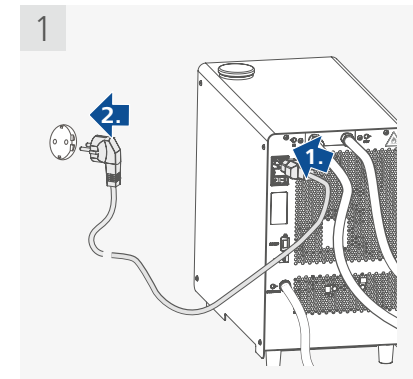
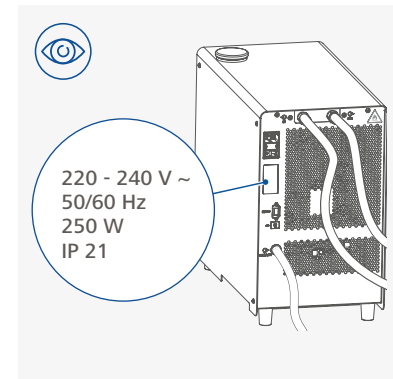




/// Llenado del aparato



/// Conexión a la red eléctrica





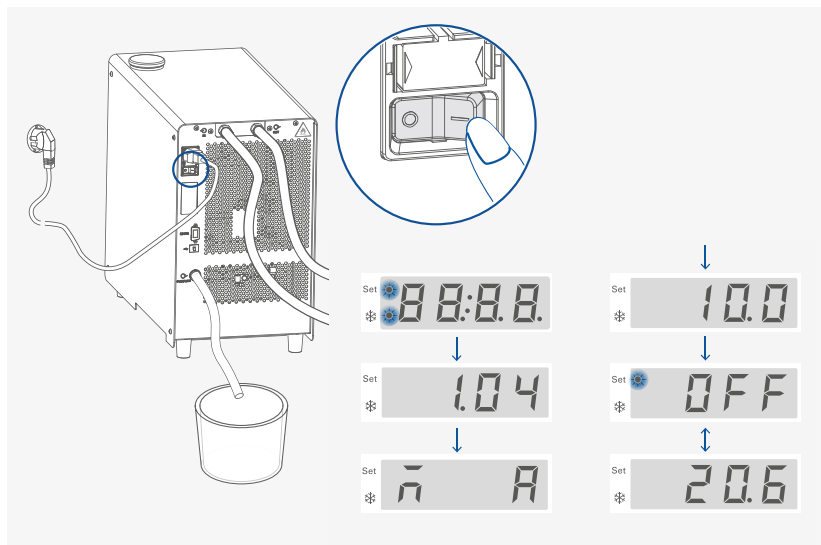


## Funcionamiento

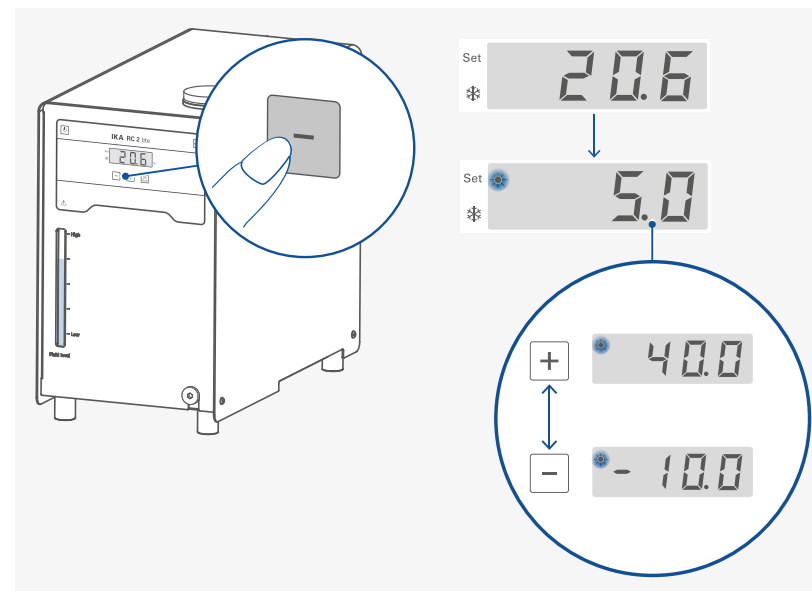
### ⚠ Nota!

Antes de la puesta en servicio, asegúrese de que el aparato no se ha movido durante una hora. La toma de corriente utilizada debe disponer de una toma de tierra (conductor protector). Tienen que cumplirse las condiciones del entorno indicadas en los "Datos técnicos".

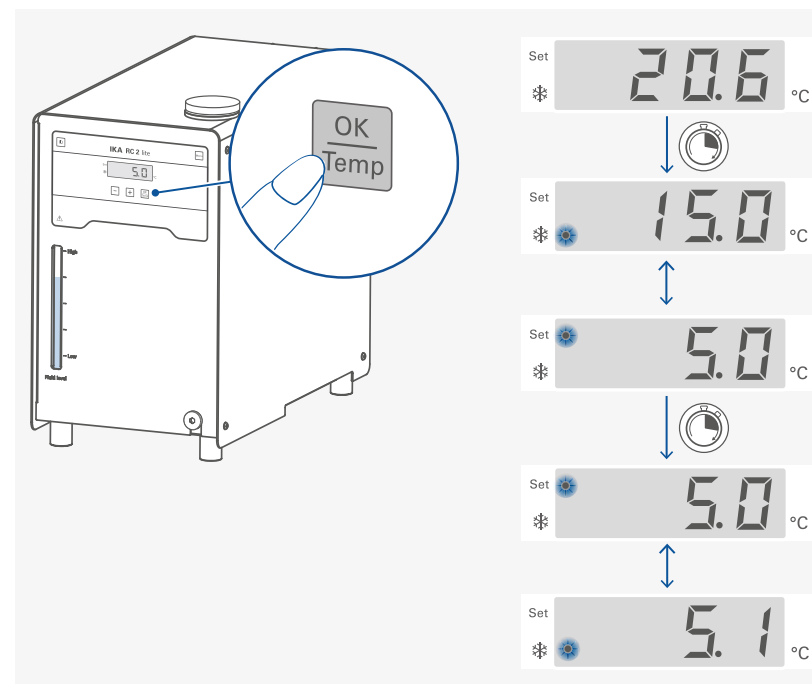
### /// Encendido



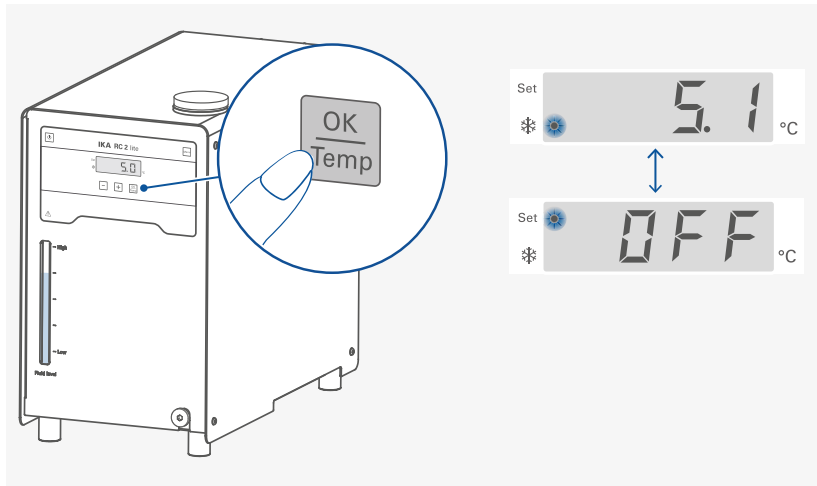
### /// Ajuste de la temperatura



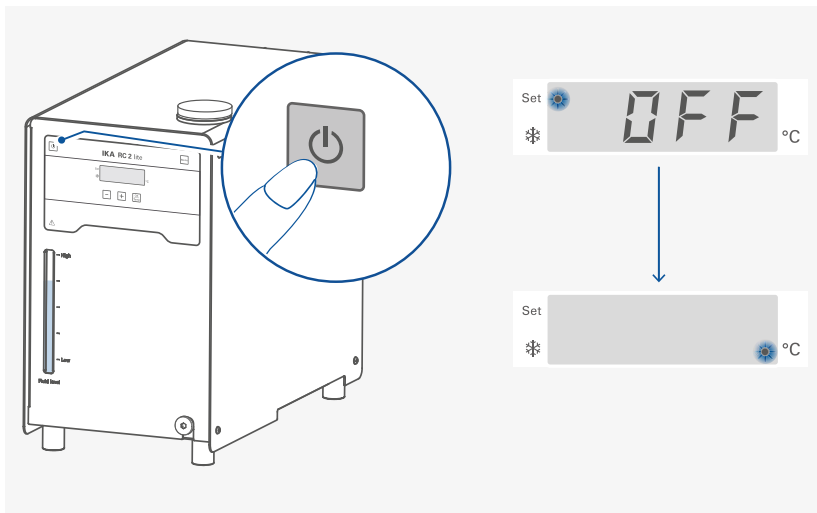
### /// Inicio de la función de atemperado



### /// Detención de la función de atemperado



### /// Apagado



## Desplazamiento por el menú y estructura de menús



### /// Desplazamiento por el menú

- > Pulse la tecla "Menu" (E) para abrir el menú..
- > Para cambiar las opciones de menú, pulse las teclas Más (+) (G) o Menos (-) (F).
- > Para abrir la opción de menú seleccionada, pulse la tecla «Aceptar/Temperatura» (H).
- > Para cambiar la configuración del valor de un menú, pulse las teclas Más (+) (G) o Menos (-) (F).
- > Confirme los ajustes de menú pulsando la tecla (H) "OK / Temp".

### /// Estructura del menú

		Configuración de fábrica
Menu	Modo operativo (M)	A ----- Activada
		B ----- -
		C ----- -
	Máx. temperatura (H)	40 °C
	Mín. temperatura (L)	-10 °C
	Tipo de líquido (F)	8
	Tipo de aritmética de regulación PID para la temperatura (A)	AUTO 1 ----- Activada
		AUTO 0 ----- -
		Kp 1 (P) ----- 40
		Ti 1 (i) ----- 10.0
	Td 1 (d) ----- 3.0	
Tono de alarma y de las teclas (b)	0 ----- -	
	1 ----- Activada	
Calibración (C)	0 ----- Activada	
	2 ----- -	
	3 ----- -	
Restablecimiento de los ajustes de fábrica (r)	0	

## /// Menu details

### Modo operativo (M):

ñ A

**Modo operativo A:** Después del encendido o de una interrupción de la corriente, no se produce un reinicio automático de las funciones.

**Modo operativo B:** Después del encendido o de una interrupción de la corriente, se produce un reinicio automático de las funciones, dependiendo de los ajustes anteriores.

**Modo operativo C:** Los valores nominales (ajustados en A o en B) no pueden modificarse. Después del encendido o de una interrupción de la corriente, se produce un reinicio automático de las funciones, dependiendo de los ajustes anteriores.

### Temperatura máxima (H):

H 40

Valor máximo ajustable: 40 °C.

### Temperatura mínima (L):

L - 10

Valor mínimo ajustable: -10 °C.

### Tipo de líquido (F):

F 8

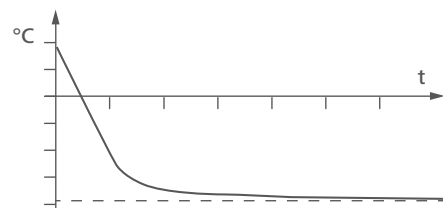
Los límites de temperatura máxima y mínima dependen del tipo de fluido elegido (n.º). Con el fluido personalizado (n.º 8) está disponible la gama completa de temperaturas de funcionamiento. Consulte la tabla del apartado "Fluidos (información estándar sobre los líquidos IKA)".

### Tipo de regulación de la temperatura (A 1):

A 1

**AUTO 1:** AUTO 1 es el ajuste preferido. Los parámetros de regulación óptimos se determinan automáticamente.

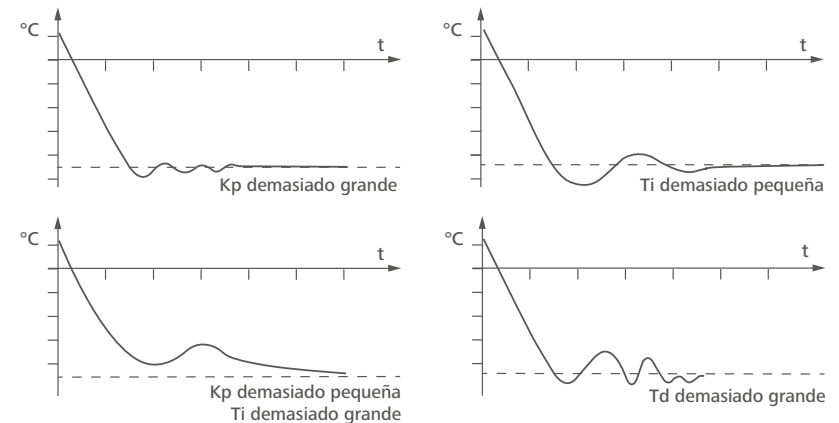
Curva de enfriamiento en el control de sintonización automático (AUTO 1):



**AUTO 0:** Si existen requisitos especiales para la regulación, es posible utilizar AUTO 0 con el ajuste manual de los parámetros de regulación.

Si se selecciona la regulación PID (AUTO 0), los puntos **Kp 1**, **Ti 1** y **Td 1** pueden ajustarse en el menú. De lo contrario, no se muestran en la lista de menús.

**Nota:** Un ajuste inadecuado puede dar lugar a las curvas de enfriamiento siguientes:



### Coefficiente proporcional PID (Kp 1)

P 40

El coeficiente proporcional **Kp** es la amplificación del regulador y determina el grado en el que la divergencia de regulación (diferencia entre temperatura nominal y real) actúa directamente sobre la magnitud de ajuste (duración de encendido de la calefacción). Unos valores **Kp** demasiado grandes pueden producir una sobremodulación del regulador.

### Tiempo integral PID (Ti 1)

, 10.0

El tiempo integral **Ti (s)** es el tiempo de reajuste y determina la medida en la que la duración de la divergencia de regulación actúa sobre la magnitud de ajuste. A través del **Ti** se compensa una divergencia de regulación existente. Un **Ti** grande implica una influencia menor y más lenta sobre la magnitud de ajuste. Unos valores de **Ti** demasiado pequeños pueden provocar una inestabilidad del regulador.

### Tiempo diferencial PID (Td 1)

d 3.0

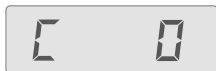
El tiempo diferencial **Td (s)** es el tiempo de retención y determina el grado en el que la velocidad de modificación de la divergencia de regulación actúa sobre la magnitud de ajuste. Con el **Td** se compensan divergencias de regulación rápidas. Un **Td** grande implica una influencia más rápida y más larga sobre la magnitud de ajuste. Unos valores **Td** demasiado grandes pueden producir una inestabilidad del regulador.

### Tono de alarma y de las teclas (b):



- b 0:** Tono de alarma y de las teclas desactivado
- b 1:** Tono de alarma y de las teclas activado

### Calibración y compensación (C):



- C 0:** Restablecer la calibración
- C 2:** Calibración de 2 puntos
- C 3:** Calibración de 3 puntos

### Ejemplo: Calibración de 2 puntos:

Sumerja el sensor de medición de la temperatura del aparato de medición de referencia en el líquido de baño.

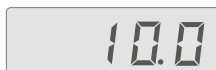
Seleccione la calibración de 2 puntos pulsando las teclas Más (+) o Menos (-) y «Aceptar/Temperatura» en el menú.



Pulse la tecla «Aceptar/Temperatura» para iniciar la calibración de 2 puntos. El indicador del último valor de temperatura medido durante la calibración parpadea.



Ajuste la temperatura del primer punto (paso 1, p. ej., 10 °C) con la teclas Más (+) o Menos (-).



Confirme el ajuste pulsando la tecla «Aceptar/Temperatura». El aparato se pone en marcha ahora y realiza la regulación al valor configurado.

Cuando la temperatura ha alcanzado el valor configurado y este valor se mantiene constante, el indicador de la temperatura ajustada cambia a «0,0» y parpadea.

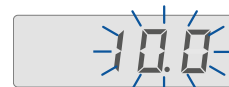


Especifique el valor de calibración del instrumento de medición de referencia (p. ej., 10,3 °C) utilizando las teclas Más (+) o Menos (-).

**Nota:** la diferencia entre el valor de calibración especificado del instrumento de medición de referencia y el valor configurado está limitado a menos de  $\pm 3$  K.

Confirme el valor pulsando la tecla «Aceptar/Temperatura». Con ello, queda finalizada la calibración del primer punto.

En la pantalla parpadea el valor configurado para la calibración del primer punto.



La calibración del resto de puntos se realiza del mismo modo.

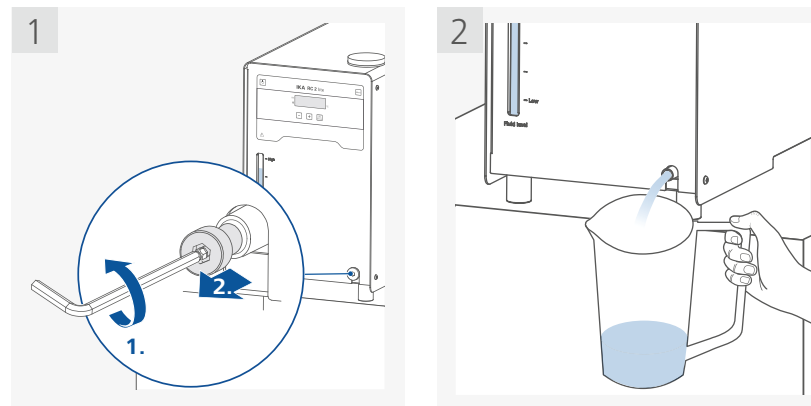
### Restablecimiento de los ajustes de fábrica (r):



- r 0:** No se restablecen los ajustes de fábrica.
- r 1:** Se restablecen los ajustes de fábrica.

## Transporte y almacenamiento

- > Retire el cable de alimentación antes de transportar el dispositivo.
- > Durante el transporte y el almacenamiento, el aparato debe protegerse frente a golpes mecánicos, vibraciones, acumulación de polvo y aire ambiente corrosivo.
- Además, debe asegurarse de que la humedad relativa del aire no sea superior al 80 %.
- > El aparato solo puede almacenarse y transportarse si está totalmente vacío.



- > Al transportar el aparato es preciso tener en cuenta su alto peso propio.
- > Asegúrese de que, al detener el aparato, los dedos no queden aplastados.
- > El aparato puede transportarse tal como se indica a continuación:
  - manualmente / sin herramientas auxiliares (de 2 a 4 personas).
  - con un carro elevador.

### ⊗ Atención!

Proceda con cuidado al elevar y mover el aparato, pues puede volcarse como consecuencia de su alto punto de gravedad.



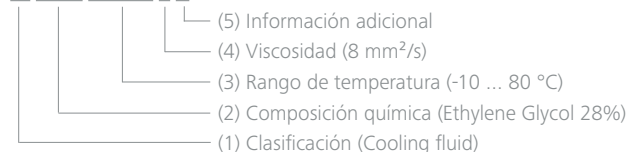
## Fluidos (información estándar sobre los líquidos IKA)

Nº	Designación IKA	Rango de temperatura de servicio para la aplicación de baño abierto (°C)	Rango de temperatura de servicio para la aplicación de baño abierto (°C)	Temperatura de seguridad (°C)	Punto de inflamación (°C)
0	CF.EG28.N10.80.8	-10 ... 80	-10 ... 80	90	115
1	CF.EG39.N20.80.16	-20 ... 80	-20 ... 80	90	115
2	CF.EG44.N25.80.19	-25 ... 80	-25 ... 80	90	115
3	CF.EG48.N30.80.22	-30 ... 80	-30 ... 80	90	115
4	UF.Si.N30.150.10LV	-30 ... 130	-30 ... 150	145 ❶	>170
5	HF.Si.20.200.50	20 ... 200	20 ... 200	255	>280
6	HF.Si.20.250.50A	20 ... 200	20 ... 250	255	>280
7	Agua ❷	5 ... 95	5 ... 95	-	-
8	Definido por el usuario ❸				

Asegúrese de que el líquido es apropiado para su aplicación.

Nomenclatura de fluidos IKA:

CF.EG28.N10.80.8 ==



(1) Clasificación:

HF (Heating Fluid): fluido de calefacción  
CF (Cooling Fluid): fluido de refrigeración  
UF (Universal Fluid): fluido universal

(2) Composición química:

Si (Silicone oil): aceite de silicona  
EG (Ethylene Glycol): etilen glicol

(3) Rango de temperatura: (Temperatura mínima. Temperatura máxima):

N (Negative Temperature): temperatura negativa

(4) Viscosidad:

Viscosidad a 25 °C para fluido de calefacción (HF)  
Viscosidad a -20 °C para fluido de refrigeración (CF)  
Viscosidad a 25 °C para fluido universal (HF)

La viscosidad dinámica [mPa•s] es el producto de la viscosidad cinemática [mm²/s] y la densidad [kg/m³] del fluido dividido por 1000.

(5) Información adicional:

A (Oil Additives): aditivos de aceite  
LV (Low Viscosity): baja viscosidad

❶ **Nota:** ¡para aplicación de baño abierto!

❷ **Nota:** El agua corriente no resulta apta para este propósito, pues el contenido en carbonato de calcio puede producir depósitos de cal.

El agua ultrapura (procedente de intercambiadores de iones) y el agua destilada o bidestilada no resultan adecuadas para este propósito debido a las propiedades corrosivas de estos fluidos. El agua ultrapura y los destilados resultan adecuados como fluido después de añadir 0,1 g de soda (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, carbonato de sodio) por litro de agua.

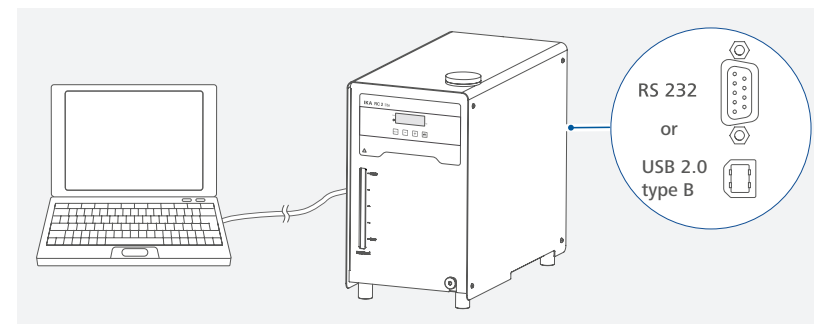
❸ **Nota:** Los valores límite pueden ajustarse conforme al líquido utilizado.

## Interfaces y salidas

El aparato puede conectarse con un PC a través de la interfaz USB o RS 232 y, por ejemplo, utilizarse con el software de laboratorio labworldsoft®.

El software del aparato también puede actualizarse utilizando un PC a través de la interfaz USB o RS 232.

**Nota!** Tenga en cuenta los requisitos del sistema, así como las instrucciones de uso y la ayuda del software.



### /// Interfaz USB

El bus serie universal (USB) es un sistema de bus en serie que permite conectar el dispositivo con el PC. Los aparatos equipados con USB pueden conectarse entre sí mientras están en funcionamiento (conexión en caliente).

Los aparatos conectados y sus propiedades se detectan automáticamente.

### /// Controladores del dispositivo USB

Primero descargue desde:

[www.ika.com/ika/lws/download/usb-driver.zip](http://www.ika.com/ika/lws/download/usb-driver.zip).

el controlador actual para aparatos IKA provistos de interfaz USB y luego instale dicho controlador ejecutando el archivo Setup. A continuación, conecte el aparato IKA al PC mediante el cable de datos USB. La comunicación de datos tiene lugar a través de un puerto COM virtual. La configuración, la sintaxis de los comandos y los comandos del puerto COM coinciden con lo descrito para la interfaz RS 232.

**Nota:** en el sistema operativo Windows 10, no se necesita ningún controlador USB. Así pues, no lo instale si está utilizando dicho sistema.

## /// Interface en serie RS 232

Configuración:

- › Las funciones de las conducciones del interface entre el dispositivo y el sistema de automatización son una selección de las señales especificadas en la norma EIA RS 232, según DIN 66 020, parte 1.
- › Para las características eléctricas de las conducciones de interfaces y la coordinación de los estados de señal rige la norma RS 232, según DIN 55259, parte 1.
- › Procedimiento de transmisión: transmisión de caracteres asincrónica en el servicio de start-stop.
- › Clase de transmisión: totalmente duplex.
- › Formato de caracteres: representación de caracteres según el formato de datos en DIN 66022 para servicio de start-stop. 1 bit de start, 7 bits de caracteres, 1 bit de paridad (par = Even), 1 bit de stop.
- › Velocidad de transmisión: 9600/bit/s.
- › Control del flujo de datos: none.
- › Procedimiento de acceso: una transmisión de datos el dispositivo al ordenador tiene lugar sólo contra demanda del ordenador.

## /// Sintaxis de comando y formato

Para el conjunto de comandos rige lo siguiente:

- › Los comandos son enviados generalmente por el ordenador (Master) al dispositivo (Slave).
- › El dispositivo agitador emite exclusivamente contra demanda del ordenador. Incluso los avisos de fallos no se pueden emitir espontáneamente del agitador al ordenador (sistema de automatización).
- › Los comandos se transmiten en letras mayúsculas.
- › Los comandos y los parámetros así como los parámetros sucesivos se separan por lo menos con un espacio (código: hex 0x20).
- › Cada comando individual (incl. parámetros y datos) y cada respuesta se finalizan con CR LF (código: hex 0x0d hex 0x0A) y tienen una longitud máxima de 80 caracteres.
- › El carácter de separación decimal en un número de coma flotante es el punto (código: hex 0y2E).

Las versiones anteriores corresponden ampliamente a las recomendaciones del círculo de trabajo NAMUR. (Recomendaciones NAMUR para la ejecución de conexiones por enchufe eléctricas para la transmisión de señales analógicas y digitales en aparatos individuales MSR de laboratorio: Rev 1.1).

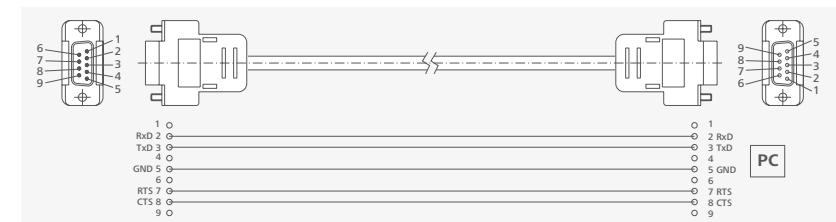
Los comandos NAMUR y los comandos específicos IKA adicionales sirven sólo como comandos low level para la comunicación entre el dispositivo y el ordenador PC. Estos comandos se pueden transmitir con un programa de terminal o comunicación apropiado directamente al dispositivo. El *labworldsoft* incluye un cómodo paquete de software de IKA que funciona en MS Windows y sirve para controlar el dispositivo y recopilar los datos del dispositivo, así como para introducir datos gráficos relativos.

Comandos	Función
IN_PV_2	Leer la temperatura real interna.
IN_SP_1	Leer la velocidad real de la bomba.
OUT_SP_1 xxx	Ajustar la temperatura nominal interna XXX.
OUT_SP_12@n	Definir la temperatura de seguridad Wd con eco del valor establecido.
OUT_WD1@n	Inicia el modo de temporizador (watchdog) 1 y define el tiempo de temporización (watchdog) a n (20 a 1500) segundos. Eco del tiempo de watchdog. En el caso de un evento WD1 la función de atemperado y la de la bomba quedan desconectadas. Este comando debe enviarse siempre dentro del tiempo watchdog.
OUT_WD2@n	Inicia el modo watchdog 2 y define el tiempo de watchdog a n (20 a 1500) segundos. Eco del tiempo de watchdog. En el caso de un evento WD2 la temperatura nominal se modifica a la temperatura de seguridad WD y la velocidad nominal de la bomba se modifica a la velocidad de seguridad WD. Este comando debe enviarse siempre dentro del tiempo watchdog.
RESET	Restablece el control del PC y detiene las funciones del aparato.
START_1	Inicie la función de atemperado.
STOP_1	Detenga la función de atemperado.

## /// Posibilidades de conexión entre el aparato y los aparatos externos

Cable PC 1.1:

Este cable se necesita para conectar el puerto RS 232 a un PC.



Cable USB 2.0 (A - B):

Este cable se necesita para conectar el puerto USB a un PC.



## /// Herramienta de actualización de firmware de los aparatos

Mantenga siempre su aparato al día con la herramienta de actualización de firmware.

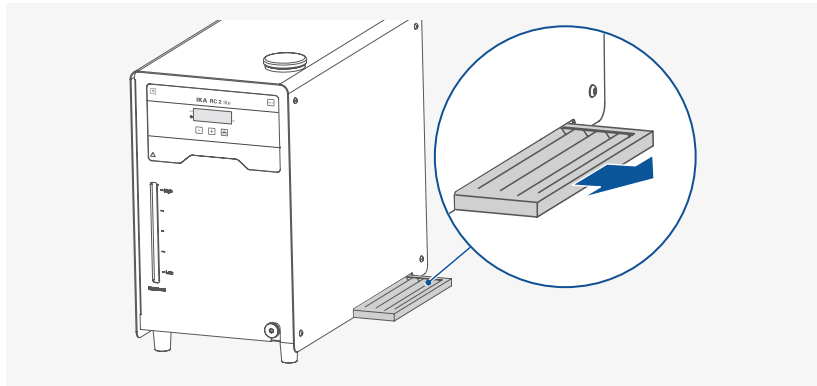
La actualización se efectúa a través de un PC conectado al puerto correspondiente del aparato. No obstante, para poder hacerlo, primero tiene que registrarse en nuestra página web MyIKA. Una vez que haya registrado correctamente su aparato, IKA le informará puntualmente de las actualizaciones disponibles para sus aparatos. Descargue el software «FWUToolSetup.zip» desde la página web de servicio de IKA, ubicada en la dirección [www.ika.com](http://www.ika.com).

## Mantenimiento y limpieza

Para evitar que se acumulen impurezas, revise o cambie el líquido del baño con periodicidad. Si utiliza agua como líquido del baño, recomendamos la adición de un producto protector para el baño de agua que, gracias a su acción bactericida, impedirá el crecimiento de algas, bacterias y otros microorganismos.

Para mantener toda la potencia de enfriamiento, el filtro de protección frente al polvo del refrigerador debe inspeccionarse periódicamente para, en su caso, limpiarlo.

- › Desconecte el aparato y desenchufe el cable.
- › Extraiga el filtro antipolvo.



- › Limpie el filtro de protección frente al polvo del refrigerador con un aspirador o lávelo con agua y séquelo antes de volver a montarlo.

**Nota:** No toque la superficie del condensador con objetos duros.

## /// Limpieza

Desenchufe el aparato antes de su limpieza!

Limpie los aparatos IKA solamente con los detergentes aprobados por IKA: agua con componentes tensioactivos / Isopropanol.

- › Use guantes protectores durante la limpieza del aparato.
- › Los aparatos eléctricos no deben introducirse en el detergente para propósitos de limpieza.
- › Evite que penetre humedad en el aparato durante las operaciones de limpieza.
- › Si se utiliza un método de descontaminación distinto de los recomendados por el fabricante, el usuario deberá ponerse en contacto con el fabricante para asegurarse de que el método previsto no dañará el aparato.

## /// Pedido de piezas de recambio

Al realizar un pedido de piezas de recambio indique lo siguiente:

- › Tipo de aparato.
- › Número de serie del aparato, ver placa de características.
- › Número de posición y descripción de la pieza de recambio, consulte [www.ika.com](http://www.ika.com).
- › Versión de software (Se muestra brevemente en la pantalla al encender el aparato).

## /// Reparación

**Los aparatos que requieren reparación deben enviarse limpios y sin sustancias que constituyan un riesgo para la salud.**

Solicite a tal fin el formulario "Certificado de no objeción" a IKA, o descargue el formulario en el sitio Web de IKA [www.ika.com](http://www.ika.com).

Devuelva el aparato que requiere reparación en su embalaje original. Los embalajes para almacenamiento no son suficientes para la devolución. Utilice, además, un embalaje de transporte adecuado.

## Códigos de error

Cuando ocurre un fallo, aparece un código de error en la pantalla.

Proceda como sigue:

- › Apague el aparato desde el interruptor.
- › Tome las medidas correctivas correspondientes.
- › Vuelva a encender el aparato

### E 15

Causa	› Desconexión de seguridad del compresor.
Efecto	› Bomba off › La función de atemperado off
Solución	› Asegúrese de que se cumplen las condiciones de servicio que se especifican en el apartado «Datos técnicos». › Espere a que las sobretemperaturas/sobrepresiones se hayan compensado. › Reinicie el aparato

### E 16

Causa	› Error en la temperatura de aspiración del compresor.
Efecto	› Bomba off › La función de atemperado off
Solución	› Asegúrese de que se cumplen las condiciones de servicio que se especifican en el apartado «Datos técnicos». › Espere a que las sobretemperaturas/sobrepresiones se hayan compensado. › Reinicie el aparato

### E 17

Causa	› Error en la temperatura de salida del compresor.
Efecto	› Bomba off › La función de atemperado off
Solución	› Asegúrese de que se cumplen las condiciones de servicio que se especifican en el apartado «Datos técnicos». › Espere a que las sobretemperaturas/sobrepresiones se hayan compensado. › Limpie el filtro.

### E 19

Causa	› Temperatura del líquido demasiado alta.
Efecto	› Bomba off › La función de atemperado off
Solución	› Asegúrese de que se cumplen las condiciones de servicio que se especifican en el apartado «Datos técnicos». › Espere a que las sobretemperaturas/sobrepresiones se hayan compensado. › Desconecte el aparato y deje que se enfríe el líquido.

## E 22

Causa	› El accionamiento no está conectado.
Efecto	› Bomba off › La función de atemperado off
Solución	› Envíe el aparato para proceder a su reparación.

Si no es posible eliminar el fallo aplicando las medidas descritas o si aparece otro código de error:

- › contacte con el departamento de servicio técnico.
- › envíe el aparato a reparación con una breve descripción del fallo.

## Accesorios

### /// Mangueras y adaptadores

<b>LT 5.20</b>	Manguera de metal (aislada M16 x 1)
<b>LT 5.21</b>	Manguera de PTFE (aislada M16 x 1)
<b>H.PVC.8</b>	Manguera de PVC (diámetro nominal 8)
<b>H.PVC.12</b>	Manguera de PVC (diámetro nominal 12)
<b>H.SI.8</b>	Manguera de silicona (diámetro nominal 8)
<b>H.SI.12</b>	Manguera de silicona (diámetro nominal 12)
<b>H.PUR.8</b>	Manguera de PUR (diámetro nominal 8)
<b>H.PUR.12</b>	Manguera de PUR (diámetro nominal 12)
<b>H.FKM.8</b>	Manguera de FKM (diámetro nominal 8)
<b>H.FKM.12</b>	Manguera de FKM (diámetro nominal 12)

**Conector de manguera diám. nominal 6** (2 unidades)  
**Conector de manguera diám. nominal 8** (2 unidades)  
**Conector de manguera diám. nominal 10** (2 unidades)  
**Conector de manguera diám. nominal 12** (2 unidades)

### /// Aislamiento de tuberías y mangueras


<b>ISO. 8</b>	Aislamiento (8 mm)
<b>ISO. 12</b>	Aislamiento (12 mm)

### /// Accesorios adicionales

<b>PC 1.1</b>	Cable (RS 232)
<b>Cable USB 2.0 (A - B)</b> <b>Labworldsoft®</b>	

Encontrará más accesorios en: [www.ika.com](http://www.ika.com).

## Datos técnicos

Tensión de servicio	VAC	230 ± 10 % 100 ... 115 ± 10 %
Frecuencia	Hz	50 / 60
Máx. potencia absorbida	W	250
Fusible		T10A 250 V (2 x)
Intervalo de temperatura de trabajo	°C	- 10 ... RT
Intervalo de temperatura de servicio (con calefacción externa)	°C	- 10 ... + 70
Constante de temperatura - Regulación interna de la temperatura, agua (según DIN 12876)	K	± 0,5
Regulación de la temperatura		PID
Medición de la temperatura con precisión absoluta	K	± 0,5
Ajuste de la temperatura		Tecla
Resolución del ajuste de la temperatura	K	0,1
Indicador de temperatura		LED
Resolución del indicador de temperatura		0,1
Capacidad de enfriamiento según DIN 12876: + 20 °C + 10 °C 0 °C - 10 °C	W	400 350 250 140
Refrigerante		R 290 
Cantidad de refrigerante	g	70
Máx. presión en el sistema de enfriamiento	bar	21
Máx. presión/aspiración de la bomba	bar	0,35 / 0,15
Máx. caudal (a 0 bar)	l/min	18
Volumen del baño	l	1 ... 3,5
Viscosidad cinemática máxima	mm <sup>2</sup> /s	50
Protección frente a un nivel demasiado bajo		sí
Interfases		USB, RS 232
Tiempo de conexión permitido	%	100
Código IP de conformidad con EN 60 529		IP 21
Clase de protección		I
Categoría de sobretensión		II
Grado de contaminación		2
Temperatura ambiente permitida	°C	+5 ... +32
Humedad ambiental (rel.) permitida	%	80
Dimensiones (an x pr x al)	mm	225 x 430 x 385
Peso	kg	24,5
Altitud geográfica de servicio sobre el nivel del mar	m	max. 2000

 **Nota:** El refrigerante debe eliminarse conforme a las normativas y leyes que se encuentren en vigor.

Reservado el derecho de introducir modificaciones técnicas!!



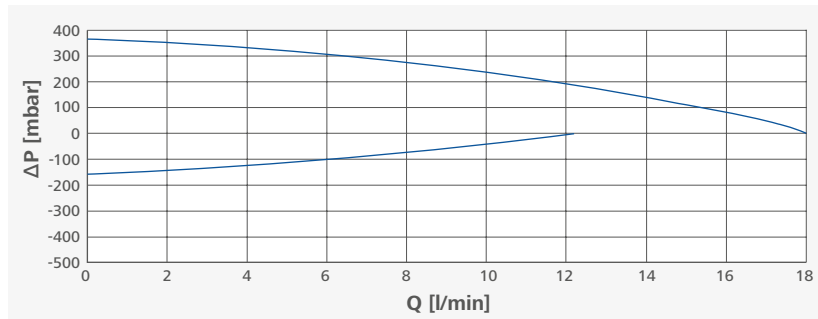
## Garantía

Según las condiciones de garantía IKA el plazo correspondiente asciende a 24 meses. En caso de garantía, diríjase a su comerciante del ramo. El aparato se puede enviar también con la factura de entrega y los motivos de la reclamación directamente a nuestra fábrica. Los gastos de transportes corren por su cuenta. La garantía no se aplica a los componentes de desgaste ni a los errores que puedan surgir como consecuencia de una manipulación incorrecta o de un cuidado o mantenimiento del aparato que no se adecuen a lo estipulado en estas instrucciones de uso.

## Línea característica de la bomba

### Línea característica de la bomba medida con agua:

(Medición según DIN 12876-2 con agua a 20°C, circuito de la bomba cerrado).





designed for scientists

---

#### **IKA-Werke GmbH & Co. KG**

Janke & Kunkel-Straße 10, 79219 Staufen, Germany  
Phone: +49 7633 831-0, Fax: +49 7633 831-98  
eMail: sales@ika.de

---

#### **USA**

IKA Works, Inc.  
Phone: +1 910 452-7059  
eMail: sales@ika.net

#### **KOREA**

IKA Korea Ltd.  
Phone: +82 2 2136 6800  
eMail: sales-lab@ika.kr

#### **BRAZIL**

IKA Brazil  
Phone: +55 19 3772 9600  
eMail: sales@ika.net.br

#### **MALAYSIA**

IKA Works (Asia) Sdn Bhd  
Phone: +60 3 6099-5666  
eMail: sales.lab@ika.my

#### **CHINA**

IKA Works Guangzhou  
Phone: +86 20 8222 6771  
eMail: info@ika.cn

#### **POLAND**

IKA Poland Sp. z o.o.  
Phone: +48 22 201 99 79  
eMail: sales.poland@ika.com

#### **JAPAN**

IKA Japan K.K.  
Phone: +81 6 6730 6781  
eMail: info\_japan@ika.ne.jp

#### **INDIA**

IKA India Private Limited  
Phone: +91 80 26253 900  
eMail: info@ika.in

#### **UNITED KINGDOM**

IKA England LTD.  
Phone: +44 1865 986 162  
eMail: sales.england@ika.com

#### **VIETNAM**

IKA Vietnam Company Limited  
Phone: +84 28 38202142  
eMail: sales.lab-vietnam@ika.com

#### **THAILAND**

IKA Works (Thailand) Co. Ltd.  
Phone: +66 2059 4690  
eMail: sales.lab-thailand@ika.com

#### **TURKEY**

IKA Turkey A.Ş.  
Phone: +90 216 394 43 43  
eMail: sales.turkey@ika.com

---

Discover and order the fascinating products of IKA online:  
[www.ika.com](http://www.ika.com)

---



IKAworldwide



IKAworldwide /// #lookattheblue



@IKAworldwide

---

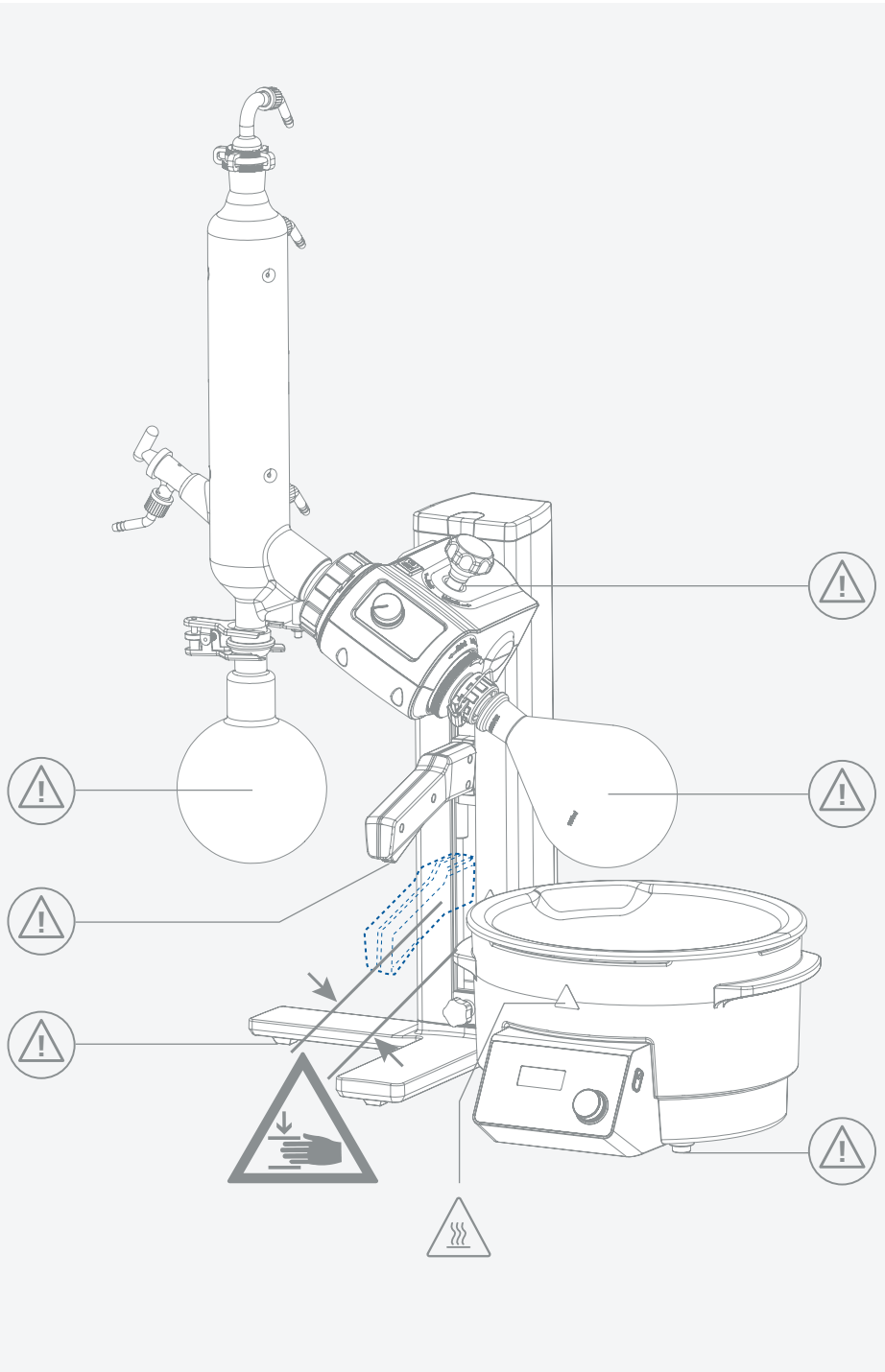
# IKA












designed for scientists

**RV 3 eco**



ESPAÑOL



	Declaración UE de conformidad .....	6
	Explicación de símbolos.....	6
	Advertencias de seguridad .....	7
	Uso previsto.....	11
	Desembalaje .....	12
	Informaciones importantes.....	13
	Montaje.....	14
	Panel de mando.....	21
	Funcionamiento .....	22
	Mantenimiento y limpieza .....	26
	Accesorios .....	26
	Solución de errores .....	27
	Datos técnicos .....	28
	Garantía.....	28
	Tabla de disolvente (selección).....	29



## Declaración UE de conformidad

Declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad que este producto es conforme con las disposiciones de las Directivas 2014/35/UE, 2006/42/CE, 2014/30/UE y 2011/65/UE, así como con las siguientes normas y documentos normativos: EN 61010-1, EN 61010-2-051, EN 61326-1, EN 60529 y EN ISO 12100.

Si lo desea, puede solicitar una copia completa de la declaración de conformidad de la UE en la dirección de correo electrónico [sales@ika.com](mailto:sales@ika.com).



## Explicación de símbolos

/// Símbolos utilizados en estas instrucciones



Capítulo "Advertencias de seguridad"



Capítulo "Desembalaje"



Capítulo "Accesorios"



Capítulo "Montaje"



Capítulo "Funcionamiento"



Capítulo "Solución de errores"



Capítulo "Mantenimiento y limpieza"



Capítulo "Datos técnicos"



Número de posición

Muestra componentes del aparato importantes para diversas acciones



Correcto/Resultado

Muestra la realización o el resultado correctos del paso de una acción.





Falso

Muestra la realización errónea del paso de una acción.



Atención

Muestra los pasos de una acción en los que es preciso prestar atención a un detalle concreto.



Señal acústica

Muestra los pasos de una acción en los que se escuchan señales acústicas.



Fallo en la corriente

Muestra el reinicio del aparato después de un corte en el suministro eléctrico.



Internet

Muestra los pasos de una acción para los que las instrucciones de uso disponibles en línea contienen información adicional.



Muestra enumeraciones.



Muestra los pasos de una acción.

## Advertencias de seguridad



/// Advertencias utilizadas en estas instrucciones



### Riesgo de quemaduras si se produce contacto con superficies calientes

- ▷ No toque ninguna superficie caliente si no lleva guantes puestos.
- ▷ Llene o vacíe el aparato únicamente si está frío.
- ▷ Espere a que los componentes se enfríen antes de seguir utilizando el aparato.



### Caída de los recipientes de vidrio

- ▷ Asegúrese de que el recipiente de vidrio esté fijado con la abrazadera antes de utilizar el aparato.



### **Riesgo de rotura del vidrio**

En el lado del evaporador (matraz de evaporación más contenido), el peso máximo permitido es de 3,0 kg. Una carga superior entraña el riesgo de que el vidrio se rompa en el tubo de conducción de vapor.

- ▷ Si existen cargas elevadas, trabaje siempre con velocidades lentas. Unas fuerzas centrífugas grandes provocan la rotura del tubo de conducción del vapor.



### **Riesgo de aplastamiento durante la regulación de la altura**

- ▷ Asegúrese de que no haya ningún objeto o aparato en el área situada debajo de la palanca.

- ▷ Lea atentamente las advertencias de seguridad antes de la puesta en servicio.
- ▷ Guarde las instrucciones de uso en un lugar al que puedan acceder todos los usuarios.

## **/// Riesgos residuales**

### **Riesgo de lesiones debido a la rotura del vidrio**

Un montaje incorrecto, los efectos mecánicos externos o los picos de temperatura locales pueden provocar tensiones críticas en el vidrio.

- ▷ Asegúrese de que la estructura del vidrio no presente tensiones.
- ▷ No utilice el aparato con sobrepresión.
- ▷ Ventile siempre la estructura de vidrio si trabaja a presión normal (por ejemplo, con la salida abierta del refrigerador), pues así evitará que se forme presión.
- ▷ Si utiliza aceite como medio atemperado, asegúrese de llevar un equipo de protección adecuado.

### **Riesgo de lesiones debido a la rotura del vidrio durante el modo de funcionamiento en vacío**

El equipo de vidrio está concebido para un funcionamiento en vacío a un máximo de 2 mbar. Un nivel inferior al mínimo puede provocar una rotura en el vidrio.

- ▷ Condense los vapores no condensados o evácuelos de manera segura.
- ▷ Si existe el riesgo de que los restos de destilación se descompongan en presencia de oxígeno, utilice exclusivamente gases inertes para la ventilación.

### **Riesgo de lesiones debido al funcionamiento con presión negativa**

Un corte en la corriente puede producir una presión negativa en el equipo de vidrio y, en consecuencia, ocasionar lesiones debido a la rotura del vidrio.

- ▷ Ventile manualmente el equipo de vidrio.

### **Riesgo de lesiones debido a la rotura del vidrio cuando se supera el peso máximo**

En el lado del evaporador (matraz de evaporación más contenido), el peso máximo permitido es de 3,0 kg. Una carga superior entraña el riesgo de que el vidrio se rompa en el tubo de conducción de vapor.

- ▷ Si existen cargas elevadas, trabaje siempre con velocidades lentas. Unas fuerzas centrífugas grandes provocan la rotura del tubo de conducción del vapor.

### **Riesgo de lesiones debido a la rotura del vidrio tras sufrir un golpe**

Dependiendo del tamaño del émbolo, así como del ángulo de ajuste del accionamiento rotativo

y de la posición del baño calefactor y del elevador, el matraz de evaporación puede disponerse junto al baño calefactor.

▷ Ajuste el tope final variable para limitar la posición de elevación inferior.

### **Riesgo de lesiones debido a la presencia de gases tóxicos/corrosivos o partículas en suspensión**

Por la salida del refrigerador pueden escaparse concentraciones peligrosas de gases, vapores o partículas en suspensión.

▷ Asegúrese de que el sistema no entraña ningún riesgo incorporando, por ejemplo, trampas de enfriamiento, botellas de lavado de gas o un sistema de aspiración eficaz.

### **Riesgo de quemaduras si se produce contacto con recipientes de vidrio**

El matraz de evaporación y la estructura de vidrio pueden calentarse si el dispositivo se utiliza durante un período prolongado.

▷ No toque ningún recipiente de vidrio caliente sin el equipo de protección adecuado.

▷ Espere a que los componentes se enfríen antes de seguir utilizando el aparato.

### **Riesgo de quemaduras debido a salpicaduras de fluidos de atemperado calientes**

No utilice nunca el aparato si el matraz de evaporación está girando y el elevador está elevado.

▷ Regule la velocidad del accionamiento de manera que la rotación del matraz de evaporación no pueda provocar la expulsión de fluido de atemperado desde el baño calefactor.

### **Riesgo de aplastamiento con los componentes rotativos**

▷ No toque los componentes rotativos.

### **Riesgo de lesiones como consecuencia de un retraso en la ebullición**

El calentamiento del matraz de evaporación en el baño calefactor sin conectar el accionamiento rotativo puede dar lugar a un retraso en la ebullición.

▷ Conecte el accionamiento rotativo para evitar un retraso en la ebullición.

▷ Si se produce una formación repentina de espuma o de salida de gas, lo que indica que el interior del matraz está empezando a descomponerse, desconecte de inmediato el sistema de calentamiento.

▷ Utilice el dispositivo de elevación para elevar el matraz de evaporación del baño calefactor y, en caso necesario, ventile el sistema a presión normal.

▷ Vacíe el área de peligro y ponga un cartel de advertencia en el entorno.

### **Riesgo de lesiones como consecuencia de una descarga eléctrica**

▷ Monte los accesorios únicamente si el aparato está desenchufado.

### **Riesgo de lesiones debido a una explosión**

▷ No utilice nunca el aparato en atmósferas potencialmente explosivas, puesto que no está protegido contra explosiones.

▷ Tome las medidas de protección que proceda si utiliza fluidos de atemperado que puedan formar mezclas inflamables.

### **Riesgo de lesiones debido a la descomposición explosiva de peróxidos**

En los restos de destilación y evaporación, pueden concentrarse peróxidos orgánicos, lo que entraña un riesgo de explosión. Numerosos compuestos orgánicos, como la decalina, el éter dietílico, el dioxano o el tetrahidrofurano, pero también los hidrocarburos insaturados, como la tetralina, el dieno o el cumol, y los aldehídos, las cetonas y las soluciones de estas sustancias tienden a la formación de peróxidos.

▷ Evite la formación de peróxidos.

▷ Guarde los líquidos que tienden a formar peróxidos en un lugar que esté protegido de la luz y, sobre todo, de la radiación ultravioleta.

▷ Inspeccione los líquidos antes de la destilación y la condensación para asegurarse de que no existen peróxidos.

▷ Retire los peróxidos presentes.

### **Peligro por la aparición de procesos electrostáticos**

Entre el fluido y la unidad de accionamiento pueden producirse procesos electrostáticos que pueden entrañar un riesgo debido a la electricidad estática (p. ej., riesgo de explosión).

- ▷ Antes del uso, asegúrese de que no existe ninguna posibilidad de que se produzca una interacción entre el fluido y la unidad de accionamiento.

### **Riesgo de daños debido a la presencia de fuerzas centrífugas excéntricas**

Las fuerzas centrífugas excéntricas pueden producir fenómenos de resonancia incontrolados del dispositivo o de la estructura, lo que a su vez puede dañar el aparato o dejarlo inutilizable.

- ▷ Si se producen fuerzas centrífugas excéntricas o ruidos poco habituales, desconecte inmediatamente el aparato, o bien reduzca la velocidad.

### **Riesgo de daños en los recipientes de vidrio**

Si el recipiente de vidrio no está correctamente fijado, puede caerse.

- ▷ Asegúrese de que el recipiente de vidrio esté fijado correctamente antes de utilizar el aparato.

### **Riesgo de lesiones debido a un uso incorrecto de los destilados**

▷ Adapte la cantidad y el tipo de material de destilación al tamaño de los instrumentos de destilación.

▷ Asegúrese de que el refrigerador tiene una eficacia suficiente.

- ▷ Vigile el flujo de refrigerante en la salida del refrigerador.

## **/// Requisitos para el usuario o el propietario**

▷ Asegúrese de que solo personal cualificado utilice el aparato.

▷ Asegúrese de observar en todo momento las normativas de protección y prevención de accidentes que sean aplicables a su localidad para la manipulación de sustancias peligrosas.

▷ Utilice un equipo de protección personal adecuado de acuerdo con la clase de peligro del fluido que esté utilizando.

▷ Informe al usuario sobre los peligros que existen si inhala o entra en contacto con determinados fluidos, como líquidos, vapores, humos o polvos tóxicos, así como sustancias biológicas o microbiológicas.

▷ Procese únicamente fluidos que no generen una energía peligrosa durante su procesamiento. Esto también se aplica a otras entradas de energía, como la radiación incidente de luz.

▷ Asegúrese de que los datos de tensión de la placa de características coincidan con la tensión de la red.

▷ Asegúrese de que la toma de corriente tenga una puesta a tierra adecuada (contacto de puesta a tierra).

▷ La toma de corriente para el cable de alimentación debe encontrarse en un lugar fácilmente accesible.

▷ Coloque el aparato sobre una superficie plana, estable, limpia, no resbaladiza, seca e ignífuga.

▷ Asegúrese de que haya una suficiente distancia respecto al suelo, puesto que la estructura de vidrio puede sobrepasar la altura del aparato.

▷ Emplace el aparato de modo que las ranuras de ventilación no queden cubiertas en ningún caso.

▷ Coloque la salida del lado de presión de la bomba de vacío bajo una campana de laboratorio.

▷ Asegúrese de que el recipiente de vidrio no se utilice sin vigilancia.

▷ Utilice el aparato exclusivamente bajo una campana cerrada por todos lados o con un dispositivo de seguridad equivalente.

▷ Observe asimismo las instrucciones de uso de los accesorios.

▷ Antes de utilizar el aparato y sus accesorios, revíselos para asegurarse de que no han sufrido daños. No utilice componentes que presenten desperfectos.

# Uso previsto



## /// Uso

- ▷ El evaporador rotativo es un aparato de sobremesa que resulta adecuado para los siguientes usos:
  - › la destilación rápida y cuidadosa de líquidos
  - › la evaporación de soluciones y suspensiones,,
  - › la cristalización, la síntesis o la limpieza de productos químicos puros
  - › el secado de polvos y granulados
  - › el reciclado de disolventes

Recomendamos utilizar baños calefactores de IKA. La seguridad del funcionamiento solo está garantizada si se utilizan los accesorios originales de IKA. Asegúrese que las tareas de apertura del aparato corran a cargo exclusivamente de personal debidamente cualificado.

## /// Ámbito de utilización

- ▷ Entornos de interiores similares a los de un laboratorio de investigación o un área docente, comercial o industrial.
- ▷ La seguridad del usuario no se puede garantizar en los siguientes casos:
  - › Si el aparato se usa con accesorios que no han sido suministrados o recomendados por el fabricante.
  - › Si el aparato no se utiliza conforme al uso previsto en contra de las especificaciones del fabricante.
  - › Si terceras personas realizan modificaciones en el equipo o en la placa de circuito impreso.

## /// Más información

- ▷ Base legal y características específicas del país, especialmente para medicina y alimentos:  
El operador es responsable y tiene que seguir los cumplimiento de las leyes y regulaciones aplicados.

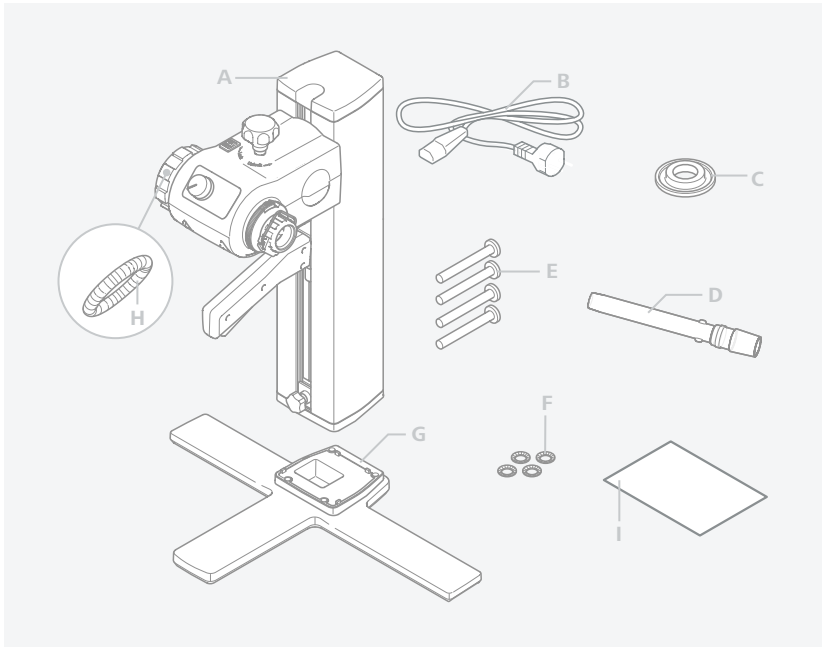


## Desembalaje

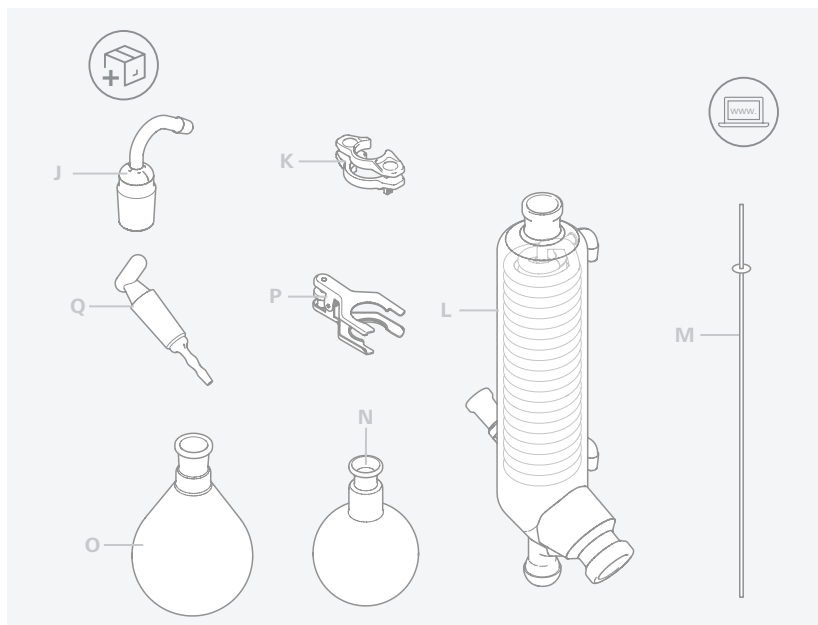
### /// Desembalaje

- ▷ Desembale el aparato con cuidado. Si observa algún desperfecto, realice de inmediato un registro completo de los hechos y notifíquelos como corresponda (correos, ferrocarril o empresa de transportes).

### /// Volumen de suministro



<b>A</b>	Elevador
<b>B</b>	Cable de alimentación
<b>C</b>	Junta
<b>D</b>	Tubo de paso del vapor
<b>E</b>	Tornillo de cabeza cilíndrica
<b>F</b>	Disco nervado
<b>G</b>	Zócalo
<b>H</b>	Cartucho
<b>I</b>	Breve guía



<b>J</b>	Conexión de manguera	<b>N</b>	Matraz de recepción
<b>K</b>	Pinza de fijación NS29 (plástico)	<b>O</b>	Matraz de evaporación
<b>L</b>	Refrigerador	<b>P</b>	Pinza de rótula rectificada
<b>M</b>	Tubo (PTFE)	<b>Q</b>	Llave de cierre

## Informaciones importantes

La destilación es un procedimiento de separación térmica para compuestos líquidos que se basa en puntos de ebullición específicos de las sustancias y dependientes de la presión y consiste en realizar una evaporación y, a continuación, una condensación.

La temperatura correspondiente al punto de ebullición se reduce cuando disminuye la presión externa, por lo que, por lo general, se trabaja a una presión baja, ya que así es posible mantener una temperatura constante del baño calefactor (por ejemplo, 60 °C). A través del vacío se ajusta entonces el punto de ebullición, con una temperatura del vapor de unos 40 °C. El agua de refrigeración para el refrigerador de condensación no debe tener una temperatura superior a 20 °C (por lo general, 60-40-20).

los productos químicos que disponga además de un controlador de vacío y esté protegida frente a los restos de disolvente mediante la intercalación de una botella de Woullf o de un separador de vacío. La utilización de una bomba de chorro de agua para generar el vacío solo está recomendada en ocasiones muy concretas, puesto que en estos sistemas puede producirse una contaminación del medio ambiente como consecuencia de los disolventes.

El rendimiento de evaporación se ve influido por la velocidad, la temperatura, el tamaño del matraz y la presión del sistema. La carga de trabajo óptima del refrigerador de paso es de aprox. el 60%, lo que corresponde a una condensación de aprox. 2/3 de la hélice del refrigerador.

Si la carga de trabajo es mayor, existe el riesgo de que el vapor de disolvente no condensado se aspire también.

El aparato está diseñado para el uso en un suministro de agua de refrigeración (por ejemplo, termostato de laboratorio), pero también puede utilizarse con agua corriente. Tenga en cuenta en este caso los datos técnicos en lo que se refiere a la presión, la constancia de temperatura y el caudal del agua de refrigeración.

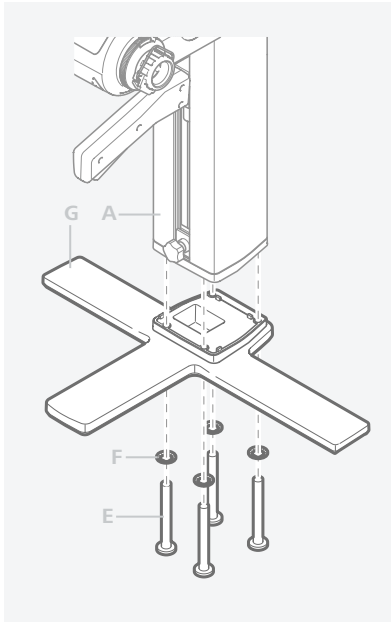


## Montaje

### /// Accionamiento RV 3 eco

#### ▷ Montaje del zócalo en el elevador

Después de desembalar la pieza de envío, incorpore el tornillo de cabeza cilíndrica M5x25 (E) (4x) y el disco nervado M5 (F) (4x) para montar el zócalo (G) con el dispositivo de elevación (A).

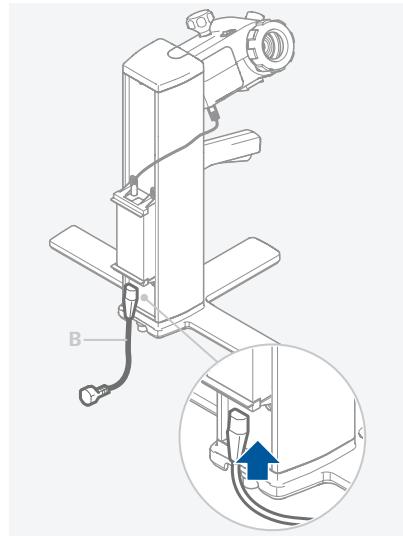


#### ▷ Fijación del bloque de alimentación

Incorpore el bloque de alimentación en la parte posterior y fíjelo con los soportes.

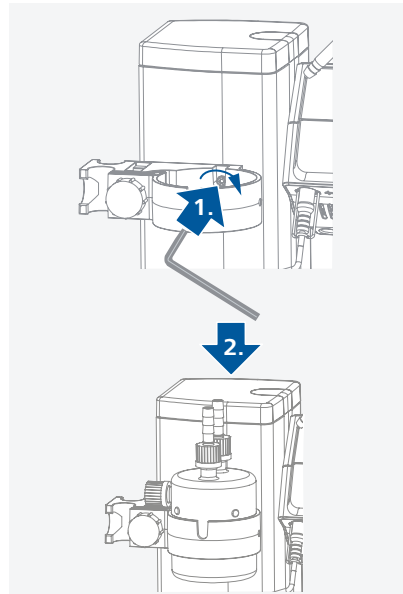
- › Coloque el bloque de alimentación en el soporte superior.
- › Flexione el soporte inferior hacia abajo y empuje el bloque de alimentación hacia su interior.
- › Conecte la conexión de baja tensión a la toma de conexión y fíjela con la abrazadera.
- › Inserte el cable de alimentación en el bloque de alimentación y conéctelo a un bloque de alimentación con una tensión permitida.

Una vez realizada la conexión al bloque de alimentación, se enciende el indicador de red.



▷ Fijación del soporte de la botella de condensado (no incluida en el volumen de suministro)

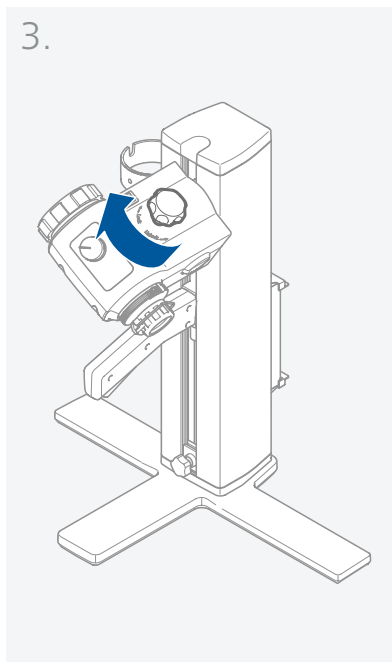
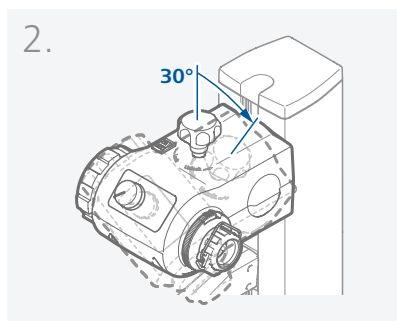
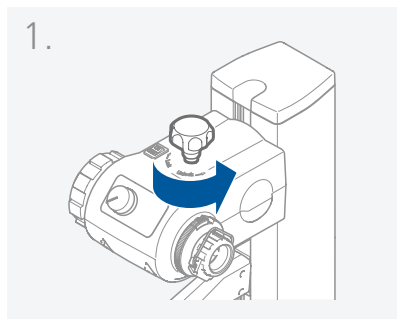
▷ Inserte la botella de condensado (no incluida en el volumen de suministro) y fije en ella las conexiones de manguera.





▷ **Ajuste el ángulo del accionamiento.**

1. Retire el dispositivo de apriete para ajustar el ángulo del accionamiento de rotación girando el botón de ajuste del ángulo hacia la izquierda conforme a la marca.
2. Ajuste el ángulo deseado para el accionamiento de rotación..
3. A continuación, asegúrese de que el accionamiento de rotación no puede girar girando el botón de ajuste del ángulo hacia la derecha.



### /// Equipo de vidrio

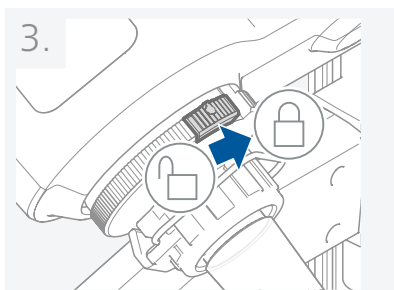
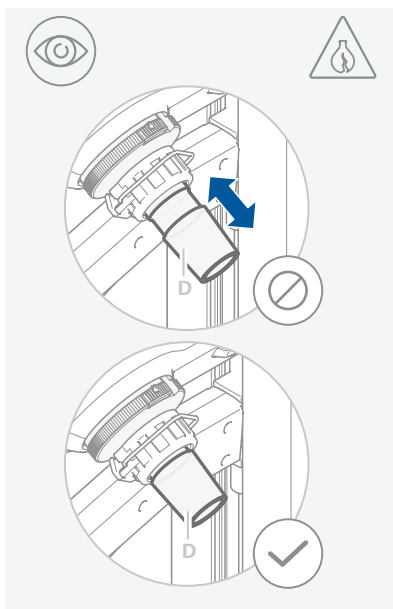
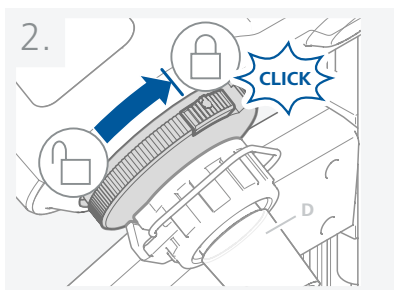
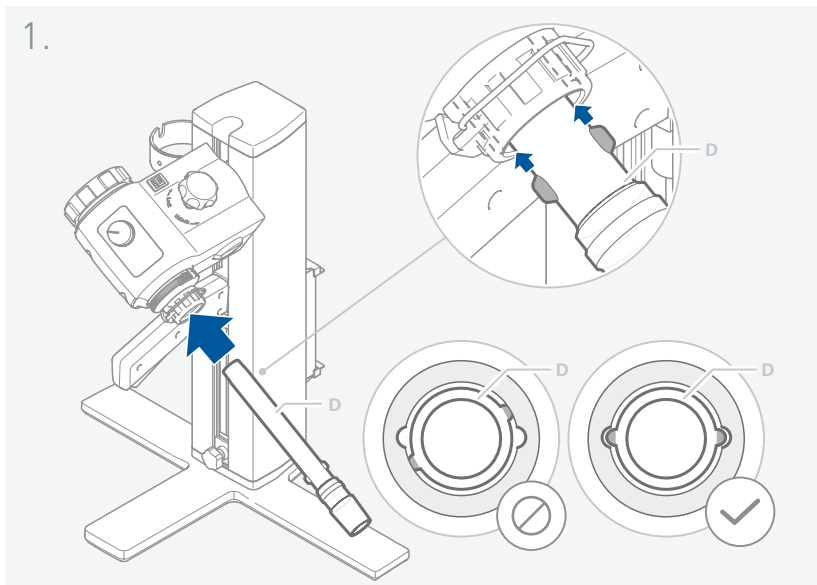
**Nota:** Lea las instrucciones de uso del equipo de vidrio para manipular de forma segura los artículos de vidrio para laboratorio.

▷ **Fusible**

- ▷ El cabezal de enclavamiento sirve para bloquear o desbloquear el fusible.
- ▷ Si se muestra una marca roja, significa que el fusible está desbloqueado. De lo contrario, significa que está bloqueado.
- ▷ Para bloquear o desbloquear el fusible, pulse el botón de bloqueo hasta el tope.

▷ **Coloque el tubo de paso de vapor**

- ▷ Desbloquee el inmovilizador girándolo 60° hacia la izquierda conforme a la marca. La marca roja debe ser visible.
- ▷ Introduzca el tubo de paso de vapor hasta el tope.
- ▷ Bloquee a continuación este inmovilizador girándolo 60° en el sentido de las agujas del reloj.
- ▷ Si ha desplazado el botón de bloqueo hasta el tope, la marca roja debe estar cubierta y no debe ser visible.
- ▷ El tubo de paso de vapor no debe poder extraerse.
- ▷ Compruebe el inmovilizador axial del tubo de paso de vapor.
- ▷ Mantenga cubierta la marca roja.



▷ **Montaje y desmontaje del matraz de evaporación**

Para bloquear, gire hacia la derecha.

Para desbloquear, gire hacia la izquierda.

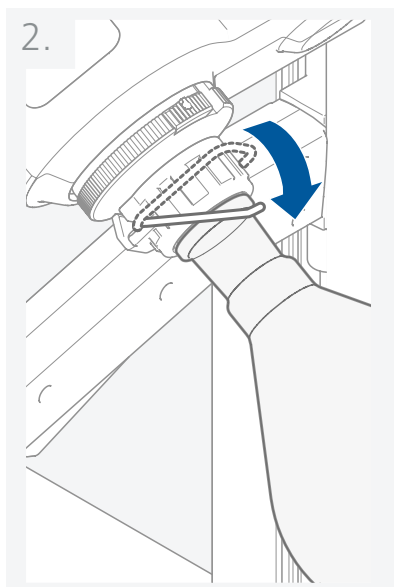
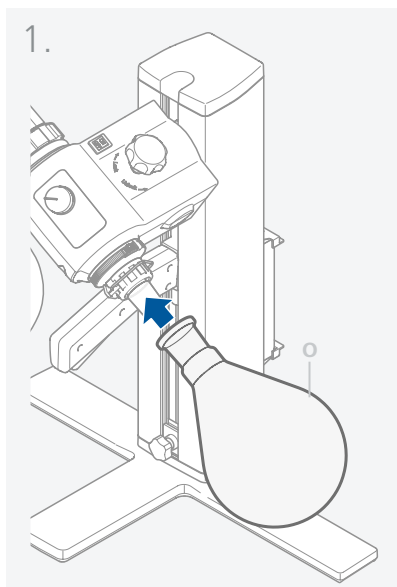
**Montaje del matraz de evaporación:**

- ▷ Coloque el matraz de evaporación en el tubo de paso de vapor.

- › Gire la tuerca de plástico con la abrazadera hacia la izquierda hasta que la abrazadera pueda colocarse por encima de la brida.
- › A continuación, gire la tuerca de plástico hacia la derecha hasta que la abrazadera está firmemente pegada a la brida. Sostenga para ello el inmovilizador del tubo de paso de vapor.

#### **Desmontaje del matraz de evaporación:**

- › Afloje la tuerca de plástico girándola hacia la izquierda mientras sostiene el inmovilizador. Con ello, los matraces de evaporación fijos se aflojan.
- › Abra el estribo de la abrazadera mientras sostiene el matraz de evaporación en la brida.
- › Extraiga el matraz de evaporación.
- › Asegúrese de que el inmovilizador del tubo de paso de vapor siga cerrado.



#### ▷ **Monte la junta del refrigerador.**

- › Coloque la junta RV 10.8001 en el soporte del refrigerador y monte después el equipo de vidrio en el aparato siguiendo las instrucciones de uso correspondientes.

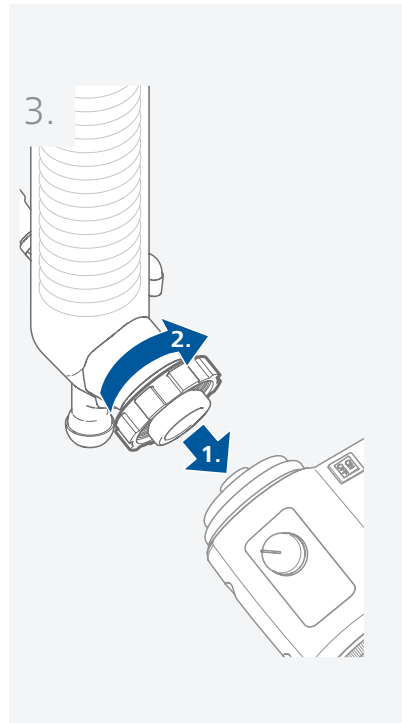
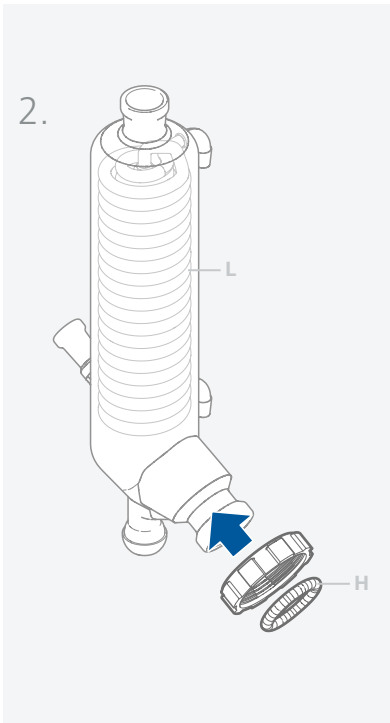
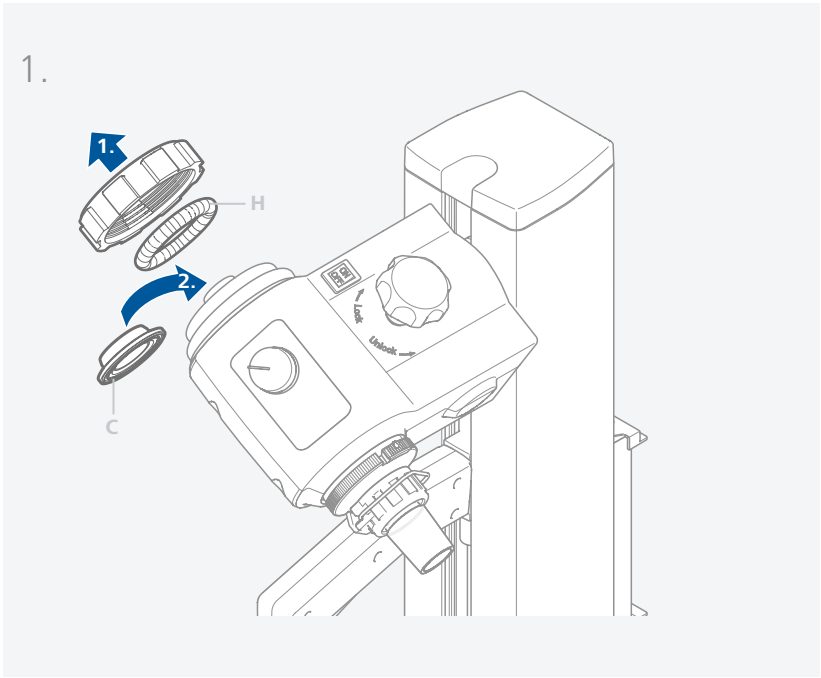
#### ▷ **Montaje y desmontaje del refrigerador**

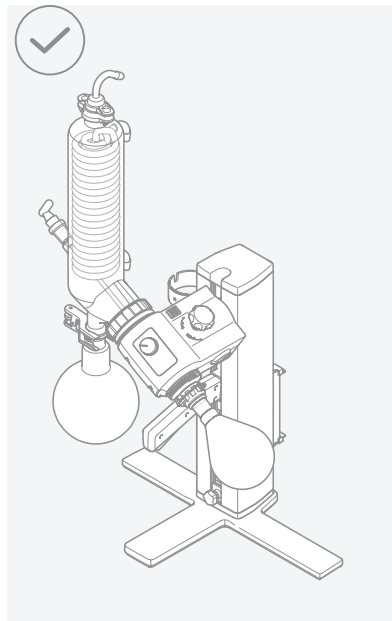
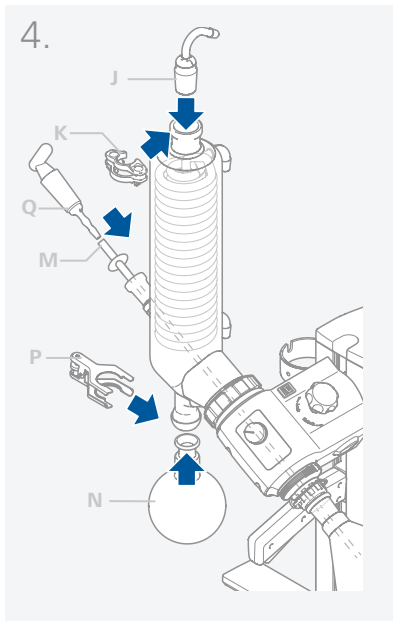
##### **Montaje del refrigerador:**

- › Deslice primero la tuerca de plástico y, a continuación, el anillo elástico por encima de la brida del refrigerador.
- › Coloque el refrigerador en el accionamiento de rotación y apriete la tuerca de racor con la mano.
- › Fije el matraz de recepción y las conexiones de manguera tal como se indica en la figura. Observe las instrucciones de uso del equipo de vidrio.

##### **Desmontaje del refrigerador:**

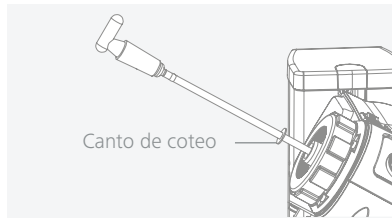
- › Utilice la llave poligonal incluida en el volumen de suministro para aflojar una tuerca de racor fija.
- › Afloje la tuerca de racor girándola hacia la izquierda.





▷ **Montaje de la arandela**

**Nota:** Observe la posición correcta de la arandela.



▷ **Descripción del refrigerador especial**

(consulte el apartado de productos y accesorios de la página [www.ika.com](http://www.ika.com))

- Refrigerador vertical intensivo RV 10.3 con pieza de distribución.

El refrigerador vertical intensivo con revestimiento doble permite una condensación especialmente eficaz.

También disponible en versión con revestimiento (RV 10.30)

- RV 10.4 Refrigerador por hielo seco

Refrigerador por hielo seco para la destilación de disolventes con un punto de ebullición bajo.

Refrigeración mediante hielo seco; no se necesita agua de refrigeración; máxima condensación gracias a las bajas temperaturas.

También disponible en versión con revestimiento (RV 10.40)

- Refrigerador vertical RV 10.5 con pieza de distribución y válvula de bloqueo para la destilación de reflujo.

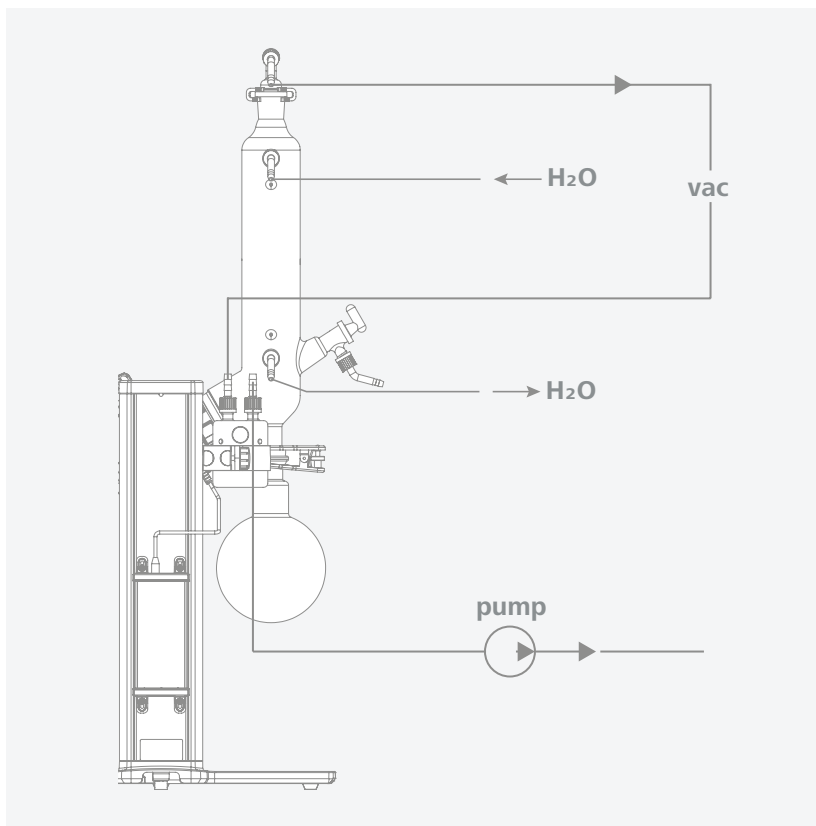
También disponible en versión con revestimiento (RV 10.50)

- Refrigerador vertical intensivo RV 10.6 con pieza de distribución y válvula de bloqueo para la destilación de reflujo El refrigerador vertical intensivo con revestimiento doble permite una destilación de reflujo especialmente eficaz.

También disponible en versión con revestimiento (RV 10.60)

### /// Tendido de mangueras

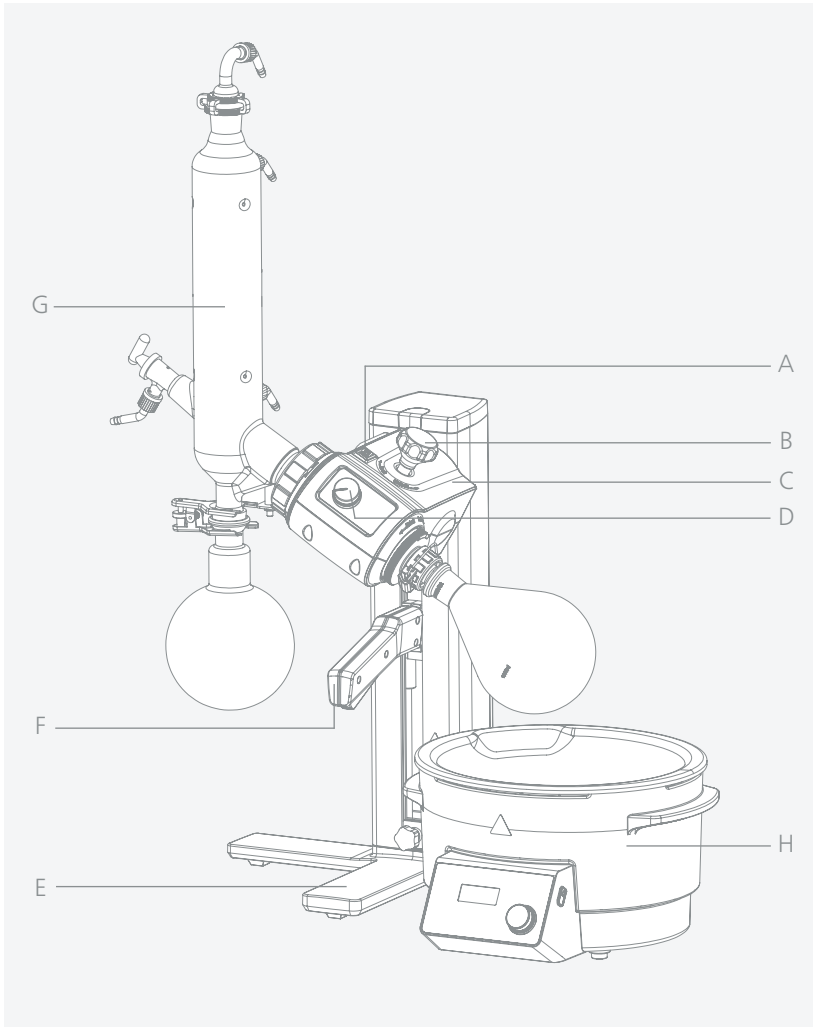
- ▷ Conecte las mangueras de agua (**H<sub>2</sub>O**) al refrigerador siguiendo el principio de la contracorriente.
- ▷ Tienda las conexiones de vacío al refrigerador, así como la botella de Wouloff, el controlador de vacío con su válvula y la bomba de vacío.
- ▷ Conecte la manguera de vacío (**vac**) al refrigerador siempre en el punto más alto, pues así evitará que se produzcan pérdidas de combustible al aspirar.
- ▷ Utilice a tal fin mangueras de vacío aptas para laboratorio con un diámetro interior de 8 mm y un grosor de pared de 5 mm.



### /// Baño calefactor

- ▷ Observe las instrucciones de uso del baño calefactor y, sobre todo, el capítulo relativo a "Funcionamiento".

## Panel de mando



<b>A</b>	Interruptor de alimentación	<b>E</b>	Zócalo
<b>B</b>	Botón para el ajuste del ángulo	<b>F</b>	Mango para el ajuste de altura
<b>C</b>	Accionamiento	<b>G</b>	Equipo de vidrio
<b>D</b>	Botón para el ajuste de las revoluciones	<b>H</b>	Baño calefactor

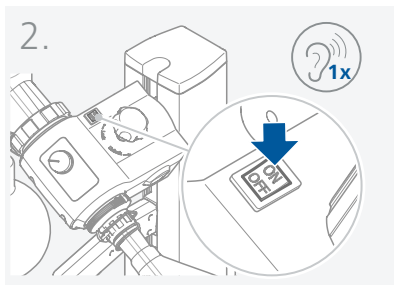
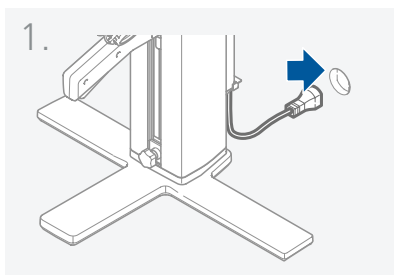
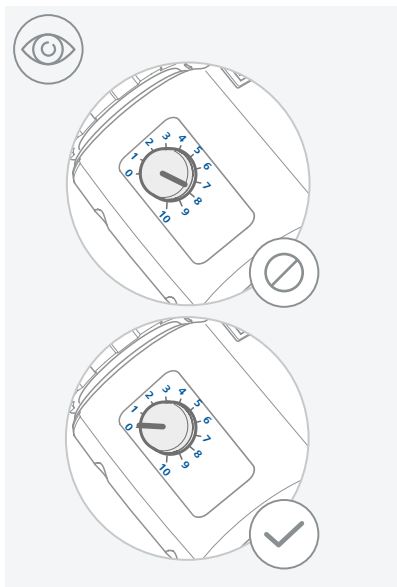


## Funcionamiento

### /// Puesta en servicio

- ▷ El aparato queda listo para el funcionamiento después de enchufarlo a la red eléctrica.
- ▷ Encienda o apague el aparato con el interruptor principal.  
Ajuste la velocidad con ayuda del mando de regulación de las revoluciones. La escala de 1 a 10 corresponde a un margen de velocidad de 20 a 300 rpm a carga nominal.

**Nota:** Asegúrese de que el botón se encuentre en la posición “0” respecto al ajuste de la velocidad cuando encienda el interruptor de alimentación. De lo contrario, se escucha una señal acústica de advertencia.



### /// Llenado del matraz de evaporación

**Llenado manual:** Puede llenar el matraz de evaporación manualmente antes de crear el vacío. No obstante, recuerde que dicho matraz no debe llenarse por encima de la mitad de su capacidad.

**Llenado automático:** Antes de llenar el matraz de evaporación los aparatos de vidrio se regulan a la presión nominal mediante el mecanismo de control de vacío.

- ▷ Llene el matraz de evaporación a través del conducto de realimentación.
- ▷ Dada la baja presión existente, el disolvente se aspira en el matraz de evaporación, por lo que las pérdidas de disolvente se mantienen lo más reducidas posible a la hora de aspirar.

**Nota:** La carga máxima permitida (matraz de evaporación y contenido) es de 3 kg.



### /// Instalación del baño calefactor

**Nota:** Beachten Sie auch die Betriebsanleitung des Heizbades!

- ▷ Desplace el elevador a la posición inferior y compruebe la posición del baño calefactor respecto a la del matraz de evaporación. Si utiliza matraces de evaporación de mayor tamaño, así como en función del ángulo ajustado para el accionamiento de rotación, el baño calefactor puede desplazarse hacia la derecha
- ▷ Llene el baño calefactor con fluido de atemperado hasta que el matraz de atemperado esté rodeado de fluido de atemperado hasta 2/3 de su volumen.
- ▷ Conecte el accionamiento de rotación y aumente lentamente la velocidad.

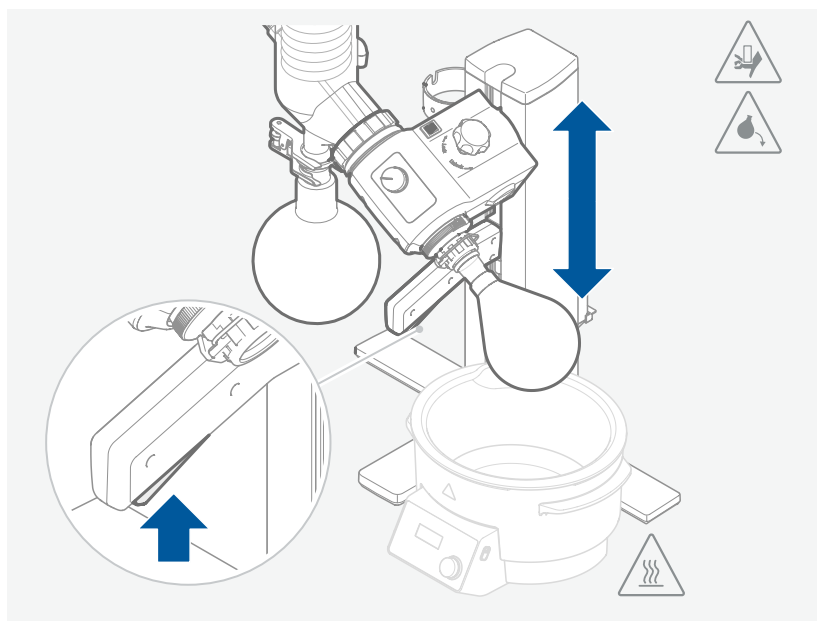
**Nota:** Evite que se formen ondas.

- ▷ Conecte el baño calefactor con el interruptor principal.

**Nota:** Evite que se produzcan tensiones en el vidrio debido a una diferencia entre la temperatura del matraz de evaporación y la del baño calefactor al introducir el matraz de evaporación en el baño calefactor.

### /// Ajuste de la altura de accionamiento

- ▷ Para ajustar la altura de accionamiento, agarre el mango para el ajuste de la altura y sostenga firmemente el disparador. El elevador se desbloquea y es posible mover el accionamiento hacia arriba o hacia abajo. Suelte el disparador; el elevador se bloquea en la altura ajustada.

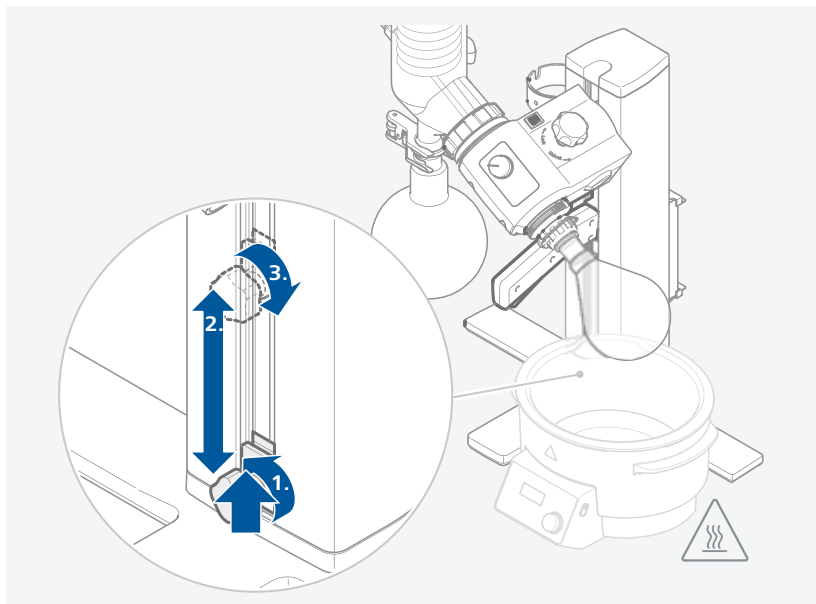


### /// Ajuste el tope final inferior

**Nota:** Dependiendo del tamaño del matraz, el ángulo de ajuste del accionamiento de rotación, así como de la posición del baño calefactor y del elevador, el matraz del evaporador puede estar en el baño calefactor.

**Nota:** Peligro de rotura de cristales!

- ▷ Utilice el tope final variable para limitar la posición inferior del elevador.
- ▷ Gire el mando hacia la derecha para desbloquear el cierre; a continuación, puede ajustar el tope inferior moviéndolo hacia arriba y hacia abajo.
- ▷ Gire el mando hacia la derecha; el tope se bloquea en el tope inferior.



### /// Montaje del soporte RV3.1 (accesorios)

Monte la protección del refrigerador según se indica en la ilustración.

- ▷ Monte la chapa (A) con el tornillo moleteado (B).
- ▷ Introduzca la varilla de soporte (D) en la chapa (A) y fíjela con la tuerca (C).
- ▷ Incorpore la protección de goma (E).
- ▷ Sujete la cinta de velcro® (F) en la varilla de soporte (D).
- ▷ Sujete el equipo de vidrio vertical con la cinta de velcro® (F).

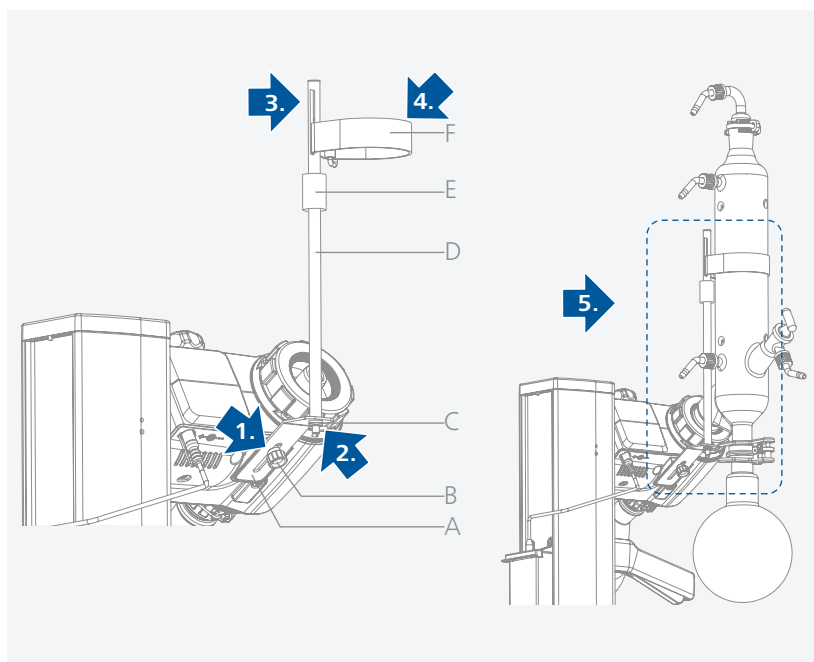
Si el refrigerador está montado correctamente y la tuerca de racor está bien apretada para fijar el refrigerador al accionamiento de rotación, no se necesita ningún soporte.

El soporte solo sirve para proteger el refrigerador contra torsión.

#### **Nota:**

Si un soporte no se monta correctamente, las intensas fuerzas que se producen en la cinta de velcro pueden dar lugar a tensiones en el vidrio que, a su vez, pueden provocar daños en el refrigerador de vidrio.

Después de montar el refrigerador, el soporte se fija en el accionamiento de rotación. Asegúrese de que el refrigerador esté montado en sentido paralelo a la carcasa del elevador.





## Mantenimiento y limpieza

- ▷ El aparato no requiere mantenimiento. Solo está sujeto al desgaste y deterioro naturales de sus componentes y a su estadística de fallos.
- ▷ La junta del refrigerador de vidrio debe revisarse y, en su caso, cambiarse a intervalos periódicos.

### /// Limpieza:

- ▷ Desenchufe el aparato antes de su limpieza.
- ▷ Utilice únicamente productos de limpieza homologados por IKA para limpiar sus equipos. Tal es el caso del agua (con tensioactivos) y el alcohol isopropílico.
- ▷ Use guantes protectores durante la limpieza del aparato.
- ▷ Los aparatos eléctricos no deben introducirse en el detergente para propósitos de limpieza.
- ▷ Evite que penetre humedad en el aparato durante las operaciones de limpieza.
- ▷ Si utiliza métodos de limpieza o descontaminación diferentes a los recomendados, póngase en contacto con IKA para obtener más detalles.

### /// Pedido de piezas de repuesto:

- ▷ Al realizar un pedido de piezas de recambio indique lo siguiente:
  - › Tipo de aparato,
  - › Número de serie del aparato; consulte la placa de características,
  - › Número de posición y descripción de la pieza de recambio; visite la página **www.ika.com**.
  - › Versión de software.

### /// Reparación:

- ▷ Los aparatos que requieren reparación deben enviarse limpios y sin sustancias que constituyan un riesgo para la salud.
- ▷ Solicite a tal fin el formulario “**Certificado de descontaminación**” a IKA, o descargue el formulario en la página web de IKA, ubicada en la dirección **www.ika.com**.
- ▷ Devuelva el aparato que requiere reparación en su embalaje original. Los embalajes para almacenamiento no son suficientes para la devolución. Utilice además un embalaje de transporte adecuado.

**Nota:** Para equipos de vidrio, póngase en contacto con su proveedor local; no envíe los equipos de vidrio a nuestra fábrica.



## Accesorios

- ▷ Para consultar accesorios, visite la página **www.ika.com**.

# Mensajes de error



- ▷ Todas las averías de funcionamiento que se producen durante el servicio se muestran a través de la señal acústica de error.

Proceda tal como se indica a continuación:

- › Apague el aparato con el interruptor principal.
- › Tome las medidas correctivas que procedan.
- › Reinicie el aparato.

## Señal de error | Causas | Efecto | Soluciones

### Pitido continuo

Causas	<ul style="list-style-type: none"><li>› La velocidad no se ha ajustado a 0 rpm al encender el aparato.</li><li>› Avería en la placa de circuito impreso</li></ul>
Efecto	<ul style="list-style-type: none"><li>› El motor no funciona.</li></ul>
Soluciones	<ul style="list-style-type: none"><li>› Gire el mando de ajuste de regulación de las revoluciones y ajuste la velocidad a 0 rpm. A continuación, puede ajustar el valor de velocidad necesario.</li></ul>

### Alternativamente 1 segundo de pitido y 1 segundo de parada

Causas	<ul style="list-style-type: none"><li>› Sobrecarga</li><li>› Motor bloqueado</li><li>› Cable defectuoso</li><li>› Avería en la placa de circuito impreso</li></ul>
Efecto	<ul style="list-style-type: none"><li>› El motor ha dejado de funcionar</li></ul>
Soluciones	<ul style="list-style-type: none"><li>› Reduzca el volumen del evaporador.</li><li>› Póngase en contacto con el departamento de servicio técnico.</li></ul>

### Alternativamente 0,5 segundo de pitido y 1,5 segundos de parada

Causas	<ul style="list-style-type: none"><li>› La temperatura interna del aparato es demasiado alta.</li><li>› Avería en la placa de circuito impreso</li></ul>
Efecto	<ul style="list-style-type: none"><li>› El motor ha dejado de funcionar</li></ul>
Soluciones	<ul style="list-style-type: none"><li>› Apague el aparato.</li><li>› Espere a que se enfríe el aparato.</li><li>› Encienda el aparato.</li><li>› Póngase en contacto con el departamento de servicio técnico.</li></ul>

### Alternativamente 1,5 segundos de pitido y 0,5 segundo de parada

Causas	<ul style="list-style-type: none"><li>› Sobretensión</li><li>› Tensión mínima</li><li>› Avería en la placa de circuito impreso</li><li>› Avería en el suministro de corriente para el escritorio</li></ul>
Efecto	<ul style="list-style-type: none"><li>› El motor ha dejado de funcionar</li></ul>
Soluciones	<ul style="list-style-type: none"><li>› Utilice el bloque de alimentación original para el suministro del aparato.</li><li>› Póngase en contacto con el departamento de servicio técnico.</li></ul>

- ▷ Si el error no puede solucionarse con las medidas descritas o si surge otro error, siga estos pasos:
  - › Contacte con el departamento de servicio técnico.
  - › Envíe el aparato a reparación con una breve descripción del fallo.



## Datos técnicos

Intervalo de tensión de servicio	<b>Vac</b>	(100...240) ± 10%
Tensión nominal	<b>Vac</b>	100...240
Frecuencia	<b>Hz</b>	50/60
Conducto de conexión sin baño calefactor	<b>W</b>	40
Potencia nominal (máx.) del bloque de alimentación	<b>W</b>	90
Rango de velocidad	<b>rpm</b>	20...300
Tolerancia velocidad		
velocidad de rotación definida : < 100 rpm	<b>rpm</b>	± 1
velocidad de rotación definida: ≥ 100 rpm	<b>%</b>	± 1
Exhibición de la velocidad		Pieza de plástico + escala
Arranque suave		si
Elevador		manual
Carrera	<b>mm</b>	150
Inclinación regulable del cabezal		0°...60°
Superficie de refrigeración	<b>cm<sup>2</sup></b>	1500
Caudal mín. del agua de refrigeración	<b>l/h</b>	30
Caudal máx. del agua de refrigeración	<b>l/h</b>	100
Presión del agua de refrigeración	<b>bar</b>	1
Duración de conexión permisible	<b>%</b>	100
Temperatura ambiente permisible	<b>°C</b>	5...40
Humedad permisible	<b>%</b>	80
Humedad permisible DIN EN 60529		IP 20
Clase de protección		I
Grado de ensuciamiento		2
Peso (sin equipo de vidrio; sin baño calefactor)	<b>kg</b>	8
Dimension (An x Pr x Al)	<b>mm</b>	440 x 330 x 530
Altitud geográfica de servicio	<b>m</b>	máx. 2000 sobre el nivel del mar

*Reservado el derecho de introducir modificaciones técnicas!*

## Garantía

- ▷ Según las condiciones de compra y suministro de IKA, la garantía tiene una duración total de 24 meses. Si se produce un caso de garantía, póngase en contacto con su proveedor, o envíe el aparato directamente a nuestra fábrica adjuntando la factura y mencionando las causas de la reclamación. Los costes de transporte correrán a su cargo.
- ▷ La garantía no se aplica a piezas de desgaste ni tampoco a errores que tengan su causa en un manejo inadecuado o en un cuidado y mantenimiento insuficientes que no cumplan lo dispuesto en estas instrucciones de uso.

## Tabla de disolvente (selección)

Disolventes	Fórmula	Presión para el punto de ebullición a 40 °C en mbar (para HB aprox. 60 °C)
Acetic acid	$C_2H_4O_2$	44
Acetone	$C_3H_6O$	556
Acetonitrile	$C_2H_3N$	226
N-Amyl alcohol	$C_5H_{12}O$	11
n-Pentanol	$C_5H_{10}O$	11
n-Butanol	$C_4H_{10}O$	25
tert. Butanol	$C_4H_{10}O$	130
2-Methyl-2-Propanol	$C_4H_{10}O$	130
Butylacetate	$C_6H_{12}O_2$	39
Chlorobenzene	$C_6H_5Cl$	36
Chloroform	$CHCl_3$	474
Cyclohexane	$C_6H_{12}$	235
Dichloromethane	$CH_2Cl_2$	atm. press.
Methylenechloride	$CH_2Cl_2$	atm. Press.
Diethylether	$C_4H_{10}O$	atm. press.
1,2,-Dichloroethylene (trans)	$C_2H_2Cl_2$	751
Diisopropylether	$C_6H_{14}O$	375
Dioxane	$C_4H_8O_2$	107
Dimethylformamide (DMF)	$C_3H_7NO$	11
Ethanol	$C_2H_6O$	175
Ethylacetate	$C_4H_8O_2$	240
Ethylmethylketone	$C_4H_8O$	243
Heptane	$C_7H_{16}$	120
Hexane	$C_6H_{14}$	335
Isopropyl alcohol	$C_3H_8O$	137
Isoamyl alcohol	$C_5H_{12}O$	14
3-Methyl-1-Butanol	$C_5H_{12}O$	14
Methanol	$CH_4O$	337
Pentane	$C_5H_{12}$	atm. press.
n-Propyl alcohol	$C_3H_8O$	67
Pentachloroethane	$C_2HCl_5$	13
1, 1, 2, 2, -Tetrachloroethane	$C_2H_2Cl_4$	35
1, 1, 1, -Trichloroethane	$C_2H_3Cl_3$	300
Tetrachloroethylene	$C_2Cl_4$	53
Tetrachloromethane	$CCl_4$	271
Tetrahydrofuran (THF)	$C_4H_8O$	357
Toluene	$C_7H_8$	77
Trichloroethylene	$C_2HCl_3$	183
Water	$H_2O$	72
Xylene	$C_8H_{10}$	25



designed for scientists

---

### **IKA-Werke GmbH & Co. KG**

Janke & Kunkel-Straße 10, 79219 Staufen, Germany  
Phone: +49 7633 831-0, Fax: +49 7633 831-98  
eMail: sales@ika.de

---

### **USA**

**IKA Works, Inc.**  
Phone: +1 910 452-7059  
eMail: usa@ika.net

### **KOREA**

**IKA Korea Ltd.**  
Phone: +82 2 2136 6800  
eMail: sales-lab@ika.kr

### **BRAZIL**

**IKA Brasil**  
Phone: +55 19 3772 9600  
eMail: sales@ika.net.br

### **MALAYSIA**

**IKA Works (Asia) Sdn Bhd**  
Phone: +60 3 6099-5666  
eMail: sales.lab@ika.my

### **CHINA**

**IKA Works Guangzhou**  
Phone: +86 20 8222 6771  
eMail: info@ika.cn

### **POLAND**

**IKA Poland Sp. z o.o.**  
Phone: +48 22 201 99 79  
eMail: sales.poland@ika.com

### **JAPAN**

**IKA Japan K.K.**  
Phone: +81 6 6730 6781  
eMail: info\_japan@ika.ne.jp

### **INDIA**

**IKA India Private Limited**  
Phone: +91 80 26253 900  
eMail: info@ika.in

### **UNITED KINGDOM**

**IKA England LTD.**  
Phone: +44 1865 986 162  
eMail: sales.England@ika.com

### **VIETNAM**

**IKA Vietnam Company Limited**  
Phone: +84 28 38202142  
eMail: sales.lab-vietnam@ika.com

---

Discover and order the fascinating products of IKA online:  
[www.ika.com](http://www.ika.com)



IKAworlwide



IKAworlwide /// #lookattheblue



@IKAworlwide

---

Technical specifications may be changed without prior notice.



# IKA

designed for scientists

**HB eco**

ESPAÑOL

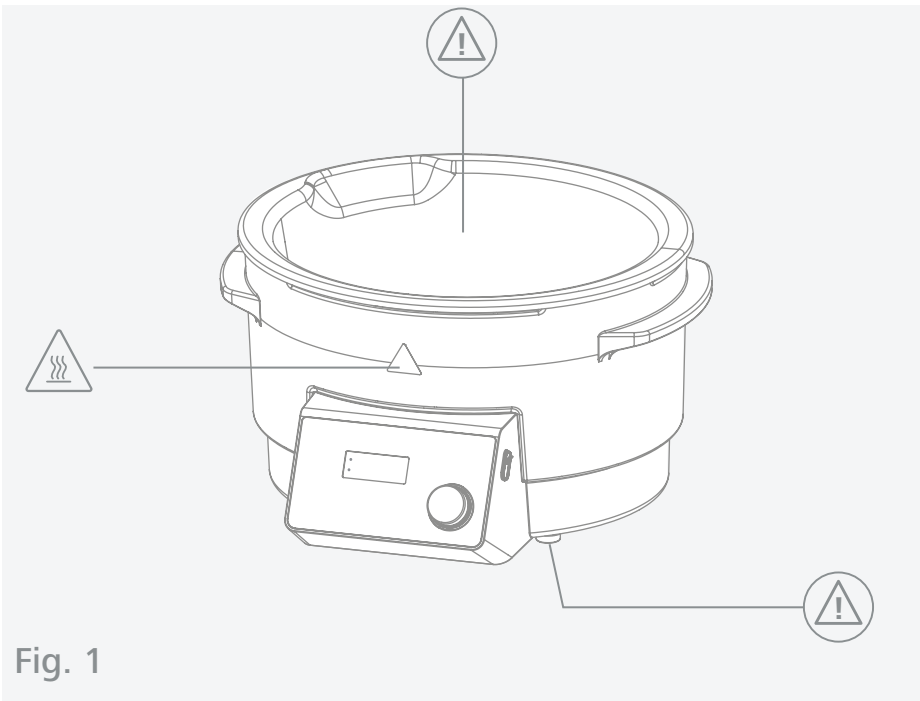











Fig. 1

	Declaración UE de conformidad .....	6
	Explicación de símbolos.....	6
	Advertencias de seguridad .....	7
	Uso previsto.....	9
	Desembalaje .....	10
	Panel de mando y pantalla .....	11
	Funcionamiento .....	12
	Interfaces y salidas.....	18
	Mantenimiento y limpieza .....	19
	Códigos de error .....	20
	Datos técnicos .....	22
	Garantía.....	23

Idioma original: alemán



## Declaración UE de conformidad

Nous déclarons sous notre seule responsabilité que le présent produit est conforme aux prescriptions des directives 2014/35/UE, 2014/30/UE et 2011/65/UE, ainsi qu'aux normes et documents normatifs suivants: EN 61010-1, EN 61010-2-010, EN 61326-1, EN 60529 et EN ISO 12100.

Une copie de la déclaration de conformité UE complète peut être demandée en adressant un courriel à l'adresse sales@ika.com.



## Explication des symboles

/// Símbolos utilizados en estas instrucciones



Capítulo "Advertencias de seguridad"



Capítulo "Desembalaje"



Capítulo "Accesorios"



Capítulo "Montaje"



Capítulo "Funcionamiento"



Capítulo "Códigos de error"



Capítulo "Mantenimiento y limpieza"



Capítulo "Datos técnicos"



Número de posición

Muestra componentes del aparato importantes para diversas acciones



Correcto/Resultado

Muestra la realización o el resultado correctos del paso de una acción.



Falso

Muestra la realización errónea del paso de una acción.



Atención

Muestra los pasos de una acción en los que es preciso prestar atención a un detalle concreto.



Señal acústica

Muestra los pasos de una acción en los que se escuchan señales acústicas.



Fallo en la corriente

Muestra el reinicio del aparato después de un corte en el suministro eléctrico.



Internet

Muestra los pasos de una acción para los que las instrucciones de uso disponibles en línea contienen información adicional.



Muestra enumeraciones.



Muestra los pasos de una acción.

## Advertencias de seguridad

/// Advertencias utilizadas en estas instrucciones



**Riesgo de quemaduras si se produce contacto con superficies calientes**

- ▷ No toque ninguna superficie caliente si no lleva guantes puestos.
- ▷ Llene o vacíe el aparato únicamente si está frío.
- ▷ Espere a que los componentes se enfríen antes de seguir utilizando el aparato.



**Peligro de quemaduras si se produce contacto con fluidos de atemperado**

- ▷ No toque los fluidos de atemperado si están calientes.
- ▷ Tenga en cuenta el riesgo de quemaduras en el caso de fluidos de atemperado con un punto de inflamación inferior a 260 °C.
- ▷ Tenga en cuenta los peligros que entrañan los materiales inflamables.



- ▷ Lea atentamente las advertencias de seguridad antes de la puesta en servicio.
- ▷ Guarde las instrucciones de uso en un lugar al que puedan acceder todos los usuarios.

### /// Riesgos residuales

#### **Riesgo de quemaduras si se produce contacto con superficies calientes**

El borde superior del baño calefactor puede calentarse durante el funcionamiento y alcanzar temperaturas superiores a 65 °C.

- ▷ No toque ningún componente caliente del aparato si no lleva guantes puestos.
- ▷ Llene o vacíe el aparato únicamente si está frío.

#### **Riesgo de lesiones debido a una explosión**

- ▷ No utilice nunca el aparato en atmósferas potencialmente explosivas, puesto que no está protegido contra explosiones.
- ▷ Tome las medidas de protección que proceda si utiliza fluidos de atemperado que puedan formar mezclas inflamables.

#### **Riesgo de lesiones debido a los fluidos de atemperado que pueden inflamarse**

- ▷ Caliente únicamente fluidos de atemperado cuyo punto de inflamación se encuentre por encima de la temperatura de seguridad establecida para el baño calefactor.
- ▷ No toque los fluidos de atemperado si están calientes.

#### **Riesgo de incendios debido a los fluidos de atemperado que pueden inflamarse (incluso en combinación con el evaporador rotativo u otros aparatos)**

- ▷ En fluidos de atemperado con un punto de inflamación  $\leq 260$  °C: Tenga en cuenta los peligros provocados por la inflamación del fluido.
- ▷ Tenga en cuenta los peligros que entrañan los materiales inflamables.

#### **Riesgo de lesiones como consecuencia de una descarga eléctrica**

- ▷ Monte los accesorios únicamente si el aparato está desenchufado.

#### **Riesgo de daños en el aparato como consecuencia de un uso inadecuado**

- ▷ Vacíe el baño calefactor antes del transporte.
- ▷ No utilice nunca el baño calefactor sin fluido de atemperado.
- ▷ Asegúrese de que los datos de tensión de la placa de características coincidan con la tensión de la red.
- ▷ Asegúrese de que la toma de corriente tenga una puesta a tierra adecuada (contacto de puesta a tierra).
- ▷ Evite golpes e impactos en el aparato y sus accesorios.

#### **Riesgo debido a un reinicio no controlado**

- ▷ Después de una interrupción en el suministro eléctrico, el aparato se reinicia automáticamente si se ha ajustado previamente el modo de funcionamiento C.
- ▷ Para desconectar el suministro de corriente, accione el interruptor principal del aparato o desenchúfelo de la red.
- ▷ Una vez interrumpida la alimentación de corriente, asegúrese de que el aparato no vuelva a ponerse en marcha sin vigilancia.

### /// Requisitos para el usuario o el propietario

- ▷ Asegúrese de que solo personal cualificado utilice el aparato.
- ▷ Asegúrese que las tareas de apertura del aparato corran a cargo exclusivamente de personal debidamente cualificado.
- ▷ Asegúrese de observar en todo momento las normativas de protección y prevención de accidentes que sean aplicables a su localidad para la manipulación de sustancias peligrosas.
- ▷ Utilice un equipo de protección personal adecuado de acuerdo con la clase de peligro del fluido que esté utilizando.
- ▷ Informe al usuario sobre los peligros que existen si inhala o entra en contacto con determinados fluidos, como líquidos, vapores, humos o polvos tóxicos, así como sustancias biológicas o microbiológicas.
- ▷ Procese únicamente fluidos que no generen una energía peligrosa durante su procesamiento. Esto también se aplica a otras entradas de energía, como la radiación incidente de luz.
- ▷ Coloque el aparato sobre una superficie plana, estable, limpia, no resbaladiza, seca e ignífuga.
- ▷ Observe asimismo las instrucciones de uso de los accesorios.
- ▷ Antes de utilizar el aparato y sus accesorios, revíselos para asegurarse de que no han sufrido daños. No utilice componentes que presenten desperfectos.
- ▷ Si utiliza evaporadores rotativos: Observe la cantidad de llenado máxima, también en lo que respecta al volumen del émbolo desplazado.

## Uso previsto

### /// Uso

- ▷ El baño calefactor sirve para atemperar fluidos. El usuario es el responsable de decidir el fluido que debe atemperarse. El baño calefactor sirve para atemperar alimentos. El baño calefactor resulta adecuado para su uso con evaporadores rotativos.

#### **Cantidad recomendada de fluidos de atemperado**

- ▷ Agua (hasta 80 °C)
- ▷ Aceites de silicona con baja viscosidad 50 mPa) con un punto de inflamación  $\geq 260$  °C
- ▷ No utilice agua corriente no tratada. Se recomienda utilizar agua destilada o agua ultrapura (intercambiador de iones) y añadir 0,1 g de soda (carbonato de sodio  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) / litro para reducir las propiedades corrosivas.

### /// Ámbito de utilización

- ▷ Entornos de interiores similares a los de un laboratorio de investigación o un área docente, comercial o industrial.
- ▷ La seguridad del usuario no se puede garantizar en los siguientes casos:
  - ▷ Si el aparato se usa con accesorios que no han sido suministrados o recomendados por el fabricante.
  - ▷ Si el aparato no se utiliza conforme al uso previsto en contra de las especificaciones del fabricante.
  - ▷ Si terceras personas realizan modificaciones en el equipo o en la placa de circuito impreso.



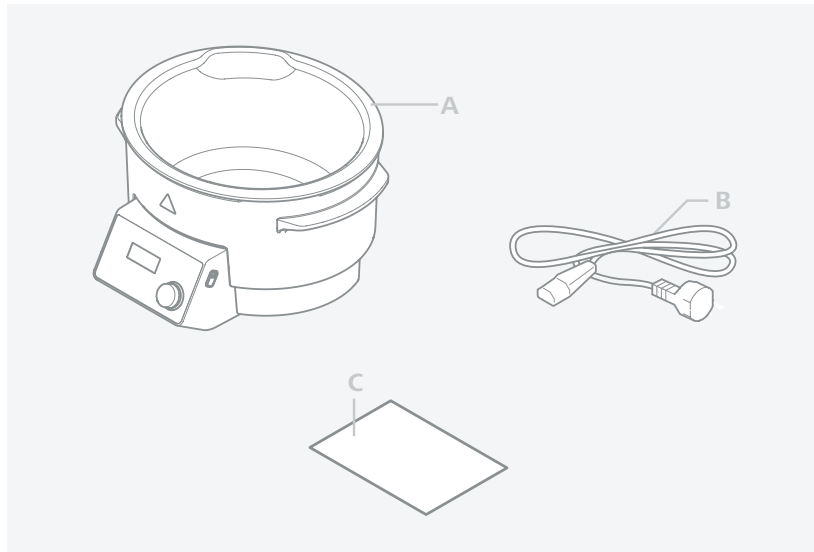


## Desembalaje

### /// Desembalaje

Desembale el aparato con cuidado. Si observa algún desperfecto, realice de inmediato un registro completo de los hechos y notifíquelos como corresponda (correos, ferrocarril o empresa de transportes).

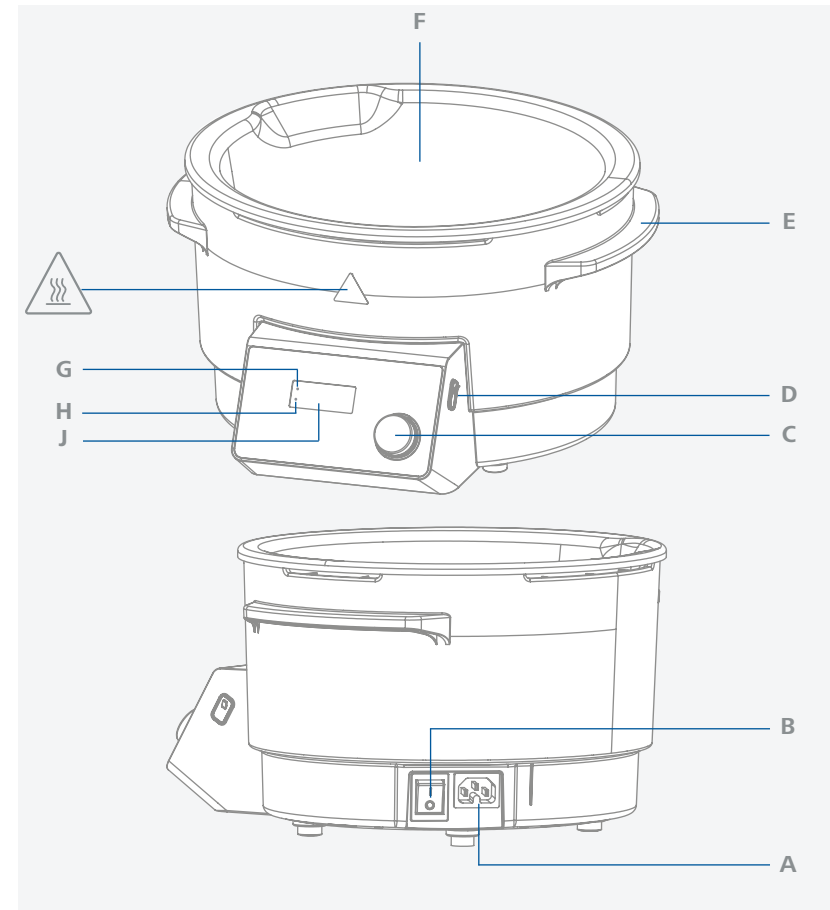
### /// Volumen de suministro



<b>A</b>	Baño calefactor
<b>B</b>	Cable de alimentación
<b>C</b>	Breve guía

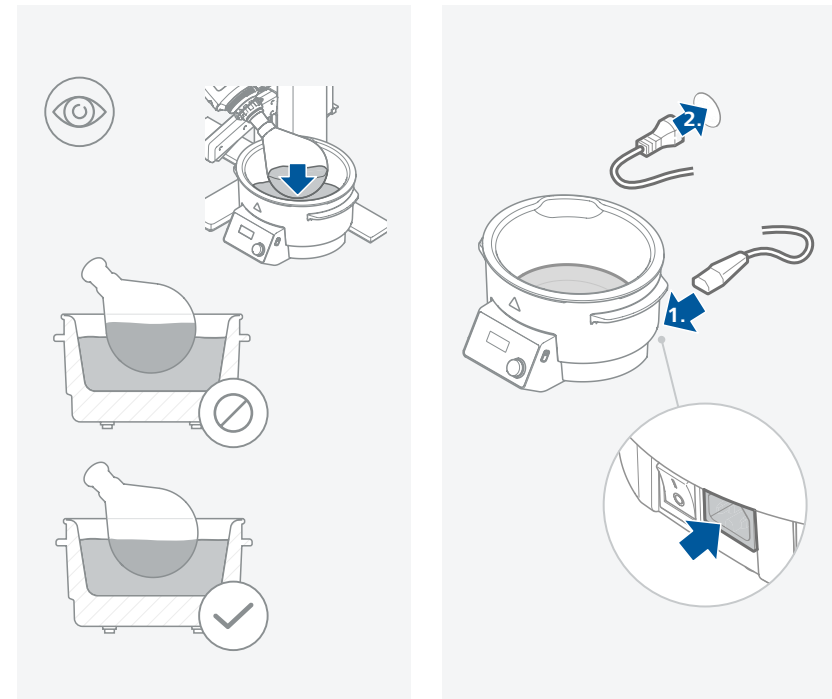
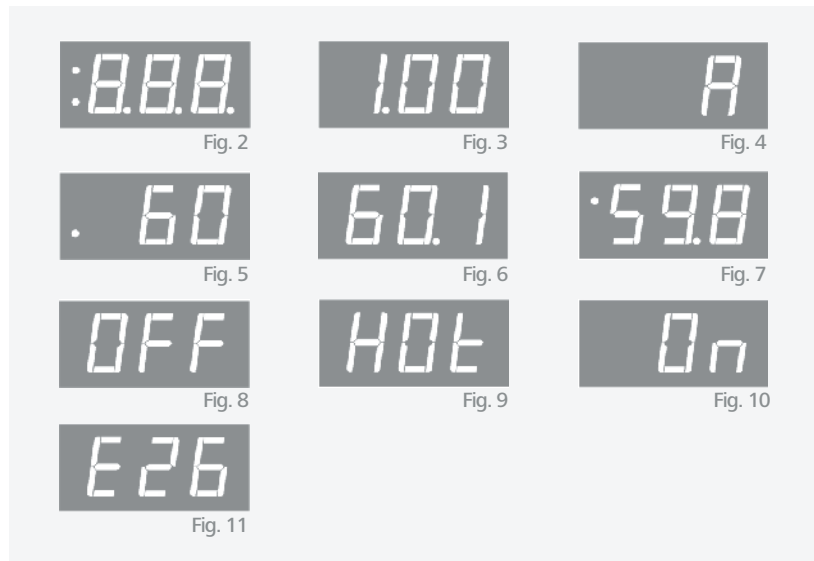
## Panel de mando y pantalla

### /// Panel de mando



<b>A</b>	Toma de corriente	<b>F</b>	Pieza para baño
<b>B</b>	Interruptor principal	<b>G</b>	LED de calentamiento
<b>C</b>	Mando giratorio/pulsador	<b>H</b>	LED (valor nominal definido)
<b>D</b>	Interfaz USB	<b>J</b>	Pantalla
<b>E</b>	Asa		

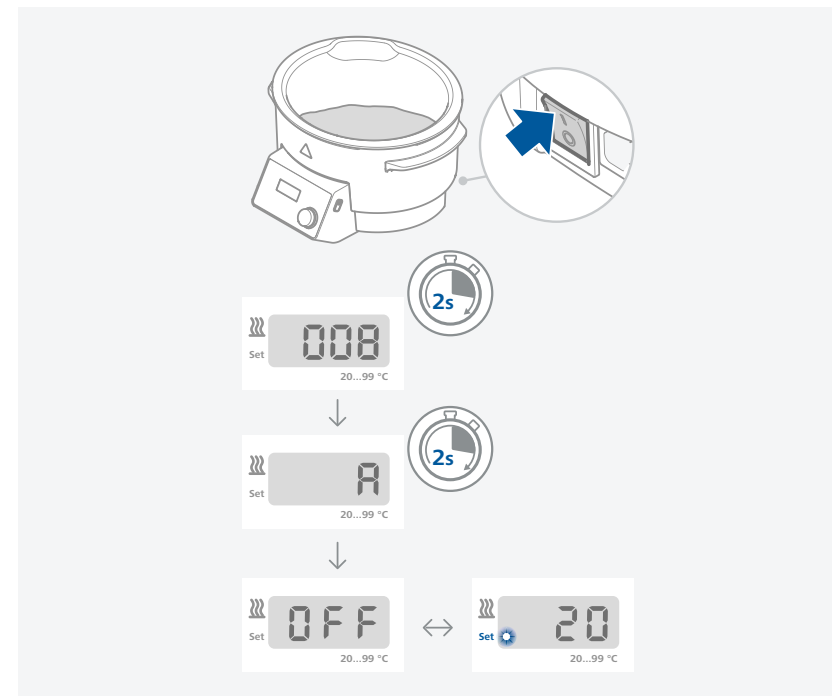
### /// Pantalla



## Funcionamiento

### /// Puesta en servicio

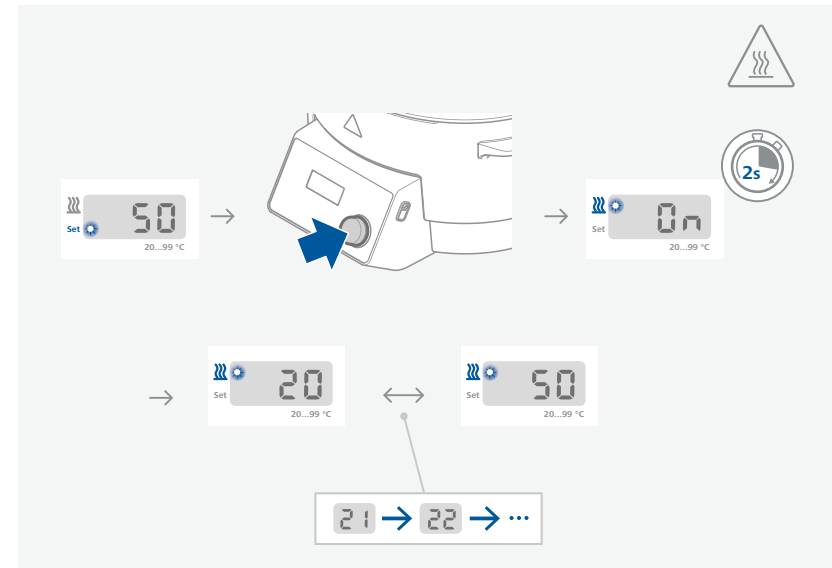
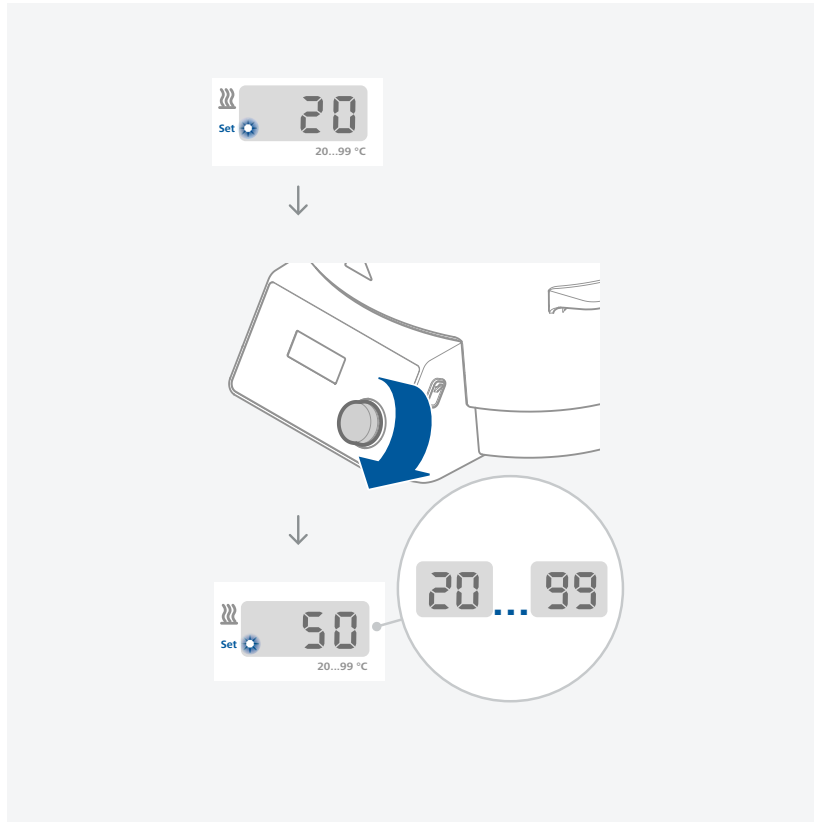
- ▷ Observe siempre las condiciones ambientales (temperatura, humedad) indicadas en el apartado "Datos técnicos".
- ▷ El aparato queda listo para el funcionamiento después de enchufarlo a la red eléctrica.
- ▷ Antes de la puesta en servicio, determine la cantidad de llenado del fluido de atemperado en función del tamaño del matraz de evaporación (si utiliza un matraz de evaporación estándar de 1 litro, aproximadamente 2,5 litros de fluido de atemperado).
- ▷ Encienda el aparato con el interruptor principal.
- ▷ Cada vez que se inicia el sistema, la pantalla muestra todos los segmentos de la pantalla (Fig. 2), así como la versión de software (Fig. 3) y el modo de funcionamiento (Fig. 4).
- ▷ El circuito de regulación del aparato mantiene la temperatura del baño calefactor en un nivel constante y el circuito de seguridad la vigila en todo momento.  
En el caso de producirse un error en el circuito de regulación, el circuito de seguridad desconecta el baño calefactor de forma permanente.  
Si se produce un error en el circuito de regulación o en el de seguridad, este hecho se muestra en la pantalla.  
La función de calentamiento deja de funcionar.
- ▷ Cuando se desactiva la función de calentamiento y cuando la temperatura del fluido es superior a 50 °C, la pantalla muestra alternativamente la temperatura nominal (Fig. 5) y el indicador "HOT" (Fig. 9). De lo contrario, la pantalla muestra alternativamente la temperatura nominal (Fig. 5) y el indicador "OFF" (Fig. 8).  
Al activar la función de calentamiento, la pantalla muestra alternativamente la temperatura nominal (Fig. 5) y la temperatura real (Fig. 6 y Fig. 7).



### /// Ajustar la temperatura nominal

La función SET se activa girando y pulsando el mando giratorio/pulsador.

- ▷ Ajuste la temperatura deseada para el baño calefactor girando el mando giratorio/pulsador.
- ▷ El LED de temperatura nominal se enciende siempre que se muestra la temperatura nominal (Fig. 5).
- ▷ Confirme el valor pulsando el mando giratorio/pulsador.
- ▷ Inicie el proceso de calentamiento pulsando el botón giratorio/pulsador.



### /// Ajustar los modos de funcionamiento

#### Modo de funcionamiento A

- ▷ Encienda el aparato con el interruptor principal.
- ▷ La función de calentamiento está desactivada.
- ▷ El valor nominal está ajustado a 20 °C.
- ▷ El valor nominal puede cambiarse.
- ▷ Después de una interrupción en la red eléctrica, es preciso reiniciar la función de calentamiento.
- ▷ Al encender el aparato, en la pantalla aparece el modo de funcionamiento A.

Configuración de fábrica: Modo A



### Modo de funcionamiento b

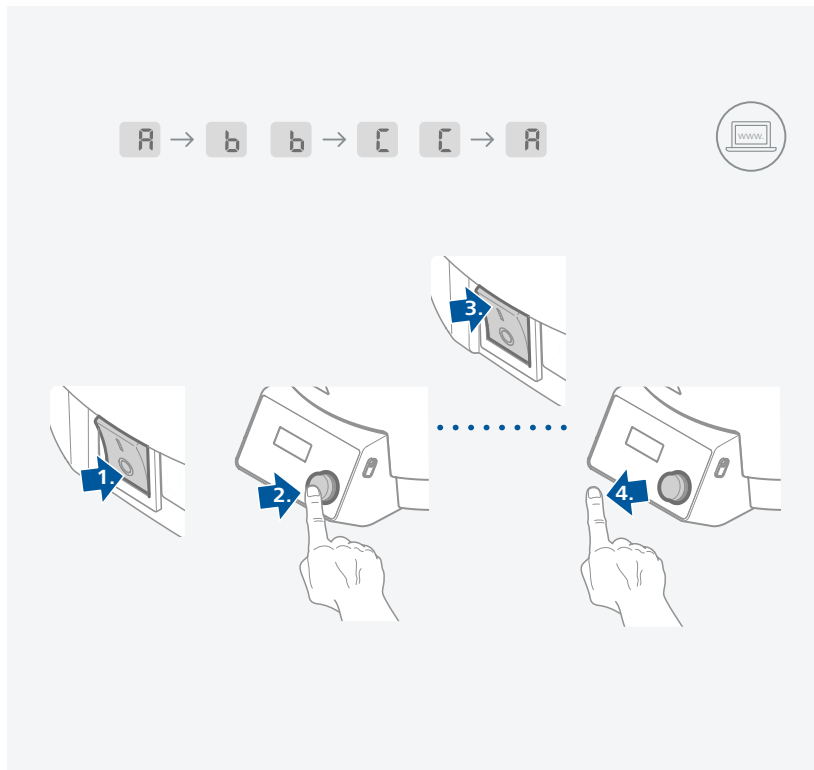
- ▷ Encienda el aparato con el interruptor principal.
- ▷ La función de calentamiento está desactivada.
- ▷ El valor nominal está ajustado a 20 °C o a la última temperatura configurada.
- ▷ El valor nominal puede cambiarse.
- ▷ Después de una interrupción en la red eléctrica, es preciso reiniciar la función de calentamiento.
- ▷ Al encender el aparato, en la pantalla aparece el modo de funcionamiento b.

### Modo de funcionamiento C

- ▷ Encienda el aparato con el interruptor principal.
- ▷ La función de calentamiento está activada o desactivada en función de la última configuración seleccionada.
- ▷ Se aplica el valor nominal ajustado por última vez en el modo de funcionamiento b.
- ▷ El valor nominal no puede cambiarse.
- ▷ Después de una interrupción en la red eléctrica, la función de calentamiento se reinicia automáticamente.
- ▷ Al encender el aparato, en la pantalla aparece el modo de funcionamiento C.

### Conmutación de los modos de funcionamiento

- ▷ Apague el aparato con el interruptor principal.
- ▷ Mantenga pulsado el mando giratorio/pulsador mientras enciende el aparato con el interruptor principal. Suelte el mando giratorio/pulsador transcurridos unos 2 segundos.
- ▷ Secuencia A, b, C, A .... etc.
- ▷ Al encender el aparato, en la pantalla aparece el modo de funcionamiento.



	A	b	C
	20 ... 99	20 ... 99	—

### /// Circuito de seguridad

El circuito de seguridad evita una temperatura demasiado alta en el baño calefactor como consecuencia de un error en el regulador. Si se alcanza la temperatura de seguridad, el aparato se apaga de forma permanente. Además, se detecta una marcha en seco del baño calefactor. El aparato se apaga de forma permanente.

La función de marcha en seco detecta un calentamiento accidental del baño calefactor cuando no hay líquido en el baño, así como una marcha en seco debida a la pérdida de agua cuando se genera condensación a partir de una temperatura nominal configurada de 60 °C. Aparece el mensaje de error E26 (Fig. 11) y el baño calefactor se desconecta de forma permanente. Encontrará información acerca de cómo solucionar este error en el apartado "Códigos de error".

### /// Regulación de la temperatura del fluido

La temperatura del fluido se limita a través de la temperatura de seguridad configurada. La temperatura del fluido se regula mediante un regulador PID. El sensor de temperatura PT 1000 registra la temperatura del fluido y este se calienta lo más rápidamente posible a la temperatura configurada sin que se produzcan sobreoscilaciones.

El regulador se adapta a los diferentes fluidos de atemperado y garantiza una conducción óptima de la temperatura con una variación reducida de la temperatura y pocas oscilaciones.

La regulación óptima solo se produce cuando el fluido se mezcla mediante un matraz de evaporación rotativo.

- ▷ Ajuste la temperatura deseada para el fluido entre la temperatura ambiente y 99 °C girando el mando giratorio/pulsador.
- ▷ Inicie la función de calentamiento pulsando el mando giratorio/pulsador.
- ▷ Se muestra el LED de calentamiento.
- ▷ El baño calefactor se calienta a la temperatura configurada.
- ▷ En la pantalla aparecen la temperatura nominal y la real, referidas al fluido de que se trate.

## Interfaces y salidas

- ▷ Tenga en cuenta los requisitos del sistema, así como las instrucciones de uso y la ayuda del software.

### /// Interfaz USB:

Los equipos conectados y sus propiedades se detectan de forma automática. La interfaz USB se utiliza en combinación con el control del software para el funcionamiento “remoto” y también puede utilizarse para actualizar el software del equipo.

### /// Controladores para los aparatos con USB:

Primero descargue desde:

<http://www.ika.com/ika/lws/download/usb-driver.zip>

El controlador actual para aparatos IKA provistos de interfaz USB y luego instale dicho controlador ejecutando el archivo Setup. A continuación, conecte el equipo IKA al PC a través del cable de datos USB y siga las instrucciones.

La comunicación de datos tiene lugar a través de un puerto COM virtual.

### /// USB cable A – B:

Este cable es necesario para conectar el puerto USB a una PC.



## Mantenimiento y limpieza



- ▷ El aparato no requiere mantenimiento. Solo está sujeto al desgaste y deterioro naturales de sus componentes y a su estadística de fallos.

### /// Limpieza:

- ▷ Desenchufe el aparato antes de su limpieza.
- ▷ Utilice únicamente productos de limpieza homologados por IKA para limpiar sus equipos. Tal es el caso del agua (con tensioactivos) y el alcohol isopropílico.
- ▷ Use guantes protectores durante la limpieza del aparato.
- ▷ Los aparatos eléctricos no deben introducirse en el detergente para propósitos de limpieza.
- ▷ Evite que penetre humedad en el aparato durante las operaciones de limpieza.
- ▷ Si utiliza métodos de limpieza o descontaminación diferentes a los recomendados, póngase en contacto con IKA para obtener más detalles.

### /// Pedido de piezas de repuesto:

- ▷ Al realizar un pedido de piezas de recambio indique lo siguiente:
  - › Tipo de aparato,
  - › Número de serie del aparato; consulte la placa de características,
  - › Número de posición y descripción de la pieza de recambio; visite la página [www.ika.com](http://www.ika.com).
  - › Versión de software.

### /// Reparación:

- ▷ Los aparatos que requieren reparación deben enviarse limpios y sin sustancias que constituyan un riesgo para la salud.
- ▷ Solicite a tal fin el formulario “**Certificado de descontaminación**” a IKA, o descargue el formulario en la página web de IKA, ubicada en la dirección [www.ika.com](http://www.ika.com).
- ▷ Devuelva el aparato que requiere reparación en su embalaje original. Los embalajes para almacenamiento no son suficientes para la devolución. Utilice además un embalaje de transporte adecuado.



## Códigos de error

▷ Si se produce una avería durante el servicio, esto se indica mediante un mensaje de error en la pantalla.

Proceda tal como se indica a continuación:

- ▷ Apague el equipo utilizando el interruptor principal.
- ▷ Tome las medidas correctivas que procedan.
- ▷ Reinicie el aparato.

### Código de error | Causas | Efecto | Soluciones

#### E 3

Causas	▷ Temperatura en el interior del aparato demasiado alta
Efecto	▷ Calentamiento off
Soluciones	▷ Apague el aparato. ▷ Espere a que se enfríe el aparato. ▷ Encienda el aparato.

#### E 9

Causas	▷ Error al almacenar las temperaturas nominales del circuito de seguridad ▷ Módulo de memoria (EPROM) defectuoso
Efecto	▷ Calentamiento off
Soluciones	▷ Apague el aparato. ▷ Espere a que se enfríe el aparato. ▷ Encienda el aparato.

#### E21

Causas	▷ El relé de seguridad no se abre.
Efecto	▷ Calentamiento off
Soluciones	▷ Apague el aparato y vuelva a encenderlo.

#### E24

Causas	▷ Se ha superado la temperatura de seguridad configurada.
Efecto	▷ Calentamiento off
Soluciones	▷ Apague el aparato. ▷ Espere a que se enfríe el aparato. ▷ Vuelva a encender el aparato.

#### E25

Causas	▷ El elemento de conmutación (TRIAC) del circuito de regulación de la función de calentamiento está defectuoso. ▷ La función de calentamiento o el conducto de alimentación presentan una interrupción.
Efecto	▷ Calentamiento off
Soluciones	▷ Apague el aparato y vuelva a encenderlo.

#### E26

Causas	▷ Marcha en seco
Efecto	▷ Calentamiento off
Soluciones	▷ Apague el aparato. ▷ Espere a que se enfríe el aparato. ▷ Reponga el líquido de atemperado. ▷ Encienda el aparato.

#### E27

Causas	▷ Error en la calibración
Efecto	▷ Calentamiento off
Soluciones	▷ Apague el aparato y vuelva a encenderlo.

#### E28

Causas	▷ Rotura del sensor del regulador
Efecto	▷ Calentamiento off
Soluciones	▷ Apague el aparato y vuelva a encenderlo.

#### E29

Causas	▷ Hay un cortocircuito en el sensor de temperatura.
Efecto	▷ Calentamiento off
Soluciones	▷ Apague el aparato y vuelva a encenderlo.

#### E30

Causas	▷ Cortocircuito en el sensor del regulador
Efecto	▷ Calentamiento off
Soluciones	▷ Apague el aparato y vuelva a encenderlo.

#### E31

Causas	▷ Rotura del sensor de seguridad
Efecto	▷ Calentamiento off
Soluciones	▷ Apague el aparato y vuelva a encenderlo.

#### E32

Causas	▷ La diferencia de temperatura es demasiado grande
Efecto	▷ Calentamiento off
Soluciones	▷ Apague el aparato y vuelva a encenderlo.

▷ Si no es posible eliminar el fallo aplicando las medidas descritas o si aparece otro código de error, proceda tal como se indica a continuación:

- ▷ Contacte con el departamento de servicio técnico.
- ▷ Envíe el aparato a reparación con una breve descripción del fallo.



## Datos técnicos

### Fuente de alimentación

Voltaje	VAC	200...240 ±10 % 100...120 ±10 %
Frecuencia	Hz	50 / 60
Consumo de energía	W	1450
Consumo de energía Standby	W	3

### Función de calentamiento

Control de calentamiento	-	LED
Control de calentamiento preciso	K	± 1
Rango de temperatura de calefacción	°C	temp. ambiental ... 99
Potencia de calefacción	W	1400
Oscilación del regulador (3 l agua / 90 °C)	K	± 1
Desviación absoluta/media (3 l agua / 90 °C)	K	± 2
Circuito fijo de seguridad	°C	109
Punto de relleno min.	mm	60
Volumen max. de Baño	l	4

### Datos generales

Interfaz de USB	-	sí
Clase de protección según DIN EN 60529	-	IP 21
Categoría de sobretensión	-	II
Humedad relativa permitida	%	80
Temperatura ambiente permitida	°C	5 ... 40
Material en contacto con producto	-	Acero inoxidable 1.4404
Dimensiones (an x pr x al)	mm	330 x 325 x 190
Diámetro externo	mm	257
Peso	kg	3.9
Diámetro interno	mm	225
Altura interna	mm	130
Altura externa	mm	190
Clasificación de acuerdo al DIN 12876	-	I
Altitud geográfica de servicio	m	máx. 2000 sobre el nivel del mar

*Reservado el derecho de introducir modificaciones técnicas.*

## Garantía

- ▷ Según las condiciones de compra y suministro de IKA, la garantía tiene una duración total de 24 meses. Si se produce un caso de garantía, póngase en contacto con su proveedor, o envíe el aparato directamente a nuestra fábrica adjuntando la factura y mencionando las causas de la reclamación. Los costes de transporte correrán a su cargo.
- ▷ La garantía no se aplica a piezas de desgaste ni tampoco a errores que tengan su causa en un manejo inadecuado o en un cuidado y mantenimiento insuficientes que no cumplan lo dispuesto en estas instrucciones de uso.



designed for scientists

---

**IKA-Werke GmbH & Co. KG**

Janke & Kunkel-Straße 10,  
79219 Staufen, Germany  
Phone: +49 7633 831-0  
eMail: sales@ika.de

---

**USA**

IKA Works, Inc.  
Phone: +1 910 452-7059  
eMail: sales@ika.net

**KOREA**

IKA Korea Ltd.  
Phone: +82 2 2136 6800  
eMail: sales-lab@ika.kr

**BRAZIL**

IKA Brasil  
Phone: +55 19 3772 9600  
eMail: sales@ika.net.br

**MALAYSIA**

IKA Works (Asia) Sdn Bhd  
Phone: +60 3 6099-5666  
eMail: sales.lab@ika.my

**CHINA**

IKA Works Guangzhou  
Phone: +86 20 8222 6771  
eMail: info@ika.cn

**POLAND**

IKA Poland Sp. z o.o.  
Phone: +48 22 201 99 79  
eMail: sales.poland@ika.com

**JAPAN**

IKA Japan K.K.  
Phone: +81 6 6730 6781  
eMail: info\_japan@ika.ne.jp

**INDIA**

IKA India Private Limited  
Phone: +91 80 26253 900  
eMail: info@ika.in

**UNITED KINGDOM**

IKA England LTD.  
Phone: +44 1865 986 162  
eMail: sales.english@ika.com

**VIETNAM**

IKA Vietnam Company Limited  
Phone: +84 28 38202142  
eMail: sales.lab-vietnam@ika.com

**THAILAND**

IKA Works (Thailand) Co. Ltd.  
Phone: +66 2059 4690  
eMail: sales.lab-thailand@ika.com

**TURKEY**

IKA Turkey A.Ş.  
Phone: +90 216 394 43 43  
eMail: sales.turkey@ika.com

---

Discover and order the fascinating products of IKA online:  
[www.ika.com](http://www.ika.com)



IKAworlwide



IKAworlwide /// #lookattheblue



@IKAworlwide

# IKA

designed for scientists

## IKA Vacstar digital



Operating instructions  
Source language: German

EN 5

Mode d'emploi  
Instrucciones de manejo  
Instruções de serviço

FR 19  
ES 33  
PT 47

## Device setup



Fig. 1

### Pos. Description (EN)

A	Handle
B	Display
C	Rotating/pressing knob
D	Main switch (on/off)

### Pos. Désignation (FR)

A	Poignée
B	Affichage
C	Bouton rotatif/poussoir
D	Interrupteur principal (marche/arrêt)

### Pos. Denominación (ES)

A	Asa
B	Pantalla
C	Mando giratorio/pulsador
D	Interruptor principal (on/off)

### Item Designação (PT)

A	Alça
B	Tela
C	Botão giratório/de pressão
D	Interruptor principal (liga/desliga)



Fig. 1

### Pos. Description (EN)

E	Handle securing screw
F	Vacuum controller VC 10 stand hole
G	Stand securing screw
H	Fan / ventilation slit
I	Hose connection for suction line d= 8 mm (INLET)
J	Accessory fastening (emission condenser)
K	Connection for vacuum controller VC 10 (Mini DIN)
L	USB interface
M	RS 232 interface
N	Water valve connection
O	Hose connection for pressure line d= 8 mm (OUTLET)
P	Power supply cable connection

### Pos. Désignation (FR)

E	Vis de sécurité de la poignée
F	Alésage de statif contrôleur de vide VC 10
G	Vis de sécurité du statif
H	Ventilateur/Fente de ventilation
I	Raccord de flexible de la conduite d'aspiration d= 8 mm (INLET)
J	Fixation d'accessoire (condenseur d'émissions)
K	Prise contrôleur de vide VC 10 (mini DIN)
L	Port USB
M	Port RS 232
N	Prise vanne d'eau
O	Raccord de flexible de la conduite de refoulement d= 8 mm (OUTLET)
P	Prise pour le câble réseau

### Pos. Denominación (ES)

E	Tornillo de fijación del mango
F	Orificio de soporte del controlador de vacío VC 10
G	Tornillo de fijación del soporte
H	Ventilador/Ranura de ventilación
I	Conexión de manguera para el conducto de aspiración d = 8 mm (INLET)
J	Fijación de accesorios (condensador de emisiones)
K	Conexión para el controlador de vacío VC 10 (mini DIN)
L	Interfaz USB
M	Interfaz RS-232
N	Conexión para la válvula de agua
O	Conexión de manguera para el conducto de presión d = 8 mm (OUTLET)
P	Conexión para el cable de alimentación

### Item Designação (PT)

E	Parafuso de trava da alça
F	Controlador de vácuo VC 10 furo do suporte
G	Parafuso de trava do suporte
H	Ventilador/furos de ventilação
I	Conexão para linha de sucção d= 8 mm (INLET)
J	Fixação acessórios (condensador de emissão)
K	Conexão para controlador de vácuo VC 10 (Mini DIN)
L	Interface USB
M	Interface RS 232
N	Conexão para válvula de água
O	Conexão para linha de descarga d= 8 mm (OUTLET)
P	Conexão para cabo de rede





	Page
Device setup .....	2/3
Declaration of conformity .....	5
Explication of warning symbols .....	5
Warranty .....	5
Safety instructions.....	6
Unpacking .....	7
Correct use .....	8
Useful information .....	8
Setting up.....	9
Commissioning .....	12
Interfaces and outputs .....	13
Maintenance and cleaning.....	14
Error codes .....	15
Accessories .....	15
Product contact parts.....	15
Technical data.....	16

## Declaration of conformity

We declare under our sole responsibility that the product to which this declaration relates is in conformity with directives 2014/35/EU, 2006/42/EC, 2014/30/EU and 2011/65/EU and conforms with the following standards or normative documents: EN 61010-1, EN 60529, EN 61326-1 and EN ISO 12100.

A copy of the complete EU Declaration of Conformity can be requested at [sales@ika.com](mailto:sales@ika.com).

## Explication of warning symbols

 <b>DANGER</b>	Indicates an (extremely) hazardous situation, which, if not avoided, will result in death, serious injury.
 <b>WARNING</b>	Indicates a potentially hazardous situation, which, if not avoided, can result in death, serious injury.
 <b>CAUTION</b>	Indicates a potentially hazardous situation, which, if not avoided, can result in injury.
 <b>NOTE</b>	Indicates practices which, if not avoided, can result in equipment damage.

## Warranty

According to **IKA**'s Terms and Conditions of sale and delivery, this product is covered by a warranty for a period of 24 months. Please contact your dealer for any warranty claims. If you wish, you can send the device directly to our factory. Please provide the sales invoice and state the reasons for your guarantee claim. In this case, you are responsible for shipping and handling costs.

The warranty does not cover wearing parts, nor defects that are the result of improper use, insufficient care and maintenance or failure to follow the instructions in this operating manual.



## Safety instructions

### For your protection

**NOTE** Please read the instruction manual in full before use and follow the safety instructions.

- Keep the instruction manual in a place where it can be accessed easily.
- Ensure that only trained staff use the device.
- Be sure to comply with all safety instructions, directives and all matters of health, safety and accident prevention in the workplace.
- The device and all parts of the device must not be used on people or animals.

**DANGER** Always wear personal protective equipment in accordance with the hazard class of the media being worked with - otherwise there are dangers due to spraying liquids, and release of toxic or flammable gases.

- Do not expose human or animal body parts to vacuum.
- Do not work with the device underwater or underground.

### Device configuration

**DANGER** The vacuum pump IKA Vacstar digital is not designed to be set up in potentially explosive atmospheres.

- Set up the device in accordance with the chapter "Setting up" and connect the connection lines and interfaces as described.
- Set up the device on a stable, even, non-flammable surface.

- Never work with a faulty or incorrectly connected device.
- Set up the vacuum pumps in appropriate and functioning extractor hoods, or set up an exhaust gas line to them. Ensure that the exhaust gas line cannot be kinked! The maximum permitted exhaust gas line length is 2 metres.
- Occurrence of explosive mixtures; if appropriate connect inert gas for ventilation and/or thinning.

### Accessories

- Safe operation can only be ensured when working with accessories as described in the "Accessories" section.
- Carefully observe the operating instructions for additional devices (e.g. rotary evaporators, vacuum controllers), with which the vacuum pump IKA Vacstar digital is operated.
- The pressure at the gas inlet and outlet must not exceed 1100 mbar.

- Elastic elements may be pressed together under vacuum.
- Only use flexible hose lines.
- Observe your emergency measures for power failure and ensure that the device is put in a safe state (see the chapter: Commissioning, Operating mode).

### Work with the device

**DANGER** You can prevent the release of solvent vapours into the atmosphere using a downstream emission condenser.

The vacuum pump is not suitable for use with self-igniting materials, materials that are flammable without an air supply, or explosive materials.

Do not operate the pump while it is open. Otherwise there is a danger of severe injuries as a hand may be pulled into the moving parts.

**WARNING** Inhaling or coming into contact with media such as poisonous liquids, gases, spray mists, vapours, dusts or biological materials can endanger the health of the user. Ensure that all connections are well sealed and free of leaks if you are working with such media.

- The vacuum pump IKA Vacstar digital must only be operated under the conditions described in the chapter "Technical data".
- Prevent release of the materials listed above. Take measures to protect staff and the environment.
- Pay attention to possible interactions or chemical or physical

reactions when working with media at reduced pressure and increased temperature.

- There can be electrostatic processes between the medium and the device which can lead to direct danger.
- Some medium may be released due to the residual leakage rate of the device.
- Before commissioning check that all the housing parts are present and fastened to the device.
- Do not lift the pump if the handle is loose and the handle securing screw (E) is loose or missing!
- Only switch the pump on if the pump is standing vertically.
- Connect the hose connections (INLET-OUTLET) and interfaces in accordance with the labelling on the device and the operating instructions.
- Please note that the temperature of the evacuated medium is below its ignition temperature. The pumping process (compression) increases the temperature of the medium additionally.
- Ensure that vapours containing solvent can be sucked into the pump.
- Do not use the pump to create pressure.
- Observe the permitted pressure at the inlet and outlet side; see the chapter "Technical data".
- The gas flow must only be regulated/throttled in the suction-side line.
- Use a solenoid valve or a check valve in the suction line if there are several load units.
- When using an emission condenser ensure that the coolant is flowing freely.

### Protection of the device

**WARNING** Ensure that the substances used with the device are compatible with the materials of the device parts that come into contact with the product; see the chapter "Product contact parts".

**CAUTION** The specified settings on the rating plate must coincide with the actual power supply.

- The device is only disconnected from the power supply when the power or device plug is removed.
- The socket for the power supply cable must be easy to access.
- Covers or parts that can be removed from the device without tools must later be refitted to ensure safe operation, unless anything else is connected at this point. This will prevent the infiltration of foreign objects, liquids and other contaminants.
- Unwanted liquids that have entered can be removed by extracting air during no-load operation.
- Avoid knocks or impact to the device.





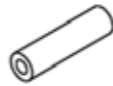
- The device must only be opened by trained, skilled personnel (who have been authorised to do so).
- The device must not be modified without authorisation from IKA.
- To ensure sufficient cooling for the vacuum pump IKA Vacstar digital, the ventilation slits on the housing must not be covered.
- Only use original replacement parts for maintenance to ensure that the device works reliably.
- Watch out for water condensation inside and outside the device. Warm up the device first, if it has been brought in from a cold environment.
- Never fasten the vacuum pump over a heating bath.
- Ensure that no solids and/or liquids can enter the diaphragm of the vacuum pump IKA Vacstar digital through the suction line of the pump. This damages the diaphragm and other internal parts of the pump. This reduces delivery capacity and the final pressure can no longer be achieved. Deposits may be produced in the interior, reducing service life and causing leaks.


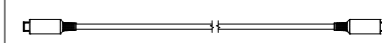
## Unpacking

### Unpacking

- Unpack the device carefully.
- Any damage should be notified immediately to the shipping agent (post office, railway network or transport company).

### Scope of delivery

Diaphragm vacuum pump IKA Vacstar digital	
Power supply cable Laptop Euro	
Power supply cable Laptop GB	
Power supply cable Laptop CH	
USB A - USB B cable	
Vacuum hose 1m	

Silencer	
Connecting cable	
Operating instructions	
Warranty card	

## Correct use

### Use



#### WARNING

**The device must not be used for:**  
 - **evacuating biological habitats,**  
 - **evacuating explosive, corrosive or similar gases,**  
 - **throughput/use of liquids**

**The device is not suitable for:**  
 - **pumping up objects**  
 - **pumping liquids**  
 - **use in potentially explosive atmospheres**  
 - **underwater**  
 - **underground**

#### Standalone operation

The vacuum pump can be operated without a controller. The delivery capacity can be set using the adjustable speed. Generally speaking, the smaller the volume to be evacuated, the lower the speed should be. The final pressure is not controlled.

#### Operation with accessories

Along with the accessories recommended by **IKA**, the vacuum pump **IKA** Vacstar digital is suitable for controlled evacuation to a specified final pressure e.g. for operating an **IKA** rotary evaporator. It can also be used for classical separation, filtration or drying in the laboratory.

With an appropriate vacuum controller (e.g. VC 10) or with a rotary evaporator (e.g. RV 10 auto), the Vacstar digital can be operated automatically, for automatic boiling point detection, scheduled pressure-time curves or programs from the solvent library, for example.

Intended use: Tabletop device

The laboratory diaphragm vacuum pump **IKA** Vacstar digital is used together with other laboratory devices to create a vacuum.

For specific vacuum control, an additional vacuum controller **IKA** VC 10 or **IKA** rotary evaporator RV 10 auto is required.

### Area of use (only indoors)

The device is suitable for use in residential areas and all other areas.

The safety of the user cannot be ensured:

- if the device is used in conjunctions with accessories not made or recommended by the manufacturer!

- if modifications are made to the device or parts of the device by third parties!
- if the device is operated in contravention of the safety instructions!

## Useful information



#### DANGER

**You can prevent the release of solvent vapours into the atmosphere using a downstream emission condenser.**



#### CAUTION

**Special care must be taken when working with gas mixtures that include condensable gases (e.g. solvents). If diaphragm pumps are used with such gases they condense in the pump's air flow. This leads to a build-up of pressure in the vacuum chamber, which in turn influences the effectiveness and service life of the diaphragms and valves.**

**If liquid or condensate enters the vacuum chambers, the specified minimum working pressure is no longer achieved.**

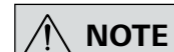
**To protect the inner valves and diaphragms against liquid, use an upstream condensate separator, such as a Woulff bottle.**



#### CAUTION

**It is generally recommended that you run the pump with no load at the end of the process (no-load operation, approx. 3 up to max. 5 minutes) to dispel any residues in the pump.**

**If applicable, vent the recipient. To do this, remove the suction line during manual operation.**



#### NOTE

**Observe the operating instructions of the relevant devices.**

Diaphragm vacuum pumps are oscillating displacement pumps. The diaphragms expand the volume of the vacuum chamber to produce an underpressure, which sucks air into the chamber. The air is then pressed out of the vacuum chamber by subsequent compression. Changes between the inlet and outlet are controlled by diaphragm valves.

The physical unit for pressure is 1 Pascal [Pa].

However people often still use the unit millibar [mbar] colloquially.

1 mbar = 100 Pa  
 1 bar = 10<sup>5</sup> Pa  
 1 Pa = 10<sup>-5</sup> bar  
 1 Pa = 0.01 mbar

A distinction is made between different ranges in vacuum technology.

Rough vacuum:	10 <sup>5</sup> to 10 <sup>2</sup> Pa	(1000 to 1 mbar)
Fine vacuum:	10 <sup>2</sup> to 10 <sup>-1</sup> Pa	(1 to 10 <sup>-3</sup> mbar)
High vacuum:	10 <sup>-1</sup> to 10 <sup>-5</sup> Pa	(10 <sup>-3</sup> to 10 <sup>-7</sup> mbar)
Ultra high vacuum	< 10 <sup>-5</sup> Pa	(< 10 <sup>-7</sup> mbar)

The periodic movements of the diaphragms create a vacuum at the pump inlet. Diaphragm vacuum pumps work with a rough vacuum of up to 10<sup>2</sup> Pa. Lower pressures cannot be achieved with these pumps.

To create fine, high and ultra high vacuums, oil-sealed vacuum pumps, screw pumps, diffusion pumps or turbomolecular pumps must be used, for example. Diaphragm vacuum pumps are often used as pumps for the preliminary stage in these contexts.

Compressing and releasing the pressure on air creates a noise. The pump is quieter the less air is transported. This means that there is less operating noise during normal operation if the pressure is reduced.

A fitted exhaust hose with a sound absorber can also be used to reduce noise.

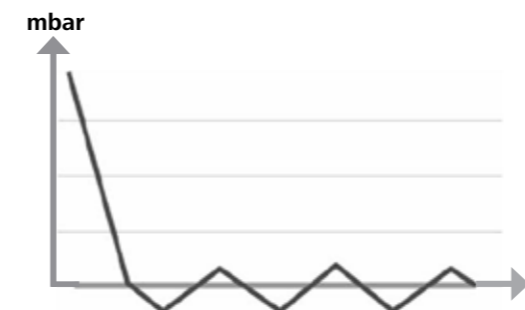
In automatic operation with controlled speed the pump reduces its speed when it reaches the target value. If the leakage rate in the entire system is low enough, the speed may even be set to "zero".

When combined with the vacuum controller VC 10 or the rotary evaporator with integrated vacuum controller RV 10 auto, the pump can also be used for "two-position control" (valve-controlled) or "analogue speed control" of the vacuum.

### Two-position control

When the target value is reached, the suction line is interrupted. Due to the small delay between the times when the pressure value is detected, when comparison is made with the target value, when a vacuum valve is switched off and when the suction line of the vacuum-producing system are switched off, it is easy to go below the set target value. If the pressure in the system goes up again due to a natural leakage rate, the suction line valve opens.

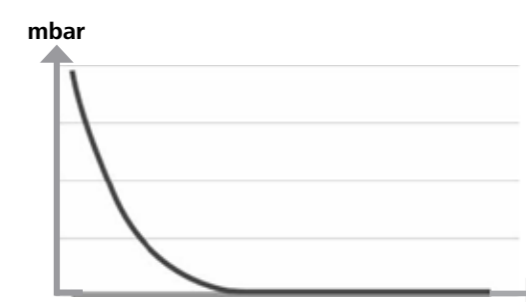
Schematic view of two-position vacuum control



### Analogue speed control

With this control, the speed of the pump, and therefore its suction power, is reduced the closer the measured pressure reaches the target value. Once the target value is reached, the pump only operates according to the leakage rate of the system. This enables quiet functioning, precise vacuum control and a long service life for the moving pump parts. Exact automatic boiling point recognition is possible with this type of control, meaning that the system reaches and keeps the solvent at its boiling point in automatic mode.

Schematic view of speed vacuum control



## Setting up



#### NOTE

**Ensure that you follow the general rule, that the recipient (load/vacuum container/glass condenser) should always be connected to the suction line at its highest point. This reduces the risk of liquids entering the vacuum pump.**

**Liquid in the pump chambers makes the pump properties worse.**

**Connect the hose connections (INLET/OUTLET) and interfaces in accordance with the labelling on the pump and the operating instructions.**

The connections are barbed hose connectors. Ensure that the hoses have hose clips if applicable. Lay the hoses in such a way that no condensate can flow into the pump. Ensure that the air can enter the ventilation slit (H) unhindered.

Install a condensate separator (e.g. a Woulff bottle) in the suction line before the intake spigot of the pump to protect against water coming in.

If solvent vapours are sucked in, an emission condenser (accessory) after the pump helps to condense it, and prevents it being released into the atmosphere.

## Connection of interfaces



**NOTE**

Observe the relevant connections (see Fig. 1).

O: Hose connection d= 8 mm OUTLET

Link this connection to the emission condenser with a vacuum hose, or fit a sound absorber to the end.



**NOTE**

Put the end of the hose in the extractor hood!

Check there is a free outlet on the pressurised side!

Do not use a throttle on the pressurised side and do not close the outlet! Connect the exhaust line to this connection.

K: Connection for vacuum controller VC 10 (Mini DIN)

You can connect the vacuum pump and the vacuum controller VC 10 or the rotary evaporator RV10 auto with the analogue connection cable for precise speed-controlled vacuum control. The vacuum controller detects the pump and switches to speed-vacuum control mode. Two-position control is deactivated.

L: USB interface

Connect the vacuum pump IKA Vacstar digital to a PC with a USB A - USB B cable. Any device software updates can be loaded using the IKA FUT software tool.

M: RS 232 interface

You can connect the IKA Vacstar digital vacuum pump to a PC using an RS 232 interface cable. The pump can be operated in conjunction with other devices with labworldsoft® laboratory device software. For further information see the chapter "Interfaces and outputs".

N: Water valve connection

Connect the optional water throttle valve RV 10.5001 to the diaphragm vacuum pump. The water flow to the emission condenser is controlled using the water valve. The valve is opened as soon as the pump is switched on.

I: Hose connection for suction line d= 8 mm INLET

Connect the suction line to this connection.

Link this connection to the recipient (rotary evaporator condenser, laboratory reactor etc.) with a vacuum hose.

P: Power supply cable connection

Check that the voltage information on the rating plate matches your mains supply. Connect the power supply cable to supply electricity.

IKA Vacstar digital with vacuum controller VC 10



**NOTE**

Cannot be operated with optional water valve RV 10.5001 in conjunction with VC 2.4.

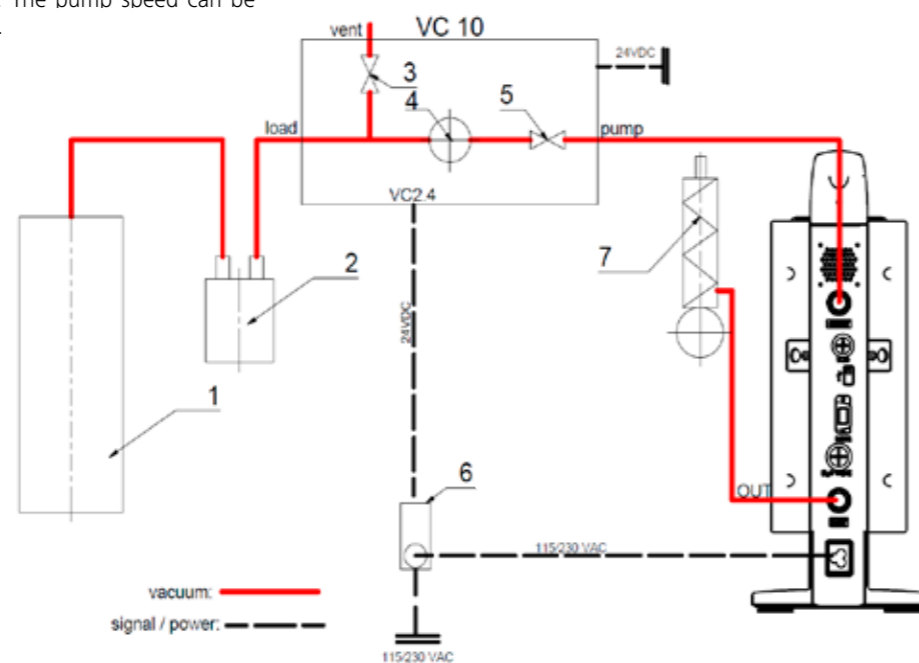
Refer to the operating instructions for the vacuum controller VC 10!

When using the optional pump cut-out unit VC 2.4 (ref. 6) the pump is switched off when the target value is reached (operating mode B).

This device configuration is also possible without the pump cut-out unit VC 2.4. The pump runs on. For good control, the pump should be operated at a low speed.

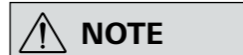
When the target value is reached, the suction line is closed by the vacuum valve integrated in the VC 10. The pump speed can be changed by manually setting the speed.

- 1 Recipient (load, e.g. rotary evaporator, reactor)
- 2 Vacuum separator (e.g. Woulff bottle)
- 3 Vent valve
- 4 Pressure sensor
- 5 Vacuum valve/ball valve
- 6 Pump cut-out unit VC 2.4
- 7 Emission condenser



## Speed regulation

IKA Vacstar digital with vacuum controller VC 10 or rotary evaporator RV 10 auto



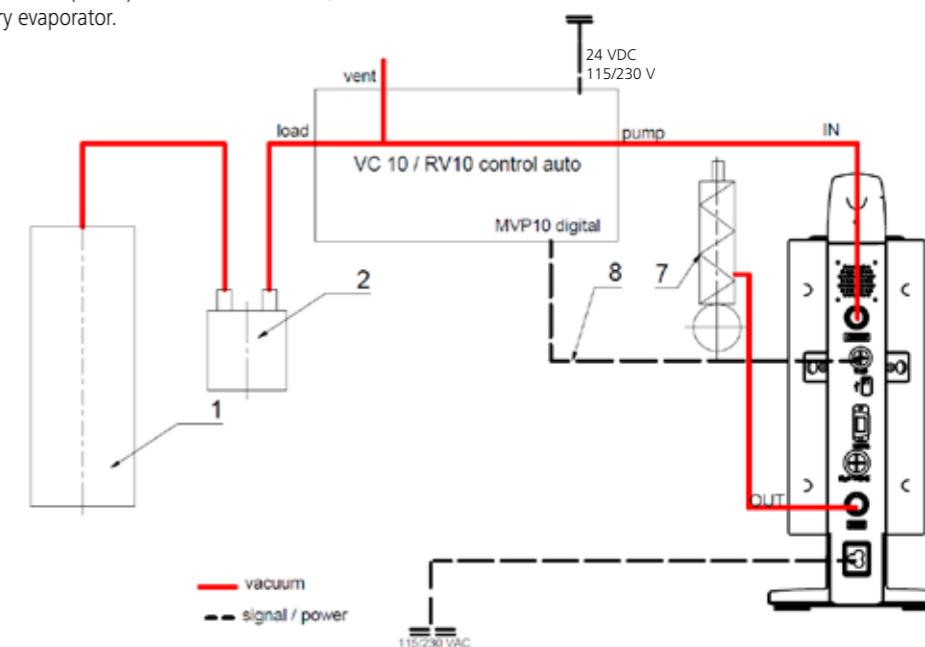
**NOTE**

Observe the operating instructions for the devices.

Automatic setting of the operating mode "Speed regulation" as soon as the analogue connecting cable (ref. 8) connects the pump with the vacuum controller or rotary evaporator.

When the target value is reached, the pump speed is automatically reduced to a minimum of "0 rpm". Once the target value is reached, the pump applies suction according to the leakage rate of the vacuum system. Automatic boiling point recognition is possible.

- 1 Recipient (load, e.g. rotary evaporator, reactor)
- 2 Vacuum separator (e.g. Woulff bottle)
- 7 Emission condenser
- 8 Analogue connecting cable



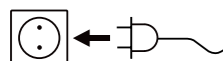
## Commissioning



**NOTE** Observe the operating instructions for the devices.

Check if the voltage specified on the type plate matches the available mains voltage. If these conditions are met, the device is ready for operation when it is plugged in to the mains.

Otherwise safe operation is not guaranteed or the device may be damaged. Observe the ambient conditions indicated under "Technical data".



The socket used must be earthed (grounded contact).

### Switching on

- Switch on the device using the main switch (D). All display segments are shown to enable a visual check.

- Software version number display (e.g. vers. 1.00).

- Operating mode display (A; B). (Factory setting: Operating mode A)

The operating mode can be changed when you switch on the device.

#### Operating mode A:

In this operating mode, the set target value is not saved when the current run comes to an end or the device is switched off. No automatic restart after mains power is cut off.

#### Operating mode B:

In this operating mode, the set target value is saved when the current run comes to an end or the device is switched off, and the value can be changed.

Operating mode B is required particularly in combination with the pump cut-out unit VC 2.4.

Automatic restart after mains power is cut off.

#### Changing operating mode:

- Press the rotating/pressing knob (C) and switch on the device at the main switch (D) at the same time to change between the two operating modes.

In standalone operation or two-position operation in combination with the vacuum controller VC 10 the target speed can be set by turning the rotating/pressing knob (C). Push to start the pump and push again to stop it. A flashing light on the display (B) indicates when the device is running.

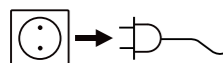
### Switching on with several interfaces

If the pump is operated via the analogue connecting cable with the vacuum controller VC 10 or the rotary evaporator RV 10 auto, "VC 10" is shown on the display.

If the vacuum controller is connected to a PC, "PC" is shown on the display (B).

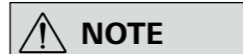
### Switching off

Switch off the device using the main switch (D).



Unplug the appliance from the mains socket to disconnect it from the mains.

## Interfaces and outputs



**NOTE** Please comply with the system requirements together with the operating instructions and help section included with the software.

The device can be operated in "Remote" mode via an RS 232 or USB interface using the laboratory software labworldsoft®. The RS 232 interface (M) at the back of the device is fitted with a 9-pole SUB-D jack which can be connected to a PC. The pins are assigned serial signals.

### USB Interface

The Universal Serial Bus (USB) is a serial bus system which allows the device to be connected to the PC. Devices that support USB can be connected to each other whilst they are running (hot plugging) and provide automatic recognition of the connected devices and their properties.

Use the USB interface in conjunction with labworldsoft® for operation in "Remote" mode and for updating the firmware using the "Firmware update tool".

### Installation

Before the device is connected with the PC using the USB data cable, the USB driver must be installed.

The USB driver can be downloaded from the website:

### Serial interface RS 232 (V 24)

Configuration:

- The functions of the interface circuit between the device and the automation system are a selection from the signals specified in the EIA standard RS232 as per DIN 66020 Part 1.
- Standard RS 232, corresponding to DIN 66259 Part 1 is valid for the electric characteristics of the interface circuits and assignment of signal states.
- Transmission process: Asynchronous character transmission in start-stop operation.
- Transmission type: Full duplex.
- Character format: Character composition according to data format in DIN 66022 for start-stop operation. 1 start bit, 7 character bits, 1 parity bit (even), 1 stop bit.
- Transmission speed: 9600 Bits/s.
- Data flow control: none
- Access method: Data transmission from the device to the computer only occurs after a request from the computer.

### Command syntax and format

The following points should be noted for the instruction set:

- Commands are generally sent from the computer (master) to the device (slave).
- The device only responds to requests from the computer. Even error messages are not sent spontaneously from the device to the computer (automation system).
- The commands are transmitted in capital letters.
- Commands and parameters, as well as consecutive parameters, must be separated by at least one space (code: hex 0x20).
- Each individual command (including parameters and data) and all responses are completed with CRLF (code: hex 0x20 hex 0x0d hex 0x0a) and can have a maximum length of 50 characters.
- The dot is used for decimal separators in a floating-point value (code: hex 0x2E).

The details given above generally comply with the recommendations of NAMUR (NAMUR recommendations for the design of electrical plug-in connectors for analogue and digital signals in laboratory MSR devices. Rev. 1.1).

The NAMUR commands and the additional IKA-specific commands are only used as low-level commands for communication between the device and the PC. With an appropriate terminal or communication program, these commands can be transmitted directly to the device.

### NAMUR commands Function

NAMUR commands	Function
IN_NAME	Read device name
IN_PV_4	Read current speed value
IN_SP_4	Read rated speed value
OUT_SP_4	Adjust the rated speed value
START_4	Start evacuation
STOP_4	Stop evacuation
RESET	Switch to normal operating mode
OUT_NAME	Set device name
OUT_SP_42@n	Setting WD safety limit speed with set value echo
OUT_WD1@m	Watchdog mode 1
OUT_WD2@m	Watchdog mode 2

### "Watchdog" functions; monitoring of the serial data flow

If, once this function has been activated (see NAMUR commands), there is no retransmission of the command from the computer within the set time ("watchdog time"), the Evacuation function is switched off in accordance with the set "watchdog" mode or is returned to previously set target values. The data transmission may be interrupted by, for example, a crash in the operating system, a power failure in the PC or an issue with the connection cable between the computer and the device.

#### "Watchdog" mode 1

If event WD1 should occur, the evacuation function is switched off and ER 2 is displayed. Set watchdog time to m (20 - 1,500) seconds, with watchdog time echo. This command launches the watchdog function and must be transmitted within the set watchdog time.

#### "Watchdog" mode 2

If there is an interruption in data communications (longer than the set watchdog time), the speed target value is changed to the set WD safety speed limit. The warning PC 2 is displayed. The WD2 event can be reset with OUT\_WD2@0 - this also stops the watchdog function.

Set watchdog time to m (20 - 1,500) seconds, with watchdog time echo. This command launches the watchdog function and must be transmitted within the set watchdog time.

### Accessories: PC 1.1 cable (device to PC)

Required for connecting the 9-pin socket to a PC.

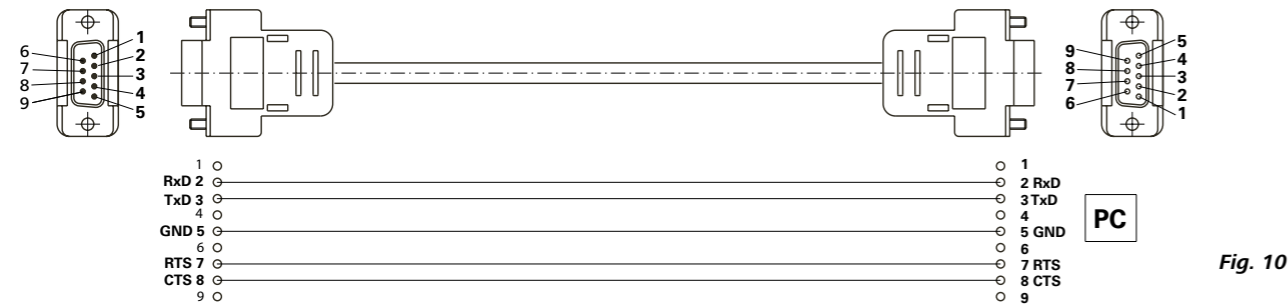


Fig. 10

### USB A - USB B cable

Required for connecting the USB interface (L) to a PC.

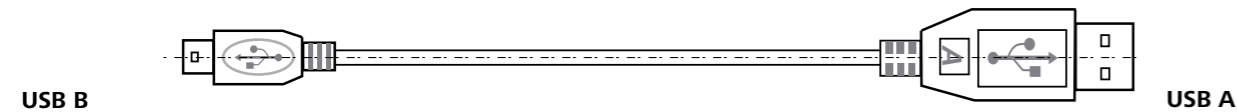


Fig. 11

### Connecting cable

Required for connecting VC 10 and RV 10 auto with the diaphragm vacuum pump IKA Vacstar digital (speed operation).

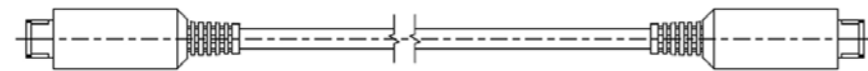


Fig. 12

## Maintenance and cleaning

The device is maintenance-free. It is only subject to the natural wear and tear of components and their statistical failure rate.

### Cleaning

For cleaning disconnect the mains plug!

Use only cleaning agents which have been approved by IKA to clean IKA devices.

These are water (with tenside) and isopropanol.

Wear protective gloves during cleaning the devices.

Electrical devices may not be placed in the cleansing agent for the purpose of cleaning.

Do not allow moisture to get into the device when cleaning.

Before using another than the recommended method for cleaning or decontamination, the user must ascertain with IKA that this method does not destroy the device.

### Spare parts order

When ordering spare parts, please give:

- device type.
- serial number, see type plate.
- position number and description of spare part, see [www.ika.com](http://www.ika.com).

### Repair

**Please only send devices in for repair that have been cleaned and are free of materials which might present health hazards.**

For repair, please request the "Safety Declaration (Decontamination Certificate)" from IKA or use the download printout of it from IKA website at [www.ika.com](http://www.ika.com).

If your appliance requires repair, return it in its original packaging. Storage packaging is not sufficient when sending the device - also use appropriate transport packaging.

## Error codes

If an error occurs, this is shown in an error on the display (B), e.g. Error 4.

Proceed as follows:

- Switch the device off on the device switch,
- Take corrective measure,
- Switch device back on.

Error	Cause	Reason	Solution
Er 3	Overheat	The pump does not run	Switch off the pump, disconnect it from the mains, let it cool down.
Er 4	Motor blocked/overload	The pump does not run	Switch off the pump, disconnect it from the mains Let the pump cool down. Ventilate the vacuum system to normal pressure.
Er 8	Hall sensor defective	The pump does not run	Service
Er 9	BLP self-test/EEPROM error	The pump does not run	Service
Er 10	Outlet Choked	The pump does not run	User needs to check the outlet
Er 11	Membrane stuck	The pump does not run	Air the pump and run at low speed for self-cleaning
Er 12	Connection problem	The pump does not run	Service: check the motor cable connection

In the event that the fault cannot be eliminated using the measures described or another error code is displayed:

- Please contact the Service Department,
- Send the device and a brief description of the fault.

## Accessories

- Vacuum controller **IKA** VC 10
- Vacuum control valve **IKA** VCV 1 and VCV 2
- Check valve **IKA** VC 10.300
- Vacuum hose **IKA** VH.SI.8
- PC 1.1 cable (RS 232)
- Maintenance kit
- Vacuum safety emission condenser VSE 1
- Woulff bottle/water valve set VSW1

For further accessories see [www.ika.de](http://www.ika.de)

## Product contact parts

Name	Material
Connection spigot	PPS
Connection piece	PPS
Distributor	PPS
Head piece	PPS
Diaphragm valve	FFPM
Diaphragm	NBR/PTFE
Clamp	PPS

## Technical data

	Base unit	Value
Delivery capacity max.	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	1.32
Delivery capacity max.	<b>L/min</b>	22
Final pressure	<b>mbar</b>	2
Suction steps		4
Cylinder		4
Connection diameter suction side	<b>mm</b>	8
Connection diameter pressure side	<b>mm</b>	8
Gas ballast valve		no
Inlet pressure min.	<b>mbar</b>	2
Inlet pressure max.	<b>mbar</b>	1030
Boiling point recognition		no
Solvent library		no
Two-position control		yes
Analogue speed-vacuum control		yes
Speed setting option		rotating/pressing knob
Speed min.	<b>rpm</b>	285
Speed max.	<b>rpm</b>	1200
Display		LED
Vacuum sensor		no
Vent valve		no
Condensate separator		no
Emission condenser		no
Volume at minimum pressure	<b>dB(A)</b>	54
Product contact material		PTFE, FFPM, PPS, NBR
Housing material		Cast alu, coated
Appropriate for clean room		no
Explosion-proof		no
Width	<b>mm</b>	150
Depth	<b>mm</b>	370
Height	<b>mm</b>	375
Weight	<b>kg</b>	11.5
Permissible ambient conditions		5 °C to 31 °C at 80 % relative humidity. 32 °C to 40 °C decreasing linearly to a maximum 50 % relative humidity.
Protection class according to DIN EN 60529		IP 20
RS 232 interface		yes
USB interface		yes
Analogue output		no
Voltage	<b>V</b>	100-240
Frequency	<b>Hz</b>	50/60
Power consumption	<b>W</b>	130
Standby power consumption	<b>W</b>	1.5

	Base unit	Value
Protection class		I
Overvoltage category		II
Degree of contamination		2
Use above max. sea level	<b>m</b>	2000
Firmware update		yes
<i>Note</i>		
Protective earth conductor	The protective earth conductor (PE) is not connected to the metal housing. (Internally encapsulated DC power supply)	

*Average values.  
Subject to technical changes!*

	Page
Structure de l'appareil .....	2/3
Déclaration de conformité.....	19
Explication des symboles.....	19
Garantie.....	19
Consignes de sécurité .....	20
Déballage .....	21
Utilisation conforme.....	22
Informations utiles .....	22
Installation .....	23
Mise en service .....	24
Interfaces et sorties.....	27
Entretien et nettoyage.....	28
Messages d'erreurs .....	29
Accessoires .....	29
Pièces en contact avec le produit .....	29
Caractéristiques techniques.....	30

## Déclaration de conformité

Nous déclarons, sous notre seule responsabilité, que ce produit est conforme aux dispositions des directives 2014/35/UE, 2006/42/CE, 2014/30/UE et 2011/65/UE ainsi qu'aux normes et documents normatifs suivants : EN 61010-1, EN 60529, EN 61326-1 et EN ISO 12100. Une copie de la déclaration de conformité UE complète peut être demandée en adressant un courriel à l'adresse [sales@ika.com](mailto:sales@ika.com).

## Explication des symboles



Situation (extrêmement) dangereuse dans laquelle le non-respect des consignes de sécurité peut causer la mort ou des blessures graves.



Situation dangereuse dans laquelle le non-respect des consignes de sécurité peut causer la mort ou des blessures graves.



Situation dangereuse dans laquelle le non-respect des prescriptions de sécurité peut causer des blessures graves.



Indique par exemple les actions qui peuvent conduire à des dommages matériels.

## Garantie

Conformément aux conditions de vente et de livraison d'**IKA**, la garantie s'étend sur une période de 24 mois. En cas de demande de garantie, s'adresser au distributeur. Il est également possible d'expédier l'appareil accompagné de la facture et de la raison de la réclamation directement à notre usine. Les frais de port sont à la charge du client.

La garantie ne s'étend pas aux pièces d'usure et n'est pas valable pour les erreurs causées par une manipulation non conforme, un entretien et une maintenance insuffisants ou le non-respect des instructions du présent mode d'emploi.

## Consignes de sécurité

### Pour votre sécurité

#### REMARQUE

Lisez entièrement le mode d'emploi avant la mise en service et respectez les consignes de sécurité.

- Conservez le mode d'emploi de manière à ce qu'il soit accessible à tous.
- Veillez à ce que seul un personnel formé travaille avec l'appareil.
- Respectez les consignes de sécurité, les directives, ainsi que les mesures de prévention des accidents.
- L'appareil et ses pièces ne doivent pas être utilisés sur les personnes ou les animaux.

#### DANGER

Portez votre équipement de protection personnelle en fonction de la classe de danger du milieu à traiter, en raison du danger présenté par les projections de liquides et les dégagements de gaz toxiques ou inflammables !

- Ne soumettez pas au vide des parties du corps de personnes ou d'animaux.
- N'utilisez pas l'appareil sous l'eau ou sous terre.

### Structure de l'appareil

#### DANGER

La pompe à vide IKA Vacstar digital n'est pas conçue pour être installée dans les zones à atmosphère explosive.

- Mettez l'appareil en place conformément au chapitre « Installation », et raccordez les câbles et les interfaces comme décrit.
- Placez l'appareil sur une surface stable, plane et non inflammable.
- Ne travaillez jamais avec un appareil mal raccordé ou défectueux.

- Placez la pompe à vide dans une hotte de laboratoire adaptée et fonctionnelle ou raccordez-la à une conduite d'évacuation de la fumée. Veillez à ne pas couder la conduite d'évacuation ! La longueur de la conduite d'évacuation ne doit pas dépasser 2 m !
- Évitez la formation de mélanges explosibles, raccordez éventuellement un gaz inerte pour la ventilation et/ou pour la dilution.

### Accessoires

- La sécurité du travail n'est garantie qu'en utilisant les accessoires décrits au chapitre « Accessoires ».
- Respectez attentivement le mode d'emploi des appareils additionnels (p. ex. évaporateur rotatif, contrôleur de vide) avec lesquels la pompe à vide IKA Vacstar digital fonctionne.
- La pression à l'entrée et à la sortie du gaz ne doit pas dépasser 1100 mbar.
- Les éléments élastiques peuvent être comprimés sous l'effet du vide.
- Utilisez exclusivement des conduites flexibles.
- En cas de panne électrique, suivez vos mesures d'urgence et assurez-vous de placer l'installation dans un état sûr (voir le chapitre Mise en service, Mode de fonctionnement).

### Utilisation de l'appareil

#### DANGER

La sortie de vapeurs de solvants dans l'atmosphère peut être évitée avec un condenseur d'évacuation placé en aval.

La pompe à vide n'est pas conçue pour une utilisation avec les substances auto-inflammables, les substances inflammables en l'absence d'apport d'air ou les substances explosives.

Ne faites jamais fonctionner la pompe quand elle est ouverte. Sinon, il y a un risque de blessures graves en cas d'insertion de la main dans des pièces rotatives !

#### AVERTISSEMENT

L'inhalation ou le contact avec des milieux tels que les liquides toxiques, les gaz, les brouillards de pulvérisation, les vapeurs, les poussières ou les substances biologiques peut être dangereux pour la santé de l'utilisateur. Assurez-vous de l'étanchéité de tous les raccords lors de l'utilisation de ces milieux.

- La pompe à vide IKA Vacstar digital doit être exploitée exclusivement dans les conditions décrites au chapitre « Caractéristiques techniques ».
- Empêcher le dégagement des substances susmentionnées. Prenez des mesures de protection pour le personnel et l'environnement.
- Tenez compte des éventuelles interactions ou réactions chimiques ou physiques, lors de la manipulation de milieux sous pression réduite et température accrue.
- Des processus électrostatiques peuvent se produire entre le milieu et l'appareil et engendrer un danger.
- En raison du taux de fuite résiduel de l'appareil, un relargage du milieu peut se produire.
- Avant la mise en service, vérifiez que toutes les pièces du carter sont présentes et fixées sur l'appareil.
- Ne soulevez pas la pompe si la poignée est desserrée et si la vis de sécurité de la poignée (E) est dévissée ou manquante !
- Activez la pompe uniquement si la pompe est à la verticale.
- Reliez les raccords de flexibles (INLET-OUTLET) et les interfaces conformément aux inscriptions sur l'appareil et aux indications du mode d'emploi.
- Assurez-vous que la température du milieu évacué se trouve sous la température d'inflammation. Le processus de pompage (compactage) fait encore monter la température du milieu.

- Attention, des vapeurs contenant des solvants peuvent être aspirées dans la pompe !
- N'utilisez pas la pompe pour générer de la pression !
- Respectez la pression autorisée côté entrée et côté sortie, voir le chapitre « Caractéristiques techniques ».
- Une régulation/un rétrécissement du flux de gaz n'est autori-

sé(e) que dans la conduite côté aspiration !

- Utilisez plusieurs électrovannes ou clapets antiretour dans la conduite d'aspiration en cas d'utilisation de plusieurs dispositifs de charge.
- En cas d'utilisation d'un condenseur d'émissions, veillez à l'écoulement libre du liquide de refroidissement !

### Pour protéger l'appareil

#### AVERTISSEMENT

Assurez-vous de la compatibilité des substances utilisées avec l'appareil avec les matériaux des pièces de l'appareil en contact avec le produit, voir le chapitre « Pièces en contact avec le produit ».

#### PRUDENCE

L'indication de la tension sur la plaque signalétique doit coïncider avec la tension du secteur.

- Pour débrancher l'appareil du secteur, tirez sur la fiche secteur de l'appareil.
- La prise de courant utilisée pour le câble secteur doit être facile d'accès.
- Les caches et les pièces qui peuvent être retirés de l'appareil sans outillage, doivent être remontés sur l'appareil pour garantir la sécurité, dès lors qu'aucun autre raccordement n'a lieu à cet endroit. Ceci permet d'éviter l'infiltration de liquides ou la pénétration de corps étrangers.
- Les liquides aspirés par inadvertance peuvent être évacués en aspirant de l'air.

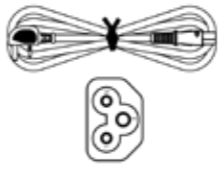

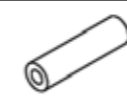
- Évitez les coups et les chocs sur l'appareil.
- Seul le personnel qualifié (autorisé) est habilité à ouvrir l'appareil
- L'appareil ne doit pas être modifié sans l'autorisation d'IKA.
- Pour permettre un refroidissement suffisant de la pompe à vide IKA Vacstar digital, les fentes d'aération du carter ne doivent pas être couvertes.
- Pour la remise en état, utilisez exclusivement des pièces détachées d'origine, afin de garantir la fiabilité de l'appareil.
- Tenir compte de la condensation de l'eau à l'intérieur et à l'extérieur de l'appareil. Réchauffer d'abord l'appareil s'il vient d'un environnement froid.
- Ne raccordez jamais la pompe à vide à un bain de thermostatisation.
- Veillez à ce qu'aucun corps solide et/ou liquide ne pénètre dans la membrane de la pompe à vide IKA Vacstar digital via la conduite d'aspiration. Cela endommagerait la membrane et d'autres pièces internes à la pompe. Le débit s'en trouverait réduit et la pression finale ne serait plus atteinte. Des dépôts peuvent apparaître à l'intérieur de l'appareil, ce qui en réduit la durée de vie et provoque des fuites !


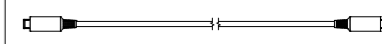
## Déballage

### Déballage

- Déballez l'appareil avec précaution.
- En cas de dommages, établissez immédiatement un constat correspondant (poste, chemin de fer ou transporteur).

### Contenu de la livraison

Pompe à vide à membrane IKA Vacstar digital	
Câble secteur d'ordinateur portable	
Câble USB A - USB B	
Flexible de vide 1 m	

Silencieux	
Câble de connexion	
Mode d'emploi	
Carte de garantie	



## Utilisation conforme

### Utilisation



- Ne pas utiliser l'appareil pour :**
- L'évacuation d'espaces vitaux biologiques,
  - L'évacuation de volume de gaz explosifs, corrosifs ou autres,
  - Le passage/l'utilisation de liquides !
- L'appareil n'est pas adapté pour :**
- le pompage d'objets
  - le pompage de liquides
  - les zones à atmosphère explosive
  - sous l'eau
  - en extérieur

La pompe à vide à membrane de laboratoire IKA Vacstar digital sert à générer du vide en combinaison avec d'autres appareils de laboratoire.

Pour la régulation définie du vide, un régulateur de vide supplémentaire IKA VC 10 ou un évaporateur rotatif IKA RV 10 auto est nécessaire.

#### Fonctionnement individuel

La pompe à vide peut fonctionner sans contrôleur. La vitesse de rotation réglable permet d'ajuster le débit. De manière générale, plus le volume à évacuer est petit, plus la vitesse de rotation doit être faible. La pression finale n'est pas réglée.

#### Fonctionnement avec des accessoires

En combinaison avec les accessoires recommandés par IKA, la pompe à vide IKA Vacstar digital est adaptée à l'évacuation régulée sur une pression finale définie, p. ex. pour le fonctionnement d'un évaporateur rotatif IKA.

En outre, elle sert aux opérations classiques de séparation, de filtration ou de séchage en laboratoire.

Avec un contrôleur de vide adapté (p. ex. VC 10) ou avec un évaporateur rotatif (p. ex. RV 10 auto) la Vacstar digital peut fonctionner de manière automatisée, ainsi une détection automatique du point d'ébullition, des courbes pression-temps ou des programmes provenant de la bibliothèque des solvants peuvent être exécutés.

Utilisation prévue : Appareil de table

### Domaine d'utilisation (uniquement en intérieur)

L'appareil peut être utilisé dans toutes les zones résidentielles et tous les autres secteurs.

L'utilisateur n'est plus protégé :

- si l'appareil est utilisé avec des accessoires non fournis ou non recommandés par le fabricant !

- si des modifications ont été apportées par un tiers à l'appareil ou à des pièces de l'appareil !
- si l'appareil est utilisé sans respecter les consignes de sécurité !

## Informations utiles



La sortie de vapeurs de solvants dans l'atmosphère peut être évitée avec un condenseur d'évacuation placé en aval.



Une prudence particulière s'impose lors des travaux avec des mélanges gazeux qui contiennent des gaz condensables (p. ex. vapeur d'eau ou solvants). L'utilisation des pompes à membrane avec de tels gaz entraîne leur condensation dans le flux d'air de la pompe. Ceci génère une pression dans la chambre de vide qui réduit la performance et la durée de vie des membranes et soupapes.

Si du liquide ou du condensat pénètre dans les chambres de vide, la pression de service minimale indiquée n'est plus atteinte.

Pour protéger les soupapes intérieures et les membranes du liquide, utilisez un séparateur de condensat placé en amont (par exemple : flacon de Woulfe).



De manière générale, il est recommandé de laisser tourner la pompe à vide à la fin d'un processus (marche à vide pendant 3 à 5 minutes maxi) afin d'évacuer les éventuels résidus présents dans la pompe.

Pour ce faire, ventilez le récipient si besoin.  
En mode manuel, retirez la conduite d'aspiration.



Tenez compte des instructions d'utilisation des appareils concernés.

Les pompes à vide à membrane sont des pompes d'évacuation oscillantes. Les membranes génèrent par expansion du volume dans la chambre de vide une dépression qui a pour effet l'arrivée d'air dans la chambre. La compression qui suit chasse l'air de la chambre de vide. La commutation entre l'entrée et la sortie est commandée via des soupapes à membrane.

L'unité physique de la pression est 1 Pascal [Pa].

On utilise aussi couramment l'unité millibar [mbar].

- 1 mbar = 100 Pa
- 1 bar = 10<sup>5</sup> Pa
- 1 Pa = 10<sup>-5</sup> bar
- 1 Pa = 0,01 mbar

Dans la technique de vide, on distingue différents secteurs.

Vide grossier :	10 <sup>5</sup> à 10 <sup>2</sup> Pa	(1000 à 1 mbar)
Vide fin :	10 <sup>2</sup> à 10 <sup>-1</sup> Pa	( 1 à 10 <sup>-3</sup> mbar)
Vide poussé :	10 <sup>-1</sup> à 10 <sup>-5</sup> Pa	(10 <sup>-3</sup> à 10 <sup>-7</sup> mbar)
Ultravide	< 10 <sup>-5</sup> Pa	( < 10 <sup>-7</sup> mbar)

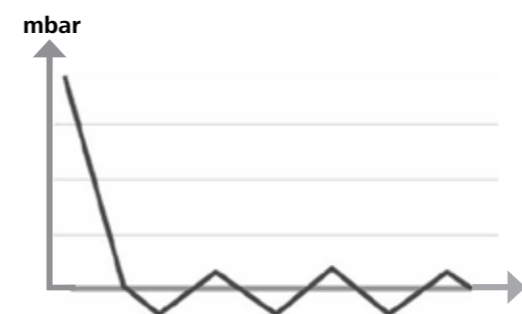
Les mouvements périodiques de la membrane génèrent un vide à l'entrée de la pompe. Les pompes à vide à membrane fonctionnent en vide grossier jusqu'à 10<sup>2</sup> Pa. Ces pompes ne permettent pas d'obtenir des pressions plus faibles.

Pour générer du vide fin, du vide poussé et de l'ultravide, il faut utiliser des pompes à vide étanches à l'huile, des pompes à vis, des pompes à diffusion ou des pompes turbomoléculaires. Les pompes à vide à membrane servent souvent ici de pompes d'entrée.

### Régulation à deux points

Une fois la valeur de consigne atteinte, la conduite d'aspiration est fermée. En raison du délai minimal entre la détection de la valeur de pression et la comparaison avec la valeur théorique pour commuter une vanne de vide ainsi que la puissance d'aspiration du système générant le vide, la valeur théorique définie n'est pas tout à fait atteinte. Si la pression augmente encore dans le système en raison du taux de fuite naturel, la vanne ouvre la conduite d'aspiration.

Illustration schématique d'une régulation du vide à deux points



La compression et la détente de l'air génèrent un bruit. La pompe est d'autant plus silencieuse que la quantité d'air transporté est faible. Ceci a pour conséquence que le bruit de fonctionnement en mode normal baisse parallèlement à la pression. Un flexible d'évacuation à silencieux sert également à la réduction du bruit.

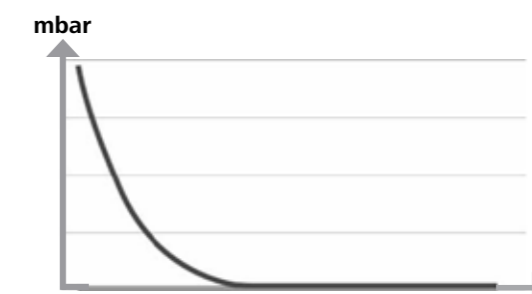
En mode automatique à vitesse de rotation réglée, la pompe réduit sa vitesse de rotation quand elle atteint la valeur théorique. Si le taux de fuite du système est faible, la vitesse de rotation est même réglée sur « zéro ».

En cas de combinaison avec le contrôleur de vide VC 10 ou l'évaporateur rotatif à contrôleur de vide intégré RV 10 auto, la pompe peut aussi bien servir à la « régulation à deux points » (commande par soupape) qu'à la « régulation analogique de la vitesse de rotation » du vide.

### Régulation analogique de la vitesse de rotation

Avec cette régulation, la vitesse de rotation de la pompe, et donc la puissance d'aspiration, est réduite à mesure que la valeur de pression mesurée s'approche de la valeur théorique. Une fois la valeur de consigne atteinte, la pompe ne tourne plus qu'en fonction du taux de fuite du système. Cette régulation se caractérise par un fonctionnement silencieux, la précision de la régulation du vide et une grande longévité des pièces mobiles de la pompe. Ce type de régulation permet la détection automatique précise du point d'ébullition, ce qui signifie que le système cherche et maintient en mode automatique le point d'ébullition du solvant.

Illustration schématique d'une régulation du vide asservie au régime



## Installation



Tenez compte de la consigne générale de toujours relier le récipient (charge/récipient à vide/refroidisseur de verre) à la conduite d'aspiration en son point le plus haut. Vous réduisez ainsi le risque d'infiltration de liquide dans la pompe à vide.

La présence de liquide dans les chambres de la pompe impacte négativement les caractéristiques de la pompe.

Reliez les raccords de flexibles (INLET-OUTLET) et les interfaces conformément aux inscriptions sur la pompe et aux indications du mode d'emploi.

Les raccords sont de type olive de flexible. Si besoin, fixez les flexibles avec des colliers. Installez les flexibles de manière à empêcher l'infiltration de condensat dans la pompe. Veillez à garantir l'entrée libre de l'air dans les fentes d'aération (H).

Installez dans la conduite d'aspiration un dispositif de séparation du condensat (p. ex. flacon de Woulfe) devant le raccord d'aspiration de la pompe, pour éviter l'infiltration de liquide.

En cas d'aspiration de vapeurs de solvants, un condenseur d'émissions, installé en aval de la pompe (accessoire), contribue à les condenser et empêche leur relargage dans l'atmosphère.

## Raccordement des interfaces

**REMARQUE** Tenez compte des raccords concernés (voir Fig. 1).

O : Raccord de flexible d= 8 mm OUTLET

Utilisez ce raccord pour relier un flexible de vide au condenseur d'émissions ou installer un silencieux à l'extrémité du flexible.

**REMARQUE** Installez l'extrémité du flexible dans la hotte de laboratoire !

Veillez à une évacuation libre côté pression !

Côté pression, n'utilisez pas d'étrangleur et ne refermez pas l'évacuation ! Reliez la conduite d'évacuation de la fumée à ce raccord.

K : Prise contrôleur de vide VC 10 (mini DIN)

Vous pouvez relier la pompe à vide et le contrôleur de vide VC 10 ou l'évaporateur rotatif RV 10 auto avec le câble de connexion analogique pour obtenir une régulation précise du vide asservie au régime.

Le contrôleur de vide détecte la pompe et commute sur le mode de régulation du vide asservie au régime. La régulation analogique à deux points est désactivée.

L : Port USB

Reliez la pompe à vide IKA Vacstar digital à un PC avec le câble USB A - USB B. L'outil logiciel IKA FUT permet de charger d'éventuelles mises à jour du logiciel de l'appareil.

M : Port RS 232

Vous pouvez relier la pompe à vide IKA Vacstar digital à un PC, via un câble d'interface RS 232. La pompe peut fonctionner avec le logiciel d'appareils de laboratoire labworldsoft® en combinaison avec d'autres appareils. Vous trouverez d'autres informations au chapitre « Interfaces et sorties ».

N : Prise vanne d'eau

Reliez la vanne d'étranglement d'eau optionnelle RV 10.5001 à la pompe à vide à membrane. La vanne d'eau permet de piloter le débit de l'eau vers le condenseur à émissions. La vanne s'ouvre dès que la pompe est activée.

I : Raccord de flexible de la conduite d'aspiration d= 8 mm INLET

Reliez la conduite d'aspiration à ce raccord. Utilisez ce raccord pour relier un flexible de vide au récipient (refroidisseur d'évaporateur rotatif, raccord de laboratoire, etc.).

P : Prise pour le câble réseau

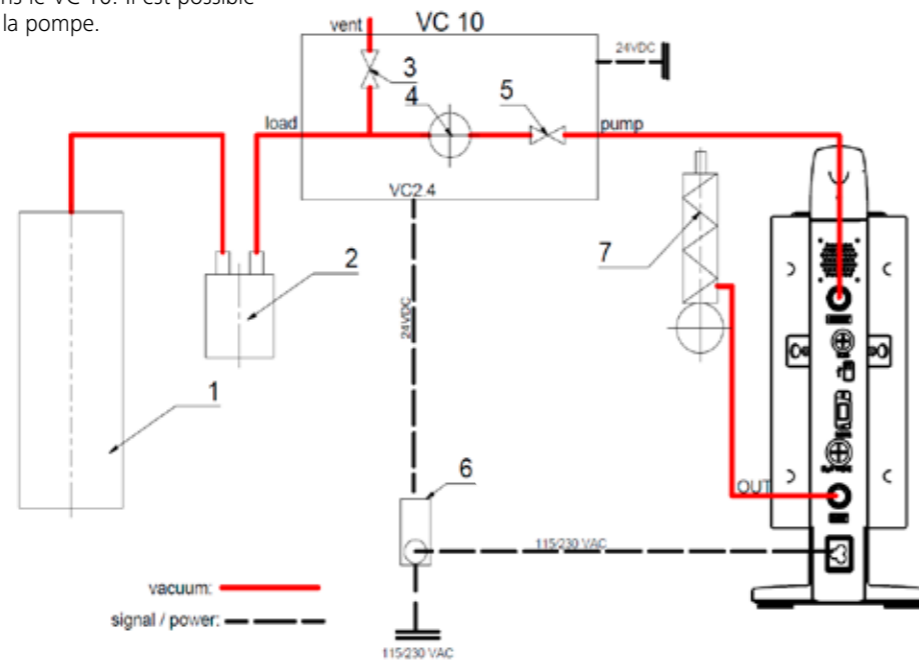
Comparez l'indication de tension sur la plaque de puissance à la tension réseau disponible. Raccordez le câble réseau à l'alimentation en tension.

## IKA Vacstar digital avec contrôleur de vide VC 10

**REMARQUE** Fonctionnement impossible avec la vanne d'eau optionnelle RV 10.5001 en combinaison avec le VC 2.4.

Respectez le mode d'emploi du contrôleur de vide VC 10 !

Une fois la valeur théorique atteinte, la conduite d'aspiration est fermée via la vanne de vide intégrée dans le VC 10. Il est possible de modifier manuellement la vitesse de la pompe.



- 1 Récipient (charge, p. ex. évaporateur rotatif, réacteur)
- 2 Séparateur de vide (p. ex. flacon de Woulfe)
- 3 Vanne de ventilation
- 4 Capteur de pression
- 5 Vanne de vide/robinet à boisseau sphérique
- 6 Coupure de la pompe VC 2.4
- 7 Condenseur d'émissions

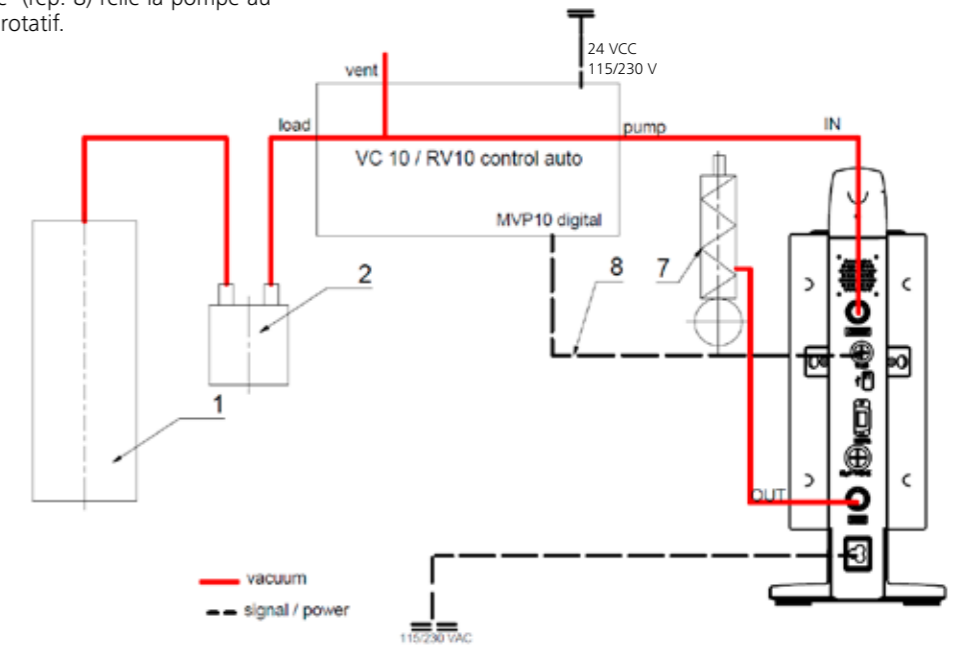
## Régulation de régime

IKA Vacstar digital avec contrôleur de vide VC 10 ou évaporateur rotatif TV 10 auto

**REMARQUE** Respectez les modes d'emploi des appareils.

Réglage automatique du mode « Régulation du régime », dès lors que le câble de connexion analogique (rep. 8) relie la pompe au contrôleur de vide ou à l'évaporateur rotatif.

Une fois la valeur théorique atteinte, le régime de la pompe est réduit automatiquement à « 0 tr/min ». Si la valeur théorique est atteinte, la pompe tourne en fonction du taux de fuite du système. La détection automatique du point d'ébullition est possible.

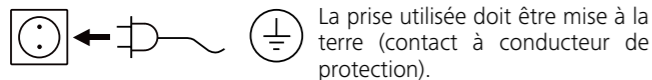


- 1 Récipient (charge, p. ex. évaporateur rotatif, réacteur)
- 2 Séparateur de vide (p. ex. flacon de Woulfe)
- 7 Condenseur d'émissions
- 8 Câble de connexion analogique

## Mise en service

### REMARQUE Respectez les modes d'emploi des appareils.

Vérifiez si la tension indiquée sur la plaque signalétique et la tension du réseau disponible correspondent. Si ces conditions sont remplies, l'appareil est prêt à fonctionner une fois le bloc secteur branché.



La prise utilisée doit être mise à la terre (contact à conducteur de protection).

### Mise en marche

- Allumez l'appareil au moyen de l'interrupteur principal (D). Tous les segments d'affichage apparaissent pour le contrôle visuel.

8.8.8.8.

- Affichage de la version du logiciel (exemple Vers. 1.00).

1.00

- Affichage du mode de fonctionnement défini (A ; B). (Réglage d'usine mode A)

A

Le mode de fonctionnement peut être modifié à la mise en marche.

#### Mode de fonctionnement A :

Dans ce mode de fonctionnement, la valeur théorique définie n'est pas mémorisée à la fin du processus en cours ou à la coupure de l'appareil.

Pas de redémarrage automatique après la coupure de courant.

Sinon, le fonctionnement sûr n'est pas garanti ou l'appareil risque de subir des dommages.

Veillez tenir compte des conditions ambiantes stipulées dans les « Caractéristiques techniques ».

#### Mode de fonctionnement B :

Dans ce mode de fonctionnement, la valeur théorique définie est mémorisée à la fin du processus en cours ou à la coupure de l'appareil, la valeur peut être modifiée.

Le mode de fonctionnement B est nécessaire en particulier en combinaison avec la coupure de pompe VC 2.4.

Redémarrage automatique après coupure de courant.

#### Modification du mode de fonctionnement :

- En appuyant simultanément sur le bouton rotatif/poussoir (C) et en allumant l'appareil avec l'interrupteur principal (D), vous pouvez choisir l'un des deux modes de fonctionnement.

A

B

En fonctionnement individuel ou à deux points, en combinaison avec le contrôleur de vide VC 10, il est possible de régler la vitesse de consigne en tournant le bouton rotatif/poussoir (C). Appuyer pour démarrer la pompe et appuyer à nouveau pour l'arrêter. Le mode de régulation (appareil en marche) est indiqué par un point clignotant à l'affichage (B).

### Mise en marche avec plusieurs interfaces

Si la pompe est reliée au contrôleur de vide VC 10 ou à l'évaporateur rotatif RV 10 avec le câble de connexion, l'affichage (B) indique « VC 10 ».

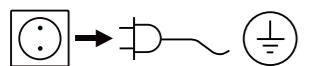
VC 10

Si le contrôleur de vide est relié à un PC, l'écran affiche (B) « PC ».

PC

### Arrêt

Éteignez l'appareil au moyen de l'interrupteur principal (D).



Tirez sur la fiche secteur pour débrancher l'appareil !

## Ports et sorties

### REMARQUE Respectez la configuration minimale requise, le mode d'emploi et les aides du logiciel.

L'appareil peut fonctionner en mode « Remote » par les interfaces RS 232 ou USB avec le logiciel de laboratoire labworldsoft®. Le port RS 232 (M) au dos de l'appareil, doté d'une prise SUB-D à 9 pôles, peut être relié à un PC. Les broches sont affectées de signaux en série.

#### Port USB

L'USB (Universal Serial Bus) est un système de bus en série permettant de relier l'appareil au PC. Les appareils dotés d'un port USB peuvent être reliés entre eux au cours du fonctionnement (hot-plugging) et les appareils reliés, ainsi que leurs caractéristiques, être détectés automatiquement.

Le port USB sert en combinaison avec labworldsoft® pour le fonctionnement en mode « Remote » et la mise à jour du micrologiciel à l'aide de « l'outil de mise à jour de micrologiciel ».

#### Installation

Avant de relier l'appareil au PC avec un câble de données USB, installer le pilote USB.

Le pilote USB peut être téléchargé à la page web suivante :

#### Port série RS 232 (V 24)

Configuration :

- La fonction des câbles d'interface entre l'appareil et le système d'automatisation est une sélection des signaux spécifiés dans la norme EIA RS 232, conformément à la partie 1 de la norme DIN 66020.
- Les caractéristiques électriques des circuits d'interface et l'affectation des états des signaux sont régies par la norme RS 232, conformément à la partie 1 de la norme DIN 66259.
- Procédure de transmission : Transmission asynchrone de caractères en mode start/stop.
- Type de transmission : Duplex intégral.
- Formats de caractères : Caractères conformes au format de données stipulé dans la norme DIN 66022 pour le mode Start-Stop. 1 bit de démarrage ; bits 7 caractères ; 1 bit de parité (pair = Even) ; 1 bit d'arrêt.
- Vitesse de transmission : 9 600 bits/s.
- Commande du flux de données : aucune
- Procédure d'accès : Un transfert de données de l'appareil vers l'ordinateur n'est exécuté que sur requête de l'ordinateur.

#### Syntaxe de commande et format

Tenir compte des points suivants concernant le jeu d'instructions :

- Les commandes sont en général envoyées de l'ordinateur (maître) à l'appareil (esclave).
- L'appareil n'émet que sur demande de l'ordinateur. Également, les messages d'erreur ne sont pas spontanément transmis par l'appareil à l'ordinateur (système d'automatisation).
- Les commandes sont transmises en majuscules.
- Les commandes, paramètres et les suites de paramètres sont séparés par au moins un espace (code hex 0x20).
- Chaque commande (y compris les paramètres et les données) et chaque réponse se termine par CRLF (code : hex 0x0d hex 0x0a) et a une longueur maximale de 50 caractères.
- Le séparateur décimal d'un nombre en virgule flottante est le point (code : hex 0x2E).

Les explications précédentes sont globalement conformes aux recommandations du cercle de travail NAMUR (recommandations NAMUR relatives à l'exécution de connexions électriques pour le transfert de signaux analogiques et numériques à des appareils de laboratoire individuels MSR. Rév. 1.1).

Les commandes NAMUR et les commandes supplémentaires spécifiques à IKA servent uniquement de commandes de bas niveau pour la communication entre l'appareil et le PC. Avec un terminal ou un programme de communication approprié, ces instructions peuvent directement être transmises à l'appareil.

#### Commandes NAMUR Fonction

Commandes NAMUR	Fonction
IN_NAME	Lire le nom de l'appareil
IN_PV_4	Lire la vitesse actuelle
IN_SP_4	Lire la vitesse nominale
OUT_SP_4	Régler la vitesse nominale
START_4	Démarrer l'évacuation
STOP_4	Arrêter l'évacuation
RESET	Commuter sur le mode normal
OUT_NAME	Définir le nom de l'appareil
OUT_SP_42@n	Réglage de la vitesse de sécurité du WD avec écho de la valeur fixée
OUT_WD1@m	Mode Watchdog 1
OUT_WD2@m	Mode Watchdog 2

#### Fonction « Watchdog », surveillance du flux de données sériel

Si, après activation de cette fonction (voir les commandes Namur), dans la période de surveillance définie (« délai du watchdog »), la commande n'est pas à nouveau transmise par le PC, la fonction évacuation est arrêtée suivant le mode « Watchdog » réglé, ou sont remises sur leurs valeurs théoriques précédentes. Le transfert peut être interrompu par exemple par un bug du système d'exploitation, une coupure de courant au niveau du PC ou une déconnexion du câble de raccordement à l'appareil.

#### « Watchdog » – mode 1

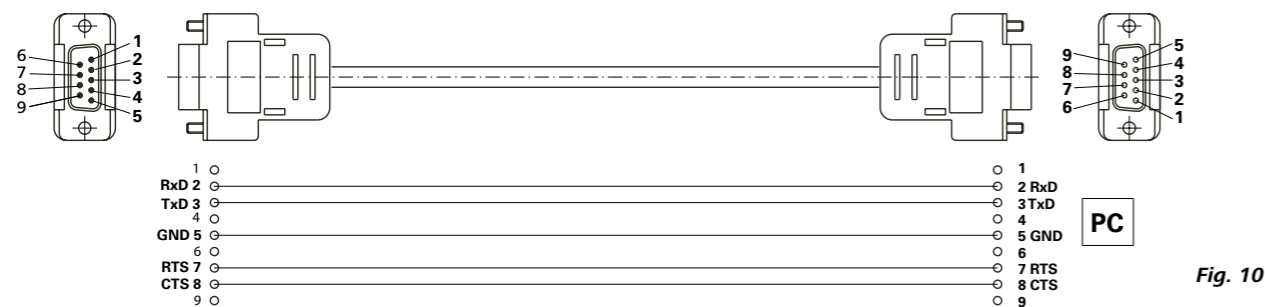
Si l'événement WD1 se produit, la fonction d'évacuation est désactivée et ER 2 s'affiche. Régler le délai du Watchdog sur m (20 à 1500) secondes, avec écho du délai du watchdog. Cette commande déclenche la fonction watchdog et doit toujours être envoyée dans le délai défini pour le watchdog.

#### « Watchdog » – mode 2

Si la communication des données est interrompue (plus longtemps que le délai défini pour le Watchdog), la vitesse de consigne est réglée sur la vitesse de consigne de sécurité WD définie. L'avertissement PC 2 s'affiche. L'événement WD2 peut être réinitialisé avec OUT\_WD2@0. Ceci arrête la fonction Watchdog. Régler le délai du Watchdog sur m (20 à 1500) secondes, avec écho du délai du watchdog. Cette commande déclenche la fonction watchdog et doit toujours être envoyée dans le délai défini pour le watchdog.

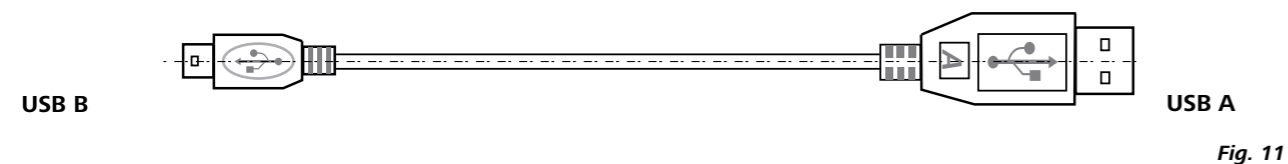
### Accessoires : Câble PC 1.1 (Device to PC)

Requis pour connecter la douille à 9 pôles à un PC.



### Câble USB A - USB B

Requis pour connecter le port USB (L) à un PC.



### Câble de connexion

Requis pour la connexion de VC 10 et RV 10 auto avec la pompe à vide à membrane IKA Vacstar digital (mode régime).



## Entretien et nettoyage

L'appareil fonctionne sans entretien. Il n'est soumis qu'au vieillissement naturel des composants et à leur taux de panne statistique.

### Nettoyage

Pour le nettoyage, débrancher la fiche secteur.

Utilice únicamente productos de limpieza homologados por IKA para limpiar sus equipos.

Tal es el caso del agua (con tensioactivos) y el alcohol isopropílico. Porter des gants de protection pour nettoyer l'appareil.

Ne jamais placer les appareils électriques dans du détergent pour les nettoyer.

Lors du nettoyage, aucune humidité ne doit pénétrer dans l'appareil.

Consulter IKA en cas d'utilisation d'une méthode de nettoyage ou de décontamination non recommandée.

### Commande de pièces de rechange

Pour la commande de pièces de rechange, fournir les indications suivantes :

- modèle de l'appareil,
- numéro de série de l'appareil, voir la plaque signalétique,
- référence et désignation de la pièce de rechange, voir [www.ika.com](http://www.ika.com).

### Réparation

**N'envoyer pour réparation que des appareils nettoyés et exempts de substances toxiques.**

Demander pour ce faire le formulaire « **Certificat de décontamination** » auprès d'IKA ou télécharger le formulaire sur le site d'IKA à l'adresse [www.ika.com](http://www.ika.com) et l'imprimer.

Si une réparation est nécessaire, expédier l'appareil dans son emballage d'origine. Les emballages de stockage ne sont pas suffisants pour les réexpéditions. Utiliser en plus un emballage de transport adapté.

## Messages d'erreurs

Si une erreur survient, celle-ci est signalée à l'écran (B) par un code d'erreur, p. ex. Error 4.

Procédez alors comme suit :

- Arrêtez l'appareil en appuyant sur l'interrupteur,
- Prenez une mesure corrective,
- Rallumez l'appareil.

Défaut	Cause	Explication	Mesure
Er 3	Surchauffe (overheat)	La pompe ne tourne pas	Couper la pompe, la débrancher et la laisser refroidir.
Er 4	Moteur bloqué/surcharge (motor blocked/overload)	La pompe ne tourne pas	Couper la pompe, la débrancher Laisser refroidir la pompe. Purger le circuit de vide pour l'amener à la pression normale.
Er 8	Capteur d'effet Hall défectueux	La pompe ne tourne pas	Service (Entretien)
Er 9	Autotest BLP/Erreur EEPROM	La pompe ne tourne pas	Service (Entretien)
Er 10	Sortie obstruée	La pompe ne tourne pas	L'utilisateur doit vérifier la sortie
Er 11	Membrane coincée	La pompe ne tourne pas	Ventiler la pompe et la faire fonctionner à faible vitesse pour un auto-nettoyage
Er 12	Problème de connexion	La pompe ne tourne pas	Service : contrôler la connexion du câble du moteur

Si l'erreur ne peut pas être éliminée à l'aide des mesures décrites ou si un autre code d'erreur s'affiche :

- Contactez le service d'assistance,
- Expédiez l'appareil avec une brève description de l'erreur.

## Accessoires

- Contrôleur de vide IKA VC 10
- Vanne de régulation du vide IKA VCV 1 et VCV 2
- Clapet anti-retour IKA VC 10.300
- Flexible de vide IKA VH.SI.8
- Câble PC 1.1 (RS 232)
- Kit d'entretien
- Condenseur d'émission de sécurité à vide VSE 1
- Kit flacon de Woulfe/vanne d'eau VSW1

Pour d'autres accessoires, voir [www.ika.de](http://www.ika.de)

## Pièces en contact avec le produit

Dénomination	Matériau
Manchon de raccordement	PPS
Raccord	PPS
Répartiteur	PPS
Pièce de tête	PPS
Vanne à membrane	FFPM
Membrane	NBR/PTFE
Élément de serrage	PPS

## Caractéristiques techniques

	Unité	Valeur
Débit maxi	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	1,32
Débit maxi	<b>l/min</b>	22
Pression finale	<b>mbar</b>	2
Étages d'aspiration		4
Vérins		4
Diamètre raccord côté aspiration	<b>mm</b>	8
Diamètre raccord côté refoulement	<b>mm</b>	8
Vanne de lest d'air		Non
Pression d'entrée min.	<b>mbar</b>	2
Pression d'entrée max.	<b>mbar</b>	1030
Détection du point d'ébullition		Non
Bibliothèque de solvants		Non
Régulation à deux points		Oui
Régulation analogique du vide asservie au régime		oui
Possibilité de réglage de la vitesse		Bouton rotatif/poussoir
Vitesse de rotation min.	<b>rpm</b>	285
Vitesse de rotation max.	<b>rpm</b>	1200
Affichage		LED
Capteur de vide		Non
Vanne de ventilation		Non
Séparateur de condensat		Non
Condenseur d'émissions		Non
Matériau en contact avec le produit		PTFE, FFPM, PPS, NBR
Matériau du boîtier		Revêtement fonte d'aluminium
Convient à l'utilisation en chambre propre		Non
Protégé contre les explosions		Non
Largeur	<b>mm</b>	150
Profondeur	<b>mm</b>	370
Hauteur	<b>mm</b>	375
Poids	<b>kg</b>	11,5
Conditions environnementales permises		5 °C à 31 °C avec une humidité relative de l'air de 80 %. 32 °C à 40 °C à décroissance linéaire, jusqu'à une humidité relative de l'air de 50 % maximum.
Type de protection selon DIN EN 60529		IP 20
Port RS 232		Oui
Port USB		Oui
Sortie analogique		Non
Tension	<b>V</b>	100-240
Fréquence	<b>Hz</b>	50/60
Consommation de l'appareil	<b>W</b>	130
Consommation de l'appareil en veille	<b>W</b>	1,5

	Unité	Valeur
Classe de protection		I
Classe de surtension		II
Degré d'encrassement		2
Utilisation au-dessus du niveau de la mer max.	<b>m</b>	2000
Mise à jour du micrologiciel		oui
<i>Remarque</i>		
Conducteur de protection	Le conducteur de protection (PE) n'est pas connecté au boîtier métallique (alimentation CC isolée en interne)	

Valeurs déterminées.

Sous réserve de modifications techniques !





	Página
Diseño del aparato.....	2/3
Declaración de conformidad .....	33
Explicación de símbolos.....	33
Garantía.....	33
Advertencias de seguridad .....	34
Desembalaje .....	35
Uso previsto.....	36
Información importante .....	36
Instalación .....	37
Puesta en servicio.....	39
Interfaces y salidas .....	41
Mantenimiento y limpieza .....	42
Mensajes de error .....	43
Accesorios .....	43
Partes en contacto con el producto.....	43
Datos técnicos .....	44

## Declaración de conformidad

Declaramos bajo nuestra propia responsabilidad que este producto cumple las disposiciones de las directivas 2014/35/UE, 2006/42/CE, 2014/30/UE y 2011/65/UE y es conforme con las normas y los documentos normativos siguientes: EN 61010-1, EN 60529, EN 61326-1 y EN ISO 12100.

Si lo desea, puede solicitar una copia completa de la declaración de conformidad de la UE en la dirección de correo electrónico [sales@ika.com](mailto:sales@ika.com).

## Explicación de símbolos

 <b>PELIGRO</b>	Situación (extremadamente) peligrosa en la que la no observación de las advertencias de seguridad puede provocar la muerte o una lesión grave.
 <b>ADVERTENCIA</b>	Situación peligrosa en la que la no observación de las advertencias de seguridad puede provocar la muerte o una lesión grave.
 <b>PRECAUCIÓN</b>	Situación peligrosa en la que la no observación de las advertencias de seguridad puede provocar una lesión leve.
 <b>NOTA</b>	Alude, por ejemplo, a acciones que pueden provocar daños materiales.

## Garantía

Según las condiciones de venta y suministro de **IKA**, la garantía tiene una duración total de 24 meses. Si se produce un caso de garantía, póngase en contacto con su proveedor, o bien envíe el aparato directamente a nuestra fábrica adjuntando la factura y mencionando las causas de la reclamación. Los costes de transporte correrán a su cargo.

La garantía no se aplica a piezas de desgaste ni tampoco a errores que tengan su causa en un manejo inadecuado o en un cuidado y mantenimiento insuficientes que no cumplan lo dispuesto en estas instrucciones de uso.

## Advertencias de seguridad

### Para su protección



#### NOTA

Lea por completo las instrucciones de uso antes de poner en servicio el aparato y observe las advertencias de seguridad.

- Guarde este manual de instrucciones en un lugar accesible para todos.
- Asegúrese de que solo personal cualificado utilice el aparato.
- Observe las advertencias de seguridad, las directivas y las normativas en materia de seguridad laboral y prevención de accidentes.
- Ni el aparato ni sus componentes pueden utilizarse con personas ni animales.



#### PELIGRO

Utilice el equipo de protección personal de acuerdo con la clase de peligro del fluido que vaya a procesar, pues la salpicadura de líquidos y la emisión de gases tóxicos o inflamables entrañan riesgos para el usuario.

- No exponga partes del cuerpo de personas o animales al vacío.
- No utilice el aparato debajo del agua ni en sitios subterráneos.

### Diseño del aparato



#### PELIGRO

La bomba de vacío IKA Vacstar digital no está concebida para su instalación en zonas expuestas a riesgo de explosión.

- Emplace el aparato conforme a lo descrito en el capítulo "Instalación" y conecte los conductos de conexión y las interfaces tal como describe en las instrucciones.
- Instale el aparato sobre una superficie estable, plana y no inflamable.

- No trabaje nunca con aparatos que no estén conectados correctamente o que estén defectuosos.
- Coloque la bomba de vacío bajo una campana de laboratorio apropiada que funcione correctamente, o bien instale un conducto de gases de escape. Tenga en cuenta a este respecto que el conducto de gases de escape no puede doblarse. La longitud máxima permitida del conducto de gases de escape es de 2 metros.
- Evite que se produzcan mezclas explosivas y, de ser necesario, conecte gas inerte para la ventilación o la dilución.

### Accesorios

- La seguridad del funcionamiento solo está garantizada si se utilizan los accesorios descritos en el capítulo "Accesorios".
- Observe atentamente las instrucciones de uso de los aparatos accesorios (como el evaporador rotativo o la bomba de vacío) con los que se utiliza la bomba de vacío IKA Vacstar digital.
- La presión en la entrada y la salida de gas no puede superar los 1100 mbar.

- Los elementos elásticos pueden comprimirse si existe vacío.
- Utilice únicamente conductos de manguera flexibles.
- Observe las medidas de emergencia generales en el caso de un corte en el suministro eléctrico y asegúrese de que el aparato se utilice en un estado seguro (consulte el apartado dedicado al modo de funcionamiento del capítulo "Puesta en servicio").

### Trabajo con el aparato



#### PELIGRO

La emisión de vapores de disolvente a la atmósfera puede evitarse con un condensador de emisiones postconectado.

La bomba de vacío no está concebida para el funcionamiento con sustancias autoinflamables, ni tampoco con sustancias que puedan inflamarse sin alimentación de aire ni con sustancias explosivas.

No utilice la bomba si está abierta. De lo contrario, existe el riesgo de sufrir lesiones por la introducción de la mano en los componentes móviles internos.



#### ADVERTENCIA

La inhalación o el contacto con fluidos como líquidos tóxicos, gases, aerosoles, vapores, polvos o sustancias biológicas puede resultar perjudicial para la salud del usuario. Así pues, siempre que manipule tales fluidos, asegúrese de que todas las conexiones estén bien apretadas y sean estancas.

- La bomba de vacío IKA Vacstar digital solo puede utilizarse en las condiciones descritas en el capítulo "Datos técnicos".
- Del mismo modo, evite la liberación de las sustancias mencionadas antes. Mantenga medidas de protección apropiadas, tanto para el personal como para el medio ambiente.
- Tenga en cuenta las posibles interacciones y las reacciones químicas o físicas que pueden producirse cuando trabaje con fluidos a presión reducida y temperatura elevada.
- Entre el fluido y el aparato pueden producirse procesos electrostáticos, lo que puede entrañar ciertos riesgos.
- Debido a la tasa de fuga residual del aparato, puede producirse una liberación de fluido.
- Antes de la puesta en servicio, asegúrese de que todos los componentes del aparato estén presentes y fijados en el aparato.
- No eleve la bomba si el mango está suelto y el tornillo de fijación del mango (E) se ha aflojado o falta.
- Encienda la bomba únicamente si la bomba se encuentra en posición vertical.
- Conecte las conexiones de manguera (INLET/OUTLET) y las interfaces conforme a las etiquetas que aparecen en el aparato y en el manual de instrucciones.
- Asegúrese de que la temperatura del fluido evacuado se encuentra por debajo de la temperatura de encendido de este. Con el proceso de bombeo (compactación), aumenta también la temperatura del fluido.

- Tenga en cuenta que los vapores que contienen disolventes pueden aspirarse hacia la bomba.
- No utilice la bomba para generar presión.
- Tenga en cuenta la presión permitida en los lados de entrada y salida; consulte el capítulo "Datos técnicos".
- La regulación/estrangulación de la corriente de gas solo puede

de realizarse en el conducto del lado de aspiración.

- En el caso de que existan varios dispositivos de carga, utilice las válvulas electromagnéticas o de retención en el conducto de aspiración.
- Si va a utilizar un condensador de emisiones, tenga cuidado con la salida libre de refrigerante.

### Para proteger el aparato



#### ADVERTENCIA

Asegúrese de que las sustancias utilizadas con el aparato sean compatibles con los materiales de los componentes del aparato que entran en contacto con el producto; consulte a tal fin el apartado "Componentes que entran en contacto con el producto".



#### PRECAUCIÓN

La tensión especificada en la placa de características debe coincidir con la tensión de la red eléctrica.

- Para desconectar el aparato de la red eléctrica, basta con desenchufar el cable de alimentación de la toma de corriente.
- La toma de corriente para el cable de alimentación debe encontrarse en un lugar fácilmente accesible.
- Las cubiertas o piezas que se pueden quitar del aparato sin utilizar herramientas se deben colocar de nuevo en el mismo para garantizar un funcionamiento seguro, a menos que no exista una conexión especial a este respecto, ya que, de este modo, se evita la penetración de cuerpos extraños, líquidos, etc.
- Los líquidos que se introducen de forma no deseada pueden descargarse en el modo de marcha en vacío aspirando aire.

- Evite que el aparato sufra golpes o impactos.
- La apertura del aparato debe correr a cargo exclusivamente de personal técnico debidamente autorizado.
- El aparato no puede modificarse de ningún modo sin el permiso de IKA.
- Con el fin de garantizar una refrigeración suficiente de la bomba de vacío IKA Vacstar digital, no cubra nunca las ranuras de ventilación de la carcasa.
- Utilice siempre componentes de repuesto originales para las tareas de mantenimiento y reparación, pues solo así podrá garantizar el funcionamiento fiable del aparato.
- Tenga cuidado con la condensación de agua que se forma dentro y fuera del aparato. Si ha traído el aparato de un entorno frío, espere primero a que se atempere.
- No fije nunca la bomba de vacío por encima de un baño calefactor.
- Asegúrese de que no puedan penetrar sustancias sólidas ni líquidas en la membrana de la bomba de vacío IKA Vacstar digital a través del conducto de aspiración de la bomba, pues esto puede dañar dicha membrana y otros componentes internos de la bomba. Además, con ello se reduce la potencia de bombeo y ya no es posible alcanzar la presión final, por lo que pueden acumularse depósitos en el interior que acortan la vida útil y provocan la aparición de puntos de fuga.

## Desembalaje

### Desembalaje

- Desembale el aparato con cuidado.
- Si observa algún desperfecto, realice de inmediato un registro completo de los hechos y notifíquelos como corresponda (correos, ferrocarril o empresa de transportes).

### Volumen de suministro

Bomba de vacío de membrana IKA Vacstar digital	
Cable de alimentación para el portátil	
Cable USB A - USB B	
Tubo de vacío de 1 metro	

Amortiguador acústico	
Cable de conexión	
Instrucciones de uso	
Tarjeta de garantía	

## Uso previsto

### Utilización

#### ⚠ ADVERTENCIA

No utilice el aparato para los fines que se indican a continuación:

- evacuar hábitats biológicos,
- evacuar gases explosivos, corrosivos o similar,
- circulación/uso de líquidos.

El aparato no es apropiado para las operaciones siguientes:

- inflar objetos;
- bombear objetos;
- uso en zonas expuestas a riesgo de explosión;
- empleo bajo el agua.
- empleo bajo tierra.

La bomba de vacío de membrana para laboratorio IKA Vacstar digital se utiliza para generar un vacío en combinación con otros aparatos de laboratorio.

Para la regulación definida del vacío se necesita un regulador de vacío adicional IKA VC 10 o un evaporador rotativo IKA RV 10 auto.

#### Uso individual

La bomba de vacío puede utilizarse sin controlador.

La potencia de bombeo puede ajustarse con el sistema regulable del régimen de revoluciones. Por lo general, se aplica que, cuanto menor sea el volumen que debe evacuarse, menor es también la velocidad que debe ajustarse. La presión final no se regula.

#### Funcionamiento con accesorios

Junto con los accesorios recomendados por IKA, la bomba de vacío IKA Vacstar digital resulta adecuada para la evacuación regulada a una presión final definida, p. ej., para utilizar un evaporador rotativo IKA. Por otro lado, también puede emplearse para las operaciones clásicas de separación o filtración, así como para tareas de secado en el laboratorio.

Con un controlador de vacío adecuado (como el VC 10) o un evaporador rotativo (como el RV 10 auto), la Vacstar digital puede utilizarse de forma automatizada, de manera que, por ejemplo, sea posible detectar puntos de ebullición de forma automática, recorrer curvas de presión-tiempo programadas o utilizar programas de la biblioteca de disolventes.

Propósito de uso: aparato de sobremesa

#### Ámbito de utilización (solo en interiores)

El aparato está indicado para su uso en áreas residenciales y en todas las demás áreas.

La seguridad del usuario no se puede garantizar en los siguientes casos:

- si el aparato se usa con accesorios que no han sido suministrados o recomendados por el fabricante.

- si terceras personas realizan modificaciones en el aparato o en determinados componentes del mismo.
- si el aparato se utiliza en contra de lo indicado en las advertencias de seguridad.

## Información importante

#### ⚠ PELIGRO

La emisión de vapores de disolvente a la atmósfera puede evitarse con un condensador de emisiones postconectado.

#### ⚠ PRECAUCIÓN

Tome precauciones especiales cuando trabaje con mezclas que contengan gases condensables (como disolventes), pues el uso de bombas de membrana con tales sustancias provoca su condensación en la corriente de aire de la bomba y, en consecuencia, genera presión en la cámara de vacío y afecta al rendimiento y a la vida útil de las membranas y de las válvulas.

Si llega líquido o condensado a las cámaras de vacío, ya no se podrá alcanzar la presión de trabajo mínima indicada.

Con el fin de proteger las válvulas y membranas internas frente a la penetración de líquido, utilice un separador de condensado antepuesto, como puede ser una botella de Woulff.

#### ⚠ PRECAUCIÓN

Por lo general, se recomienda dejar la bomba desde 3 hasta un máximo de 5 minutos en el modo de marcha en vacío, pues así se arrastrarán los posibles restos que queden en la misma.

En caso necesario, ventile también los recipientes que correspondan. Si está en el modo manual, retire a tal fin el conducto de aspiración.

#### ⚠ NOTA

Observe siempre las instrucciones de uso de los aparatos que correspondan.

Las bombas de vacío de membrana son bombas oscilantes de desplazamiento positivo. Al expandir el volumen de la cámara de vacío, la membrana crea una depresión que hace que el aire se aspire hacia la cámara. Después, con la compresión que tiene lugar en la fase siguiente, el aire se empuja fuera de la cámara de vacío. El cambio entre entrada y salida se controla a través de válvulas de membrana.

La unidad física para la presión es 1 Pascal [Pa]. En el ámbito coloquial, con frecuencia se utiliza también la unidad milibar [mbar].

1 mbar = 100 Pa

1 bar = 10<sup>5</sup> Pa

1 Pa = 10<sup>-5</sup> bar

1 Pa = 0,01 mbar

En la técnica de vacío, se diferencia entre distintas áreas.

Vacío bajo: de 10<sup>5</sup> a 10<sup>2</sup> Pa (de 1000 a 1 mbar)

Vacío medio: de 10<sup>2</sup> a 10<sup>-1</sup> Pa (de 1 a 10<sup>-3</sup> mbar)

Vacío alto: de 10<sup>-1</sup> a 10<sup>-5</sup> Pa (de 10<sup>-3</sup> a 10<sup>-7</sup> mbar)

Vacío ultra-alto <1 0<sup>-5</sup> Pa (< 10<sup>-7</sup> mbar)

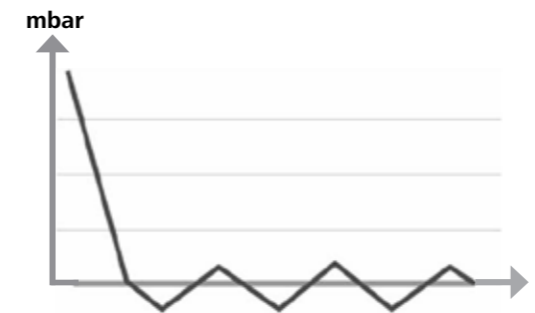
Los movimientos periódicos de la membrana crean un vacío en la entrada de la bomba. Las bombas de vacío de membrana funcionan con un vacío bajo de hasta 10<sup>2</sup> Pa, por lo que las presiones más pequeñas no se pueden gestionar con estas bombas.

Para crear vacío medio, alto y ultra-alto, es preciso utilizar, por ejemplo, bombas de vacío selladas con aceite, bombas de tornillo, bombas de difusión o bombas turbomoleculares. En este caso, las bombas de vacío de membrana se utilizan con frecuencia como bombas de fase previa.

### Regulación de dos puntos

Cuando se alcanza el valor nominal, el conducto de aspiración se interrumpe. En función de la diferencia temporal mínima respecto al momento de detección del valor de presión, así como de la compensación del valor nominal para conmutar una válvula de vacío y de la potencia de aspiración del sistema generador de vacío, se alcanza un valor ligeramente inferior al valor nominal configurado. Si la presión del sistema vuelve a aumentar debido a una tasa de fugas natural, la válvula abre el conducto de aspiración.

Representación esquemática de una regulación de dos puntos del vacío



La compresión y la distensión de aire generan ruido. Cuanto menor aire se transporte, más silenciosa es la bomba. En consecuencia, el ruido de servicio se reduce durante el funcionamiento normal disminuyendo la presión.

Asimismo, también puede montarse una manguera de aire de escape con amortiguador para reducir el nivel de ruido.

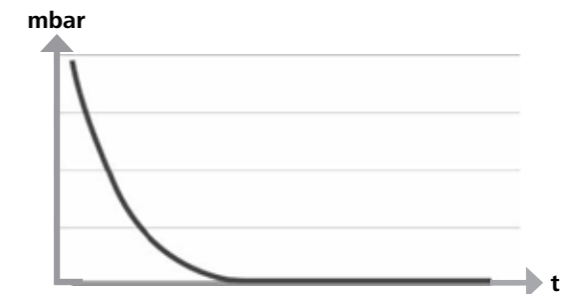
En el modo de funcionamiento automático y regulado por velocidad, la bomba disminuye su régimen de revoluciones cuando se alcanza el valor nominal. Cuando la tasa de fugas del sistema global es también pequeña, la velocidad se regula incluso a "cero".

Si se combina con el controlador de vacío VC 10 o con el evaporador rotativo con controlador de vacío RV 10 auto integrado, la bomba puede utilizarse tanto para la "regulación de dos puntos" (controlada por válvulas) como para la "regulación analógica por velocidad" del vacío.

### Regulación analógica por velocidad

En este modo de regulación, la velocidad de la bomba y, en consecuencia, su potencia de aspiración, se reducen cuanto más cerca está el valor de presión medido del valor nominal. Si se alcanza el valor nominal, la bomba funciona solo según la tasa de fugas del sistema, lo que permite conseguir una regulación precisa del vacío y una larga vida útil de los componentes móviles de la bomba. Con este tipo de regulación, es posible realizar una detección automática y exacta del punto de ebullición, es decir, el sistema busca el punto de ebullición del disolvente y lo mantiene en el modo automático.

Representación esquemática de una regulación del vacío controlada por velocidad



## Instalación

#### ⚠ NOTA

Observe siempre la indicación general de conectar siempre el recipiente (carga, recipiente de vacío, refrigerador de vidrio) con el conducto de aspiración por su parte más alta, pues así evitará el riesgo de que se introduzca líquido en la bomba de vacío.

La presencia de líquido en las cámaras de la bomba empeora las propiedades de esta.

Conecte las conexiones de manguera (INLET/OUTLET) y las interfaces conforme a las etiquetas que aparecen en la bomba y en el manual de instrucciones.

Las conexiones presentan un diseño de conector de manguera. En caso necesario, fije las mangueras con abrazaderas adecuadas. Tienda las mangueras de manera que se excluya la posibilidad de que llegue condensado a la bomba. Asegúrese de que el aire pueda entrar sin obstáculos por las ranuras de ventilación (H).

Con el fin de proteger la bomba contra la penetración de líquido, instale un separador de condensado (como puede ser una botella de Woulff) en el conducto de aspiración, delante de la tubuladora de aspiración de la bomba.

En el caso de que se hayan aspirado vapores de disolvente, la incorporación de un condensador de emisiones postconectado (accesorios) puede ayudar a condensarlos y a evitar que se liberen a la atmósfera.



## Conexión de las interfaces



**NOTA**

Tenga en cuenta las conexiones correspondientes (véase Fig. 1).

O: Conexión de manguera d = 8 mm (OUTLET)

Conecte esta conexión con una manguera de vacío a un condensador de emisiones, o bien incorpore un amortiguador acústico en el extremo de la manguera.



**NOTA**

Tienda el extremo de la manguera en la campana de laboratorio.

Asegúrese de que la salida esté libre en el lado de presión.

No utilice una válvula estranguladora en el lado de presión y no cierre la salida en ningún caso. Conecte el conducto de gases de escape a esta conexión.

K: Conexión para el controlador de vacío VC 10 (mini DIN)

Puede conectar la bomba de vacío y el controlador de vacío VC 10 o el evaporador rotativo RV 10 auto con el cable de conexión analógico para lograr una regulación exacta del vacío controlada por velocidad.

El controlador de vacío detecta la bomba y conmuta al modo de regulación del vacío por velocidad. La regulación de dos puntos está desactivada.

L: Interfaz USB

Conecte la bomba de vacío IKA Vacstar digital con un PC a través del cable USB A - USB B. La herramienta de software IKA FUT permite cargar las actualizaciones de software que puedan existir para el aparato.

M: Interfaz RS-232

Puede conectar la bomba de vacío IKA Vacstar digital con un PC a través de un cable de interfaz RS-232. La bomba puede utilizarse en combinación con otros aparatos si se emplea el software para aparatos de laboratorio labworldsoft®. Para obtener más información, consulte el capítulo "Interfaces y salidas".

N: Conexión para la válvula de agua

Conecte la válvula de estrangulación de agua opcional RV 10.5001 con la bomba de vacío de membrana. El flujo de agua al condensador de emisiones se controla a través de la válvula de agua. La válvula se abre en cuanto la bomba se enciende.

I: Conexión de manguera para el conducto de aspiración d = 8 mm (INLET)

Conecte el conducto de aspiración a esta toma de conexión. Conecte esta conexión con una manguera de vacío a un recipiente (refrigerador de evaporador rotativo, reactor de laboratorio, etc.).

P: Conexión para el cable de alimentación

Revise los datos de tensión que aparecen en la placa de características y asegúrese de que coinciden con la tensión de la red eléctrica disponible. Conecte el cable de alimentación a la red de suministro.

## IKA Vacstar digital con controlador de vacío VC 10



**NOTA**

El funcionamiento con válvula de agua opcional RV 10.5001 no es posible en combinación con el VC 2.4.

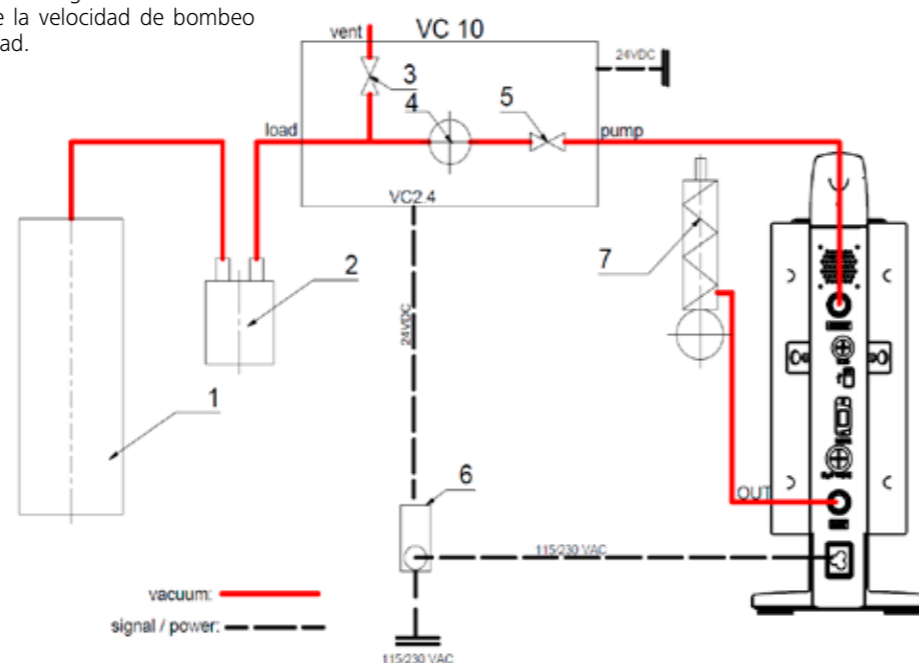
Observe las instrucciones de uso del controlador de vacío VC 10.

Cuando se alcanza el valor nominal, el conducto de aspiración se interrumpe a través de la válvula de vacío integrada en el VC 10. Es posible realizar una modificación de la velocidad de bombeo mediante el ajuste manual de la velocidad.

Si se utiliza la unidad de desconexión de la bomba disponible de forma opcional VC 2.4 (Pos. 6), la bomba se desconecta cuando se alcanza el valor nominal (modo de funcionamiento B).

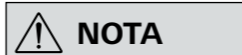
Esta configuración del aparato también es posible sin la unidad de desconexión de la bomba VC 2.4. La bomba sigue funcionando. Para una buena regulación, la bomba debe utilizarse con una velocidad reducida.

- 1 Recipiente (carga, por ejemplo, evaporador rotativo o reactor)
- 2 Separador de vacío (por ejemplo, botella de Wouloff)
- 3 Válvula de ventilación
- 4 Sensor de presión
- 5 Válvula de vacío/Llave esférica
- 6 Unidad de desconexión de la bomba VC 2.4
- 7 Condensador de emisiones



## Regulación de la velocidad

IKA Vacstar digital con controlador de vacío VC 10 o evaporador rotativo RV 10 auto

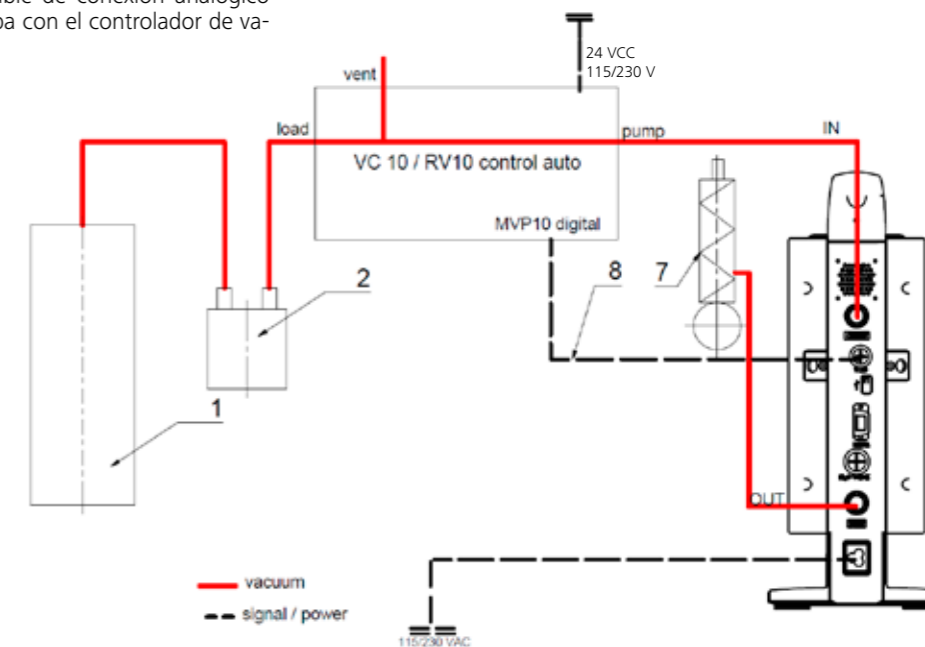


**NOTA**

Observe las instrucciones de uso de los aparatos.

El modo de funcionamiento "Regulación de la velocidad" se ajusta automáticamente en cuanto el cable de conexión analógico MVP 10.100 (Pos. 8) conecta la bomba con el controlador de vacío o el evaporador rotativo.

Cuando se alcanza el valor nominal, la velocidad de la bomba se reduce automáticamente hasta un mínimo de "0 rpm". Si se alcanza el valor nominal, la bomba aspira conforme a la tasa de fugas del sistema. Es posible la detección automática del punto de ebullición.



- 1 Recipiente (carga, por ejemplo, evaporador rotativo o reactor)
- 2 Separador de vacío (por ejemplo, botella de Wouloff)
- 7 Condensador de emisiones
- 8 Cable de conexión analógico

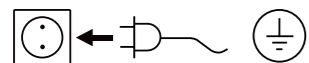
## Puesta en servicio



**NOTA**

Observe las instrucciones de uso de los aparatos.

Asegúrese de que la tensión indicada en la placa de características coincide con la tensión de red disponible. Si se cumplen estas condiciones, el aparato queda listo para el funcionamiento después de enchufar el bloque de alimentación a la red eléctrica.



La toma de corriente utilizada debe estar conectada a tierra (conductor protector).

### Encendido

1. Encienda el aparato con el interruptor principal (D). Para poder realizar una comprobación óptica, se muestran todos los segmentos de la pantalla.

8.8.8.8.

2. Aparece el número de versión de software (por ejemplo, versión 1.00).

1.00

3. Se muestra el modo de funcionamiento ajustado (A; B). El aparato se entrega de fábrica configurado para el modo A.

A

El modo de funcionamiento puede modificarse al encender el aparato.

#### Modo de funcionamiento A:

En este modo de funcionamiento, al finalizar el proceso en curso o al desconectar el aparato, el valor nominal ajustado no se almacena.

Después de una interrupción de la corriente, no se produce un reinicio automático.

De lo contrario, no se puede garantizar un funcionamiento seguro y el aparato puede sufrir daños.

Observe siempre las condiciones ambientales indicadas en el apartado "Datos técnicos".

#### Modo de funcionamiento B:

En este modo de funcionamiento, al finalizar el proceso en curso o al desconectar el aparato, el valor nominal configurado se almacena; además, el valor puede modificarse.

El modo de funcionamiento B se necesita sobre todo en combinación con la unidad de desconexión de la bomba VC 2.4. Después de una interrupción de la corriente, se produce un reinicio automático.

#### Cambiar modo de funcionamiento:

1. Pulse al mismo tiempo el mando giratorio/pulsador (C) y encienda el aparato con el interruptor principal (D) para elegir uno de los dos modos de funcionamiento.

A

b

En el modo individual o en el modo de dos puntos en combinación con el controlador de vacío VC 10, la velocidad nominal debe ajustarse girando el mando giratorio/pulsador (C). Al pulsarlo, la bomba se pone en marcha y, al volverlo a pulsar, se vuelve a detener. El modo de regulación (el aparato está en funcionamiento) se muestra mediante un punto intermitente en la pantalla (B).

### Encendido con varias interfaces

Si una bomba se utiliza a través del cable de conexión analógico MVP 10.100 con el controlador de vacío VC 10 o con el evaporador rotativo RV 10 auto, en la pantalla (B) se muestra "VC 10".

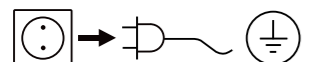
VC 10

Si el controlador de vacío está conectado con un PC, en la pantalla (B) aparece "PC".

PC

### Desconexión

Apague el aparato con el interruptor principal (D).



Desenchufe el conector para desconectar el aparato de la red eléctrica.

## Interfaces y salidas



**NOTA**

Tenga en cuenta los requisitos del sistema, así como las instrucciones de uso y la ayuda del software.

El equipo puede utilizarse en el modo "remoto" a través de la interfaz RS232 o USB con el software de laboratorio labworldsoft®. La interfaz RS-232 (M) que se encuentra en la parte posterior del equipo está equipada con una clavija SUB-D de 9 patillas y puede conectarse a un PC. Las patillas tienen asignadas señales en serie.

#### Interfaz USB

El bus serie universal (USB) es un sistema de bus en serie que permite conectar el aparato con el PC. Los equipos equipados con USB pueden conectarse entre sí mientras están en funcionamiento (conexión en caliente), por lo que los equipos conectados y sus propiedades se detectan de forma automática.

En combinación con el software labworldsoft®, la interfaz USB sirve para el funcionamiento "remoto" y para actualizar el firmware con ayuda de la "herramienta de actualización de firmware".

#### Instalación

Antes de conectar el aparato con el PC a través del cable USB, es preciso instalar el controlador USB.

Este controlador puede descargarse en la siguiente página web:

#### Interfaz serie RS-232 (V 24)

Configuración:

- La función de los conductos de interfaz entre el aparato y el sistema de automatización representa una selección de las señales especificadas en la norma EIA RS-232, según DIN 66020, parte 1.
- Para las características eléctricas de los conductos de interfaz y para la asignación de los estados de las señales, se aplica la norma RS-232, según DIN 66259, parte 1.
- Procedimiento de transferencia: Transferencia asíncrona de caracteres en el modo de inicio y detención.
- Tipo de transferencia: Dúplex completo.
- Formato de caracteres: Representación de caracteres según el formato de datos en DIN 66022 para el modo de inicio y detención. 1 bit de inicio; 7 bits de caracteres; 1 bit de paridad (par = even); 1 bit de parada.
- Velocidad de transferencia: 9600 bits/s
- Control de flujo de datos: Ninguno
- Método de acceso: La transferencia de datos del aparato al PC solo se realiza si este último envía la solicitud correspondiente.

#### Sintaxis de comandos y formato

Para la sentencia de comandos se aplica lo siguiente:

- Por lo general, los comandos se envían del PC (Master, maestro) al aparato (Slave, esclavo).
- El aparato realiza envíos exclusivamente si el PC así lo solicita. Ni siquiera los mensajes de error pueden enviarse de forma espontánea del aparato al PC (sistema de automatización).
- Los comandos se transfieren en mayúsculas.
- Los comandos, los parámetros y los parámetros consecutivos se separan mediante al menos un espacio en blanco (código: hex 0x20).
- Cada comando individual (incluidos los parámetros y los datos) y cada respuesta se finalizan con CRLF (código: hex 0x20 hex 0x0d hex 0x0a) y tienen una longitud máxima de 50 caracteres.
- El separador decimal en un número de punto flotante es el punto (código: hex 0x2E).

Las ejecuciones anteriores corresponden mayoritariamente a las recomendaciones del grupo de trabajo NAMUR (recomendaciones NAMUR para la ejecución de conexiones de enchufe eléctricas para la transferencia de señales analógicas y digitales en aparatos individuales de medición, control y regulación para uso en laboratorio, rev. 1.1).

Los comandos NAMUR y los comandos adicionales específicos de IKA sirven solo como comandos de bajo nivel (Low Level) para la comunicación entre el aparato y el PC. Con un terminal o un programa de comunicación adecuados, estos comandos pueden transferirse directamente al aparato.

#### Comandos NAMUR Función

IN_NAME	Leer nombre del aparato
IN_PV_4	Leer valor de velocidad actual
IN_SP_4	Leer valor de velocidad nominal
OUT_SP_4	Ajustar valor de velocidad nominal
START_4	Iniciar evacuación
STOP_4	Detener evacuación
RESET	Cambiar al modo de funcionamiento normal
OUT_NAME	Ajustar nombre del aparato
OUT_SP_42@n	Establecer la velocidad de seguridad WD con eco del valor establecido
OUT_WD1@m	Modo de watchdog 1
OUT_WD2@m	Modo de watchdog 2

#### Función de "watchdog", supervisión del flujo de datos en serie

Si, después de activar esta función (consulte los comandos NAMUR), no se produce una nueva transferencia de este comando desde el PC en el tiempo de vigilancia establecido ("tiempo de watchdog"), la función de evacuación se desactiva conforme al modo de "watchdog" configurado, o bien se sigue regulando a los valores nominales establecidos con anterioridad. Un bloqueo del sistema operativo, así como un corte en el suministro eléctrico, un fallo de corriente en el PC o un defecto en el cable de conexión, pueden provocar una interrupción en la transmisión.

#### Modo de "Watchdog" 1

Si se produce el evento WD1, la función de evacuación se desactiva y se muestra el error ER 2. Establezca el tiempo de watchdog a m (20 a 1500) segundos, con eco del tiempo de watchdog. Este comando inicia la función de watchdog y debe enviarse siempre dentro del tiempo de watchdog establecido.

#### Modo de "Watchdog" 2

Si se produce una interrupción en la comunicación de datos (más larga que el tiempo de watchdog ajustado), el valor de velocidad nominal se establece a la velocidad nominal de seguridad WD. También se muestra la advertencia PC 2. El evento WD2 puede restablecerse con OUT\_WD2@0, lo que hace que la función de watchdog también se detenga. Establezca el tiempo de watchdog a m (20 a 1500) segundos, con eco del tiempo de watchdog. Este comando inicia la función de watchdog y debe enviarse siempre dentro del tiempo de watchdog establecido.

### Accesorios: Cable PC 1.1 (dispositivo a PC)

Necesario para conectar la clavija de 9 patillas con un PC.

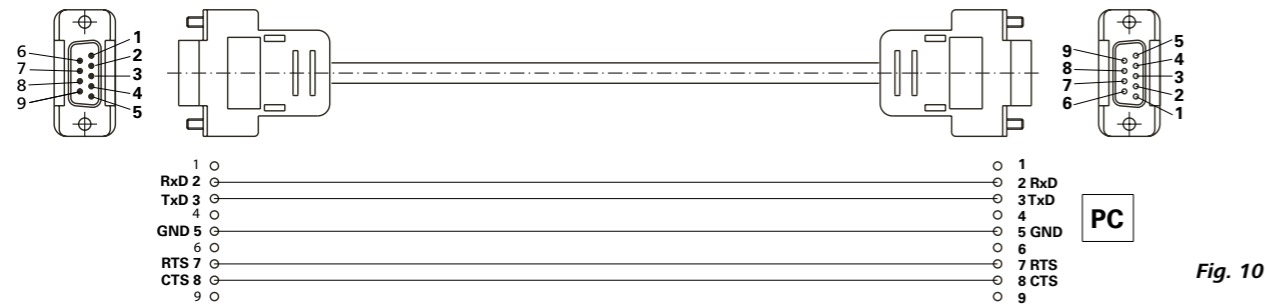


Fig. 10

### Cable USB A - USB B

Necesario para conectar la interfaz USB (L) con un PC.

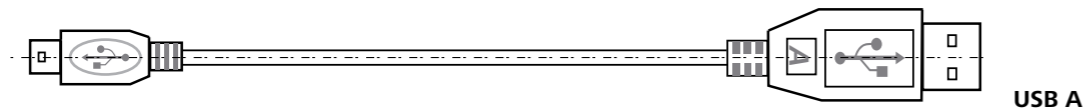


Fig. 11

### Cable de conexión

Necesario para conectar el VC 10 y el RV 10 auto con la bomba de vacío de membrana IKA Vacstar digital (funcionamiento controlado por velocidad).

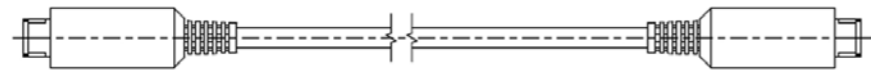


Fig. 12

## Mantenimiento y limpieza

El aparato no requiere mantenimiento. Solo está sujeto al desgaste y deterioro naturales de sus componentes y a su estadística de fallos.

### Limpieza

Desenchufe el aparato antes de su limpieza.

Utilice únicamente productos de limpieza homologados por IKA para limpiar sus equipos.

Tal es el caso del agua (con tensioactivos) y el alcohol isopropílico. Use guantes protectores durante la limpieza del aparato.

Los aparatos eléctricos no deben introducirse en el detergente para propósitos de limpieza.

Evite que penetre humedad en el aparato durante las operaciones de limpieza.

Si utiliza métodos de limpieza o descontaminación diferentes a los recomendados, póngase en contacto con IKA para obtener más detalles.

### Pedido de piezas de repuesto

Al realizar un pedido de piezas de recambio indique lo siguiente:

- Tipo de aparato,
- Número de serie del aparato; consulte la placa de características,
- Número de posición y descripción de la pieza de recambio; visite la página [www.ika.com](http://www.ika.com).

### Reparación

**Los aparatos que requieren reparación deben enviarse limpios y sin sustancias que constituyan un riesgo para la salud.**

Solicite a tal fin el formulario "Certificado de descontaminación" a IKA, o descargue el formulario en la página web de IKA, ubicada en la dirección [www.ika.com](http://www.ika.com).

Devuelva el aparato que requiere reparación en su embalaje original. Los embalajes para almacenamiento no son suficientes para la devolución. Utilice además un embalaje de transporte adecuado.

## Mensajes de error

Cuando se produce un fallo, en la pantalla (B) aparece un código de error, como puede ser "Error 4".

Proceda tal como se indica a continuación:

- Apague el aparato con el interruptor.
- Tome las medidas correctivas que procedan.
- Vuelva a encender el aparato.

Errores	Causa	Justificación	Medida
Er 3	Sobrecalentamiento (overheat)	La bomba no funciona.	Apague la bomba, desconéctela de la red y espere a que se enfríe.
Er 4	Motor bloqueado/Sobrecarga (motor blocked/overload)	La bomba no funciona.	Apague la bomba y desconéctela de la red. Espere a que la bomba enfríe. Ventile el sistema de vacío a la presión normal.
Er 8	Sensor Hall defectuoso	La bomba no funciona.	Llame al servicio técnico.
Er 9	Comprobación automática BLP/Error EEPROM	La bomba no funciona.	Llame al servicio técnico.
Er 10	Salida estrangulada	La bomba no funciona.	El usuario tiene que revisar la salida.
Er 11	Membrana atascada	La bomba no funciona.	Ventile la bomba y póngala en marcha a un régimen de revoluciones bajo para proceder a la autolimpieza.
Er 12	Problema de conexión	La bomba no funciona.	Servicio: revise la conexión de cable del motor.

Si no es posible eliminar el fallo aplicando las medidas descritas o si aparece otro código de error, proceda tal como se indica a continuación:

- Contacte con el departamento de servicio técnico.
- Envíe el aparato a reparación con una breve descripción del error.

## Accesorios

- Controlador de vacío IKA VC 10
- Válvula de regulación de vacío IKA VCV 1 y VCV 2
- Válvula de retención IKA VC 10.300
- Manguera de vacío IKA VH.SI.8
- Cable PC 1.1 (RS-232)

- Kit de mantenimiento
- Condensador de emisiones de seguridad de vacío VSE 1
- Botella de Woulff/Juego de válvulas de agua VSW1

Para consultar más accesorios, visite la página [www.ika.de](http://www.ika.de).

## Partes en contacto con el producto

Denominación	Material
Tubuladuras de conexión	PPS
Pieza de conexión	PPS
Distribuidor	PPS
Cabezal	PPS
Válvula de membrana	FFPM
Membrana	NBR/PTFE
Pieza de sujeción	PPS

## Datos técnicos

	Unidad	Valor
Potencia de bombeo máx.	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	1,32
Potencia de bombeo máx.	<b>l/min</b>	22
Presión final	<b>mbar</b>	2
Niveles de aspiración		4
Cilindro		4
Diámetro de conexión en el lado de aspiración	<b>mm</b>	8
Diámetro de conexión en el lado de presión	<b>mm</b>	8
Válvula de gas estabilizador		No
Presión de entrada mín.	<b>mbar</b>	2
Presión de entrada máx.	<b>mbar</b>	1030
Detección del punto de ebullición		No
Biblioteca de disolventes		No
Regulación de dos puntos		Sí
Regulación analógica del vacío por velocidad		Sí
Posibilidad de ajuste de la velocidad		Mando giratorio/pulsador
Régimen de revoluciones mínimo	<b>rpm</b>	285
Régimen de revoluciones máximo	<b>rpm</b>	1200
Display (Pantalla)		LED
Sensor de vacío		No
Válvula de ventilación		No
Separador de condensado		No
Condensador de emisiones		No
Material en contacto con el producto		PTFE, FFPM, PPS, NBR
Material de la carcasa		Recubrimiento de fundición de aluminio
Sala limpia adecuada		No
Protegido contra explosiones		No
Anchura	<b>mm</b>	150
Profundidad	<b>mm</b>	370
Altura	<b>mm</b>	375
Peso	<b>kg</b>	11,5
Condiciones ambientales permisibles		de 5 °C a 31 °C con un 80 % de humedad relativa del aire. de 32 °C a 40 °C disminuyendo de forma lineal hasta un máximo de 50 % de humedad relativa.
Clase de protección según DIN EN 60529		IP 20
Interfaz RS-232		sí
Interfaz USB		Sí
Salida analógica		No
Voltaje	<b>V</b>	100 a 240
Frecuencia	<b>Hz</b>	50/60
Potencia consumida por el aparato	<b>W</b>	130
Potencia consumida por el aparato en el modo de espera	<b>W</b>	1,5

	Unidad	Valor
Clase de protección		I
Categoría de sobretensión		II
Grado de contaminación		2
Utilización máx. sobre el nivel del mar	<b>m</b>	2000
Actualización de firmware		Sí
<i>Nota</i>		
Conductor protector	El conductor protector (PE) no está conectado a la carcasa de metal (alimentación de corriente continua con aislamiento interno)	

Valores promediados.

Reservado el derecho de introducir modificaciones técnicas.





	Página
Estrutura do aparelho.....	2/3
Declaração de conformidade.....	47
Explicação dos símbolos.....	47
Garantia.....	47
Indicações de segurança .....	48
Desembalar.....	49
Uso adequado .....	50
Informações.....	50
Montagem.....	51
Colocação em funcionamento .....	53
Interfaces e saídas.....	55
Manutenção e limpeza.....	56
Mensagem de erro.....	57
Acessórios.....	57
Peças em contato com o produto .....	57
Dados técnicos .....	58

## Declaração de conformidade

Declaramos, sob nossa exclusiva responsabilidade, que este produto corresponde às disposições constantes nas diretivas 2014/35/CE, 2006/42/CE, 2014/30/CE e 2011/65/CE e está de acordo com as seguintes normas e documentos normativos: EN 61010-1, EN 60529, EN 61326-1 e EN ISO 12100.

Uma cópia da Declaração de Conformidade UE completa pode ser solicitada junto à [sales@ika.com](mailto:sales@ika.com).

## Explicação dos símbolos

 <b>PERIGO</b>	Situação (extremamente) perigosa, na qual a não observância da indicação de segurança pode causar a morte ou ferimentos graves.
 <b>AVISO</b>	Situação perigosa, na qual a não observância da indicação de segurança pode causar a morte ou ferimentos graves.
 <b>CUIDADO</b>	Situação perigosa, na qual a não observância da indicação de segurança pode causar ferimentos leves.
 <b>OBSERVAÇÃO</b>	Apona, p.ex. para ações que podem causar danos materiais.

## Garantia

Em conformidade com as Condições de venda e fornecimento **IKA**, o prazo de garantia é de 24 meses. Em caso de prestação de garantia, entre em contato com o revendedor especializado. Você também pode encaminhar o aparelho diretamente para nossa fábrica, acompanhado da nota de entrega e uma descrição dos motivos da reclamação. Os custos do frete correm por sua conta.

A prestação da garantia não se aplica a peças de desgaste e não é válida para falhas que possam ser atribuídas ao manuseio incorreto, cuidados e manutenção insuficientes, contrários às instruções constantes neste manual de instruções.

## Indicações de segurança

### Para a sua proteção



**Leia o manual de instruções na íntegra antes da colocação em funcionamento e observe as indicações de segurança.**

- Guarde o manual de instruções em local acessível para todos.
- Certifique-se de que somente pessoal treinado trabalhe com o aparelho.
- Observe as indicações de segurança, diretrizes, normas de proteção no trabalho e de prevenção de acidentes.
- O aparelho e todos os seus componentes não devem ser usados em pessoas ou animais.



**Use seu equipamento de proteção individual, de acordo com a classe de perigo do meio a ser processado, caso contrário há perigo devido a salpicos de líquidos e liberação de gases tóxicos ou inflamáveis!**

- Não exponha partes de corpos humanos ou animais ao vácuo.
- Não trabalhe com o aparelho debaixo d'água ou de dia ou em trabalhos subterrâneos.

### Estrutura do aparelho



**A bomba de vácuo IKA Vacstar digital não é indicada para instalação em áreas sujeitas a explosão.**

- Instale o aparelho de acordo com as instruções no capítulo "Montagem" e conecte as linhas de alimentação e interfaces conforme descrito.
- Instale o aparelho sobre uma superfície estável, plana e não inflamável.

- Nunca trabalhe com o aparelho defeituoso ou mal conectado.
- Instale a bomba de vácuo num exaustor de laboratório adequado e operacional, ou instale um duto de exaustão de gases de escape. Nesse caso, observe que o duto de exaustão não pode apresentar dobras! O comprimento máximo admissível do duto de exaustão é 2 m!
- Evite o surgimento de misturas explosivas, eventualmente conectar gás inerte para ventilação e/ou diluição.

### Acessórios

- A operação segura somente está garantida com acessórios conforme estão descritos no capítulo "Acessórios".
- Observe atentamente o manual de instruções dos aparelhos acessórios (p. ex. evaporador rotativo, controlador de vácuo), com os quais a bomba de vácuo IKA Vacstar digital é operada.
- A pressão na entrada e saída de gás não pode ultrapassar 1100 mbar, no máximo.

- Elementos elásticos podem ser comprimidos quando expostos ao vácuo.
- Use apenas cabos flexíveis.
- Observe suas medidas de emergência em caso de queda de energia e certifique-se de que o aparelho seja operado em condições seguras (veja o capítulo Colocação em funcionamento, Modo de operação).

### Trabalhar com o aparelho



**A emissão de vapores de solvente para a atmosfera pode ser evitada através de um condensador de emissões conectado a jusante.**

**A bomba de vácuo não é indicada para a operação com matérias sujeitas a inflamação espontânea, matérias inflamáveis sem a alimentação de ar ou a matérias explosivas.**

**Não opere a bomba em estado aberto. Operada em estado aberto, a bomba representa um risco de graves ferimentos por prensamento da mão por peças em movimento!**



**A inalação e/ou contato com meios, tais como líquidos, gases, névoas, vapores ou pós tóxicos ou materiais biológicos pode ser prejudiciais para a saúde do usuário. Certifique-se de que todas as conexões sejam estanques livres de vazamentos ao trabalhar com esse tipo de meios.**

- A bomba de vácuo IKA Vacstar digital somente deve ser operada nas condições descritas no capítulo "Dados técnicos".
- Evite a liberação dos materiais acima citados. Providencie as medidas de proteção para o pessoal e o meio ambiente.
- Observe eventuais interações ou possíveis reações químicas ou físicas ao trabalhar com os meios com a pressão reduzida e a temperatura aumentada.
- Cargas eletrostáticas podem ocorrer entre o meio e o aparelho, resultando em perigo direto.
- Devido à taxa de fugas residuais do aparelho, é possível ocorrer a liberação dos meios.
- Antes da colocação em funcionamento, verifique se todos os componentes do aparelho estão presentes e fixados.
- Não levante a bomba se a alça estiver solta e o parafuso de trava da alça (E) estiver solto ou ausente!
- Ligue a bomba somente quando a mesma estiver na posição vertical.
- Ligue as conexões da mangueira (INLET-OUTLET) e as interfaces de acordo com as inscrições no aparelho e no manual de instruções.
- Certifique-se de que a temperatura do meio evacuado esteja abaixo da temperatura de ignição do mesmo. A temperatura do meio aumenta ainda mais devido ao processo de bombeamento (condensação).
- Observe, que vapores com solvente podem ser sugados pela bomba!
- Não use a bomba para a geração de pressão!

- Observe a pressão admissível do lado de sucção e descarga, veja o capítulo "Dados técnicos".
- A regulagem/redução do fluxo de gás somente pode ocorrer na linha de sucção!

- Instale válvulas solenóide ou válvulas de retenção na linha de sucção, caso houver vários dispositivos de carga.
- Em caso de utilização de um condensador de emissões, certifique-se da livre circulação do fluido refrigerante!

### Para a proteção do aparelho



**Certifique-se da compatibilidade das substâncias utilizadas no aparelho com os materiais das peças do aparelho que entram em contato com o produto, veja o capítulo "Peças em contato com o produto".**



**A indicação de tensão constante na placa de identificação deve estar de acordo com a tensão de rede.**

- O isolamento do aparelho da rede de alimentação elétrica somente é garantido mediante retirada da tomada ou do plugue do aparelho.
- A tomada para o cabo de rede deve ser de fácil acesso.
- Coberturas e/ou peças que podem ser removidas do aparelho sem ferramentas auxiliares, devem ser recolocadas no aparelho para garantir a operação segura, contanto que nenhuma conexão seja feita nesse local. Desta forma, evita-se a penetração de corpos estranhos, líquidos, etc.
- Fluidos alimentados involuntariamente podem ser eliminados mediante aspiração de ar em marcha em vazio.
- Evite golpes e impactos no aparelho.
- O aparelho somente pode ser aberto por um profissional especializado (pessoal autorizado).
- O aparelho não pode ser modificado sem a autorização da IKA.

- Para garantir a refrigeração adequada da bomba de vácuo IKA Vacstar digital, as aberturas de ventilação no aparelho não devem ser obstruídas.
- Utilize apenas peças de reposição originais para a manutenção, para garantir o estado operacional confiável do aparelho.
- Observar a formação de condensação dentro e fora do aparelho. Caso o aparelho seja proveniente de um ambiente frio, deve ser aquecido primeiro.
- Nunca instale a bomba de vácuo acima de um banho termostático.
- Certifique-se de que nenhum material sólido ou líquido seja introduzido na membrana da bomba de vácuo IKA Vacstar digital através da linha de sucção da bomba. Isto causa danos à membrana bem como a outras peças internas da bomba. A vazão da bomba é reduzida e a pressão final já não é alcançada. Podem ocorrer sedimentações no interior do aparelho, que reduzem sua vida útil e causam vazamentos!

## Desembalar

### Desembalar

- Desembale o aparelho cuidadosamente.
- Em caso de danos, registre as ocorrências imediatamente (correio, transporte ferroviário, empresa transportadora).

### Escopo de fornecimento

Bomba de vácuo de membrana IKA Vacstar digital	
Cabo de rede para laptop	
Cabo USB A - USB B	
Mangueira de vácuo 1 m	

Silenciador	
Cabo de conexão	
Manual de instruções	
Cartão de garantia	

## Uso adequado

### Utilização



#### AVISO

O aparelho não pode ser utilizado para:

- Evacuação de ambientes biológicos,
- Evacuação de gases explosivos, corrosivos ou semelhantes,
- Passagem/processamento de líquidos!

O aparelho não é adequado para:

- inflar objetos
- bombear líquidos
- áreas sujeitas a explosão
- aplicação debaixo d'água
- aplicação subterrânea

A bomba de vácuo de membrana IKA Vacstar digital é usada para geração de vácuo em combinação com outros aparelhos de laboratório. Para uma regulagem definida de vácuo, é necessário instalar um regulador de vácuo adicional IKA VC 10 ou IKA evaporador rotativo RV 10 auto.

#### Operação individual

A bomba de vácuo pode ser operado sem controlador. A vazão pode ser regulada através da velocidade ajustável. De modo geral, aplica-se a premissa: quanto menor o volume a ser evacuado, menor deve ser a velocidade ajustada. A pressão final não é regulada.

#### Operação com acessórios

Em conjunto com os acessórios recomendados pela IKA, a bomba de vácuo IKA Vacstar digital é adequada para a evacuação regulada para uma pressão final definida, por exemplo para operação de um evaporador rotativo IKA.

Além disso, é adequado para tarefas clássicas de separação, filtração ou secagem no laboratório.

Em conjunto com um controlador de vácuo apropriado (p.ex. VC 10) ou com um evaporador rotativo (p.ex. RV 10 auto), a bomba Vacstar digital também pode ser operada de forma automatizada. Desta forma, é possível, por exemplo, executar uma detecção automática do ponto de ebulição, curvas programadas de pressão-tempo ou programas da biblioteca de solventes.

Finalidade de utilização: Aparelho de mesa

### Área de utilização (somente em áreas internas)

O aparelho é indicado para uso em áreas residenciais e todas as demais áreas.

A segurança do operador não estará garantida:

- se o aparelho for operado com acessórios que não sejam

fornecidos ou recomendados pelo fabricante!

- se o aparelho ou peças do mesmo forem submetidos a modificações por parte de terceiros!
- se o aparelho for operado em desacordo com as indicações de segurança!

## Informações



#### PERIGO

A emissão de vapores de solvente para a atmosfera pode ser evitada através de um condensador de emissões conectado a jusante.



#### CUIDADO

Trabalhos com misturas de gás que contenha gases condensáveis (p.ex. solventes), devem ser realizados com cuidado especial. A utilização de bombas de membrana com tais gases causa a condensação dos mesmos no fluxo de ar da bomba. Com isso, a pressão gerada dentro da câmara de vácuo influi na eficiência e na vida útil das membranas e das válvulas.

Ao entrar líquido ou condensado nas câmaras de vácuo, a pressão de trabalho mínima especificada já não é alcançada.

Para proteger as válvulas e membranas internas do líquido, utilize um separador de condensados instalado a montante, p.ex. frasco tipo Woulff.



#### CUIDADO

De modo geral, é recomendável operar a bomba em marcha vazia no final de um processo (operação em vazio, aproximadamente 3 a 5 minutos), para eliminar eventuais resíduos na bomba.

Para tanto, ventile eventualmente o recipiente. Remova, para isso, a linha de sucção em operação manual.



#### OBSERVAÇÃO

Observe as instruções de operação dos respectivos aparelhos.

Bombas de vácuo de membrana são bombas de deslocamento positivo oscilantes. Através da expansão do volume na câmara de vácuo, as membranas geram um vácuo que ocasiona a sucção do ar para dentro da câmara. Com a compressão subsequente, o ar é pressionado para fora da câmara de vácuo. A comutação entre a entrada e a saída é controlada através de válvulas de diafragma. A unidade física para a pressão é 1 Pascal [Pa].

Informalmente, a unidade milibar [mbar] ainda é muito usada.

- 1 mbar = 100 Pa
- 1 bar = 10<sup>5</sup> Pa
- 1 Pa = 10<sup>-5</sup> bar
- 1 Pa = 0,01 mbar

A tecnologia de vácuo estabelece diferenças entre as diversas regiões.

Vácuo baixo:	10 <sup>5</sup> até 10 <sup>2</sup> Pa	(1000 até 1 mbar)
Vácuo médio:	10 <sup>2</sup> até 10 <sup>-1</sup> Pa	( 1 até 10 <sup>-3</sup> mbar)
Vácuo alto:	10 <sup>-1</sup> até 10 <sup>-5</sup> Pa	(10 <sup>-3</sup> até 10 <sup>-7</sup> mbar)
Vácuo ultra-alto	< 10 <sup>-5</sup> Pa	( < 10 <sup>-7</sup> mbar)

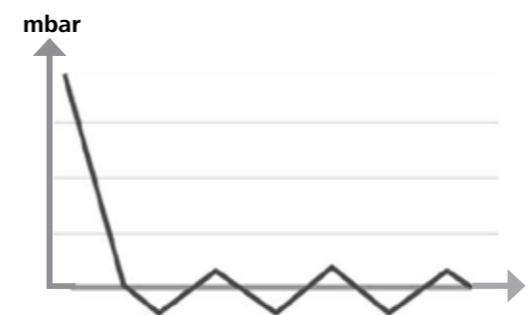
Os movimentos periódicos da membrana geram um vácuo na entrada da bomba. Bombas de vácuo de membrana trabalham com vácuo baixo até 10<sup>2</sup>Pa. Pressões menores não podem ser realizadas com estas bombas.

Para a geração de vácuo médio, alto e ultra-alto é necessário utilizar, por exemplo, bombas de vácuo vedadas a óleo, bombas de parafuso de Arquimedes, bombas de difusão ou bombas turbomoleculares. Nesses casos, bombas de vácuo de membrana muitas vezes são utilizadas como bombas preliminares.

### Regulagem de dois pontos

Ao atingir o valor nominal, a linha de sucção é interrompida. Devido à diferença temporal mínima do momento a partir da detecção do valor de pressão, da compensação do valor teórico para ativação de uma válvula de vácuo, bem como da capacidade de sucção do sistema gerador de vácuo, o valor fica ligeiramente abaixo do valor nominal ajustado. Se a pressão no sistema aumenta novamente em função da taxa normal de vazamento, a válvula abre a linha de sucção.

Ilustração esquemática de uma regulagem de dois pontos de vácuo



A compressão e descompressão do ar produz um ruído. Quanto menos ar é transportado, mais silencioso é o funcionamento da bomba. Em consequência disso, o ruído operacional diminui na medida da redução da pressão em operação normal.

A instalação de uma mangueira de descarga com silenciador também serve para diminuir o ruído.

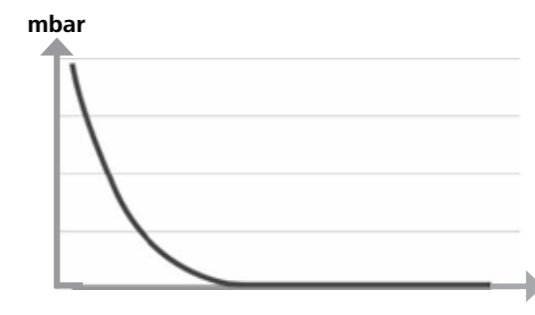
Em operação automática e regulada por velocidade, a bomba reduz sua velocidade ao alcançar o valor nominal. Com índice de vazamento consequentemente menor do sistema geral, a velocidade é até regulada para "zero".

Na combinação com o controlador de vácuo VC 10 ou o evaporador rotativo com controlador de vácuo RV 10 auto integrado, a bomba pode ser utilizada tanto para a "Regulagem de dois pontos" (controlada por válvula) ou "Regulagem de velocidade analógica" do vácuo.

### Regulagem de velocidade analógica

Neste tipo de regulagem, a velocidade da bomba e, com isso, sua capacidade de sucção, são reduzidas conforme a pressão medida se aproxima do valor nominal. Quando o valor nominal é alcançado, a bomba funciona apenas em função da taxa de vazamento do sistema. Com isso, é possível realizar uma operação silenciosa, regulagem precisa do vácuo e elevada vida útil das peças móveis da bomba. Com este tipo de regulagem, é possível realizar uma detecção automática do ponto de ebulição, ou seja, o sistema em modo automático procura e para no ponto de ebulição da solução.

Ilustração esquemática de uma regulagem de vácuo em função da velocidade



## Montagem



#### OBSERVAÇÃO

Observe a recomendação geral, indicando que o recipiente (carga/ recipiente de vácuo/resfriador de vidro) sempre deve ser conectado com a linha de sucção em seu ponto mais elevado. Desta forma, o risco de penetração de líquidos na bomba de vácuo é reduzido.

Líquido nas câmaras da bomba compromete as propriedades da bomba.

Ligue as conexões da mangueira (INLET-OUTLET) e as interfaces de acordo com as inscrições na bomba e no manual de instruções.

As conexões são executadas em forma de adaptadores de mangueira. Se for necessário, fixe as mangueiras com abraçadeiras. Assente as mangueiras de forma a evitar que o condensado possa fluir para dentro da bomba. Certifique-se de que o ar possa entrar livremente nas aberturas de ventilação (H).

Instale um separador de condensados na linha de sucção, antes do bocal de sucção da bomba (p.ex. frasco tipo Woulff), para proteção contra a penetração de líquidos.

Em caso de vapores de solventes aspirados, um condensador de emissões instalado a jusante (acessório) ajuda a condensar os mesmos, evitando a liberação para atmosfera.

## Conexão das interfaces



### OBSERVAÇÃO

Observe as respectivas conexões (veja Fig. 1).

O: Conexão da mangueira d= 8 mm OUTLET

Ligue esta conexão através de uma mangueira de vácuo com o condensador de emissões, ou instale um silenciador na extremidade da mangueira.



### OBSERVAÇÃO

Assente a extremidade da mangueira no exaustor de laboratório!

Observe a saída desimpedida do lado da descarga!

Não use um estrangulador do lado da descarga e não feche a saída! Ligue a linha de gases de escape nesta conexão.

K: Conexão para controlador de vácuo VC 10 (Mini DIN)

A bomba de vácuo e o controlador de vácuo VC 10 ou evaporador rotativo RV 10 auto podem ser ligados com o cabo de conexão analógico, para obter uma regulagem precisa do vácuo em função da velocidade.

O controlador de vácuo detecta a bomba e muda para o modo de regulagem do vácuo em função da velocidade. A regulagem de dois pontos está desativada.

L: Interface USB

Ligue a bomba de vácuo IKA Vacstar digital através do cabo USB A - USB B com um PC. Atualizações de software do aparelho, eventualmente disponíveis, podem ser carregados através da ferramenta de software FUT da IKA.

M: Interface RS 232

A bomba de vácuo IKA Vacstar digital pode ser ligada a um PC através de um cabo de interface RS 232. Com o software de aparelhos de laboratório<sup>soft</sup>, a bomba pode ser operada com outros aparelhos. Outras informações podem ser encontradas no capítulo "Interfaces e saídas".

N: Conexão para válvula de água

Ligue a válvula de estrangulamento de água RV 10.5001 opcional à bomba de vácuo de membrana. A entrada de água para o condensador de emissões é controlada através da válvula de água. A válvula é aberta, assim que a bomba é ligada.

I: Conexão para linha de sucção d= 8 mm INLET

Ligue a linha de sucção nesta conexão.

Ligue esta conexão através de uma mangueira de vácuo com o recipiente (refrigerador do evaporador rotativo, reator de laboratório, etc.).

P: Conexão para cabo de rede

Verifique se a especificação da tensão na placa de características está de acordo com a tensão de rede disponível. Ligue o cabo de rede na alimentação de tensão.

IKA Vacstar digital com controlador de vácuo VC 10



### OBSERVAÇÃO

Operação com válvula de água opcional RV 10.5001 em combinação com VC 2.4 não é possível.

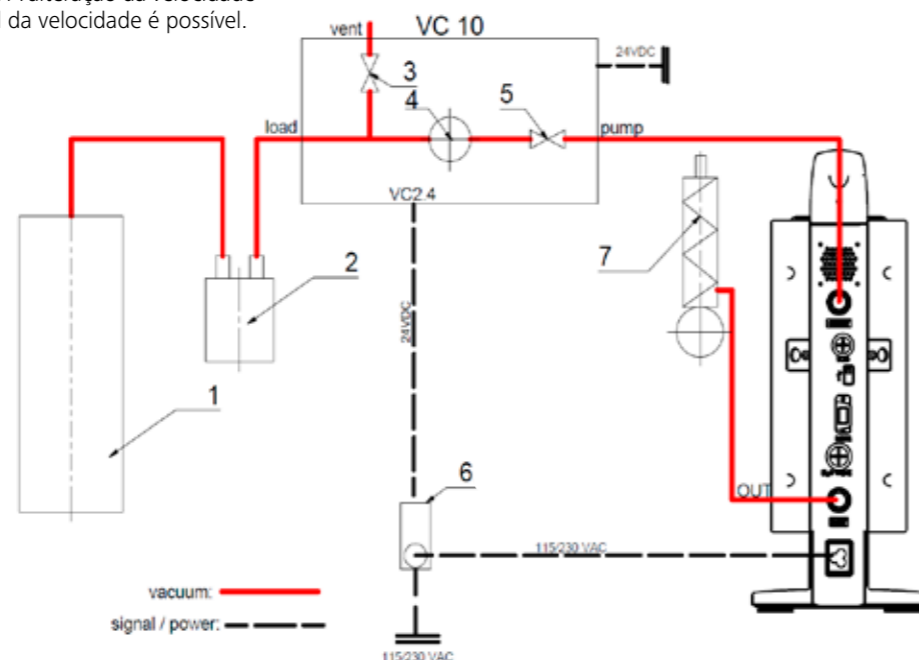
Observe o manual de instruções do controlador de vácuo VC 10!

Ao alcançar o valor nominal, a linha de sucção é fechada através da válvula de vácuo integrada no VC 10. A alteração da velocidade da bomba mediante regulagem manual da velocidade é possível.

Ao utilizar o desligamento da bomba VC 2.4 (item 6), disponível como opcional, a bomba é desligada ao alcançar o valor nominal (modo de operação B).

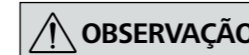
Esta configuração do aparelho também é possível sem o desligamento da bomba VC 2.4. A bomba funciona continuamente. Para uma boa regulagem, a bomba deve ser operada em velocidade baixa.

- 1 Recipiente (carga, p.ex. evaporador rotacional, reator)
- 2 Separador de vácuo (p.ex. frasco tipo Woulff)
- 3 Válvula de ventilação
- 4 Sensor de pressão
- 5 Válvula de vácuo/válvula esférica
- 6 Desligamento da bomba VC 2.4
- 7 Condensador de emissões



## Regulagem da velocidade

IKA Vacstar digital com controlador de vácuo VC 10 ou evaporador rotativo RV 10 auto



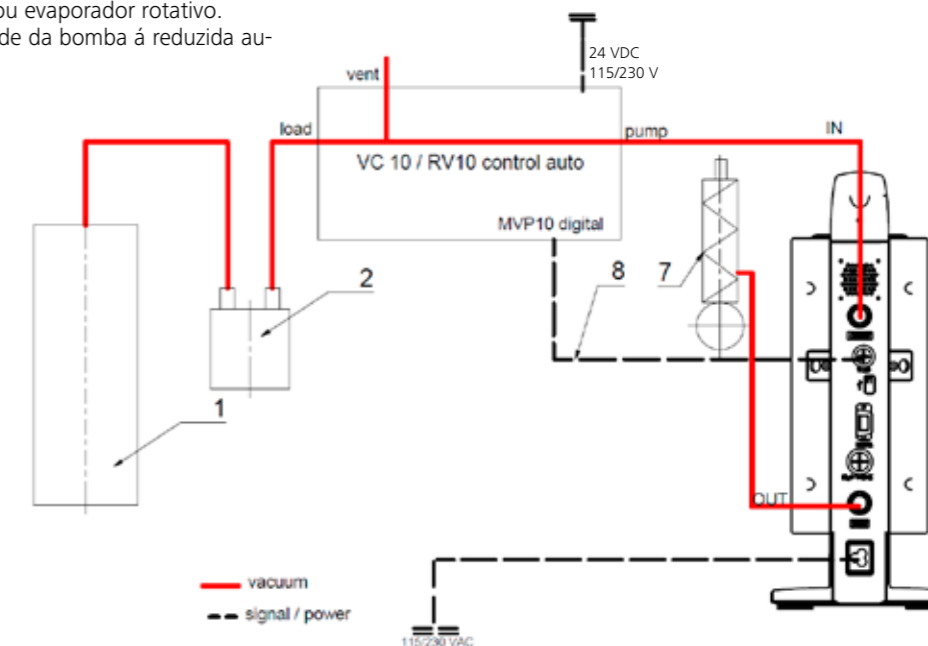
### OBSERVAÇÃO

Observe o manual de instruções dos aparelhos.

Ajuste automático do modo de operação "Regulagem da velocidade" assim que o cabo de conexão analógico (item 8) liga a bomba com o controlador de vácuo ou evaporador rotativo. Ao atingir o valor nominal, a velocidade da bomba é reduzida au-

tomaticamente até o mínimo "0 rpm". Quando o valor nominal é alcançado, a bomba aspira em função da taxa de vazamento do sistema.

Detecção automática do ponto de ebulição é possível.



- 1 Recipiente (carga, p.ex. evaporador rotacional, reator)
- 2 Separador de vácuo (p.ex. frasco tipo Woulff)
- 7 Condensador de emissões
- 8 Cabo de conexão analógico



## Colocação em operação

### **OBSERVAÇÃO** Observe os manuais de instruções dos aparelhos.

Verifique se a tensão especificada na placa de características está de acordo com a tensão de rede disponível. Quando estas condições forem cumpridas, o aparelho está pronto para operação, depois de ligar o conector na tomada de rede.



A tomada utilizada deve estar ligada à terra (contato de proteção).

Caso contrário, uma operação segura não pode ser garantida e o aparelho pode ser danificado. Observe as condições ambientais especificadas nos "Dados técnicos".

### Ligação do aparelho

1. Ligue o aparelho no interruptor principal (D). Para poder realizar uma verificação visual, todos os segmentos do display são exibidos.

2. Exibição do número de versão do software (p.ex. Vers 1.00).

3. Exibição do modo de operação ajustado (A; B). (A definição de fábrica é o modo de operação A)

O modo de operação pode ser alterado ao ligar o aparelho.

#### Modo de operação A:

Neste modo de operação, o valor nominal ajustado do aparelho não é armazenado ao final do procedimento em curso ou ao desligar o aparelho.

Sem reinício automático após interrupção da alimentação elétrica.

#### Modo de operação B:

Neste modo de operação, o valor nominal ajustado do aparelho é armazenado ao final do procedimento em curso ou ao desligar o aparelho, o valor pode ser alterado.

O modo de operação B é necessário especialmente em combinação com o desligamento da bomba VC 2.4.

Reinício automático após interrupção da alimentação elétrica.

#### Alterar o modo de operação:

1. Para alternar entre os dois modos de operação, pressionar simultaneamente o botão giratório/de pressão (C) e o interruptor principal (D) do aparelho.

Na operação individual e/ou na operação de dois pontos em combinação com o controlador de vácuo VC 10, a velocidade nominal pode ser ajustada girando o botão giratório/de pressão (C). Ao pressionar o botão, a bomba é iniciada, pressionando novamente, a bomba é parada. A operação de regulação (aparelho em funcionamento) é mostrada através de um ponto intermitente no display (B).

Se o controlador de vácuo estiver conectado a um PC, o display (B) exibe "PC".

### Ligação do aparelho com várias interfaces

Se a bomba for operada através do cabo de conexão analógico com o controlador de vácuo VC 10 ou evaporador rotativo RV 10 auto, o display (B) exibe "VC 10".

### Desligar o aparelho

Desligue o aparelho no interruptor principal (D).



Retire o conector da tomada para isolar o aparelho da rede!

## Interfaces e Saídas

### **OBSERVAÇÃO** Para isso, observe os pré-requisitos do sistema, assim como ao manual de instruções e a ajuda do software.

O aparelho pode ser operado no modo "Remoto" através de RS 232 ou interface USB com o software de laboratório labworldsoft®. A interface RS 232 (M) na parte traseira do aparelho, equipada com uma tomada SUB-D de 9 polos, pode ser conectada a um computador. Os pinos são ocupados com sinais seriais.

#### Interface USB

O Universal Serial Bus (USB) é um sistema Bus em série para ligar o aparelho ao computador. Aparelhos equipados com USB podem ser interligados durante o funcionamento em curso (hot-plugging), permitindo que os aparelhos conectados e suas propriedades sejam reconhecidas automaticamente.

A interface USB, em conjunto com o labworldsoft®, destina-se à operação "remota" e à atualização do firmware, com auxílio da ferramenta "Firmware Update Tools".

#### Instalação

Antes de conectar o aparelho com o PC através do cabo de dados USB, é preciso instalar o driver USB.

O driver USB pode ser baixado da página da web:

#### Interface serial RS 232 (V 24)

Configuração:

- A função dos cabos de interface entre o aparelho e o sistema de automação é uma seleção dos sinais especificados na norma EIA RS 232, em conformidade com a norma DIN 66020 Parte 1.
- Para as propriedades elétricas dos cabos de interface e a atribuição dos estados de sinais, aplica-se a norma RS 232, em conformidade com a norma DIN 66259 Parte 1.
- Processo de transferência: Transferência assíncrona de caracteres em operação Start-Stop.
- Tipo de transferência: Duplex pleno.
- Formato de caracteres: Representação de caracteres conforme formato de dados na norma DIN 66022 para operação Start-Stop. 1 bit de início; 7 bits de caracteres; 1 bit de paridade (par = even); 1 bit de parada.
- Velocidade de transferência: 9600 Bit/s.
- Controle de fluxo de dados: nenhum
- Procedimento de acesso: A transferência de dados do aparelho para o computador somente é realizada por solicitação do computador.

#### Sintaxe de comando e formato

Para o registro de comando aplica-se o seguinte:

- Normalmente, os comandos são enviados do computador (máster) para o aparelho (escravo).
- O aparelho envia exclusivamente por solicitação do computador. Nem mesmo mensagens de erro podem ser enviadas espontaneamente do aparelho para o computador (sistema de automação).
- Os comandos são transmitidos em letras maiúsculas.
- Comandos e parâmetros, bem como parâmetros sucessivos são separados por um espaço, no mínimo (código: hex 0x20).
- Cada comando individual (incl. parâmetros e dados) e cada resposta são terminados com CRLF (código hex 0x20 hex 0x0d hex 0x0a) e têm um comprimento máximo de 50 caracteres.
- O separador decimal em um número de ponto flutuante é o ponto (código: hex 0x2E).

As explicações acima correspondem, tanto quanto possível, às recomendações do Grupo de Trabalho NAMUR (Recomendações NAMUR para execução de conexões elétricas para a transmissão analógica e digital de sinais para aparelhos individuais MSR de laboratório. Rev.1.1).

Os comandos NAMUR e os comandos adicionais específicos **IKA** servem apenas como comandos Low Level (nível baixo) para a comunicação entre o aparelho e o PC. Com auxílio de um terminal e/ou um programa de comunicação apropriado, é possível transmitir estes comandos diretamente ao aparelho.

#### Comandos NAMUR Função

IN_NAME	Função
IN_PV_4	Ler o nome do aparelho
IN_SP_4	Ler valor da velocidade atual
IN_SP_4	Ler valor da velocidade nominal
OUT_SP_4	Ajustar valor da velocidade nominal
START_4	Iniciar evacuação
STOP_4	Parar evacuação
RESET	Alterar para operação normal
OUT_NAME	Ajustar o nome do aparelho
OUT_SP_42@n	Definição da rotação de segurança WD com eco do valor definido
OUT_WD1@m	Modo Watchdog 1
OUT_WD2@m	Modo Watchdog 2

#### Função "Watchdog", monitoramento do fluxo serial de dados

Se, depois de ativar esta função (veja comandos Namur), não ocorrer nenhuma nova transmissão do comando para o PC dentro do tempo de monitoramento ("Watchdog") definido, a função evacuação é desligada de acordo com o modo "Watchdog" ajustado, ou então é realizada a regulagem para os valores nominais anteriormente definidos. A interrupção da transmissão pode ser causada, p. ex., por falha do sistema operacional, queda de energia no PC ou interrupção do cabo de conexão para o aparelho.

#### Modo "Watchdog" 1

Se ocorrer o evento WD1, a função de evacuação é desligada e ER 2 é exibido. Definição do tempo de Watchdog para m (20...1500) segundos, com eco do tempo de Watchdog. Este comando inicia a função Watchdog e deve ser enviado sempre dentro do tempo de Watchdog definido.

#### Modo "Watchdog" 2

Se ocorrer uma interrupção da comunicação de dados (mais demorada que o tempo de Watchdog ajustado), o valor nominal da velocidade é definido para a velocidade nominal de segurança WD. O aviso PC 2 é exibido. O evento WD2 pode ser restaurado com OUT\_WD2@0 - com isso, a função Watchdog também é parada.

Definição do tempo de Watchdog para m (20...1500) segundos, com eco do tempo de Watchdog. Este comando inicia a função Watchdog e deve ser enviado sempre dentro do tempo de Watchdog definido.

### Acessórios: Cabo de computador 1.1 (Device to PC)

Necessário para ligação do conector de 9 polos com um PC.

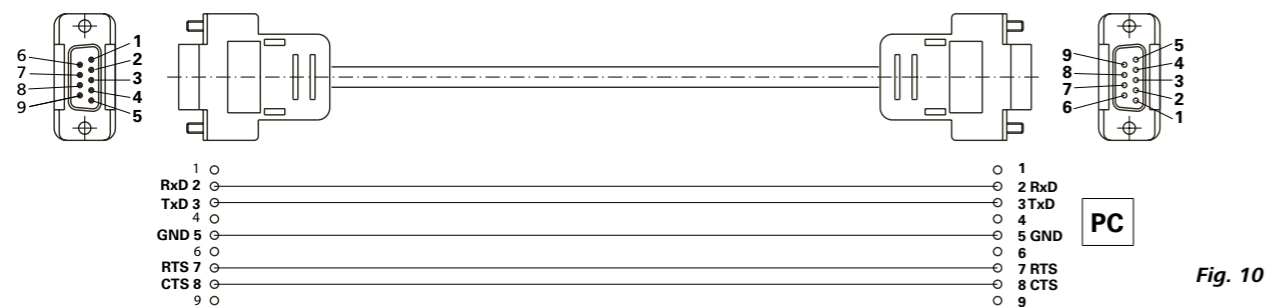


Fig. 10

### Cabo USB A - USB B

Necessário para ligação da interface USB com um PC.

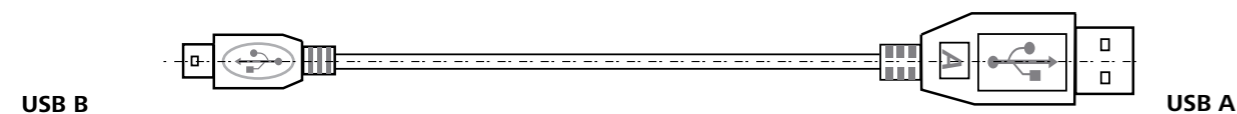


Fig. 11

### Cabo de conexão

Necessário para a ligação de VC 10 e RV 10 auto com a bomba de vácuo de membrana IKA Vacstar digital (modo de velocidade).

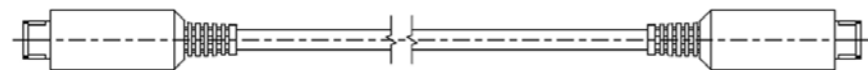


Fig. 12

## Manutenção e limpeza

O aparelho é isento de manutenção. Ele apenas está sujeito ao envelhecimento natural dos componentes e a respectiva taxa estatística de falhas.

### Limpeza

Retirar o plugue de rede da tomada para a limpeza. Use somente agentes de limpeza aprovados pela IKA para efetuar a limpeza de dispositivos IKA.

Estes são, água (tensoativa) e isopropanol.

Para a limpeza do aparelho, use luvas de proteção.

Aparelhos elétricos não devem ser submersos em produtos de limpeza.

Durante a limpeza, nenhuma umidade deve penetrar no aparelho. Se forem usados métodos de limpeza ou descontaminação diferentes dos recomendados, consulte a IKA.

### Encomenda de peças de reposição

Em caso de encomendas de peças de reposição, informe o seguinte:

- Tipo de aparelho,
- Número de fabricação do aparelho, veja a placa de características,
- Número de item e designação da peça, veja [www.ika.com](http://www.ika.com).

### Reparo

**Solicitamos encaminhar para reparo somente aparelhos que estejam limpos e livres de substâncias tóxicas.**

Para essa finalidade, solicite o formulário "Certificado de descontaminação" junto à IKA, ou utilize o formulário disponível para impressão na página da IKA [www.ika.com](http://www.ika.com).

Em caso de conserto, encaminhe o aparelho dentro de sua embalagem original. Embalagens de armazenagem não são suficientes para o envio de retorno. Utilize adicionalmente uma embalagem para transporte adequada.

## Mensagens de erro

Se ocorrer um erro, o mesmo é indicado através de um código de erro no display (B), p.ex. Error 4.

Nesse caso, proceda da seguinte maneira:

- Desligar o aparelho no interruptor do aparelho,
- Tomar as medidas corretivas,
- Ligar o aparelho novamente.

Erro	Causa	Explicação	Providência
Er 3	Sobreaquecimento (overheat)	A bomba não funciona	Desligar a bomba, separar da rede elétrica, deixar arrefecer.
Er 4	Motor bloqueado/sobrecarga (motor blocked/overload)	A bomba não funciona	Desligar a bomba, separar da rede elétrica. Deixar a bomba arrefecer. Ventilar o sistema de vácuo para pressão normal.
Er 8	Sensor Hall com defeito	A bomba não funciona	Assistência técnica
Er 9	Autotestes BLP/Erro de EEPROM	A bomba não funciona	Assistência técnica
Er 10	Saída obstruída	A bomba não funciona	Usuário precisa verificar a saída.
Er 11	Membrana bloqueada	A bomba não funciona	Aerar a bomba e operar em baixa velocidade para autolimpeza.
Er 12	Problema de conexão	A bomba não funciona	Serviço: verificar a conexão do cabo do motor.

Caso não for possível eliminar a falha através das medidas descritas ou se for exibido outro código de erro:

- Entre em contato com o departamento de assistência técnica,
- Encaminhe o aparelho, acompanhado de breve descrição da falha.

## Acessórios

- Controlador de vácuo IKA VC 10
- Válvula de regulação de vácuo IKA VCV 1 e VCV 2
- Válvula de retenção IKA VC 10.300
- Mangueira de vácuo IKA VH.SI.8
- Cabo de computador 1.1 (RS 232)
- Kit de manutenção
- Condensador de emissões de segurança para vácuo VSE 1
- Frasco tipo Woufff/válvula de água Conjunto VSW1

Para outros acessórios, consulte [www.ika.de](http://www.ika.de)

## Peças em contato com o produto

Denominação	Material
Bocal de conexão	PPS
Peça de união	PPS
Distribuidor	PPS
Ponteira	PPS
Válvula de membrana	FFPM
Membrana	NBR/PTFE
Abraçadeira	PPS

## Dados técnicos

	Unidade	Valor
Vazão máx.	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	1,32
Vazão máx.	<b>l/min</b>	22
Pressão final	<b>mbar</b>	2
Estágios de sucção		4
Cilindros		4
Diâmetro de conexão lado de sucção	<b>mm</b>	8
Diâmetro de conexão lado de descarga	<b>mm</b>	8
Válvula de lastro de gás		não
Pressão de entrada mín.	<b>mbar</b>	2
Pressão de entrada máx.	<b>mbar</b>	1030
Detecção do ponto de ebulição		não
Biblioteca de solventes		não
Regulagem de dois pontos		sim
Regulagem de vácuo de velocidade analógica		sim
Opção de ajuste velocidade		Botão giratório/de pressão
Velocidade mín.	<b>rpm</b>	285
Velocidade máx.	<b>rpm</b>	1200
Visualização		LED
Sensor de vácuo		não
Válvula de ventilação		não
Separador de condensado		não
Condensador de emissões		não
Material em contato com o produto		PTFE, FFPM, PPS, NBR
Material da carcaça		Alumínio fundido, revestido
Sala limpa adequada		não
Proteção contra explosão		não
Largura	<b>mm</b>	150
Profundidade	<b>mm</b>	370
Altura	<b>mm</b>	375
Peso	<b>kg</b>	11,5
Condições ambientais permitidas		5 °C até 31 °C com 80 % de umidade relativa do ar. 32 °C até 40 °C diminuindo linearmente com 50 % de umidade relativa do ar.
Proteção cfe. DIN EN 60529		IP 20
Interface RS 232		sim
Interface USB		sim
Saída analógica		não
Tensão	<b>V</b>	100-240
Frequência	<b>Hz</b>	50/60
Consumo de potência do aparelho	<b>W</b>	130
Consumo de potência do aparelho em standby	<b>W</b>	1,5

	Unidade	Valor
Classe de proteção		I
Categoria de sobretensão		II
Grau de contaminação		2
Utilização acima do nível do mar máx.	<b>m</b>	2000
Atualização firmware		sim
<i>Nota</i>		
Condutor de proteção	O condutor de proteção (PE) não está conectado à caixa metálica (alimentação elétrica CC com isolamento interno)	

Valores ponderados.  
Reservado o direito de alterações técnicas!

# IKA

designed for scientists

---

## **IKA-Werke GmbH & Co. KG**

Janke & Kunkel-Straße 10, 79219 Staufen, Germany

Phone: +49 7633 831-0, Fax: +49 7633 831-98

eMail: [sales@ika.de](mailto:sales@ika.de)

---

### **USA**

**IKA Works, Inc.**

Phone: +1 910 452-7059

eMail: [usa@ika.net](mailto:usa@ika.net)

### **KOREA**

**IKA Korea Ltd.**

Phone: +82 2 2136 6800

eMail: [sales-lab@ika.kr](mailto:sales-lab@ika.kr)

### **BRAZIL**

**IKA Brasil**

Phone: +55 19 3772 9600

eMail: [sales@ika.net.br](mailto:sales@ika.net.br)

### **MALAYSIA**

**IKA Works (Asia) Sdn Bhd**

Phone: +60 3 6099-5666

eMail: [sales.lab@ika.my](mailto:sales.lab@ika.my)

### **CHINA**

**IKA Works Guangzhou**

Phone: +86 20 8222 6771

eMail: [info@ika.cn](mailto:info@ika.cn)

### **POLAND**

**IKA Poland Sp. z o.o.**

Phone: +48 22 201 99 79

eMail: [sales.poland@ika.com](mailto:sales.poland@ika.com)

### **JAPAN**

**IKA Japan K.K.**

Phone: +81 6 6730 6781

eMail: [info\\_japan@ika.ne.jp](mailto:info_japan@ika.ne.jp)

### **INDIA**

**IKA India Private Limited**

Phone: +91 80 26253 900

eMail: [info@ika.in](mailto:info@ika.in)

### **UNITED KINGDOM**

**IKA England LTD.**

Phone: +44 1865 986 162

eMail: [sales.english@ika.com](mailto:sales.english@ika.com)

### **VIETNAM**

**IKA Vietnam Company Limited**

Phone: +84 28 38202142

eMail: [sales.lab-vietnam@ika.com](mailto:sales.lab-vietnam@ika.com)

---

Discover and order the fascinating products of IKA online:  
**[www.ika.com](http://www.ika.com)**

---



IKAworldwide



IKAworldwide /// #lookattheblue



@IKAworldwide

---

Technical specifications may be changed without prior notice.