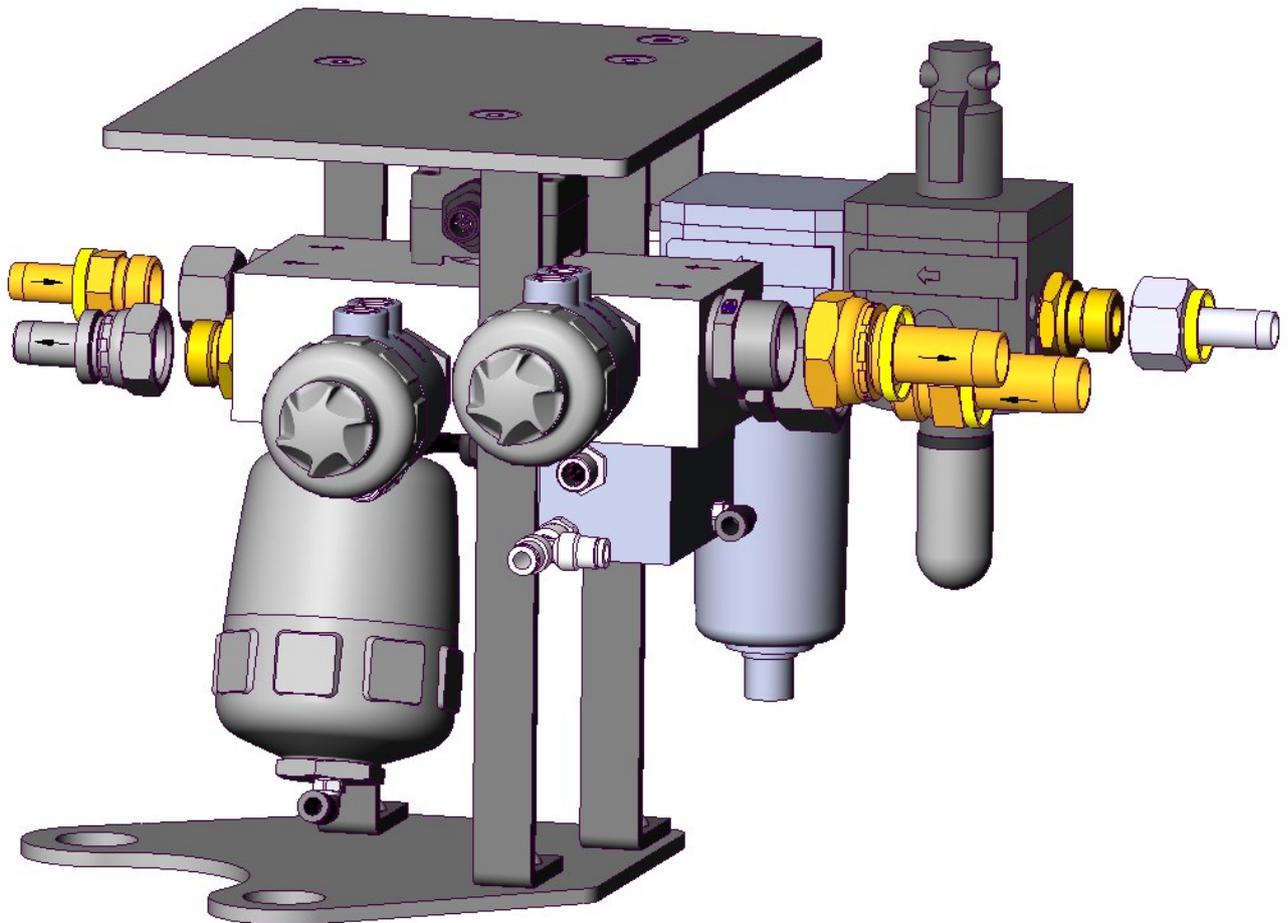


## Manual de manejo



Tipo 8821

## Master Jet Flow Regulation

Número de artículo: 281436

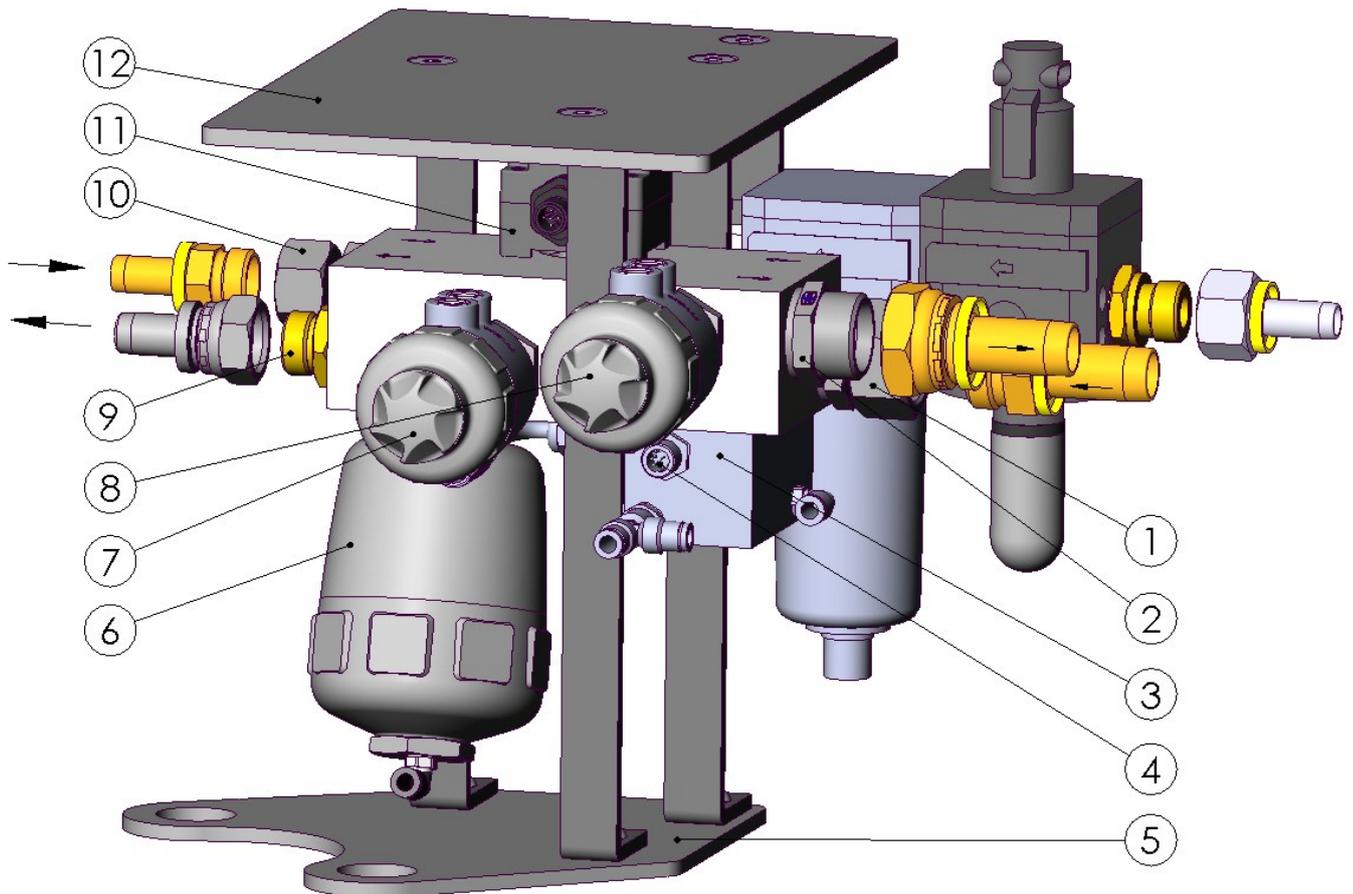
Manual de manejo:

© 2016 Bürkert Werke GmbH

Manual de manejo 1701/04\_ES

# Master Jet

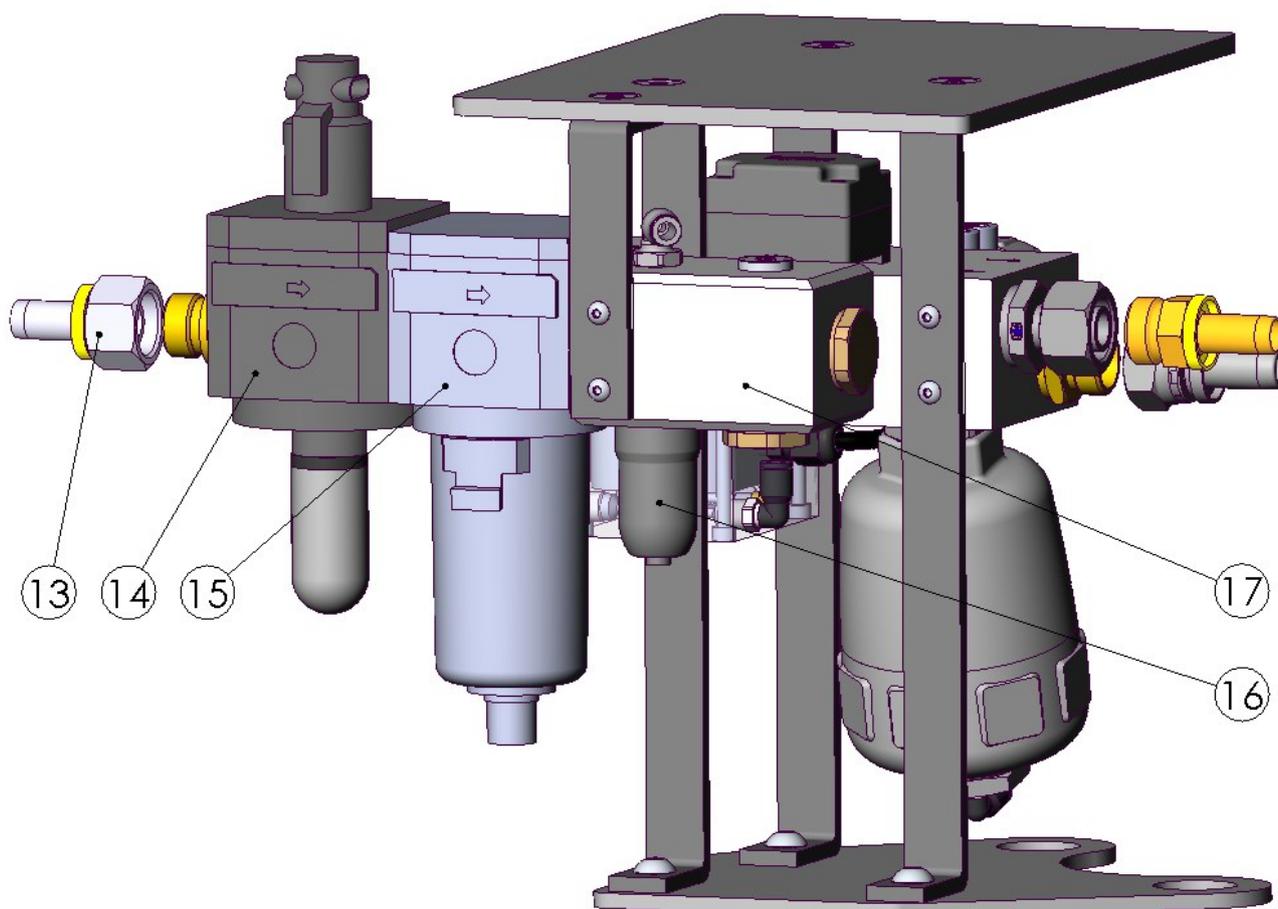
## Vista general del equipo de la unidad de refrigeración



- 1 Vástago roscado DN20 unidad de agua de refrigeración conducto de alimentación lado de entrada
- 2 Cabezal de obturación DN20 unidad de agua de refrigeración conducto de retorno lado de entrada
- 3 Unidad de válvulas de excitación
- 4 Zócalo de conexión M12 para el regulador de proceso
- 5 Conexión de brida en la base del robot serie *KUKA QUANTEC*
- 6 Cilindro de expansión
- 7 Válvula reguladora en el conducto de alimentación
- 8 Válvula de cierre en el conducto de retorno
- 9 Cabezal de obturación DN12 unidad de refrigeración conducto de alimentación lado de salida
- 10 Vástago roscado DN12 unidad de refrigeración conducto de retorno lado de salida
- 11 Rueda de aletas del sensor de flujo
- 12 Placa de protección contra impactos

## Master Jet

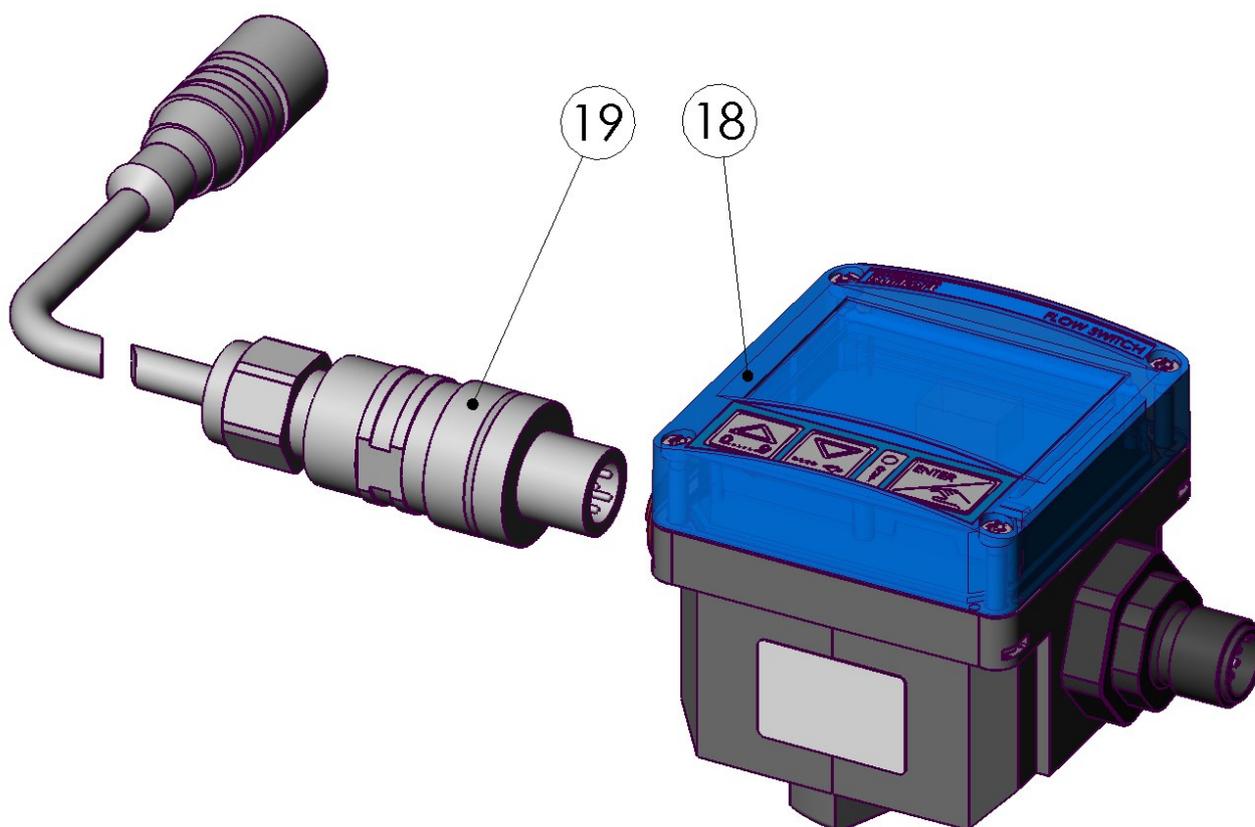
### Vista general del equipo de la unidad neumática



- 13 Cabezal de obturación DN12 en el lado de entrada
- 14 Válvula de cierre bloqueable con purga
- 15 Filtro de aire comprimido
- 16 Presostato con conector M12
- 17 Cuerpo del distribuidor

## Master Jet

### Vista general del equipo del regulador de proceso



- 18 Regulador de proceso
- 19 Cable de conexión del regulador de proceso a la unidad de refrigeración

# Índice

<b>1</b>	<b>EL MANUAL DE MANEJO</b>	<b>7</b>
1.1	Símbolos e indicaciones utilizados	7
<b>2</b>	<b>USO PREVISTO</b>	<b>8</b>
2.1	Limitaciones	8
2.2	Uso indebido accidental	8
<b>3</b>	<b>INDICACIONES BÁSICAS DE SEGURIDAD</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>INDICACIONES GENERALES</b>	<b>10</b>
4.1	Volumen de suministro	10
4.2	Dirección de contacto	10
4.3	Garantía	10
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</b>	<b>11</b>
5.1	Ámbito de utilización previsto	11
5.2	Vista general del sistema	11
5.3	Descripción del sistema	11
<b>6</b>	<b>DATOS TÉCNICOS</b>	<b>13</b>
6.1	Conformidad	13
6.2	Normas	13
6.3	Condiciones de funcionamiento	13
6.4	Datos técnicos generales	13
6.4.1	Dimensiones	14
6.4.2	Unidad neumática	15
6.4.3	Unidad de refrigeración	15
6.4.4	Datos eléctricos	15
6.4.5	Emisión de ruido	16
6.5	Esquema de conexiones neumáticas-hidráulicas	17
6.6	Esquema de circuito eléctrico	18
<b>7</b>	<b>MONTAJE</b>	<b>19</b>
7.1	Indicaciones de seguridad	19
7.2	Montaje del Master Jet	19
<b>8</b>	<b>INSTALACIÓN</b>	<b>21</b>
8.1	Indicaciones de seguridad	21
8.2	Instalación neumática	21
8.3	Instalación hidráulica	22
8.4	Instalación eléctrica	23
<b>9</b>	<b>PUESTA EN SERVICIO</b>	<b>25</b>
9.1	Indicaciones de seguridad	25

9.2	Puesta en servicio de la unidad neumática	25
9.3	Puesta en servicio de la unidad de refrigeración	26
<b>10</b>	<b>MANEJO</b>	<b>27</b>
10.1	Indicaciones de seguridad	27
10.2	Manejo automático del Master Jet	27
10.3	Programación del regulador de proceso	28
	10.3.1 Elementos de mando	28
	10.3.2 Niveles de manejo y estados de funcionamiento	28
	10.3.3 Cambio entre nivel de manejo y estado de funcionamiento	29
	10.3.4 Funciones del nivel de manejo del proceso	30
	10.3.5 Funciones del nivel de configuración	32
<b>11</b>	<b>MANTENIMIENTO, ELIMINACIÓN DE ERRORES</b>	<b>33</b>
11.1	Indicaciones de seguridad	33
11.2	Trabajos de mantenimiento	33
11.3	Limpieza	34
11.4	Averías	34
<b>12</b>	<b>ACCESORIOS, PIEZAS DE DESGASTE</b>	<b>36</b>
12.1	Accesorios	36
12.2	Piezas de desgaste	36
<b>13</b>	<b>REPARACIÓN</b>	<b>37</b>
13.1	Sustitución de la válvula de proceso tipo 2000	37
13.2	Sustitución del cilindro de expansión	38
13.3	Sustitución del sensor de rueda de aletas	39
<b>14</b>	<b>PUESTA FUERA DE SERVICIO</b>	<b>40</b>
14.1	Indicaciones de seguridad	40
14.2	Desmontaje del Master Jet	40
<b>15</b>	<b>TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN</b>	<b>41</b>

# 1 El manual de manejo

El manual de manejo describe el ciclo de vida completo del equipo. Guarde este manual de modo que sea accesible a todos los usuarios y pueda estar a disposición de todos los nuevos propietarios del equipo.

## ¡ADVERTENCIA!

**¡El manual de manejo contiene información importante sobre seguridad!**

Si no se tienen en cuenta estas indicaciones, se pueden producir situaciones peligrosas. El manual de manejo debe leerse y comprenderse.

## 1.1 Símbolos e indicaciones utilizados

### ¡PELIGRO!

**Advierte de un peligro inminente.**

En caso de inobservancia, la consecuencia son la muerte o lesiones graves.

### ¡ADVERTENCIA!

**Advierte de una situación potencialmente peligrosa.**

Si no se tiene en cuenta, se pueden producir lesiones graves o mortales.

### ¡ATENCIÓN!

**Advierte de un posible peligro.**

Si no se tiene en cuenta, se pueden producir lesiones leves o de gravedad media.

### **¡NOTA!**

**Advierte de daños materiales.**

En caso de inobservancia, el equipo o la instalación pueden resultar dañados.



*Información adicional importante, consejos y recomendaciones.  
Hace referencia a información incluida en este manual de manejo o en otros documentos.*

→ Marca una sección que debe ejecutar.

## 2 Uso previsto

### ¡ADVERTENCIA!

#### Indicación general de peligro

Si el Master Jet se utiliza con un uso distinto del previsto, se pueden poner en peligro la integridad de las personas, las instalaciones que se encuentren en las cercanías y el medio ambiente.

- El Master Jet está diseñado para el control y la supervisión de circuitos de refrigeración en instalaciones de producción industriales.
- El Master Jet no debe utilizarse en zonas con peligro de explosión.
- Para la utilización tienen que observarse los datos y las condiciones de funcionamiento y de utilización admisibles especificados en los documentos del contrato y en el manual de manejo. Estos se describen en el capítulo "Datos técnicos".
- El Master Jet debe utilizarse únicamente en combinación con los equipos y componentes de otras marcas recomendados y/o autorizados por Bürkert.
- Los requisitos para un funcionamiento seguro y sin problemas son un transporte, un almacenamiento y una instalación adecuados, así como un manejo y una conservación cuidadosos.
- No realice modificaciones externas en las carcasas del equipo. No pinte las piezas de la carcasa ni los tornillos.
- Utilice el Master Jet únicamente conforme a las disposiciones.

### 2.1 Limitaciones

En caso de exportar el sistema, tenga en cuenta las posibles limitaciones existentes.

### 2.2 Uso indebido accidental

- En las conexiones de fluidos del sistema solo deben alimentarse los fluidos que se especifiquen en el capítulo "Datos técnicos".
- Los cuerpos de los accionamientos de las válvulas no deben abrirse. En caso de apertura, existe peligro de lesiones debido al resorte tensado incluido en el cuerpo.

### 3 Indicaciones básicas de seguridad

Estas indicaciones de seguridad no tienen en cuenta:

- Casualidades ni sucesos que se puedan producir durante el montaje, el servicio y el mantenimiento del Master Jet.
- Normas de seguridad locales específicas de cuyo cumplimiento, también en relación con el personal de montaje, sea responsable el propietario.

#### ¡PELIGRO!

##### **¡Peligro por alta presión!**

- Antes de soltar los conductos y las válvulas, desconecte la presión y purgue los conductos.

##### **¡Peligro por tensión eléctrica!**

- Antes de manipular el equipo o la instalación, desconecte la tensión e impida su reactivación.
- Respete las normas de seguridad y de prevención de accidentes vigentes para equipos eléctricos.

##### **Situaciones generales de peligro.**

Para protegerse y evitar lesiones debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- No suministre medios agresivos o inflamables a las conexiones de medios del sistema.
- No suministre líquidos a las conexiones de aire comprimido.
- La protección contra impactos en la parte superior del equipo no debe cargarse con un peso superior a 70 kg.
- La instalación no pueda activarse de forma involuntaria.
- Los trabajos de instalación y conservación solo pueden ser realizados por personal especializado autorizado, con herramientas apropiadas.
- Después de una interrupción del suministro eléctrico o neumático debe garantizarse una nueva puesta en marcha definida o controlada del proceso.
- El equipo solo puede operarse en estado perfecto y prestando atención al manual de manejo.
- Para la planificación de la utilización y el funcionamiento del equipo deben observarse las normas generales de la técnica.

#### **¡NOTA!**

##### **Elementos constructivos / grupos constructivos en peligro por carga electrostática**

El equipo contiene elementos constructivos electrónicos que pueden reaccionar de forma sensible a la descarga electrostática (ESD). El contacto con personas u objetos con carga electrostática puede poner en peligro a estos elementos constructivos. En el peor de los casos, éstos quedarán inmediatamente destruidos o fallarán después de la puesta en servicio.

Preste atención a las exigencias de la EN 61340-5-1 para evitar la posibilidad de un daño por descarga electrostática brusca. Además, tenga cuidado de no tocar los elementos constructivos electrónicos cuando está conectada la tensión de alimentación.



*El equipo se ha diseñado teniendo en cuenta las normas técnicas de seguridad reconocidas, y responde al estado actual de la tecnología. Pese a ello, pueden surgir peligros.*

*La inobservancia de estas indicaciones y las manipulaciones no permitidas en el equipo anulan toda responsabilidad por nuestra parte, al igual que anulan la garantía de los accesorios.*

## 4 Indicaciones generales

### 4.1 Volumen de suministro

- Equipo básico compuesto de la unidad de refrigeración y la unidad neumática
- Regulador de proceso tipo 8611
- Cable de conexión de 10 m
- Manual de manejo del Master Jet
- Uniones roscadas de latón para la unidad de refrigeración, compuestas de:
  - 1 cabezal de obturación con tuerca de racor, DN12
  - 2 cabezales de obturación con tuerca de racor de 60-90 °, DN12
  - 1 cabezal de obturación con tuerca de racor, DN20
  - 2 vástagos roscados, DN12
  - 1 vástago roscado, DN20
  - 1 vástago roscado según la norma Ford, DN10
- 1 cabezal de obturación universal de acero galvanizado DN12 para la unidad neumática

### 4.2 Dirección de contacto

Bürkert Fluid Control Systems  
Sales Center  
Christian-Bürkert-Str. 13-17  
D-74653 Ingelfingen

Tel. + 49 (0) 7940 – 10 91 111  
Fax + 49 (0) 7940 – 10 91 448  
Correo electrónico: [info@de.buerkert.com](mailto:info@de.buerkert.com)  
[www.buerkert.com](http://www.buerkert.com)

### 4.3 Garantía

El requisito para la validez de la garantía es un uso acorde a las disposiciones del Master Jet respetando las condiciones de uso especificadas.



*La garantía cubre solo la ausencia de errores del Master Jet y de sus componentes. La empresa no asume ninguna responsabilidad ante daños de cualquier tipo que se produzcan en otros aparatos a consecuencia de un fallo o de una disfunción del equipo.*

## 5 Descripción del producto

### 5.1 Ámbito de utilización previsto

El Master Jet está diseñado para la utilización en instalaciones industriales, especialmente en aplicaciones de robot para soldaduras por puntos por resistencia, para el control y la supervisión de circuitos de agua de refrigeración.

### 5.2 Vista general del sistema

El Master Jet sirve para el control y la supervisión del flujo de refrigerante en aplicaciones de robot industriales para soldaduras por puntos por resistencia.

Mediante la unidad se controla el circuito de agua de refrigeración y se regula y se supervisa la cantidad de refrigerante transportada.

Además, con la desconexión de la corriente de agua de refrigeración se descarga la presión del agua restante en el sistema.

Esto resulta beneficioso para el cambio de los electrodos de soldadura, ya que de este modo se evita la salida de agua de refrigeración.

### 5.3 Descripción del sistema

El sistema consta de los siguientes componentes:

- Unidad neumática
- Unidad de refrigeración
- Regulador de proceso

#### Unidad neumática

- Válvula de cierre bloqueable con función de purga
- Filtro de aire comprimido con cuerpo de aluminio, filtro fino de 5 µm, descarga manual de condensado
- Presostato (NO) preajustado a 3,5 bar, conector M12
- Cuerpo del distribuidor con posibilidad de conexión G1/4" y G1/2"

La unidad neumática sirve para la alimentación de aire comprimido de la unidad de refrigeración. Además, puede tomarse la alimentación de aire para el robot y otras aplicaciones.

## Unidad de refrigeración

- Bloque de válvulas de refrigerante de acero inoxidable
- Unidad de válvulas de excitación con conector M12 para el regulador de proceso, compuesta por:
  - 2 válvulas piloto tipo 6144, NC, DN 0,6
  - 1 válvula piloto tipo 6144, NO, DN 0,6
- Sensor de flujo con rueda de aletas con detección óptica
- Válvula reguladora tipo 2000, NC, DN15, tamaño de accionamiento DM40, PPS
- Válvula de cierre tipo 2000, NC, DN15, tamaño de accionamiento DM40, PPS
- Cilindro de expansión DM63 para la descarga de presión residual en el conducto de retorno

La regulación de la cantidad de refrigerante ajustada se realiza a través de la válvula de proceso en el conducto de alimentación del circuito de refrigeración.

La reducción de presión en el circuito de refrigerante se realiza al desconectar el sistema mediante un accionamiento de válvula retardado en el conducto de retorno.

La descarga de presión residual en el circuito de refrigeración cerrado se realiza a través de un cilindro de descarga de control neumático.

## Regulador de proceso

- Regulador de flujo tipo 8611
- Cable de conexión M12

La supervisión del refrigerante se realiza con un sensor de flujo con rueda de aletas con detección óptica tipo 8012 y con el regulador de proceso tipo 8611.

Esta supervisa la tasa de flujo y conmuta salidas de señales al control superior o al robot de acuerdo con la ventana de supervisión programada.

El sensor de flujo dispone además de una detección de sentido de flujo.

El valor nominal del caudal de agua de refrigeración se puede programar libremente a través del regulador electrónico.

## 6 Datos técnicos

### 6.1 Conformidad

El Master Jet cumple con la información indicada en la declaración CE de conformidad de acuerdo con las directivas 2004/108/CE.

### 6.2 Normas

Las normas aplicadas, con las que se ha demostrado la conformidad a las directivas CE, pueden consultarse en la declaración CE de conformidad.

### 6.3 Condiciones de funcionamiento

#### ¡ADVERTENCIA!

##### ¡Peligro de lesiones!

Fallo de funcionamiento en caso de utilización en el exterior.

- No utilice el Master Jet en el exterior y evite las fuentes de calor que pueden provocar la superación del rango de temperatura permitido.

Para la instalación debe asegurarse una accesibilidad de espacio suficiente para posibles trabajos de mantenimiento.

#### Temperaturas permitidas

Temperatura ambiente: de +5 °C a +55 °C

Temperatura de fluido: de +5 °C a +90 °C

Fluidos: fluidos líquidos neutros y refrigerante

Tipo de protección: IP65 según EN 60529

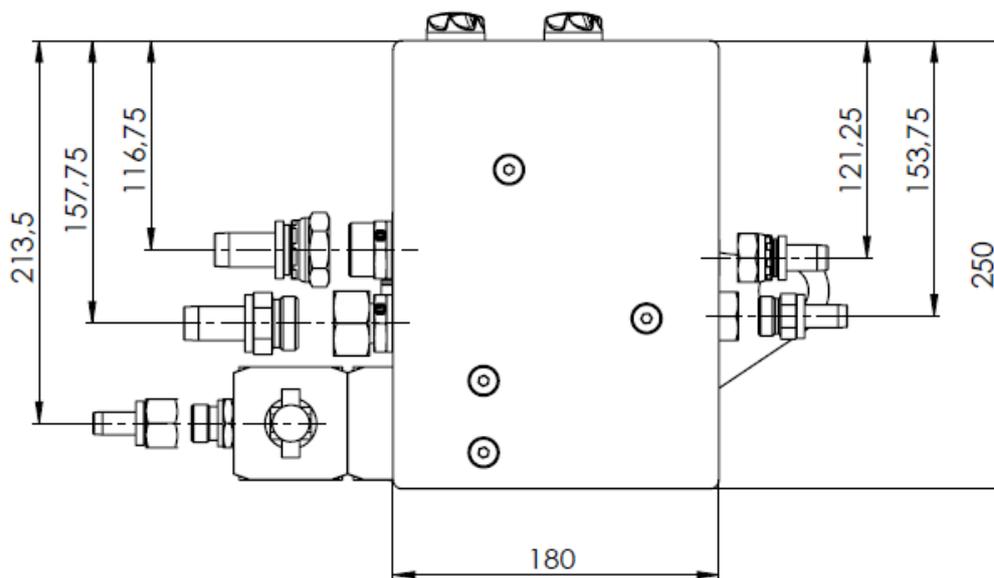
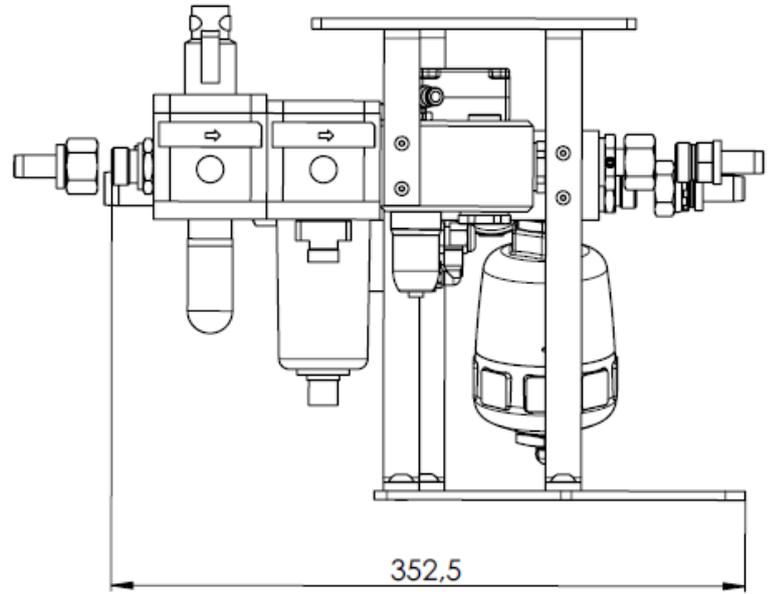
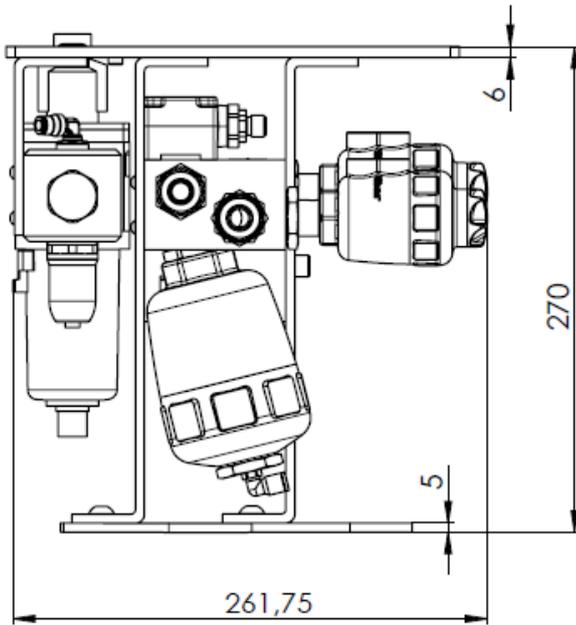
### 6.4 Datos técnicos generales

Peso: 11 kg

Material de la carcasa: Acero inoxidable / aluminio

Material de obturación: PTFE

### 6.4.1 Dimensiones



## 6.4.2 Unidad neumática

Fluido de mando:	Clases de calidad según la norma DIN ISO 8573-1
Contenido de polvo:	Clase 5 (Tamaño máx. de partículas 40 µm, densidad máx. de partículas 10 mg/m <sup>3</sup> )
Contenido de agua:	Clase 3 (Punto máx. de condensación de presión -20 °C o mín. 10 °C por debajo de la temperatura de funcionamiento más baja)
Contenido de aceite:	Clase 5 (máx. 25 mg/m <sup>3</sup> )
Rango de temperatura del aire comprimido:	de -10 °C a +50 °C
Rango de presión:	4 bar a 10 bar
Presostato:	NO, preajustado a 3,5 bar, conector M12
	Potencia de conmutación: máx. 42 V, 4 A, 100 VA
	Rango de presión: 1 – 10 bar
Conexiones:	Tubuladura roscada EO 24 °, DN15
	Conector de manguera Ø 6 mm x G1/4" (Conexión de alimentación de aire comprimido de la unidad de agua de refrigeración)
	Tornillo de cierre G1/2"

## 6.4.3 Unidad de refrigeración

Medio:	Agua, agua de refrigeración
Máx. presión de funcionamiento:	8,5 bar (debe ser como mín. 0,5 bar inferior a la presión de control neumática)
Temperatura ambiente:	de +5 °C a +55 °C
Conexiones de agua en el bloque:	Tubuladura roscada EO 24 °, DN15 y DN22, MS Tubuladura roscada recta con vástago EO 24 ° DN15 y DN22, MS

## 6.4.4 Datos eléctricos

### Regulador de proceso tipo 8611:

Conexión al PLC:	Conector de equipo M12, de 8 polos
Conexión a la unidad de válvulas de excitación:	Hembrilla del equipo M12, de 8 polos
Alimentación de tensión:	24 V CC ± 10 %
Consumo energético:	aprox. 2 W (sin carga)

Consumo energético total: máx. 5 W (con carga)

**Válvula piloto:**

Alimentación de tensión: 24 V CC

Consumo de potencia: 0,8 W / válvula piloto

**Sensor de flujo tipo 8012:**

Conexión: Conector de equipo M12, de 5 polos

Alimentación de tensión: Interna a través del sistema electrónico del regulador

Precisión de medición: ± 1 % del valor final

Rango de medición: 0,3 m/s a 10 m/s

Salida: 1 impulso/vuelta  
Salida de transistor NPN, máx. 700 mA

Factor K: 112

**6.4.5 Emisión de ruido**

El nivel de intensidad acústica de los ruidos generados por el Master Jet es inferior a 75 dB (A). De este modo, no son necesarias medidas adicionales.

En combinación con otros equipos situados en proximidad inmediata es posible que aumente en general el nivel de ruido. En estos casos, deberá aplicar las medidas indicadas en la tabla situada a continuación.

**$L_{EX,8h} \geq 80 \text{ dB(A)}$  o  $L_{pC,peak} \geq 135 \text{ dB(C)}$**

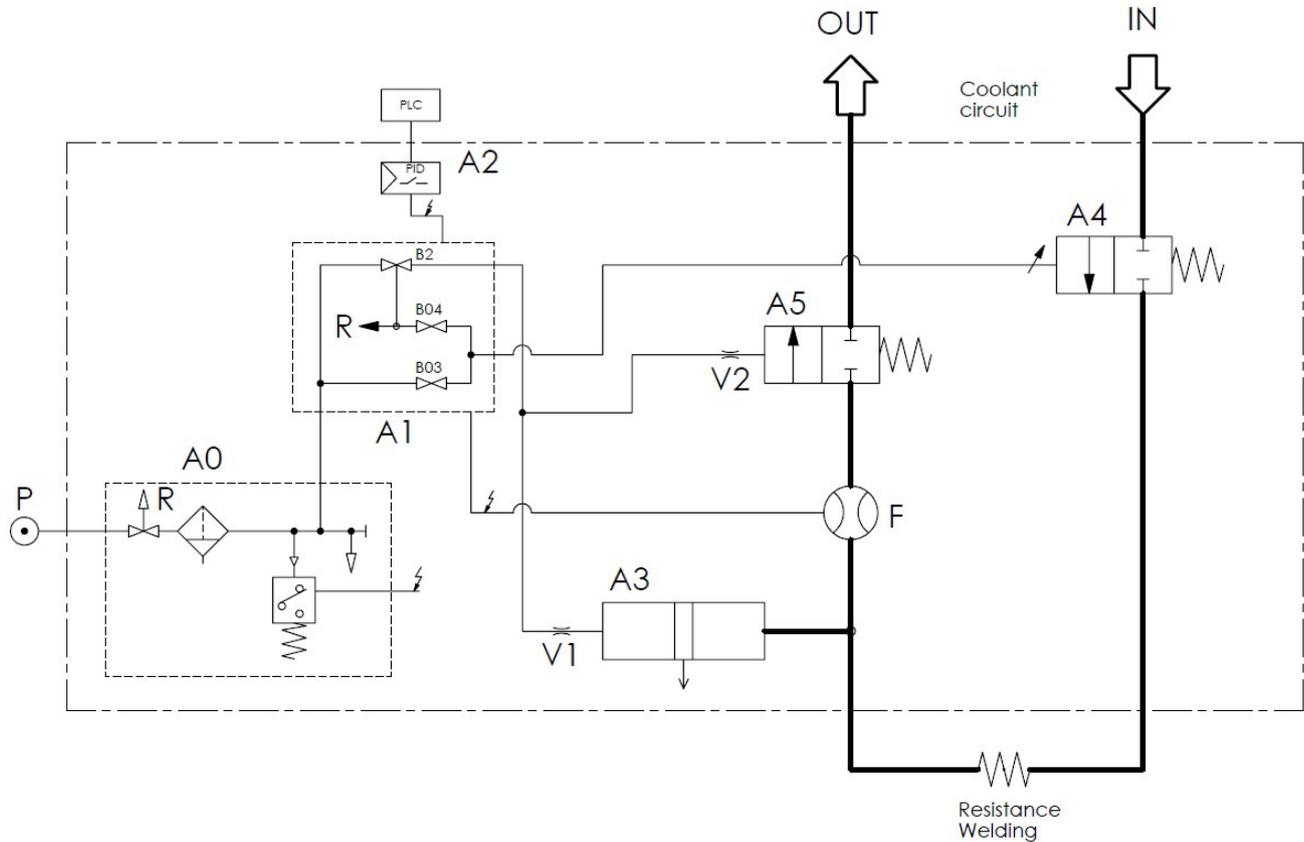
- Informar al personal empleado sobre los peligros como consecuencia del ruido
- Facilitar protectores auditivos adecuados
- Asesoramiento general sobre medicina laboral en el marco de la instrucción
- Ofrecer medidas de precaución de medicina laboral (oferta de medidas de precaución)

**$L_{EX,8h} \geq 85 \text{ dB(A)}$  o  $L_{pC,peak} \geq 137 \text{ dB(C)}$**

- Identificar las zonas con ruido, delimitarlas y restringir el acceso si es posible técnicamente
- Establecer y ejecutar un programa de reducción de ruido
- El personal empleado debe utilizar protección auditiva
- Asegurar el uso previsto y adecuado de la protección auditiva
- Disponer la aplicación de medidas de precaución de forma regular (medidas de precaución obligatorias)

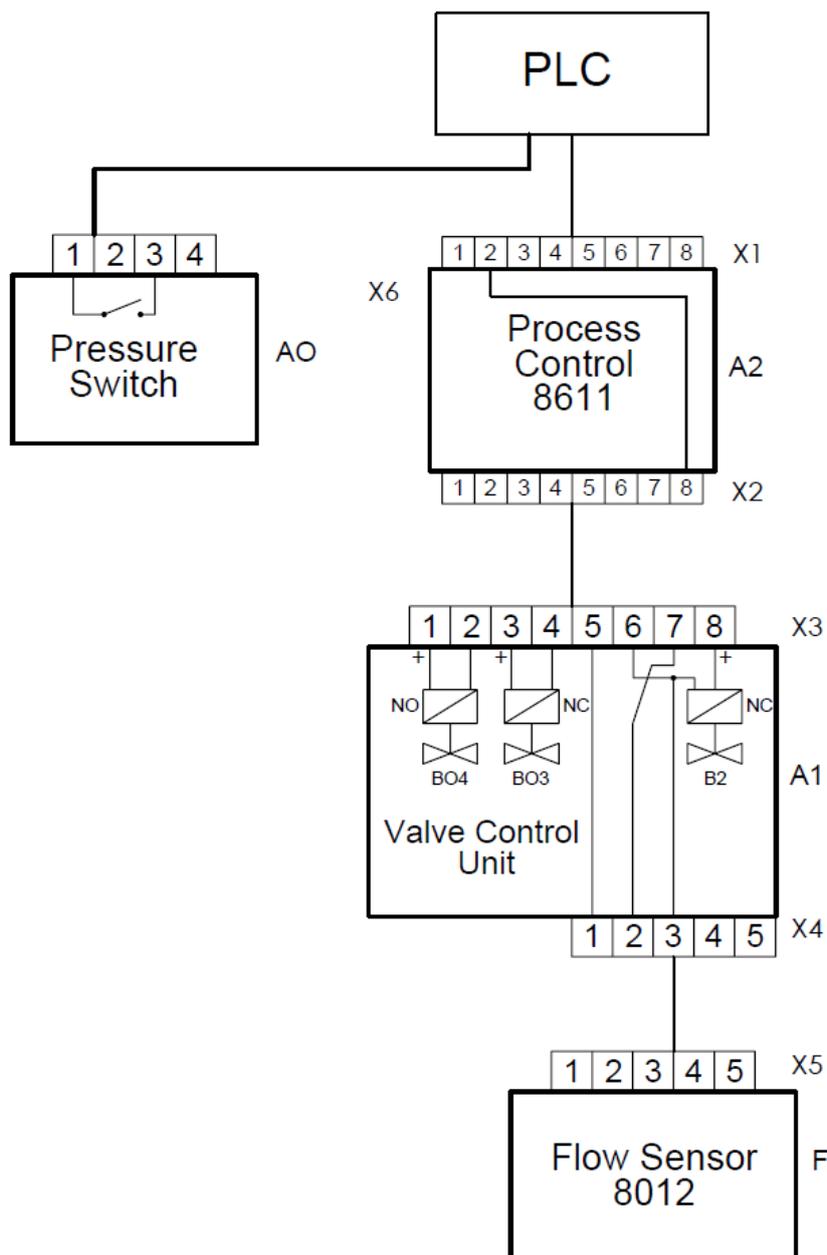
(Fuente: [www.bg-laerm.de](http://www.bg-laerm.de))

## 6.5 Esquema de conexiones neumáticas-hidráulicas



- P Alimentación de aire comprimido de la unidad neumática
- A0 Unidad neumática
- A1 Unidad de válvulas de excitación
- A2 Regulador de proceso
- A3 Cilindro de expansión
- A4 Válvula reguladora en el conducto de alimentación
- A5 Válvula de cierre en el conducto de retorno
- BO3 Ventilación válvula piloto conducto de alimentación
- BO4 Purga válvula piloto conducto de alimentación
- B2 Válvula piloto conducto de retorno
- F Rueda de aletas sensor de flujo
- R Purga
- V1 Válvula de estrangulación cilindro de expansión
- V2 Válvula de estrangulación válvula de cierre conducto de retorno

## 6.6 Esquema de circuito eléctrico



**X1: Conector de equipo M12 de 8 polos**

- 1 24 V CC
- 2 Input System Run
- 3 GND
- 4 -
- 5 -
- 6 -
- 7 -
- 8 Output Waterflow IO

**X2: Caja de enchufe del equipo M12 de 8 polos**

**X3: Conector de equipo M12 de 8 polos**

- 1 BO4 +
- 2 BO4 -
- 3 BO3 +
- 4 BO3 -
- 5 24 V CC
- 6 B2 -
- 7 DIN1
- 8 B2 +

**X4: Conector de cable del equipo M12 de 5 polos**

**X5: Caja de enchufe del equipo M12 de 5 polos**

- 1 24 V CC
- 2 NPN
- 3 GND
- 4 -
- 5 -

**X6: Conector de equipo M12 de 4 polos**

- 1 NO1
- 2 -
- 3 NO2
- 4 -

## 7 Montaje

### 7.1 Indicaciones de seguridad

#### ¡PELIGRO!

##### **¡Peligro de lesiones por alta presión en la instalación!**

- Antes de soltar los conductos y las válvulas, desconecte la presión y purgue los conductos.

##### **¡Peligro de lesiones por descarga de corriente!**

- Antes de manipular el equipo o la instalación, desconecte la tensión e impida su reactivación.
- Respete las normas de seguridad y de prevención de accidentes vigentes para equipos eléctricos.

#### ¡ADVERTENCIA!

##### **¡Peligro de lesiones en caso de un montaje inadecuado!**

- El montaje debe ser realizado únicamente por personal especializado autorizado y con las herramientas apropiadas.

##### **¡Peligro de lesiones por conexión involuntaria de la instalación y nueva puesta en marcha incontrolada!**

- Asegurar la instalación contra un accionamiento involuntario.
- Tras el montaje, deben tomarse las medidas adecuadas para que la nueva puesta en marcha se realice de forma controlada.

### 7.2 Montaje del Master Jet

#### ¡ADVERTENCIA!

##### **¡Peligro de lesiones por la salida repentina de refrigerante en caso de montaje incorrecto!**

Si la posición de montaje es incorrecta (orientación horizontal o por encima de la cabeza), ya no estará garantizada la función de descarga del cilindro de expansión. Como consecuencia, puede producirse la salida repentina de refrigerante en la pinza para soldar por puntos durante el cambio de tapas de los electrodos.

- La unidad funcional solo debe montarse verticalmente.
- Es imprescindible que tenga en cuenta la posición de montaje.
- **Si el montaje se ha realizado correctamente, la placa de protección contra impactos se encuentra arriba.**

**Modo de proceder:**

→ Atornille el Master Jet a la base del robot mediante los orificios previstos para ello en la placa base.

**⚠ ¡PELIGRO!**

¡Peligro de lesiones por la caída del robot!

Después del montaje del Master Jet, se deberá atornillar de nuevo el robot de manera que no pueda soltarse del bastidor de base y no pueda caerse.

- Antes de atornillar los tornillos de fijación, es imprescindible colocar las arandelas de resorte adecuadas.

Básicamente se permiten diferentes posibilidades de montaje para realizar el montaje del Master Jet.

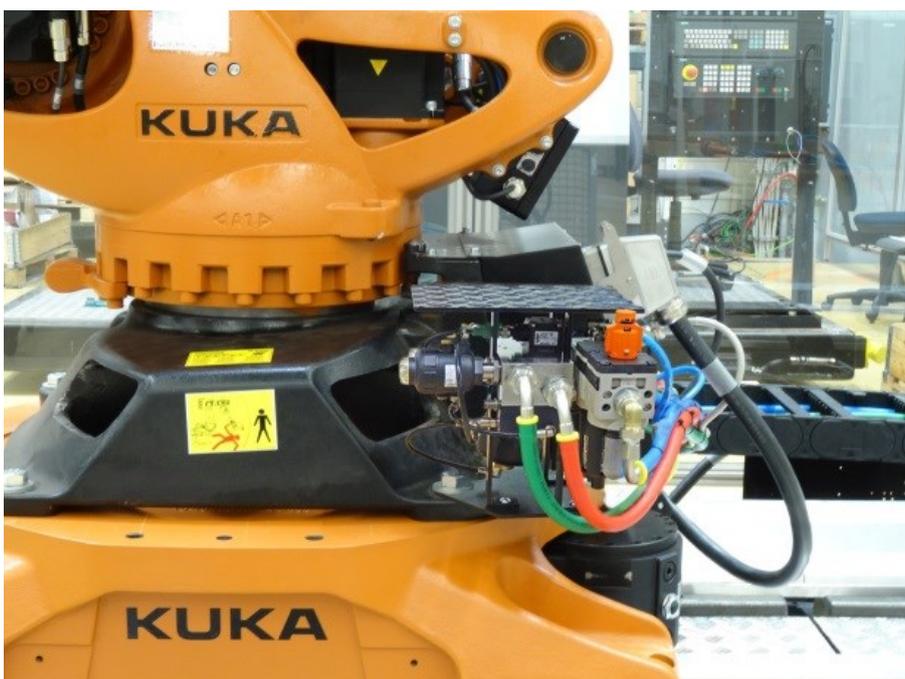
**Recomendación:**

Monte la unidad lo más próxima posible al proceso (p. ej. pinza para soldar por puntos).

Si la distancia es grande, existirán largos tramos de mangueras. Esto tiene las siguientes consecuencias:

- Aumenta la cantidad de refrigerante para descargar. Por ello, el cilindro de expansión debe escogerse de un tamaño mayor adecuado.
- Tiempos de reacción retardados frente a cambios de flujo, como pueden producirse, p. ej., en caso de que se arranquen las tapas de los electrodos en la pinza para soldar por puntos.

Por ello, la detección de estos y otros estados de error también se produce con retardo.



## 8 Instalación

### 8.1 Indicaciones de seguridad

#### ¡PELIGRO!

##### **¡Peligro de lesiones por alta presión en la instalación!**

- Antes de soltar los conductos y las válvulas, desconecte la presión y purgue los conductos.

##### **¡Peligro de lesiones por descarga de corriente!**

- Antes de manipular el equipo o la instalación, desconecte la tensión e impida su reactivación.
- Respete las normas de seguridad y de prevención de accidentes vigentes para equipos eléctricos.

#### ¡ADVERTENCIA!

##### **¡Peligro de lesiones in caso de una instalación inadecuada!**

- La instalación sólo puede realizarse por personal competente autorizado con las herramientas apropiadas.

##### **¡Peligro de lesiones por conexión involuntaria de la instalación y nueva puesta en marcha incontrolada!**

- Asegurar la instalación contra un accionamiento involuntario.
- Después de la instalación, se deben tomar las medidas adecuadas para garantizar una nueva puesta en marcha controlada.

### 8.2 Instalación neumática

#### ¡PELIGRO!

##### **¡Peligro de lesiones por alta presión en la instalación!**

- Antes de soltar los conductos y las válvulas, desconecte la presión y purgue los conductos.

→ Conecte la alimentación de aire comprimido de fábrica a la entrada de la unidad neumática del Master Jet (manguera DN12).

#### **¡Nota!**

##### **Daños materiales debido a una presión de entrada excesiva.**

- La presión de entrada mantenida de fábrica no debe superar la máxima presión de entrada permitida del sistema.
- Si la presión es demasiado alta, deberá preconnectarse una válvula reguladora de presión.

## 8.3 Instalación hidráulica

### ¡NOTA!

#### Daños en las uniones roscadas debido a un apriete inadecuado.

- Para apretar los cabezales de obturación universales deberá tener en cuenta el par máximo o 1/4 de vuelta de apriete, ya que de lo contrario puede romperse la unión roscada.

#### Modo de proceder:

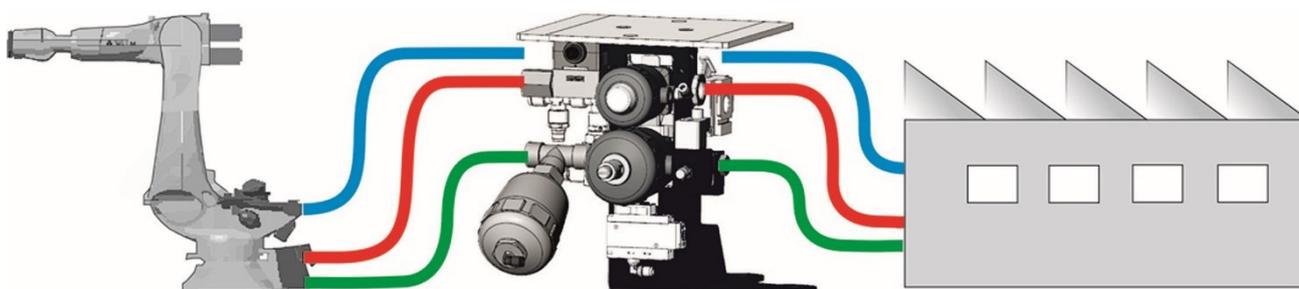
- Conecte la alimentación de agua de refrigeración de la nave al conducto de alimentación y al conducto de retorno en el lado de entrada del Master Jet mediante los cabezales de obturación y los vástagos roscados DN20.
- Corte a medida las mangueras de conexión en función de la distancia desde la salida al Master Jet y del punto de conexión a la base del robot. Deje las mangueras con una longitud que permita colocarla con grandes radios de flexión. Los radios de flexión demasiado reducidos impiden el flujo de agua.
- Conecte solo las mangueras preparadas en el Master Jet en el lado de salida y en la base del robot mediante los cabezales de obturación y los vástagos roscados DN12 suministrados.

### ¡NOTA!

#### Disfunción del Master Jet en caso de intercambio del conducto de alimentación y de retorno.

Si se intercambia el sentido de flujo no se medirá el flujo de agua existente.

- Tenga en cuenta el sentido de flujo al conectar la alimentación de agua de refrigeración.



Vista general de la colocación de mangueras del Master Jet

#### Identificación por colores de las conexiones de mangueras:

Conducto de alimentación **Verde**  
 Conducto de retorno **Rojo**  
 Neumática **Azul**

## 8.4 Instalación eléctrica

### ¡PELIGRO!

#### ¡Peligro de lesiones por descarga de corriente!

- Antes de manipular el equipo o la instalación, desconecte la tensión e impida su reactivación.
- Respete las normas de seguridad y de prevención de accidentes vigentes para equipos eléctricos.

#### Modo de proceder:

- Conecte la tensión de alimentación para el regulador de proceso (A2) al conector de equipo de 8 polos (X1) (cable de conexión no incluido en el volumen de suministro).
- En el mismo conector pueden transmitirse las señales de evaluación de la unidad mediante alarma, etc., al control superior o al robot mediante el cableado correspondiente ("*Waterflow IO*", clavija 8 y "*System Run*", clavija 2).
- Conecte la unidad de válvulas de excitación (A1) al zócalo del equipo de 8 polos (X2) mediante el cable de conexión (K1).
- Conecte el presostato de la unidad neumática (X6) y conéctelo con el PLC (cable de conexión no incluido en el volumen de suministro).

#### Ocupación de enchufe X1

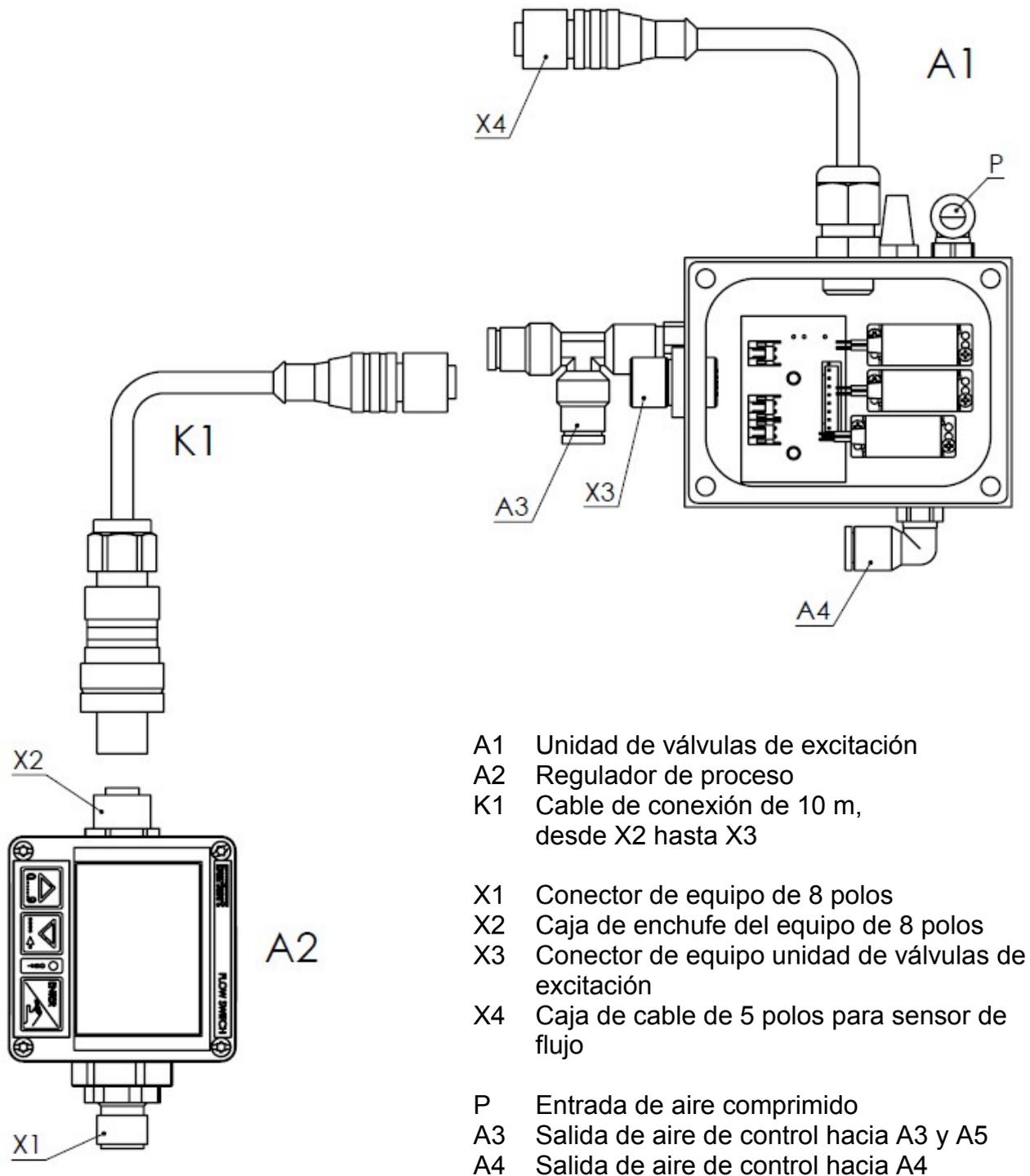
Clavija	Ocupación
1	V+ (24 V CC)
2	Input, <i>System Run</i> (24 V CC)
3	GND
4	NC
5	NC
6	NC
7	NC
8	Output, <i>Waterflow IO</i> (24 V CC)

### ¡NOTA!

#### Tenga en cuenta la máxima capacidad de carga en las salidas.

- En caso de inobservancia puede sobrecargarse el equipo y pueden producirse daños en el sistema eléctrico.

**Vista general:** Esquema de conexiones del regulador de proceso y de la unidad de válvulas de excitación



## 9 Puesta en servicio

### 9.1 Indicaciones de seguridad

#### ¡ADVERTENCIA!

##### **¡Peligro de lesiones por un servicio incorrecto!**

Un servicio no apropiado puede provocar lesiones, así como daños en el equipo y en los alrededores del mismo.

- Antes de la puesta en servicio debe garantizarse que el contenido del manual de manejo sea conocido y haya sido completamente comprendido por parte del personal de manejo.
- Deben tenerse en cuenta las indicaciones de seguridad y la información sobre el uso previsto.
- Solo personal debidamente formado debe poner en funcionamiento la instalación/el equipo.

### 9.2 Puesta en servicio de la unidad neumática

Para probar el Master Jet, primero se deberá poner en servicio la unidad neumática.

#### ¡PELIGRO!

##### **¡Peligro de lesiones debido a la presencia de mangueras de aire comprimido no conectadas y que pueden moverse y golpear de forma descontrolada!**

- Antes de cargar la unidad neumática con aire comprimido, compruebe la fijación correcta de todas las conexiones de manguera.
- La válvula de cierre de purga debe estar cerrada en principio para la primera puesta en servicio.

##### **Modo de proceder:**

- Abra el conducto de alimentación de aire hacia el lado de entrada de la unidad neumática.
- Compruebe las conexiones de aire comprimido y subsane las posibles fugas de aire existentes a través de medidas adecuadas.
- Si no hay fugas de aire, abra la válvula de cierre de purga.
- Compruebe también la presencia de fugas en las conexiones de aire comprimido y en los componentes de la unidad neumática.
- Asegúrese de que no existen fugas.
- A continuación, compruebe la respuesta eléctrica del presostato.
- Compruebe si la entrada en el PLC conectado o en la unidad de control del robot se encuentra en el estado de conmutación lógico "1".
- Después de desconectar la válvula de cierre de purga, la entrada del PLC conectado deberá cambiar al estado de conmutación lógico "0".

De este modo ha finalizado la puesta en servicio de la unidad neumática.

## 9.3 Puesta en servicio de la unidad de refrigeración

Después de que el sistema de conductos conectado se haya cargado con aire comprimido, puede realizarse la puesta en servicio de la unidad de refrigeración.

### Modo de proceder:

→ Después de abrir el flujo de agua de refrigeración, compruebe la presencia de fugas en la alimentación del conducto hacia el Master Jet en el lado de entrada.

### ¡NOTA!

#### Tenga en cuenta la máxima presión de fluido permitida.

- La presión del refrigerante debe ser como mínimo 0,5 bar inferior a la presión de control neumática. De lo contrario, no estará garantizada la funcionalidad del sistema.

- Elimine las posibles fugas de las conexiones de manguera del circuito de agua de refrigeración.
- Compruebe la estanqueidad de las uniones roscadas en el lado de salida.
- Para la comprobación del funcionamiento eléctrico, conecte la señal "System Run" (clavija 2 en X1). A continuación se abre el circuito de refrigerante.
- Si el flujo actual se encuentra dentro de los valores límite ajustados, se indicará mediante un LED rojo. La señal de salida en X1, clavija 8, está activa ("Waterflow IO").
- Si todas las condiciones son correctas, se podrá leer el caudal actual y el valor nominal ajustado en la pantalla del regulador de proceso.
- Para consultar los ajustes previos de fábrica, véase el capítulo 10.3.5.
- Si se desean otros ajustes, podrán modificarse en el modo manual. Con el punto de menú "Fact" es posible restablecer los ajustes de fábrica.
- Seguidamente, restablezca la señal "System Run".
- El circuito de refrigeración se cierra y la cámara de aire en el cilindro de expansión se purga con retardo. La presión de agua restante en el circuito de refrigeración para la pinza para soldar por puntos se descarga en el cilindro de expansión.

Después de la prueba de funcionamiento del cilindro de expansión, ha finalizado la puesta en servicio.

## 10 Manejo

### 10.1 Indicaciones de seguridad

#### ¡ADVERTENCIA!

##### **¡Peligro de lesiones en caso de un manejo inadecuado!**

Un manejo inadecuado puede provocar lesiones, así como daños en el equipo y en los alrededores del mismo.

- El personal de manejo debe conocer y haber comprendido el contenido del manual de manejo.
- Deben tenerse en cuenta las indicaciones de seguridad y la información sobre el uso previsto.
- Solo personal debidamente formado debe manejar la instalación/el equipo.

### 10.2 Manejo automático del Master Jet

Para la activación del circuito de refrigeración, se conecta la señal "System Run" a través de un PLC o de una unidad de control del robot, que activa neumáticamente las válvulas en el conducto de alimentación y en el conducto de retorno del circuito de refrigeración. El circuito de refrigeración está en funcionamiento.

De forma paralela a la activación del circuito de refrigeración, se activa el cilindro de expansión neumáticamente y con retardo. El cilindro de expansión montado en el conducto de retorno del circuito de agua de refrigeración presiona, en estado activado, el agua de refrigeración que se encuentra en el cilindro hacia el circuito de refrigeración.

Si el circuito de refrigeración se cierra por excitación (desconexión de la señal "System Run"), también se desconectará con retardo la activación del cilindro de expansión con retardo. La presión de agua existente se descarga en el cilindro de expansión.



El dimensionado del cilindro de expansión depende de la longitud y del diámetro de las mangueras del circuito de refrigeración. La disposición estándar prevé la utilización del Master Jet en la base del robot.

Con la activación del circuito de refrigeración, se activa la circulación de agua de refrigeración a través del sensor de flujo montado en el conducto de retorno.

El sensor de flujo envía impulsos al regulador de proceso dependiendo del caudal.

La unidad de evaluación calcula el caudal a partir de los impulsos entrantes y lo compara con los valores mínimos y máximos que han sido especificados por el usuario.

## 10.3 Programación del regulador de proceso

El regulador de proceso dispone de un ajuste previo de fábrica de los parámetros de regulación, del factor K para el sensor de flujo y de los valores límite del caudal permitido.

### 10.3.1 Elementos de mando

#### Tecla Enter



- Cambio entre los estados de funcionamiento AUTOMÁTICO y MANUAL
- Cambio entre el nivel de manejo y de configuración
- Selección del punto de menú
- Aceptar ajustes

#### Teclas de flecha



- Cambio de la indicación en el nivel de manejo del proceso en el estado de funcionamiento AUTOMÁTICO
- Cambio de los puntos de menú en el modo de funcionamiento MANUAL y en el nivel de configuración
- Introducción de valores numéricos

Izquierda Derecha

### 10.3.2 Niveles de manejo y estados de funcionamiento

Para el manejo y ajuste del regulador de proceso existen dos niveles y dos estados de funcionamiento: AUTOMÁTICO y MANUAL.

#### Nivel 1:

##### Nivel de manejo del proceso

En el nivel 1 se puede cambiar entre los estados de funcionamiento AUTOMÁTICO y MANUAL.

##### Estado de funcionamiento: AUTOMÁTICO

Se ejecuta y se supervisa el funcionamiento de regulación normal.

##### MANUAL

Acceso rápido a funciones importantes y funciones de prueba. El estado de funcionamiento MANUAL se muestra en la pantalla mediante un símbolo de mano.

**Nivel 2: Nivel de configuración**

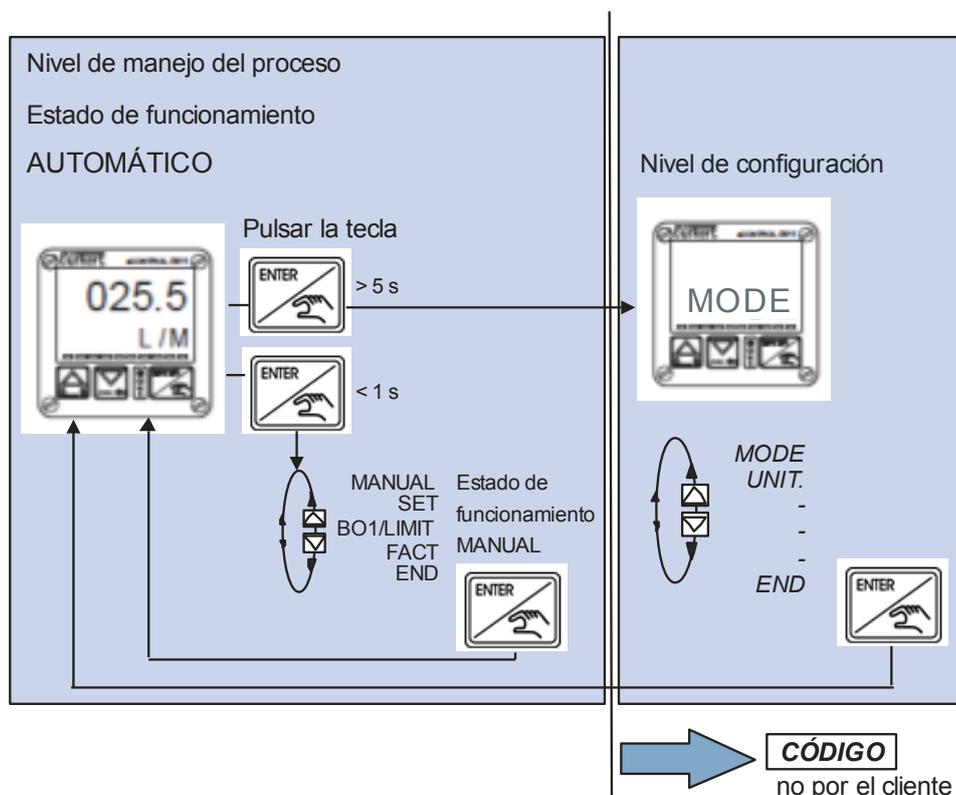
En el nivel 2 se pueden modificar los ajustes básicos del regulador. El acceso está protegido por un código.

Después de la conexión de la tensión de funcionamiento, el regulador se encuentra en el nivel de manejo del proceso y en el estado de funcionamiento AUTOMÁTICO. Al activar la tensión de funcionamiento se enciende durante aprox. 2 segundos la versión de software en la indicación.

### 10.3.3 Cambio entre nivel de manejo y estado de funcionamiento

Pulsando la tecla ENTER pueden cambiarse el nivel de manejo y el estado de funcionamiento.

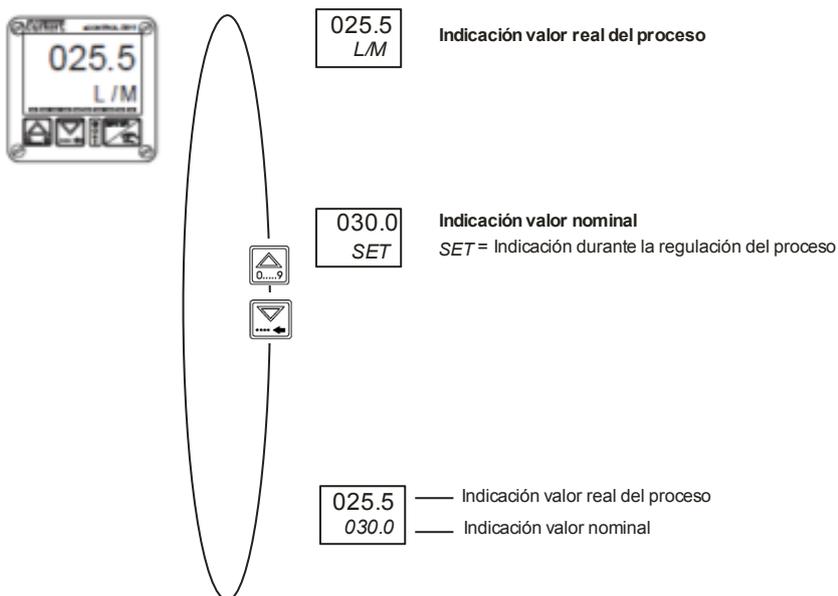
**!** Las modificaciones realizadas dentro del nivel de configuración se guardarán después de volver al nivel de manejo del proceso. Las modificaciones en el estado de funcionamiento Manual pueden aplicarse durante la ejecución del funcionamiento del regulador.



## 10.3.4 Funciones del nivel de manejo del proceso

### Estado de funcionamiento AUTOMÁTICO:

Pulsando las teclas de flecha puede cambiarse entre 2 indicaciones diferentes para la supervisión del funcionamiento el regulador.



### Estado de funcionamiento MANUAL:

Para acceder al estado de funcionamiento MANUAL debe pulsarse brevemente (< 1 s) la tecla ENTER.

El estado de funcionamiento se muestra en la pantalla con un símbolo de mano.



**SETP**

Valor nominal  
Valor nominal regulación 8,5 l/min

**B\_O1**

Alarma +/-  
Límite inferior de alarma 4 l/min  
Límite superior de alarma 25 l/min

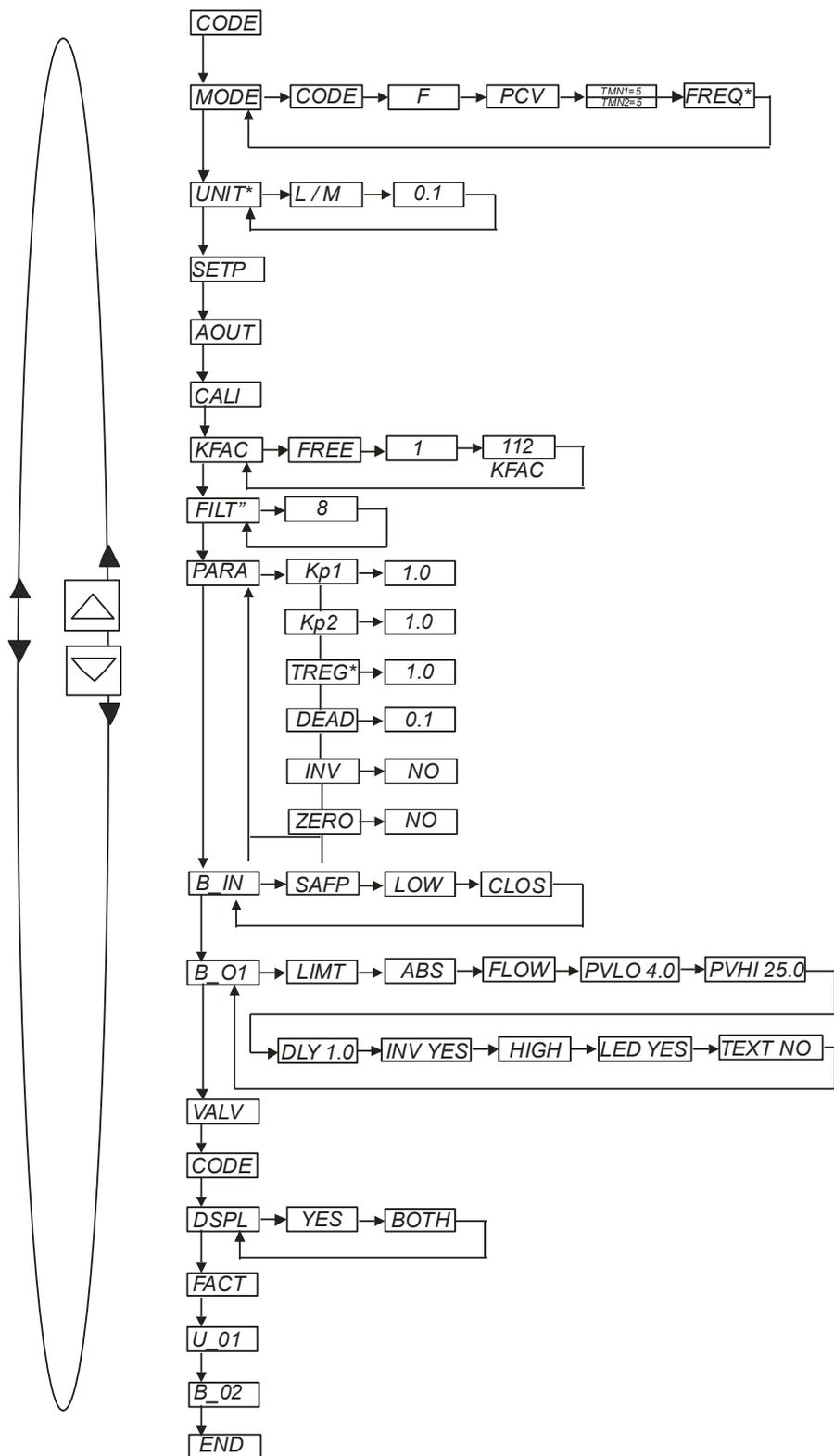
**FACT**

Restablecer al ajuste de fábrica

**END**

### 10.3.5 Funciones del nivel de configuración

Las funciones del nivel de configuración están protegidas por contraseña y solo pueden modificarse por personal de manejo formado por *Bürkert*.



# 11 Mantenimiento, eliminación de errores

## 11.1 Indicaciones de seguridad

### ¡PELIGRO!

#### ¡Peligro de lesiones por alta presión en la instalación!

- Antes de soltar los conductos y las válvulas, desconecte la presión y purgue los conductos.

#### ¡Peligro de lesiones por descarga de corriente!

- Antes de manipular el equipo o la instalación, desconecte la tensión e impida su reactivación.
- Respete las normas de seguridad y de prevención de accidentes vigentes para equipos eléctricos.

### ¡ADVERTENCIA!

#### Peligro de lesiones por la realización incorrecta de los trabajos de mantenimiento.

- El mantenimiento debe ser realizado únicamente por personal especializado autorizado, con las herramientas apropiadas.

#### ¡Peligro de lesiones por conexión involuntaria de la instalación y nueva puesta en marcha incontrolada!

- Asegurar la instalación contra un accionamiento involuntario.
- Después del mantenimiento, garantizar una nueva puesta en marcha controlada.

## 11.2 Trabajos de mantenimiento

Los accionamientos utilizados del Master Jet están exentos de mantenimiento si para la utilización se tienen en cuenta las indicaciones de este manual de manejo.

Las piezas sometidas a un desgaste natural son:

- Junta de asiento de las válvulas de cierre
- Juntas
- Elemento filtrante del filtro de aire comprimido

Deben someterse a un mantenimiento periódico.

En caso de faltas de estanqueidad, deberá sustituirse la correspondiente pieza de desgaste por una pieza de recambio adecuada.

## 11.3 Limpieza

Para la limpieza de las superficies de los equipos del tipo 8821 no están permitidos los productos de limpieza alcalinos.

## 11.4 Averías

En caso de averías, se recomienda realizar las siguientes comprobaciones:

- Conexiones de conductos
- Alimentación de tensión y señales de entrada
- Si la presión de funcionamiento se encuentra en el rango permitido

Avería	Posible causa	Solución
No hay indicación en el regulador de proceso	No hay alimentación de tensión	→ Comprobar las conexiones eléctricas.
No hay flujo disponible	No hay conexión del regulador de proceso con la unidad de válvulas de excitación	→ Conectar el regulador de proceso con la unidad de válvulas de excitación a través del cable de conexión (10 m)
	No hay conexión de la unidad de válvulas de excitación con el sensor de flujo	→ Comprobar el cable de conexión
	El sensor de rueda de aletas está defectuoso	→ Sustituir el sensor de rueda de aletas (cap. 13.3)
	Señal "System Run" no activada	→ Comprobar el nivel de señal del PLC
	La unidad de refrigeración no está lista para el servicio	→ Comprobar la presión de entrada neumático y, en caso necesario, sustituir el elemento filtrante de aire comprimido → Comprobar la presión de fluido

Avería	Posible causa	Solución
El flujo ajustado no se regula	La presión de entrada del fluido es insuficiente	→ Comprobar la presión de fluido
	Las válvulas de proceso no se abren completamente (comprobar la indicación de posición amarilla en la válvula)	→ Comprobar la presión de control neumática
	Las mangueras hidráulicas desde y hacia el Master Jet están aplastadas	→ Comprobar las mangueras hidráulicas y, en caso necesario, subsanar las zonas aplastadas
	El valor nominal de flujo se ha ajustado demasiado alto	→ Reducir el valor nominal
	El factor K en el regulador de proceso se ha ajustado de forma incorrecta	→ Comprobar los ajustes de fábrica en el regulador de proceso y, en caso necesario, enviarlo de vuelta al fabricante
Aumento de salida de agua al cambiar las caperuzas de soldadura	El cilindro de expansión no se abre	→ La presión de control neumática es insuficiente
	El cilindro de expansión no se purga con la desconexión	→ Comprobar la presión en el conducto de control neumático del cilindro de expansión
	Las mangueras hidráulicas desde y hacia el Master Jet son demasiado largas, por ello hay un aumento del volumen de agua	→ Montar un cilindro de expansión adicional para conexión en serie
	El cilindro de expansión está defectuoso	→ Sustituir el cilindro de expansión (cap. 13.2)
	Las válvulas de proceso no se cierran completamente o suficientemente rápido	→ Comprobar las válvulas de proceso en el conducto de alimentación y en el conducto de retorno y, en caso necesario, sustituir las (cap. 13.1) → Comprobar la presencia de suciedad y de sedimentos en la unidad de refrigeración en el lado del fluido

## 12 Accesorios, piezas de desgaste

### ¡ADVERTENCIA!

#### ¡Peligro de lesiones en caso de apertura de los cuerpos de los accionamientos!

Los accionamientos contienen resortes tensados. En caso de apertura del cuerpo, pueden producirse lesiones por la proyección de los resortes hacia el exterior.

- Los cuerpos de los accionamientos no deben abrirse.

### ¡ATENCIÓN!

#### ¡Peligro de lesiones y de daños materiales por la utilización de piezas incorrectas!

- Si se utilizan accesorios incorrectos y/o piezas de recambio inadecuadas, se pueden producir lesiones personales y daños en el equipo o en su entorno.
- Utilice solo accesorios y piezas de recambio originales de la empresa Bürkert.

### 12.1 Accesorios

Accesorios	Número de pedido
Cable de conexión del regulador de proceso de 8 polos, 20 m	773572
Cable de conexión del regulador de proceso de 8 polos, 30 m	773573
Cilindro de expansión para conexión en serie	289692

### 12.2 Piezas de desgaste

Piezas de desgaste	Número de pedido
Rueda de aletas del sensor de flujo	564079
Regulador de proceso tipo 8611	566904
Cable de conexión del regulador de proceso de 8 polos, 10 m	772990
Cilindro de expansión	252921
Válvula reguladora DN15, conducto de alimentación	294159
Válvula de cierre DN15, conducto de retorno	301308
Unidad neumática completa	583822
Recambio del elemento filtrante de 5 µm para el filtro de aire comprimido	Bajo demanda

## 13 REPARACIÓN

### 13.1 Sustitución de la válvula de proceso tipo 2000

#### ¡PELIGRO!

##### ¡Peligro de lesiones por alta presión en la instalación!

- Antes de soltar los conductos y las válvulas, desconecte la presión y purgue los conductos.

#### ¡NOTA!

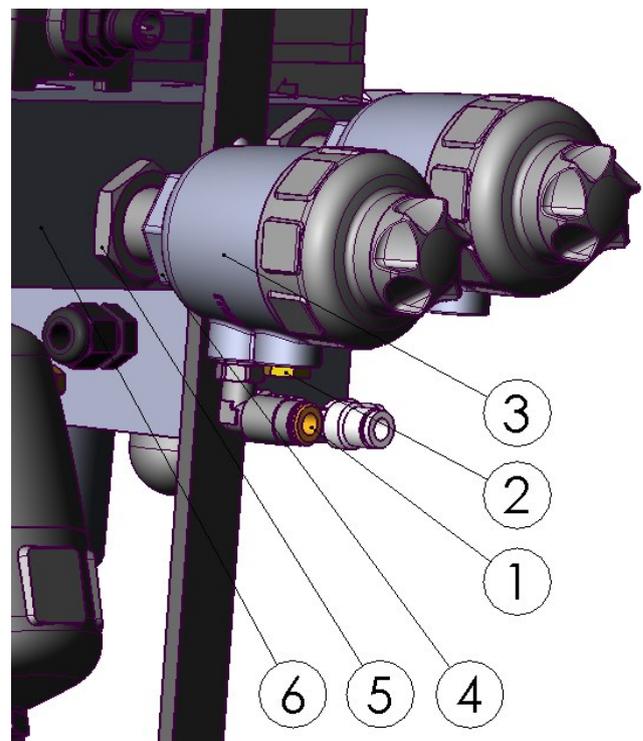
##### Malfuncionamiento por intercambio de las conexiones de mangueras

- Antes de soltar las mangueras insertables, identifique la correspondencia de la manguera y el conector, para que se evite que se intercambien las conexiones durante el nuevo montaje.

- Retire la manguera neumática de la conexión de manguera (1).
- Desmonte el insonorizador (2) y la conexión de manguera.
- Desenrosque la válvula (3) con una llave de boca SW30 de la boquilla de latón (5).
- Retire la junta de grafito usada del bloque de válvulas y limpie la juntura.
- Inserte la nueva junta en el bloque de válvulas (6).
- Enrosque el nuevo accionamiento de válvula:  
**Par: (45 ± 3) Nm**

La posición correcta de las conexiones de aire de control puede orientarse de forma continua girando el accionamiento.

- Posicione el accionamiento en la posición deseada girando en sentido horario el hexágono del cuerpo (4) con una llave de boca SW30.
- Enrosque la conexión de manguera en la conexión de aire de control inferior:  
**Par: 6 Nm**
- Enrosque el insonorizador en la conexión de aire de control superior:  
**Par: 2 Nm**
- Inserte la manguera neumática en la conexión de manguera.
- Compruebe el funcionamiento y la estanqueidad del Master Jet.

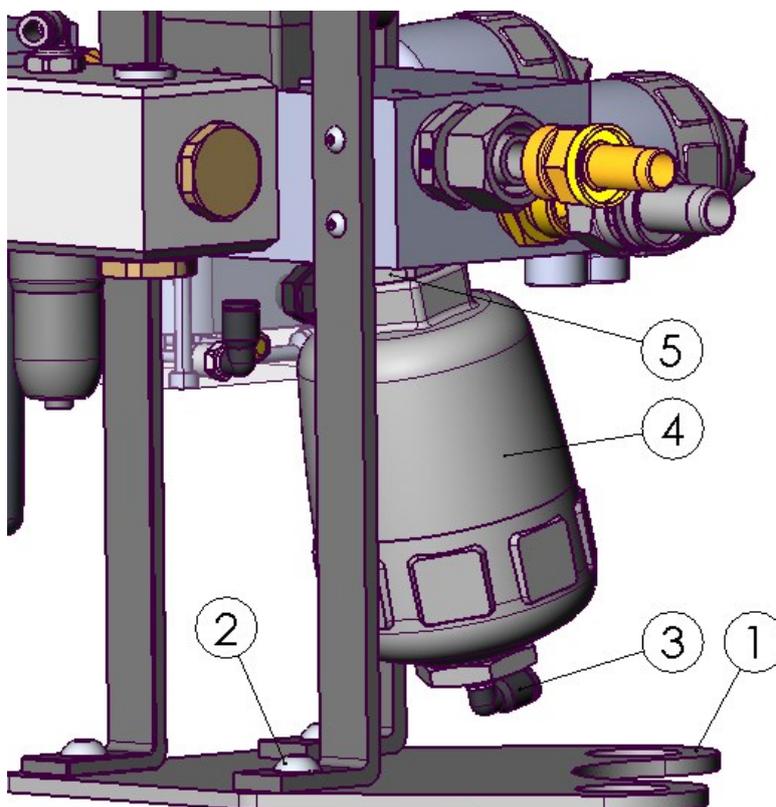


## 13.2 Sustitución del cilindro de expansión

### ¡PELIGRO!

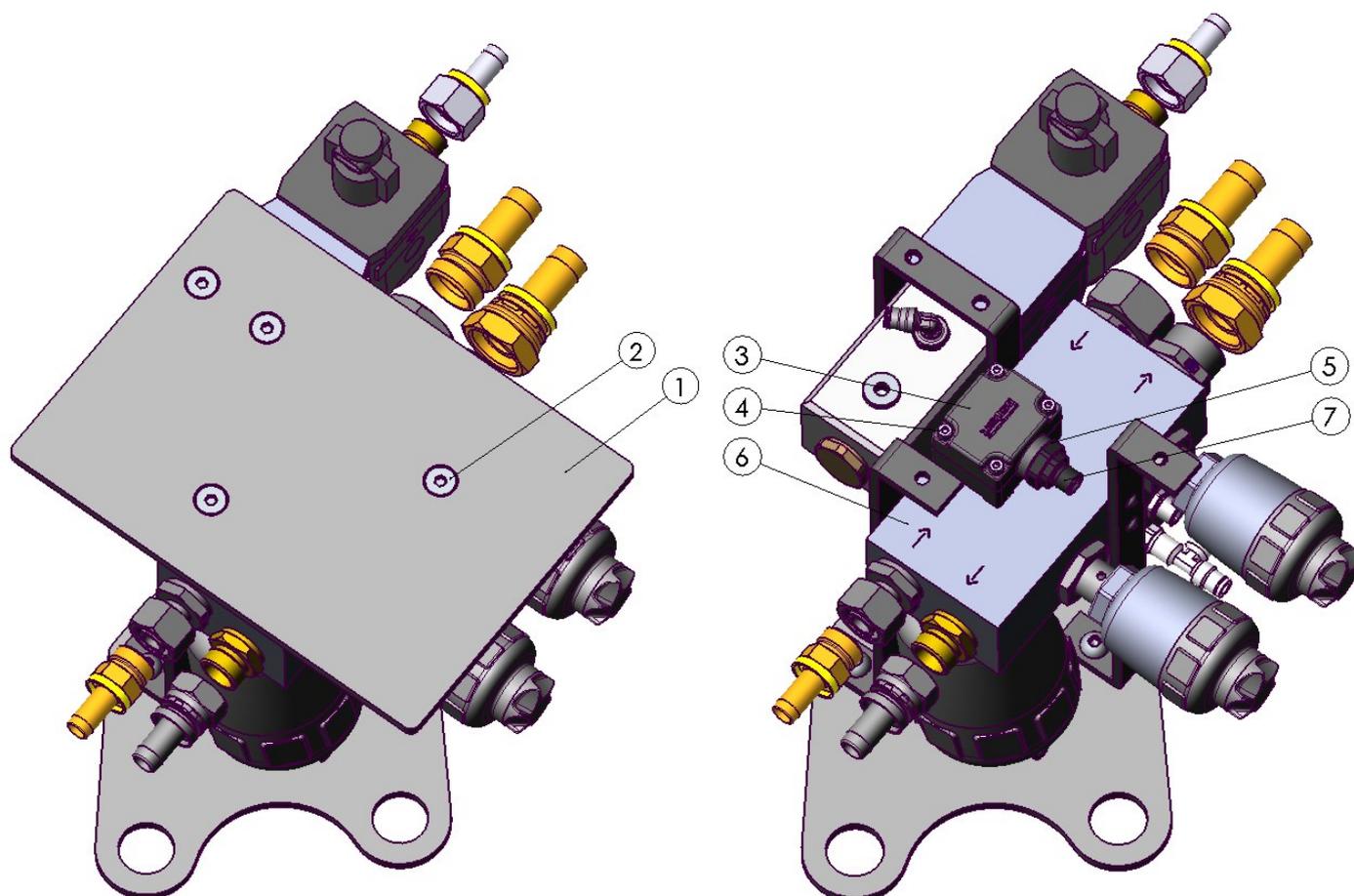
#### ¡Peligro de lesiones por alta presión en la instalación!

- Antes de soltar los conductos y las válvulas, desconecte la presión y purgue los conductos.
- Desatornille la placa con conexión de brida (1) en el Master Jet aflojando los tres tornillos alomados de cabeza con hexágono interior (2).
- Desconecte la manguera neumática de la conexión de manguera (3).
- Desenrosque la conexión de manguera con la válvula de estrangulación montada del cilindro de expansión (4).
- Desenrosque el cilindro de expansión en el adaptador roscado (5) con la ayuda de la llave de boca SW36. Para ello, ejerza una fuerza de oposición con una llave de boca SW32, si es necesario.
- Enrosque el nuevo cilindro de expansión en el adaptador. Asegúrese de que el anillo tórico en el adaptador roscado no esté dañado. De lo contrario, deberá sustituirse.
- Enrosque la conexión de manguera con la válvula de estrangulación en el cilindro de expansión: **Par: 6 Nm**
- Vuelva a insertar la manguera insertable para la excitación neumática en la conexión de manguera.
- Atornille de nuevo la placa con conexión de brida al bastidor de base: **Par: 24 Nm**
- Compruebe el funcionamiento y la estanqueidad del Master Jet.



### 13.3 Sustitución del sensor de rueda de aletas

- Retire la placa de protección contra impactos (1) aflojando los 4 tornillos avellanados de cabeza con hexágono interior (2).
- Desenrosque el cable de conexión del sensor en el sensor de rueda de aletas (3).
- Desenrosque el sensor de rueda de aletas aflojando los 4 tornillos de cabeza con hexágono interior M4x35 (4) de la unidad de refrigeración (6).
- Coloque el anillo tórico verde (5) suministrado sobre el nuevo sensor de rueda de aletas.
- Coloque el nuevo sensor de rueda de aletas sobre el orificio de conexión de la unidad de refrigeración y atorníllelo mediante los tornillos de cabeza con hexágono interior M4x35: **Par: (1,5 ± 0,5) Nm**
- Atornille el cable de conexión del sensor al conector de equipo del sensor (7).
- Coloque y atornille la placa de protección contra impactos a la unidad:  
**Par: 24 Nm**
- Compruebe el funcionamiento del Master Jet.



## 14 PUESTA FUERA DE SERVICIO

### 14.1 Indicaciones de seguridad

#### ¡PELIGRO!

##### **¡Peligro de lesiones por alta presión en la instalación!**

- Antes de soltar los conductos y las válvulas, desconecte la presión y purgue los conductos.

##### **¡Peligro de lesiones por descarga de corriente!**

- Antes de manipular el equipo o la instalación, desconecte la tensión e impida su reactivación.
- Respete las normas de seguridad y de prevención de accidentes vigentes para equipos eléctricos.

#### ¡ADVERTENCIA!

##### **¡Peligro de lesiones en caso de un desmontaje inadecuado!**

- El desmontaje debe ser realizado únicamente por personal especializado autorizado, con las herramientas apropiadas.

### 14.2 Desmontaje del Master Jet

#### ¡PELIGRO!

##### **¡Peligro de lesiones por la caída del robot!**

Después del desmontaje del Master Jet, se deberá atornillar de nuevo el robot de manera que no pueda soltarse del bastidor de base y no pueda caerse.

- Antes de atornillar los tornillos de fijación, es imprescindible colocar las arandelas de resorte adecuadas.

## 15 Transporte, almacenamiento y eliminación

### ¡NOTA!

#### ¡Daños durante el transporte!

Si los equipos no se protegen suficientemente, pueden sufrir daños durante el transporte.

- El equipo debe transportarse protegido de la humedad y de la suciedad, en un embalaje a prueba de golpes.
- Deben evitarse temperaturas de almacenamiento superiores a las máximas permitidas y/o inferiores a las mínimas.
- La interfaz eléctrica de la bobina magnética y las conexiones neumáticas con tapas protectoras deben protegerse contra posibles daños.

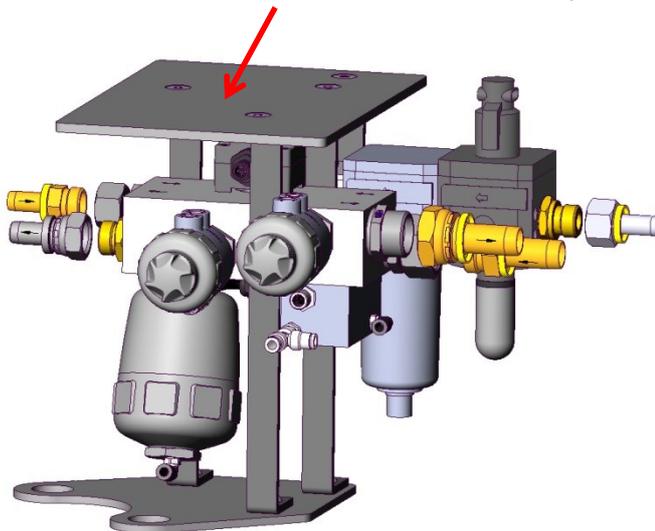
#### Un almacenamiento inadecuado puede provocar daños en el equipo.

- El equipo debe almacenarse en un lugar seco y sin polvo
- Temperaturas de almacenamiento de -10 °C a +55 °C.

#### Daños medioambientales provocados por piezas del equipo contaminadas con fluidos.

- Elimine el equipo y el embalaje de forma respetuosa con el medioambiente.
- Deben respetarse la normativa de eliminación de residuos y las normas de protección del medio ambiente.

El Master Jet solo debe enviarse en el embalaje de transporte previsto para ello. Para realizar el transporte interno hacia el lugar de instalación o para unidades de mantenimiento, el sistema solo debe elevarse en la placa de protección contra impactos.



### ¡NOTA!

La elevación del equipo en la unidad de mantenimiento o en otros componentes puede provocar daños en el Master Jet.