

Manual de instrucciones original

Mezclador de polvos PM



Tamaño constructivo del mezclador de polvos:

Nº del mezclador de polvos:

Derechos de autor



© Copyright 2010 Fristam Pumpen KG (GmbH & Co.)

Todos los derechos reservados. El contenido de estas instrucciones de servicio, incluyendo las ilustraciones y la configuración, gozan de la protección de los derechos de autor y demás leyes destinadas a la protección de la propiedad intelectual. No está autorizada la distribución o modificación del contenido de este manual. Por lo demás el contenido no debe copiarse, distribuirse, modificarse o hacerse accesible a terceros con fines comerciales.

La redacción en lengua alemana es la versión original de estas instrucciones de servicio. Las versiones en otras lenguas son traducciones de las instrucciones de servicio originales.

Índice

1	Introducción	5	5.4	Nueva puesta en servicio.....	20
1.1	Prólogo.....	5	6	Instalación	20
1.2	Fabricante.....	5	6.1	Indicaciones de seguridad.....	20
1.3	Volumen de suministro.....	5	6.2	Lugar de instalación.....	20
1.4	Volumen de la documentación.....	5	6.3	Reducción del ruido y las vibraciones.....	21
1.5	Sobre este manual de instrucciones.....	6	6.4	Fijación del mezclador de polvos.....	21
1.6	Convenciones de representación.....	6	6.5	Instalación de las tuberías.....	21
2	Seguridad	7	6.6	Conexión del sistema de suministro.....	22
2.1	Uso conforme al previsto.....	7	6.7	Conexión hidráulica.....	23
2.2	Prevención de usos incorrectos.....	7	6.8	Conexión de la alimentación de corriente... ..	23
2.3	Indicaciones de seguridad específicas del equipo.....	7	6.9	Comprobar el sentido de rotación de las bombas.....	23
2.4	Señales.....	8	6.10	Ejecución de la limpieza.....	24
2.5	Emisión de ruidos.....	9	7	Operación	25
2.6	Eliminación.....	10	7.1	Encendido del mezclador de polvos.....	25
3	Diseño y funcionamiento	11	7.2	Puesta en funcionamiento del mezclador de polvos.....	25
3.1	Diseño principal.....	11	7.3	Supervisión de la operación.....	26
3.2	Tolva.....	11	7.4	Detención del mezclador de polvos.....	27
3.3	Tuberías.....	12	7.5	Apagado del mezclador de polvos.....	27
3.4	Bombas.....	13	8	Averías	28
3.5	Caja de contactos.....	13	8.1	Indicación de seguridad.....	28
3.6	Motor de vibración (opcional).....	14	9	Mantenimiento	28
3.7	Tamiz (opcional).....	15	9.1	Indicaciones de seguridad.....	28
3.8	Rejilla de protección (opcional).....	15	9.2	Piezas de repuesto.....	29
3.9	Tamaños constructivos y equipación estándar 16		10	Apéndice	29
3.10	Esquema hidráulico.....	17	10.1	Características técnicas.....	29
3.11	Función.....	18	10.2	Tabla de potencias.....	30
4	Transporte	18	10.3	Lubricantes.....	32
4.1	Indicaciones de seguridad.....	18	10.4	Tabla de averías.....	32
4.2	Transporte con carretillas.....	19	10.5	Intervalos de mantenimiento.....	34
4.3	Transporte con una grúa.....	19	10.6	Declaración de conformidad de la CE.....	35
5	Almacenamiento	19			
5.1	Indicaciones de seguridad.....	19			
5.2	Condiciones de almacenamiento.....	19			
5.3	Almacenamiento prolongado del mezclador de polvos.....	20			

1 Introducción

1.1 Prólogo

En el presente manual de instrucciones se describen todos los tamaños y modelos constructivos y todas las versiones de la Mezclador de polvos PM.

Consulte el tamaño constructivo, la forma constructiva, la versión y los complementos de su mezclador de polvos en la placa de características del mezclador de polvos o en la "documentación relacionada con el pedido" de los documentos adjuntos.

1.2 Fabricante

Fristam Pumpen KG (GmbH & Co.)

Kurt-A.-Körber-Chaussee 55

21033 Hamburgo

ALEMANIA

Tel.: +49 (0) 40/7 25 56-0

Fax: +49 (0) 40/7 25 56-166

Correo electrónico: info@fristam.de

1.3 Volumen de suministro

El suministro contiene:

- mesa de trabajo,
 - pies ajustables en altura o ruedas, giratorias en parte,
- tolva con vibrador exterior eléctrico ("motor de vibración"),
 - opcionalmente: rejilla protectora, tamiz, tapadera o tapa CIP, casquillo con rosca, sensor de nivel de llenado, adaptador para llenado,
- bomba centrífuga tipo Fristan FZ,
 - opcionalmente: revestimiento,
- Shearpump tipo *Fristam* FSP,
 - opcionalmente: revestimiento,
- sistema de tuberías con válvulas, pieza de conexión para control visual y conexiones,
 - opcionalmente: adaptador, accionamiento de válvula neumático o electroneumático, conducto de derivación,
- caja de contactos con interruptores, pulsadores, pilotos de control,
 - opcionalmente: convertidor de frecuencia con panel de mando,
- opcionalmente: cable de conexión y enchufe de corriente trifásica CEE según DIN EN 60309.

1.4 Volumen de la documentación

La documentación contiene:

- este manual de instrucciones,
- características técnicas del mezclador de polvos,
- manual de instrucciones de bomba centrífuga FZ,
- manual de instrucciones Shearpump FSP,

- manual de instrucciones motor de vibración,
- guía rápida del convertidor de frecuencia (opcional),
- esquema de conexiones caja de contactos,
- documentación relacionada con el pedido.

Es necesario leer estos manuales antes de instalar y poner en marcha el mezclador de polvos.

1.5 Sobre este manual de instrucciones

Lea completamente este manual de instrucciones antes de utilizar el mezclador de polvos y guárdelo en el lugar de uso del mezclador.

Deben observarse las normas nacionales en vigor en el país de uso y las normas laborales y de seguridad internas de la empresa.

Todos los trabajos que se describen aquí deben ser realizados únicamente por personal técnico cualificado y con sumo cuidado.

Peligro de contaminación: durante el bombeo o el llenado de medios a bombear peligrosos deben observarse las normas de seguridad nacionales y de la empresa.

1.6 Convenciones de representación

Las enumeraciones se presentan mediante guiones:

- oieza 1,
- pieza 2.

Las instrucciones de manipulación que deben ejecutarse en un orden determinado están numeradas:

1. Encender el aparato.
2. Apagar el aparato.

Las instrucciones de manipulación que no tienen que ejecutarse en un orden determinado se presentan mediante triángulos:

- ▶ Manipulación.
- ▶ Manipulación.

1.6.1 Indicaciones de seguridad

▲ PELIGRO

Las indicaciones de seguridad acompañadas del término Peligro advierten sobre situaciones de peligro para las personas que provocan la muerte o lesiones graves.

▲ ADVERTENCIA

Las indicaciones de seguridad acompañadas del término Advertencia advierten sobre situaciones de peligro para las personas que pueden provocar la muerte o lesiones graves.

▲ PRECAUCIÓN

Las indicaciones de seguridad acompañadas del término Precaución advierten sobre situaciones de peligro para las personas que pueden provocar lesiones moderadas o leves.

ATENCIÓN

Las indicaciones de seguridad acompañadas del término Atención advierten sobre daños materiales.

2 Seguridad

2.1 Uso conforme al previsto

El mezclador de polvos PM estándar ha sido diseñado para el uso en la industria alimentaria, el sector farmacéutico y biotecnológico.

El mezclador de polvos PM fue concebido para la mezcla de medios base en estado líquido con polvos o con medios adicionales líquidos. En su aplicación estándar el mezclador de polvos se utiliza para el procesamiento en discontinuo con sacos de polvo. El funcionamiento en continuo sólo es posible con el equipo transportador de versiones especiales.

Cada mezclador de polvos PM se diseña a la medida del cliente. Los materiales de las juntas se han seleccionado en función del medio bombeado en cada caso.

La preparación y bombeo del medio base tienen que ajustarse a las temperaturas y presiones máximas establecidas según el modelo y tamaño constructivo del mezclador de polvos. Véase documento adjunto "Características técnicas"

La dirección de flujo del caudal de la bomba autoaspirante es fija. La bomba FZ puede generar depresión en la línea de aspiración.

El mezclador de polvos únicamente se puede utilizar bajo las condiciones de uso definidas en el pedido. Véase la "documentación relacionada con el pedido" adjunta. En caso de condiciones de uso diferentes a estas, póngase en contacto con *Fristam*.

2.2 Prevención de usos incorrectos

- El Mezclador de polvos PM estándar no puede utilizarse en atmósferas con riesgo de explosión.
- La introducción y conducción de cuerpos extraños en el medio mezclado puede provocar obstrucciones y averías en tuberías, válvulas o la Shearpump.
- Un medio base o polvo distintos a los previstos pueden provocar averías en tuberías, válvulas o en la bomba. La bomba y el material de las juntas (elastómero) están diseñados para un medio base y medios de mezcla determinados. Véase "características técnicas" en la "documentación relacionada con el pedido".
- El uso de polvos distintos a los previstos o una proporción de mezcla incorrecta pueden provocar averías en tuberías, válvulas o en la Shearpump. Para evitar averías no se debe superar el máximo tamaño de partícula de polvo.
- Los cambios o modificaciones en la bomba solamente son admisibles previa consulta con *Fristam*.

2.3 Indicaciones de seguridad específicas del equipo

Intervalo de presiones o temperaturas inadmisibles

Daños personales y materiales por explosión y fugas en las bombas o las tuberías y válvulas.

- ▶ Respete el intervalo de presiones de las bombas, tuberías y válvulas. Véase documento adjunto "*Características técnicas*" y manuales de instrucciones de las bombas.

Respete el intervalo de temperaturas de las bombas y tuberías. Véase documento adjunto "*Características técnicas*" y manuales de instrucciones de las bombas.

Superficie caliente del aparato

Quemaduras en la piel debido al contacto con las tuberías.

- ▶ Antes de tocar las tuberías, compruebe la temperatura.
- ▶ Tocar las tuberías únicamente con guantes de protección apropiados.

Emisión de ruido del mezclador de polvos conectado

Daños auditivos permanentes. El nivel de presión acústica del mezclador de polvos en la escala A puede superar los 80 dB (A).

- ▶ Al situarse cerca del mezclador de polvos conectado es necesario utilizar siempre protección auditiva.
- ▶ Cumpla la reglamentación nacional sobre exposición al ruido.
- ▶ Véanse las emisiones acústicas de las bombas en los manuales de instrucciones adjuntos.

Peligro de aplastamiento al mover el mezclador de polvos con ruedas

Lesiones en los pies si pasa por encima.

- ▶ Utilice calzado de seguridad.

Contacto de agua de extinción fría con la bomba caliente

Daños materiales por explosión de la bomba.

- ▶ Durante la extinción (en caso de incendio) no enfríe la bomba más de lo necesario.

Altura o dirección de trabajo inadecuadas

Peligro de lesiones al trabajar en una mesa de trabajo elevada.

- ▶ Levante el saco de polvo con los medios adecuados.
- ▶ Colocar una plataforma de trabajo junto a la mesa de trabajo y utilizarla.
- ▶ Trabajar en el lado de la mesa previsto para ello.

2.4 Señales

- ▶ No quite ni modifique las señales del mezclador de polvos.
- ▶ Restituya inmediatamente las señales deterioradas o perdidas por otras idénticas a las originales.

2.4.1 Etiquetas de seguridad



Fig. 1 "Superficie caliente"

La etiqueta "Superficie caliente" avisa de que las piezas pueden calentarse durante la operación o de que puede bombearse un medio base caliente. Antes de tocar las tuberías, compruebe la temperatura. Tocar las tuberías únicamente con guantes de protección apropiados.



Fig. 2 "No meter las manos en la tolva"

La etiqueta "No meter las manos en la tolva" avisa de que no se deben introducir las manos en la tolva durante su funcionamiento. En la zona de la válvula existe peligro de lesiones.



Fig. 3 "No se incline sobre la tolva"

La etiqueta "No se incline sobre la tolva" indica que hay que evitar la inhalación de polvo y aerosoles sobre la tolva. El polvo y los aerosoles pueden irritar las vías respiratorias. En caso necesario utilice una máscara de protección



Fig. 4 "No introduzca piezas pequeñas en la tolva"

La etiqueta "No introduzca piezas pequeñas en la tolva" indica que en ningún caso se deben introducir objetos duros como piedras o piezas metálicas en el mezclador de polvos. Las válvulas y bombas pueden sufrir averías y el producto se contaminaría. En caso de emergencia pulse el interruptor de parada de emergencia y extraiga las piezas pequeñas.



Fig. 5 "Lleve protección auditiva"

La etiqueta "Lleve protección auditiva" indica que se podría ver expuesto a emisiones de ruido nocivas. Utilice protección auditiva siempre que el mezclador de polvos esté en funcionamiento.

2.4.2 Placa de características

La placa de características está situada en el bastidor en la parte inferior junto a la Shear-pump.

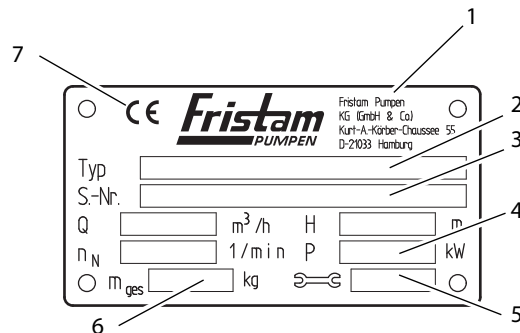


Fig. 6 Placa de características

1	Fabricante
2	Typ: mezclador de polvos PM
3	S.-Nr.: N° de serie del mezclador de polvos PM
4	P: potencia del motor (total) [kW]
5	Año de construcción
6	mges: peso (total) [kg]
7	Símbolo de la CE

2.5 Emisión de ruidos

El explotador de la máquina es responsable de determinar el nivel de presión acústica para los medios base utilizados y de informar y proporcionar la protección necesaria al personal.

▲ PRECAUCIÓN

Ruidos durante el funcionamiento de la bomba

Daños en el sistema auditivo

- ▶ Cumpla la reglamentación nacional sobre exposición al ruido. Para consultar los valores de emisión de ruidos de las bombas véanse los manuales de instrucciones de la bomba.

▲ PRECAUCIÓN

Ruidos durante el funcionamiento del motor de vibración

Daños en el sistema auditivo

- ▶ En mezcladores de polvos con dos tolvas o más hay que tener en cuenta el mayor nivel de ruido generado.

Durante el uso del mezclador de polvos con bombas o vibradores con un nivel de presión acústica superior a 80 dB (A) debe utilizarse obligatoriamente protección auditiva. Véase "Capítulo 10.1.2 "Emisión de ruidos", página 29" y manual de instrucciones del motor de vibración.

2.6 Eliminación

- ▶ Siga las indicaciones que encontrará en los manuales de instrucciones de los distintos componentes del mezclador de polvos.

2.6.1 Eliminación del embalaje de transporte

- ▶ Entregue el embalaje de transporte a un centro de recogida de residuos reciclables.

2.6.2 Eliminación de grasas lubricantes

- ▶ Elimine grasas y objetos recubiertos con grasas de manera respetuosa con el medio ambiente de acuerdo con las normativas vigentes.

2.6.3 Eliminación de aceites lubricantes

- ▶ Elimine aceites y objetos recubiertos con aceite de manera respetuosa con el medio ambiente de acuerdo con las normativas vigentes.

2.6.4 Eliminación del mezclador de polvos

1. Limpie el mezclador de polvos con cuidado. Elimine las piezas de la bomba de manera respetuosa con el medio ambiente de acuerdo con las normativas vigentes.
2. Desarme el mezclador en sus componentes individuales.
3. Elimine los componentes de manera respetuosa con el medio ambiente de acuerdo con las normativas vigentes.

2.6.5 Eliminación de los residuos eléctricos y electrónicos

- ▶ Elimine los residuos eléctricos y electrónicos de acuerdo con las directivas en vigor.

3 Diseño y funcionamiento

3.1 Diseño principal

En el mezclador de polvos PM están conectados una bomba centrífuga (P1), una Shearpump (P2), una caja de conexiones y una tolva a un sistema de tuberías. Los componentes están montados sobre una mesa de trabajo con un bastidor. La tolva estándar está equipada con un motor de vibración. El equipo reposa sobre ruedas o pies.

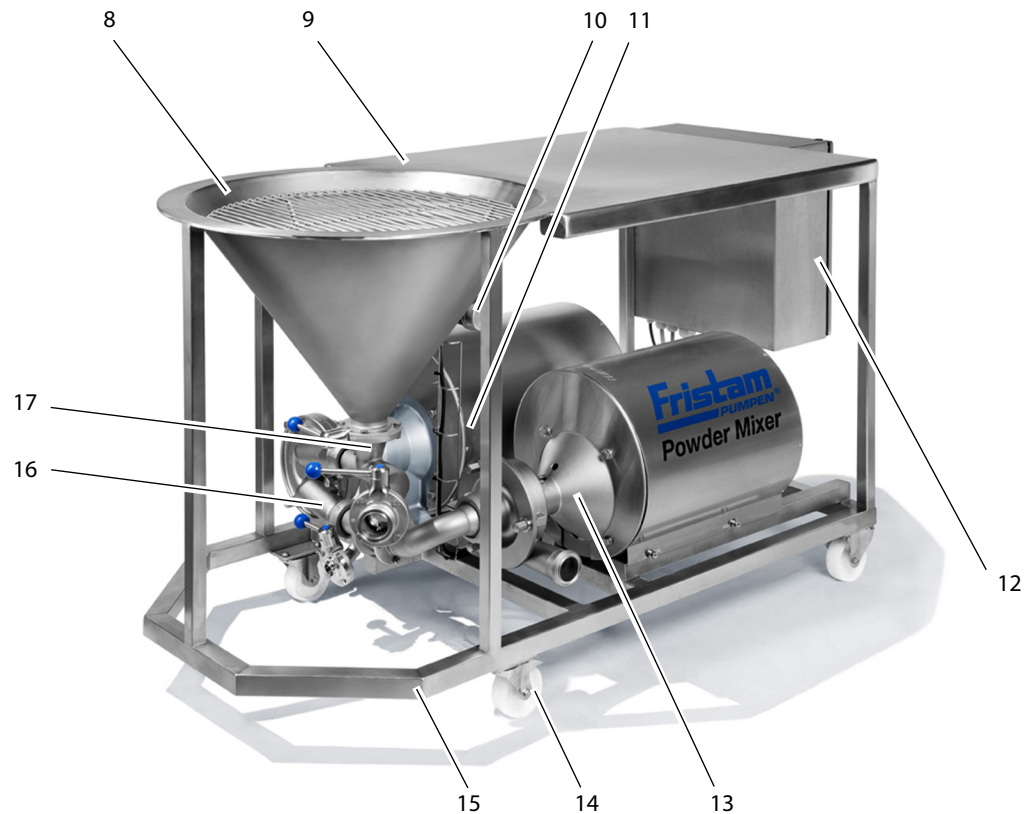


Fig. 7 Diseño del mezclador de polvos

8	Tolva, rejilla opcional
9	Mesa
10	Motor de vibración
11	Bomba autoaspirante (bomba FZ, P1)
12	Caja de contactos
13	Shearpump (bomba FSP, P2)
14	Ruedas (opcional)
15	Bastidor
16	Tuberías
17	Entrada de polvos

3.2 Tolva

Los polvos o medios adicionales líquidos se introducen en la tolva y desde ahí pasan a las tuberías. En la zona inferior de la tolva se encuentra la válvula de dosificación V1. En el lateral de la tolva estándar va montado un motor de vibración. También está disponible equipamiento adicional como rejilla protectora, filtro, tapa CIP, casquillo con rosca, y adaptador. La tolva puede ir suspendida o soldada.

3.3 Tuberías

Las tuberías incluyen conexiones, válvulas de accionamiento manual o neumático y la pieza de conexión para control visual. Las válvulas manuales estándar tienen una palanca manual que se puede bloquear en la posición de 0° o 90°. Opcionalmente se pueden montar otras palancas o accionamientos.

En la zona entre la válvula de estrangulación V2 y la bomba centrífuga P1 se forma una mezcla previa del medio base y los polvos o los líquidos adicionales.

En la Shearpump P2 se forma el producto final homogéneo antes de la conexión del lado de presión.

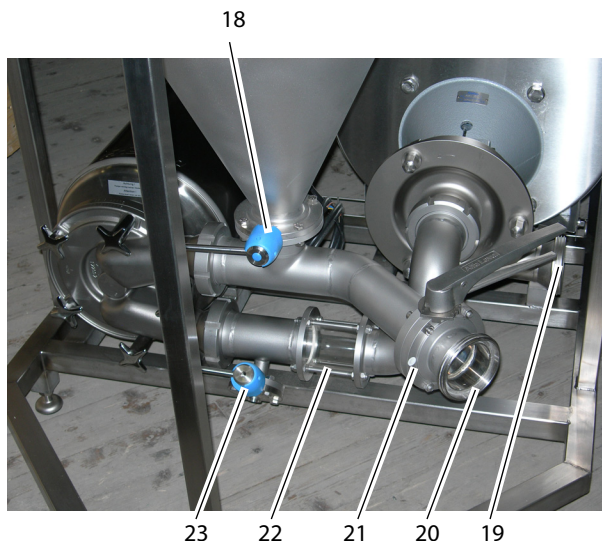


Fig. 8 Tuberías, versión con válvulas manuales

18	Válvula de dosificación V1
19	Conexión del lado de la presión
20	Conexión del lado de la aspiración
21	Válvula de estrangulación V2
22	Pieza de conexión para control visual
23	Válvula de purga V3

3.3.1 Válvulas

Las válvulas manuales estándar se manejan como sigue:

1. Extraiga la palanca en el sentido longitudinal.
2. Gire la palanca hasta alcanzar la posición deseada.

Todas las válvulas de disco manuales estándar encajan únicamente en las posiciones de apertura y cierre.

3.3.2 Variantes de la válvula de dosificación V1

Válvula de dosificación V1 regulable gradualmente

La válvula V1 como válvula manual se puede equipar con una palanca manual regulable gradualmente en lugar de la palanca estándar.

Combinación de válvulas V1.1, V1.2

Combinación válvula de dosificación V1.1 regulable gradualmente y V1.2 neumática (opcional).

Además de una válvula manual regulable gradualmente V1.1 se puede montar una segunda válvula V1.2 bajo esta primera. La válvula dispone de un accionamiento neumático y solo se puede poner en las posiciones de apertura y cierre.

Válvula de dosificación V1 con accionamiento electroneumático

Esta válvula de dosificación V1 se controla gradualmente mediante un accionamiento electroneumático. Para ello se utiliza una señal de corriente impresa de 4-20 mA.

3.3.3 Variantes de la válvula de estrangulación V2

Válvula de estrangulación V2 con regulación gradual

La válvula de estrangulación V2 de accionamiento manual se puede equipar con una palanca manual regulable gradualmente.

Combinación de válvulas V2.1, V2.2

Además de una válvula manual regulable gradualmente V2.1 se puede montar una segunda válvula V2.2 con accionamiento neumático junto a esta primera. La válvula dispone de un accionamiento neumático y solo se puede poner en las posiciones de apertura y cierre.

La arandela de la válvula V2.2 tiene una perforación de tamaño adecuado y determina el grado de estrangulamiento de la alimentación. En este caso ya no es posible variar la subpresión generada por la bomba FZ.

Válvula de dosificación V2 con accionamiento electroneumático

Esta válvula de estrangulación V2 se controla gradualmente mediante un accionamiento electroneumático. Para ello se utiliza una señal de corriente impresa de 4-20 mA.

3.4 Bombas

3.4.1 Bomba centrífuga

La bomba centrífuga autoaspirante de la serie FZ aspira el medio base proporcionado y conduce la premezcla a través de una tubería corta hasta la Shearpump.

Lea la documentación adjunta de la bomba FZ.

3.4.2 Shearpump

La Shearpump de la serie FSP funciona como homogeneizador rotativo. Remolina la premezcla formada por medio base y polvos y deshace totalmente los grumos que hayan podido quedar gracias a grandes turbulencias y una elevada velocidad circunferencial.

Lea la documentación adjunta de la bomba FSP.

3.5 Caja de contactos

3.5.1 Elementos de mando y de indicación

El mezclador de polvos se maneja y supervisa mediante los elementos de mando y de indicación en la caja de contactos. Lea la documentación adjunta del convertidor de frecuencia (opcional).

Encontrará el esquema de conexiones en la caja de contactos.

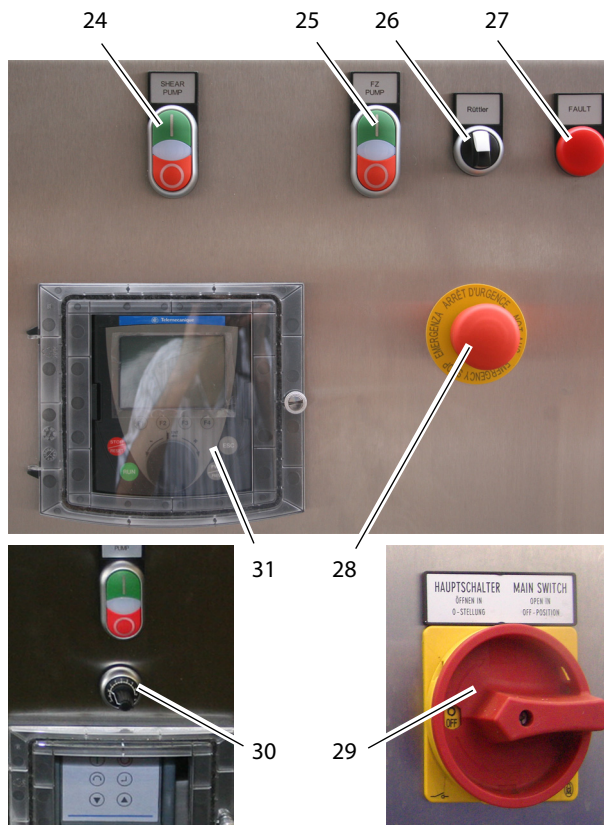


Fig. 9 Caja de contactos

Pos.	Elemento	Versión	Función
24	Interruptor Shearpump [S3]	Interruptor de dos botones con piloto de control	Encendido y apagado de la alimentación de tensión para el convertidor de frecuencia de la Shearpump
25	Interruptor FZ bomba [S2]	Interruptor de dos botones con piloto de control	Encendido y apagado de la bomba FZ
26	Interruptor de motor de vibración "Vibrating" [S4]	Interruptor selector con retención o giratorio	Encendido y apagado del vibrador externo
27	Piloto de error "Fault" [L1]	Piloto de control	El piloto se enciende en caso de error o avería, véase capítulo "Averías"
28	Interruptor de parada de emergencia	Pulsador con retención	Apagado del mezclador en caso de emergencia
29	Interruptor principal [S1]	Interruptor giratorio	Encendido del mezclador de polvos
30	Potenciómetro valor nominal (opcional)	Potenciómetro giratorio	Ajuste del valor nominal para la velocidad de la Shearpump
31	Terminal gráfico y de mando convertidor de frecuencia (ejemplo)	Panel con LCD, teclas o reguladores	Manejo del convertidor de frecuencia, encendido de la Shearpump

Tabla 1 Elementos de mando y de indicación en caja de contactos

3.6 Motor de vibración (opcional)

El motor de vibración hace que la tolva vibre y facilita que los polvos fluyan hacia abajo homogéneamente.

Si se activa el motor de vibración, este funciona en ciclos de encendido y apagado prefijados.

3.7 Tamiz (opcional)

Hay varios tamices diferentes disponibles para la tolva. En modo de funcionamiento automático y semiautomático con válvula de dosificación neumática, un tamiz mejora el flujo de los polvos y evita que se formen grumos en la tolva.

El tamiz facilita, según aplicaciones, el llenado de la tolva.



Fig. 10 Tolva con rejilla

32	Tolva
33	Tamiz (opcional)
34	Válvula de dosificación (aquí válvula de disco)

3.8 Rejilla de protección (opcional)

La rejilla de protección se monta en el mezclador de polvos con la válvula automática V1. Su función es evitar el acceso a la válvula, cuya posición no puede ser modificada por el usuario. La rejilla de protección se monta fijada a la tolva a una distancia de 10 - 15 cm sobre la válvula.

3.9 Tamaños constructivos y equipación estándar

El mezclador de polvos está disponible en las siguientes versiones:

Tamaño constructivo	Bomba FZ	Potencia/kW	Shearpump	Potencia/kW	Medidas aprox. ancho/alto/largo /mm	Tipo de conexión DIN 11851	Peso aprox. /kg
PM01	FZ 15 PM	2,0...4,0	FSPE 712 D	4,0...5,5	800 990 1200	Entrada DN40 Salida DN40	250
PM02	FZ 17 PM	4,0...5,5	FSPE 3522 D	4,0...11,0	800 990 1700	Entrada DN50 Salida DN50	300
PM03	FZ 20 PM	5,5...11,0	FSPE 3532 D	7,5...18,5	800 990 1700	Entrada DN50 Salida DN50	350
PM04	FZ 22 PM	11,0...15,0	FSPE 3542 D	15,0...30,0	1050 1000 2010	Entrada DN65 Salida DN65	450
PM05	FZ 25 PM	15,0...18,5	FSPE 3552 D	22,0...45,0	1050 1000 2010	Entrada DN80 Salida DN80	620

Tabla 2 Tamaños constructivos del mezclador de polvos

Tamaño constructivo	Bomba FL3	Potencia/kW	Shearpump	Potencia/kW	Medidas aprox. An / Al / La / mm	Tipo de conexión DIN 11851	Peso aprox. /kg
PMV01	FL2 75 L3	2,0...4,0	FSPE 712 D	5,5...7,5	900 1000 1800	IN DN40 OUT DN40	300
PMV02	FL2 75 L3	4,0...5,5	FSPE 3522 D	7,5...11,0	900 1000 1800	IN DN50 OUT DN50	350
PMV03	FL2 75 L3	5,5...7,5	FSPE 3532 D	11,0...22,0	1000 1000 1800	IN DN50 OUT DN50	400
PMV04	FL2 100 L3	5,5...7,5	FSPE 3542 D	22,0...37,0	1000 1230 1900	IN DN80 OUT DN80	550
PMV05	FL2 100 L3	7,5...11,0	FSPE 3552 D	37,0...75,0	1000 1230 2000	IN DN100 OUT DN100	720

Tabla 3 Tamaños constructivos PMV

Según el caso de aplicación son posibles también otras combinaciones de bombas y conexiones. Las medidas de las tuberías y las conexiones tienen que ajustarse a la viscosidad del producto final.

Componente	Equipación
Mezclador de polvos	Instalación de pies regulables en altura fijos o instalación móvil sobre 4 ruedas (2 fijas y 2 giratorias)
Caja de contactos	Con/sin caja de contactos, acero, tipo de protección IP54/IP55 y siguientes, toma de tensión hasta 63 A a escoger con/sin cable
Tolva	Con un diámetro de 500 mm, altura = 470 mm, aprox. 35 l de capacidad; con diámetro 700 mm, altura = 470 mm, aprox. 66 l de capacidad, con/sin motor de vibración 400 V~, 45 W ... 120 W, con/sin tamiz
Tuberías	Acero 1.4404, 1.4571 y otras

Tabla 4 Posibles equipaciones para tamaños constructivos estándar

Componente	Equipación
Conexiones	Tuercas: DIN 11851, DIN 11864, RJT, SMS,... Bridas: DIN, ANSI,... Conexiones para fijación: tri-clamp, ISO-clamp, entre otras
Bombas	Con/sin revestimiento
Juntas	Anillo de desplazamiento, líquido de lavado simple/doble, elastómeros: VMQ, NBR, FKM, PTFE/KALREZ, FEP entre otros
Accionamientos	Posistor (motor), ventilador forzado, convertidor de frecuencia

Tabla 4 Posibles equipaciones para tamaños constructivos estándar

3.10 Esquema hidráulico

En la zona entre la válvula de estrangulación V2 y la bomba centrífuga P1 se forma una mezcla previa del medio base B1 y los polvos. A partir del medio base en el contenedor B1 y los polvos se forma el producto final.

3.10.1 Interfaces

Mediante válvulas de tres vías, el explotador de la máquina puede regular la alimentación de medio base al lado de aspiración de la conexión y la salida del producto final desde el lado de presión de la conexión.

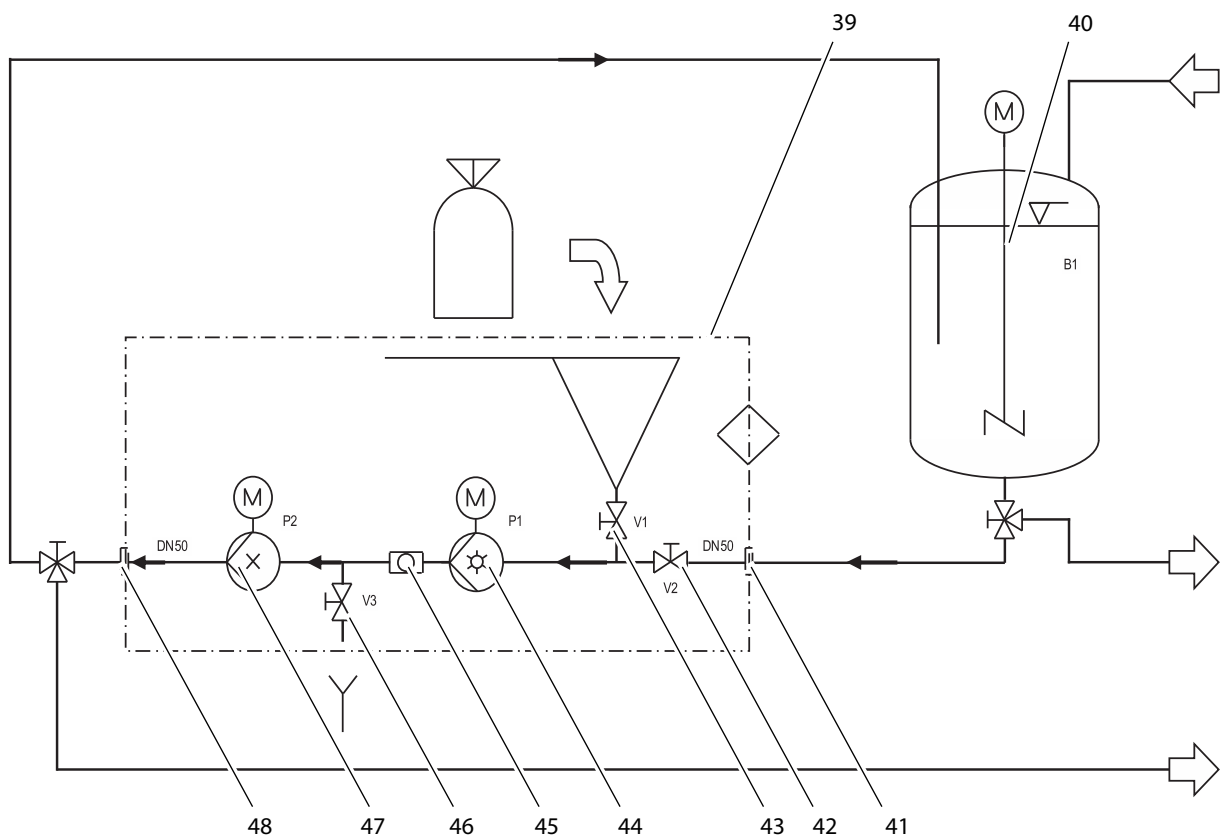


Fig. 11 Esquema hidráulico

39	Volumen de suministro mezclador de polvos PM
40	Contenedor B1 con medio base
41	Conexión del lado de aspiración
42	Válvula de estrangulación V2
43	Válvula de dosificación V1
44	Bomba centrífuga autoaspirante (bomba FZ) P1
45	Pieza de conexión para control visual

46	Válvula de purga V3
47	Shearpump (FSP) P2
48	Conexión del lado de la presión

3.11 Función

El mezclador de polvos PM es un equipo que disuelve o dispersa ingredientes en polvo o fluidos (p.ej. azúcar, leche y polvo de cacao, espesantes, aceites, aromas líquidos, etc.) en un medio base.

La bomba centrífuga autoaspirante aspira el líquido base introducido en un depósito y lo conduce hasta la Shearpump mediante una tubería corta. Si se estrangula por el lado de aspiración de la bomba centrífuga autoaspirante mediante la válvula de estrangulación, se genera una subpresión (hasta aprox. 0,5 bar) entre la bomba y la válvula. En este punto está la tolva con la alimentación para el medio adicional a incorporar.

La subpresión hace que los polvos o el líquido sean aspirados directamente en el flujo de fluido. A continuación esta premezcla todavía no homogénea en la bomba centrífuga autoaspirante donde tiene lugar un mezclado previo. Esta bombea la premezcla a la Shearpump, donde los grumos restantes se disuelven por completo por medio de elevadas turbulencias y una velocidad circunferencial de hasta 30 m/s.

4 Transporte

El transporte debe ser realizado únicamente por personal cualificado.

El transporte del mezclador de polvos puede realizarse con carretillas o con una grúa.

Transportar el mezclador siempre en la posición de colocación.

4.1 Indicaciones de seguridad

Salir rodando en terreno inclinado

Lesiones por aplastamiento o atropellamiento, daños materiales.

- ▶ Colocar el mezclador de polvos sobre una superficie plana.
- ▶ Fijar las ruedas.
- ▶ Fijar el bastidor de manera adicional para el funcionamiento.

Caída o mala sujeción de componentes.

Peligro de lesiones por golpes o aplastamiento.

- ▶ Utilice únicamente medios de sujeción y transporte apropiados. Véase la información relativa al peso del mezclador en la "documentación relacionada con el pedido" entre los documentos adjuntos.
- ▶ Antes de transportar el mezclador, sujételo para que no se deslice la carga.
- ▶ Fije las tuberías y piezas montables y compruebe las uniones atornilladas.

Suciedad, golpes o humedad

Daños en bombas, tuberías y válvulas.

- No extraiga el plástico de protección hasta el momento de realizar el montaje.
- No extraiga las cubiertas de las conexiones para tubos hasta justo antes de conectar los tubos.

4.2 Transporte con carretillas

Preparación

- ▶ Compruebe si el mezclador está debidamente sujeto al palé correcto.

Procedimiento

1. Recoja el palé con las horquillas de la carretilla.
2. Lleve el palé con cuidado hasta el punto de destino y deposítelo sobre el suelo.

4.3 Transporte con una grúa

⚠ ADVERTENCIA

Caída de piezas

Muerte por aplastamiento, atrapamiento de las extremidades y daños materiales.

- ▶ Utilice únicamente medios de sujeción diseñados para aguantar todo el peso del mezclador de polvos.
- ▶ Preste atención a que no nadie se coloque debajo del mezclador.

⚠ ADVERTENCIA

Piezas suspendidas

Atrapamiento y lesiones graves.

- ▶ Ponga en marcha y detenga la grúa cargada con el mezclador con movimientos suaves.
- ▶ Preste atención a que no haya nadie en la zona de peligro del mezclador de polvos.

Medio auxiliar

Medio de sujeción: eslingas circulares verificadas de acuerdo con DIN EN1492-1 y 1492-2.

Procedimiento

1. Pase la eslinga circular dos veces alrededor del bastidor del mezclador de polvos.
2. Lleve ambas eslingas hacia el gancho de la grúa y gírelas 180° para que la correa quede bien asentada en el gancho y no resbale.
3. Coloque el centro de gravedad de forma que el mezclador se eleve en posición horizontal.
4. Levante el mezclador de polvos.

5 Almacenamiento

5.1 Indicaciones de seguridad

- ▶ Siga las indicaciones que encontrará en los manuales de instrucciones de los distintos componentes del mezclador de polvos.

5.2 Condiciones de almacenamiento

- ▶ Guarde el mezclador de polvos en las siguientes condiciones:
 - seco, en un lugar con poca humedad,

- protegido contra el frío y el calor, a ser posible entre 20 y 25 °C,
 - bien ventilado,
 - y sin polvo.
- ▶ Gire todas las piezas móviles del mezclador de polvos cada tres meses.

5.3 Almacenamiento prolongado del mezclador de polvos

Si se va a almacenar el mezclador durante más de seis meses se tomarán las medidas correspondientes al almacenamiento prolongado. Estas son como sigue:

- ▶ Antes de almacenar el mezclador, hay que desmontar los retenes para árbol y guardarlos por separado.
- ▶ Abrir las válvulas.

5.4 Nueva puesta en servicio

- ▶ Antes de realizar la puesta en servicio tras un periodo de almacenamiento prolongado deben revisarse las conexiones, juntas, los rodamientos y el nivel de aceite de las bombas.

6 Instalación

Retirar el material de embalaje y el plástico de protección (también de las ruedas). A continuación revisar el mezclador de polvos. Retire cualquier cuerpo extraño que encuentre en la tolva o las tuberías.

Realizar la conexión eléctrica del mezclador de polvos. Véase *Capítulo 6.8 "Conexión de la alimentación de corriente"*, página 23.

6.1 Indicaciones de seguridad

Montaje inestable

Aplastamiento con lesiones graves, daños materiales.

- ▶ Apriete los tornillos al par especificado (véase *Capítulo 10.1.1 "Pares de apriete"*, página 29).
- ▶ Utilice una llave dinamométrica o un destornillador de impacto con regulación del par de apriete.

6.2 Lugar de instalación

El lugar de instalación para el mezclador de polvos con equipamiento estándar debe satisfacer los siguientes requisitos:

- Atmósfera no explosiva.
- Ambiente libre de polvo y dispositivo para eliminar aire con polvo o aerosoles.
- Temperatura ambiente: de –20 a +40°C.
- Humedad y salinidad del aire ambiente:
Puede consultar los valores en el manual de instrucciones de los motores de las bombas, véase documentación adjunta.
- Un fundamento con capacidad suficiente para el peso del equipo.
- Superficie de colocación plana y horizontal.

- La superficie de colocación debe tener una resistencia suficiente para el peso de la bomba.
 - ▶ Tenga en cuenta las cargas puntuales en los puntos de apoyo de los pies del mezclador.
- Consulte las distancias de montaje en los manuales de instrucciones de las bombas.
- Espacio suficiente también para los trabajos de mantenimiento.
- Entrada suficiente de aire para la refrigeración de las bombas.

6.3 Reducción del ruido y las vibraciones

6.3.1 Medidas principales

- No utilizar el motor de vibración todo el tiempo.
- Haga funcionar las bombas del mezclador de polvos en una de trabajo adecuada.
- Proteja las líneas de aspiración y de presión contra las vibraciones.
 - ▶ Apoye las líneas.
 - ▶ Coloque las líneas correctamente.
 - ▶ Instale un amortiguador.

6.3.2 Medidas secundarias

- ▶ Tome medidas estructurales como, por ejemplo:
 - instalación de revestimiento insonorizante,
 - montaje de cubierta acústica.

6.4 Fijación del mezclador de polvos

1. Monte el mezclador de polvos en el lugar de instalación. Accione el fijador de las ruedas (en su caso) o fije el bastidor mediante cuñas de retención.
2. Conecte a tierra el bastidor para derivar las cargas electrostáticas.
3. Coloque las tuberías flexibles de forma que no puedan resultar dañadas.

6.5 Instalación de las tuberías

⚠ ADVERTENCIA

Carga electrostática

Descarga eléctrica.

- ▶ Conecte a tierra las tuberías y la bomba / Conecte a tierra el mezclador de polvos.

Coloque y conecte las tuberías de la siguiente forma:

- ▶ Mantenga la resistencia en las tuberías lo más baja posible: evite la instalación de válvulas y colectores innecesarios y las transiciones bruscas entre tuberías.

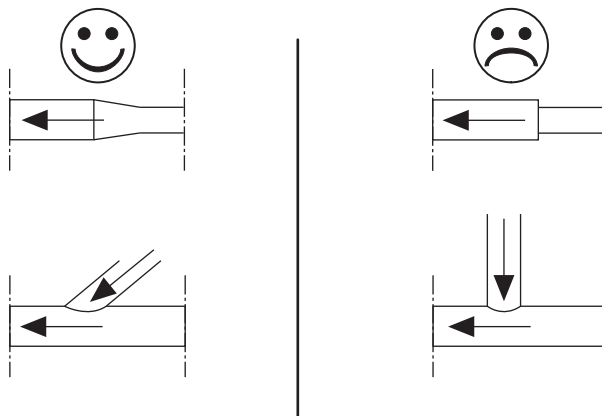


Fig. 12 Transiciones entre tuberías

- ▶ Dimensione la sección de las tuberías de forma que no se produzcan pérdidas de presión innecesarias o cavitación en la zona de aspiración o de alimentación.
- ▶ Instale una válvula de cierre en la línea de impulsión.
- ▶ Mantenga las líneas de aspiración lo más cortas posible.
- ▶ Tienda las líneas de aspiración de forma horizontal o en posición siempre descendente hacia la unidad de bombas. Evite la formación de cámaras de aire y que las tuberías vayan en descenso.
- ▶ Coloque y conecte los tuberías de forma que no se produzcan tensiones en las conexiones.
- ▶ Fije las tuberías a las tapas, paredes o suelo mediante abrazaderas.
- ▶ Con ayuda de una escuadra, conecte las tuberías a las conexiones de la bomba de forma que queden a nivel.

6.6 Conexión del sistema de suministro

Las siguientes conexiones del lado de aspiración y de presión en DIN 11851 (tubo de leche) son estándar:

Modelo constructivo	Bomba centrífuga	Shearpump	Conexión
PM 01:	FZ 15	FSPE 712	DN 40
PM 02:	FZ 17	FSPE 3522	DN 50
PM 03:	FZ 20	FSPE 3532	DN 50
PM 04:	FZ 22	FSPE 3542	DN 65
PM 05:	FZ 25	FSPE 3552	DN 80

Tabla 5 Modelos constructivos y conexiones

Modelo constructivo	Bomba de desplazamiento	Shearpump	Conexión
PMV01	FL2 75 L3	FSPE 712	DN 40
PMV02	FL2 75 L3	FSPE 3522	DN 50
PMV03	FL2 75 L3	FSPE 3532	DN 50
PMV04	FL2 100 L3	FSPE 3542	DN 80
PMV05	FL2 100 L3	FSPE 3552	DN 100

Tabella 6 Modelos constructivos y conexiones PMV

6.7 Conexión hidráulica

La conexión hidráulica está adaptada al tamaño de la máquina, los requisitos del proyecto o los deseos del cliente (véase confirmación del pedido).

6.7.1 Conexión por el lado de aspiración

Del lado de aspiración se necesita una pequeña presión de admisión para asegurar el flujo libre del medio base en el mezclador de polvos. La mejor solución es la presión hidrostática del depósito de suministro con un valor de aprox. 0,05 - 0,5 bar (nivel de entrada 0,5 – 5,0 m).

- ▶ Utilice si es necesario una bomba controlada del lado de aspiración. Esta no modifica la relación de aspiración del mezclador de polvos y evita que el líquido sea presionado hacia arriba en la tolva.

6.7.2 Conexión del lado de presión

La contrapresión del mezclador de polvos de vuelta al depósito de suministro debe ser lo más baja posible. Por este motivo la sección de la línea de impulsión será lo mayor posible y su longitud lo menor posible. El mezclador de polvos estándar puede generar por sí mismo como máximo una contrapresión de 0,5 - 0,6 bar para una entrada óptima de polvos.

- ▶ En caso de que haya otros componentes adicionales en el circuito que produzcan una pérdida de presión considerable, como un cambiador de calor o un filtro, el explotador montará una bomba adicional tras la conexión del lado de la presión del mezclador de polvos.

6.8 Conexión de la alimentación de corriente

Para la conexión del mezclador de polvos se respetarán siempre las normativas nacionales vigentes.

- Conexión eléctrica: 1 x 400 V, 32 A o 63 A.
- Enchufes CEE según la norma DIN 49 462 o DIN 49 463, según normativas nacionales vigentes y las reglas del arte generales. Fusible en serie 32 A ...160 A según la potencia instalada por el cliente.
- Los polos de conmutación sólo son admisibles para enchufes CEE de 32 A. La conexión se realiza normalmente mediante un enchufe de conexión. Se necesita un enchufe con interruptor (fusible de protección 63 A).
- En la conexión de la caja de contactos la polarización de los motores de la bomba es tal que con un campo rotatorio en el sentido de las agujas, las bombas giran en el sentido correcto.

6.9 Comprobar el sentido de rotación de las bombas

ATENCIÓN

Daños en las bombas

Daños en las juntas.

- ▶ Las bombas del mezclador de polvos no deben funcionar nunca en seco.

1. Cerrar la válvula de estrangulación V2.
2. Cerrar la válvula de purga V3.
3. Abrir la válvula de dosificación V1.
4. Llenar la tolva con agua hasta que se llenen las tuberías.
 - Los cierres mecánicos quedan así humedecidos con agua como es necesario.

5. Conectar la Shearpump durante unos pocos segundos y comprobar que el sentido de giro es correcto. Véase manual de instrucciones de la bomba.

Para la comprobación observe el rodete a través de la tubuladura de presión de la Shearpump o bien observe la rueda de impulsión del motor (retire el revestimiento). Las bombas tienen que girar en el sentido contrario a las agujas del reloj.

6. Si los motores van en sentido contrario, gire el polo de conmutación en el enchufe (hasta 32 A).

6.10 Ejecución de la limpieza

Utilice sólo productos de limpieza que cumplan con las directivas técnicas de higiene para el medio base y el medio adicional correspondiente.

Limpie completamente la bomba y el sistema de tubos antes del primer uso.

⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de aplastamiento, irritación de los ojos, la piel y las vías respiratorias

Contacto con disoluciones de limpieza o vapores de productos de limpieza

- ▶ Tenga cuidado al abrir la válvula V1 y la válvula de purga V3.
- ▶ Utilice calzado de seguridad.
- ▶ Utilice gafas de protección, guantes y delantal de goma.

1. Conecte las tuberías.
2. Introduzca los productos de limpieza en el depósito de limpieza conectado.
3. Cierre la válvula de purga V3.
4. Abra totalmente la válvula de estrangulación V2 y la válvula a la salida del depósito de limpieza.
 - El producto de limpieza también se puede introducir por la tolva.
5. Espere hasta que el producto de limpieza haya llegado a las bombas.
6. Compruebe que la válvula V1 esté cerrada.
7. Conecte ambas bombas.

Durante el proceso de limpieza se puede apagar y volver a encender la Shearpump de vez en cuando.

En caso necesario se puede abrir válvula de purga V3 durante unos instantes.

6.10.1 Limpieza de las bombas con un equipo CIP

Si el explotador dispone de un equipo de limpieza CIP (Cleaning In Place) puede conectarse el mezclador de polvos a este para su limpieza.

Durante la limpieza con un equipo CIP, la válvula de estrangulamiento V2 tiene que estar abierta del todo y la válvula de dosificación V1 y la de purga V3 cerradas.

1. En caso necesario abrir la válvula de purga V3 durante unos instantes.

Se purga el aire del equipo.

6.10.2 Vaciado de productos de limpieza

1. Cerrar la válvula a la salida del sistema de suministro.
2. Vaciar la conducción a través de la válvula de estrangulación V2 y la válvula de purga V3 que todavía están abiertas.
3. Abrir la válvula de dosificación V1.

La mesa de trabajo y la tolva se limpiarán según las normativas de la empresa. Secar bien la tolva tras la limpieza. Una vez finalizada la limpieza volver a conectar el mezclador de polvos al sistema de suministro.

7 Operación

ATENCIÓN

Daños en las bombas

Daños de los cierres mecánicos por restos de producto.

- ▶ Limpie el mezclador de polvos después de cada uso.

ATENCIÓN

Daños en las bombas

Daños en las juntas.

- ▶ Las bombas del mezclador de polvos no deben funcionar nunca en seco.

⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de aplastamiento, irritación de los ojos, la piel y las vías respiratorias

Lesiones en los pies.

Contacto con polvo o aerosoles.

- ▶ Utilice calzado y ropa de seguridad.
- ▶ En caso necesario utilice una máscara de protección

Si la Shearpump del mezclador de polvos es controlada mediante un convertidor de frecuencia, siga las indicaciones del fabricante contenidas en el manual de instrucciones.

7.1 Encendido del mezclador de polvos

1. Conectar el interruptor principal: posición "ON".

Se ilumina el piloto de error "Fault"

2. Conectar el interruptor de la Shearpump: posición "I".

Si hay un convertidor de frecuencia se conectará así su alimentación de corriente.

El piloto de error "Fault" se apaga.

7.2 Puesta en funcionamiento del mezclador de polvos

7.2.1 Preparación

⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de aplastamiento o de arrancar extremidades

Atrapamiento de los dedos en la válvula de dosificación.

- ▶ No meter las manos en la tolva.
- ▶ En el caso de una válvula neumática, montar una rejilla.

1. Limpiar el mezclador de polvos si es necesario.
2. Asegúrese de que
 - hay suficiente medio base en el sistema de suministro,
 - no hay polvos en la tolva,
 - la tolva está seca.
3. Cerrar la válvula de purga V3.
4. Cerrar la válvula de dosificación V1 de la tolva.
5. Abrir la válvula a la salida del sistema de suministro.
6. Abrir del todo la válvula de estrangulación V2.
Hacer pasar el medio del depósito de suministro a la bomba P1. La bomba P1 necesita una pequeña cantidad de líquido para empezar a aspirar. En caso necesario introducir a través de la tolva.
7. Conectar la bomba centrífuga P1 y hacer circular el medio base por el circuito.
8. Conectar la Shearpump P2.

7.2.2 Mezclar

⚠ PRECAUCIÓN

Irritación de las vías respiratorias, molestias respiratorias

Inhalación de polvos o aerosoles.

- ▶ No se incline sobre la tolva.
- ▶ Dé salida al aire con contenido en polvos o aerosoles.

1. Cierre la servoválvula V2 hasta que la bomba P2 se vuelva un poco más silenciosa.
Esto supone un ángulo de cierre de aproximadamente el 45%. (El explotador tendrá que determinar el valor exacto.) De este modo se genera una subpresión suficiente bajo la tolva.
2. Abrir del todo la válvula de dosificación V1 sobre la tolva. Comprobar la aspiración sobre la tolva y el flujo a través de la pieza de conexión para control visual.
Si es necesario cierre la válvula de estrangulación V2 para aumentar la aspiración.
3. Cerrar del todo la válvula de dosificación V1.
4. Añadir polvos o el líquido adicional en la tolva.
5. Abrir lentamente la válvula de dosificación V1.
Si utiliza productos que forman pompas como la pecticina o los carragenanos tenga especial cuidado para que las bombas no se atasquen.
6. Abrir más la válvula de dosificación V1 cuando los polvos empiecen a entrar bien.
7. En caso necesario y si se dispone de este, conectar el motor de vibración.

7.3 Supervisión de la operación

Compruebe la calidad de la premezcla a través de la ventanilla de observación. Comprobar el contenido en aire y el tamaño de partícula del producto homogeneizado.

- ▶ Vigilar el funcionamiento: si la homogeneización es insuficiente, cerrar más la válvula V2 para disminuir el caudal y aumentar así el tiempo de residencia en la Shearpump.
- ▶ Una disminución de la potencia de aspiración a causa del aumento de la viscosidad del flujo de producto se puede compensar hasta cierto punto abriendo más la válvula de estrangulación V2.

- ▶ Una vez que los polvos de la tolva hayan sido absorbidos totalmente por el producto, cerrar la válvula de dosificación V1 para que no entre aire en el producto.
- ▶ En caso necesario introduzca más polvos en la tolva. Repita los pasos de 7.2.2 „Mezclar“.

7.4 Detención del mezclador de polvos

- A En caso de productos sensibles a la cizalla apagar la Shearpump P2 en cuanto los polvos hayan sido aspirados.
- B Si los productos no son sensibles a la cizalla pueden continuar fluyendo por el circuito para una homogeneización posterior.

7.5 Apagado del mezclador de polvos

1. Cerrar la válvula a la salida del sistema de suministro.
2. Cerrar la válvula de estrangulación V2.
3. Abrir la válvula de purga V3. Recoger el medio si se sale.
4. Apagar el motor de vibración, si se dispone de este.
5. Apagar la bomba centrífuga P1.
6. Apagar la Shearpump P2 mediante el convertidor de frecuencia si se dispone de este.
7. Apagar el mezclador de polvos mediante el interruptor de la Shearpump.

<i>ATENCIÓN</i>

Daños en las bombas

Daños de los cierres mecánicos por restos de producto.

- ▶ Limpie el mezclador de polvos siempre después de apagarlo.
-

8 Averías

Consulte la información sobre las averías, posibles causas y soluciones en el anexo *Capítulo 10.4 "Tabla de averías", página 32.*

8.1 Indicación de seguridad

Superficies calientes

Quemaduras en la piel debido al contacto con bombas o tuberías. Debido al transporte de un medio caliente las bombas y las tuberías puede calentarse mucho.

- ▶ Antes de tocar la bomba, compruebe la temperatura.
- ▶ La bomba únicamente puede tocarse con unos guantes de protección apropiados.

Formación de polvo si la tolva se obstruye

Irritación de las vías respiratorias por inhalación de polvos o aerosoles.

- ▶ No deje que la tolva rebose.
- ▶ No se incline sobre la tolva.
- ▶ Utilice una máscara de protección

9 Mantenimiento

Véanse los intervalos de mantenimiento en el *Capítulo 10.5 "Intervalos de mantenimiento", página 34.*

9.1 Indicaciones de seguridad

Piezas giratorias.

Daños personales y materiales.

- ▶ Antes de extraer la protección del acoplamiento y la chapa de protección, apague el motor de la bomba y asegúrelo contra la reconexión.

Escape incontrolado de líquidos.

Posibles daños personales y materiales por abrasión, envenenamiento y contaminación.

Antes de realizar trabajos de mantenimiento y limpieza en el mezclador de polvos:

- ▶ Cerrar las líneas de aspiración y presión.
- ▶ Vaciar completamente las tuberías antes de abrir.
- ▶ Antes de abrir la bomba, vacíela completamente.

Enfriamiento repentino de las tuberías o las bombas.

Fisuras por enfriamiento.

- ▶ No enfríe las tuberías ni las bombas bruscamente.

Uso de herramientas de atornillado duras.

Rayadas en las superficies pulidas.

- ▶ En las superficies pulidas debe utilizarse una llave de vaso con extremo cobre.

9.2 Piezas de repuesto

El uso de piezas de repuesto no homologadas por *Fristam* puede provocar daños personales y materiales graves. Para consultas relacionadas con piezas de repuesto homologadas consulte con *Fristam*.

Fristam registra todos los mezcladores de polvos que suministra. Para encargar piezas de repuesto de *Fristam* necesitará la siguiente información:

1. Nº de pedido.
2. Nº de serie del mezclador de polvos PM, véase placa de tipo en el bastidor del mezclador de polvos.
3. Número de serie de la bomba, véase la placa de características o la inscripción en la bomba.
4. Denominación de las piezas de repuesto y los materiales, véase la "documentación relacionada con el pedido" en los documentos adjuntos.

10 Apéndice

10.1 Características técnicas

Las características técnicas detalladas del mezclador de polvos se encuentran entre la documentación adjunta.

10.1.1 Pares de apriete

Pares de apriete para tornillos y tuercas

Material: acero, clase de resistencia 8.8

Rosca	M8	M10	M12	M16
Par de apriete [Nm]	25	49	85	210

Material: acero, clase de resistencia 70

Rosca	M8	M10	M12	M16
Par de apriete [Nm]	17,5	35	62	144

10.1.2 Emisión de ruidos

El ruido generado depende de las bombas utilizadas, del vibrador y del tamaño y el nivel de llenado de la tolva.

Los valores indicados son aplicables a un funcionamiento del mezclador de polvos con el mayor rendimiento (véanse también las curvas características de la bomba y las características técnicas en los manuales de instrucciones adjuntos).

Con otros puntos de funcionamiento el nivel de presión acústica puede diferir considerablemente.

Tamaño constructivo	Nivel de ruido dB(A)
PM01	80
PM02	81
PM03	82
PM04	84

Tabla 7 Ruido funcionando sin motor de vibración

Tamaño constructivo	Nivel de ruido dB(A)
PM05	87

Tabla 7 Ruido funcionando sin motor de vibración

10.2 Tabla de potencias

Datos de ejemplo para azúcar refinado

Tamaño cons.	Bomba FZ (según aplicaciones)	Potencia a 1450/min y 50 Hz /kW	Shearpump	Potencia a 2950/min y 50 Hz /kW	Máx. entrada de polvos por la tolva /kg/h	Diámetro recomendado avance/retroceso /mm	Diámetro recomendado Salida de la tolva /mm
PM01	FZ 15 PM	4,0...5,5	FSPE 712 D	3,5...5,5	500	40	50
PM02	FZ 17 PM	5,5...7,5	FSPE 3522 D	7,5...11,0	1800	50	65
PM03	FZ 20 PM	7,5...11,0	FSPE 3532 D	11,0...22,0	3500	50...65	65
PM04	FZ 22 PM	11,0...15,0	FSPE 3542 D	22,0...37,0	5000	65...80	80
PM05	FZ 25 PM	15,0...18,5	FSPE 3552 D	37,0...45,0	10000	100...125	100

Tabla 8 Tabla de potencias, ejemplo azúcar refinado

Tamaño cons.	Bomba FL3 (dependiente de la aplicación)	Potencia con 1450 rpm y 50 Hz /kW	Shearpump	Potencia con 2950 rpm y 50 Hz /kW	Entrada máx. de polvo a través de tolva /kg/h	Diámetro recomendado avance/retorno /mm	Diámetro recomendado Salida de tolva /mm
PMV01	FL2 75 L3	2,0...4,0	FSPE 712	5,5...7,5	500	40	50
PMV02	FL2 75 L3	4,0...5,5	FSPE 3522	7,5...11,0	1800	50	65
PMV03	FL2 75 L3	5,5...7,5	FSPE 3532	11,0...22,0	3500	50...65	65
PMV04	FL2 100 L3	5,5...7,5	FSPE 3542	22,0...37,0	5000	65...80	80
PMV05	FL2 100 L3	7,5...11,0	FSPE 3552	37,0...75,0	10000	100...125	100

Tabelle 9 Sinopsis de potencia PMV, ejemplo azúcar cristalizado-agua

10.2.1 Combinación de bombas

La combinación de bomba centrífuga (bomba FZ) y Shearpump depende del tipo de aplicación. Pueden ser necesarias otras potencias de motor.

10.2.2 Potencia de la Shearpump

La potencia necesaria depende de las propiedades del producto final y de los siguientes parámetros del proceso:

- concentración del producto final,
- temperatura del medio base,
- Propiedades de disolución de los polvos,

- viscosidad del producto final,
- diámetro de las tuberías,
- longitud de las tuberías.

10.2.3 Propiedades de disolución de los polvos,

La viscosidad de la mezcla previa bajo la tolva es mayor que la viscosidad del producto final. En esta zona de las tuberías hay una sobreconcentración de los polvos. El motivo es la mayor viscosidad y el rozamiento adicional debido a cristales que aún no se han disuelto. En el ejemplo del azúcar refinado se necesitan por este motivo mayores potencias de motor para la Shearpump.

10.3 Lubricantes

Utilice siempre lubricantes autorizados para la industria alimenticia.

Puntos de lubricación:

- uniones atornilladas en el cabezal de bomba,
- uniones atornilladas en tuberías de unión.

10.4 Tabla de averías

Diagnóstico	Causa posible	Solución
Sale líquido de la tolva Véase "manual de instrucciones de la bomba"	La bomba centrífuga P1 no funciona; el sentido de rotación de la bomba centrífuga P1 es incorrecto	Cierre la válvula de dosificación lo más rápido posible, solucione la avería de la bomba, modifique el sentido de rotación de las bombas. Tras la nueva puesta en marcha vacíe la tolva mediante la válvula de dosificación, cierre la válvula de dosificación y limpie y seque la tolva. Continúe con el funcionamiento
	La válvula de estrangulación está demasiado abierta; la presión estática del recipiente B1 es excesiva	Cerrar más la válvula de estrangulación. Tras la reparación vacíe la tolva mediante la válvula de dosificación, cierre la válvula de dosificación y limpie y seque la tolva. Continúe con el funcionamiento
	El recorrido del producto está obstruido o cerrado	Despejar el recorrido del producto, limpiar los tamices. Tras la limpieza, vacíe la tolva mediante la válvula de dosificación, cierre la válvula de dosificación y limpie y seque la tolva. Continúe con el funcionamiento.
	La bomba de abastecimiento tiene una altura de impulsión excesiva	Reducir adecuadamente la velocidad de la bomba de abastecimiento. Tras la nueva puesta en marcha vacíe la tolva mediante la válvula de dosificación, cierre la válvula de dosificación y limpie y seque la tolva. Continúe con el funcionamiento.
La bomba no bombea o lo hace de forma irregular Véase "manual de instrucciones de la bomba"	Interior de la bomba no llenado completamente con líquido; no purgado de aire	Llene el interior de la bomba con líquido
	Línea de aspiración tapada u obstruida	Abra o limpie la línea de aspiración
	Bomba con altura de aspiración geodésica ^a : el líquido en estado de parada y el cuerpo de la bomba marcha en seco	Instale una válvula de pie en la línea de aspiración
	Línea de aspiración inestanca; junta de la tapa de la bomba inestanca y absorbe aire	Obtore la línea de aspiración; sustituya la junta de la tapa
	Bolsa de aire en la línea de aspiración	Tienda la línea de aspiración en una posición constantemente ascendente con pocas curvas
	La bomba está bloqueada; cuerpo extraño en la bomba	Limpie el interior de la bomba; inspección visual; consulte con <i>Fristam</i>
	Válvula de pie bloqueada o sucia	Limpie y repare la válvula de pie
	Viscosidad del medio bombeado excesiva; fluidez inexistente debido a una viscosidad excesiva	consulte con <i>Fristam</i>
	Acoplamiento perforado a causa de una sobrecarga anterior	Consulte con <i>Fristam</i>
Caudal bombeado excesivo Véase "manual de instrucciones de la bomba"	Bomba sobredimensionada	Consulte con <i>Fristam</i>
	Válvula de estrangulación demasiado abierta	Cerrar más la válvula de estrangulación de la alimentación

Tabla 10 Tabla de averías

Diagnóstico	Causa posible	Solución
Caudal bombeado demasiado bajo, altura de bombeado demasiado baja Véase "manual de instrucciones de la bomba"	La bomba seleccionada es demasiado pequeña; régimen de revoluciones del motor demasiado bajo a causa de una tensión incorrecta	Consulte con <i>Fristam</i> ; Realice la conexión de acuerdo con la placa de características del motor
	Línea de aspiración inestanca y absorbe aire	Solucione las inestaqueidades
	Viscosidad del medio bombeado excesiva (demasiado espeso)	Si procede, cambie a calefacción; consulte con <i>Fristam</i>
	Contrapresión excesiva; válvula de sobrepresión	Despeje el recorrido del producto, limpie los tamices de retorno al depósito
	Sentido de rotación incorrecto	Realice correctamente la conexión de los tubos y eléctrica
Ruido metálico - Cuerpo extraño en la tubería Véase "manual de instrucciones de la bomba"	Cuerpo extraño en el interior de la bomba	Desmontaje, inspección y si procede reparación
	Contacto mecánico	Desmontaje, rectificación, correcto ajuste del juego
	Desgaste excesivo de los rodamientos y engranajes por sobrecarga o lubricación insuficiente	Desmontaje, inspección, reparación mantenimiento regular, servicio de los lubricantes
	Régimen de revoluciones demasiado alto	Utilice un motor con convertidor de frecuencia; consulte con <i>Fristam</i>
	La bomba marcha en seco; el retén para árbol marcha en seco	Añada medio a bombear inmediatamente; añada agua de cierre inmediatamente
	Temperatura del medio bombeado demasiado alta, juego entre rodete y tapa o rodete y carcasa insuficiente debido a la elevada temperatura	Compruebe las condiciones de servicio, desmontaje, ajuste, correcto ajuste del juego, póngase en contacto con <i>Fristam</i>
Ruido de circulación	Operación en la gama de sobrecarga o carga parcial	Ajustar el punto de trabajo del diseño
	Pérdidas excesivas de flujo en la línea de aspiración	Aumente los diámetros nominales, no utilice estrangulación
	Cavitación	Compruebe las condiciones de la evaluación NPSH, véase el <i>Capítulo 6.5 "Instalación de las tuberías", página 21</i> , consulte con <i>Fristam</i>
Vibraciones	El peso propio y las fuerzas hidráulicas de los tubos cargan la bomba.	Apoye los tubos de forma que no se cargue la bomba; si fuera necesario, instale un amortiguador; impida que se produzcan golpes de ariete en la bomba
Calentamiento excesivo del rodamiento del árbol de la bomba y del engranaje de accionamiento	Daños en el rodamiento	Desmontaje, sustituya el rodamiento
	Falta aceite lubricante	Véase tabla de cambio de lubricante; mantenimiento regular, véase tabla
Consumo excesivo de corriente del motor	Resistencia de la línea de impulsión excesiva; bomba demasiado estrangulada; caudal bombeado demasiado bajo	Aumente el diámetro nominal de la línea de impulsión; abra la válvula de estrangulación; reduzca el régimen de revoluciones con un convertidor de frecuencia en el motor o un mecanismo de regulación
	Excesiva viscosidad y/o espesor del medio bombeado	Consulte con <i>Fristam</i>
	Daños graves en el rodamiento del árbol de la bomba o en el motor reductor	Desmontaje e inspección; consulte con <i>Fristam</i>

Tabla 10 Tabla de averías

Diagnóstico	Causa posible	Solución
Fuga en el retén para árbol	Daños mecánicos o desgaste del retén para árbol	Sustituya el cierre mecánico y el retén radial del árbol, incluidas todas las juntas adicionales; si procede, cambie el material; consulte con <i>Fristam</i>
	El retén para árbol marcha en seco; altura de aspiración excesiva; temperatura del medio bombeado excesiva	Reduzca la altura de aspiración geodésica; utilice un retén para árbol doble; consulte con <i>Fristam</i>
	Presión del agua de cierre o de lavado excesiva	Redúzcala con una válvula de estrangulación y un manómetro
	Los materiales del retén para árbol no ofrecen resistencia química contra el medio bombeado; temperatura del medio excesiva	Consulte con <i>Fristam</i> ; cambie a refrigeración o a retén para árbol doble
	Presión del agua de cierre o de lavado muy baja; tubitos de agua de cierre obstruidos; retén para árbol solidificado o dañado	Regule la alimentación y la descarga del agua de cierre; limpie los tubitos de agua de cierre; sustituya el retén del árbol
	Agua de cierre sucia o demasiado caliente	Utilice agua potable a un máximo de 70°C

Tabla 10 Tabla de averías

a.La "altura de aspiración geodésica" es la distancia vertical entre la superficie del nivel de líquido en el lado de aspiración y el centro de las conexiones para tubo de la bomba.

10.5 Intervalos de mantenimiento

Consulte los manuales de instrucciones de las bombas y los motores

Mantenimiento según necesidad:

- ▶ Cambio de los cierres mecánicos

10.6 Declaración de conformidad de la CE

El fabricante: FRISTAM Pumpen KG (GmbH&Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hamburgo

declara por la presente que los siguientes productos (bomba con motor):

- Modelos de bombas centrífugas: FP, FPE, FP...V, FPH, FPEH, FPH...V, FSPE, FSP...V, FM, FZ, FC, CF, CFE
- Modelos de bombas de desplazamiento: FK, FKL, FL, FL2, FL3
- Modelos mezcladores para productos secos: PM
- Número de serie: ver la portada del manual de instrucciones

cumplen todas las disposiciones pertinentes de la **Directiva sobre máquinas (2006/42/EG)**.

La máquina cumple además con todas las disposiciones de las **Directiva sobre el material eléctrico (2014/35/CE)** y de la **Directiva sobre la compatibilidad electromagnética (2014/30/CE)**, del Reglamento (CE) n.º 1935/2004 y de la FDA.

Se han aplicado las siguientes normas armonizadas:

- DIN EN 809:2012-10: Bombas y grupos motobombas para líquidos - Requisitos comunes de seguridad
- DIN EN ISO 12100:2011-03: Seguridad de las máquinas – Principios generales para el diseño – Evaluación riesgos y reducción riesgos.

Mandatario de la documentación: Horst Helms

Tel.: +49(0)40 72556-107

Dirección: Ver la dirección del fabricante

Hamburgo, 20.01.2016



Horst Helms / Dirección de la sección de control de calidad

Fristam Pumpen KG (GmbH & Co)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hamburgo
ALEMANIA

Tel.: +49 (0) 40 / 7 25 56 -0

Fax: +49 (0) 40 / 7 25 56 -166

Correo electrónico: info@fristam.de