

DigitalSuper

de las series UFD10 y UFD20

Sistema de lubricación por cantidades mínimas para lubricación interna

Instrucciones de montaje

conforme a la Directiva sobre maquinaria 2006/42/CE

ES



Versión 06
951-170-218-ES



Declaración de montaje de la CE conforme a la Directiva sobre maquinaria 2006/42/CE, Anexo II, Parte 1 B

El fabricante SKF Lubrication Systems Germany GmbH, planta de Berlín, Motzener Straße 35/-37, DE – 12277 Berlín, Alemania, atesta por la presente la conformidad de la siguiente máquina incompleta

Denominación: sistemas de lubricación por cantidades mínimas para lubricación interna

Tipo: DigitalSuper

Número de producto: **UFD10-1-XXXXXX; UFD20-1-10XXXX**

Año de fabricación: Véase la placa de características

con los requisitos de seguridad y protección de la salud ocupacional descritos en la Directiva sobre maquinaria 2006/42/CE en el momento de la comercialización:

1.1.2 · 1.1.3 · 1.3.2 · 1.3.4 · 1.5.1 · 1.5.6 · 1.5.8 · 1.5.9 · 1.6.1 · 1.7.1 · 1.7.3 · 1.7.4

Se ha elaborado la documentación técnica especial conforme al Anexo VII Parte B de la mencionada directiva. A petición justificada, nos comprometemos a poner en formato electrónico la documentación técnica especial a disposición de la autoridad nacional competente. El apoderado de la documentación técnica es el Director de Estándares Técnicos (Leiter Technische Standards). Véase la dirección bajo los datos del fabricante.

Asimismo, son de aplicación las siguientes directivas y normas (armonizadas) en los ámbitos respectivos:

2011/65/UE

RoHS II

2014/30/UE

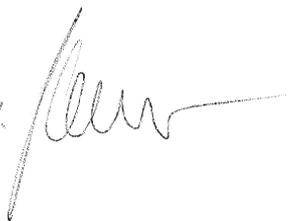
Compatibilidad electromagnética | Sector industrial

Norma	Edición	Norma	Edición	Norma	Edición	Norma	Edición
DIN EN ISO 12100	2013	DIN EN 60947-5-1	2010	DIN EN 61000-6-2	2006	DIN EN 61000-6-4	2011
DIN EN 809	2012	DIN EN 61131-2	2008	Enmienda	2011	DIN EN 60947-5-1	2010
DIN EN 60204-1	2007	Enmienda	2009	DIN EN 61000-6-3	2011		
Enmienda	2010	DIN EN 60034-1	2015	Enmienda	2012		
DIN EN 50581	2013	DIN EN 61000-6-1	2007				

Esta máquina incompleta no debe ponerse en funcionamiento hasta que se haya constatado que la máquina en la que va a integrarse cumple las disposiciones de la Directiva sobre maquinaria 2006/42/CE y de todas las demás directivas de aplicación.

Berlín, a 30.09.2016

Jürgen Kreutzkämper
Manager R&D Germany
SKF Lubrication Business Unit



Dr.-Ing. Holger Schmidt
Manager Development Center Berl
Lubrication Business Unit



Nota de imprenta

Fabricante

SKF Lubrication Systems Germany GmbH

Dirección de las plantas del fabricante

Administración principal

Planta de Walldorf

Heinrich-Hertz-Str. 2-8

69190 Walldorf

Alemania

Tel: +49 (0) 6227 33-0

Fax: +49 (0) 6227 33-259

Planta de Berlín

Motzener Straße 35/37

12277 Berlín

Alemania

Tel. +49 (0)30 72002-0

Fax +49 (0)30 72002-111

Planta de Hockenheim

2. Industriestraße 4

68766 Hockenheim

Alemania

Tel. +49 (0)62 05 27-0

Fax +49 (0)62 05 27-101

Email: Lubrication-germany@skf.com

www.skf.com/lubrication

SKF

Cursos

SKF imparte cursos especializados para garantizar una seguridad y una rentabilidad máximas. Se recomienda asistir a dicha formación. Si desea más información, diríjase a la dirección del servicio técnico de SKF.

Copyright

© Copyright SKF

Reservados todos los derechos.

Garantía

Estas instrucciones carecen de indicaciones sobre la garantía. Dicha información se encuentra en nuestras condiciones generales de contratación.

Exención de responsabilidad

El fabricante queda exento de responsabilidad por los daños ocasionados

- por un empleo no previsto, por un montaje, funcionamiento, ajuste, mantenimiento o reparación incorrectos o bien por accidentes
- por una reacción inadecuada en caso de averías
- por cambios por cuenta propia en el diseño estructural del producto
- por dolo o negligencia
- por emplear recambios que no son originales de SKF

La responsabilidad por pérdidas o daños que se deriven del uso de nuestros productos se limita a un importe máximo equivalente al precio de compra. La responsabilidad por daños indirectos (cualesquiera que sean) queda excluida.

Índice

Declaración de montaje de la CE conforme	2
Explicación de los símbolos e indicaciones	7
1. Indicaciones de seguridad.....	9
1.1 Indicaciones generales de seguridad	9
1.2 Comportamiento básico al manipular el producto	9
1.3 Uso previsto.....	10
1.4 Posibles usos inadecuados.....	10
1.5 Cambios en el diseño estructural del producto.....	11
1.6 Comprobaciones previas a la entrega.....	11
1.7 Documentos que también son válidos.....	11
1.8 Indicaciones sobre la placa de características.....	11
1.9 Indicación sobre la marca CE	12
1.10 Acerca del personal autorizado.....	12
1.10.1 Usuario	12
1.10.2 Especialista mecánico.....	12
1.10.3 Técnico electricista.....	12
1.11 Instrucción para instaladores externos.....	12
1.12 Provisión de equipo de protección individual	13
1.13 Funcionamiento	13
1.14 Parada de emergencia	13
1.15 Transporte, montaje, mantenimiento, fallo, reparación, parada y eliminación.....	13
1.16 Puesta en servicio inicial y diaria.....	15
1.17 Limpieza.....	15
1.18 Riesgos residuales	16
2. Lubricantes.....	18
2.1 Generalidades	18
2.2 Selección de lubricantes	18
2.3 Compatibilidad de materiales.....	19
2.4 Envejecimiento del lubricante.....	19
3. Resumen/descripción del funcionamiento.....	20
3.1 El principio de la lubricación por cantidades mínimas	20
3.2 Principio de funcionamiento del aerosol.....	20
3.3 Funcionamiento general y estructura	20
3.4 Componentes principales de un sistema de lubricación por cantidades mínimas UFD.....	22
3.4.1 Generador de aerosol	22
3.4.2 Unidad de control.....	23
3.4.3 Interfaz de comunicación	24
3.4.4 Sensor de flujo	24
3.4.5 Indicación y control del nivel de llenado.....	24
3.4.6 Válvula principal de aire (conexión de aire comprimido).....	24
3.4.7 Manómetro	25
3.4.8 Filtro fino de aire comprimido	25
3.4.9 Válvula de descarga de lubricante	25
3.4.10 Válvula de seguridad	25
3.5 Componentes sujetos a variante	26
3.5.1 Interfaz de comunicación PROFIBUS.....	26
3.5.2 Interfaz de comunicación PROFINET	29
3.5.3 Bomba automática de llenado	32
3.5.4 Válvula de derivación de accionamiento automático: BypassControl.....	32
3.6 Variantes del sistema y codificación de tipos	35

3.6.1	Sistemas de lubricación por cantidades mínimas con un generador de aerosol.....	38	6.7.3	Conexión de los conductos de aerosol a un monitor de aerosol SKF opcional (AM1000)	74
3.6.2	Sistemas de lubricación por cantidades mínimas con dos generadores de aerosol	54	6.8	Conexión eléctrica.....	75
4.	Datos técnicos.....	58	6.8.1	Asignación de clavijas en ejecuciones estándar	76
4.1	Datos técnicos generales	58	Possibilidades de conexión a cargo del cliente		
5.	Suministro, devolución y almacenamiento.....	60	6.8.2	UFD10-1-1XX000 con PROFIBUS	78
5.1	Suministro	60	6.8.3	UFD10-1-2XX000 con PROFINET	79
5.2	Devolución.....	60	6.8.4	UFD10-1-20000/UFD10-1-201000.....	80
5.3	Almacenamiento.....	60	6.8.5	UFD10-1-110000/UFD10-1-111000	81
6.	Montaje	61	6.8.6	UFD10-1-210000/UFD10-1-211000	82
6.1	Generalidades	61	6.8.7	Possibilidades de conexión a cargo del cliente con un monitor de aerosol SKF opcional (AM1000)	83
6.2	Lugar de montaje	61	6.9	Conexión neumática.....	84
6.3	Conexión mecánica.....	62	7.	Instalación y configuración del bus de campo en el sistema MQL... 85	
6.3.1	Medidas mínimas de montaje	63	7.1	Elementos de ajuste.....	85
6.4	Pares de apriete.....	63	7.1.1	Possibilidades de ajuste con los interruptores DIP.....	86
6.5	Orificios de montaje.....	63	7.1.2	Configuración del bus de campo	91
6.5.1	Montaje del sistema MQL	63	7.1.3	Ajustes de fábrica.....	92
6.6	Medidas de montaje y medidas mínimas de montaje.....	64	8.	Comunicación con el control de la máquina..... 94	
6.6.1	MQL UFD10-1-100000 y UFD10-1-101000.....	64	8.1	Implementación en el sistema de bus de campo del control de la máquina.....	94
6.6.2	MQL UFD10-1-200000 y UFD10-1-201000.....	65	8.1.1	Implementación en una red PROFIBUS.....	94
6.6.3	MQL UFD10-1-110000 y UFD10-1-111000.....	66	8.1.1	Implementación en una red PROFINET.....	95
6.6.4	MQL UFD10-1-210000 y UFD10-1-211000.....	67	8.2	Imagen de proceso de los sistemas MQL	96
6.6.5	MQL UFD20-1-100000 y UFD20-1-101000.....	68	8.2.1	Asignación de los datos de byte de entrada (EB 0 y EB 1) del sistema MQL a la máquina	97
6.7	Conexión de los conductos de aerosol	69	8.2.2	Asignación de las palabras de entrada	100
6.7.1	Indicaciones generales para conectar los conductos de aerosol....	69			
6.7.2	Conexión de los conductos de aerosol a un sistema MQL con BypassControl.....	72			

8.2.3	Asignación de los datos de byte de salida (AB 0 y AB 1) de la máquina al sistema MQL	102	12.	Fallo, causa y solución	119
9.	Puesta en servicio/funcionamiento	107	12.1	Antes de iniciar la localización de averías	119
9.1	Primer llenado	107	12.2	Fallos y soluciones	120
9.1.1	Despresurización del generador de aerosol	107	12.3	Errores en sistemas MQL con control de derivación	122
9.2	Llenado manual	108	12.4	Mensajes de error en el diodo indicador	123
9.3	Llenado automático	108	12.5	Cambio de fusibles defectuosos	125
9.4	Puesta en servicio	109	13.	Parada y eliminación	126
9.5	Funcionamiento	110	13.1	Parada transitoria	126
9.6	Rellenado de lubricante	110	13.2	Puesta fuera de servicio más prolongada	126
10.	Limpieza	111	13.3	Parada definitiva y desmontaje	126
10.1	Detergentes	111	13.4	Eliminación	126
10.2	Limpieza externa	111	14.	Recambios	127
10.3	Limpieza interna	111	15.	Accesorios	128
10.4	Limpieza del filtro fino de aire comprimido	112			
10.5	Limpieza del filtro de aceite	113			
11.	Mantenimiento	114			
11.1	Información general	114			
11.2	Rellenado de lubricante en sistemas con relleno manual de lubricante	115			
11.3	Purga de lubricante	117			

Explicación de los símbolos e indicaciones

	Indicación general de advertencia		Tensión eléctrica peligrosa		Riesgo de caída		Superficies calientes
	Aprisionamiento involuntario		Peligro de magulladuras		Inyección a presión		Carga oscilante
	Componentes que presentan riesgos de daños electrostáticos		Atmósfera explosiva		Eliminación y reciclaje		Eliminación de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
	Llevar equipo de protección individual (gafas protectoras)		Llevar equipo de protección individual (prendas de protección)		Llevar equipo de protección individual (mascarilla)		
	Llevar equipo de protección individual (calzado de seguridad)		Acceso prohibido a personas no autorizadas		Indicaciones generales		

	Grado de advertencia	Consecuencia	Posibilidad	Símbolo	Significado
	PELIGRO	Muerte, lesión grave	inminente	●	Instrucciones en orden cronológico
	ADVERTENCIA	Lesión grave	posible	○	Enumeraciones
	PRECAUCIÓN	Lesión leve	posible		Indica los requisitos indispensables para poder efectuar las acciones descritas a continuación.
	ATENCIÓN	Daños materiales	posible		

Abreviaturas y factores de conversión

ref.	en lo relativo	°C	grado Celsius	°F	grado Fahrenheit
aprox.	aproximadamente	K	Kelvin	Oz.	onza
i.e.	es decir	N	Newton	fl. oz.	onza líquida
etc.	et cetera	h	hora	in.	pulgada
pos.	posiblemente	s	segundo	psi	libras por pulgadas cuadradas
e.s.c.	en su caso	d	día	sq.in.	pulgada cuadrada
e. gen.	en general	Nm	Newton metro	cu. in.	pulgada cúbica
incl.	inclusive	ml	mililitro	mph	millas por hora
mín.	mínimo	ml/d	mililitros por día	rpm	revoluciones por minuto
máx.	máximo	ccm	centímetro cúbico	gal.	galón
Min.	minuto	mm	milímetro	lb.	libra
yld.	y lo demás	l	litros	hp	caballos
p. ej.	por ejemplo	db (A)	nivel de presión acústica	kp	kilopond
kW	kilowatt	>	mayor que	fpsec	pies por segundo
U	Tensión	<	menor que	Factores de conversión	
R	resistencia	±	más/menos	Longitud	1 mm = 0,03937 in.
I	intensidad eléctrica	Ø	diámetro	Superficie	1 cm ² = 0,155 sq.in
V	voltio	kg	kilogramo	Volumen	1 ml = 0,0352 fl.oz.
W	vatio	HR	humedad relativa		1 l = 2,11416 pintas (EEUU)
CA	corriente alterna	≈	aproximadamente	Masa	1 kg = 2,205 lbs
CC	corriente continua	=	igual a		1 g = 0,03527 oz.
A	amperio	%	por ciento	Densidad	1 kg/cm ³ = 8,3454 lb./gal (EEUU)
Ah	amperio hora	‰	por mil		1 kg/cm ³ = 0,03613 lb./cu.in.
Hz	hercio (frecuencia)	≥	igual a superior a	Fuerza	1 N = 0,10197 kp
nc	contacto de reposo (normally closed)	≤	igual o inferior a	Presión	1 bar = 14,5 psi
no	contacto de trabajo (normally open)	mm ²	milímetro cuadrado	Temperatura	°C = (°F - 32) x 5/9
		rpm	revoluciones por minuto	Potencia	1 kW = 1,34109 hp
				Aceleración	1 m/s ² = 3,28084 ft./s ²
				Velocidad	1 m/s = 3,28084 fpsec.
					1 m/s = 2,23694 mph

1. Indicaciones de seguridad

1.1 Indicaciones generales de seguridad

- El explotador debe garantizar que todas las personas encargadas de trabajar con el producto o las que supervisen e instruyan a dicho grupo hayan leído las presentes instrucciones. El explotador también debe asegurarse de que el personal haya entendido perfectamente el contenido de dichas instrucciones. Se prohíbe poner el producto en funcionamiento o utilizarlo, sin haber leído las instrucciones previamente.
- Las instrucciones deben conservarse con vistas a la utilización posterior del producto.
- Los productos descritos han sido fabricados conforme al estado actual de la tecnología. No obstante, un uso fuera de lo previsto puede ser causa de peligros que conlleven daños personales o materiales.
- Es preciso solucionar de inmediato las averías que puedan afectar a la seguridad. Junto con lo descrito en estas instrucciones, es preciso observar la normativa legal en materia de prevención de accidentes y protección del medioambiente.

1.2 Comportamiento básico al manipular el producto

- Este producto debe emplearse siendo consciente de los peligros, exclusivamente en un estado técnico óptimo y conforme a las presentes instrucciones.
- Es preciso familiarizarse con el funcionamiento y los procedimientos de trabajo del producto. Deben tenerse en cuenta los pasos de montaje y manejo en el orden descrito.
- En caso de dudas respecto al estado óptimo o el correcto montaje o manejo, es preciso aclarar tales cuestiones. Hasta que no se hayan resuelto tales dudas queda prohibido poner en funcionamiento el sistema.
- Acceso prohibido a personas no autorizadas.
- Es preciso llevar equipamiento personal de protección.
- Es preciso observar la normativa completa de seguridad y todas las instrucciones internas de la empresa, que sean relevantes para desempeñar la actividad.
- Las competencias para las diversas tareas deben estar claramente especificadas y deben observarse estrictamente. La incertidumbre supone un grave peligro para la seguridad.
- Bajo ningún concepto deben retirarse, modificarse o anularse los mecanismos de protección y seguridad, cuyo funcionamiento e integridad deben comprobarse en intervalos regulares.
- Si fuera necesario desmontar tales mecanismos de protección y seguridad, deben volver a montarse inmediatamente después de la conclusión de las tareas y, a continuación, debe comprobarse que funcionan correctamente.
- Los posibles fallos deben resolverlos las personas con las competencias correspondientes. Si los fallos se encuentran fuera de las competencias disponibles, debe informarse de inmediato a un superior.
- Las piezas del sistema de lubricación centralizada nunca deben utilizarse como taburete o elemento de apoyo ni para encaramarse en ellas.

1.3 Uso previsto

Los sistemas de lubricación por cantidades mínimas de las series UFD10 y UFD20 (sistemas MQL en su designación abreviada) se han diseñado para la lubricación interna de herramientas desvirutadoras destinadas al mecanizado por arranque de virutas.

Por lubricación interna se entiende el suministro directo de lubricante a través del eje de la herramienta y las herramientas en el punto de fricción que se encuentra entre el filo cortante del útil y la pieza mecanizada.

Los sistemas de lubricación por cantidades mínimas de las series UFD10 y UFD20 sirven para bombear lubricantes respetando las especificaciones, los datos técnicos y los límites que se indican en estas instrucciones.

Su empleo se permite exclusivamente en el marco de una actividad comercial o industrial, realizada por usuarios profesionales.

1.4 Posibles usos inadecuados

Cualquier empleo no indicado en estas instrucciones queda terminantemente prohibido, en especial:

- fuera del rango especificado de temperatura de servicio
- con medios de producción no especificados
- sin un limitador de presión adecuado
- en funcionamiento continuo
- en entornos con sustancias agresivas o corrosivas (p. ej., concentraciones elevadas de ozono)
- en entornos con una radiación nociva (p. ej., radiación ionizante)
- para bombear, transferir o almacenar sustancias o mezclas peligrosas conforme

al Anexo I Partes 2-5 del Reglamento CLP (CE 1272/2008) y que estén señalizadas con los pictogramas de peligro GHS01-GHS 09

- para bombear, transferir o almacenar gases, gases licuados, gases disueltos bajo presión, vapores y líquidos cuya presión de vapor a la temperatura de servicio máxima admisible se encuentre a más de 0,5 bar de la presión atmosférica normal (1013 mbar)

1.5 Cambios en el diseño estructural del producto

Las alteraciones y los cambios por cuenta propia en el diseño estructural del producto pueden tener consecuencias imprevisibles en materia de seguridad. Por este motivo, efectuar alteraciones y cambios por cuenta propia queda prohibido.

1.6 Comprobaciones previas a la entrega

Antes de realizar la entrega se llevan a cabo las comprobaciones siguientes:

- Controles de seguridad y de funcionamiento
- En productos con accionamiento eléctrico: pruebas eléctricas conforme a DIN EN 60204-1:2007 y VDE 0113-1:2007

1.7 Documentos que también son válidos

Además de las presentes instrucciones, es preciso que el grupo de destinatarios observe la documentación siguiente:

- Instrucciones de la empresa, normativa de validación
- Ficha técnica de seguridad del lubricante empleado

En caso necesario:

- Documentación de diseño
- Instrucciones de los proveedores de piezas adquiridas
- Instrucciones de otros componentes para instalar el sistema de lubricación centralizada
- Otra documentación relevante para integrar el producto en la máquina o sistema superior

1.8 Indicaciones sobre la placa de características

La placa de características contiene datos de identificación como la denominación del tipo y una breve descripción del material (número de cliente).

A fin de evitar la pérdida de tales datos porque la placa de características se vuelva ilegible, deberían transcribirse a la tabla siguiente.

- Introduzca los datos de identificación de la placa de características en la figura 1:

Placa de características, fig. 1

Denominación del tipo	SCSP		
Número de referencia	Type :	DigitalSuper	
Suministro de corriente	Bestell-Nr. - Order no. :	UFDoc-Doc	195 113 077
	Betriebsp. - Operating voltage :	xxxxx xxx	
	Baujahr - Constr. year :	xxxx	
Número de serie	Serien-Nr. - Serial no. :		
		Make in Germany	

1.9 Indicación sobre la marca CE

La marca CE se obtiene conforme a las disposiciones de las directrices de aplicación:

- 2014/30/UE
Compatibilidad electromagnética
- 2011/65/UE
(RoHS II) Directiva para la restricción de ciertas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos

Indicación acerca de la Directiva sobre baja tensión 2014/35/UE

Los objetivos de protección de la Directiva sobre baja tensión 2014/35/UE se satisfacen conforme al Anexo I, nº 1.5.1 de la Directiva sobre maquinaria 2006/42/CE.

Indicación acerca de la Directiva de equipos a presión 2014/68/UE

Por sus datos de potencia, este producto no alcanza los límites determinados en el artículo 4, párrafo 1, letra (a) número (i) y queda excluido, conforme al artículo 4, párrafo 3, del ámbito de aplicación de la Directiva de equipos a presión 2014/68/UE.

1.10 Acerca del personal autorizado

1.10.1 Usuario

Persona con la formación, la experiencia y los conocimientos necesarios y, por tanto, capacitada para poder realizar las funciones y las acciones vinculadas al funcionamiento normal. También incluye evitar los posibles riesgos que puedan aparecer durante el funcionamiento.

1.10.2 Especialista mecánico

Persona con una formación especializada adecuada, así como con la experiencia y los conocimientos requeridos y con capacidad para detectar y evitar los peligros que puedan surgir durante el transporte, el mantenimiento, las tareas de reparación y el desmontaje.

1.10.3 Técnico electricista

Persona con una formación especializada adecuada, así como con la experiencia y los conocimientos requeridos y con capacidad para detectar y evitar los peligros relacionados con la electricidad.

1.11 Instrucción para instaladores externos

Antes de iniciar cualquier acción, el explotador deberá informar a los instaladores externos sobre la normativa de seguridad de obligado cumplimiento de la empresa, las prescripciones vigentes de prevención de accidentes, así como sobre el funcionamiento de la máquina superior y sus dispositivos de protección.

1.12 Provisión de equipo de protección individual

El explotador debe proporcionar un equipo de protección individual que sea adecuado para el lugar de utilización y el uso previsto.

1.13 Funcionamiento

Los puntos siguientes deben observarse durante la puesta en servicio y el funcionamiento:

- Toda la información contenida en las presentes instrucciones y en los documentos que también son válidos.
- Todas las leyes y reglamentos que el explotador debe respetar.

1.14 Parada de emergencia

La parada en caso de emergencia debe efectuarse del modo siguiente:

- Desconecte la máquina superior en la que esté integrado el producto o, en su caso, accione el interruptor de parada de emergencia de la máquina superior.

1.15 Transporte, montaje, mantenimiento, fallo, reparación, parada y eliminación

- Todas las personas relevantes deben recibir información acerca del procedimiento a seguir antes de empezar a trabajar con el producto. Deben observarse las medidas de precaución y las instrucciones de trabajo de la empresa.
- El transporte requiere el uso exclusivo de dispositivos de elevación y transporte adecuados con los medios apropiados.
- Las tareas de mantenimiento y reparación pueden estar sujetas a restricciones debido a temperaturas muy bajas o elevadas (p. ej., variación en las propiedades de fluidez del lubricante). Por este motivo, se recomienda realizar las tareas de mantenimiento y reparación a temperatura ambiente.
- Antes de llevar a cabo tales tareas es preciso despresurizar y desconectar de la alimentación eléctrica el producto

- y la máquina en la que está montado, además de proteger a ambos contra una conexión no autorizada.
- Mediante las medidas adecuadas debe garantizarse que las piezas móviles o sueltas estén bloqueadas durante el trabajo y que ninguna extremidad pueda quedar aprisionada al efectuar movimientos involuntarios.
- El producto debe montarse exclusivamente fuera del alcance de la zona de trabajo de piezas móviles y a una distancia suficiente de toda fuente de frío o calor. El montaje no debe afectar negativamente el funcionamiento de las demás unidades de la máquina o del vehículo ni dañarlas.
- Seque las superficies mojadas y resbaladizas o cúbralas adecuadamente.
- Cubra adecuadamente las superficies calientes o frías.
- Solo un técnico electricista puede encargarse de los trabajos relacionados con los componentes eléctricos. Si fuera necesario, respete los tiempos de espera de descarga.
- Solo se permite trabajar con componentes eléctricos en un estado libre de tensión y con herramientas adecuadas para dichos trabajos eléctricos.
- La conexión eléctrica debe efectuarse conforme a las indicaciones del diagrama vigente de conexiones eléctricas y en cumplimiento de la normativa aplicable y las condiciones locales de conexión.
- No toque los cables ni los componentes eléctricos con las manos húmedas o mojadas.
- Los fusibles no deben puentearse. Los fusibles defectuosos deben sustituirse siempre por repuestos del mismo tipo.
- Los taladros necesarios deben horadarse exclusivamente en piezas que no sean críticas ni portantes. Utilice los taladros ya existentes. No dañe los conductos ni los cables al taladrar.
- Tenga en cuenta las posibles zonas de rozadura. Estas partes deben protegerse adecuadamente.
- Todos los componentes utilizados deben estar preparados para:
 - la presión de funcionamiento máxima
 - la temperatura ambiente máxima/mínima
- Ninguna de las piezas debe someterse a esfuerzo alguno de torsión, cizallamiento o flexión.

1.16 Puesta en servicio inicial y diaria

- Antes de empezar a utilizar el producto, compruebe si las piezas presentan suciedad y, en caso afirmativo, límpielas.
 - Antes de iniciar el montaje, los conductos de lubricación deben llenarse con lubricante. Esta acción facilita la futura purga del sistema.
 - Respete los pares de apriete indicados. Utilice una llave dinamométrica calibrada para realizar el apriete.
 - Al trabajar con piezas pesadas deben emplearse herramientas de elevación adecuadas.
 - Procure no confundir ni montar erróneamente las piezas desmontadas. Identifique las piezas.
- Asegúrese de que se cumplen los puntos siguientes:
- Todos los mecanismos de seguridad están presentes, completos y operativos.
 - Todas las conexiones están conectadas correctamente.
 - Todas las piezas están montadas correctamente.
 - Todos los adhesivos de advertencia del producto están presentes, completos, intactos y son claramente visibles. Los adhesivos ilegibles o que falten deben reponerse de inmediato.

1.17 Limpieza

- El uso de detergentes inflamables comporta riesgo de incendio. Utilice solo detergentes no inflamables y adecuados para el uso propuesto.
- No emplee detergentes agresivos.
- No utilice limpiadores por chorro de vapor ni de alta presión. Los componentes eléctricos podrían resultar dañados. Respete el grado de protección IP.
- Las tareas de limpieza no deben realizarse en los componentes activos.
- Las áreas húmedas deben señalarse adecuadamente.

1.18 Riesgos residuales

Riesgo residual	Posible en fase de vida	Medios para evitarlo/ayuda
Lesiones/daños materiales por la caída de piezas elevadas	A, B, C, G, H, K	Acceso prohibido a personas no autorizadas. No se debe permanecer bajo piezas elevadas. Las piezas deben elevarse con dispositivos de elevación adecuados y comprobados. Procure que la unidad esté fijada/asegurada de manera suficiente (carga límite).
Lesiones/daños materiales por vuelco o caída del producto debido a la inobservancia de los pares de apriete indicados	B, C, G	Respete los pares de apriete indicados. Fije el producto solo en componentes que sean suficientemente resistentes. Si no se indican pares de apriete, aplique el correspondiente para el tamaño de tornillo y para la clase de resistencia 8.8.
Rotura/daños de los conductos durante el montaje en piezas móviles de la máquina	B	A ser posible, el montaje no debe realizarse en piezas móviles. Si esto no fuera posible, emplee tuberías flexibles que sean lo suficientemente largas.
Rociado de lubricante por mala atornilladura de piezas/conexión de conductos	B, C, D, E, F, G	Apriete todas las piezas con el momento de torsión adecuado. Emplee los racores y conductos hidráulicos adecuados para las presiones indicadas. Antes de la puesta en servicio, compruebe que están bien conectados y que no presentan daños.
Obturación de lubricante en la herramienta	G	Compruebe el paso en los orificios de lubricante de la herramienta y, en su caso, cambie la herramienta.
Contaminación del medioambiente con lubricantes y piezas impregnadas de ellos	K	Elimine las piezas contaminadas conforme a la legislación/normativa empresarial vigente.
Fases de vida: A = transporte, B = montaje, C = primera puesta en servicio, D = funcionamiento, E = limpieza, F = mantenimiento, G = fallo, reparación, H = parada, K = eliminación		

Riesgo residual	Posible en fase de vida	Medios para evitarlo/ayuda
Sobrepresión en depósitos, filtros, racores y conductos	F	Antes de iniciar las tareas de mantenimiento en el sistema de lubricación por cantidades mínimas, es preciso despresurizarlo.
Lesiones/daños materiales por lubricante vertido o derramado	B, C, D, F, G, H, K	Procure rellenar el tubo de llenado y cerrar su obturador con cuidado. Atrape/retire de inmediato el lubricante vertido con los medios adecuados. Observe las instrucciones de la empresa acerca de la manipulación de aceites y piezas contaminadas.
Fases de vida: A = transporte, B = montaje, C = primera puesta en servicio, D = funcionamiento, E = limpieza, F = mantenimiento, G = fallo, reparación, H = parada, K = eliminación		

2. Lubricantes

2.1 Generalidades

Los lubricantes se emplean de forma selectiva con fines de utilización específicos. En función de su cometido, los lubricantes deben cumplir diferentes requisitos en distinto grado. Los requisitos básicos que se exigen a un lubricante son los siguientes:

- Reducción de fricción y desgaste
- Protección anticorrosiva
- Reducción del ruido
- Protección contra contaminación/entrada de sustancias extrañas
- Refrigeración (primaria en el caso de aceites)
- Durabilidad (estabilidad física/química)
- Compatibilidad con el mayor número posible de materiales
- Aspectos económicos y ecológicos

2.2 Selección de lubricantes

Desde el punto de vista de SKF, los lubricantes son un elemento constructivo. El lubricante adecuado se selecciona durante la fase de diseño de la máquina, ya que esta acción es fundamental para poder planificar el sistema de lubricación centralizada.

El fabricante o explotador de la máquina (preferentemente) con el proveedor del lubricante toman la decisión final teniendo en cuenta los requisitos específicos del uso propuesto.

Si tiene poca o nula experiencia en la selección de lubricantes para sistemas de lubricación centralizada, póngase en contacto con SKF.

Nuestra asistencia le será muy útil para poder seleccionar los componentes que mejor se adapten al bombeo del lubricante seleccionado, así como para planificar y dimensionar el sistema de lubricación centralizada.

De este modo evitará los costosos tiempos de inactividad que podrían producirse por daños en la máquina/instalación o bien en el sistema de lubricación centralizada.



Solo se permite emplear los lubricantes especificados para el producto (véase el capítulo Datos técnicos). Los lubricantes inadecuados provocan, en su caso, una avería en el producto.



No mezcle lubricantes. Esta acción puede tener consecuencias imprevisibles en la manejabilidad y, por tanto, también en el funcionamiento del sistema de lubricación centralizada.



Debido a la enorme variedad de aditivos posibles, existe la posibilidad de que algunos lubricantes sean inadecuados para los sistemas de lubricación centralizada, aunque en la ficha técnica del fabricante se indique que cumplen la especificación requerida (p. ej., incompatibilidad entre lubricantes sintéticos y materiales). Para evitar que esto ocurra, utilice siempre lubricantes probados por SKF.

2.3 Compatibilidad de materiales

Por norma general, los lubricantes deben ser compatibles con los materiales siguientes:

- Acero, fundición gris, latón, cobre y aluminio
- NBR, FPM, ABS, PA y PU

2.4 Envejecimiento del lubricante

Si la máquina ha permanecido parada durante un periodo prolongado, antes de volver a ponerla en servicio, compruebe que el lubricante no muestre fenómenos químicos y físicos de envejecimiento y que sigue siendo apto para el uso. Recomendamos efectuar esta comprobación, cuando la máquina ya lleve parada una semana.

Si no está seguro de si el lubricante sigue siendo apto, sustitúyalo antes de la nueva puesta en servicio y, en su caso, realice una primera lubricación manual.

Es posible comprobar las cualidades de bombeo de los lubricantes en el laboratorio interno (p. ej., "sangrado") que se desean emplear con los sistemas de lubricación centralizada.

Si tiene cualquier duda sobre lubricantes, póngase en contacto con SKF.

También puede solicitar una relación de los lubricantes probados por SKF.

3. Resumen/descripción del funcionamiento

3.1 El principio de la lubricación por cantidades mínimas

☞ véase la figura 2

La lubricación por cantidades mínimas (MQL) es una lubricación de pérdida total, es decir, el lubricante empleado se consume prácticamente por completo durante el mecanizado. Se prescinde de un acondicionamiento en un circuito de lubricante.

La lubricación propiamente dicha sucede en el punto de fricción entre la herramienta y los canales de eliminación de virutas. Una corriente de aire de finísimas gotitas de lubricante, el denominado aerosol, se encarga de la lubricación.

La lubricación por cantidades mínimas permite lubricar de manera eficaz los procesos de mecanizado empleando una cantidad mínima de lubricante. Así, la tarea de limpiar y eliminar grandes cantidades de lubricante y lubricante de refrigeración se reduce al mínimo o incluso desaparece.

3.2 Principio de funcionamiento del aerosol

☞ véase la figura 2

El aerosol es una mezcla de aire y lubricante, en la que el aire se encarga de transportar el lubricante.

El sistema MQL de SKF aquí descrito genera un aerosol muy homogéneo, en términos de tamaño y distribución de las gotitas de lubricante, de un volumen aproximado de 0,5 µm.

Debido a su mínimo tamaño, las gotitas de lubricante son muy ligeras, lo que a su vez condiciona una mínima inercia de la masa. Estas minúsculas gotitas de lubricante pueden transportarse a lo largo de grandes distancias por conductos y desviaciones, sin que se precipiten.

De este modo, el transporte del aerosol no supone problema alguno para el sistema MQL con las herramientas y ejes rotativos, incluso a un alto número de revoluciones, ya que la acción centrífuga sobre las gotitas de lubricante es muy reducida.

3.3 Funcionamiento general y estructura

☞ véase la figura 2

La estructura básica y el funcionamiento son idénticos en todos los sistemas de lubricación por cantidades mínimas SKF de la serie DigitalSuper.

Por efecto del aire comprimido, el aerosol generado en el depósito de lubricante se transporta a través de uno o varios conductos de aerosol conectados hasta el punto de descarga en la máquina herramienta.

El caudal de aerosol y la composición de la mezcla se ajustan mediante un sistema de válvula de lubricante y de aire, según las especificaciones del explotador.

Para generar aerosol es necesario que exista una diferencia de presión entre la presión de entrada y la presión interna del depósito. Si estas dos presiones se igualan, ya no se genera más aerosol.

La presión diferencial entre la presión de aire de entrada y la presión interna del depósito se registra y monitoriza durante el funcionamiento. P. ej., si se utiliza una

herramienta con una sección del canal de refrigerante mínima y la diferencia de presión cae por debajo de un valor determinado y ajustado de fábrica, la alimentación de aire comprimido se interrumpe para que restablecer la diferencia de presión requerida. El aerosol ya generado sigue fluyendo hasta el punto de lubricación.

Si vuelve a aumentar la diferencia de presión, volverá a generarse aerosol. Este proceso se define como «intermitente» y su ritmo se percibe acústicamente durante el funcionamiento.

El sistema de lubricación por cantidades mínimas de la serie UFD-DigitalSuper está disponible en distintas configuraciones.

Las variantes se distinguen por el número de generadores de aerosol, la interfaz de comunicación hacia la máquina herramienta y la presencia de un control de derivación y/o una bomba de llenado de funcionamiento automático (véase el capítulo 3.6).

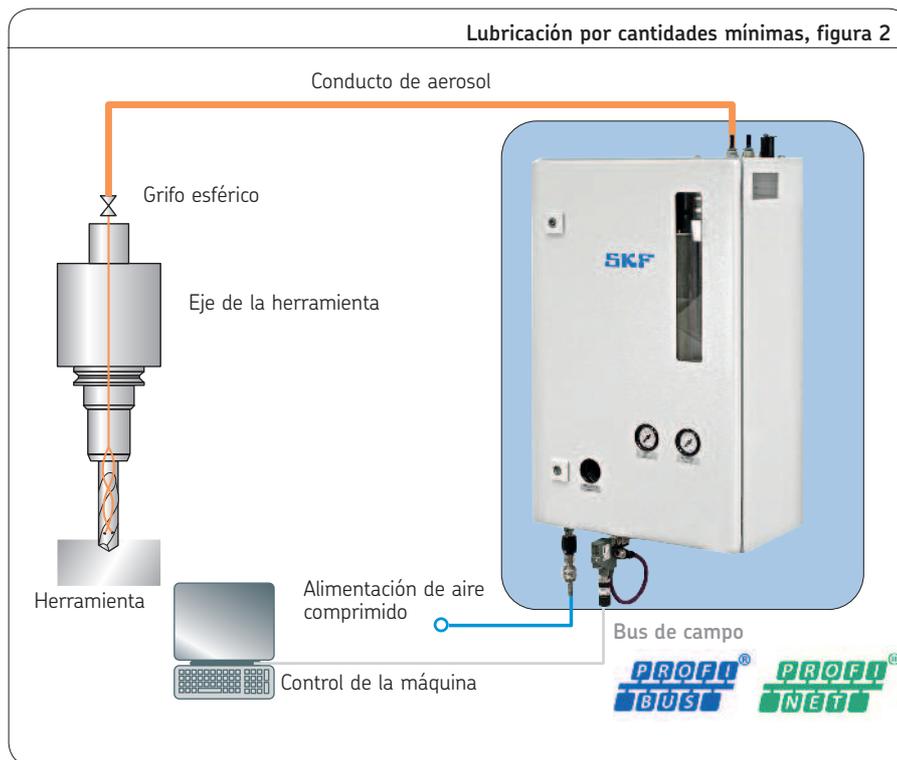
El control del sistema de lubricación por cantidades mínimas DigitalSuper se efectúa mediante una interfaz de comunicación hacia la máquina herramienta. La interfaz actúa como una conexión de bus de campo y está diseñada para PROFIBUS o PROFINET (más interfaces de bus de campo a petición). Los sistemas de lubricación por cantidades mínimas funcionan como un esclavo en el bus de campo.

Los sistemas de lubricación por cantidades mínimas con interfaz de comunicación PRO-

FINET incluyen un gateway que permiten la integración en una red PROFINET.

Los sistemas MQL con BypassControl (BPC) cuentan con un control activo de derivación, diseñado específicamente para las tareas de taladrado más exigentes, p. ej., realizar agujeros profundos con herramientas de diámetro reducido (< 5 mm).

Los sistemas MQL también pueden equiparse con una bomba de llenado autoaspirante. Esta bomba permite rellenar la reserva de lubricante en el generador de aerosol desde un depósito de rellenado a cargo del cliente (depósito SKF a petición del cliente). La unidad de control del sistema MQL se encarga de conectar y desconectar la bomba. La bomba puede activarse de dos formas: con un comando desde la máquina herramienta mediante PROFIBUS o PROFINET o bien con el modo automático de la unidad de control. La opción deseada se ajusta manualmente con los interruptores DIP del control MQL.



3.4 Componentes principales de un sistema de lubricación por cantidades mínimas UFD

Los números de posición de los componentes principales que se describen a continuación se corresponden con las imágenes respectivas de los capítulos 3.6.1 y 3.6.2 (páginas 38 – 57).

3.4.1 Generador de aerosol

La pieza esencial del sistema MQL SKF es el generador de aerosol, compuesto por varias toberas de aire y lubricante. Las toberas están montadas en un depósito que almacena el lubricante necesario y, al mismo tiempo, absorbe el aerosol generado. En función de la variante, el sistema MQL incluye un generador de aerosol (UFD10) o dos (UFD20).

3.4.2 Unidad de control

La unidad de control integrada se encarga de controlar y monitorizar el sistema MQL. Cada generador de aerosol tiene asignada una unidad de control propia (UFD20 = dos unidades de control).

Elementos controlados:

- Válvula principal de aire
- Densidad de aerosol
- Caudal de aerosol
- Presión diferencial necesaria en el generador de aerosol
- Bomba de rellenado (opcional)
- Válvula adicional (si la hubiera) y grifo esférico para cerrar los conductos de aerosol

Elementos monitorizados:

- Nivel de llenado del depósito de lubricante
- Presión de aire de entrada
- Presión diferencial entre presión de aire de entrada y presión interna del depósito
- Flujo de lubricante
- Tiempo de funcionamiento de la bomba de llenado (opcional)
- Funcionamiento de los sensores eléctricos (sin monitorización de la densidad de aerosol)
- El control transfiere los valores de la densidad de aerosol desde el AM1000 (disponible opcionalmente) al control de la máquina herramienta, donde pueden evaluarse.

La unidad de control del MQL puede intercambiar datos con el control de la máquina herramienta mediante una interfaz de BUS DE CAMPO. La información sobre el estado del sistema MQL se envía a la máquina herramienta en un sentido. El otro sentido sirve para enviar a la unidad de control del MQL todos los parámetros necesarios para controlar el proceso de lubricación. En función del sistema seleccionado, el intercambio de datos puede efectuarse mediante una interfaz PROFIBUS o PROFINET. Todas las variantes del sistema DigitalSuper requieren un solo conector de interfaz.

3.4.3 Interfaz de comunicación

☞ véase la pos. 13

El control del sistema de lubricación por cantidades mínimas DigitalSuper se efectúa mediante una interfaz de comunicación hacia la máquina herramienta. La interfaz está diseñada como una conexión de bus de campo para PROFIBUS o PROFINET (más tipos de bus de campo a petición). En el capítulo 3.5.1 se describe la interfaz de comunicación PROFIBUS y en el capítulo 3.5.2, la interfaz de comunicación PROFINET.

3.4.4 Sensor de flujo

El suministro de lubricante hacia el generador de aerosol incorpora un sensor de flujo electrónico que monitoriza el flujo de lubricante durante la generación del aerosol. El control de la máquina herramienta puede evaluar la señal del sensor de flujo mediante un bit en la imagen de proceso.

3.4.5 Indicación y control del nivel de llenado

☞ véase la pos. 4

La unidad de control monitoriza la reserva de lubricante en el depósito de forma permanente mediante un sensor de nivel de llenado.

En el sistema UFD10, el nivel de llenado se ve directamente con la indicación óptica del nivel de llenado (pos. 4), situada en la parte frontal del armario de distribución. El sistema UFD20 incorpora las indicaciones ópticas del nivel de llenado en los lados izquierdo y derecho del armario de distribución.

3.4.6 Válvula principal de aire

(conexión de aire comprimido)

☞ véase la pos. 7

La válvula principal de aire se encuentra detrás de la entrada de aire comprimido y desconecta el suministro de aire comprimido para todos los componentes siguientes del sistema. Cuando la válvula principal de aire está cerrada, no se genera aerosol. La válvula principal de aire resulta inadecuada para controlar la generación de aerosol durante el proceso de mecanizado. Únicamente debe utilizarse para conectar y desconectar el aire comprimido en el momento de iniciar y finalizar el trabajo con el sistema.

Si se desea interrumpir la generación de aerosol durante el proceso de mecanizado, es preciso seleccionar el número de programa de lubricación <<0>>.

3.4.7 Manómetro

☞ véase la pos. 5/6

Por cada generador de aerosol en el sistema hay dos manómetros, situados en la puerta del armario de distribución.

El manómetro con la inscripción «Air» (6) muestra la presión de aire de entrada. El manómetro con la inscripción «Aerosol» (5) indica la presión interna del depósito.

Si el sistema MQL funciona de manera intermitente (véase el capítulo 3.3), la aguja indicadora del manómetro «Aerosol» oscilará entre dos valores. Esto viene condicionado por el sistema y no supone ningún error.

3.4.8 Filtro fino de aire comprimido

☞ véase la pos. 11

La conexión de aire comprimido del sistema incorpora un filtro fino de aire comprimido que garantiza la pureza del aire necesaria para generar el aerosol y separa la humedad existente, en caso de haberla, del aire comprimido.

3.4.9 Válvula de descarga de lubricante

☞ véase la pos. 8

Esta válvula sirve para purgar el lubricante que haya en el depósito. La válvula de descarga de lubricante se acciona manualmente. Si desea más información sobre la purga de lubricante, consulte el capítulo 11 Mantenimiento.

3.4.10 Válvula de seguridad

☞ véase la pos. 10

La válvula de seguridad automática bloquea el generador de aerosol para evitar un aumento excesivo de la presión. En todas las variantes del sistema se encuentra en la parte superior de la unidad.

3.5 Componentes sujetos a variante

3.5.1 Interfaz de comunicación PROFIBUS

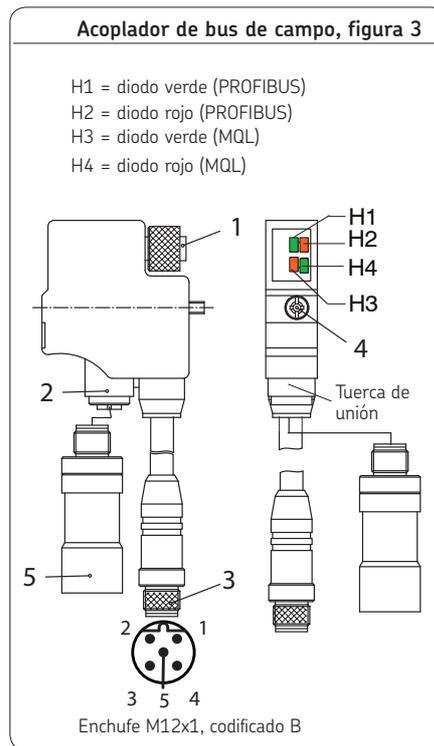
☞ véase la figura 3

Los sistemas MQL con interfaz PROFIBUS incluyen un acoplador de bus de campo PROFIBUS (figura 3). El sistema MQL aparece tanto en el bus como en el dispositivo de entrada/salida.

El intercambio de datos se realiza por medio de bytes de entrada y salida.

La dirección de bus debe configurarse para poder identificar el sistema MQL de forma unívoca en el PROFIBUS. La dirección se especifica en la unidad de control con los conmutadores giratorios decádicos (véase el capítulo 7.1).

El acoplador de bus de campo PROFIBUS DP posee cuatro diodos luminosos con fines de diagnóstico que aportan información sobre la conexión de datos existente durante la puesta en servicio o en caso de error (véase la tabla 1).



Legenda de la figura 3

Enchufes Función

- H1/H2 indican el estado de la conexión con el PROFIBUS
- H3/H4 indican el estado de la conexión con el control MQL
- 1 conexión M12x1 con el sistema MQL
 - 2 conexión M12x1 para resistencia de terminación
 - 3 conexión PROFIBUS M12x1
 - 4 tornillo de sujeción
 - 5 resistencia de terminación

Contacto de enchufe	Asignación
1	nc
2	BUS-N = A
3	BUS nc
4	BUS-N = B
5	Apantallamiento

Indicación

Todos los diodos son transparentes en estado sin tensión. La imagen muestra un funcionamiento normal.

Estados de conexión, tabla 1, 1 de 2

Conexión con el bus		Conexión con el sistema MQL		Estado/causa
H1 diodo verde	H2 diodo rojo	H3 diodo verde	H4 diodo rojo	
Off	Off	Off	Off	Sin suministro de corriente
Parpadea	Parpadea	Parpadea	Parpadea	Acoplador de bus de campo en autotest
		Parpadea	Off	El acoplador de bus de campo espera a que el sistema MQL envíe los datos de configuración (número de bytes de entrada/salida, número de bytes de parámetros, velocidad de transmisión de datos, etc.).
		On	Off	La conexión con el sistema MQL funciona correctamente.
		Off	Parpadea	Error: subsanable, p. ej., la conexión con el sistema MQL ha fallado.
		Off	On	Error: no subsanable, p. ej., suma de comprobación errónea en flash; el acoplador de bus de campo debe cambiarse.
On	Off			Intercambio de datos normal («Data Exchange»)

Estados de conexión, tabla 1, 2 de 2

Conexión con el bus		Conexión con el sistema MQL		Estado/causa
H1 diodo verde	H2 diodo rojo	H3 diodo verde	H4 diodo rojo	
On	Parpadea			Error: el acoplador de bus de campo está operativo, pero el maestro de bus no consigue hacerlo reaccionar o bien la configuración enviada por el maestro de bus no coincide con la configuración del sistema MQL. Esto impide el inicio del sistema si se ha conectado un equipo terminal distinto al configurado en el maestro de bus.
Parpadea	On			Error: los parámetros que ha recibido el maestro de bus tienen errores formales, p. ej., la longitud es incorrecta o el contenido presenta incoherencias. Los datos no se transmiten.
Off	On			Error: el acoplador de bus de campo no recibe datos del bus durante el tiempo de monitorización, p. ej., porque la línea de datos se ha interrumpido. El maestro de bus ajusta el tiempo de monitorización.

3.5.2 Interfaz de comunicación PROFINET

☞ véase la figura 4

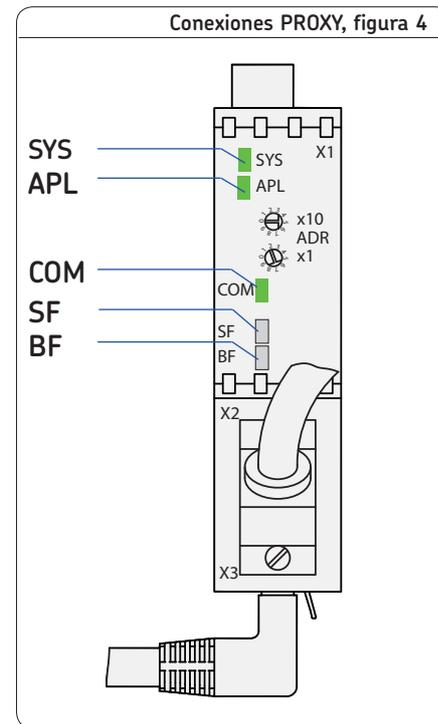
Los sistemas MQL de las variantes UFD10-1-2XX000 pueden funcionar con un controlador PROFINET I/O por medio de un gateway.

El gateway está instalado en un armario eléctrico independiente o bien en el armario del BypassControl.

En el lado de PROFINET, el gateway se comporta como un dispositivo IO normal. Los datos de proceso del esclavo DP (sistema MQL con FieldBusPlug) se representan 1:1 mediante el dispositivo PROFINET IO. Así pues, toda la información que aparece en estas instrucciones acerca de la comunicación mediante PROFIBUS también es aplicable a la comunicación por PROFINET.

El gateway posee 5 diodos luminosos con fines de diagnóstico que aportan información sobre la conexión de datos existente durante la puesta en servicio o en caso de error (véase la tabla 2).

Los colores de los diodos luminosos en la figura 4 representan un funcionamiento sin fallos.



Estados de conexión PROXY, tabla 2 (1 de 2)

Diodos del sistema				
Diodo	Diodo dual	Color de diodo	Estado	Significado
SYS		Verde	On	Firmware iniciado
		Amarillo	On	Este estado solo debe aparecer brevemente. Un diodo que permanece amarillo de forma permanente es indicio de una posible avería en el hardware.
		Verde/amarillo	Parpadeante	Cargador de arranque activo
		Transparente	Off	Sin tensión de servicio o avería en el hardware
APL		Verde	On	La comunicación con X2 (PROFIBUS) y con X3 (PROFINET) se encuentra en intercambio cíclico de datos y la función de gateway se ejecuta.
		Verde	Parpadea 2,0 s off, 0,5 s on	El gateway se ha inicializado, pero la comunicación con X2 (PROFIBUS) no se encuentra en intercambio cíclico de datos.
		Rojo	Parpadea 2,0 s off, 0,5 s on	El gateway se ha inicializado, pero falta la configuración para el protocolo con X2 (PROFIBUS) o bien la configuración tiene un error.
		Rojo	Parpadea 2,0 s off, 0,5 s on, 0,5 s off, 0,5 s on	El gateway se ha inicializado, pero falta la configuración para el protocolo con X3 (PROFINET) o bien la configuración tiene un error.
		Rojo	On	Durante la inicialización, el gateway ha detectado uno de los errores siguientes: sin configuración, configuración errónea o error interno.

Estados de conexión PROXY, tabla 2 (2 de 2)

Diodos del maestro PROFIBUS DP				
Diodo	Diodo dual	Color de diodo	Estado	Significado
COM		Verde	Parpadeante acíclicamente	Sin configuración o error de stack
		Verde	Parpadeante cíclicamente	El PROFIBUS está configurado, pero la aplicación aun no ha autorizado la comunicación de bus.
		Verde	On	Comunicación establecida con todos los esclavos
		Rojo	Parpadeante cíclicamente	Comunicación interrumpida, como mínimo, con un esclavo
		Rojo	On	Comunicación interrumpida con todos los esclavos o con uno solo
Diodos del dispositivo PROFINET IO RT				
SF		Rojo	On	Tiempo de espera de guardián; existe diagnóstico de canal, genérico o ampliado; error del sistema
		Rojo	Parpadea cíclicamente con 2 Hz, durante 3 seg.	El bus activa el servicio de señal DCP.
		Transparente	Off	Sin errores
Diodos del dispositivo PROFINET IO RT				
BF 5		Rojo	On	Sin configuración o conexión física lenta o sin conexión física
		Rojo	Parpadea cíclicamente con 2 Hz	Sin intercambio de datos
		Transparente	Off	Sin errores

3.5.3 Bomba automática de llenado

☞ véase también el capítulo 3.6

Los sistemas MQL pueden equiparse con una bomba de llenado autoaspirante. Esta bomba permite rellenar la reserva de lubricante en el generador de aerosol desde un depósito de llenado a cargo del cliente (depósito SKF a petición del cliente). La unidad de control del sistema MQL se encarga de conectar y desconectar la bomba. La bomba puede activarse de dos formas: con un comando desde la máquina herramienta mediante PROFIBUS o PROFINET o bien con el modo automático de la unidad de control. La opción deseada se ajusta manualmente con los interruptores DIP del control MQL.

3.5.4 Válvula de derivación de accionamiento automático: BypassControl

3.5.4.1 Empleo y funcionamiento

☞ véanse las figuras 12/13 o 20/21

En tareas de taladrado en las que la profundidad de la perforación aumenta progresivamente, cada vez es más difícil transportar la cantidad necesaria de lubricante hasta los filos de corte de la herramienta. Esto ocurre porque la profundidad cada vez mayor de la perforación dificulta el paso del aerosol. Al mismo tiempo, el paso de aire disminuye y provoca que se genere menos aerosol debido a las relaciones de presión internas desfavorables.

El control activo de la válvula de derivación contrarresta este efecto.

Para conseguirlo, el flujo de aerosol se divide con una pieza en Y, colocada en el extremo del conducto de aerosol, lo más cerca posible del eje de la herramienta.

El flujo de aerosol se conduce hasta la herramienta a través del eje, mientras que la válvula de derivación lo retorna al depósito

de llenado o bien lo dirige hasta el sistema de salida de aire del cliente.

Durante el funcionamiento, la válvula de derivación se abre y cierra en función de las relaciones de presión imperantes en el sistema MQL. Por consiguiente, el aerosol se genera y suministra de forma uniforme y generosa a la herramienta a lo largo de todo el proceso de taladrado.

Para activar la derivación controlada (válvula de derivación) debe utilizarse el programa de lubricación con el número 50. La cantidad máxima de aerosol en la herramienta se consigue con la presión de entrada máxima admisible de 10 bar.

El control automático de la válvula de derivación consigue una mayor cantidad de aerosol más uniforme en procesos de mecanizado en los que intervienen herramientas que generan una relación de presión

desfavorable en el depósito de aerosol (p. ej., con un diámetro reducido < 5 mm).

Los sensores de presión (P1/P2) integrados en la unidad UFD10-X-1XXXX suministran las señales útiles.

El control de la válvula de derivación es independiente y no afecta al control del sistema MQL.

Si se utiliza un grifo esférico (UFZ.U00-128, capítulo 15 Accesorios) como válvula de derivación, el grifo se precontrola con un conducto de suministro neumático propio.

En tal caso, la salida 2 se presuriza en el estado sin tensión y, por tanto, el grifo esférico de varias vías se cierra.

3.5.4.2 Pantalla de información y manejo

☞ véanse las figuras 5 y 6

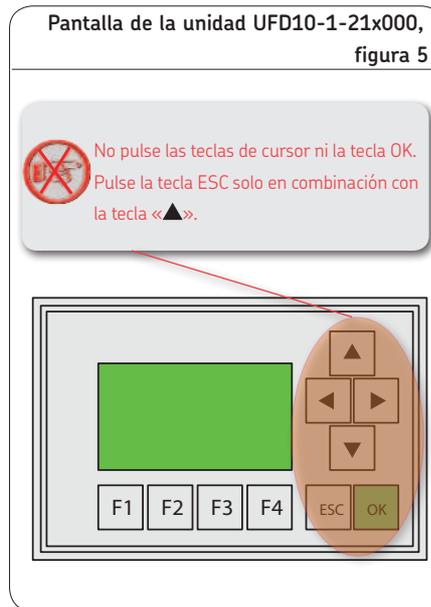
La pantalla instalada en el control de derivación está diseñada para mostrar mensajes de estado. Esta pantalla indica la información actual sobre las relaciones de presión en el sistema.

Las teclas de cursor, la tecla **ESC** y la tecla **OK** no sirven para que el usuario realice cambios o entradas en el programa.

Por norma general, el control de derivación no requiere ninguna modificación. Cualquier cambio necesario para aplicaciones especiales deberá efectuarse exclusivamente con los especialistas en la aplicación de SKF.

En caso de tocar estas teclas de forma involuntaria, pulse la tecla de cursor «▲» y, después, la tecla «ESC».

A continuación se regresa a la pantalla anterior.



La unidad de mando de la válvula de derivación incluye una pantalla de información que muestra las relaciones de presión en el sistema.

Tras conectar la tensión de servicio, la pantalla de información muestra la imagen de inicio durante 5 segundos.

A continuación indica la información sobre la presión de entrada (Inlet) y la presión interna del depósito de aerosol (Tank).

Las presiones de proceso no se muestran hasta que se activa la válvula principal de aire. La unidad de presión es el bar.

La pantalla de información permite acceder a 4 indicaciones distintas pulsando las teclas de función F1 y F4. La información suministrada es la siguiente:

Indicación 1: presión de entrada y presión interna del depósito de aerosol en bar

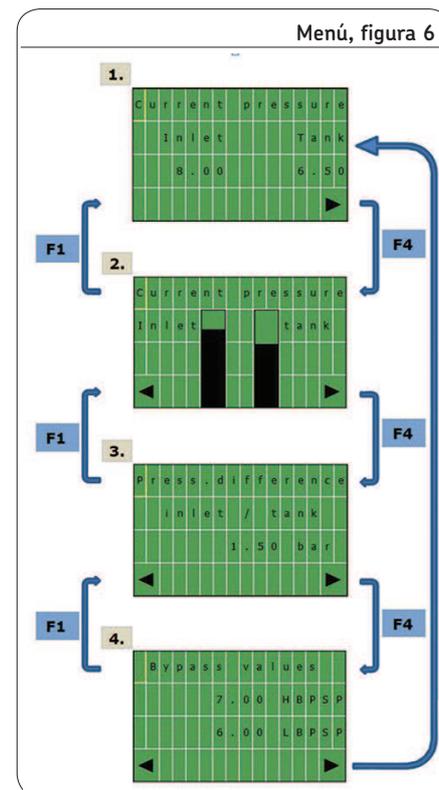
Indicación 2: diagrama de barras con la presión de entrada y la presión interna del depósito de aerosol

Indicación 3: diferencia de presión entre la presión de entrada y la presión interna del depósito de aerosol

Indicación 4: valores de presión ajustados con los que se activa la válvula de derivación.

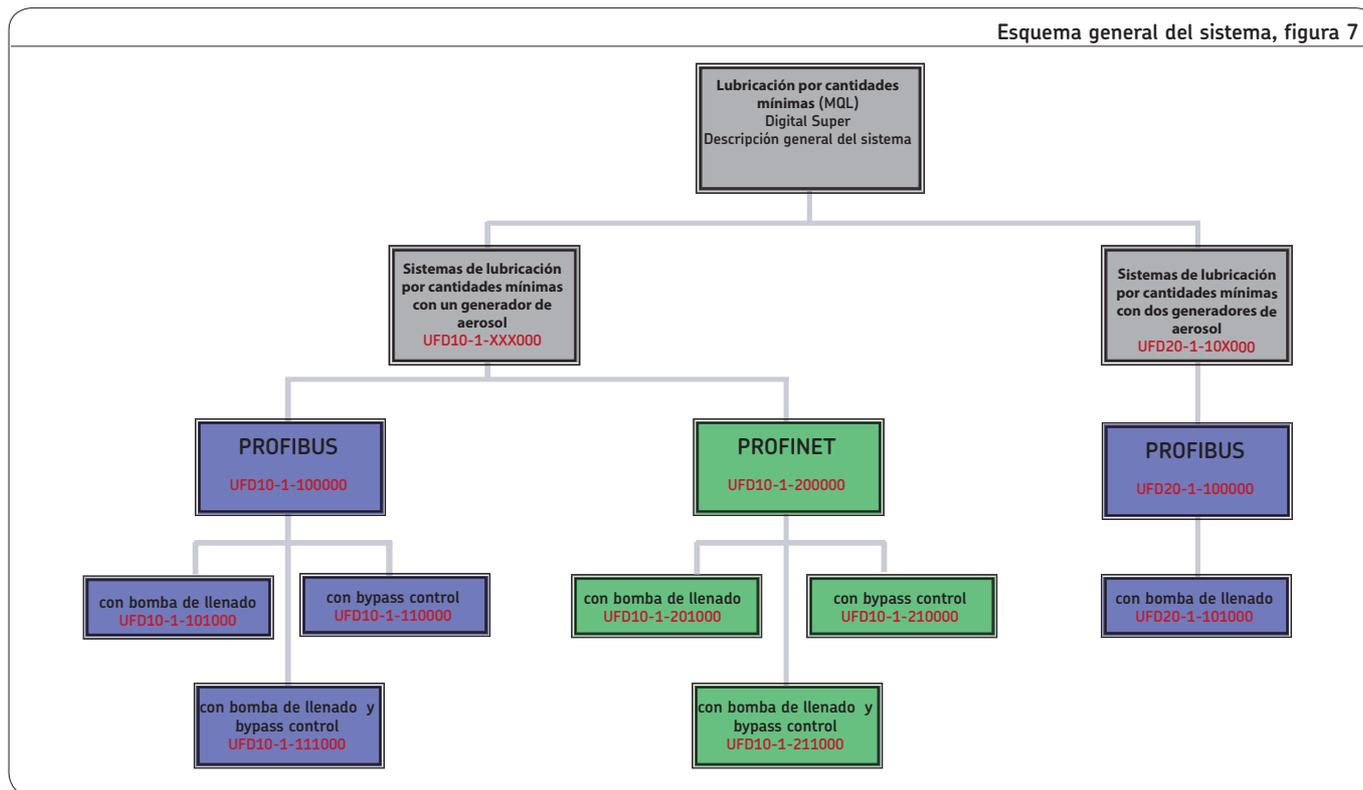
Pulse la tecla de función **F4** para acceder a la vista siguiente.

Con **F1** se regresa a la vista anterior.

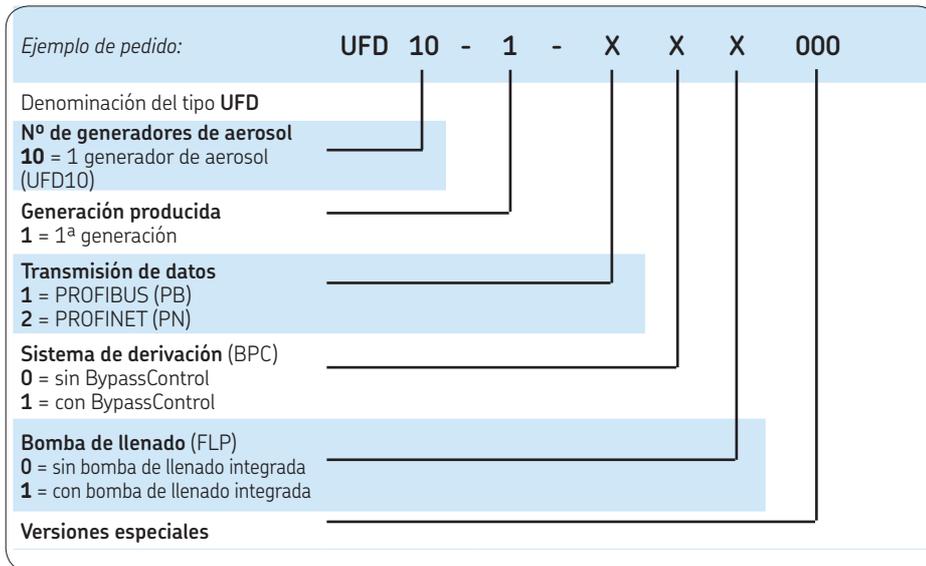


3.6 Variantes del sistema y codificación de tipos

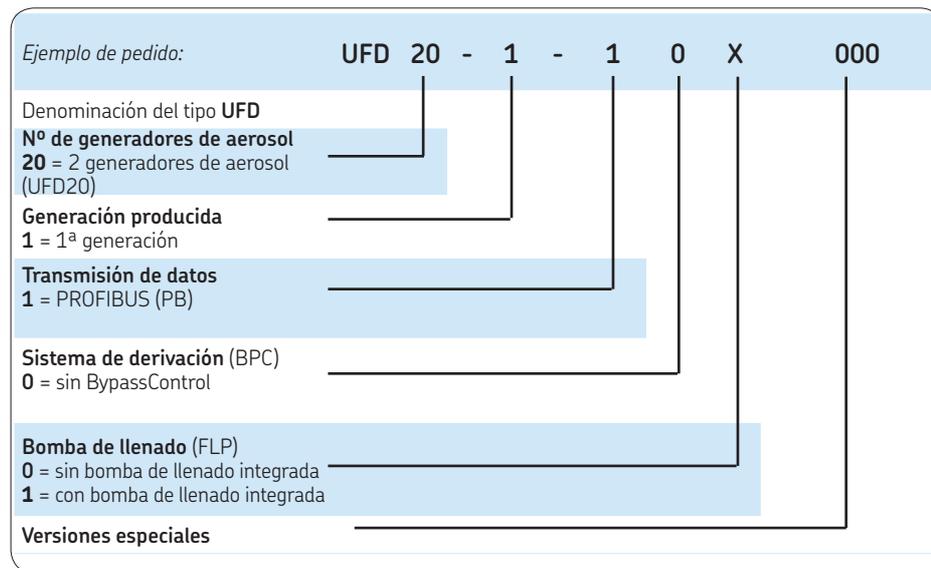
Esquema general del sistema, figura 7



Codificación de tipo UFD10



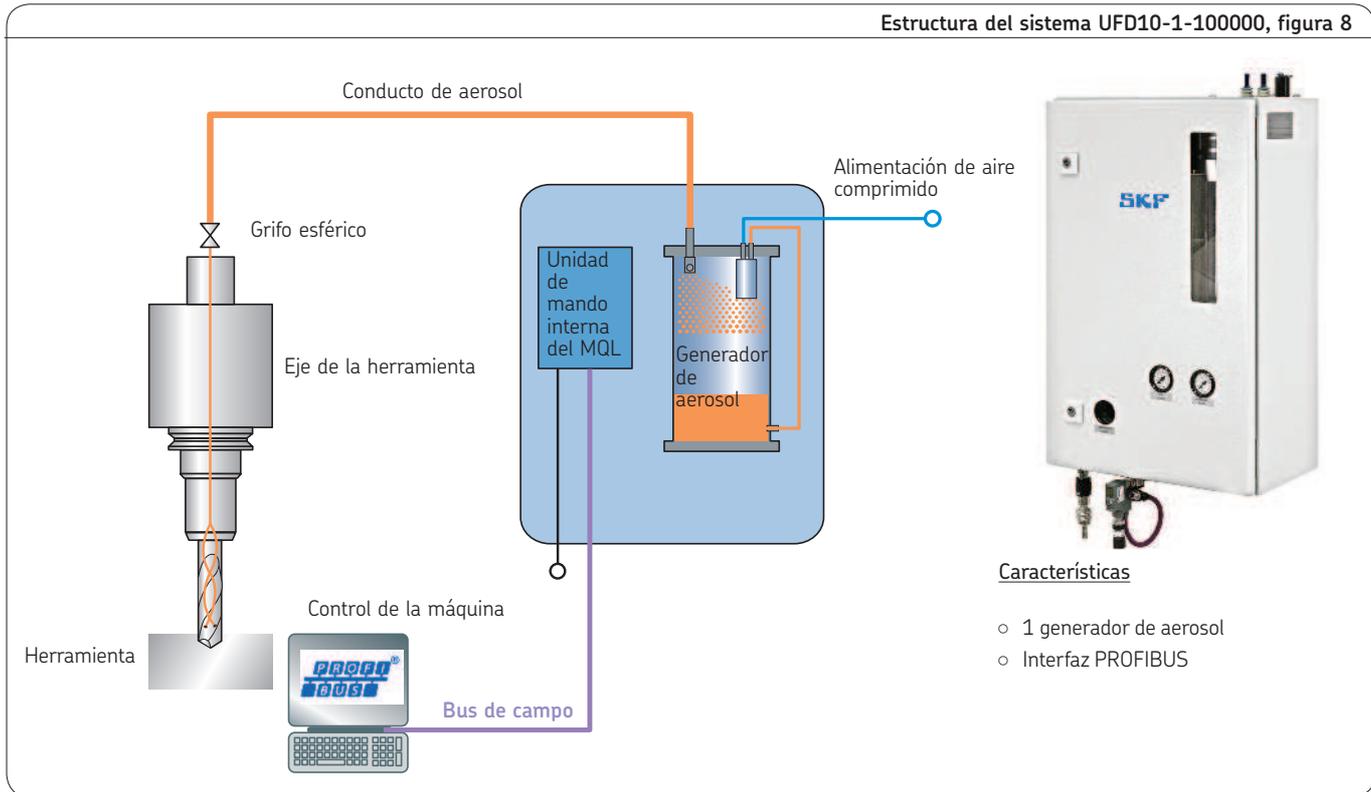
Codificación de tipo UFD20

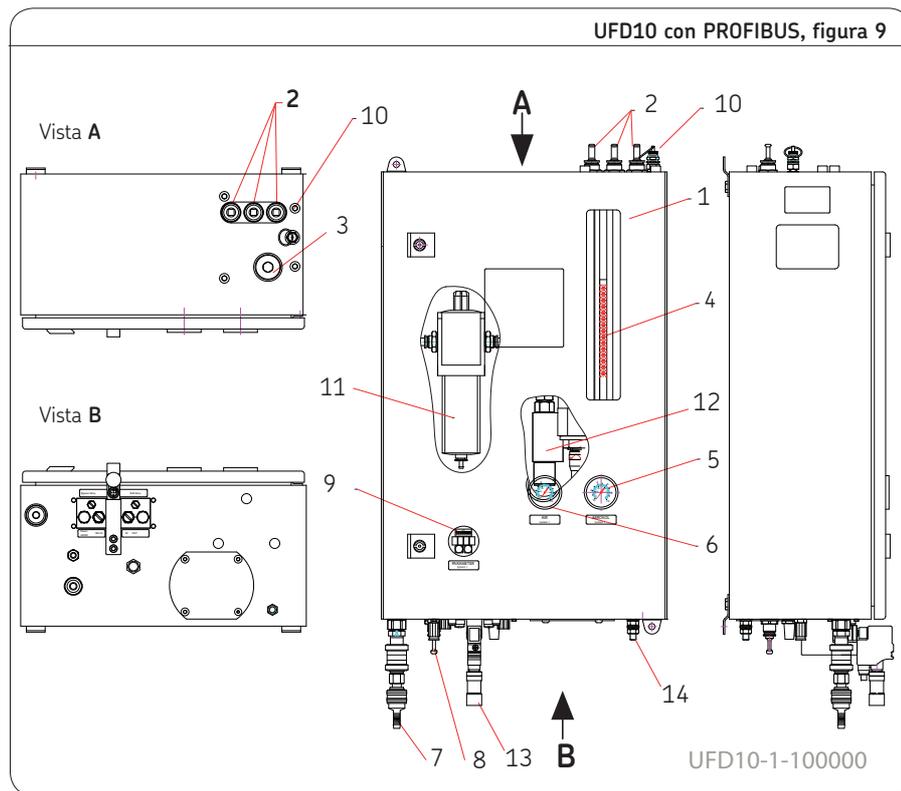


3.6.1 Sistemas de lubricación por cantidades mínimas con un generador de aerosol

3.6.1.1 UFD10-1-100000

Estructura del sistema UFD10-1-100000, figura 8

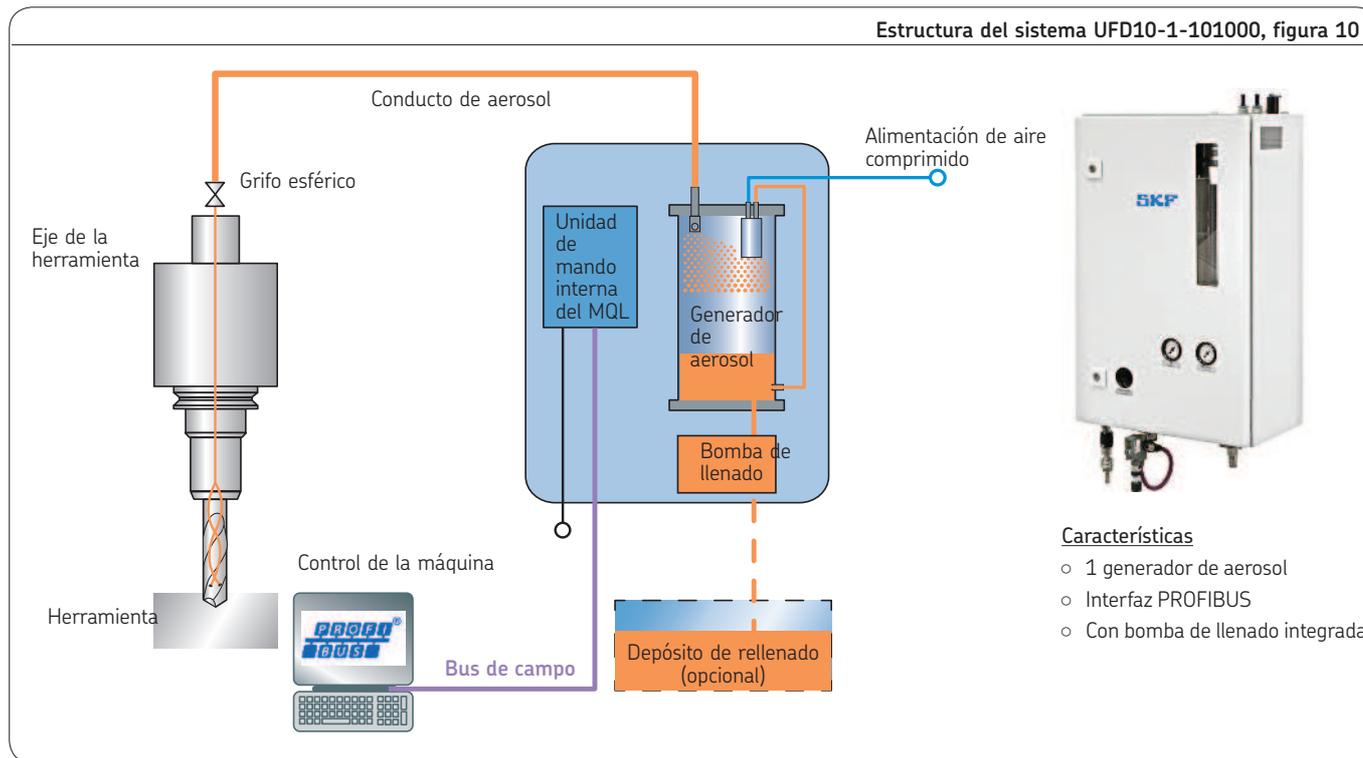


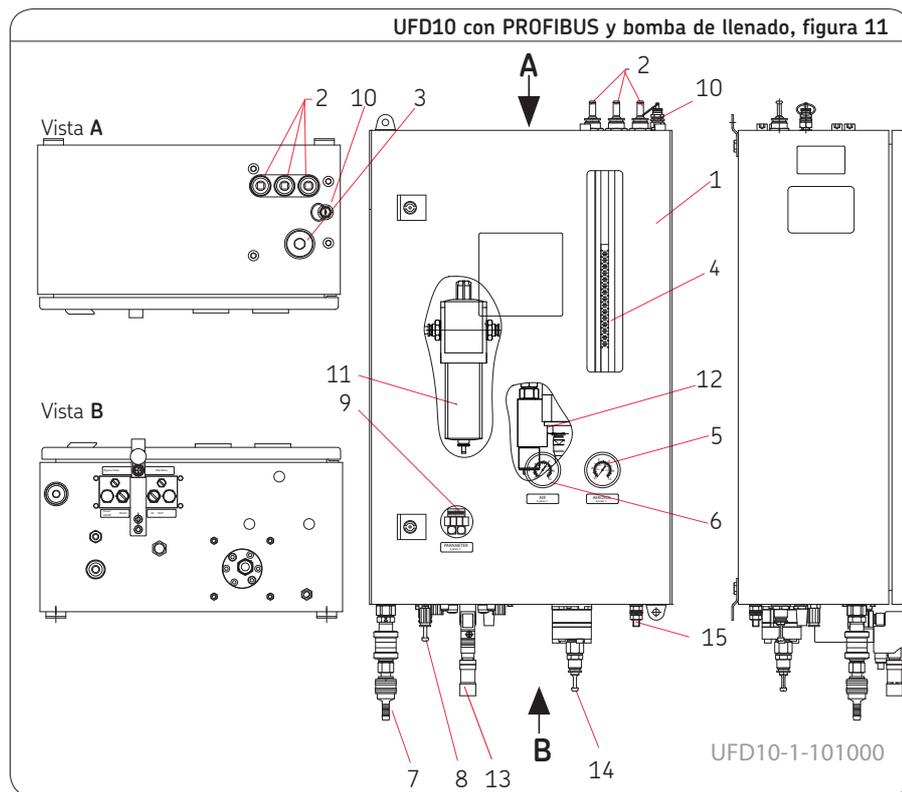
**Pos. Descripción**

- 1 Carcasa del armario de distribución
- 2 Conexiones para conductos de aerosol (para un máx. de tres ejes)
- 3 Obturador para llenado manual
- 4 Indicación del nivel de llenado
- 5 Manómetro de la presión interna del depósito
- 6 Manómetro de la presión de entrada del aire
- 7 Conexión de aire comprimido (válvula principal de aire)
- 8 Válvula de descarga de lubricante
- 9 Mirilla para campo de visualización de la unidad de control
- 10 Válvula de seguridad
- 11 Filtro fino de aire comprimido
- 12 Filtro de aceite
- 13 Interfaz PROFIBUS
- 14 Conexión de puesta a tierra

3.6.1.2 UFD10-1-101000

Estructura del sistema UFD10-1-101000, figura 10

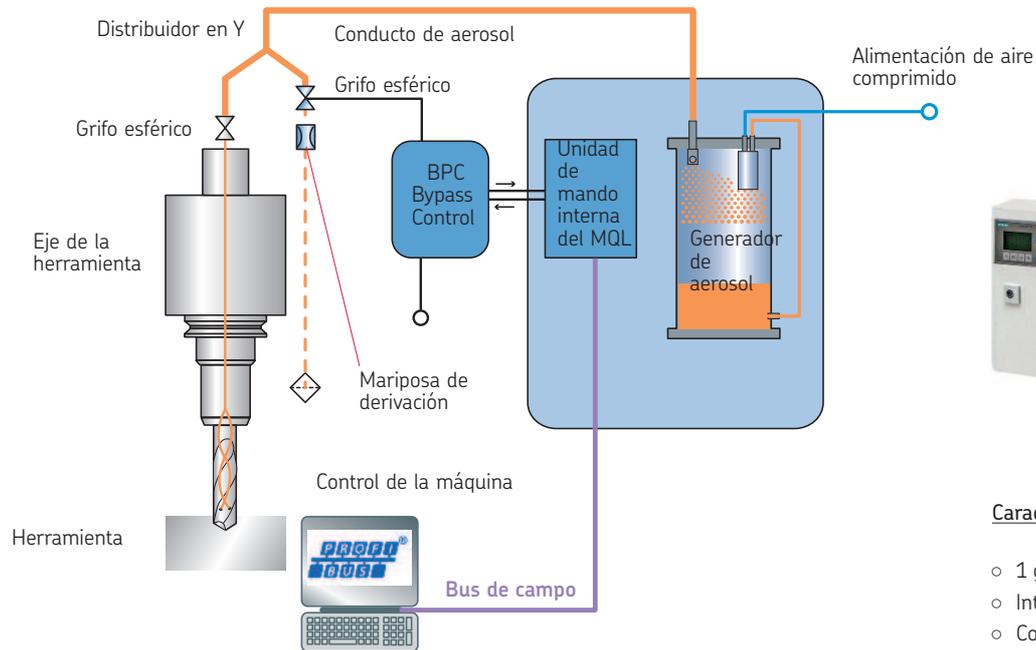


**Pos. Descripción**

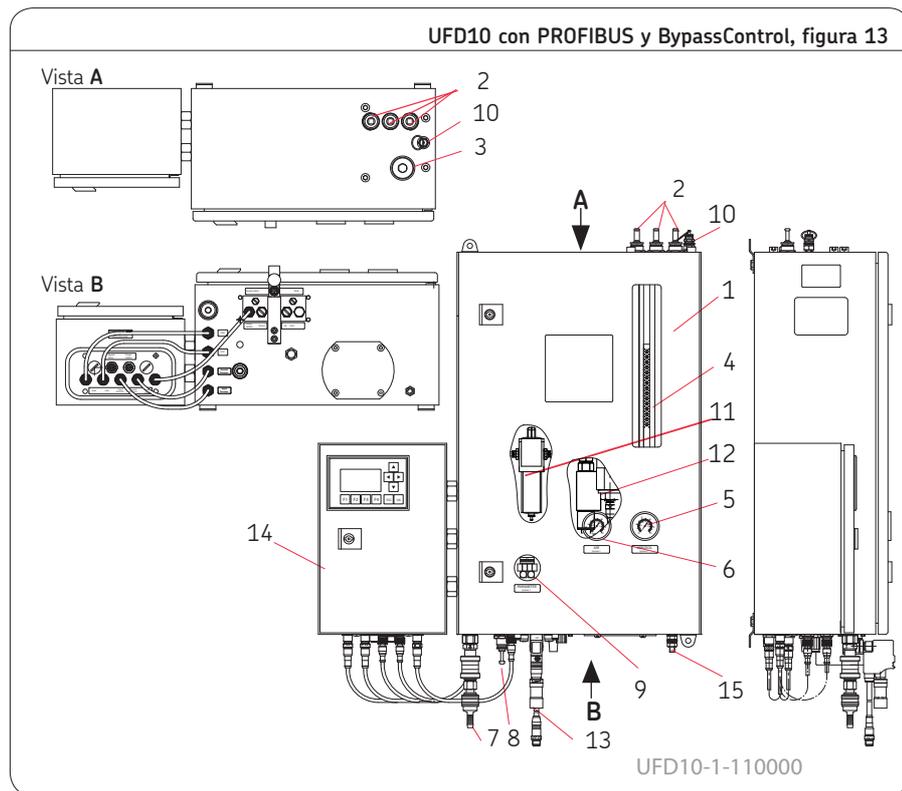
- 1 Carcasa del armario de distribución
- 2 Conexiones para conductos de aerosol (para un máx. de tres ejes)
- 3 Obturador para llenado manual
- 4 Indicación del nivel de llenado
- 5 Manómetro de la presión interna del depósito
- 6 Manómetro de la presión de entrada del aire
- 7 Conexión de aire comprimido (válvula principal de aire)
- 8 Válvula de descarga de lubricante
- 9 Mirilla para campo de visualización de la unidad de control
- 10 Válvula de seguridad
- 11 Filtro fino de aire comprimido
- 12 Filtro de aceite
- 13 Interfaz PROFIBUS
- 14 Conexión para bomba de llenado
- 15 Conexión de puesta a tierra

3.6.1.3 UFD10-1-1100000

Estructura del sistema UFD10-1-110000, figura 12

Características

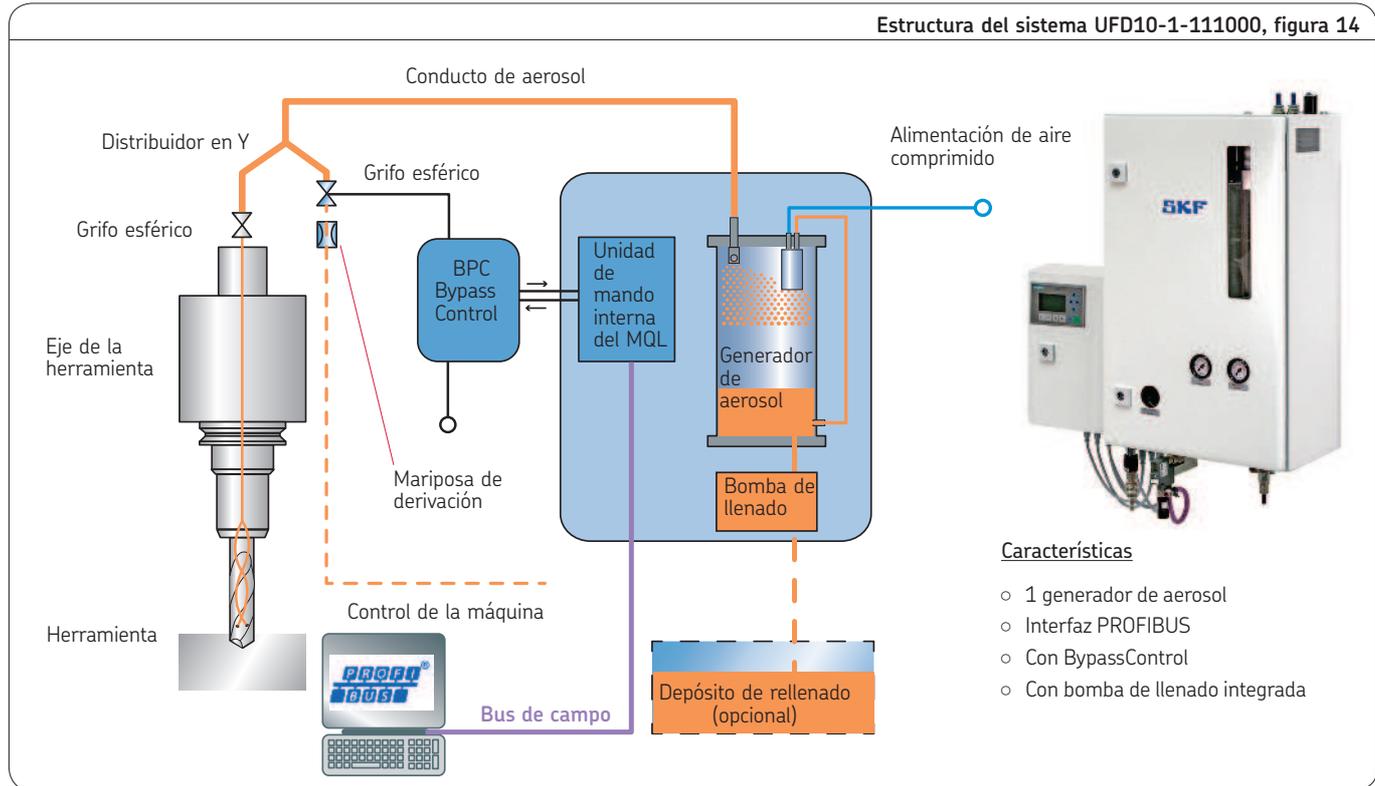
- 1 generador de aerosol
- Interfaz PROFIBUS
- Con BypassControl

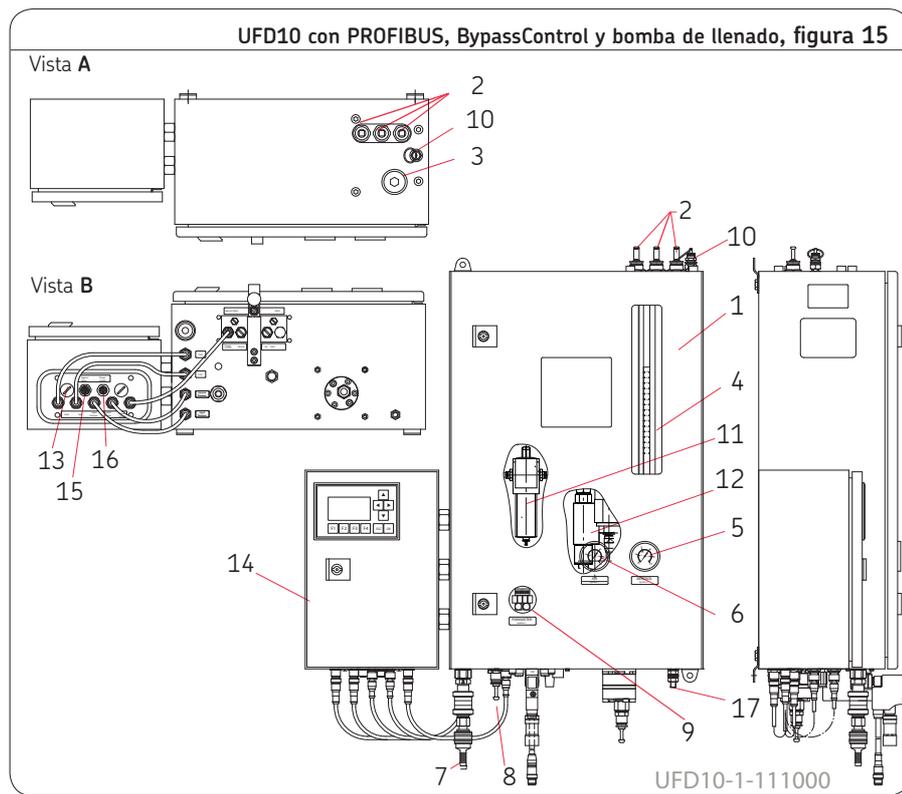
**Pos. Descripción**

- | Pos. | Descripción |
|------|--|
| 1 | Carcasa del armario de distribución |
| 2 | Conexiones para conductos de aerosol (para un máx. de tres ejes) |
| 3 | Obturador para llenado manual |
| 4 | Indicación del nivel de llenado |
| 5 | Manómetro de la presión interna del depósito |
| 6 | Manómetro de la presión de entrada del aire |
| 7 | Conexión de aire comprimido (válvula principal de aire) |
| 8 | Válvula de descarga de lubricante |
| 9 | Mirilla para campo de visualización de la unidad de control |
| 10 | Válvula de seguridad |
| 11 | Filtro fino de aire comprimido |
| 12 | Filtro de aceite |
| 13 | Interfaz PROFIBUS |
| 14 | Unidad de mando de BypassControl |
| 15 | Conexión de puesta a tierra |

3.6.1.4 UFD10-1-111000

Estructura del sistema UFD10-1-111000, figura 14

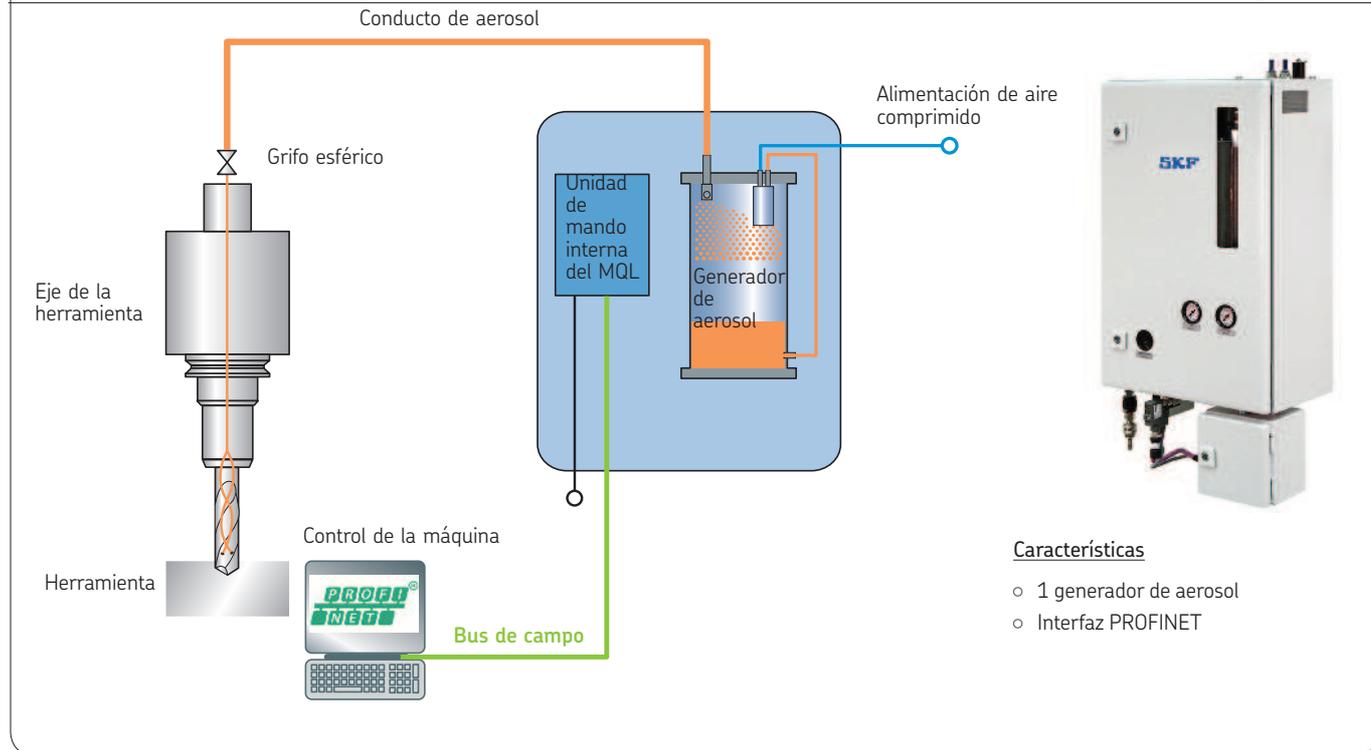


**Pos. Descripción**

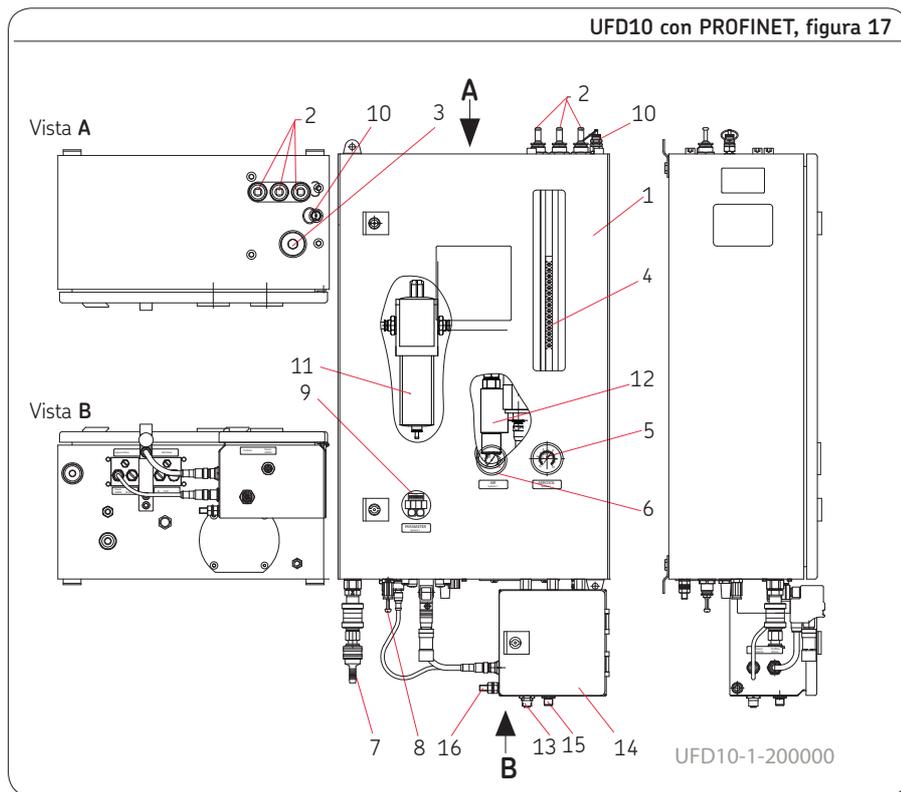
- 1 Carcasa del armario de distribución
- 2 Conexiones para conductos de aerosol (para un máx. de tres ejes)
- 3 Obturador para llenado manual
- 4 Indicación del nivel de llenado
- 5 Manómetro de la presión interna del depósito
- 6 Manómetro de la presión de entrada del aire
- 7 Conexión de aire comprimido (válvula principal de aire)
- 8 Válvula de descarga de lubricante
- 9 Mirilla para campo de visualización de la unidad de control
- 10 Válvula de seguridad
- 11 Filtro fino de aire comprimido
- 12 Filtro de aceite
- 13 Interfaz para unidad de control
- 14 Unidad BypassControl
- 15 Conexión para válvula de derivación
- 16 Conexión para tensión de alimentación
- 17 Conexión de puesta a tierra

3.6.1.5 UFD10-1-200000

Estructura del sistema UFD10-1-200000, figura 16

Características

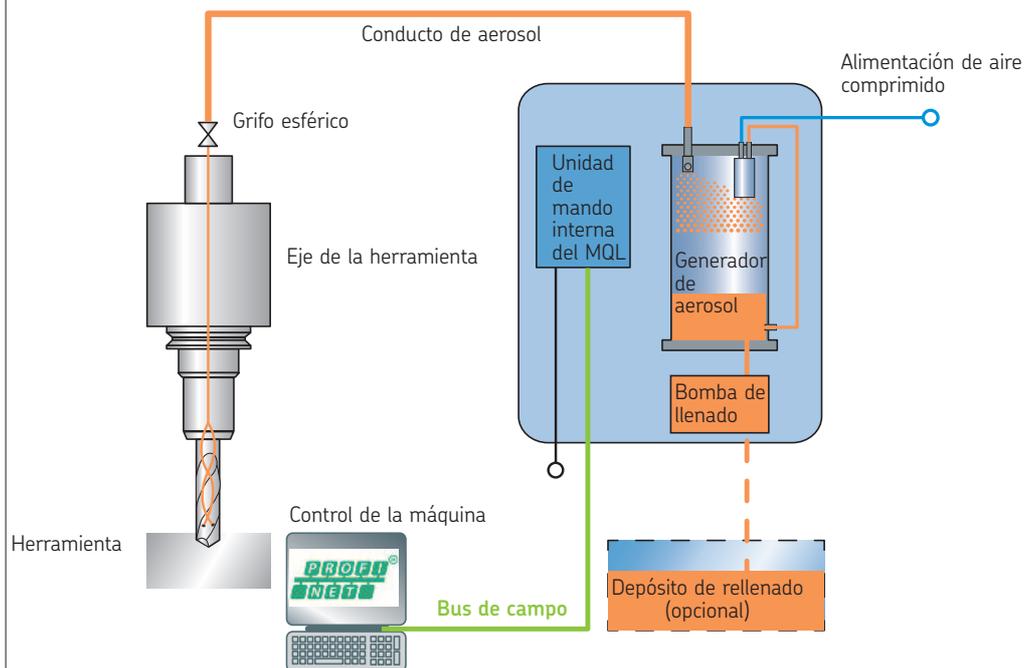
- 1 generador de aerosol
- Interfaz PROFINET

**Pos. Descripción**

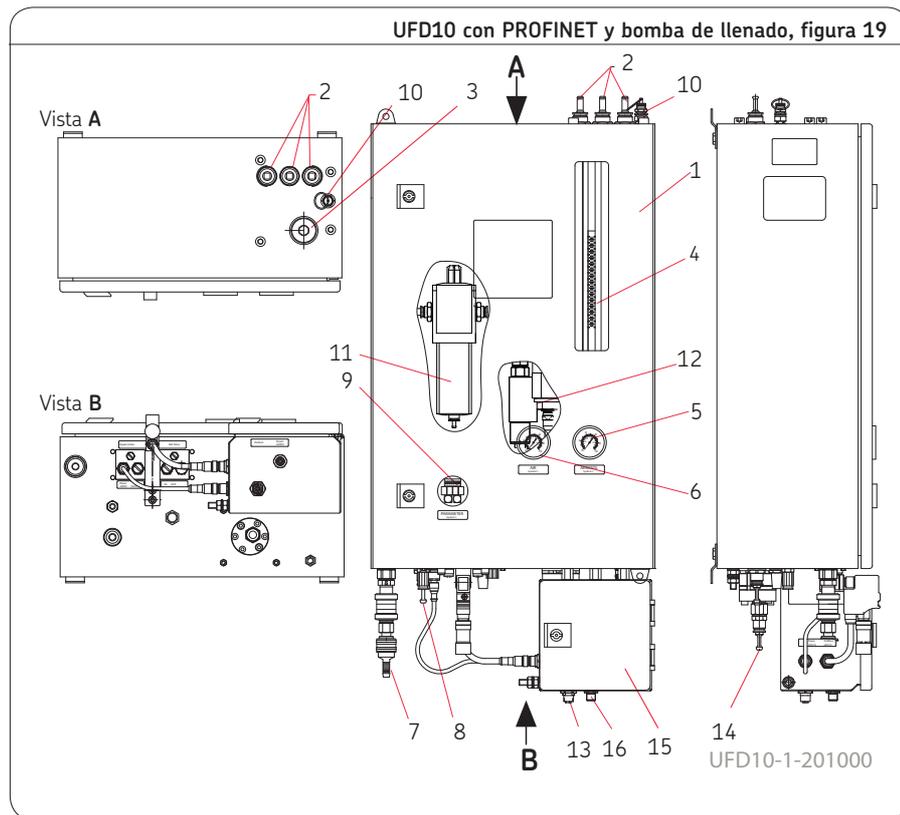
- 1 Carcasa del armario de distribución
- 2 Conexiones para conductos de aerosol (para un máx. de tres ejes)
- 3 Obturador para llenado manual
- 4 Indicación del nivel de llenado
- 5 Manómetro de la presión interna del depósito
- 6 Manómetro de la presión de entrada del aire
- 7 Conexión de aire comprimido (válvula principal de aire)
- 8 Válvula de descarga de lubricante
- 9 Mirilla para campo de visualización de la unidad de control
- 10 Válvula de seguridad
- 11 Filtro fino de aire comprimido
- 12 Filtro de aceite
- 13 Interfaz PROFINET M12
- 14 Armario de distribución de gateway PROFINET
- 15 Conexión para tensión de alimentación
- 16 Conexión de puesta a tierra

3.6.1.6 UFD10-1-201000

Estructura del sistema UFD10-1-201000, figura 18

Características

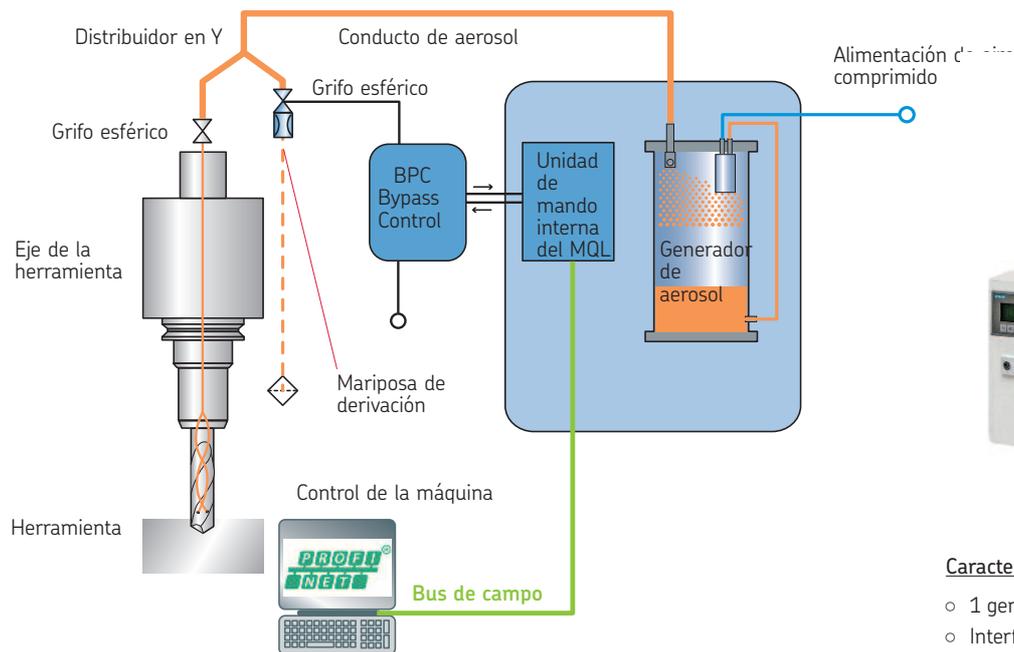
- 1 generador de aerosol
- Interfaz PROFINET
- Con bomba de llenado integrada

**Pos. Descripción**

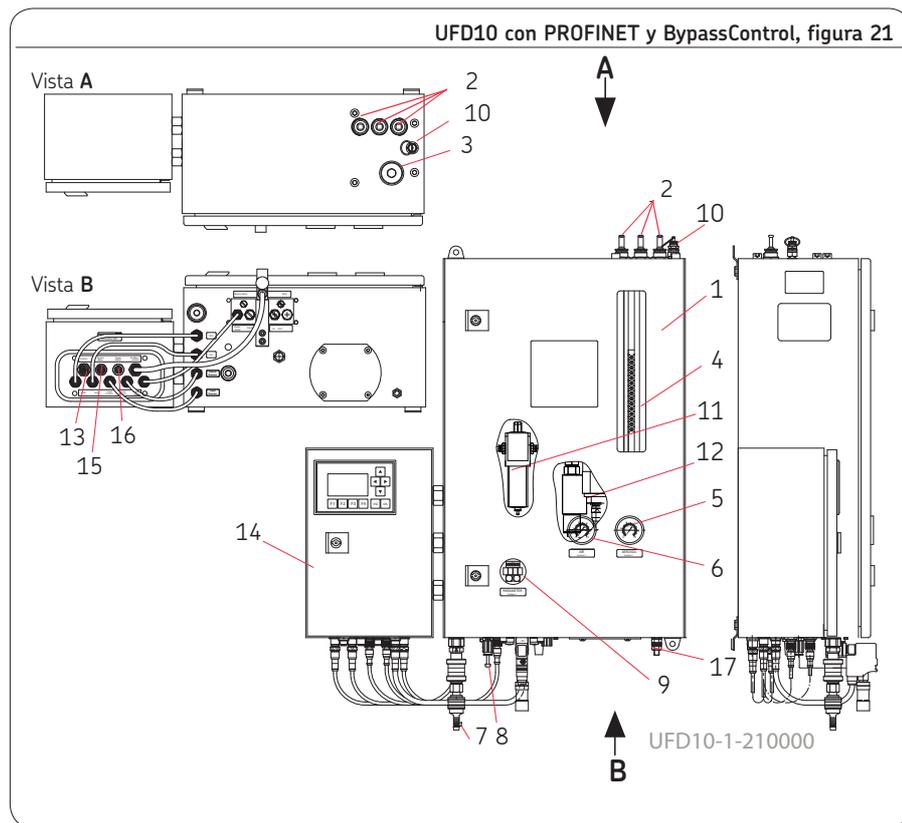
- 1 Carcasa del armario de distribución
- 2 Conexiones para conductos de aerosol (para un máx. de tres ejes)
- 3 Obturador para llenado manual
- 4 Indicación del nivel de llenado
- 5 Manómetro de la presión interna del depósito
- 6 Manómetro de la presión de entrada del aire
- 7 Conexión de aire comprimido (válvula principal de aire)
- 8 Válvula de descarga de lubricante
- 9 Mirilla para campo de visualización de la unidad de control
- 10 Válvula de seguridad
- 11 Filtro fino de aire comprimido
- 12 Filtro de aceite
- 13 Interfaz PROFINET M12
- 14 Conexión para bomba de llenado
- 15 Armario de distribución de gateway PROFINET
- 16 Conexión para tensión de alimentación

3.6.1.7 UFD10-1-210000

Estructura del sistema UFD10-1-210000, figura 20

Características

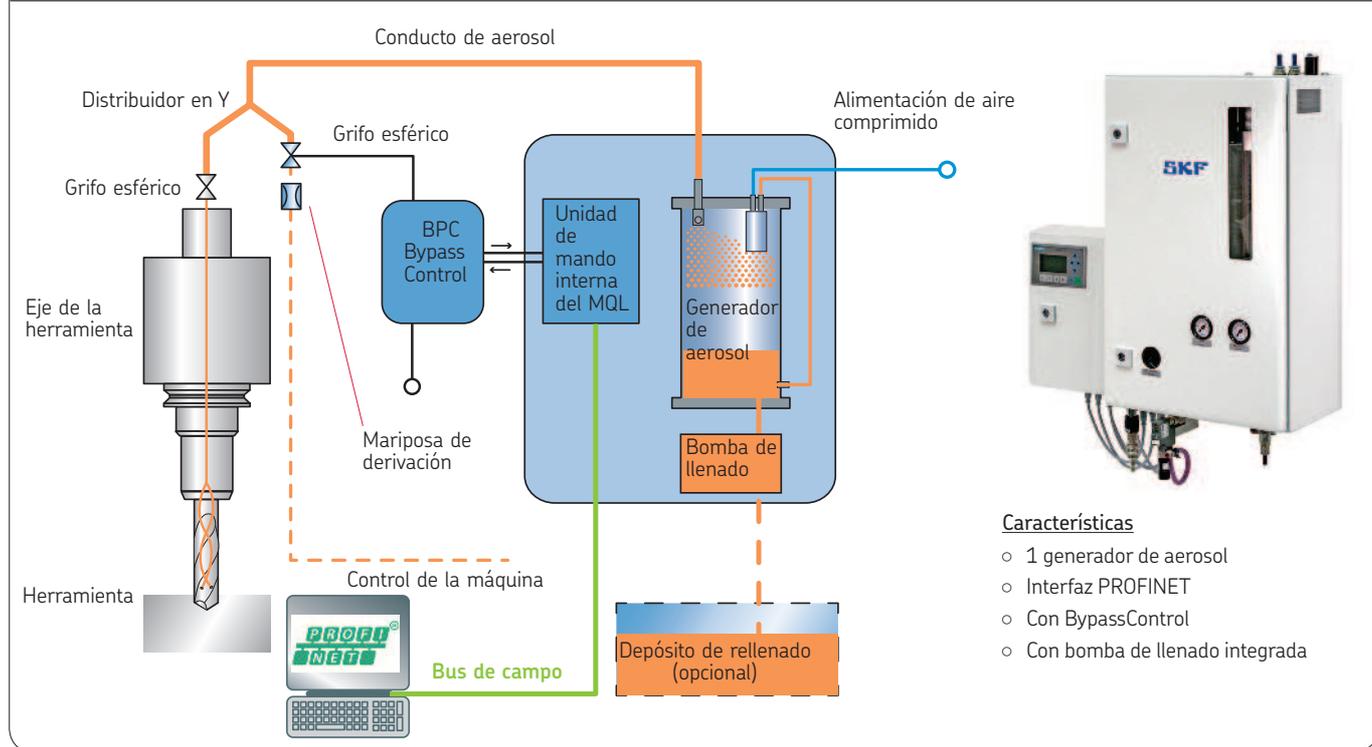
- 1 generador de aerosol
- Interfaz PROFINET
- Con BypassControl

**Pos. Descripción**

- 1 Carcasa del armario de distribución
- 2 Conexiones para conductos de aerosol (para un máx. de tres ejes)
- 3 Obturador para llenado manual
- 4 Indicación del nivel de llenado
- 5 Manómetro de la presión interna del depósito
- 6 Manómetro de la presión de entrada del aire
- 7 Conexión de aire comprimido (válvula principal de aire)
- 8 Válvula de descarga de lubricante
- 9 Mirilla para campo de visualización de la unidad de control
- 10 Válvula de seguridad
- 11 Filtro fino de aire comprimido
- 12 Filtro de aceite
- 13 Interfaz PROFINET M12
- 14 Unidad BypassControl
- 15 Conexión para válvula de derivación
- 16 Conexión para tensión de alimentación
- 17 Conexión de puesta a tierra

3.6.1.8 UFD10-1-211000

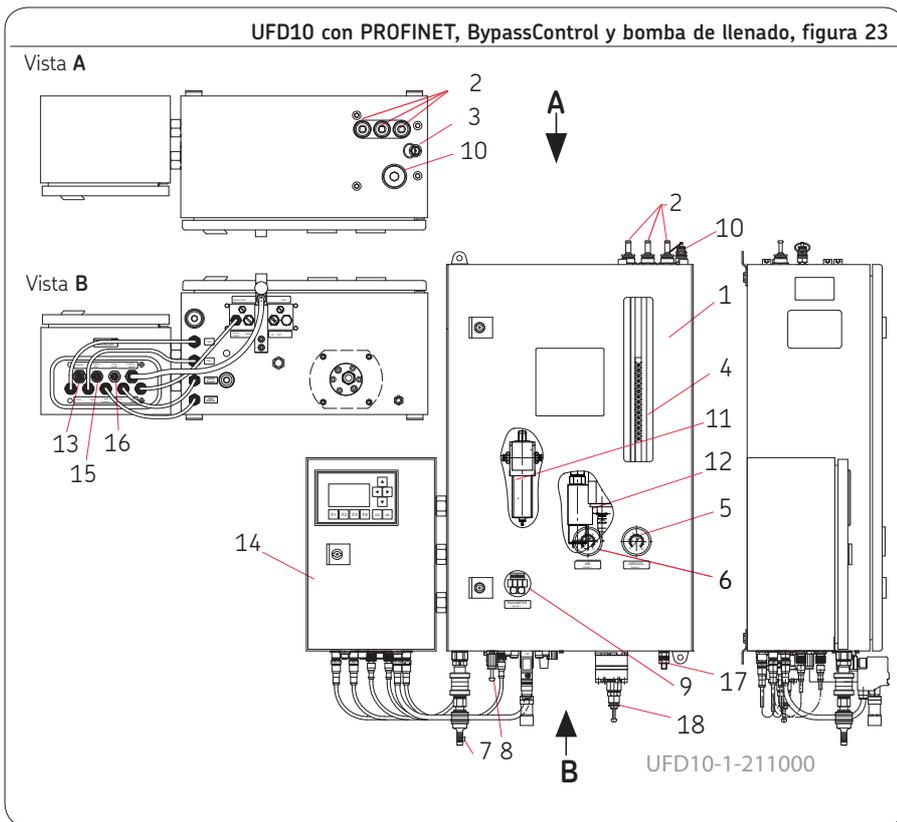
Estructura del sistema UFD10-1-211000, figura 22

Características

- 1 generador de aerosol
- Interfaz PROFINET
- Con BypassControl
- Con bomba de llenado integrada



UFD10 con PROFINET, BypassControl y bomba de llenado, figura 23

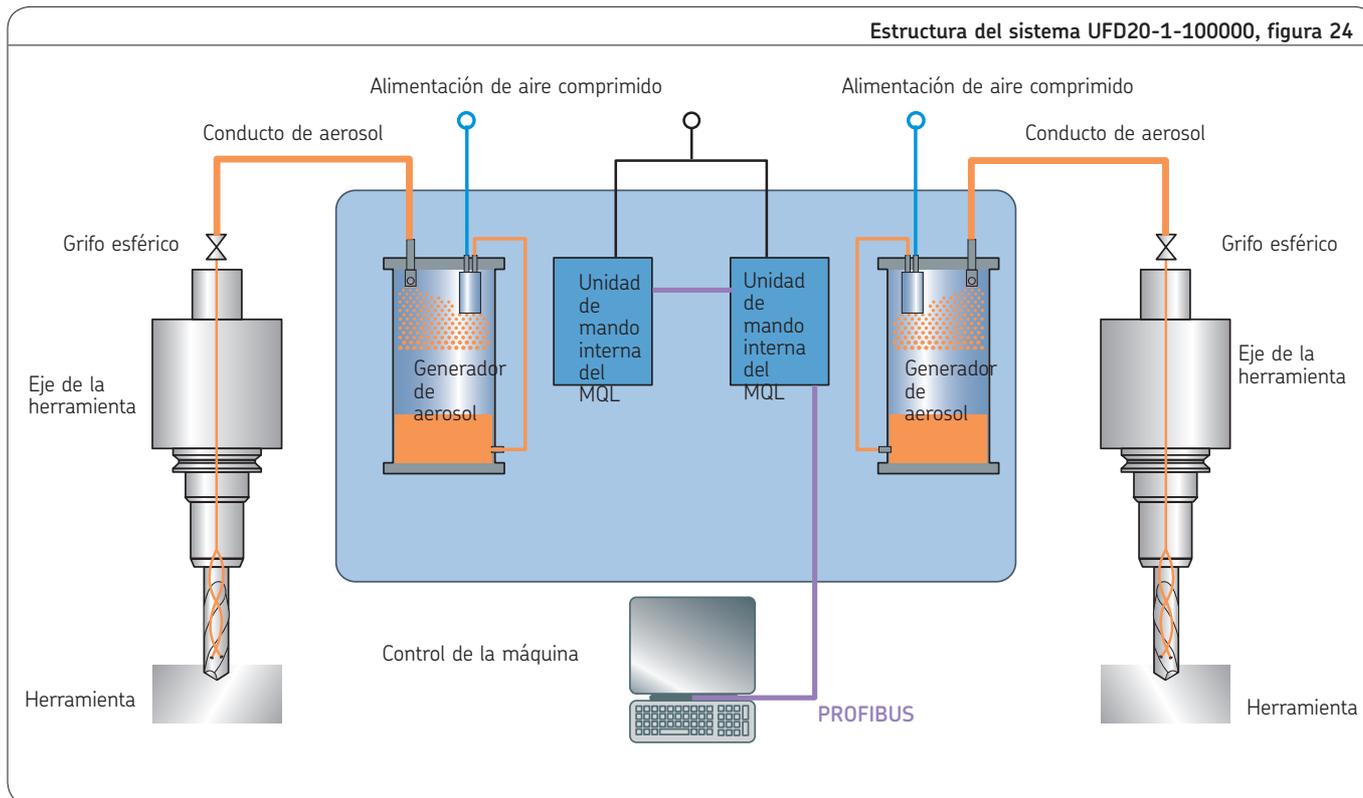


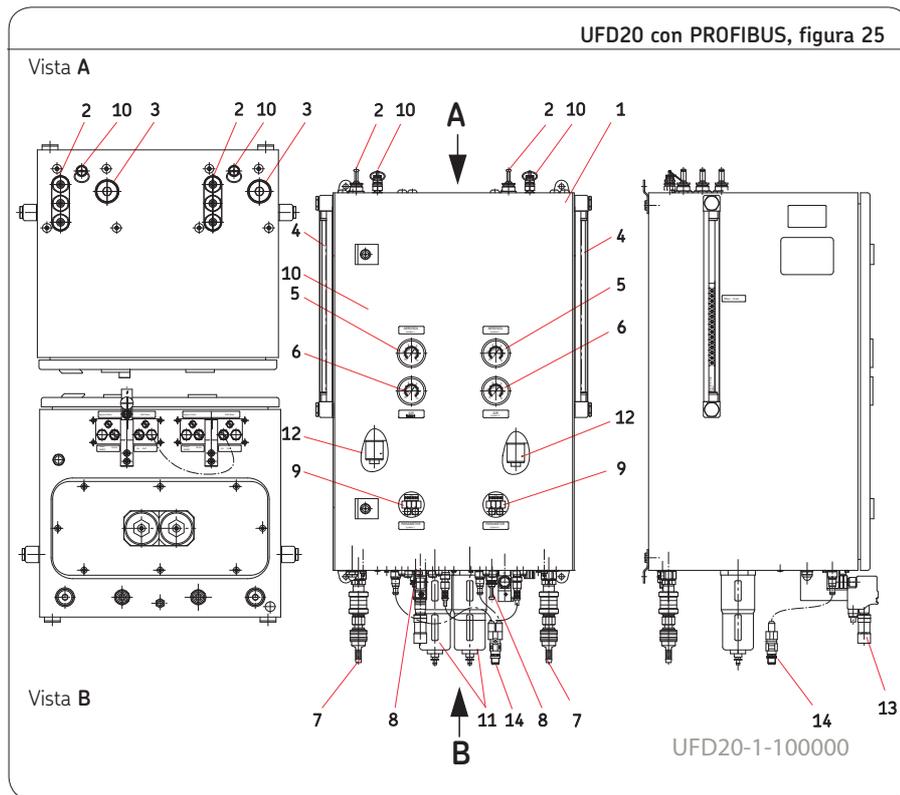
Pos. Descripción

- 1 Carcasa del armario de distribución
- 2 Conexiones para conductos de aerosol (para un máx. de tres ejes)
- 3 Obturador para llenado manual
- 4 Indicación del nivel de llenado
- 5 Manómetro de la presión interna del depósito
- 6 Manómetro de la presión de entrada del aire
- 7 Conexión de aire comprimido (válvula principal de aire)
- 8 Válvula de descarga de lubricante
- 9 Mirilla para campo de visualización de la unidad de control
- 10 Válvula de seguridad
- 11 Filtro fino de aire comprimido
- 12 Filtro de aceite
- 13 Interfaz PROFINET M12
- 14 Unidad BypassControl
- 15 Conexión para válvula de derivación
- 16 Conexión para tensión de alimentación
- 17 Conexión de puesta a tierra
- 18 Conexión para bomba de llenado

3.6.2 Sistemas de lubricación por cantidades mínimas con dos generadores de aerosol

3.6.2.1 UFD20-1-100000

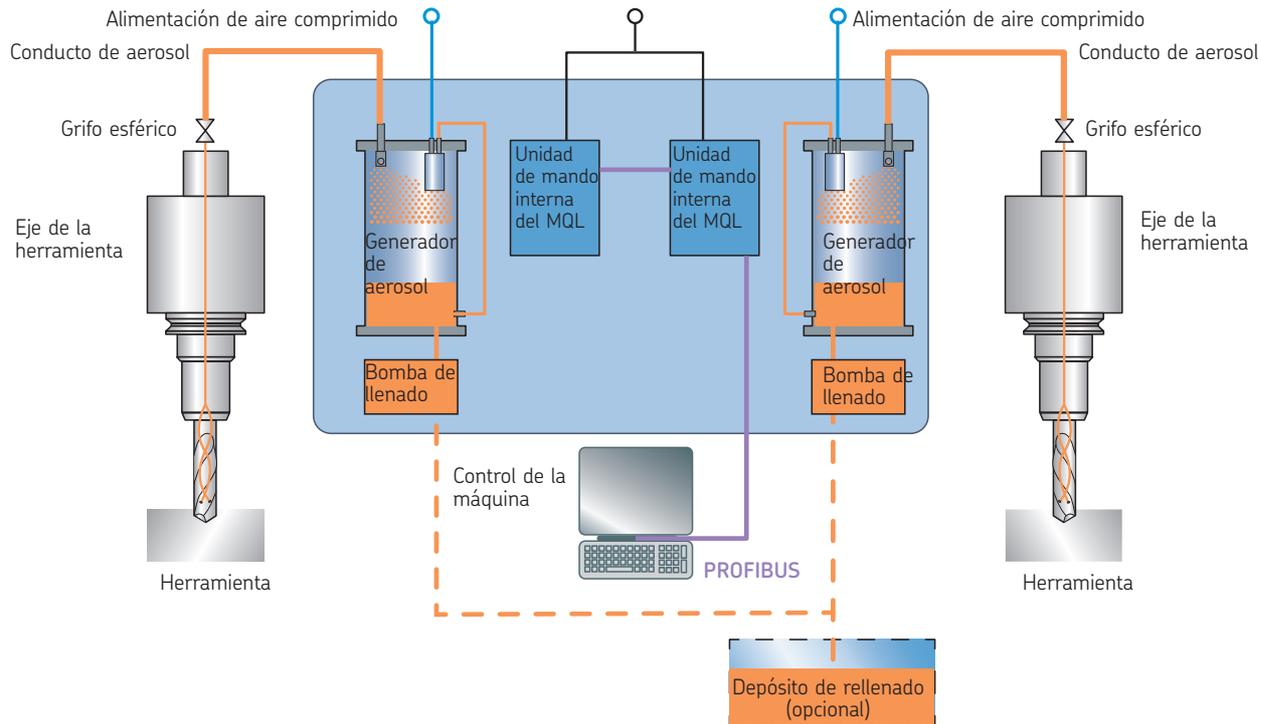


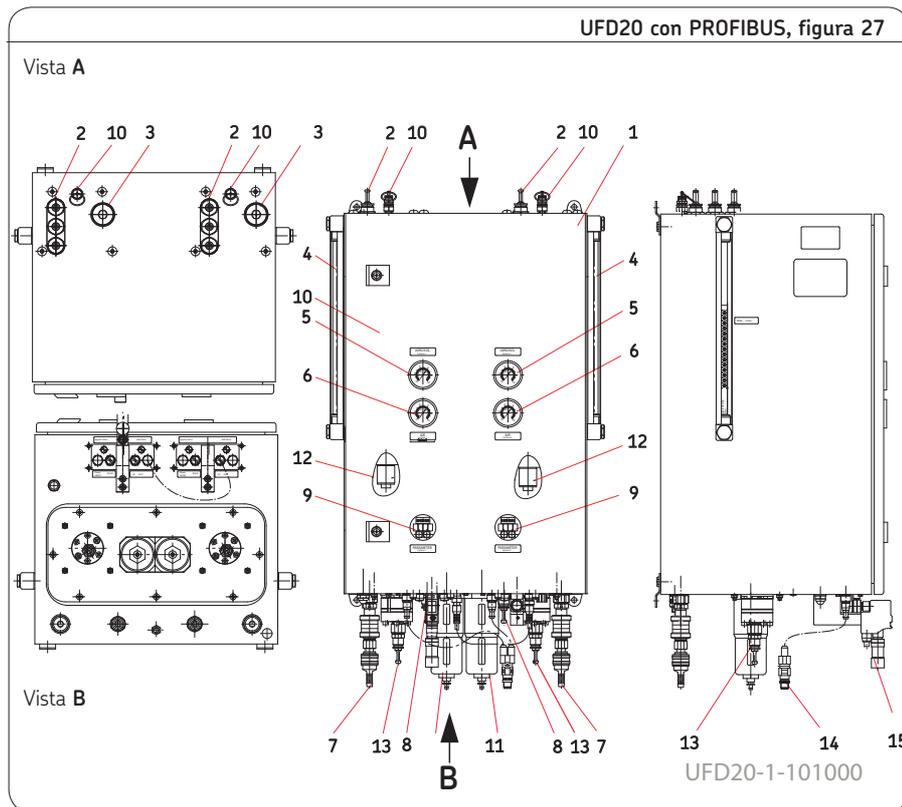
**Pos. Descripción**

- 1 Carcasa del armario de distribución
- 2 Conexiones para conductos de aerosol (para un máx. de tres ejes)
- 3 Obturador para llenado manual
- 4 Indicación del nivel de llenado
- 5 Manómetro de la presión interna del depósito
- 6 Manómetro de la presión de entrada del aire
- 7 Conexión de aire comprimido (válvula principal de aire)
- 8 Válvula de descarga de lubricante
- 9 Mirilla para campo de visualización de la unidad de control
- 10 Válvula de seguridad
- 11 Filtro fino de aire comprimido
- 12 Filtro de aceite
- 13 Interfaz PROFIBUS, conector M12x1
- 14 Tensión de alimentación

3.6.2.2 UFD20-1-101000

Estructura del sistema UFD20-1-101000, figura 26



**Pos. Descripción**

- 1 Carcasa del armario de distribución
- 2 Conexiones para conductos de aerosol (para un máx. de tres ejes)
- 3 Obturador para llenado manual
- 4 Indicación del nivel de llenado
- 5 Manómetro de la presión interna del depósito
- 6 Manómetro de la presión de entrada del aire
- 7 Conexión de aire comprimido (válvula principal de aire)
- 8 Válvula de descarga de lubricante
- 9 Mirilla para campo de visualización de la unidad de control
- 10 Válvula de seguridad
- 11 Filtro fino de aire comprimido
- 12 Filtro de aceite
- 13 Conexión de aspiración para bomba de llenado
- 14 Suministro de corriente
- 15 Interfaz PROFIBUS, conector M12x1

4. Datos técnicos

4.1 Datos técnicos generales

Datos técnicos, tabla 3 (1 de 2)

Datos de validez general	Datos de identificación/indicación	
Denominación	UFD10-1-XXX000	UFD20-1-XXX000
Posición de montaje	Vertical, conexiones hacia abajo	
Capacidad del depósito (útil)	1,2 litros	
Temperatura de servicio/temperatura ambiente admisible	De + 10 °C a +40 °C	
Lubricante	Véase la lista autorizada	
Aplicación de lubricante por salida ¹⁾	De 3 a 400 ml/h	
Presión de funcionamiento (aire)	De 4 a 10 bar	
Consumo de aire por generador de aerosol ¹⁾	De 10 a 500 NI/min	
Grado de pureza del aire comprimido admisible	Mín. clase de calidad 5 según ISO 8573-1: máx. tamaño/densidad de partícula 40 µm/10 mg/m ³ ; punto de rocío bajo presión 7 °C; contenido máx. de agua 7.800 mg/ m ³ ; contenido máx. de aceite residual 25 mg/m ³	
Datos eléctricos por unidad de control		
Tensión nominal	24 ± 20 % V CC	
Consumo de corriente con bomba de llenado	Máx. 3,5 A	
Consumo de corriente sin bomba de llenado	Máx. 1,0 A	
Clase de protección conforme a la normas DIN EN 60529	IP 54	
Peso con generador de aerosol lleno	30 kg	40 kg
Capacidad del depósito (útil)	1,2 l	1,2 l por unidad

1) Depende de la contrapresión (diámetro del canal de refrigerante de la herramienta, lubricante, etc.)

Datos técnicos, tabla 3 (2 de 2)

4

Datos de validez general	Datos de identificación/indicación	
Denominación	UFD10-1-XXX000	UFD20-1-XXX000
Conexión para conducto de aerosol	Conexión enchufable para tubo de plástico 12x1	
Rellenado automático de lubricante		
Conexión para conducto de aspiración	Conexión enchufable para tubo de plástico Pa11/12, tubo de plástico 10x1,5	
Conexión para retorno/vaciado del depósito	Conexión enchufable para tubo de plástico Pa11/12, tubo de plástico 10x1,5	
Conexión para conducto de aerosol	Conexión enchufable para tubo de plástico 12x1	
Válvula de derivación (20 bar)	G 1/2"	

Variante de ejecución	UFD10-1-10X000	UFD10-1-20X000	UFD10-1-11X000	UFD10-1-21X000	UFD20-1-10X000
Tipo de protocolo del bus de campo	PROFIBUS	PROFINET	PROFIBUS	PROFINET	PROFIBUS
BypassControl	-	-	•	•	-
Número de generadores de aerosol	1	1	1	1	2
Presión de aire recomendada	6 bar/87 psi	6 bar/87 psi	10 bar/145 psi	10 bar/145 psi	6 bar/87psi
Peso total (lleno de lubricante)	30 kg/66 lb	33 kg/66 lb	36 kg/79 lb	36 kg/79 lb	40 kg/88 lb

Medidas de protección aplicables para el funcionamiento indicado en el ámbito de la maquinaria:

- o «Voltaje extrabajo con desconexión segura» «Protective Extra Low Voltage» (PELV)
- o Al comprobar el aislamiento y la tensión conforme a la norma EN 60204-1, desemborne el sistema MQL.

5. Suministro, devolución y almacenamiento

5.1 Suministro

Tras la recepción, es preciso comprobar si existen daños de transporte y si el suministro está completo conforme al albarán. Si hubiera daños de transporte, informe de ello a la empresa transportista de inmediato.

Conserve el material de embalaje hasta que se hayan aclarado posibles discrepancias. Durante el transporte dentro de la empresa, el producto debe manejarse de manera segura.

5.2 Devolución

Antes de la devolución, es preciso limpiar todas las piezas sucias y empaquetarlas de manera adecuada, es decir, conforme a las disposiciones del país de recepción.

Es preciso proteger el producto de posibles efectos mecánicos, p. ej., choques. No hay limitaciones para el transporte terrestre, aéreo o marítimo.

Las devoluciones deben llevar las indicaciones siguientes en el embalaje.



5.3 Almacenamiento



Antes de utilizar el producto, compruebe si presenta daños ocasionados por el almacenamiento. Esto se aplica en especial a las piezas de plástico y caucho (fragilidad) y los componentes prellenados de lubricante (envejecimiento).

Para el almacenamiento observe las condiciones siguientes:

- Tiempo de almacenamiento máximo de 24 meses
- Rango de temperatura de almacenamiento admisible de + 10 °C a 40 °C
- Humedad relativa < 65%
- Almacenamiento en entornos cerrados, en un lugar seco, con poco polvo y sin vibraciones
- Lugar de almacenamiento libre de sustancias corrosivas o agresivas (p. ej., radiación ultravioleta, ozono)
- Protección contra animales
- Almacenamiento en el embalaje original del producto
- Protección contra fuentes próximas de calor o frío
- En caso de oscilaciones fuertes de temperatura o si la humedad del aire es elevada, es preciso tomar medidas adecuadas (p. ej., calefacción) para evitar que se forme condensación.

6. Montaje

6.1 Generalidades

Antes de montar/installar el sistema de lubricación por cantidades mínimas, en adelante denominado sistema MQL, es preciso retirar el material de embalaje, así como posibles accesorios para asegurar el transporte (p. ej., tapones, etc.). Conserve el material de embalaje hasta que se hayan aclarado posibles discrepancias.

	PRECAUCIÓN
	<p>Daños personales y materiales El montaje y la conexión del sistema deben correr a cargo exclusivamente de personal especializado, debidamente cualificado e instruido. Ténganse en cuenta las indicaciones de las instrucciones de montaje.</p>

6.2 Lugar de montaje

El sistema MQL debe protegerse de la humedad y de vibraciones y montarse de forma que sea fácilmente accesible, de modo que toda instalación posterior pueda realizarse sin dificultades. Todos los controles ópticos deben poder verse bien y todos los elementos de mando deben tener un fácil acceso.

Es preciso observar los requisitos siguientes:

- El nivel de llenado del depósito debe ser bien visible.
- La posición de montaje del sistema MQL debe ser vertical y nivelada.
- Los orificios de montaje que sea necesario perforar deben realizarse conforme al esquema que aparece más adelante.
- Las condiciones constructivas del fabricante deben tenerse en cuenta en el montaje del sistema MQL.

Durante el montaje, en especial al taladrar, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Al efectuar el montaje debe evitarse todo daño en los conductos de alimentación existentes.
- También deben evitarse los daños en otras unidades a causa del montaje.
- Debe evitarse montar el producto en el radio de acción de piezas móviles.
- El sistema no debe instalarse cerca de una fuente de calor. Tampoco es adecuada una ubicación expuesta a oscilaciones rápidas y fuertes de temperatura. Se recomienda montar el sistema directamente en la carcasa de la máquina.
- Debe respetarse la clase de protección IP del producto.

- o Es preciso observar las distancias de seguridad, así como las prescripciones legales en materia de montaje y prevención de accidentes.
- o Los elementos ópticos de control disponibles (p. ej., manómetro, marcas mín./máx., mirilla de observación del aceite, etc.) deben poder verse bien.
- o Deben observarse las especificaciones sobre la posición de montaje, descritas en Datos técnicos (capítulo 4).

El montaje y la primera puesta en servicio del sistema MQL deben seguir el siguiente esquema de proceso:

- o Emplazamiento y primer llenado

- o Conexión de los conductos de aerosol y de aire comprimido
- o Conexión eléctrica y ajustes
- o Configuración de software en el control de la máquina

6.3 Conexión mecánica

ATENCIÓN

Para un funcionamiento óptimo, el sistema debe estar nivelado. Bajo ningún concepto debe montarse el sistema MQL al revés.

	ADVERTENCIA
	<p>Carga oscilante</p> <p>No circule por debajo del sistema MQL si está elevado o suspendido. Deben observarse las indicaciones de seguridad contenidas en el capítulo 1 de las instrucciones de montaje.</p>

6.3.1 Medidas mínimas de montaje

Para dejar el espacio constructivo necesario para las tareas de mantenimiento o espacio suficiente para un posible desmontaje del sistema MQL, es preciso respetar las medidas mínimas de montaje indicadas (figuras 28 - 32).

6.4 Pares de apriete

Los pares de apriete indicados deben observarse durante el montaje o la reparación.	
Armario de distribución	10 Nm \pm 1,0 Nm
Limitador de presión	8 Nm \pm 1,0 Nm
Obturador para llenado manual	3 Nm \pm 0,5 Nm
Atornillado para cables	2 Nm \pm 0,5 Nm

6.5 Orificios de montaje

El sistema MQL se monta en la máquina mediante cuatro tornillos M8.

Todos los tornillos tienen una longitud mínima de 20 mm.

Material de fijación que debe aportar el cliente:

- Tornillo de cabeza hexagonal (4 unidades) conforme a DIN EN ISO 4017-M8x....-8.8, galvanizado
- Arandela (4 unidades) conforme a DIN EN ISO 7090 B8,4, galvanizada
- En su caso, tuerca hexagonal (4 unidades) conforme a DIN EN ISO 10511- M8, galvanizada

6.5.1 Montaje del sistema MQL

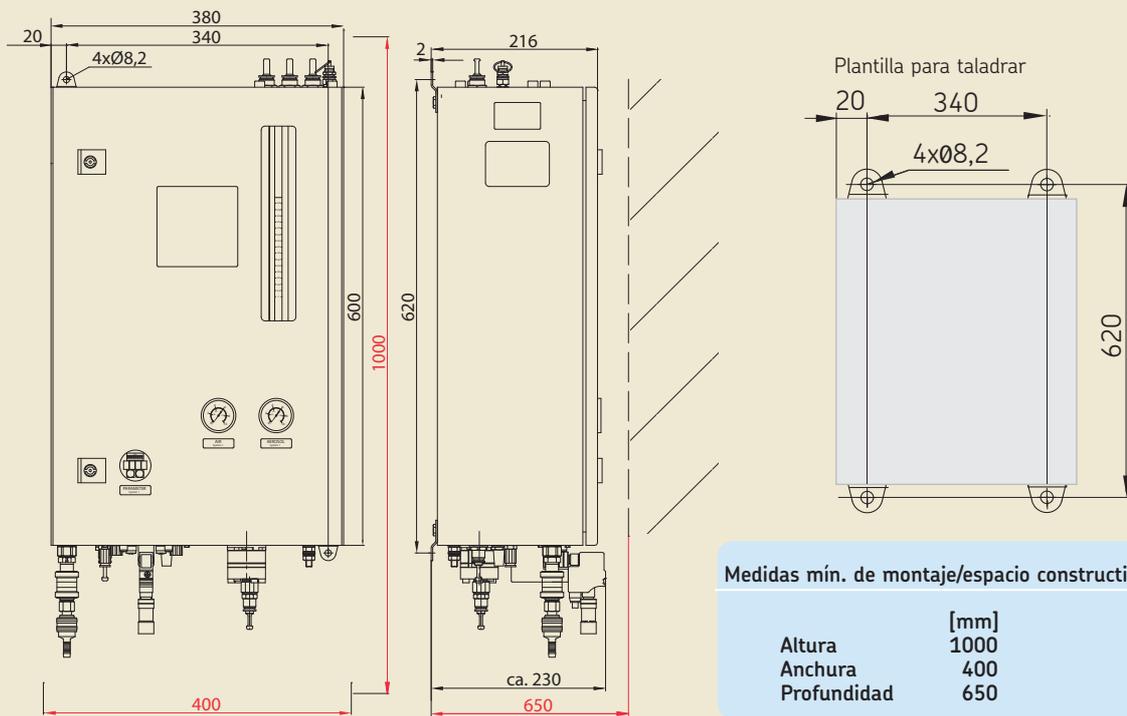
☞ véanse las figuras 28 - 32

- Perfore los orificios de montaje (M8) conforme al esquema de montaje, así como a las características estructurales de la superficie de montaje.
- Limpie las virutas de taladrado de la superficie de montaje.
- Levante el sistema MQL con una herramienta de elevación y alinéelo a los orificios de montaje.
- Pase los tornillos de cabeza hexagonal (4 unidades) con su arandela correspondiente (4 unidades) por los taladros de fijación de la placa de montaje y enrósquelos a las roscas M8 de la superficie de montaje.
- Apriete levemente los tornillos de cabeza hexagonal (4 unidades).
- Alinee horizontal y verticalmente el sistema MQL y apriete los tornillos de cabeza hexagonal con el par de apriete siguiente.
Par de apriete: 10 Nm

6.6 Medidas de montaje y medidas mínimas de montaje

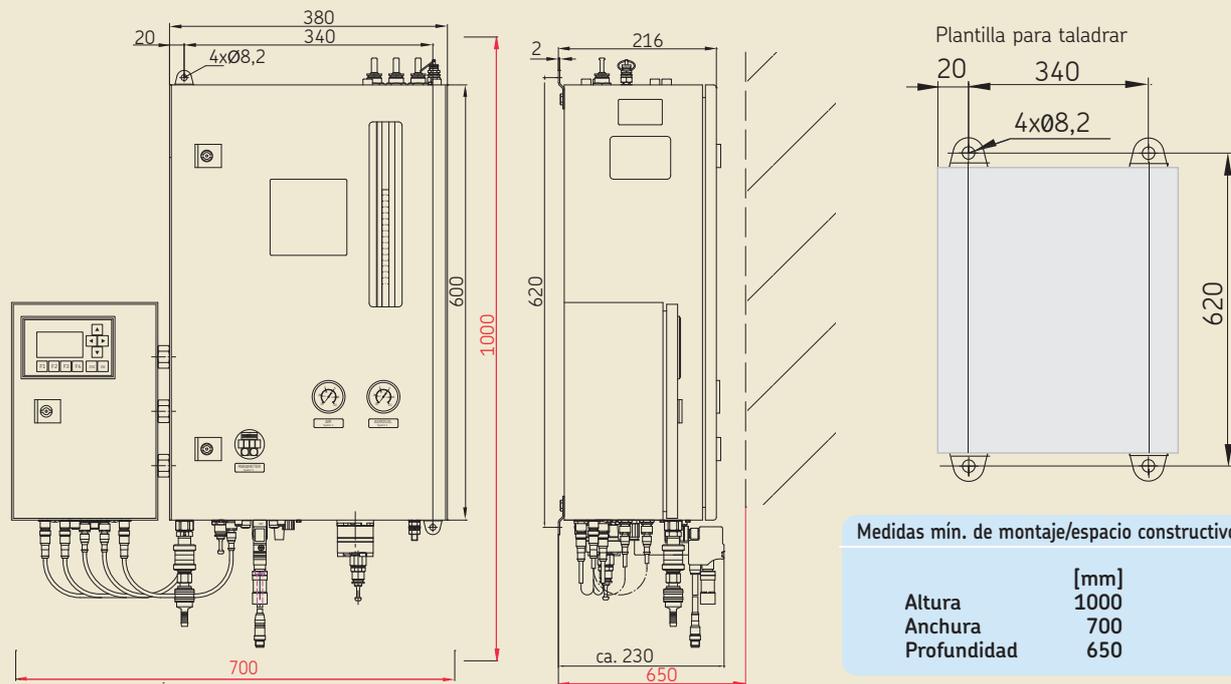
6.6.1 MQL UFD10-1-100000 y UFD10-1-101000

UFD10-1-1-100000 y UFD10-1-101000, figura 28



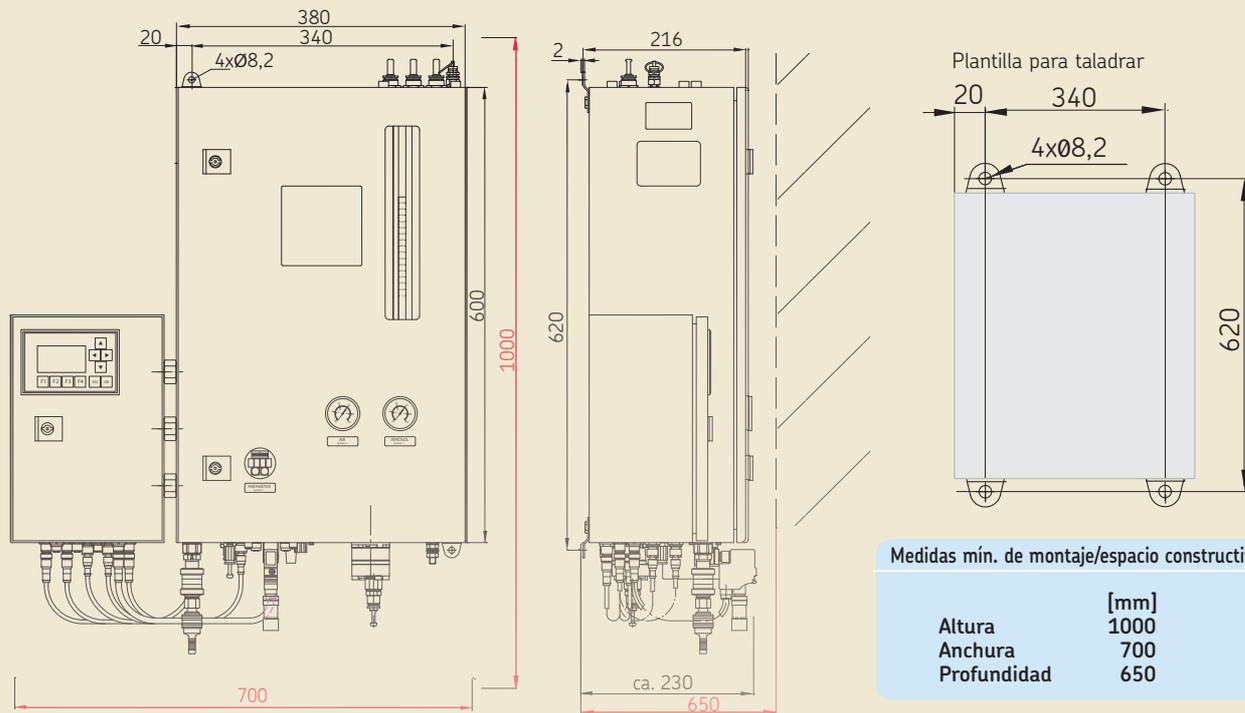
6.6.3 MQL UFD10-1-110000 y UFD10-1-111000

UFD10-1-110000/UFD10-1-111000, figura 30



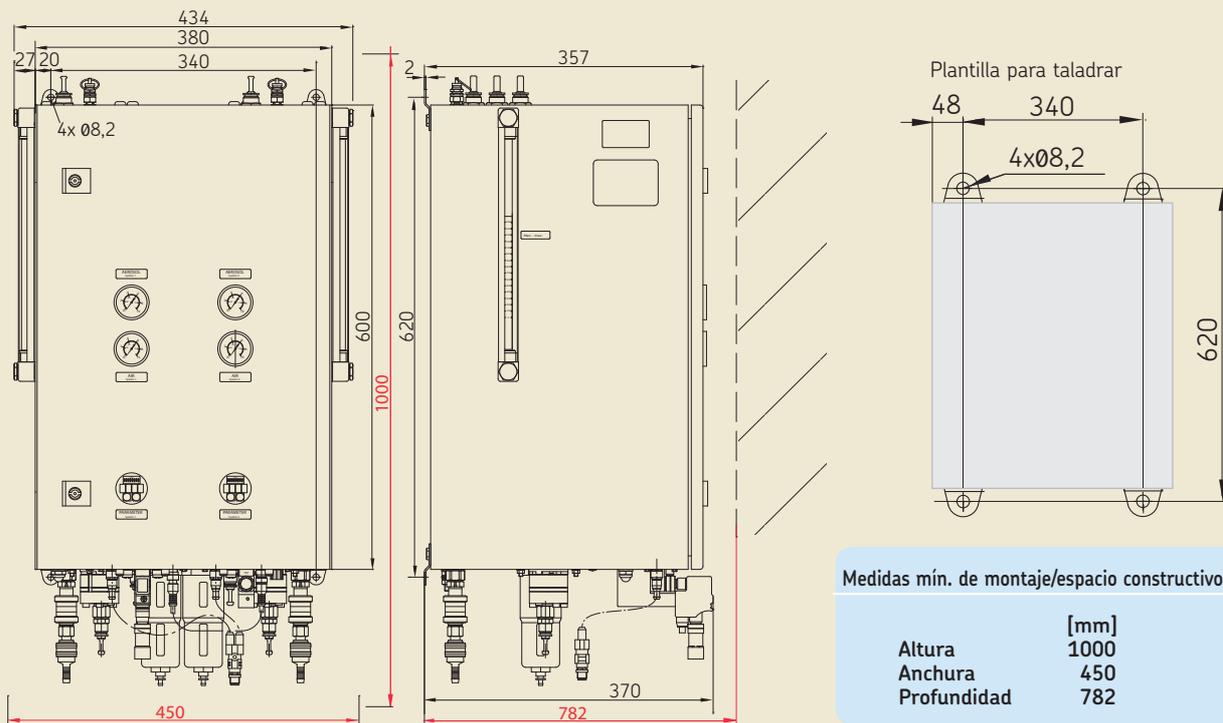
6.6.4 MQL UFD10-1-210000 y UFD10-1-211000

UFD10-1-210000/UFD10-1-211000, figura 31



6.6.5 MQL UFD20-1-100000 y UFD20-1-101000

UFD20-1-1-100000 y UFD20-1-101000, figura 32



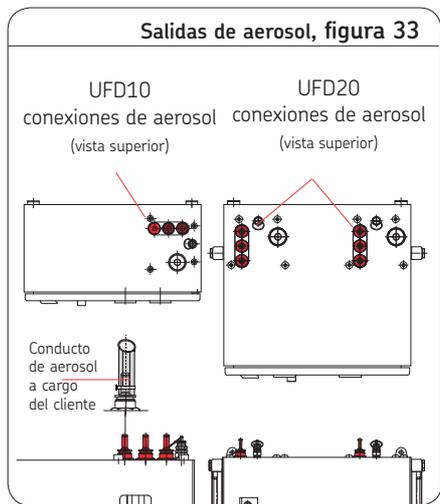
6.7 Conexión de los conductos de aerosol

6.7.1 Indicaciones generales para conectar los conductos de aerosol

☞ véase la figura 33

Los sistemas MQL UFD10-1-XXX000 disponen de 3 salidas de aerosol.

Los sistemas UFD20-10X000 presentan las 3 salidas de aerosol por duplicado. Estas salidas están diseñadas a modo de clavija para tubos flexibles con un diámetro exterior de 12 mm.



La cantidad de lubricante que sale de la herramienta en forma de aerosol depende de ciertos factores. Uno de ellos son las secciones disponibles de los conductos y las guías de las vías de transporte del aerosol, desde el sistema MQL hasta la abertura de salida de la herramienta.

Para evitar pérdidas de aerosol y de presión durante el transporte, deben observarse las reglas siguientes:

- El suministro de lubricante no debe presentar grandes variaciones de sección, interrupciones en forma de obturadores ni codos agudos, ya que el lubricante puede quedar retenido en estas zonas y, por tanto, dejar de estar disponible para la tarea de lubricación.
- La sección del conducto debe estar lo suficientemente dimensionada. Se recomienda un diámetro interior de 10 mm. En cambio, en el área de asiento de la herramienta, el diámetro del canal

de refrigerante de la herramienta debería ser < 8 mm, porque en este punto es preferible una mayor velocidad de caudal.

- La longitud del conducto de aerosol debe ser lo más corta posible. Cuanto más largo es este conducto, tanto más aumentan las pérdidas de presión y de aerosol.
- Los conductos de aerosol deben tenderse a ser posible en línea recta. En especial, deben evitarse los «codos agudos», ya que de lo contrario existe riesgo de retención de lubricante. Si es imposible evitar las desviaciones, estas deben tener un radio mínimo de 200 mm.
- El conducto de aerosol debería tener las mínimas modificaciones de sección que sea posible. Si las modificaciones de sección resultan inevitables, las transiciones deben ser lo más suaves posible. Lo ideal es un ángulo de transición de < 15°.

- Las conexiones deberían ser lisas, sin bolsas ni aristas que sobresalgan. Esto debe aplicarse en especial en la zona de transición que se encuentra entre la máquina y el asiento de la misma.
- Los conductos de aerosol deben tenderse de forma que no reciban vibraciones.
- Si dos o más salidas de un sistema MQL se utilizan a la vez, la sección total de los canales internos de refrigerante de las herramientas empleadas no debe superar los 20 mm². Para garantizar un suministro uniforme de lubricante a las herramientas, no debe haber grandes diferencias entre los diámetros de los canales internos de refrigerante de las distintas herramientas. Solo así puede distribuirse una cantidad de aire y de lubricante prácticamente idéntica en cada una de las herramientas.
- La conducción de aerosol debería tener una pendiente continua en dirección a la máquina. En la medida de lo posible, deben evitarse los arcos hacia abajo, ya que en estas zonas puede acumularse lubricante, p. ej., cuando la máquina está detenida.
- Si resultase inevitable tender los conductos de aerosol con arcos hacia abajo, es preciso limpiar regularmente por soplado el lubricante acumulado con la herramienta extraída.
- La conducción de aerosol en el caso de ejes o herramientas rotatorias debe realizarse en la dirección axial. Si el suministro es radial, sobre todo en el caso de un número alto de revoluciones del eje, el lubricante podría llegar a "centrifugarse", es decir, se podría producir una segregación del aerosol. Esto ocurre especialmente en caso de emplear herramientas pequeñas que giran a gran velocidad.
- La abertura de salida del taladro del canal de refrigerante en la herramienta no debería encontrarse exclusivamente en el filo cortante del útil, como suele suceder en muchas herramientas para lubricación por pleno chorro. Al emplearse tales herramientas no se consiguen los resultados óptimos que suelen obtenerse con la lubricación por cantidades mínimas. Esto viene condicionado por la presión de funcionamiento esencialmente inferior de la lubricación por cantidades mínimas respecto a la lubricación por pleno chorro, lo cual conlleva que la parte activa entre la herramienta y la pieza mecanizada no reciba suficiente lubricación. Siempre deben utilizarse herramientas aptas para MQL.
- En un sistema MQL con BypassControl, el flujo de aerosol debe dividirse con una pieza en Y, colocada en el extremo del conducto de aerosol, lo más cerca posible del eje de la herramienta. El flujo de

aerosol se conduce hasta la herramienta a través del eje, mientras que la válvula de derivación lo retorna al depósito de relleno preparado para tal caso o bien lo dirige hasta el sistema de salida de aire.

Para los pasos giratorios y los ejes de las máquinas herramienta, ténganse en cuenta las indicaciones siguientes:

ATENCIÓN

Solo deben emplearse pasos giratorios tendidos constructivamente para la marcha en seco. Las cantidades mínimas de lubricante empleadas en la lubricación por cantidades mínimas son insuficientes para lubricar adecuadamente los pasos giratorios habituales.

Si se desatienden tales indicaciones, pueden producirse daños considerables en la máquina herramienta. Póngase en contacto con el fabricante de la máquina para que le asesore acerca de si el paso giratorio de la máquina herramienta es adecuado para la marcha en seco.

ATENCIÓN

Es preciso retirar las válvulas antirretorno montadas en pasos giratorios y ejes, porque causan averías o fallos de funcionamiento en el sistema MQL.

Los fabricantes de máquinas herramienta suelen montar válvulas antirretorno en los pasos giratorios y los ejes. Las válvulas antirretorno deben retirarse, ya que no puede garantizarse que se abran completamente con la baja presión de funcionamiento del

sistema MQL. Así, no queda garantizada una lubricación suficiente del proceso de mecanizado.

Póngase en contacto con el fabricante de la máquina herramienta para que le asesore sobre la manera de retirar las válvulas antirretorno.

Si además todavía tiene dudas acerca del emplazamiento o la instalación del sistema MQL, póngase en contacto con el servicio técnico de SKF (véase el capítulo Servicio, en la página 3).

6.7.2 Conexión de los conductos de aerosol a un sistema MQL con BypassControl

☞ véase la figura 34

En un sistema MQL con BypassControl, el flujo de aerosol debe dividirse con una pieza en Y, colocada en el extremo del conducto de aerosol procedente del generador de aerosol (2), lo más cerca posible del eje de la herramienta. Uno de los conductos de aerosol resultantes debe tenderse a través del eje de la herramienta (8). El otro conducto se tiende a través de la válvula de derivación suministrada (6) y retorna al depósito de rellenado preparado para tal caso o bien se conduce hasta el sistema de salida de aire del cliente.

- Tienda el conducto de aerosol (1) desde el generador de aerosol (2) hasta el punto más cercano posible al eje de la herramienta (8).
- Instale el distribuidor en Y (incluido en el suministro de la ejecución) en el extremo del conducto de aerosol (1), lo más cerca posible de la entrada al eje de la herramienta.

- Conecte las dos salidas del distribuidor en Y (3) con los conductos de aerosol.
- Tienda uno de los dos conductos de aerosol (4) a través del eje de la herramienta y conéctelo.

Existen dos opciones para tender el otro conducto de aerosol que pasa por la válvula de derivación:

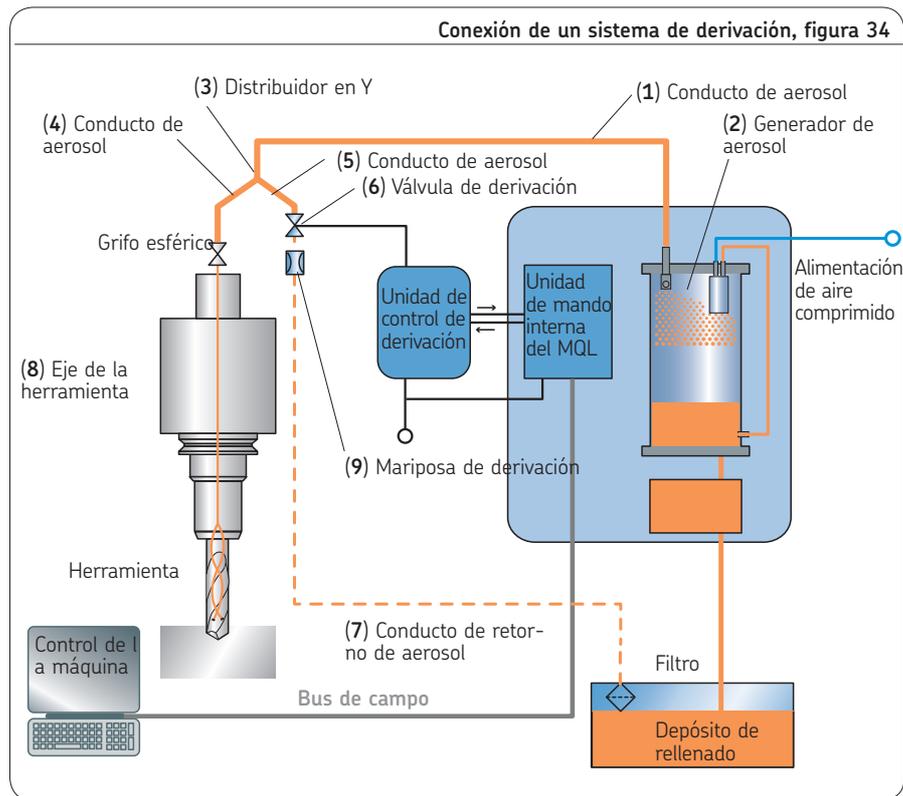
1. Tendido hasta el sistema de salida de aire de la máquina herramienta

- Fije la válvula de derivación (6) en un punto adecuado de la máquina herramienta.
- Conecte el lado de entrada de la válvula de derivación (6) con el conducto de aerosol (5) procedente del distribuidor en Y (3).

- Conecte el lado de salida de la válvula (6), en el que está premontada la mariposa de derivación (9), con el conducto de aerosol (5) y tienda este conducto en la zona de aspiración de la máquina herramienta.
- Realice la conexión eléctrica entre la válvula de derivación (6) y el control de derivación con el cable suministrado (capítulos 7 y 8).

2. Tendido hasta el depósito de aceite (accesorio) del sistema MQL

El conducto de derivación también puede retornar al depósito de rellenado de aceite. Este tipo de tendido depende de cada sistema, por lo que es necesario contactar con un distribuidor autorizado de SKF o con el servicio al cliente de SKF.



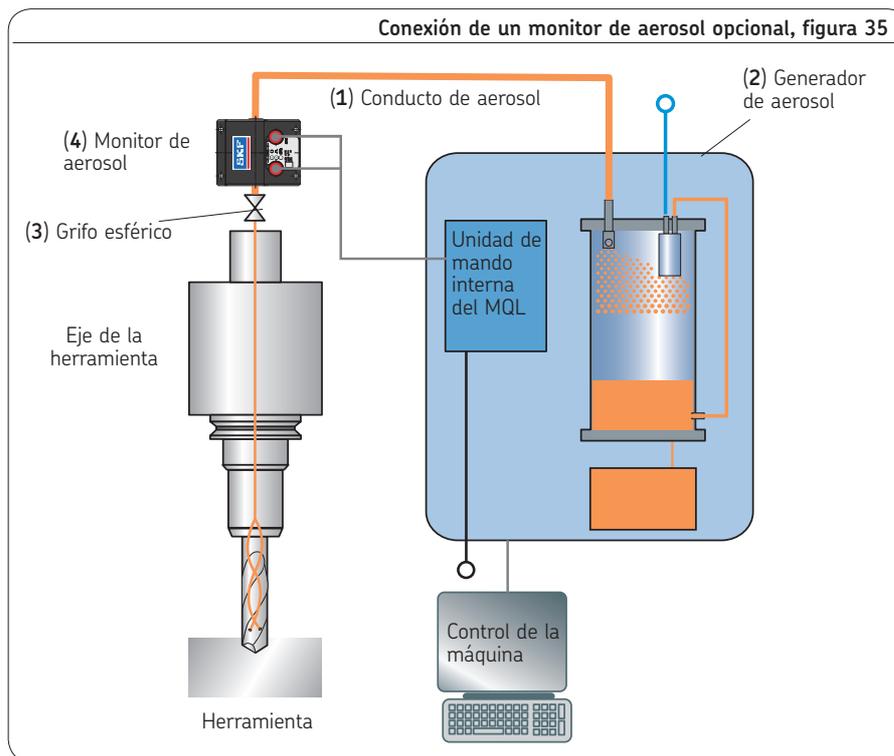
6.7.3 Conexión de los conductos de aerosol a un monitor de aerosol SKF opcional (AM1000)

véase la figura 35

ATENCIÓN

Consulte las instrucciones de uso del monitor de aerosol SKF (nº de documento 951-180-071-DE).

- Separe el conducto de aerosol (1) procedente del generador de aerosol (2) antes del grifo esférico (3) a cargo del cliente.
- Conecte el conducto de aerosol (1) con la entrada del monitor de aerosol (4).
- Conecte el trozo restante del conducto de aerosol (1) con la salida del monitor de aerosol (4) y con el grifo esférico (3) a cargo del cliente.



6.8 Conexión eléctrica

	 <p>PRECAUCIÓN</p> <p>La conexión eléctrica del sistema MQL debe correr a cargo exclusivamente de personal especializado debidamente cualificado e instruido.</p>
---	---

<p>ATENCIÓN</p> <p>Al efectuar las conexiones eléctricas del sistema MQL deben tomarse medidas destinadas a evitar las interferencias de señales debido a acoplamiento inductivos, capacitivos o electromagnéticos.</p> <p>En aquellos puntos en los que, a pesar de un tendido de cables separado, la transmisión de señales pueda quedar distorsionada por campos de interferencias eléctricas, es preciso emplear cables apantallados.</p> <p>Es preciso respetar las reglas y los valores empíricos destinados a garantizar un tendido de cables de compatibilidad electromagnética.</p>

6.8.1 Asignación de clavijas en ejecuciones estándar

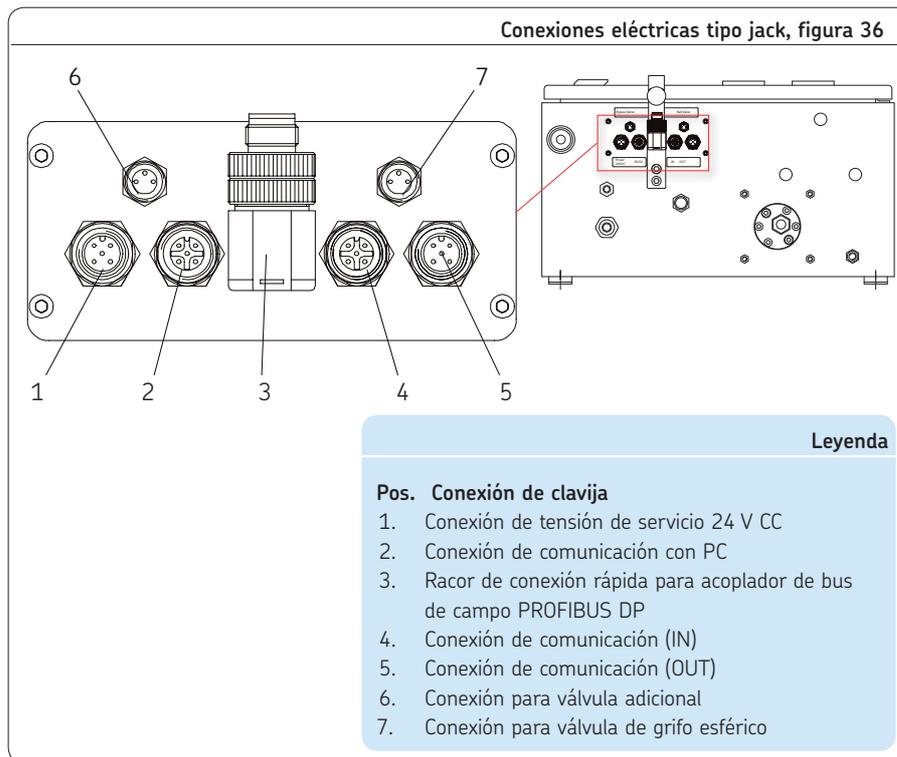
☞ véanse las figuras 36 - 45

La figura 36 muestra las conexiones eléctricas ubicadas en la parte inferior de la carcasa del armario de distribución. Las figuras 37 - 45 con las leyendas respectivas representan los distintos casquillos/enchufes de conexión con el tendido de cables. La tabla 5 comprende las clavijas correspondientes a los casquillos/enchufes de conexión y sus números de referencia. El diseño UFD20 incorpora las conexiones por duplicado.



Conecte los cables eléctricos, de modo que no se transmitan fuerzas al producto (conexión sin tensión).

- Conecte las conexiones y los cables a cargo del cliente conforme a los siguientes esquemas de conexión.



Esquema general de las conexiones eléctricas, figura 36, tabla 5

Pos.	Elemento de conexión	Indicaciones	Accesorio SKF	Nº de referencia	Incluido en el suministro de la ejecución
1	Conexión de tensión de servicio, enchufe M12x1	Véase la asignación de clavijas en la figura 7	Cajetín para cables M12x1	UFZ.0250	No ¹⁾ 2)
2	Conexión de comunicación con PC, casquillo M12x1	Para establecer una conexión de datos en serie con un PC o portátil. Un software especial permite utilizar distintas funciones de servicio.	Cable de datos M12x1-RS232	UFZ.0259	No
3	Conexión del acoplador de bus de campo PROFIBUS DP, enchufe M12x1	Véase el capítulo 4.6.1, página 42	Acoplador de bus de campo PROFIBUS DP	UFZ.0255	Sí
4	Conexión de datos SKF, casquillo M12x1	Para interconectar varias unidades de control. Permite activar varios sistemas MQL mediante una conexión PROFIBUS.	Cable de conexión de datos SKF	UFZ.0260	Sí ²⁾
5	Conexión de datos SKF, enchufe M12x1	Para interconectar varias unidades de control. Permite activar varios sistemas MQL mediante una conexión PROFIBUS.	Cable de conexión de datos SKF	UFZ.0260	Sí ²⁾
6	Conexión para válvula adicional, casquillo M8x1	Para conectar una válvula adicional externa.	Enchufe M8x1 con cable de 5 m	UFZ.0252	No
7	Conexión para válvula de grifo esférico, casquillo M8x1	Para conectar una válvula externa de grifo esférico.	Enchufe M8x1 con cable de 5 m	UFZ.0252	No

1) Solo disponible para UFD20-1XX-00, si las dos unidades de control deben conectarse a una sola alimentación de tensión de servicio.

2) Solo incluido en el suministro de la ejecución con UFD20-1XX-00 para que las dos unidades de control puedan participar en el intercambio de datos mediante una dirección

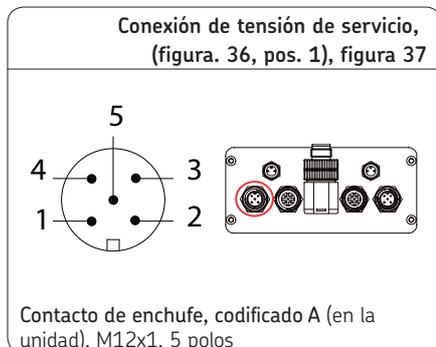
PROFIBUS.

SKF

6.8.2 Posibilidades de conexión a cargo del cliente para UFD10-1-1XX000 con PROFIBUS

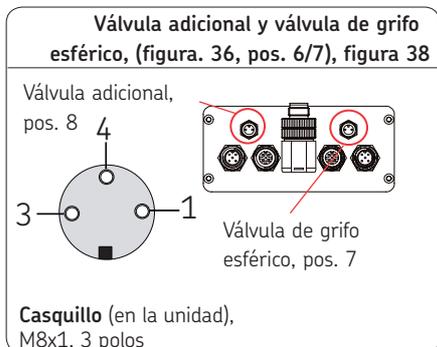


La asignación de contactos solo es válida en combinación con cables auxiliares SKF.



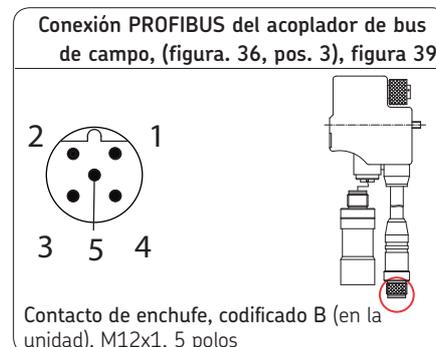
Leyenda de la figura 37

Cont. enchufe	Asignación	Color de hilo
Pin 1	+ 24 V CC	Marrón
Pin 2	NC	Blanco
Pin 3	0 V (GND)	Azul
Pin 4	NC	Negro
Pin 5	PE	Gris



Leyenda de la figura 38

Cont. hembra	Asignación	Color de hilo
Pin 1	NC	Marrón
Pin 3	GND	Azul
Pin 4	OUT 24 V CC	Negro



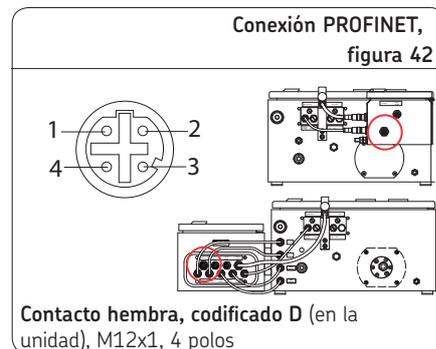
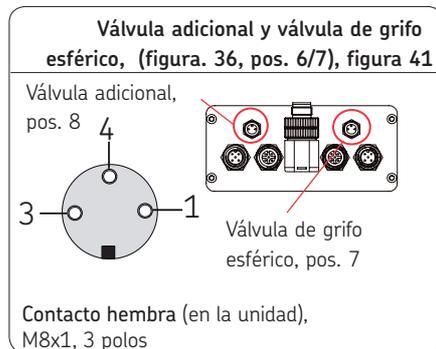
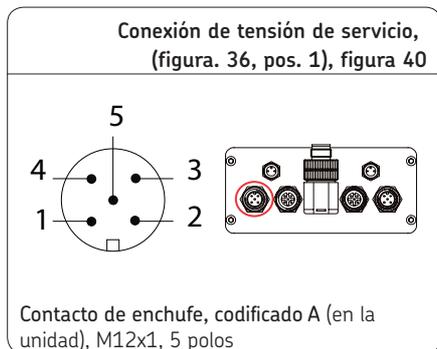
Leyenda de la figura 39

Cont. enchufe	Asignación	Color de hilo
Pin 1	NC	Marrón
Pin 2	BUS-N=A	Verde
Pin 3	NC	Azul
Pin 4	BUS-N=B	Rojo
Pin 5	Apantall.	Brillante

6.8.3 Posibilidades de conexión a cargo del cliente para UFD10-1-2XX000 con PROFINET



La asignación de contactos solo es válida en combinación con cables auxiliares SKF.



Leyenda de la figura 40

Cont. enchufe	Asignación	Color de hilo
Pin 1	+ 24 V CC	Marrón
Pin 2	NC	Blanco
Pin 3	0 V (GND)	Azul
Pin 4	NC	Negro
Pin 5	PE	Gris

Leyenda de la figura 41

Cont. hembra	Asignación	Color de hilo
Pin 1	NC	Marrón
Pin 3	GND	Azul
Pin 4	OUT 24 V CC	Negro

Leyenda de la figura 42

Cont. hembra	Asignación	Color de hilo
Pin 1	TX+	Amarillo
Pin 2	TX-	Blanco
Pin 3	RX+	Naranja
Pin 4	RX-	Azul

6.8.4 Posibilidades de conexión a cargo del cliente para UFD10-1-20000/UFD10-1-201000



La asignación de contactos solo es válida en combinación con cables auxiliares SKF.

Conexión PROFINET, con/sin bomba de llenado, figura 43



PROFINET, leyenda de la figura 43

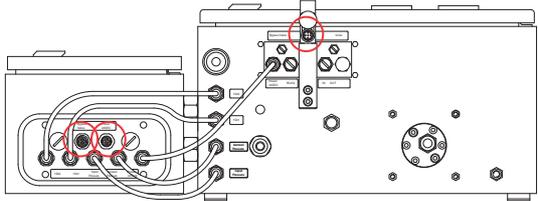
Cont. hembra	Asignación	Color de hilo
Pin 1	TX+	Amarillo
Pin 2	TX-	Blanco
Pin 3	RX+	Naranja
Pin 4	RX-	Azul

Suministro de corriente, leyenda de la figura 43

Cont. enchufe	Asignación	Color de hilo
Pin 1	+ 24 V CC	Marrón
Pin 2	NC	Blanco
Pin 3	0 V (GND)	Azul
Pin 4	NC	Negro
Pin 5	PE	Gris

6.8.5 Posibilidades de conexión a cargo del cliente para UFD10-1-110000/UFD10-1-111000

Conexión PROFIBUS, con/sin BypassControl, figura 44



1 Asignación para BypassControl
Contacto hembra, codificado A
(en la unidad),
M12x1, 5 polos

2 Asignación para suministro de corriente
Contacto de enchufe, codificado A
(en la unidad), M12x1, 5 polos

3 Asignación para PROFIBUS
Contacto de enchufe, codificado B
(en la unidad),
M12x1, 5 polos

6

BypassControl, leyenda de la figura 44

Cont. hembra	Asignación	Color de hilo
Pin 1	NC	Marrón
Pin 2	NC	Blanco
Pin 3	0 V (GND)	Azul
Pin 4	+ 24 V CC	Negro
Pin 5	PE	Gris

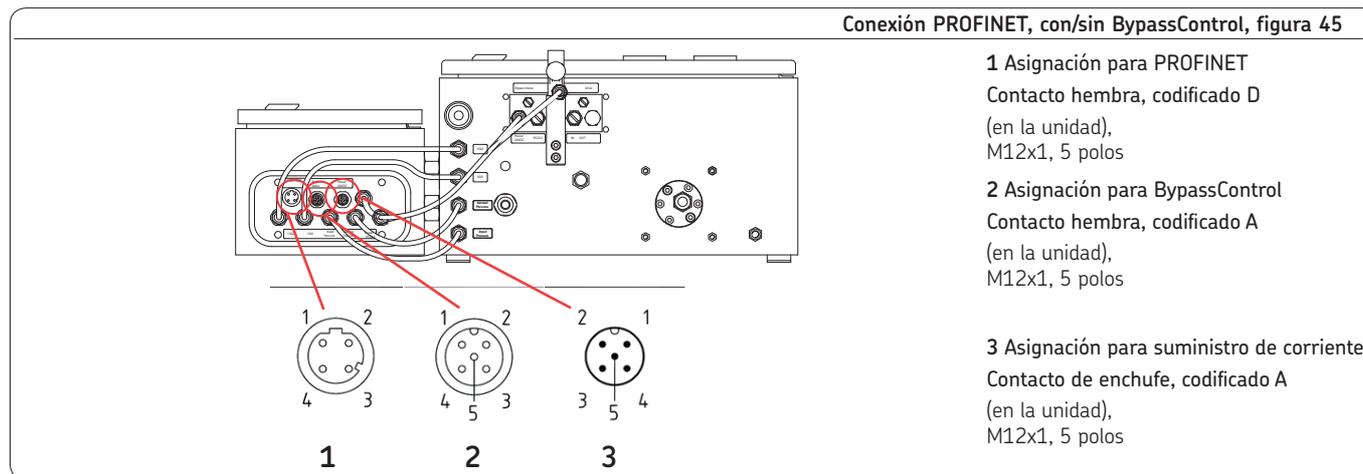
Suministro de corriente, leyenda de la figura 44

Cont. enchufe	Asignación	Color de hilo
Pin 1	+ 24 V CC	Marrón
Pin 2	NC	Blanco
Pin 3	0 V (GND)	Azul
Pin 4	NC	Negro
Pin 5	PE	Gris

PROFIBUS, leyenda de la figura 44

Cont. enchufe	Asignación	Color de hilo
Pin 1	NC	Marrón
Pin 2	BUS-N=A	Verde
Pin 3	NC	Azul
Pin 4	BUS-N=B	Rojo
Pin 5	Apantall.	Brillante

6.8.6 Posibilidades de conexión a cargo del cliente para UFD10-1-210000/UFD10-1-211000



PROFINET, leyenda de la figura 45

Cont. hembra	Asignación	Color de hilo
Pin 1	TX+	Amarillo
Pin 2	TX-	Blanco
Pin 3	RX+	Naranja
Pin 4	RX-	Azul

BypassControl, leyenda de la figura 45

Cont. hembra	Asignación	Color de hilo
Pin 1	NC	Marrón
Pin 2	NC	Blanco
Pin 3	0 V (GND)	Azul
Pin 4	+ 24 V CC	Negro
Pin 5	PE	Gris

Suministro de corriente, leyenda de la figura 45

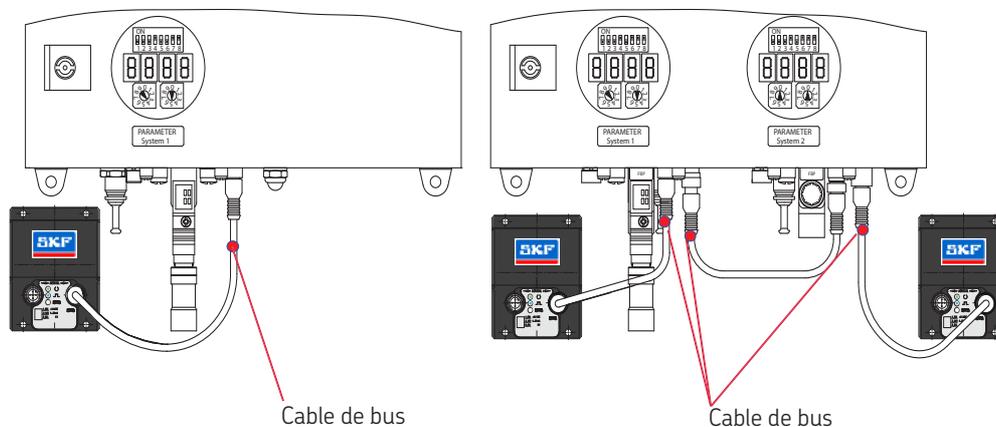
Cont. enchufe	Asignación	Color de hilo
Pin 1	+ 24 V CC	Marrón
Pin 2		Blanco
Pin 3	0 V (GND)	Azul
Pin 4		Negro
Pin 5	PE	Gris

6.8.7 Posibilidades de conexión a cargo del cliente con un monitor de aerosol SKF opcional (AM1000)

DigitalSuper UFD20 con AM1000, cableado eléctrico, figura 46

UFD10-1-XXX000/UFD20-1-101000

UFD10-1-XXX000/UFD20-1-101000



Consulte las instrucciones de uso del monitor de aerosol AM1000 (951-180-071-DE), si desea conectar un monitor de aerosol al sistema MQL.

6.9 Conexión neumática

☞ véase la figura 47

ATENCIÓN

Antes de conectar el sistema MQL a la red de suministro de aire comprimido, asegúrese de que la conexión de aire comprimido esté cerrada en la válvula principal de aire (véase la figura 47, posición de corredera 2, cerrada).



Conecte el conducto de aire comprimido, de modo que no se transmitan fuerzas al producto (conexión sin tensión).

Para la conexión a la red de suministro de aire comprimido, el sistema MQL dispone de una caja de acoplamiento NG8 para tubos flexibles con un diámetro interior de 7 a 8 mm.

El sistema MQL ya puede trabajar a una presión de aire de entrada de 4 bar. El rendimiento máximo se consigue con una presión de aire de entrada de ≥ 6 bar.

		PRECAUCIÓN
Presión del sistema		
El sistema MQL solo puede utilizarse con una presión máxima de aire de entrada de 10 bar. Obsérvense los requisitos del aire comprimido (tabla 26).		

Requisitos del aire comprimido, tabla 6

Requisitos	Valores
Presión máx. aire de entrada	10 bar
Presión mín. aire de entrada ¹⁾	4 bar
Clase de calidad de aire comprimido según ISO 8573-1	5
Tamaño máx. de partícula	40 μm
Densidad máx. de partícula	0,1 mg/m ³
Máx. punto de rocío bajo presión	+7 °C
Máx. concentración de lubricante externo	25 mg/m ³

1) La presión de entrada adecuada depende de la tarea de trabajo y la geometría de la herramienta.

Válvula principal de aire comprimido,
figura 47

Pasos de trabajo 1 2 3 4 5

Válvula principal de aire comprimido
Posición de corredera (1) arriba
= suministro principal de aire comprimido conectado

Posición de corredera (2) abajo
= suministro principal de aire comprimido desconectado

7. Instalación y configuración del bus de campo en el sistema MQL

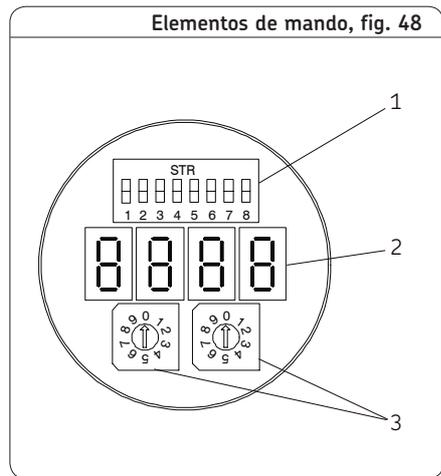
7.1 Elementos de ajuste

☞ véase la figura 48 y la tabla 6

En el momento de suministro, los sistemas MQL ya vienen configurados con ajustes típicos. De este modo, solo es necesario efectuar unos pasos de configuración mínimos para que estén operativos.

Todas las unidades de control incorporan un diodo indicador y elementos de ajuste, detrás de una pantalla de cristal acrílico. Durante el funcionamiento, el diodo indicador (2) muestra el número del programa de lubricación activado por la máquina herramienta. Los elementos de ajuste sirven para configurar el sistema MQL. Normalmente, esta operación solo es necesaria en la primera puesta en servicio. Para ello, primero debe desmontarse la pantalla de cristal acrílico.

- Afloje los tornillos (3 unidades) de la pantalla de cristal acrílico con una llave Allen (SW 2,5).
- Retire la pantalla de cristal acrílico.
- Efectúe la configuración del sistema con los interruptores DIP de 8 posiciones (1).
- Ajuste la dirección PROFIBUS que desee con los conmutadores giratorios decádicos (3).



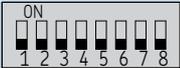
Leyenda de la figura 48

Enchufes Función

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 | Interruptor DIP, 8 posiciones |
| 2 | Diodo indicador, 4 posiciones |
| 3 | Conmutador giratorio, decádico |

7.1.1 Posibilidades de ajuste con los interruptores DIP

Posibilidades de ajuste con los interruptores DIP, tabla 7

Interruptor DIP	Función	Ajuste
<p>ON</p>  <p>OFF</p> 	Monitor de aerosol AM1000	DIP 8 ON Disponible (conectado) OFF No disponible (no conectado)
	Imagen de proceso	DIP 7 ON Con transmisión de valores analógicos OFF Sin transmisión de valores analógicos
	Sistema de lubricación por cantidades mínimas	DIP 6 ON UFD20-02X OFF UFD10-02X
	No asignado	DIP 5
	Conexión de comunicación	DIP 4 ON Activa OFF Inactiva
	Control del sistema automático de rellenado	DIP 2/DIP 3 ON ON Rellenado manual para tiempo de espera ON OFF Rellenado automático si no se alcanza el «nivel de llenado mínimo» (conmutador de nivel, posición S2) OFF ON Rellenado automático si no se llega a «depósito lleno» (conmutador de nivel, posición S3) OFF OFF Sin rellenado automático (control mediante PROFIBUS, byte de salida 0, bit 0 posible)
Control de la válvula adicional (opciones de activación: véase el capítulo 7.1.1.1)	DIP 1 ON Mediante PROFIBUS OFF Automático mediante la unidad de control	

7.1.1.1 Activación de una válvula adicional (interruptor DIP 1)

☞ véase la tabla 7

La válvula adicional externa puede activarse automáticamente con la unidad de control del sistema MQL o bien mediante la interfaz del bus de campo.

El interruptor DIP 1 permite especificar dos modos de operación.

Con el interruptor en posición **OFF**, la unidad de control del sistema MQL activa la válvula adicional en sentido inverso a la señal del grifo esférico.

Con el interruptor en posición **ON**, la válvula de adicional se activa mediante el bit 6 del byte de salida 0 por medio del BUS DE CAMPO (capítulo 8.2.3).

7.1.1.2 Activación de un sistema de rellenado (interruptores DIP 2 y 3)

☞ véase la tabla 7

Los diseños UFDX0-1-XX1000 incorporan un sistema de rellenado que es una bomba de rellenado autoaspirante. Esta bomba puede utilizarse con tres modos de operación que se establecen con los interruptores DIP 2 y 3.

DIP2/DIP3 = OFF/OFF

Modo de operación 1: activación mediante el control de la máquina herramienta.

El control de la máquina herramienta activa la bomba de rellenado (byte de salida 0, bit 0).

A tal efecto, el software de la máquina puede evaluar la información relativa al nivel de llenado en el depósito de aerosol (tabla 10, byte de entrada 0).

DIP2/3 = OFF/ON

Modo de operación 2: inicio automático de la bomba de rellenado, si no se alcanza el estado «depósito lleno».

El control MQL activa automáticamente la bomba de rellenado.

Si el nivel de llenado en el generador de aerosol queda por debajo de «depósito lleno», la bomba de rellenado se conecta. Si el nivel de llenado en el generador de aerosol queda por encima de «depósito lleno», la bomba de rellenado se desconecta. El sensor del nivel de llenado posee una histéresis de conexión y desconexión y, gracias a ella, la bomba va suministrando cíclicamente un volumen reducido de lubricante.

DIP2/3 = ON/OFF

Modo de operación 3: inicio automático de la bomba de rellenado, si se alcanza el estado «mínimo».

La unidad de control del MQL activa automáticamente la bomba de rellenado.

Si el nivel de llenado en el generador de aerosol queda por debajo del «mínimo», la

bomba de rellenado se conecta. Si el nivel de llenado en el generador de aerosol llega a «depósito lleno», la bomba de rellenado se desconecta. Básicamente, con los modos de operación 2 y 3, la bomba se desconecta cada vez que se alcanza el nivel «depósito lleno» durante el rellenado.

DIP2/3 = ON/ON

Esta posición del interruptor permite borrar manualmente un error de tiempo de espera (véase el capítulo 8.2.1.5), causado por haber excedido el tiempo de funcionamiento de la bomba de rellenado. Este error se indica mediante el bit 0 en el byte de entrada 1.

7.1.1.3 Conexión de comunicación SKF (interruptor DIP 4)

☞ véase la tabla 7

El interruptor DIP 4 permite activar la conexión de comunicación SKF. Esto es necesario cuando se utiliza un monitor de aerosol del tipo AM1000 en el sistema MQL o cuando es preciso conectar dos generadores de aerosol con los respectivos controles, como es el caso con UFD20-1-10X000.

7.1.1.4 Sistema MQL utilizado (interruptor DIP 6)

☞ véase la tabla 7

El interruptor DIP 6 permite configurar si el sistema MQL es una variante con un generador de aerosol (UFD10-1-XXX000) o con dos generadores de aerosol (UFD20-1-10X000). Este ajuste es importante para el intercambio de datos con el control de la máquina herramienta.

7.1.1.5 Imagen de proceso utilizada (interruptor DIP 7)

☞ véase la tabla 7

La imagen de proceso para el intercambio de datos entre la unidad de control del MQL y el control de la máquina se especifica con el interruptor DIP 7. Puede seleccionarse una imagen de proceso con o sin transmisión de valores analógicos.

La imagen de proceso sin transmisión de valores analógicos presenta el formato descrito en los capítulos 8.2.1 y 8.2.3. Esta imagen de proceso es compatible con versiones anteriores del sistema MQL DigitalSuper. La información del capítulo 8.2.2 es aplicable a la transmisión de valores analógicos.

Posibilidades de ajuste con los interruptores DIP, tabla 8

Variante MQL	Control 1		Control 2	
	Interruptor DIP	Conmutador hexadecimal	Interruptor DIP	Conmutador hexadecimal
UFD10-1-100000			No disponible	No disponible
UFD10-1-110000			No disponible	No disponible
UFD10-1-101000			No disponible	No disponible
UFD10-1-111000			No disponible	No disponible
UFD10-1-200000			No disponible	No disponible
UFD10-1-210000			No disponible	No disponible
UFD10-1-201000			No disponible	No disponible
UFD10-1-211000			No disponible	No disponible
UFD20-1-100000				
UFD20-1-101000				

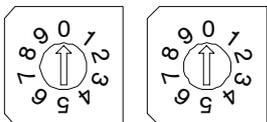
7.1.2 Configuración del bus de campo

☞ véase la figura 50

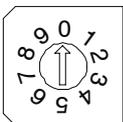
Los sistemas de la serie DigitalSuper están equipados con una interfaz de bus de campo.

Las variantes UFD10-1-1XX000 y UFD20-1-10X000 incluyen una interfaz PROFIBUS, mientras que las variantes UFD10-1-2XX000 están equipadas con una interfaz PROFINET.

Ajuste de dirección PROFIBUS, figura 50



Ajuste en pasos de 10
decimales
(de 10 a 90)



Ajuste de 1 a 9

7.1.2.1 Sistemas con PROFIBUS

☞ véase la figura 51

Todas las variantes MQL con interfaz PROFIBUS se conectan con el PROFIBUS mediante un acoplador de bus de campo.

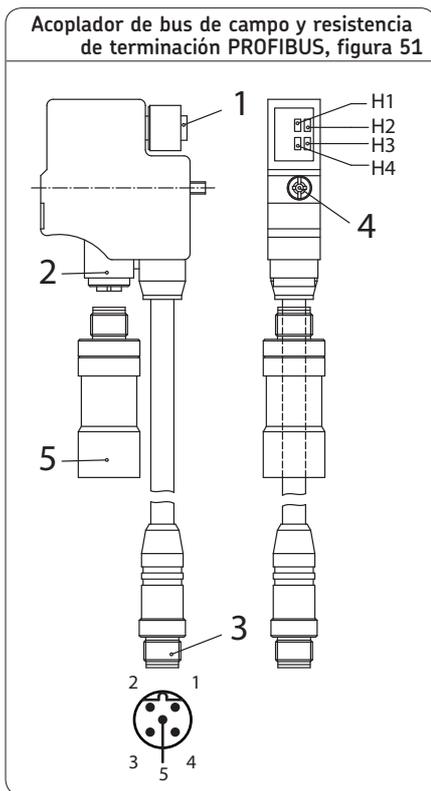
De forma estándar, el acoplador de bus de campo se conecta con unidad de control del MQL del «sistema 1» en las ejecuciones UFD20-1-10X000.

El ajuste de una dirección de bus es necesario para poder identificar el sistema MQL de forma unívoca en el PROFIBUS.

La dirección se especifica en la unidad de control con los conmutadores giratorios decádicos (capítulo 7.1). Las direcciones que pueden asignarse van de 03 a 99. Las direcciones comprendidas entre 00 y 02 están reservadas y no deben utilizarse para esclavos (en este caso, el sistema MQL).

En las ejecuciones UFD20-1-10X000, la dirección de bus debe ajustarse en la unidad de control del «sistema 1». En la unidad de control del «sistema 2», los conmutadores giratorios decádicos deben ajustarse en «0» (ajuste de fábrica).

Si el sistema MQL es el último participante en el PROFIBUS, la resistencia de terminación suministrada debe conectarse con el FieldBusPlug (figura 51).



Legenda de la figura 51

- 1 Conexión M12x1 con el sistema MQL
- 2 Conexión M12x1 para resistencia de terminación
- 3 Conexión PROFIBUS M12x1
- 4 Tornillo de sujeción
- 5 Resistencia de terminación

7.1.2.2 Sistemas con PROFINET

Las variantes del sistema MQL UFD10-1-2XX000 incorporan un gateway para conectar los sistemas MQL en un entorno PROFINET.

El gateway ya viene configurado de fábrica y, por tanto, no es necesario efectuar más ajustes. La dirección de bus en la unidad de control del MQL está ajustada en 02 y no debe modificarse.

En el gateway no deben efectuarse ajustes. El interruptor DIP 7 debe estar ajustado en la posición ON en el control del MQL (ajuste de fábrica).

7.1.3 Ajustes de fábrica

La tabla 9 que aparece a continuación indica la configuración básica de los sistemas DigitalSuper en el momento de suministro.

Ajustes de fábrica de los sistemas DigitalSuper, tabla 9

Variante MQL	Control 1		Control 2	
	Interruptor DIP	Conmutador hexadecimal	Interruptor DIP	Conmutador hexadecimal
UFD10-1-100000			No disponible	No disponible
UFD10-1-110000			No disponible	No disponible
UFD10-1-101000			No disponible	No disponible
UFD10-1-111000			No disponible	No disponible
UFD10-1-200000			No disponible	No disponible
UFD10-1-210000			No disponible	No disponible
UFD10-1-201000			No disponible	No disponible
UFD10-1-211000			No disponible	No disponible
UFD20-1-100000				
UFD20-1-101000				

8. Comunicación con el control de la máquina

8.1 Implementación en el sistema de bus de campo del control de la máquina

Los sistemas de la serie DigitalSuper están equipados con una interfaz de bus de campo.

Las variantes UFD10-1-1XX000 y UFD20-1-10X000 incluyen una interfaz PROFIBUS, mientras que las variantes UFD10-1-2XX000 están equipadas con una interfaz PROFINET.

En ambos sistemas de bus de campo, la comunicación se efectúa mediante dos bytes de entrada y dos bytes de salida por cada generador de aerosol. También está disponible una imagen de proceso con transmisión de valores analógicos que permite transferir los datos digitalizados por el sistema MQL a la máquina herramienta mediante palabras de entrada adicionales (valores enteros de 16 bits) (véase el capítulo 7.1.1.6).

El sistema MQL debe estar integrado en el software de la máquina para que el control de la máquina herramienta pueda intercambiar datos con el sistema MQL mediante PROFIBUS o PROFINET. Para ello, el archivo GSD o GSDML debe importarse al software de configuración de la máquina. Los archivos GSD o GSDML actuales pueden descargarse de la página web:

www.skf.com/digitalsuper

8.1.1 Implementación en una red PROFIBUS

Los sistemas MQL de las variantes UFD10-1-1XX000 y UFD20-1-10X000 se integran en la red PROFIBUS mediante un FieldBusPlug (FBP) del tipo PDP22.

El FieldBusPlug es un esclavo I/O modular en el PROFIBUS con una ranura asignada para el sistema MQL.

El archivo GSD debe importarse en la Field Device Tool (FDT) del cliente y conectarse al sistema MQL seleccionando el «FieldBusPlug PDP22» en la red del cliente. A continuación, la dirección de bus debe asignarse al sistema MQL.

Asimismo, el sistema MQL que va a utilizarse debe seleccionarse en la lista de objetos del FieldBusPlug PDP22.

Los objetos que se indican a continuación pueden seleccionarse:

Ajustes de fábrica de los sistemas DigitalSuper, tabla 10

Variante MQL	Objeto			
	UFD10	UFD10A ¹⁾	UFD20	UFD20A ¹⁾
UFD10-1-100000	X	X		
UFD10-1-110000	X	X		
UFD10-1-101000	X	X		
UFD10-1-111000	X	X		
UFD20-1-100000			X	X
UFD20-1-101000			X	X

1) Imagen de proceso con transmisión de valores analógicos en forma de palabra de datos

Deben observarse las indicaciones siguientes:

- o Si el monitor de aerosol AM1000 opcional se utiliza en el sistema MQL, es preciso seleccionar UFD10A o UFD20A para que los datos de medición del primero puedan transmitirse a la máquina herramienta.

- o En caso de utilizar el AM1000, los interruptores DIP 4, 7 y 8 deben fijarse en la posición ON en el control MQL (véase el capítulo 7.1.1).
- o Aunque no se utilice un monitor de aerosol, los datos de medición analógicos pueden transmitirse del sistema MQL a la máquina herramienta seleccionando UFD10A o UFD20A. No obstante, solo se transmiten los datos que se registran en el sistema MQL.

- o Si se selecciona la imagen de proceso con transmisión de valores analógicos (UFD10A o UFD20A), el interruptor DIP 7 debe fijarse en ON en el control correspondiente (véase el capítulo 7.1.1).

A continuación, el software debe programarse para el intercambio de datos con la máquina herramienta.

El intercambio de datos entre la máquina y el sistema MQL se efectúa mediante dos bytes de entrada y salida por cada generador de aerosol y, en su caso, mediante siete palabras de entrada (véase el capítulo 8.2).

8.1.1 Implementación en una red PROFINET

Los sistemas MQL de las variantes UFD10-1-2XX000 se integran en una red PROFINET por medio de un gateway del tipo NT50-DP-EN, incluido en el sistema MQL. El gateway permite representar el sistema MQL como un «dispositivo IO» en PROFINET.

Para ello, el archivo GSDML debe importarse en la Field Device Tool (FDT) del cliente e integrarse en la estructura de red del sistema MQL del cliente.

Dos bytes de entrada y de salida están disponibles para la comunicación. Asimismo, los valores medidos se transmiten desde el sistema MQL al control de la máquina utilizando 7 palabras de entrada (valores enteros de 16 bits).

Deben observarse las indicaciones siguientes:

- o Si el monitor de aerosol AM1000 opcional se utiliza en el sistema MQL, los datos sobre la densidad de aerosol imperante se transmiten al sistema MQL y, desde allí, se envían a la máquina herramienta (véase el capítulo 7.1.1, tabla 7).

- o En caso de utilizar el AM1000, los interruptores DIP 4, 7 y 8 deben fijarse en la posición ON en el control MQL (véase el capítulo 7.1.1).
- o Aunque no se utilice un monitor de aerosol, los datos de medición analógicos pueden transmitirse del sistema MQL a la máquina herramienta. No obstante, solo se transmiten los datos que se registran en el sistema MQL.

8.2 Imagen de proceso de los sistemas MQL

La comunicación entre la máquina y el sistema MQL se efectúa mediante dos bytes de entrada y salida por cada generador de aerosol, además de con siete palabras de entrada (valores enteros de 16 bits). En los archivos GSD/GSDML se obtienen las configuraciones necesarias. En los capítulos 8.2.1, 8.2.2 y 8.2.3 se indica la asignación

de los bytes de entrada y salida, así como la de sus palabras de entrada.

El control de la máquina herramienta obtiene información discreta sobre el estado actual del sistema MQL a través de los dos **bytes de entrada**.

El control de la máquina herramienta recibe los valores medidos digitalizados desde el sistema MQL (p. ej., la magnitud de la presión de entrada) o bien los valores enviados por los componentes conectados opcionales (p. ej., AM1000) en forma de valores enteros de 16 bits mediante **palabras de entrada**. Todos estos valores aportan información y pueden utilizarse para monitorizar el proceso.

La máquina herramienta controla el sistema MQL mediante **dos bytes de salida**.

8.2.1 Asignación de los datos de byte de entrada (EB 0 y EB 1) del sistema MQL a la máquina

Asignación de los bytes de entrada (EB 0/EB 1), tabla 11

Bytes de entrada	Función	Ajuste																																			
Byte de entrada 0 7 6 5 4 3 2 1 0		Asignación de bits <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit 3</th> <th>Bit 2</th> <th>Bit 1</th> <th>Bit 0</th> <th>Significado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Depósito totalmente vacío</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Mínimo no alcanzado</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Depósito con llenado normal</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Depósito lleno</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Depósito con llenado excesivo</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Error en sensor de nivel de llenado</td> </tr> </tbody> </table>	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Significado	0	0	0	1	Depósito totalmente vacío	0	0	1	0	Mínimo no alcanzado	0	0	0	0	Depósito con llenado normal	0	1	0	0	Depósito lleno	1	0	0	0	Depósito con llenado excesivo	1	1	1	1	Error en sensor de nivel de llenado
Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Significado																																	
0	0	0	1	Depósito totalmente vacío																																	
0	0	1	0	Mínimo no alcanzado																																	
0	0	0	0	Depósito con llenado normal																																	
0	1	0	0	Depósito lleno																																	
1	0	0	0	Depósito con llenado excesivo																																	
1	1	1	1	Error en sensor de nivel de llenado																																	
	Sensor del nivel de llenado																																				
	Flujo de lubricante	0: no disponible 1: disponible																																			
	Presión de aire de entrada	0: no disponible 1: disponible (p > 3,8 bar)																																			
	Presión diferencial	0: no disponible 1: disponible																																			
	Error del sistema	0: error del sistema 1: sistema en buen estado																																			
Byte de entrada 1 7 6 5 4 3 2 1 0																																					
	Tiempo de espera para sistema de rellenado	0: tiempo de espera sobrepasado 1: tiempo de espera no sobrepasado																																			
	Comunicación con monitor de aerosol (interruptor DIP 8 en posición «1»)	0: comunicación de datos no disponible con el monitor de aerosol 1: comunicación de datos disponible con el monitor de aerosol																																			
	Reservado																																				

8.2.1.1 Información sobre la reserva de aceite (EB 0, bit 0-3)

Los sistemas MQL pueden incluir una reserva de lubricante de aprox. 1,5 litros. Un sensor de nivel de llenado monitoriza la reserva de lubricante y emite información escalonada sobre el nivel de llenado mediante el byte 0 y los bits 0-3. Esta información permite, p. ej., generar un mensaje para rellenar la reserva de lubricante. En sistemas equipados con una bomba de rellenado, la información del nivel de llenado sirve para controlar la bomba.

8.2.1.2 Información sobre el flujo de lubricante (EB 0, bit 4)

Durante el funcionamiento, un sensor de flujo monitoriza el flujo de lubricante hacia las toberas de aerosol. Detectar suficiente flujo indica que se genera aerosol. La máquina herramienta recibe esta información con el byte 0 y el bit 4. El sensor de flujo funciona según el principio calorimétrico y, por este mismo motivo, pueden producirse tiempos de retraso. Se recomienda evaluar la monitorización de flujo solo en modo productivo y habiendo seleccionado un número de programa, en el que también se genere aerosol. No es recomendable hacerlo, por ejemplo, durante el cambio de herramienta.

8.2.1.3 Información sobre la presión de entrada (EB 0, bit 5)

Un sensor de presión mide la presión de aire de entrada presente en el sistema MQL, cuando la válvula principal de aire está abierta. La máquina herramienta evalúa el byte 0 y el bit 5 para determinar si la presión de entrada presente es suficiente, es decir, si es > 3,8 bar. Consultar el byte 0 y el bit 5 también permite comprobar si la válvula principal de aire se ha abierto, tras haberse conectado con el bit 5 del byte de salida 0.

8.2.1.4 Información sobre la presión diferencial (EB 0, bit 6)

Un sensor de presión monitoriza la presión de aire en el generador de aerosol del sistema MQL.

La diferencia entre la presión de aire de entrada y la presión en el generador de aerosol recibe el nombre de presión diferencial. Una presión diferencial inexistente o demasiado baja puede ser indicio de un fallo en el sistema, p. ej., un conducto de aerosol doblado detrás de la salida del sistema MQL.

Para saber si predomina una presión diferencial que sea lo suficientemente elevada, es preciso consultar el byte 0 y el bit 6.

8.2.1.5 Información sobre el estado del sistema (EB 0, bit 7)

El bit 7 del byte de entrada 0 aporta información sobre el estado funcional del sistema.

Si uno de los componentes eléctricos está averiado o si un cable se ha roto, el sistema MQL avisa de un error del sistema con este bit.

8.2.1.6 Información sobre el sistema de rellenado (EB 1, bit 0)

El bit 0 en el byte de entrada 1 es relevante para los sistemas MQL con bomba de rellenado integrada.

En condiciones normales con rellenado automático, la bomba se desconecta cuando el nivel «depósito lleno» se alcanza durante el rellenado en los modos de operación 2 y 3. El control monitoriza el tiempo necesario para efectuar el llenado, que no puede sobrepasar un valor determinado. Si el tiempo fijado se sobrepasa (tiempo de espera), la bomba se desconecta.

Causas que provocan el «tiempo de espera» pueden ser, entre otras, un conducto de aspiración defectuoso o que falte lubricante en el depósito de rellenado. El tiempo sobrepasado se constata con el cambio de <<1>> a <<0>> del bit 0 en el byte de entrada 1.

La bomba no puede volver a arrancar hasta que se haya restablecido este bit, es decir, cuando vuelva a ser <<1>>. Las tres alternativas posibles son las siguientes:

- Los interruptores DIP 2 y 3 de la unidad de control se fijan brevemente en «ON».
- La unidad de control se desconecta brevemente de toda tensión.
- El bit 1 del byte de salida 0 se fija brevemente en <<1>> (capítulo 8.2.3.2).

ATENCIÓN

Si aparece un mensaje de tiempo de espera, es preciso determinar la causa que lo provocó y subsanar los posibles fallos.

Tanto en la primera puesta en servicio como en un conducto de aspiración que se haya vaciado, es preciso despresurizar el depósito de combustible antes de llenarlo. Para ello, es imprescindible quitar el tapón de la abertura de vaciado y de la conexión de retorno al depósito de combustible. A continuación, deje la bomba de rellenado vaya aspirando hasta que bombee lubricante.

8.2.1.7 Información sobre el intercambio de datos con un monitor de aerosol (EB 1, bit 1)

El bit 1 del byte de entrada 1 indica si existe una conexión de datos con un monitor de aerosol instalado del tipo AM1000.

8.2.2 Asignación de las palabras de entrada

7 palabras de entrada están disponibles para la transmisión de información adicional desde el sistema MQL a la máquina herramienta.

El sistema MQL (tabla 12, Palabras de entrada) y el monitor de aerosol opcional utilizan estos valores enteros de 16 bits para transmitir valores analógicos digitalizados a la máquina herramienta.

De forma estándar, los sistemas MQL de las variantes UFD10-1-2XX000 proporcionan las palabras de entrada con el archivo GSDML.

Los sistemas MQL de las variantes UFD10-1-1XX000 y UFD20-1-10X000 proporcionan las palabras de entrada cuando el objeto UFD10A o UFD20A se ha seleccionado en el archivo GSD.

Además de aportar información de los bytes de entrada, los valores de las palabras de entrada también pueden utilizarse para optimizar y supervisar el proceso.

Asignación de las palabras de entrada utilizando la imagen de proceso con transmisión de valores analógicos, tabla 12

Palabras de entrada								Valor/señal	Rango de valores	Unidad	Explicación
Palabra	6	5	4	3	2	1	0				
Dirección relativa	12	10	8	6	4	2	0				
								Densidad de aerosol ¹⁾	0 ... 1000		Valor relativo que el monitor de aerosol transmite al sistema MQL
								Paso de aire	0 ... 600	NI/min	Valor aproximado que se determina a partir de los datos existentes en el sistema MQL
								Paso de aerosol ¹⁾	0 ... 65535		Estimación adimensional del paso de aerosol
								Nivel de llenado de aceite	0 ... 150	%	Valor obtenido tras evaluar los valores discretos o analógicos del sensor del nivel de llenado
								Presión de entrada	0 ... 100	0,1 bar	Presión existente en el sistema MQL
								Presión interna del depósito	0 ... 100	0,1 bar	Presión imperante en el generador de aerosol
								Sección del canal de refrigerante de la herramienta	0 ... 100	0,1 mm	Diámetro del canal de refrigerante equivalente, referido a una herramienta de calibración con geometría definida

1) Solo si se utiliza un monitor de aerosol del tipo AM1000

8.2.3 Asignación de los datos de byte de salida (AB 0 y AB 1) de la máquina al sistema MQL

Asignación de los bytes de salida (AB 0/AB 1), tabla 13

Bytes de salida	Función	Ajuste
Byte de salida 0 		
	Bomba de llenado	0: off 1: on
	Restablecer error de tiempo de espera	0: no se restablece 1: se restablece
	No asignado	
	Válvula principal de aire	0: cerrada 1: abierta
	Válvula adicional	0: cerrada 1: abierta
	Grifo esférico	0: cerrado 1: abierto
Byte de salida 1 		
	Número de programa de lubricación	Véase la tabla 14
	No asignado	

8.2.3.1 Activación de un sistema de rellenado (AB 0, bit 0)

Los sistemas MQL con bomba de rellenado integrada (UFDX0-1-XX100) pueden configurarse para que la bomba de rellenado arranque automáticamente mediante el control del sistema MQL o bien por un comando enviado por el control de la máquina. El modo de operación deseado se especifica con los interruptores DIP 2 y 3 de la unidad de control del MQL (capítulo 7.1.1.2). Si estos dos interruptores DIP están en posición OFF, la máquina herramienta controla la bomba de rellenado (byte de salida 0, bit 0). Para controlar el proceso de rellenado puede consultarse la información de los bits 0-3 del byte de entrada 0, ya que representan la reserva de aceite en el generador de aerosol (capítulo 8.2.1.1).

8.2.3.2 Restablecimiento de un error de tiempo de espera (AB 0, bit 1)

Un error de tiempo de espera por haber sobrepasado el tiempo de funcionamiento admisible de la bomba puede restablecerse fijando brevemente el bit 1 del byte de salida 0 en <<1>>. Este tipo de error se indica con el bit 0 del byte de entrada 1 (capítulo 8.2.1.5).

8.2.3.3 Conmutación de la válvula principal de aire (AB 0, bit 5)

El bit 5 del byte de salida 0 permite abrir y cerrar la válvula principal de aire. Por norma general, esta válvula solo se conecta o desconecta al principio y al final de la fase de uso (p. ej., un día laborable). La válvula principal de aire no debe conmutarse para interrumpir la generación de aerosol. Si desea interrumpir la generación y el flujo de aerosol, p. ej., durante un cambio de herramienta, seleccione el número de programa <<0>> (capítulo 8.2.3).

8.2.3.4 Conmutación de una válvula adicional externa (AB 0, bit 6)

La salida 6 del control MQL permite controlar una válvula adicional.

La activación de la válvula adicional se efectúa con el byte de salida 0 y el bit 6 (véase el capítulo 8.2.3).

Con el interruptor DIP 1 también puede seleccionarse la activación automática de la válvula adicional. En este caso, la válvula adicional se conmuta en función del grifo esférico (capítulo 8.2.3) con la señal inversa de la válvula de grifo esférico.

8.2.3.5 Conmutación de un grifo esférico externo (AB 0, bit 7)

La salida 7 del control MQL permite controlar un grifo esférico.

La activación del grifo esférico se efectúa con el byte de salida 0 y el bit 7 (véase el capítulo 8.2.3).

8.2.3.6 Activación de los programas de lubricación (AB 1, bit 0 -5)

Los programas de lubricación se activan con los bits del 0 al 5 del byte de salida 1.

Programas de lubricación, tabla 14, (1 de 2)

Nº de programa	Byte de salida 1								Caudal de aire	Caudal de lubricante ¹⁾ [ml/h]	Diámetro del canal de refrigerante de la herramienta [mm]	
	7	6	5	4	3	2	1	0			1 canal	2 canales
0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	25 %	0		
2	0	0	0	0	0	0	0	1	50 %	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	1	100 %	0		
4	0	0	0	0	0	0	1	0	Con regulación automática	5	1x1	2x0,7
5	0	0	0	0	0	0	1	0		7		
6	0	0	0	0	0	0	1	1		10	1x1,5	2x1,1
7	0	0	0	0	0	0	1	1		15		
8	0	0	0	0	0	1	0	0		20	1x2	2x1,4
9	0	0	0	0	0	1	0	0		25		
10	0	0	0	0	0	1	0	1		30		
11	0	0	0	0	0	1	0	1		35		
12	0	0	0	0	0	1	1	0		40	1x2,5	2x1,8
13	0	0	0	0	0	1	1	0		45	1x3	2x2,1
14	0	0	0	0	0	1	1	1		50		
15	0	0	0	0	0	1	1	1		55	1x3,5	2x2,5
16	0	0	0	0	1	0	0	0		60		
17	0	0	0	0	1	0	0	0		70		
18	0	0	0	0	0	1	0	0		85	1x4	2x2,8
19	0	0	0	0	1	0	0	1		100		
20	0	0	0	0	1	0	1	0		120	1x5	2x3,5
21	0	0	0	0	1	0	1	0		140		
22	0	0	0	0	1	0	1	1		160		
23	0	0	0	0	1	0	1	1		180		
24	0	0	0	0	1	1	0	0		200		

Programas de lubricación, tabla 14, (2 de 2)

Nº de programa	Byte de salida 1								Caudal de aire	Caudal de lubricante ¹⁾ [ml/h]	Diámetro del canal de refrigerante de la herramienta [mm]	
	7	6	5	4	3	2	1	0			1 canal	2 canales
26	0	0	0	1	1	0	1	0	Con regulación automática	5	1x1,5 hasta 2	2x1,1 hasta 1,4
27	0	0	0	1	1	0	1	1		10	1x2	2x1,4
28	0	0	0	1	1	1	0	0		15		
40	0	0	1	0	1	0	0	0		7,5-15	1x2,5 hasta 5	2x1,8 hasta 3,5
41	0	0	1	0	1	0	0	1		15-20		
42	0	0	1	0	1	1	0	0		20-35		
43	0	0	1	0	1	0	1	1		30-45		
44	0	0	1	0	1	1	0	0		45-50		
45	0	0	1	0	1	1	0	1		55-65		
50 ²⁾	0	0	1	0	0	0	1	0		2-10	1x0,5 hasta 1,0	2x0,4 hasta 0,7

1) Los datos del caudal de lubricante son orientativos y se refieren al tipo de aceite «SKF LubriOil» con una presión de alimentación de 6 bar y una tolerancia de ± 20 %. Las mediciones se han realizado conforme al protocolo de medición de SKF nº 245-940.00.

2) Solo en unidades MQL con BypassControl. Este número de programa debe utilizarse exclusivamente para taladrar agujeros profundos con herramientas que tengan canales de refrigerante < 1 mm. Al utilizar este número de programa, es preciso comprobar que la válvula de derivación se abra y cierre continuamente (funcionamiento intermitente) durante el proceso de taladrado.

9. Puesta en servicio/funcionamiento

9.1 Primer llenado

☞ véase la figura 52

ATENCIÓN

Solo se permite emplear los lubricantes ofrecidos por SKF.

SKF desestima cualquier reclamación de garantía por daños derivados del empleo de lubricantes distintos a los autorizados por escrito por SKF.

		PRECAUCIÓN
	Presión del sistema Antes de llenarlo, el generador de aerosol debe estar despresurizado.	

La primera vez que se utiliza el sistema, es recomendable llenar el depósito, antes de conectarlo al suministro de aire comprimido.

Cuando el sistema ya esté conectado al suministro de aire comprimido, asegúrese de haber despresurizado el depósito, antes de empezar a llenarlo.

 		PRECAUCIÓN
	Llevar gafas protectoras y mascarilla. Al accionar posteriormente la válvula de seguridad puede salir aerosol.	

9.1.1 Despresurización del generador de aerosol

☞ véase la figura 52

El sistema debe desconectarse del suministro de aire comprimido, antes de despresurizar el depósito.

Procedimientos posibles:

- Desconecte el conducto de aire comprimido del sistema: para ello, tire de la pieza de acoplamiento **(1)** hacia abajo

o:

- Tire hacia abajo de la corredera **(2)** en la válvula principal de aire comprimido.

- Abra las salidas de aerosol para que la presión del depósito pueda salir sin problema.

☞ Espere a que la presión se haya descargado a través de las salidas de aerosol.

☞ Para comprobar la despresurización, accione la válvula de seguridad.

- Accione brevemente la válvula de seguridad **(3)** con la llave.

9.2 Llenado manual

☞ véase la figura 52

ATENCIÓN

Rellene exclusivamente lubricante limpio con el dispositivo adecuado. Los lubricantes contaminados pueden conllevar averías graves del sistema. Deben tenerse en cuenta las indicaciones del fabricante de la máquina acerca del lubricante que debe utilizarse.

- ☞ Debajo del tornillo de llenado (4) hay un Eolastic.
- Una vez efectuada la despresurización, afloje el tornillo de llenado (4) con la llave Allen (SW 12) y retírelo.
- ☞ Rellene únicamente lubricante limpio. Procure que todo el proceso de llenado transcurra en condiciones de limpieza adecuadas.
- Utilice un embudo para llenar el depósito con lubricante hasta la marca de nivel máximo. **No lo llene en exceso.**

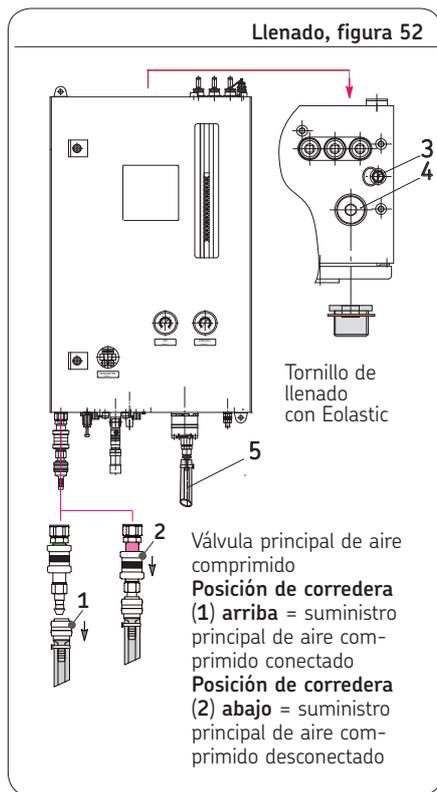
ATENCIÓN

Una vez realizado el llenado, la abertura de llenado debe volver a taparse. Asegúrese de que el Eolastic se encuentra en la posición correcta. En caso contrario, pueden producirse fallos durante la formación de presión en el depósito.

- ☞ Para evitar causar daños en el Eolastic, no apriete demasiado el obturador.
- Apriete el obturador con fuerza utilizando la llave Allen (**aprox. 3 Nm**).
- Realice un control visual para ver si hay fugas con el sistema en funcionamiento.

9.3 Llenado automático

De forma opcional, los sistemas MQL pueden llenarse automáticamente. Para ello, el conducto de suministro del cliente debe conectarse a la conexión de la bomba de llenado (5). Por otro lado, los interruptores DIP 2 y 3 de la unidad de control deben estar ajustados en «rellenado automático» (véase el capítulo 7.1.1.2).



9.4 Puesta en servicio

La puesta en servicio requiere efectuar las acciones siguientes:

- Comprobar que la carcasa del armario de distribución y todas las conexiones estén bien fijadas
- Comprobar el nivel de lubricante en el depósito de lubricante
- Comprobar la presencia de aire comprimido
- Ajustar los parámetros de servicio, véase el capítulo 7
- Iniciar el sistema

Realice los siguientes controles de funcionamiento del sistema:

- Con el eje parado, compruebe si la comunicación entre la máquina y el sistema MQL funciona correctamente.
- Compruebe que el funcionamiento del software es correcto.

- Primero con el eje parado, compruebe si el aerosol fluye sin obstáculos por el sistema del canal de refrigerante de la máquina herramienta.
 - ☞ La mejor manera de comprobarlo es retirando la herramienta de su asiento. El aerosol debe salir de forma visible del sistema del canal de refrigerante.
- A continuación, fije la herramienta en su asiento y seque una superficie de la herramienta de 1 a 3 mm aprox., por debajo de la herramienta en la zona del canal de salida.
 - ☞ Si no se forma una película de lubricante en la superficie de la herramienta, entonces hay un fallo en el sistema del canal de refrigerante de la herramienta. En este caso debe comprobarse la herramienta y el portaherramientas.
- Cambie de programa de lubricación hasta que la mezcla y la cantidad de aerosol se adapten al proceso de mecanizado y el resultado de mecanizado satisfaga los requisitos marcados.

ATENCIÓN

Un ajuste erróneo del sistema MQL puede provocar daños en las herramientas y/o en la pieza mecanizada.

El sistema MQL descrito trabaja automáticamente. No obstante, la conducción del lubricante por los tubos de engrase debería someterse regularmente a inspecciones visuales.

9.5 Funcionamiento

En su mayor parte, los productos SKF funcionan de forma automática.

Básicamente, las acciones durante el funcionamiento normal se limitan a controlar el nivel de llenado, rellenar con lubricante cuando sea oportuno y limpiar el exterior del producto si se ensucia.

9.6 Rellenado de lubricante

Consulte la descripción pertinente en el capítulo 11.2.

10. Limpieza

 ADVERTENCIA
<p> Sacudida eléctrica</p> <p>Las tareas de limpieza únicamente deben realizarse en productos previamente despresurizados y desconectados de la alimentación eléctrica. No toque los cables ni los componentes eléctricos con las manos húmedas o mojadas. Utilice limpiadores por chorro de vapor o de alta presión solo si cumplen la clase de protección IP de la bomba. En caso contrario, los componentes eléctricos podrían resultar dañados.</p> <p>Las tareas de limpieza, el equipo de protección individual necesario, los detergentes y los aparatos deben respetar el reglamento del explotador.</p>

10.1 Detergentes

Únicamente deben utilizarse detergentes que sean compatibles con los materiales (acerca de los materiales, véase el capítulo 2.3).



Los restos de detergente en el producto siempre deben eliminarse por completo y enjuagarse con agua limpia. Así se evita la formación de sosa cáustica.

10.2 Limpieza externa

- Señalice las áreas mojadas y cierre su acceso.
- Las personas no autorizadas tienen el acceso prohibido.
- Limpie a fondo todas las superficies externas con un paño húmedo.



Es imprescindible mantener cerrado el depósito de relleno mientras se realizan las tareas de limpieza.

- El sistema MQL debe desconectarse de la tensión eléctrica y del suministro de aire comprimido.
- Durante la limpieza debe procurarse que el detergente no acceda al interior del sistema MQL (componentes eléctricos). Siempre que sea posible, deje conectados los tubos flexibles y los cables. Las aberturas deben taparse previamente.

10.3 Limpieza interna

Por norma general, la limpieza interna no es necesaria.

Si por descuido se hubiese rellenado un lubricante equivocado o contaminado, será preciso llevar a cabo una limpieza interna.

En tal caso, contacte con el servicio al cliente de SKF.

10.4 Limpieza del filtro fino de aire comprimido

☞ véase la figura 53

Cada generador de aerosol del sistema MQL está equipado con un filtro de aire comprimido, cuya misión principal es separar el agua que pudiera haber en el aire comprimido. De esta forma se evita que el lubricante se contamine con agua. El filtro incluye una descarga automática de condensado. De todas formas, realice un control visual del filtro cada mes y, como mínimo una vez al año, límpielo. Proceda como se indica a continuación:

	 PRECAUCIÓN
	Presión del sistema Antes de rellenarlo, el depósito de rellenado debe estar despresurizado.

- ☞ Los conductos de aerosol (1) y el generador de aerosol (2) deben purgarse.
- Active el programa de lubricación nº 3 (capítulo 8.2.3.6).
- Desconecte el conducto de aire comprimido del sistema: para ello, tire de la pieza de acoplamiento (3) hacia abajo **o**: Tire hacia abajo de la corredera en la válvula principal de aire comprimido.
- Espere a que la presión se haya descargado a través de las salidas de aerosol (1).
- Abra las salidas de aerosol (dado el caso, con los grifos esféricos) para que la presión del depósito pueda salir sin problema.
- ☞ Compruebe si se ha despresurizado por completo. Para ello, deberá accionar brevemente la válvula de seguridad.

 	 PRECAUCIÓN
	Llevar gafas protectoras y mascarilla. Al accionar posteriormente la válvula de seguridad puede salir aerosol.

- Accione brevemente la válvula de seguridad (5) con la llave.
- Desenrosque el filtro fino de aire comprimido (6) en sentido antihorario.
- Desenrosque el soporte del filtro (7) en sentido antihorario.
- Cambie el cartucho del filtro.
- Monte las piezas en sentido inverso.

10.5 Limpieza del filtro de aceite

☞ véase la figura 53



Indicación

Realice un control del filtro de aceite, como mínimo, una vez al año. En caso necesario, límpielo.

- Para vaciar el aceite que se encuentra en la caja del filtro, coloque un recipiente de vaciado de aceite debajo de la caja del filtro. La distancia con la caja del filtro de aceite debe ser suficiente para permitir aflojar la caja del filtro y extraer el filtro.

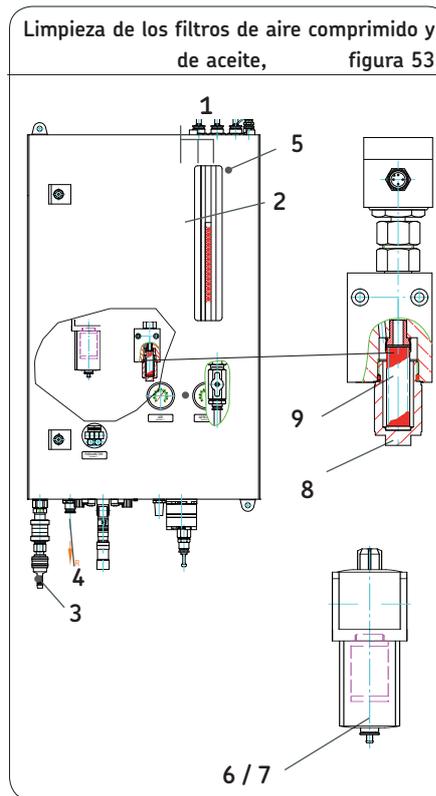


Indicación

Observe las prescripciones legales relativas a la eliminación de lubricantes.

- Afloje la caja del filtro (8) (llave Allen (SW13) en sentido antihorario y desenrosquela.

- Extraiga el tamiz insertado (9) y límpielo con detergentes admisibles adecuados. Dado el caso, cámbielo.
- Limpie también la caja del filtro.
- Limpie por soplado el tamiz insertado (9) con aire comprimido y, a continuación, colóquelo en la caja del filtro.
- Apriete la caja del filtro (8) con un par de apriete máx. de 20 Nm.



11. Mantenimiento

11.1 Información general

	 PRECAUCIÓN
	<p>Sacudida eléctrica</p> <p>Debe desconectarse la tensión de alimentación, antes de abrir las piezas del sistema MQL. Las conexiones eléctricas del sistema MQL son responsabilidad exclusiva del personal especializado, debidamente cualificado y autorizado por el explotador. Es imprescindible observar las condiciones y prescripciones de conexión (p. ej., DIN, VDE).</p>

ATENCIÓN

En el interior del depósito de aerosol se encuentra el generador de aerosol ajustado y otros elementos montados. Un desmontaje inadecuado puede provocar un funcionamiento anómalo o una avería en el sistema MQL.

	 PRECAUCIÓN
	<p>Presión del sistema</p> <p>Los depósitos de aerosol de los sistemas MQL se encuentran bajo presión durante el funcionamiento. Por eso, los sistemas MQL deben despresurizarse antes de iniciar las tareas de montaje, mantenimiento y reparación, así como las modificaciones y las reparaciones en la máquina.</p>

Los sistemas MQL de SKF Lubrication Systems Germany GmbH requieren poco mantenimiento. No obstante, para garantizar un funcionamiento óptimo y evitar cualquier peligro, debería supervisarse con regularidad que todas las tomas y conexiones están bien conectadas. El desmontaje del producto o de piezas sueltas del mismo queda desautorizado dentro del periodo de garantía y supone la pérdida de cualquier derecho de garantía.

ATENCIÓN

Solo se permite emplear recambios originales de SKF. Se prohíbe modificar por cuenta propia el diseño estructural, así como emplear recambios y medios auxiliares no originales, ya que supone la pérdida de cualquier derecho de garantía. Cualquier otra tarea no descrita en las presentes instrucciones solo puede correr a cargo del servicio técnico autorizado por SKF.

Los intervalos de mantenimiento dependen de los ajustes y las condiciones de empleo del cliente. Por ello, es el cliente quien debe determinar los intervalos de mantenimiento y respetarlos bajo responsabilidad propia. SKF Lubrication Systems Germany GmbH desestima cualquier responsabilidad por daños derivados del montaje, mantenimiento y reparación efectuados de manera inadecuada en el producto.

Si tiene cualquier problema o duda, póngase en contacto con nuestro Servicio técnico o de venta o bien con nuestra representación en el extranjero.

En Internet encontrará una lista con las direcciones actuales:

www.skf.com/lubrication

11.2 Rellenado de lubricante en sistemas con relleno manual de lubricante

☞ véase la figura 54

	 PRECAUCIÓN
	<p>Presión del sistema Antes de rellenarlo, el depósito de relleno debe estar despresurizado.</p>

- Active el programa de lubricación nº 3 (capítulo 8.2.3.6).
- Desconecte el conducto de aire comprimido del sistema: para ello, tire de la pieza de acoplamiento (2) hacia abajo **o**: Tire hacia abajo de la corredera (3) en la válvula principal de aire comprimido.
- Abra las salidas de aerosol (4) (dado el caso, con los grifos esféricos) para que la presión del depósito pueda salir sin problema.

- Espere a que la presión se haya descargado a través de las salidas de aerosol (4).

☞ Compruebe si se ha despresurizado por completo. Para ello, deberá accionar brevemente la válvula de seguridad (5).

	 PRECAUCIÓN
	<p>Llevar gafas protectoras y mascarilla. Al accionar posteriormente la válvula de seguridad puede salir aerosol.</p>

- Accione brevemente la válvula de seguridad (5) con la llave.

☞ Quite el tornillo de llenado (6).



INDICACIÓN

Debajo del tornillo de llenado (6) hay un Eolastic. No olvide montarlo, una vez finalizado el llenado.

- Una vez efectuada la despresurización, afloje el tornillo de llenado (6) con la llave Allen (12 mm) y retírelo.

☞ Rellene únicamente lubricante limpio. Procure que todo el proceso de llenado transcurra en condiciones de limpieza adecuadas.

- Utilice un embudo para rellenar con lubricante hasta la marca de nivel máximo del depósito.

ATENCIÓN

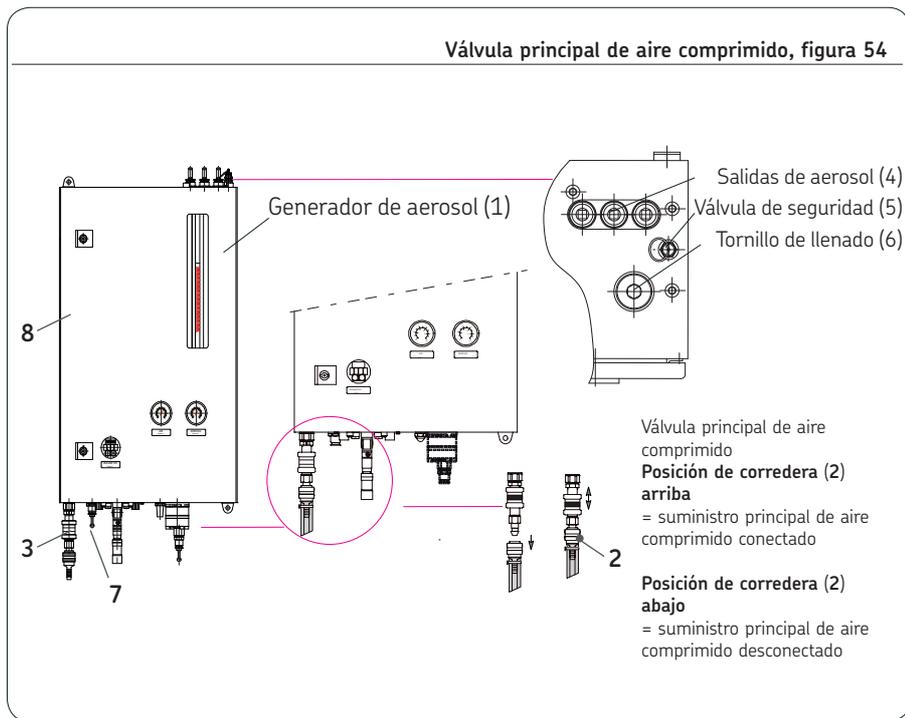
Bajo ningún concepto deben mezclarse distintos lubricantes, si no se posee una autorización expresa al respecto emitida por SKF. En caso contrario podrían producirse daños, aparte de ser inevitable realizar una laboriosa limpieza del interior del sistema.

ATENCIÓN

Una vez realizado el llenado, la abertura de llenado debe volver a taparse. Asegúrese de que el Eolastic se encuentra en la posición correcta.

☞ Para evitar causar daños en el Eolastic, no apriete demasiado el tornillo de llenado.

- Apriete el tornillo de llenado (6) con fuerza utilizando la llave Allen.
- Realice una comprobación de estanqueidad (control visual) con el sistema en funcionamiento.



11.3 Purga de lubricante

☞ véase la figura 54

	PRECAUCIÓN
	<p>Presión del sistema</p> <p>Antes de rellenarlo, el depósito de llenado debe estar despresurizado.</p>



Observe las prescripciones legales relativas a la eliminación de lubricantes.

☞ Las salidas de aerosol (4) y el generador de aerosol (1) deben purgarse.

- Active el programa de lubricación nº 3 (capítulo 8.2.3.6).
- Desconecte el conducto de aire comprimido del sistema: para ello, tire de la pieza de acoplamiento (2) hacia abajo **o**: Tire hacia abajo de la corredera (3) en la válvula principal de aire comprimido.

- Espere a que la presión se haya descargado a través de las salidas de aerosol (4).
- Abra las salidas de aerosol (dado el caso, con los grifos esféricos) para que la presión del depósito pueda salir sin problema.

☞ Compruebe si se ha despresurizado por completo. Para ello, deberá accionar brevemente la válvula de seguridad (5).

	<div style="background-color: yellow; padding: 5px; text-align: center;">  PRECAUCIÓN </div> <p>Llevar gafas protectoras y mascarilla. Al accionar posteriormente la válvula de seguridad puede salir aerosol.</p>
---	---

☞ Para purgar el lubricante, conecte a la válvula de descarga de lubricante (7) (en la parte inferior de la carcasa del armario de distribución) un tubo flexible que sea resistente al aceite. Inserte el otro extremo del tubo flexible en un recipiente de vaciado de aceite de proporciones adecuadas.

- Conecte el tubo flexible de vaciado de aceite (diámetro interior de 10 mm) a la válvula de descarga de lubricante (7). Inserte el otro extremo en un recipiente de vaciado de aceite del cliente.
- Abra la puerta del armario de distribución (8).
- Accione la válvula de descarga (7) (debajo del generador de aerosol).

En sistemas MQL **sin** sistema automático de rellenado:

- Tape la válvula de descarga (7), después de haber vaciado el lubricante.
- En sistemas MQL **con** sistema automático de rellenado:

ATENCIÓN

En los sistemas MQL con sistema automático de rellenado, la abertura de vaciado de lubricante no debe taparse. De hecho, el tubo flexible debe permanecer conectado, porque el limitador de presión de la bomba se despresuriza por esta salida en caso de sobrepresión.

12. Fallo, causa y solución

Las tablas siguientes proporcionan un resumen de posibles fallos y sus causas. Si no consigue resolver el fallo, póngase en contacto con el servicio técnico de SKF (véase la página 3).

ATENCIÓN

El desmontaje del producto no está autorizado y supone la pérdida de cualquier derecho de garantía.

Los productos defectuosos deben cambiarse; únicamente el servicio técnico de SKF está autorizado para repararlos.

ATENCIÓN

Solo se permite emplear recambios originales de SKF. Se prohíbe modificar por cuenta propia el diseño estructural de los productos, así como emplear recambios y medios auxiliares distintos a los originales.

 	ADVERTENCIA
	<p>Presión del sistema Presión hidráulica</p> <p>Los sistemas de lubricación se encuentran bajo presión durante el funcionamiento. Por eso, los sistemas de lubricación centralizada deben despresurizarse antes de iniciar las tareas de reparación y las modificaciones.</p>

12.1 Antes de iniciar la localización de averías

El sistema MQL funciona correctamente bajo las condiciones siguientes:

- o El sistema está conectado correctamente.
- o Hay aire comprimido con una presión de aire de entrada suficiente (por lo menos 4 bar).

- o El acoplador de bus de campo PROFIBUS/PROFINET DP está montado adecuadamente y la dirección de BUS es correcta.
- o Los interruptores DIP del control MQL están ajustados correctamente.
- o El sistema MQL está configurado correctamente en el software de la máquina.
- o La máquina herramienta está conectada.

Si aun así se producen fallos, la mayoría de ellos pueden solventarse rápidamente, a no ser que se trate de una avería en el sistema. Las **tablas 13 - 15** son un resumen de los problemas subsanables por el cliente. Si no consigue solucionar el problema con ninguna de las medidas descritas, póngase en contacto con el servicio técnico de SKF. La **tabla 16** incluye los mensajes de error que puede mostrar el diodo indicador de la unidad de control y que afectan a la comunicación a través de la conexión de datos SKF.

12.2 Fallos y soluciones

Fallos y soluciones, tabla 15 (1 de 2)

Fallo	Causa	Solución
El sistema no genera aerosol.	o Se emplean lubricantes no autorizados por SKF.	• Utilice exclusivamente lubricantes autorizados por SKF.
	o El control de la máquina no activa el sistema correctamente.	• Compruebe el enchufe de conexión y el cable de señalización. Si aun así no consigue solucionarlo, contacte con el servicio técnico de SKF.
	o El sistema está averiado o desnivelado.	• Contacte con el servicio técnico de SKF.
No llega aerosol a la herramienta.	o Los conductos de transporte del aerosol están doblados, interrumpidos o presentan grandes variaciones de sección.	• Observe las indicaciones sobre el tendido de los conductos de aerosol en las instrucciones de montaje (capítulo 4.2.3).
	o Una posible válvula de cierre a la entrada del eje no funciona o funciona mal.	• Contacte con el fabricante de la máquina herramienta.
	o El eje lleva incorporada una válvula antirretorno.	• Retire la válvula antirretorno. Observe las indicaciones del capítulo 6.5.1.
	o El eje existente es inadecuado (p. ej., las transiciones son muy agudas, las secciones demasiado pequeñas).	• Emplee exclusivamente ejes adecuados. Contacte con el fabricante de la máquina herramienta.
	o El paso giratorio es inadecuado.	• Observe las indicaciones sobre el tendido de los conductos de aerosol en las instrucciones (capítulo 5.5.1).
	o Las transiciones del eje hacia el asiento de la herramienta son desfavorables.	• Emplee exclusivamente asientos de herramienta adecuados para la lubricación por cantidades mínimas.
	o El asiento de la herramienta no es estanco.	• Emplee exclusivamente asientos de herramienta adecuados para la lubricación por cantidades mínimas.
	o La herramienta tiene una entrada inadecuada y un canal de refrigerante muy pequeño.	• Emplee exclusivamente herramientas adecuadas para la lubricación por cantidades mínimas.
	o En el caso de herramientas pequeñas: la presión de aire de entrada es demasiado baja.	• Aumente la presión de aire de entrada.

Fallos y soluciones, tabla 15 (2 de 2)

Fallo	Causa	Solución
A pesar de que sale suficiente aerosol de la herramienta, el mecanizado es defectuoso.	o La herramienta tiene un orificio de salida inadecuado.	<ul style="list-style-type: none"> • Emplee exclusivamente herramientas adecuadas para la lubricación por cantidades mínimas.
	o Los parámetros de corte no están adaptados al mecanizado con lubricación por cantidades mínimas.	<ul style="list-style-type: none"> • Modifique los parámetros de corte.
La indicación del sensor de flujo es errónea.	o El sensor de flujo está averiado o desnivelado.	<ul style="list-style-type: none"> • Contacte con el servicio técnico de SKF.

12.3 Errores en sistemas MQL con control de derivación

Fallo, causa y solución, tabla 16

Fallo	Causa	Solución
La cantidad de aerosol en la herramienta es insuficiente.	o La presión de aire de entrada oscila.	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la presión de aire de entrada y, en su caso, corríjala.
	o La presión de aire de entrada es demasiado baja.	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la presión de aire de entrada y, en su caso, corríjala (máx. 10 bar).
	o Mariposa de derivación sucia en la válvula de derivación	<ul style="list-style-type: none"> • Purgue la mariposa de derivación. Para ello, cierre el grifo esférico antes del eje y ejecute el programa de lubricación nº 3.
	o Abertura inadecuada en la mariposa de derivación	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la mariposa de derivación con otra abertura o bien adopte los parámetros de trabajo y contacte con el servicio técnico de SKF.
	o Fuga en el sistema de derivación (distribuidor en Y con mariposa de derivación o grifo esférico)	<ul style="list-style-type: none"> • Localice la fuga y subsánela.
La válvula de derivación no funciona de forma intermitente durante el proceso de mecanizado.	o El número de programa ajustado es incorrecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccione el número de programa 50.
	o Relación inadecuada entre el diámetro del canal de refrigerante y el diámetro de la mariposa de derivación	<ul style="list-style-type: none"> • Adopte los parámetros de trabajo y contacte con el servicio técnico de SKF.

12.4 Mensajes de error en el diodo indicador

Mensajes de error y ayuda, tabla 17 (1 de 2)

Fallo	Causa	Ayuda
E010	Este mensaje puede aparecer en unidades del tipo UFD20: la unidad de control del MQL, en la que se ha ajustado la dirección de bus 00, no puede establecer una conexión de datos con la unidad de control conectada directamente con el PROFIBUS por FieldBusPlug. Este mensaje también aparece cuando se ha ajustado la dirección de bus 00 en sistemas UFD10 (inadmisible).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe la conexión de datos entre las dos unidades de control del sistema UFD20. 2. Compruebe que la unidad de control conectada al PROFIBUS por FieldBusPlug posee una dirección de bus dentro del rango 03...99. 3. Compruebe que el interruptor DIP 6 está fijado en «ON».
E020	Este mensaje puede aparecer en unidades del tipo UFD20: la unidad de control del MQL conectada directamente con el PROFIBUS por FieldBusPlug no puede establecer una conexión de datos con la unidad de control, en la que se ha ajustado la dirección de bus 00.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe la conexión de datos entre las dos unidades de control del sistema UFD20. 2. Compruebe que la unidad de control (sistema 2) no conectada directamente al PROFIBUS (es decir, en la que no está el FieldBusPlug) posee la dirección de bus 00. 3. Compruebe que el interruptor DIP 6 está fijado en «ON».
E050	Este mensaje aparece en sistemas UFD10: un monitor de aerosol se configura como disponible mediante el interruptor DIP 8 en la posición «ON», pero el monitor no se detecta. Este mensaje también aparece en sistemas UFD20: un monitor de aerosol se configura como disponible en la unidad de control izquierda (sistema 1) mediante el interruptor DIP 8 en la posición «ON», pero el monitor no se detecta.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe la línea de datos hacia el monitor de aerosol. 2. Compruebe los ajustes del interruptor DIP 2 en el monitor de aerosol. Fije el interruptor DIP 2 en la posición «OFF». 3. En caso de no conectar un monitor de aerosol, compruebe que el interruptor DIP 8 se encuentra en la posición «OFF».

Mensajes de error y ayuda, tabla 17 (2 de 2)

Fallo	Causa	Ayuda
E060	Este mensaje aparece en sistemas UFD20: un monitor de aerosol se configura como disponible en la unidad de control derecha (sistema 2) mediante el interruptor DIP 8 en la posición «ON», pero el monitor no se detecta.	<ol style="list-style-type: none">1. Compruebe la línea de datos hacia el monitor de aerosol.2. Compruebe los ajustes del interruptor DIP 2 en el monitor de aerosol. Fije el interruptor DIP 2 en la posición «ON».3. En caso de no conectar un monitor de aerosol, compruebe que el interruptor DIP 8 se encuentra en la posición «OFF».

12.5 Cambio de fusibles defectuosos

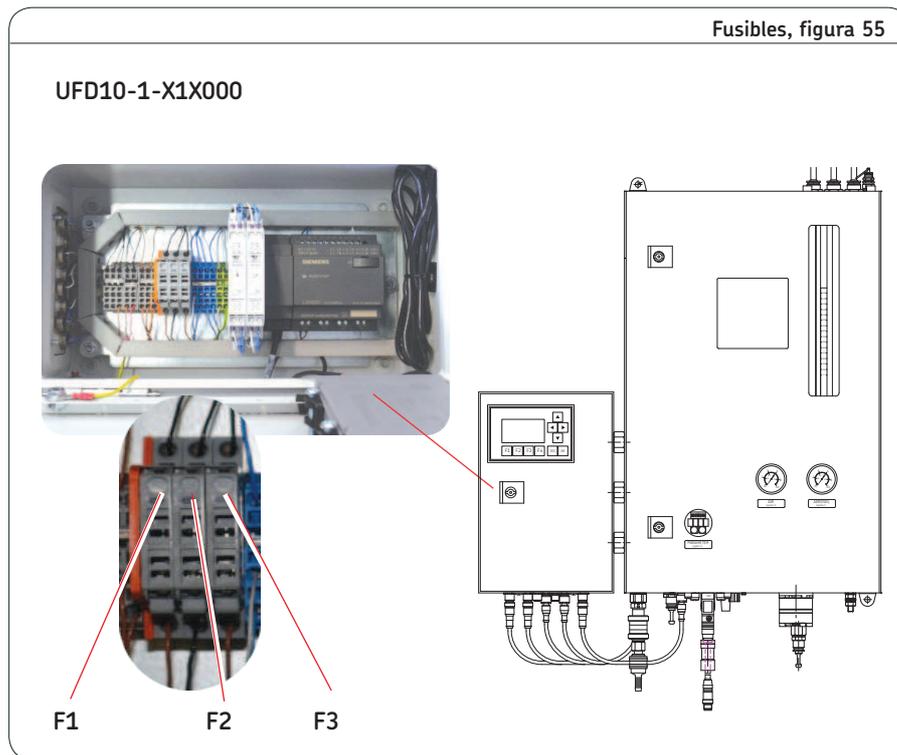
☞ véase la figura 55

Los fusibles que se indican a continuación se encuentran en los armarios de distribución de los sistemas MQL.

UFD10-1-X1X000

La alimentación y los fusibles de este sistema MQL se encuentran en el armario de distribución de PROFINET.

- o F1 unidad de control de derivación F = T1A
- o F2 válvula de derivación (Q1) F = T1A
- o F3 MQL DigitalSuper F = T4A



13. Parada y eliminación

13.1 Parada transitoria

Cómo efectuar una parada transitoria:

- Desconecte la máquina superior.
- Desconecte el suministro de corriente para el producto.
- Desconecte todo el sistema MQL del suministro de aire comprimido.
- Despresurice el depósito de aerosol.

13.2 Puesta fuera de servicio más prolongada

Si prevé poner fuera de servicio el sistema MQL durante un periodo prolongado, es preciso desconectar todo el sistema del suministro de aire comprimido y despresurizar el depósito.

También se recomienda vaciar el lubricante. Deben observarse las indicaciones del capítulo 5 «Transporte, suministro y almacenamiento» de las presentes instrucciones de uso.

13.3 Parada definitiva y desmontaje

El explotador debe planificar adecuadamente la parada definitiva y el desmontaje del producto, así como cumplir toda la normativa vigente durante la ejecución de estas actividades.

13.4 Eliminación

Dentro de lo posible, los residuos deben evitarse o reducirse al mínimo. La eliminación de productos contaminados con lubricante debe asignarse a una empresa aprobada de tratamiento de residuos de conformidad con los requisitos de protección del medioambiente, la normativa sobre desperdicios y las disposiciones estipuladas por las autoridades locales.



El productor de los residuos es el responsable de clasificarlos adecuadamente, puesto que el Catálogo europeo de residuos prevé códigos diferentes para residuos idénticos de origen distinto.

Los componentes eléctricos deben eliminarse y reciclarse de conformidad con la Directiva RAEE 2012/19/UE.



Las piezas de plástico y de metal pueden eliminarse con los residuos industriales.



Las pilas o baterías pueden depositarse en los puntos de recogida previstos.



14. Recambios

Recambios, tabla 18

Pos.	Cantidad	Nº de referencia	Denominación
001	1,000 u	UFD.U41-000	Unidad de control completa
002	1,000 u	UFD.U11-004	Depósito completo
003	1,000 u	UFD.U20-007	Unidad de mando completa
004	1,000 u	FLM12-S58+924	Unidad FLP, 24 V CC (corriente continua)
013	1,000 u	UFD.U50-002	Mazo de cables completo
031	1,000 u	995-810-064	Documentación completa de Lubrilean DigitalSuper
037	2,000 u	UFZ.0359	Manómetro
038	1,000 u	UFD.U19-015	Filtro de presión completo
046	1,000 u	UFZ.0023	Válvula de corredera manual
070	1,000 u	UFZ.0392	FieldBusPlug para PROFIBUS
071	1,000 u	UFZ.0261	Cable PROFIBUS DP
088	1,000 u	997-000-582	Interruptor de flotador completo
002/035	1,000 u	UFD.U70-000	Suministro de aceite completo
003/007	2,000 u	UFZ.0303	Transmisor de presión
003/014	1,000 u	UFD.20.011	Válvula de distribución 3/2
003/016	1,000 u	UFD.20.016	Isleta de válvulas
003/019	8,000 u	UFD.20.006	Junta
038/001	1,000 u	UFD.10.005	Filtro de aire comprimido
088/001	1,000 u	175-110-001	Interruptor de flotador
088/013	1,000 u	820-000-104	Tubo de nivel de aceite
002/035/001	1,000 u	UFD.11.004	Sensor de flujo
002/035/004	1,000 u	213-870.U1-N	Tamiz
002/042/001	1,000 u	UFZ.0357	Casquillo
002/042/002	1,000 u	UFZ.0270	Válvula de seguridad

15. Accesorios

Accesorios, tabla 19

Denominación		Nº de referencia
Grifo esférico de 2/2 vías, 100 bar		UFZ.U00-128
Grifo esférico de 3/2 vías, 100 bar	Para conmutación de aerosol/lubricante de refrigeración	UFZ.U00-041
Tubo flexible de aerosol, ø 12 mm, metro lineal		UFZ.0027
Tobera de aerosol completa para lubricación externa	Incl. tobera con conexión G 1/8 A, tubo flexible articulado de plástico (17 cm), soporte magnético	UFZ.U00-062
Tobera de aerosol con conexión G 1/8		UFZ.0026
Tobera de aerosol con conexión M6		UFZ.0113
Racor de conexión rápida para tubo ø 12 mm, G1/2	Para grifo esférico de varias vías con conexión G1/2	UFZ.0081
Clavija en Y para tubo ø 12 mm	Empalme en Y 12/12/12	UFZ.0421
Mariposa de derivación, ø 1,0 mm	Conexión G1/2A	UFZ.0424
Mariposa de derivación, ø 1,5 mm		UFZ.0423
Mariposa de derivación, ø 2,0 mm		UFZ.0422
Mariposa de derivación, ø 1,5 mm	Conexión G1/2A y G1/4A, para montar la válvula de derivación directamente en el depósito de retorno	UFZ.0427
Mariposa de derivación, ø 1,0 mm	Conexión G1/2A y G1/4A, para montar la válvula de derivación directamente en el depósito de retorno	UFZ.0435
Mariposa de derivación, ø 2,0 mm	Conexión G1/2A y G1/4A, para montar la válvula de derivación directamente en el depósito de retorno	UFZ.0436
Válvula de derivación 2/2, 20 bar, completa	Válvula coaxial con escuadras de fijación, mariposa de derivación UFZ 0423 y 2 racores de conexión rápida UFZ 0081	UFZ.U00-161
Depósito con recirculación de aerosol		BW16-S19

Accesorios, tabla 20

Denominación		Nº de referencia	
Aceites para lubricación por cantidades mínimas			
LubriOil (éster)	Elevado efecto lubricante	Bidón de 2,5 l	OEL2.5-LUBRIOIL
		Bidón de 5,0 l	OEL5-LUBRIOIL
		Bidón de 10 l	OEL10-LUBRIOIL
LubriFluid F100 (alcohol graso)	Especial para mecanizado de aluminio Residuos de lubricante reducidos	Bidón de 2,5 l	OEL2.5-LUBRI-F100
		Bidón de 5,0 l	OEL5-LUBRI-F100
		Bidón de 10 l	OEL10-LUBRI-F100



951-170-218 ES
Octubre de 2017
Versión 06

SKF Lubrication Systems Germany GmbH
Planta de Berlín
Motzener Straße 35/37
12277 Berlín
Alemania
Tel. +49 (0)30 72002-0
Fax +49 (0)30 72002-111
E-mail: Lubrication-germany@skf.com
www.skf.com/lubrication

The Power of Knowledge Engineering

En los más de cien años de historia de la empresa, SKF se ha especializado en cinco plataformas de competencias y en un amplio conocimiento de aplicación. Así, suministramos en todo el mundo soluciones innovadoras a equipadores iniciales y otros fabricantes en prácticamente todos los sectores industriales.

Nuestras cinco plataformas de competencias son: cojinetes y unidades de cojinetes, juntas, sistemas de lubricación, mecatrónica (enlaza componentes mecánicos y electrónicos para mejorar el rendimiento de sistemas clásicos), así como un amplio abanico de servicios que van desde simulaciones 3D por ordenador, pasando por modernos sistemas de supervisión para una alta fiabilidad, hasta la gestión de equipos. SKF una empresa líder mundial, por lo que garantiza a sus clientes estándares de calidad unificados, así como la disponibilidad de sus productos en todo el mundo.

Información importante sobre el uso de los productos



Todos los productos de SKF deben emplearse exclusivamente conforme a lo estipulado, tal como se describe en las instrucciones pertinentes.

No todos los lubricantes pueden suministrarse a través de sistemas de lubricación centralizada. A petición, SKF comprueba el lubricante elegido por el usuario para determinar si puede bombearse por medio de sistemas de lubricación centralizada.

No está permitido utilizar los sistemas de lubricación fabricados por SKF o sus componentes en combinación con gases, gases licuados, gases disueltos bajo presión, vapores y todos aquellos líquidos cuya presión de vapor se encuentre a más de 0,5 bar por encima de la presión atmosférica normal (1013 mbar) a la temperatura máxima admisible.

Queremos señalar de manera especial que toda sustancia peligrosa o toda mezcla peligrosa, conforme al Anexo I Partes 2-5 del Reglamento CLP (CE 1272/2008), solo pueden rellenarse, bombearse y distribuirse en sistemas de lubricación centralizada y componentes de SKF tras previa consulta con SKF y su correspondiente autorización por escrito.

LINCOLN

