

	Bomba de lubricación hidráulica Power Master III	Sección 15 Página 1
--	---	--------------------------------

	Sección
Bomba Hidráulica de Lubricación	1
Sistema de una línea con bomba hidráulica	2
Sistema tipo piñón con bomba hidráulica	3
Componentes	4

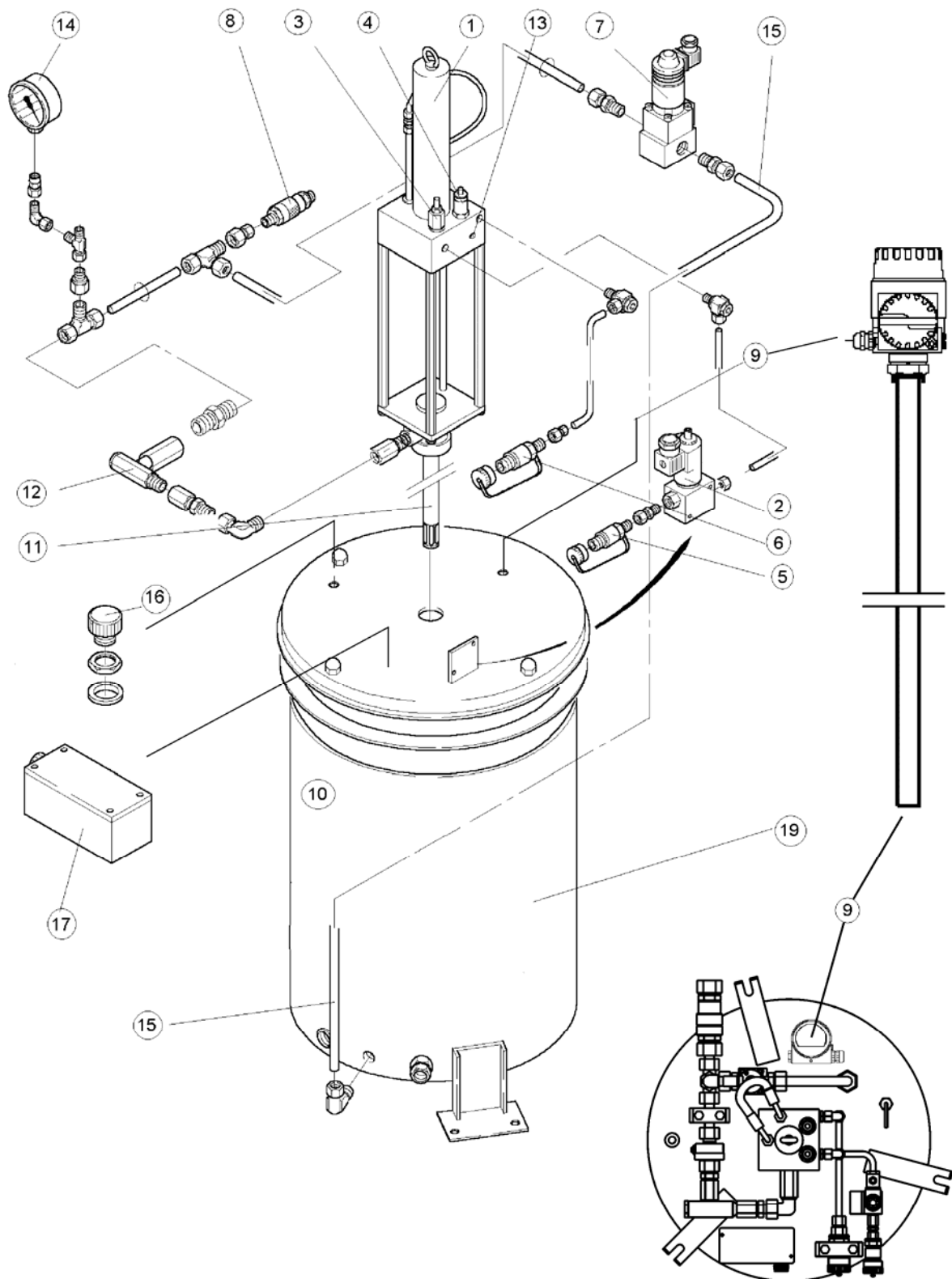
	Bomba de lubricación hidráulica Power Master III	Sección 15 Página 2
--	---	--------------------------------

Tabla de contenido, Capítulo 1

	Página
Función	2 - 4
Ajustes	5

15.0
3

KOMATSU
MINING GERMANY



Z 24042a

	Bomba de lubricación hidráulica Power Master III	Sección 15 Página 3
--	---	--------------------------------

Función

Texto: Ilustración Z 24042a

- (1) Propulsión de la bomba de lubricación (Cilindro hidráulico)
- (2) Válvula solenoide (Suministro de presión de aceite)
- (3) Válvula de control de flujo
- (4) Válvula reductora de presión
- (5) Línea de suministro de presión de aceite hidráulico (Presión piloto)
- (6) Línea de retorno del aceite hidráulico
- (7) Válvula de ventilación (Válvula solenoide, sin energía = abierta)
- (8) Línea de suministro de grasa a los inyectoros
- (9) Indicador de nivel de lubricante (sensor capacitivo análogo)
- (10) Depósito circular del lubricante
- (11) Mecanismo de la bomba
- (12) Filtro del lubricante
- (13) Conector de prueba de la presión hidráulica (Presión de operación)
- (14) Manómetro de presión de lubricación (Presión de operación)
- (15) Línea de ventilación del depósito del lubricante
- (16) Respiradero
- (17) Caja de terminales eléctricos



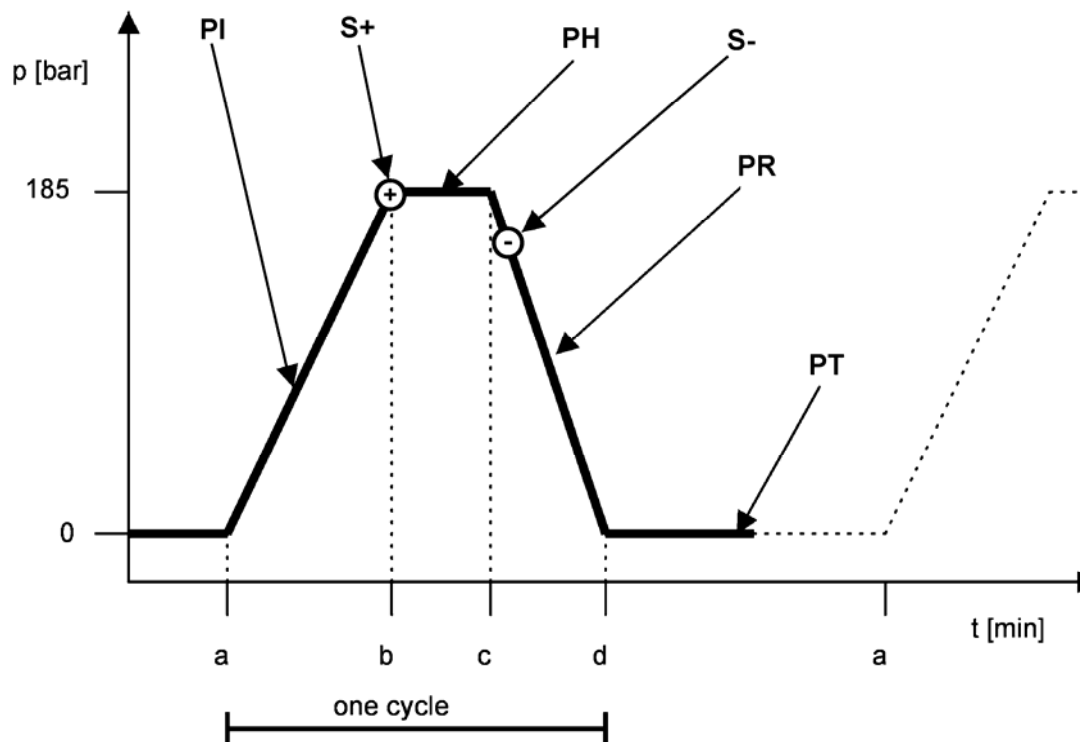
- **La presión del cilindro no debe exceder los 650 psi (45 bar)**

continúa

15.0
4

KOMATSU
MINING GERMANY

Continuación



Z 22023a

Eje - X Tiempo
Eje - Y Línea de presión de suministro de lubricante

PI Incremento de Presión
S+ Posición ON del interruptor de fin de línea
PH Sostenimiento de Presión
S- Posición OFF del interruptor de fin de línea
PR Alivio de Presión
PT Tiempo en Pausa

Funcionamiento del ciclo de lubricación Ilustración Z24042c y Z22023a
Fase - PT

Cuando la bomba y el sistema de control están en reposo, se presenta un intervalo de tiempo en pausa preestablecido y determinado por el PLC.

Posición (a) en el diagrama:

Una señal de 24 V_{DC} proveniente del PLC activa la válvula solenoide (2), la cual abre y activa la bomba de lubricación (*). Cuando la válvula solenoide (2) se abre, el aceite hidráulico fluye a través de la válvula reductora de presión (4), reduce la presión piloto hidráulica del aceite al rango de operación de la bomba hidráulica de lubricación. La presión piloto de aceite reducida opera ahora la bomba de grasa. El cilindro de aceite impulsa el cilindro de grasa a razón de 18 – 20 carreras dobles por minuto, entregando 612 – 680 cm³ (37.3 – 41.5 in³) de lubricante por minuto (aprox. 550 – 612 g / 19.64 – 21.45 oz.).

Al mismo tiempo, una señal de 24 V suministra corriente a la válvula de alivio (7) y cierra la línea de alivio que va al depósito de lubricación.

Fase - PI

Cuando la válvula de alivio (7) (*) y la válvula solenoide (2) tienen corriente, la bomba continúa el ciclo hasta alcanzar la presión máxima y hasta que los inyectores hayan entregado la cantidad correcta de lubricante a los rodamientos.

Punto S+, posición (b) en el diagrama

Cuando el sistema alcanza la presión máxima, el interruptor de fin de línea (*) abre su contacto. En aplicaciones normales el interruptor de fin de línea está ajustado a 185 bar (2630 psi.). La fase de incremento de presión termina ahora. El interruptor de presión abierto (*) le indica al controlador que detenga el ciclo de bombeo y el controlador deja de enviar la señal a la válvula solenoide (2). El flujo de aceite piloto que va a la bomba se detiene.


Válvula Solenoide 2	Válvula de ventilación 7	Interruptor fin de línea
Y7, CLS	Y7a, CLS (1)	B43, CLS
	Y8a, CLS (2)	
Y9, SLS	Y9a, SLS	B46, SLS

SLS = Sistema de Lubricación del engranaje de Giro

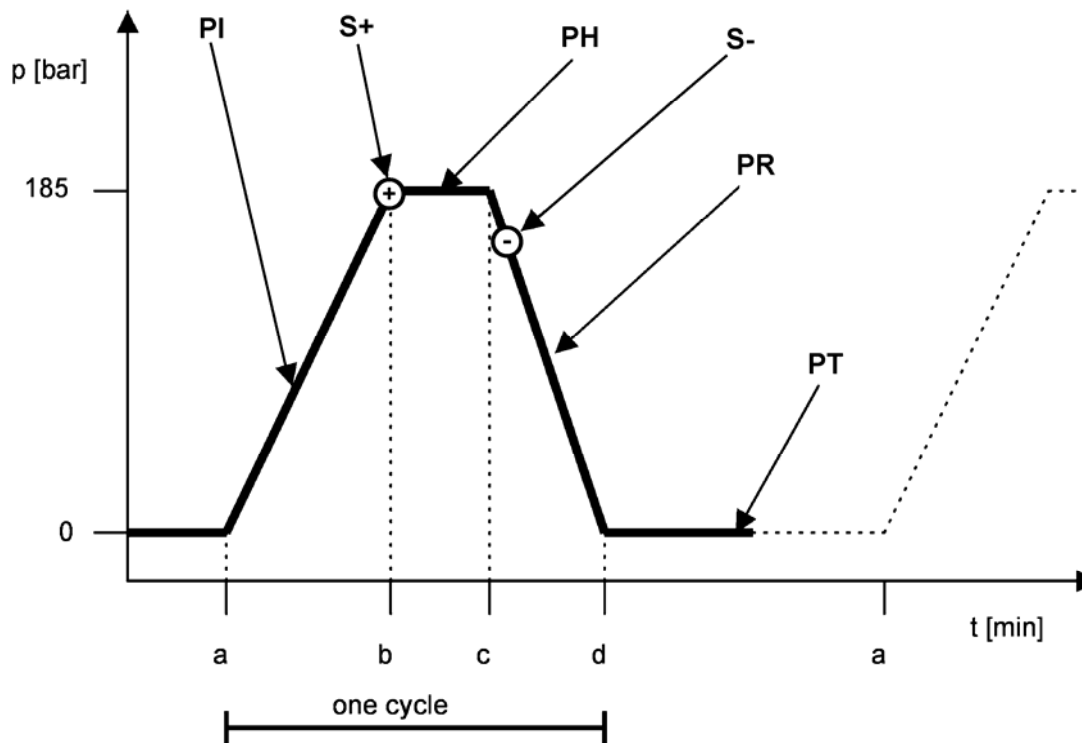
CLS = Sistema de Lubricación Central

(*) Verifique el diagrama de circuito respectivo

continúa

<p>15.0  5</p>		<p>KOMATSU MINING GERMANY</p>
--	--	---

Continuación.



Z 22023a

Eje -X Tiempo
Eje - Y Presión de la línea de suministro de lubricante

PI Incremento de Presión
S+ Posición **ON** del interruptor de presión de fin de línea
PH Sostenimiento de Presión
S- Posición **OFF** del interruptor de presión de fin de línea
PR Alivio de Presión
PT Tiempo en Pausa

	Bomba de lubricación hidráulica Power Master III	Sección 15 Página 5
--	---	--------------------------------

Continuación.**Fase - PH**

La válvula de alivio (7) queda con corriente para mantener la presión en la línea de lubricante por un tiempo fijo (tiempo de sostenimiento de presión: normalmente 5 min).

Posición (c) en el diagrama:

Al terminar el tiempo de sostenimiento de presión, a la válvula de ventilación (7) se le corta la corriente. Ella abre la línea de alivio hacia el depósito de lubricante. La presión de la línea de lubricante baja a cero para que los inyectores se puedan recargar para la siguiente inyección de lubricante (Fase - PR).

Fase - PR

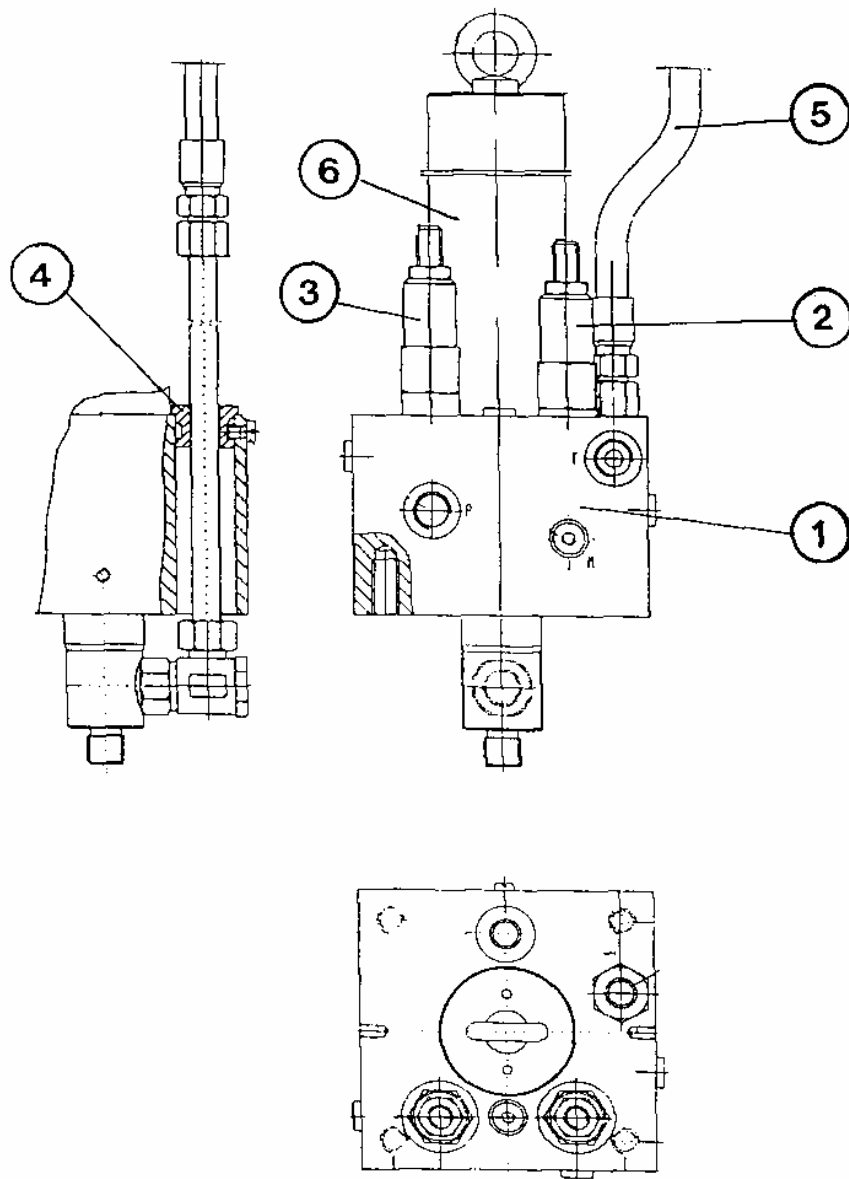
En la fase de alivio de presión, el interruptor de fin de línea (*) regresa a la posición de contacto neutral y le señala al PLC que la fase de alivio de presión del lubricante está activa.

Fase - PT

El sistema ahora se encuentra en descanso (tiempo en pausa), listo para otro ciclo de lubricación y la secuencia se repite.

15.0
6

KOMATSU
MINING GERMANY



Z 21174

	Bomba de lubricación hidráulica Power Master III	Sección 15 Página 6
--	---	--------------------------------

Cilindro Oscilatorio y Bloque de Control, ilustración Z 21174

Descripción:

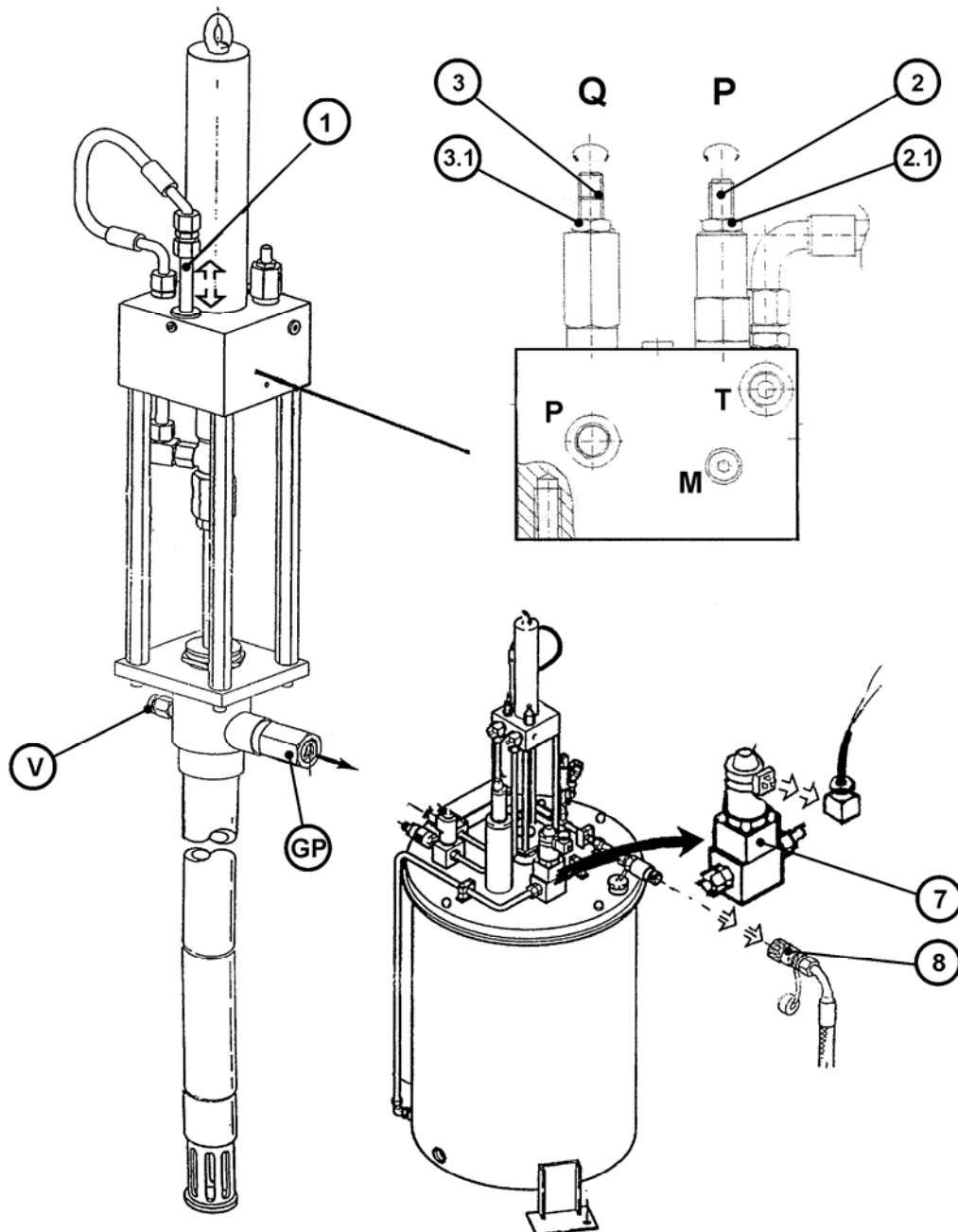
El cilindro Oscilatorio (6) es de auto-control direccional, independiente de la presión. Este cilindro diferencial está conectado con la línea de suministro de presión piloto (P) y la línea que va al tanque (T). La válvula de control de flujo (3) controla la velocidad y la válvula reductora de presión (2) controla la máxima presión de trabajo.

Función:

El cilindro oscilatorio (6) arranca tan pronto como la presión piloto pasa a través de la conexión (P) hacia el bloque de control (1). Debido a su diseño, el cilindro (6) siempre se retrae al arrancar, independientemente de la posición en que se haya detenido el pistón. Cuando el cilindro está totalmente retraído, el flujo cambia de dirección automáticamente y el cilindro se extiende. Si el cilindro se detiene en medio de las dos posiciones, o bien se detiene el suministro de aceite, o una resistencia de trabajo más alta que la presión de suministro detiene el cilindro, el cual cambia de dirección o se retrae.

15.0
7

KOMATSU
MINING GERMANY



Z 21175b

	Bomba de lubricación hidráulica Power Master III	Sección 15 Página 7
--	---	--------------------------------

Ajustes

(ilustración Z21175b):

Velocidad de carrera

Para que la operación de la bomba de lubricación sea suficiente, se requiere que el cilindro efectúe de 18 a 20 carreras dobles por minuto. Por lo tanto, la válvula reductora de flujo (3) se debe ajustar de acuerdo con este requerimiento.

Procedimiento:

1. Retire el conector eléctrico de la válvula de descarga (7) para que no incremente la presión durante la siguiente prueba.
2. Encienda el motor y hágalo girar en reposo máximo.
3. Encienda el sistema de lubricación manualmente (interruptor en "ON") y cuente el número de carreras por minuto que se ven por el movimiento de subida y bajada del vástago (1).

Si se requiere un ajuste:

- a) Afloje la tuerca de seguridad (3.1)
- b) Gire el tornillo de ajuste (3) hasta alcanzar el número correcto de carreras.
Gire el tornillo de ajuste en sentido contrario a las manecillas del reloj para mayor velocidad y en el sentido del reloj para disminuir velocidad.
- c) Apriete la tuerca de seguridad (3.1).

Presión de trabajo

La válvula reductora de presión (2) instalada en el bloque de control de oscilación reduce internamente la presión de suministro a un máximo permitido de 45 bar.

La relación de presión es de 6,55 a 1; esto significa que una presión de suministro de 45 bar da como resultado una presión máxima de lubricación de 295 bar.

En el interruptor de presión de fin la línea, la presión debe ser de $180 \pm 0,5$ bar. Con la resistencia de la línea de lubricante y según la viscosidad, la presión de salida en la bomba de lubricación debe ser superior a 180 bar. En condiciones estándar, ajuste la presión máxima de la bomba entre 220 bar – 250 bar, dependiendo de la resistencia que haya en la línea del lubricante y de la viscosidad.

Procedimiento:

1. Desconecte el acople rápido (8) para que la bomba se bloquee cuando arranque.
2. Encienda el motor y déjelo girar en reposo máximo.
3. Encienda el sistema de lubricación manualmente (interruptor en "ON"); el manómetro debe marcar 220-250 bar.

Si se requiere un ajuste:

- a) Afloje la tuerca de seguridad (2.1)
- b) Gire el tornillo de ajuste (2) hasta que el manómetro indique la presión correcta.
Gire el tornillo de ajuste en sentido contrario a las manecillas del reloj para menor presión y en el sentido del reloj para incrementar la presión
- c) Apriete la tuerca de seguridad (2.1).
- d) Vuelva a conectar el acople rápido (8).



- Si no puede ajustar la presión requerida, verifique el ajuste de la válvula de presión piloto de 60 bar (presión X4) en el filtro y en el tablero de control del compartimiento de máquinas.


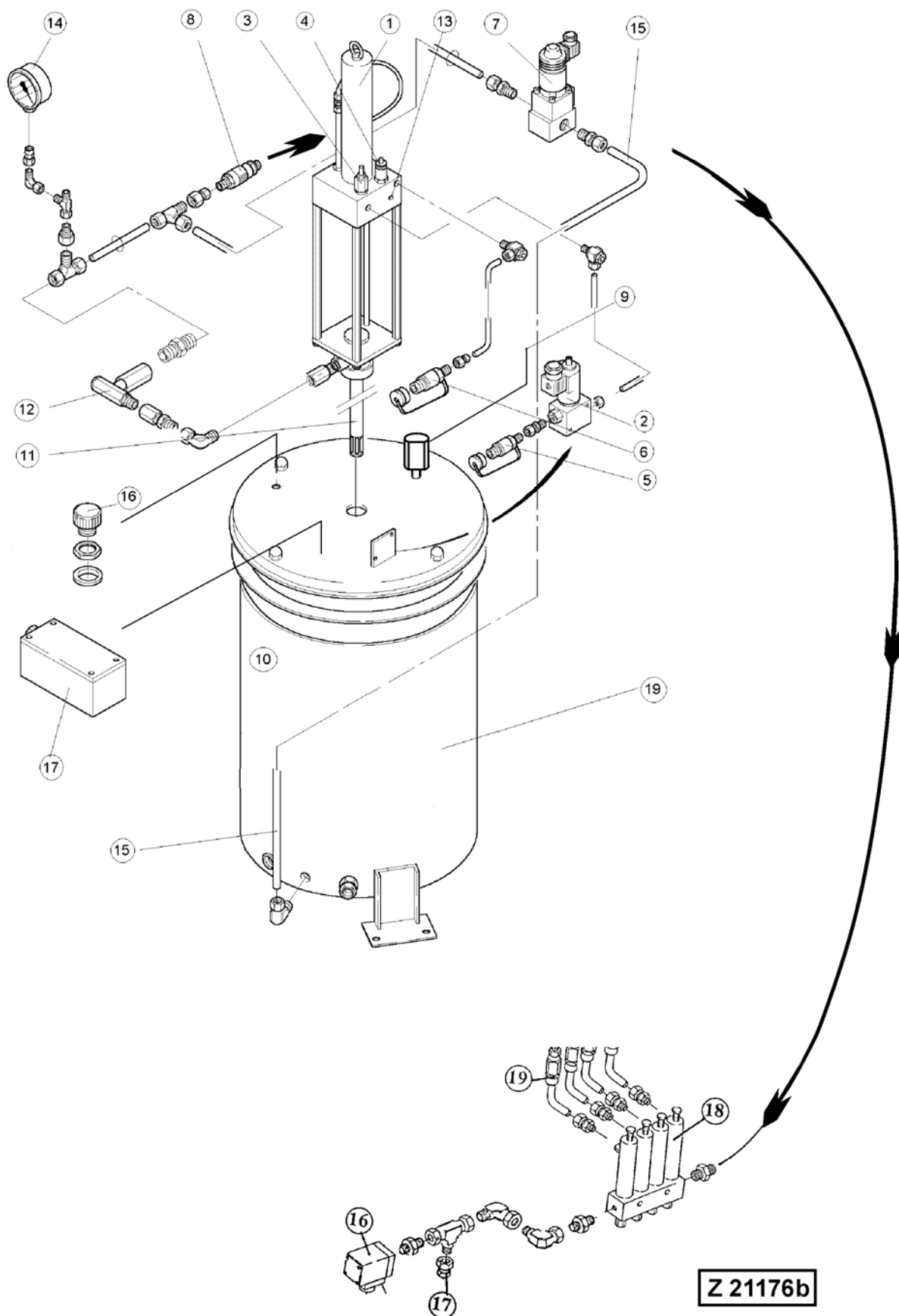
	Sistema de una línea con bomba de lubricación hidráulica “Power Master III”	Sección 15 Página 1
--	--	--------------------------------

Tabla de contenido, Capítulo 2


	Página
Sistema Central de Lubricación - Función	2 - 3
Función Eléctrica	4 – 5
Sensor de Nivel de Grasa	6
Ajustes	
Interruptor de presión de fin de línea	7
Inyectores	8

15.0
2

KOMATSU
MINING GERMANY



Z 21176b

	Sistema de una línea con bomba de lubricación hidráulica “Power Master III”	Sección 15 Página 2
--	--	--------------------------------------

Sistema de una sola línea Texto de la ilustración. Z 21176

- (1) Propulsión de la bomba de lubricación (Cilindro hidráulico)
- (2) Válvula solenoide (Suministro de presión de aceite)
- (3) Válvula de control de flujo
- (4) Válvula reductora de presión
- (5) Línea de suministro de aceite hidráulico (Presión piloto)
- (6) Línea de retorno del aceite hidráulico
- (7) Válvula de ventilación (Válvula solenoide, cortada la corriente abre paso hacia el depósito circular)
- (8) Línea de suministro de grasa hacia los inyectores
- (9) Indicador de nivel del lubricante (sensor capacitivo análogo)
- (10) Depósito circular del lubricante
- (11) Mecanismo de la bomba
- (12) Filtro del lubricante
- (13) Conector de prueba de la presión hidráulica (Presión de operación)
- (14) Manómetro de presión del lubricante (Presión de operación)
- (15) Línea de ventilación del depósito del lubricante
- (16) Interruptor de fin de línea
- (17) (Punto de prueba de la presión)
- (18) Bloque de inyectores
- (19) Línea de alimentación de lubricante hacia los rodamientos

Función:

Tan pronto como el “Tiempo en Pausa” ajustado ha terminado las válvulas solenoides (2) y (7) se energizan. La bomba de lubricación (1) comienza a bombear lubricante a la línea de suministro de lubricante.

Debido a la operación de la válvula solenoide (7), el puerto que va a la línea de ventilación (15) (línea de retorno hacia el depósito del lubricante) está cerrado, por lo tanto es posible que incremente la presión.

La bomba de alta presión del depósito de aceite (1) suministra presión a la línea de suministro (8), la cual pasa a través del filtro del lubricante (12) hacia los inyectores (Válvulas medidoras) (18).




- **La ilustración muestra únicamente un ejemplo. Todo el sistema incluye muchos más inyectores que están conectados a través de tubos o mangueras a la línea de suministro (8)**

La bomba, trabajando a plena presión, hace pasar el lubricante a través de las líneas de alimentación (19) por los inyectores, hacia los puntos de lubricación.

La presión de operación real se puede monitorear con el manómetro de presión (14) y verificar en el punto de revisión de presión (17).

continúa

	Sistema de una línea con bomba de lubricación hidráulica “Power Master III”	Sección 15 Página 3
--	--	--------------------------------

Continuación.

Ilustración. Z 21176

Cuando todos los pistones inyectoros han alcanzado la posición final, no llega más lubricante de la línea de suministro, lo cual incrementa la presión en la línea (8).

Tan pronto como la presión alcanza el valor ajustado en el **interruptor fin de línea** (16), las válvulas solenoides (2) **quedan sin corriente** y la bomba de lubricante queda en “Off”. Dependiendo del ajuste de fábrica, la válvula de ventilación (7) queda sin corriente al tiempo con la válvula solenoide (2) o después de un tiempo ajustado de máximo 5 minutos.

Con la válvula solenoide (7) **sin corriente**, el puerto hacia la línea de ventilación (15) (línea de retorno del lubricante hacia el depósito) se abre y libera lubricante y la presión del lubricante en el depósito.

Con la disminución de la presión en la línea principal, el pistón del inyector (18) regresa a la posición inicial por la fuerza del resorte y las cámaras de descarga se rellenan con grasa para el siguiente ciclo de lubricación.

El sistema ahora se encuentra listo para un nuevo ciclo de lubricación. La operación se reinicia después de que el siguiente “**Tiempo en Pausa**” ha concluido.

El **interruptor de fin de línea** (16) monitorea el incremento adecuado de la presión en la línea de suministro (8).

Si la presión ajustada en el interruptor de fin de línea no es alcanzada dentro del “**Tiempo de Monitoreo**” ajustado, se generará el mensaje de falla “**Central lubrication system fault**” (“Falla en el sistema de lubricación central”) en la pantalla de texto y el sistema se detiene.



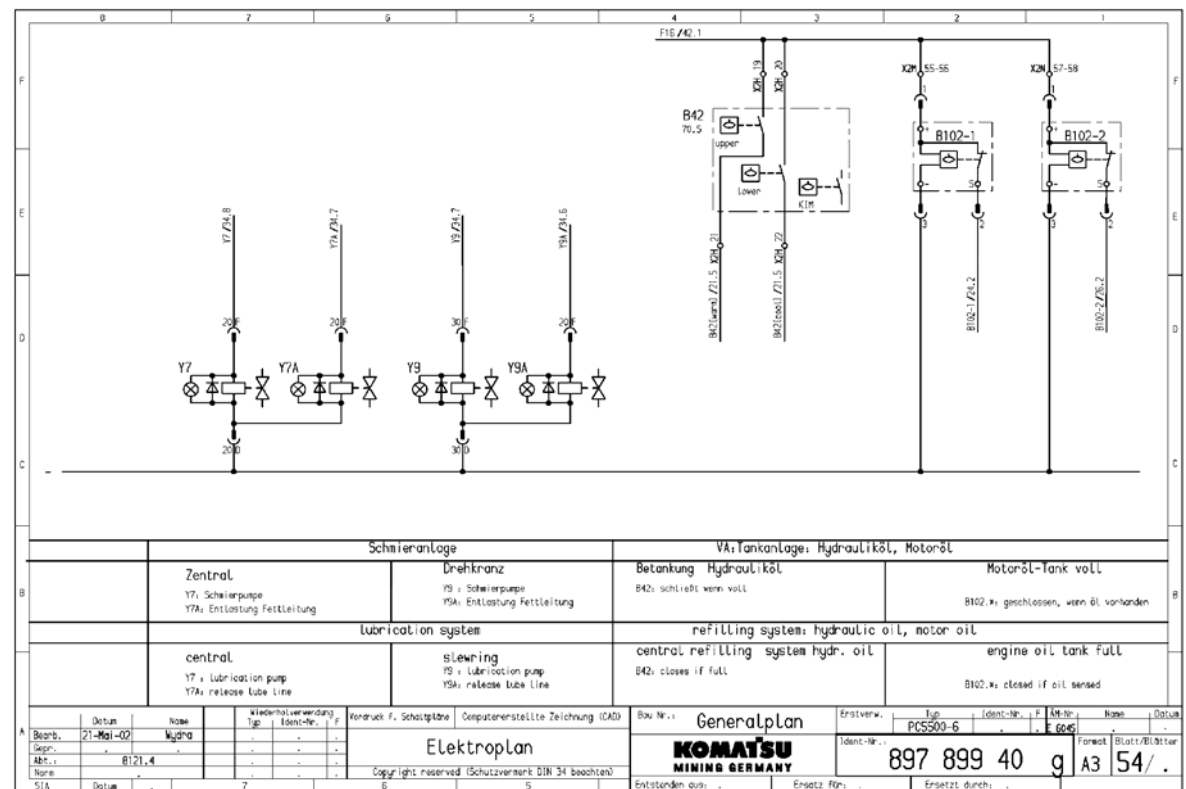
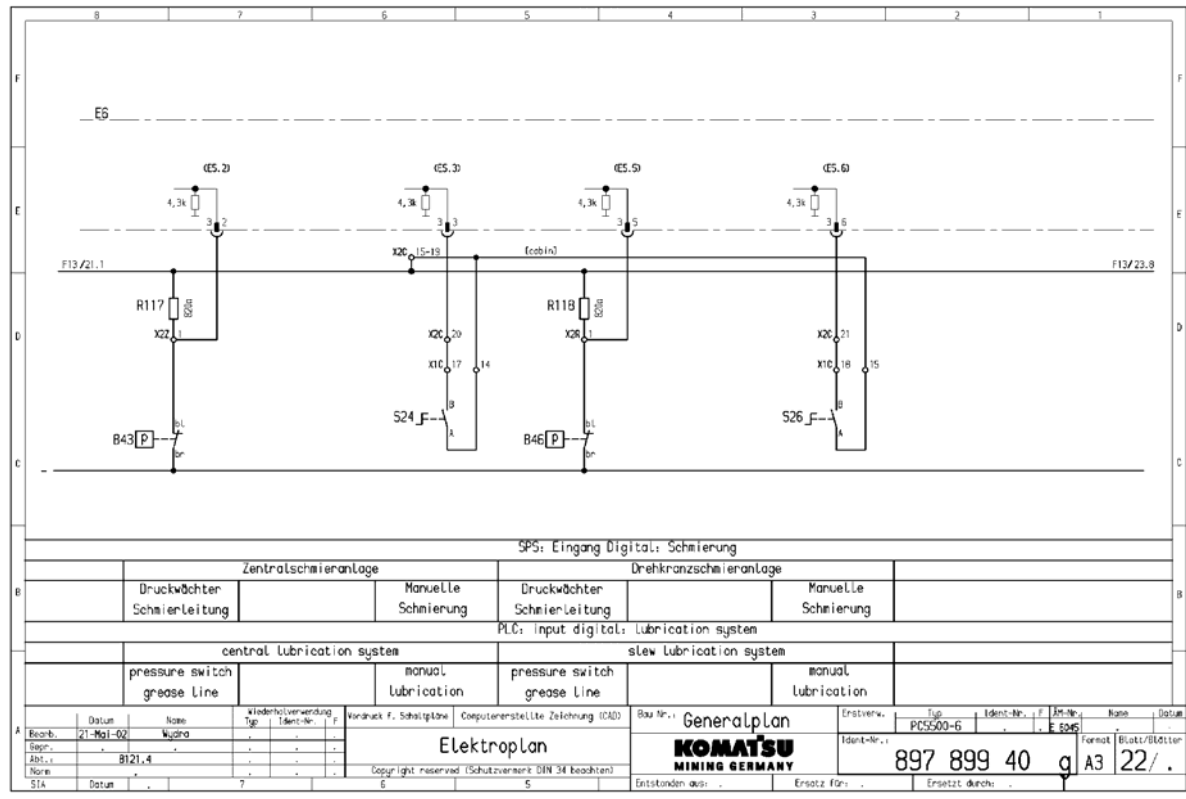
- **Clases de grasa a utilizar:**

De acuerdo con NLGI clases 000, 00, 0 y 1, según la menor temperatura ambiente del área de operación:




1. **El contenido de molibdeno no debe superar el 5%.**
2. **Los lubricantes a base de grafito solo pueden contener grafito sintético**

15.0
4

KOMATSU
MINING GERMANY


Z 21177a

	Sistema de una línea con bomba de lubricación hidráulica "Power Master III"	Sección 15 Página 4
--	--	--------------------------------

Función Eléctrica. Ilustración. Z 21177 a



- El siguiente es un ejemplo explicativo de un sistema de lubricación central para máquinas equipadas con sistema PLC. Para mayores detalles, véase el diagrama de circuito de la máquina respectiva. El sistema de lubricación está controlado por un PLC. El ajuste de relevadores no es necesario.

Control del sistema central de lubricación:

El PLC del sistema ECS controla todos los sistemas de lubricación.

Las válvulas solenoides (Y7, Y7A o Y9, Y9A) ubicadas encima de la estación de lubricación están conectadas directamente a los puertos digitales de salida del PLC. En algunas máquinas hay algunos relevadores adicionales entre las salidas del PLC y las válvulas solenoides.

Dependiendo de la información de entrada al PLC proveniente del interruptor de fin de línea (B43 o B46) y del contador de tiempo interno del PLC, el sistema de grasa comienza un ciclo de lubricación.

Comienza el ciclo de lubricación.

Al terminar el tiempo en pausa el PLC energiza las dos válvulas solenoides (Y7, Y7A o Y9, Y9A) del respectivo sistema de lubricación. El motor debe girar a máxima velocidad de reposo. Ahora la presión piloto de la bomba activa la bomba de lubricación y la presión de lubricación hacia los inyectores aumenta.

Si la presión del lubricante alcanza la presión ajustada en el interruptor de presión de fin de línea (B43 o B46), éste se conmuta y la señal de entrada al PLC cambia.

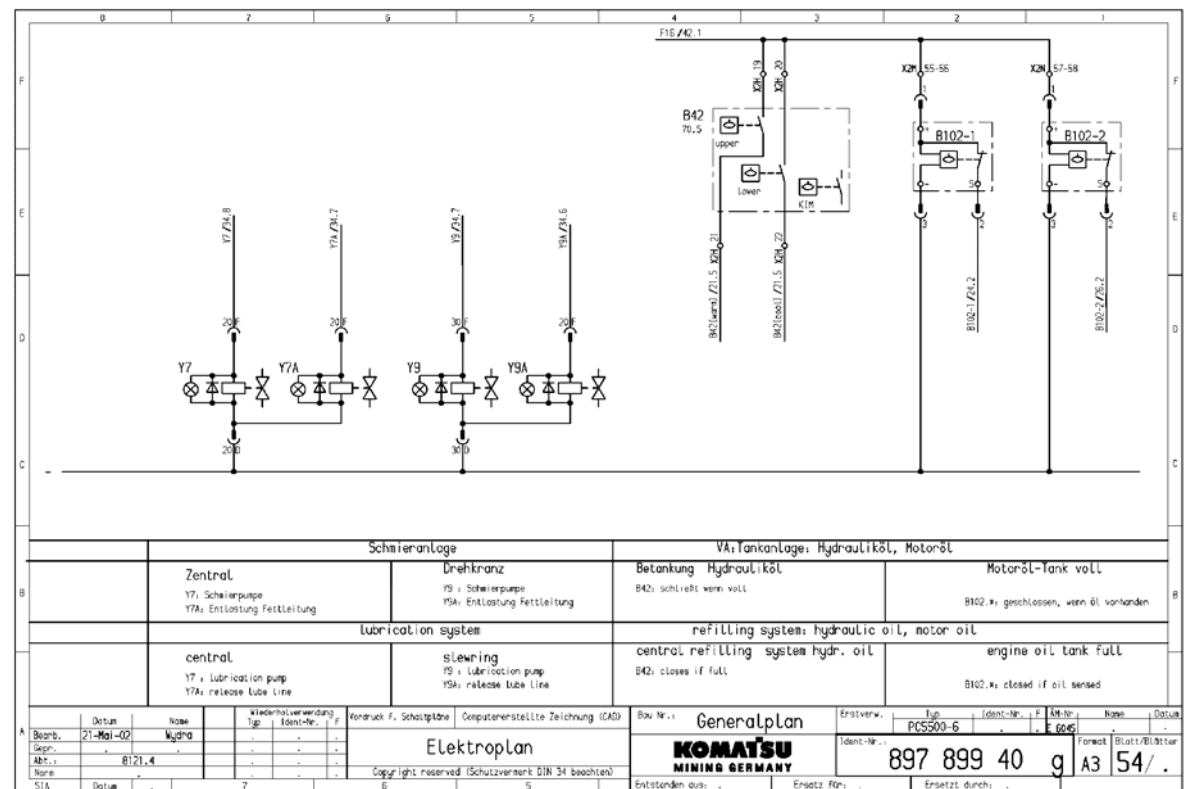
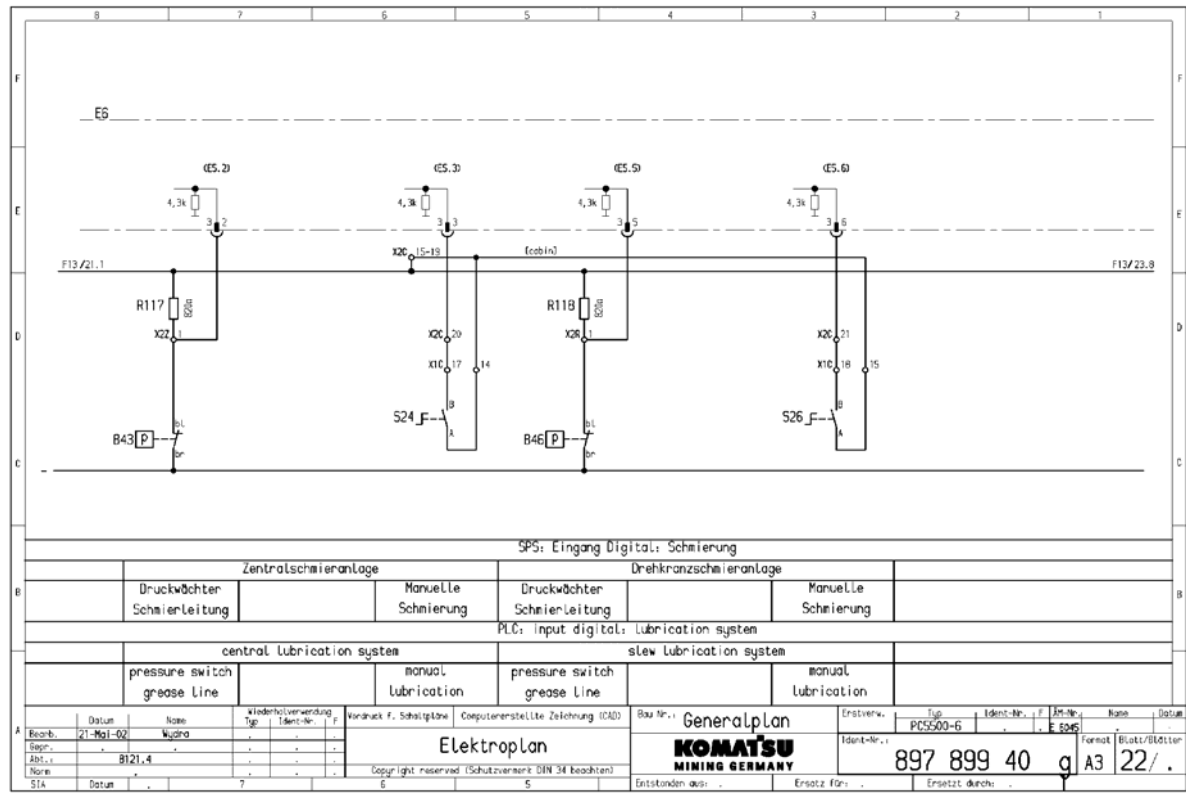
El PLC le corta corriente a la respectiva válvula de suministro de la bomba de lubricación (Y7 o Y9) para detener la bomba. Durante los siguientes 5 min la respectiva válvula de alivio de presión (Y7A o Y9A) continúa energizada para mantener la presión del lubricante en un nivel alto y permitir a los inyectores inyectar la cantidad ajustada de lubricante.

Transcurridos los 5 min. del tiempo de sostenimiento de presión el PLC, le corta corriente a la respectiva válvula de alivio de presión (Y7A o Y9A). La presión del lubricante cae y los inyectores regresan a su posición inicial debido a la carga del resorte. Un contador interno en el PLC continúa contando un tiempo de decrecimiento adicional para monitorear la posición del interruptor de presión de fin de línea (B43 o B46). El contador interno del PLC sigue contando hasta el siguiente ciclo de lubricación.


El ciclo de lubricación ha terminado.

continúa

15.0
5

KOMATSU
MINING GERMANY


Z 21177a

	Sistema de una línea con bomba de lubricación hidráulica “Power Master III”	Sección 15 Página 5
--	--	--------------------------------

Continuación:

Ilustración Z 21177a

El siguiente ciclo de lubricación comienza después de que el tiempo de decrecimiento y el tiempo en pausa han terminado.

Con el interruptor S24 se puede efectuar una lubricación adicional siempre y cuando el contacto del interruptor de fin de línea (B43) se encuentre cerrado.

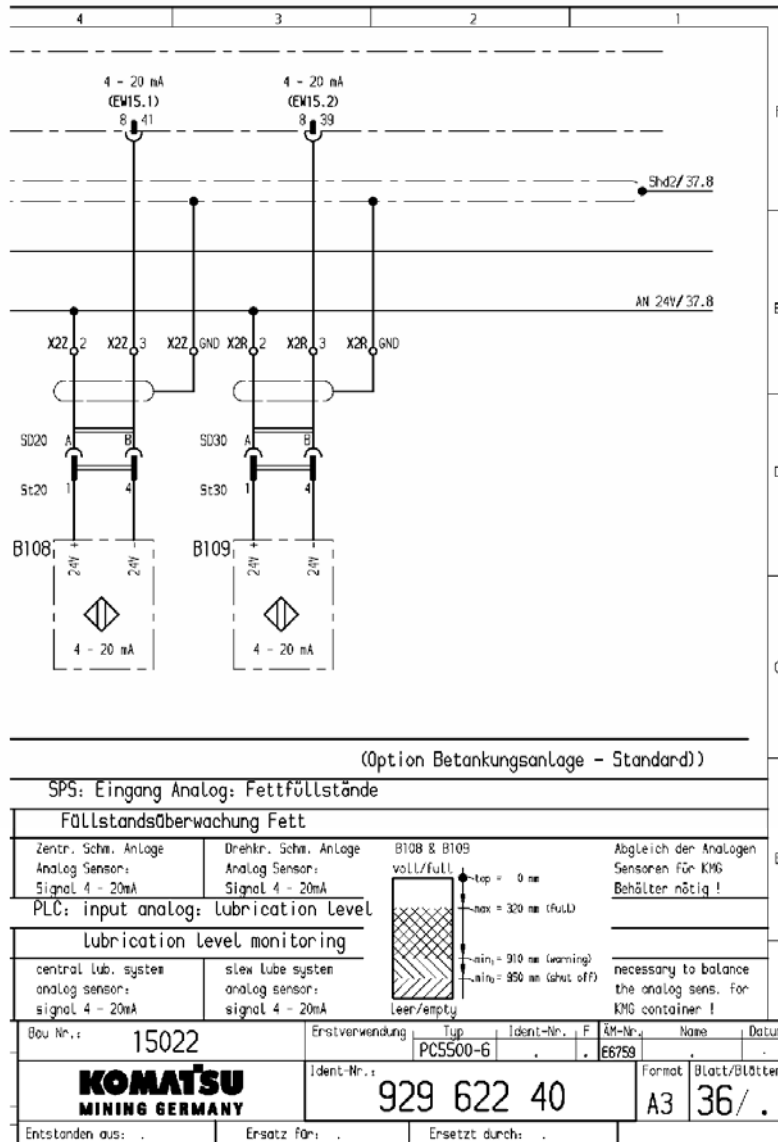
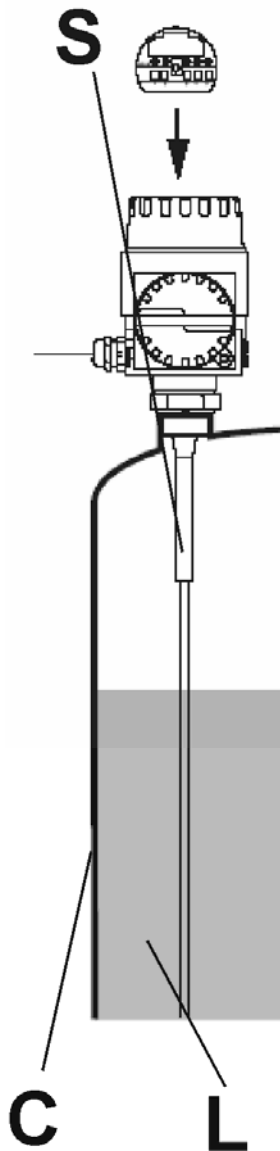
Monitoreo:


El interruptor de fin de línea (B43 o B46) monitorea el incremento correcto de la presión en la línea de suministro de lubricante.

Si no se alcanza la presión ajustada en el interruptor de fin de línea dentro del máximo tiempo ajustado de incremento, el PLC desconecta ambas válvulas solenoides (Y7 y Y7A o Y9 y Y9A) y envía el mensaje de falla “Central lubrication system fault” (“Falla en el sistema central de lubricación”) o “Swing ring lubrication system fault” (“Falla en el sistema de lubricación del anillo de giro”) a la pantalla de texto ubicada en el tablero de instrumentos.

Si la excavadora se mantiene trabajando durante 4 horas adicionales con el sistema de lubricación fallando, el PLC detiene la función del cucharón. Esta función evita problemas debidos a la falta de lubricante.

Continúa

15.0
6**KOMATSU**
MINING GERMANY**Z 21179f**

	Sistema de una línea con bomba de lubricación hidráulica "Power Master III"	Sección 15 Página 6
--	--	--------------------------------------

Sensor capacitivo análogo para monitoreo del nivel de lubricante.

Ilustración Z 21179f

Función:

Es preciso monitorear el nivel **máximo** del lubricante (L) para evitar un sobrellenado del depósito circular de grasa (C) a través del sistema de rellenado (sólo para sistemas con brazo de rellenado). El PLC utiliza la señal análoga de nivel que tiene el sensor para activar la lámpara que se encuentra en el brazo de rellenado justo en el momento en que se llena el depósito. El sensor (S) está montado en la parte superior del depósito de lubricante y baja hasta penetrar en el lubricante.

El **nivel de rellenado** únicamente activa un mensaje en la pantalla de texto para informar que se debe aumentar el nivel de lubricante. El mensaje aparece si el nivel del lubricante llega al 5% (910 mm desde la tapa).

El **nivel mínimo** hace que se detenga la respectiva bomba de lubricación y se alivie la presión del lubricante hasta que el nivel alcanza la marca de 0% (950 mm desde la tapa). Es necesario detener el sistema de lubricación cuando el depósito está desocupado para evitar que la bomba trabaje en seco. Cuando el depósito de lubricante está desocupado, el movimiento del cucharón se interrumpe después de 4 horas.

Función:

El sensor capacitivo análogo (S) verifica continuamente el nivel (L) de lubricante y convierte la señal capacitiva en una señal de corriente de entre 4 y 20mA. La señal de corriente aumenta cuando aumenta el nivel de lubricante.

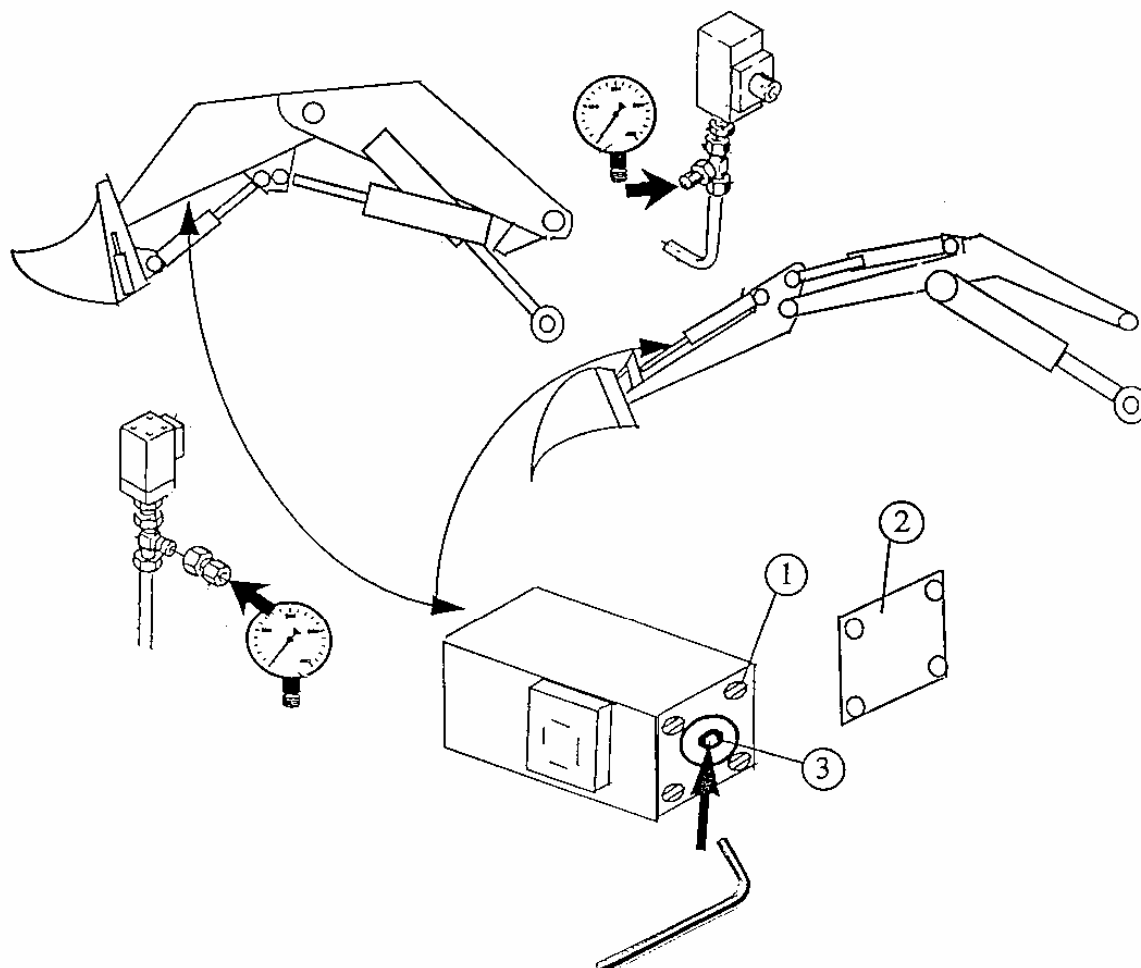
Utilice el diagrama de circuito eléctrico específico y los cuadros de flujo del programa.




- **El interruptor capacitivo de proximidad utilizado en nuestras máquinas viene programado por el proveedor. Por lo tanto, no requiere ajuste ni puesta a punto.**

15.0
7

KOMATSU
MINING GERMANY



Z 21180

	Sistema de una línea con bomba de lubricación hidráulica "Power Master III"	Sección 15 Página 7
--	--	--------------------------------

Ajustes

Ajuste del interruptor de fin de línea. Ilustración Z 21180

1. Conecte el manómetro de presión en el punto de prueba.



- **Utilice otro manómetro para revisar presiones hidráulicas, pues el manómetro queda con grasa después de la prueba.**

2. Encienda el motor.
3. Comience un ciclo de lubricación con el interruptor S24 del tablero de control.
4. Observe el manómetro de presión. A una presión de 180+ 10 bar, el interruptor de fin de línea debe reaccionar y la bomba de lubricación se debe detener.*

- * Anote la presión que aparece en el manómetro incorporado, pues la puede tomar como **referencia** para verificaciones posteriores.



- **El ajuste normal es de 180 bar.**
En circunstancias especiales puede ser necesario aumentar un poco la presión

Si se requiere un reajuste:

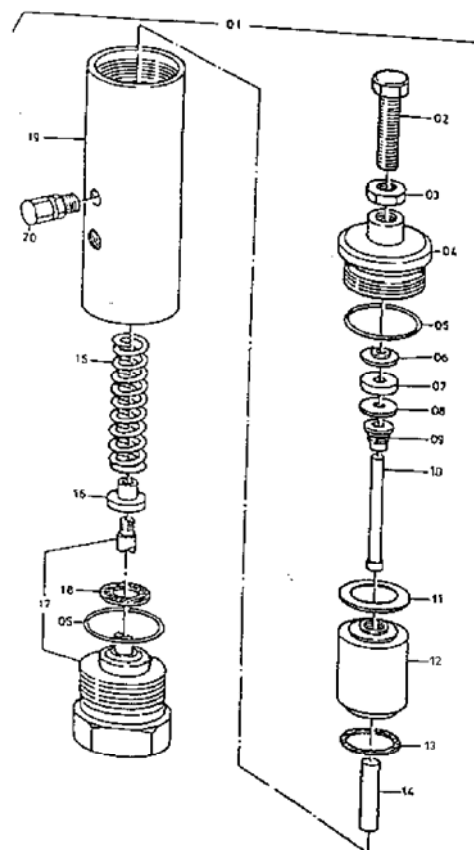
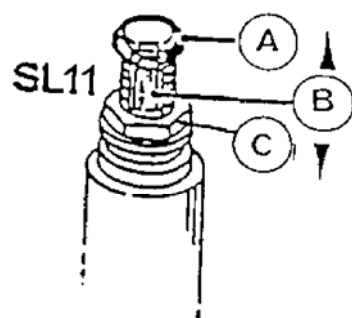
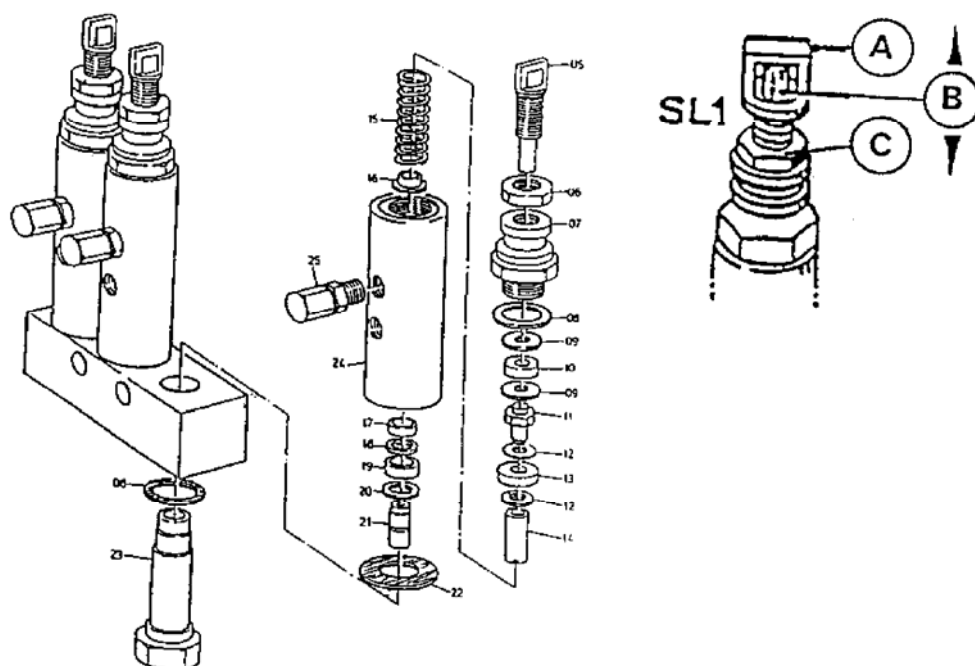
5. Retire el tornillo 1 y retire la cubierta 2.
6. Altere la tensión del resorte con el tornillo de ajuste (3) para que el interruptor opere a 180 bar.
7. Instale la cubierta 2 y atornille 1.

continúa


15.0

8

KOMATSU
MINING GERMANY



Z 21181

	Sistema de una línea con bomba de lubricación hidráulica "Power Master III"	Sección 15 Página 8
--	--	--------------------------------

Continuación:

Inyectores, ilustración. 21181:

Inyector serie SL-1:

La salida de lubricante se puede ajustar desde 0.13 hasta 1.3 cm³ por ciclo. Para el llenado inicial de la línea de alimentación, hay un conector tipo hidráulico con tapón roscado que también se puede usar para efectuar una revisión visual de la operación del inyector.

Los inyectores serie SL-1 tienen un indicador visual de acero inoxidable.

Inyector serie SL-11:

La salida de lubricante se puede ajustar desde 0.82 hasta 8.2 cm³ por ciclo.

Está diseñada para sistemas que requieren una alta cantidad de lubricante.


El principio de operación es similar al de los inyectores serie SL-1.

Ajuste de la salida de lubricante:

1. Afloje la tuerca de seguridad (C).
2. Gire el tornillo de ajuste (A) en sentido contrario a las manecillas del reloj (afuera) para incrementar la salida o en el sentido del reloj (adentro) para disminuir la salida del lubricante.
3. Apriete la tuerca de seguridad (C).



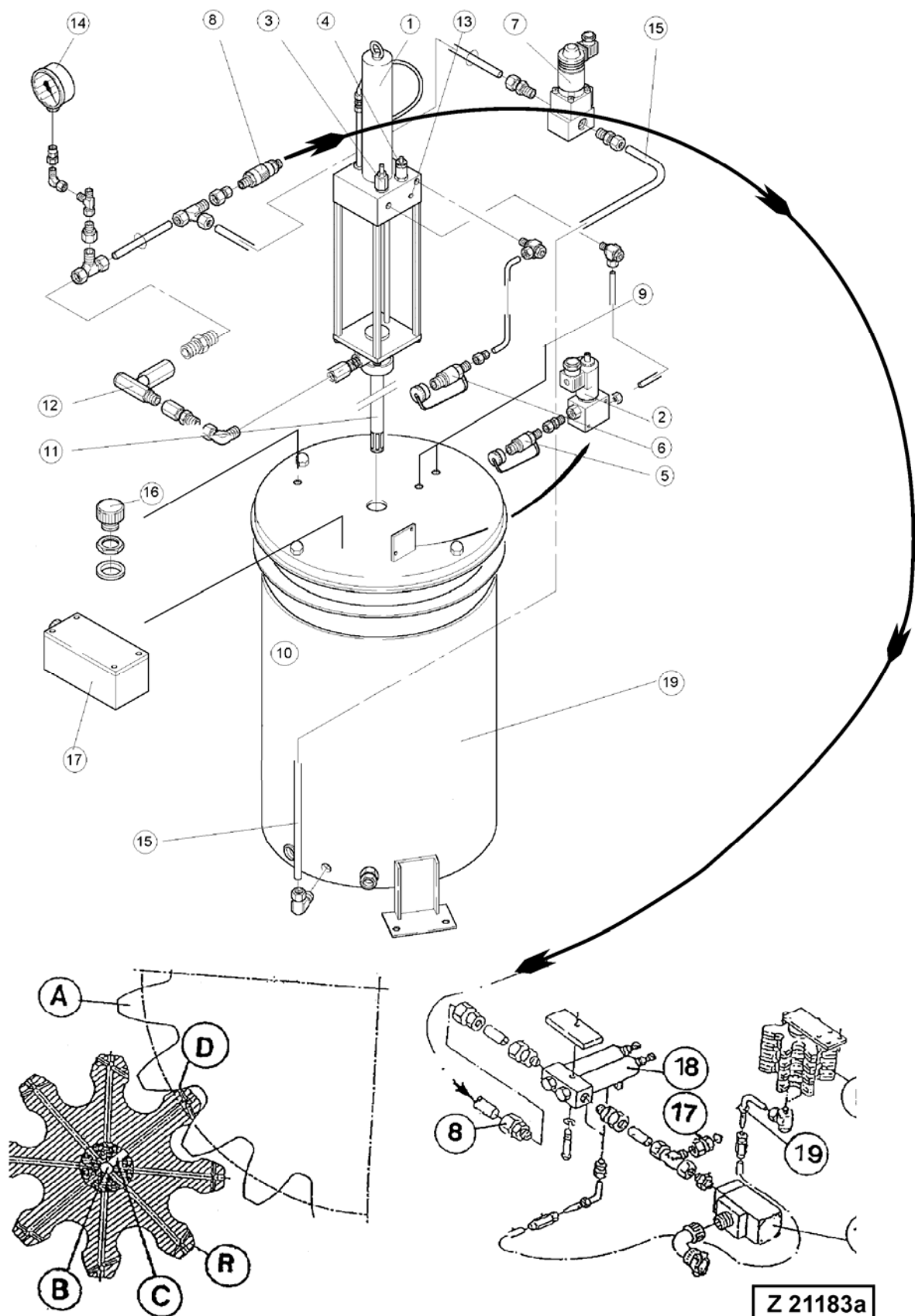
- **La salida máxima de lubricante se ajusta cuando el vástago indicador (B) está completamente afuera**

<p>15.0</p> <p> 9</p>		<p>KOMATSU</p> <p>MINING GERMANY</p>
--	--	---


	Sistema tipo piñón con bomba de lubricación hidráulica “Power Master III”	Sección 15 Página 1
--	--	--------------------------------

Tabla de contenido, Sección 3

	Página
Sistema tipo piñón (rueda loca) - Función	2 - 3
Sistema eléctrico (rueda loca) - Función	4 – 5
Monitoreo del nivel de lubricante	6
Ajustes	
Ajuste del interruptor de fin de línea	7
Inyectores	8



Z 21183a

	Sistema tipo piñón con bomba de lubricación hidráulica "Power Master III"	Sección 15 Página 2
--	--	--------------------------------------

Sistema tipo piñón (rueda loca) - Función

Texto: Z 21183a

- (1) Propulsión de la bomba de lubricación (Cilindro hidráulico)
- (2) Válvula solenoide Y9 (Suministro de presión de aceite)
- (3) Válvula de control de flujo
- (4) Válvula reductora de presión
- (5) Línea de suministro de presión de aceite (Presión piloto)
- (6) Línea de retorno del aceite hidráulico
- (7) Válvula de ventilación Y9A (Válvula solenoide; abre cuando no tiene corriente)
- (8) Línea de suministro de grasa hacia los inyectores
- (9) Indicador de nivel de lubricante
- (10) Depósito circular de lubricante
- (11) Mecanismo de la bomba
- (12) Filtro del lubricante
- (13) Conector de prueba de la presión hidráulica (Presión de operación)
- (14) Manómetro de presión del lubricante (Presión de operación)
- (15) Línea de ventilación del depósito del lubricante
- (16) Respiradero
- (17) Caja de terminales eléctricos

Principio de operación:

La bomba de lubricación suministra lubricante a la boquilla central (B) del piñón de lubricación (R). El hueco de la boquilla (B) debe estar perfectamente alineado con el centro del piñón de lubricación (A) que se va a engrasar, de manera que el lubricante salga del lado de los dientes cuando que los dientes estén en contacto. La salida de grasa (D) del piñón de lubricación está dispuesta en un ángulo diferente para cada diente. Por esto el lubricante es distribuido de manera perfecta y uniforme en el costado de los dientes del piñón que se va a lubricar.

Función:

Cuando se termina el Tiempo en Pausa ajustado, las válvulas solenoides (2 + 7) quedan sin corriente y la bomba de lubricación (1) comienza a bombear lubricante.

Por la función de la válvula solenoide (8), el puerto hacia la línea de ventilación (15) (línea de retorno al tanque de lubricante) se cierra, por lo que es posible que aumente la presión.

La bomba de lubricante de alta presión (1) suministra lubricante a la línea de suministro (8). Luego pasa a través del filtro del lubricante (12) hacia los inyectores (válvulas de medición) (18).

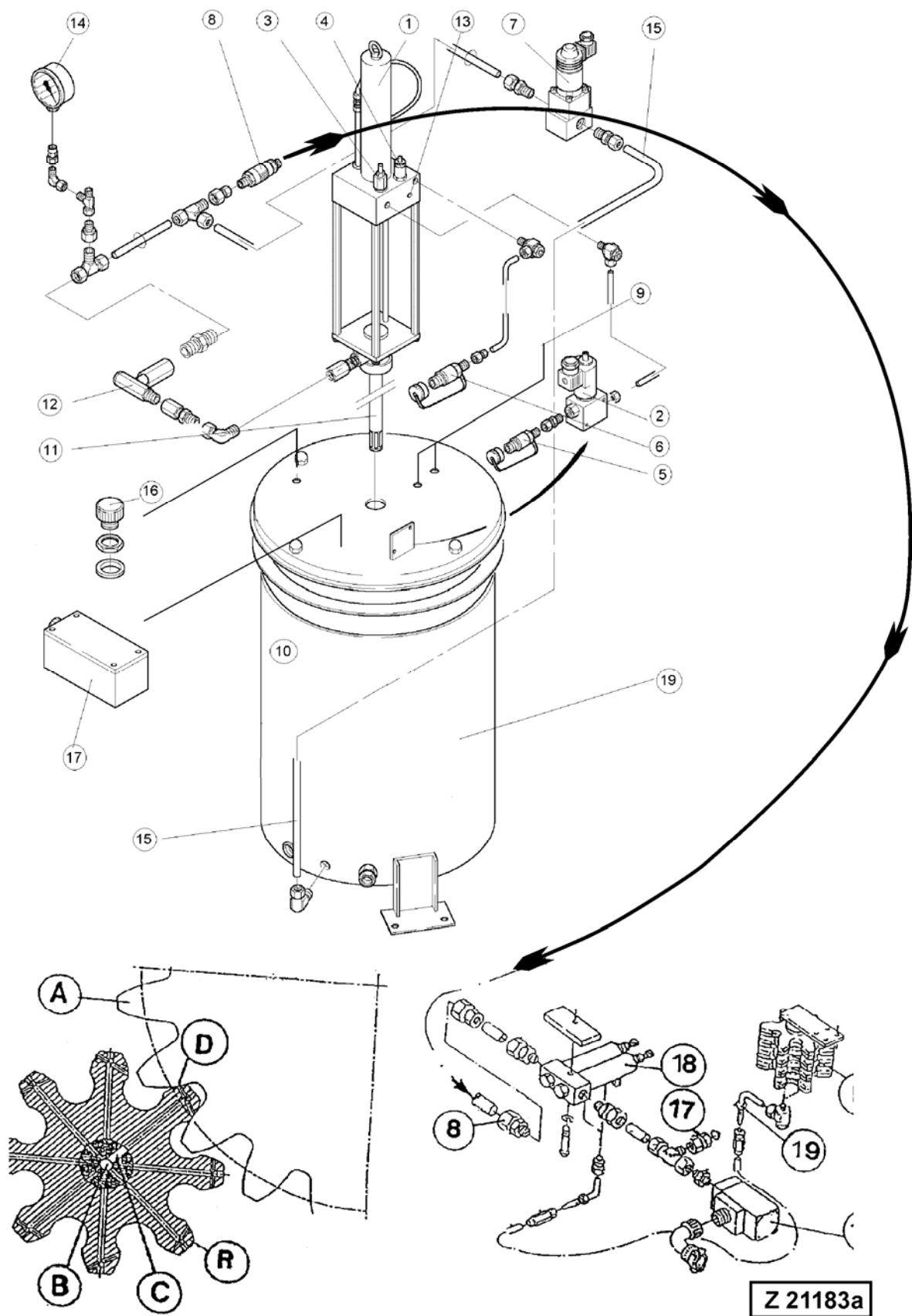


- **La ilustración muestra un ejemplo con un solo piñón, pero hay máquinas que tienen más piñones de lubricación (ruedas locas).**

La bomba, a plena presión, hace pasar el lubricante por los inyectores a través de la línea de suministro (19) hacia el hueco centrado de la boquilla (B) del piñón de lubricación (R).
continúa

15.0
3

KOMATSU
MINING GERMANY



	Sistema tipo piñón con bomba de lubricación hidráulica “Power Master III”	Sección 15 Página 3
--	--	--------------------------------

Continuación.

Ilustración. Z 21183a

La presión real de operación se puede monitorear con el manómetro de presión (14) y revisar en el punto de revisión (17). Cuando todos los inyectoros han alcanzado la posición final no reciben más lubricante de la línea de suministro (8), lo cual genera un incremento de presión en la línea de suministro.

Dependiendo de diferentes ajustes de fábrica, la válvula de ventilación (7) queda sin corriente al tiempo con la válvula solenoide (2) o después de un tiempo ajustado de máximo 5 minutos.

Cuando la válvula solenoide (7) **queda sin corriente**, el puerto de la línea de ventilación (15) (línea de retorno hacia el depósito del lubricante) se abre y libera el lubricante y la presión del lubricante hacia el depósito.

Con la disminución de la presión en la línea principal, los pistones de los inyectoros (18) regresan a la posición inicial por la fuerza del resorte y las cámaras de descarga se llenan de grasa para el siguiente ciclo de lubricación. El sistema está listo para el siguiente ciclo de lubricación. La operación se reinicia después del siguiente **“Tiempo en Pausa”**.

El interruptor de fin de línea (16) monitorea el incremento apropiado de la presión en la línea de suministro (8).

Si la presión ajustada en el interruptor de fin de línea no es alcanzada dentro del **“Tiempo de Monitoreo”** ajustado, se generará el mensaje de falla “Slew ring gear lubrication system fault” (“Falla en el sistema de lubricación del anillo de giro”) en la pantalla de texto y la bomba se detiene.

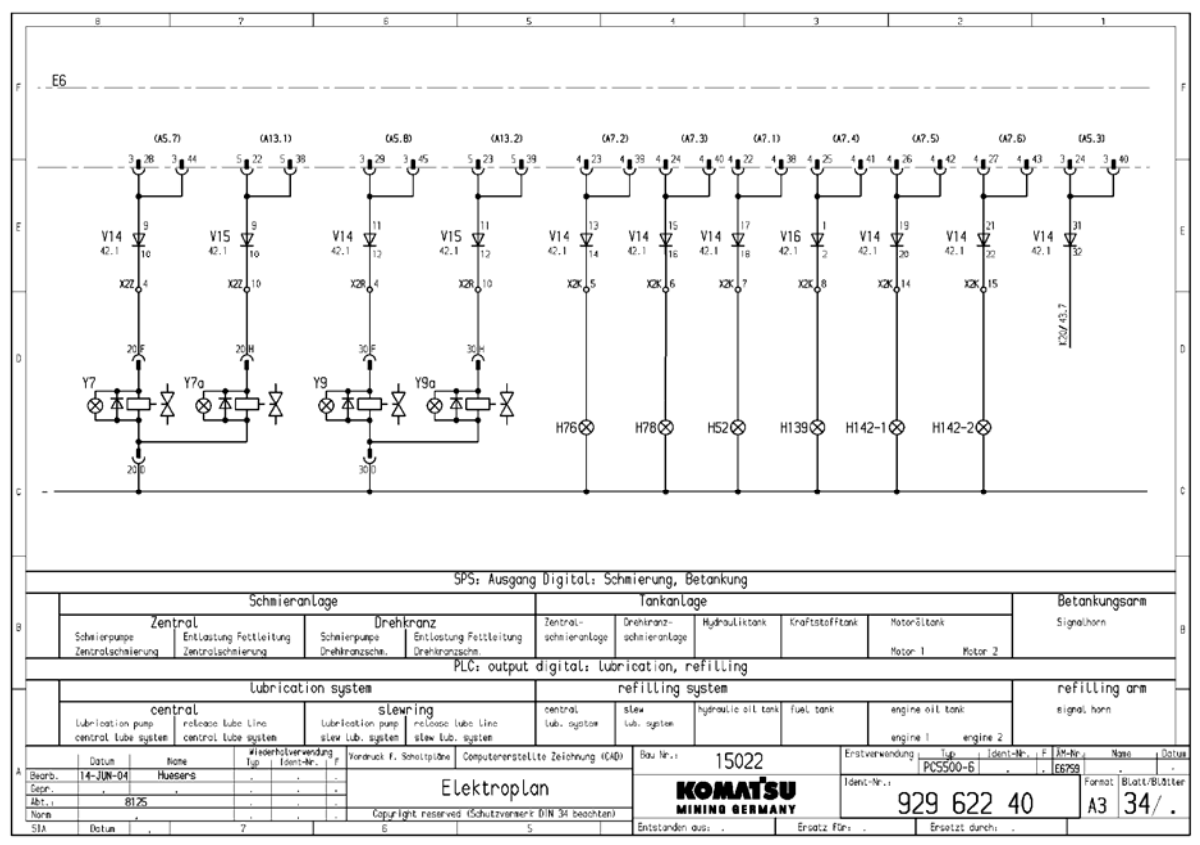
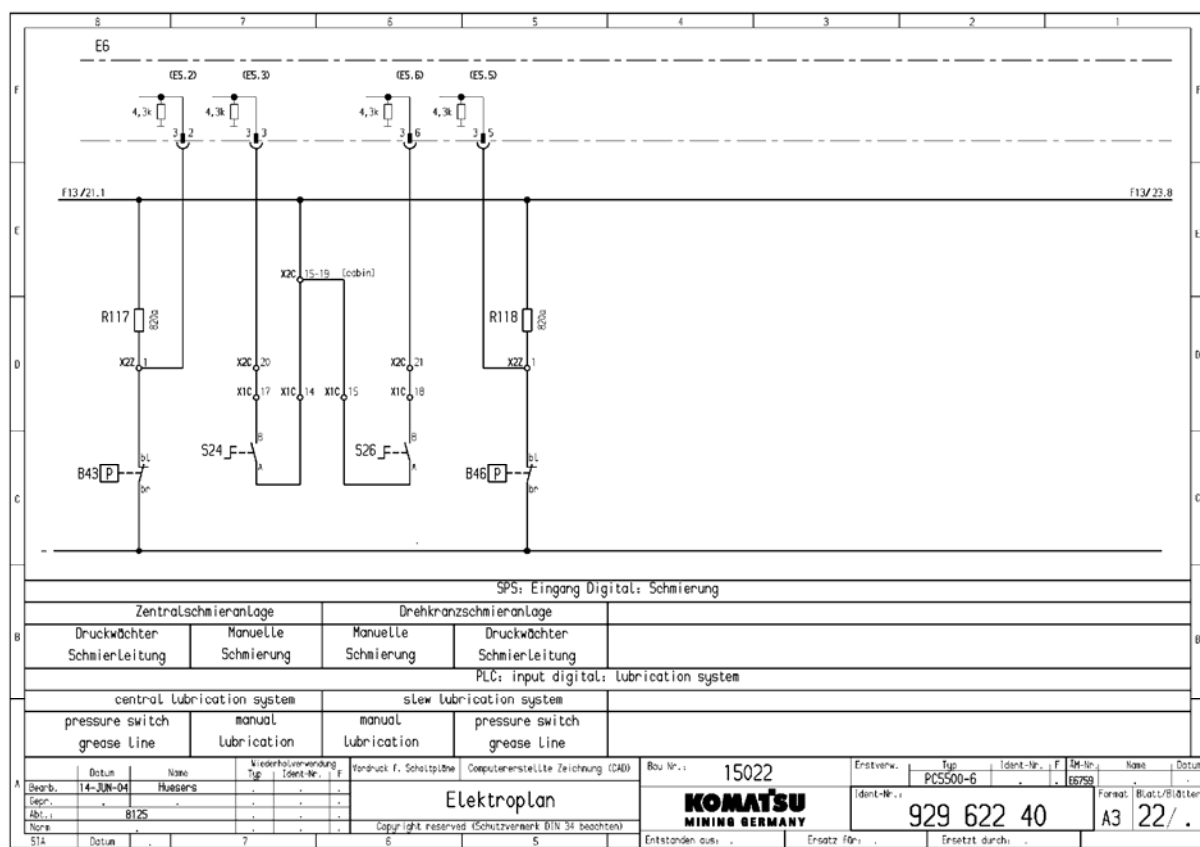



- **Clases de grasa a utilizar:**

De acuerdo con NLGI clases 000, 00, 0 y 1 , según la menor temperatura ambiente del área de operación



- 1. El contenido de molibdeno no debe superar el 5 %.**
- 2. Los lubricantes a base de grafito solo pueden contener grafito sintético**

15.0
4**KOMATSU**
MINING GERMANY

	Sistema tipo piñón con bomba de lubricación hidráulica "Power Master III"	Sección 15 Página 4
--	--	--------------------------------

Función eléctrica.

Ilustración Z 21177b



- La siguiente es la explicación del sistema de lubricación del anillo de giro para máquinas equipadas con sistema ECS. Para mayores detalles, véa el diagrama de circuito de la máquina respectiva. El ECS controla los sistemas de lubricación. El relevador no requiere ajuste.

Control de la lubricación del engranaje del anillo de giro (lubricación de los dientes):

El PLC del sistema ECS controla todo el sistema de lubricación.

Las válvulas solenoides (Y9, Y9A) ubicadas en la parte superior del depósito de lubricación están conectadas directamente con las salidas digitales de los puertos del PLC.

En algunas máquinas hay relevadores adicionales entre el PLC y las válvulas solenoides.

Dependiendo de la entrada de información al PLC proveniente del interruptor de presión de fin de línea (B43 o B46) y del contador interno de tiempo del PLC, el sistema de grasa comienza un ciclo de lubricación.

Comienza el ciclo de lubricación.

Si el tiempo en pausa ha terminado y la función de giro ha sido activada por un corto tiempo, el PLC energiza ambas válvulas solenoides (Y9, Y9A). Para comenzar un ciclo de lubricación del engranaje del anillo de giro, la función de giro debe ser activada una vez.

Si la presión del lubricante alcanza la presión ajustada del interruptor de presión de fin de línea, este se conmuta y el puerto de entrada del PLC cambia.

El PLC corta la corriente a la válvula de suministro (Y9) de la respectiva bomba de lubricación para detener la bomba. Durante los siguientes 5 min. la respectiva válvula de alivio de presión (Y9A) queda con corriente para mantener alta la presión del lubricante y permitir así que todos los inyectoras inyecten toda la cantidad de lubricante.

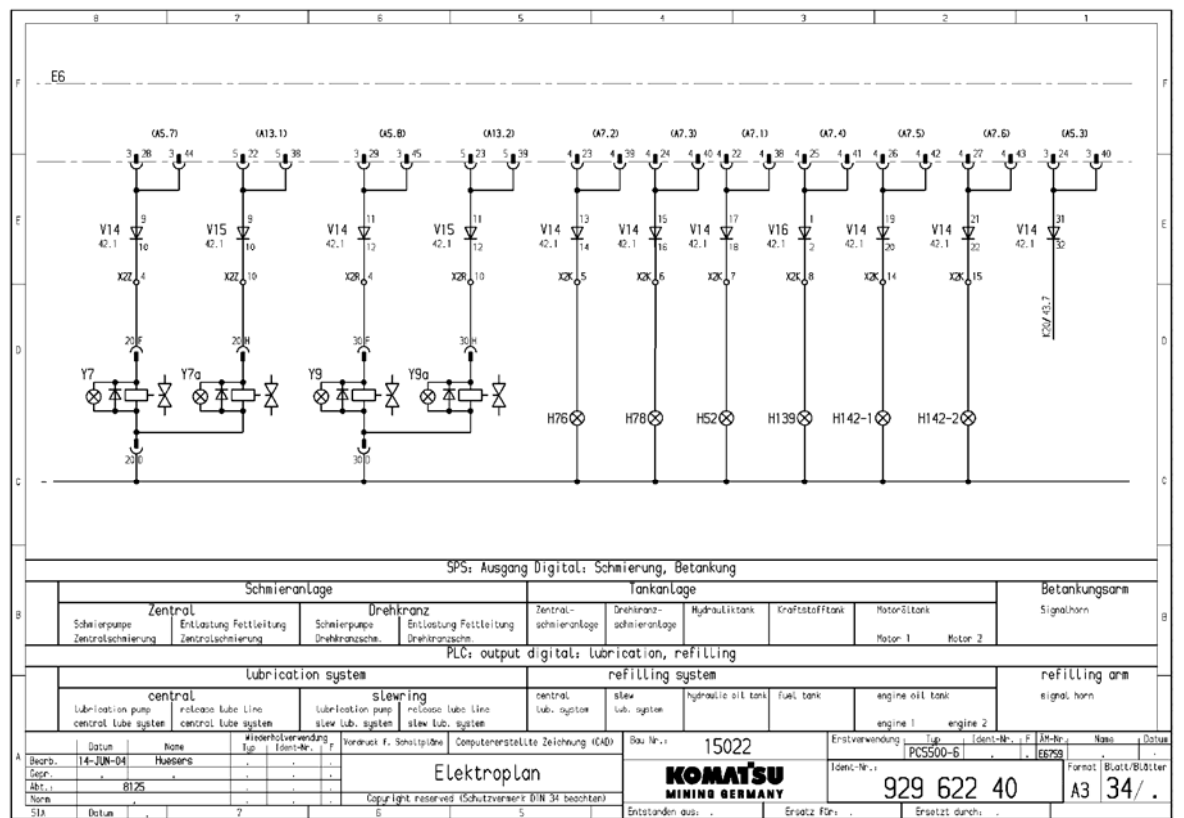
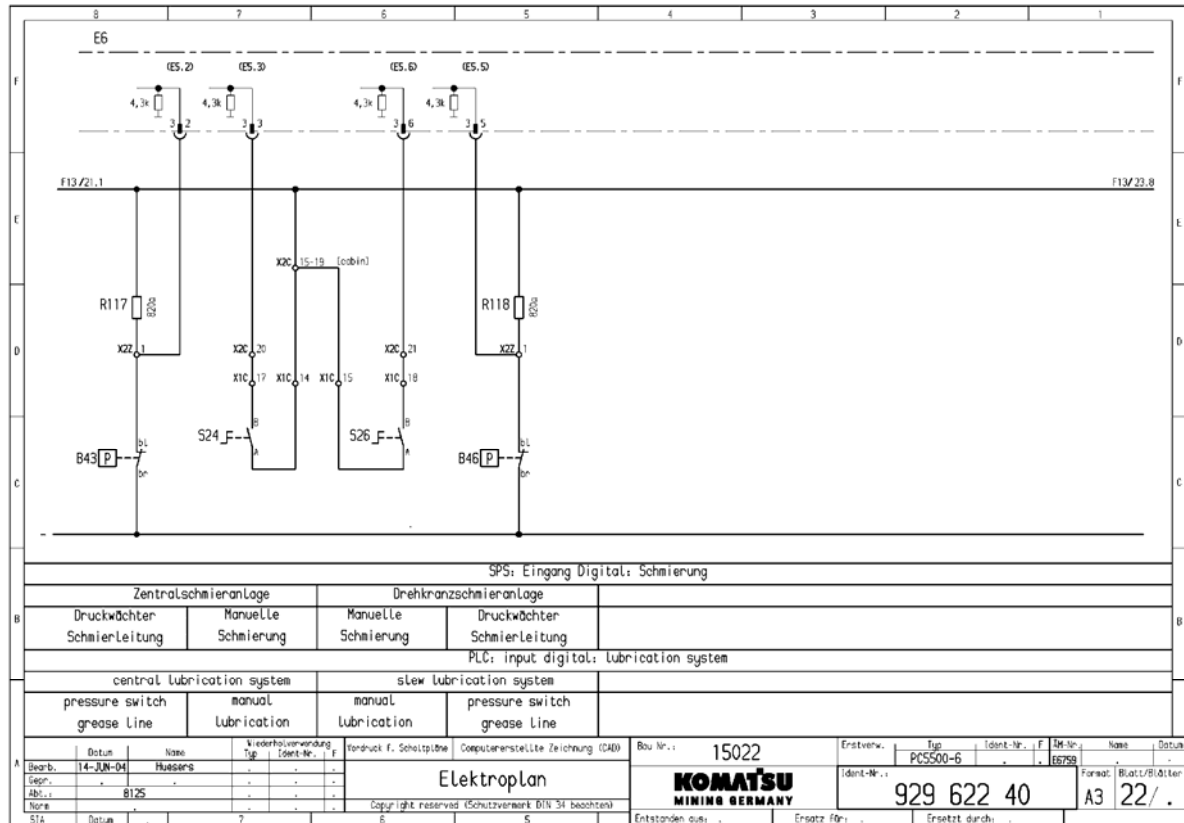
Después de mantener durante 5 min. la presión de sostenimiento, el PLC corta la corriente a la respectiva válvula de alivio de presión (Y9A). La presión del lubricante cae y los inyectoras se cargan al regresar a su posición inicial por la fuerza del resorte. El contador interno mantiene la cuenta regresiva para evitar un ciclo de lubricación prematuro, pues se corre el riesgo de que los inyectoras no hayan regresado completamente a su posición inicial.

El ciclo de lubricación ha terminado.

continúa

15.0
5

KOMATSU
MINING GERMANY



Z 21177c

	Sistema tipo piñón con bomba de lubricación hidráulica “Power Master III”	Sección 15 Página 5
--	--	--------------------------------

Continuación:

Ilustración. Z 21177b

El siguiente ciclo de lubricación comienza luego de que el tiempo de decrecimiento y el tiempo en pausa han culminado.

Con el interruptor S26 se puede hacer una lubricación adicional en cualquier momento, siempre y cuando el contacto del interruptor de fin de línea (B46) esté cerrado.

Monitoreo:

El interruptor de fin de línea monitorea el incremento de la presión en la línea de suministro de lubricante.

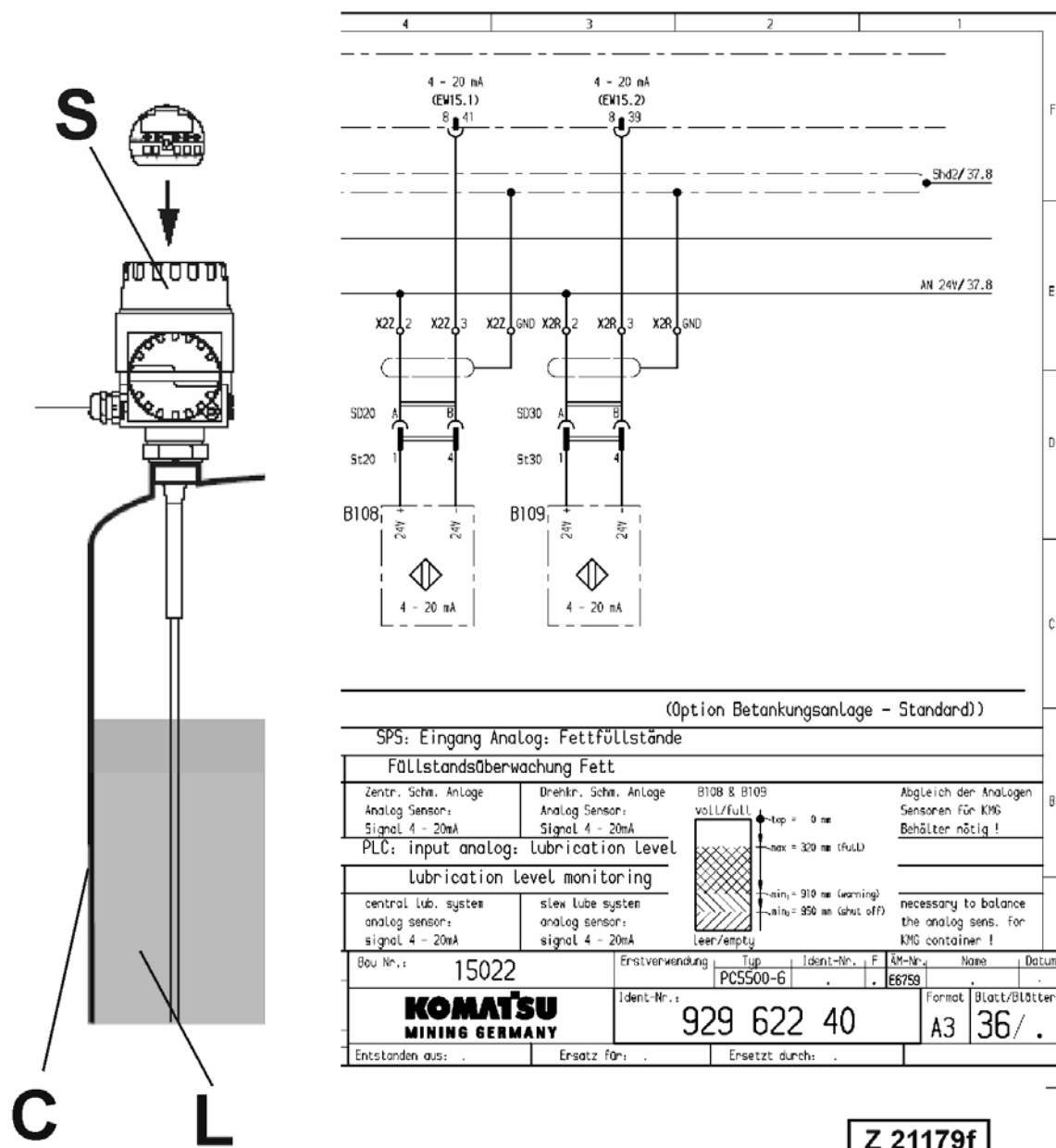
Si la presión ajustada en el interruptor de fin de línea no es alcanzada durante el tiempo máximo de incremento de presión, el PLC desconecta ambas válvulas solenoides (Y9 y Y9A) y envía el mensaje de falla “Central lubrication system fault” (“Falla en el sistema de lubricación central”) a la pantalla de texto localizada en el tablero de instrumentos.

Si la excavadora se mantiene trabajando durante 4 horas con la falla en el sistema de lubricación, el PLC detiene la función del cucharón. Esta función evita problemas causados por la falta de lubricante.

Continúa

15.0

6

KOMATSU
MINING GERMANY

	Sistema tipo piñón con bomba de lubricación hidráulica "Power Master III"	Sección 15 Página 6
--	--	--------------------------------------

Sensor análogo capacitivo para el monitoreo del lubricante.

Ilustración Z 21179f

Función:

El monitoreo del nivel **máximo** del lubricante (L) es necesario para evitar un sobrellenado del depósito de grasa (C) a través del sistema de rellenado (sólo para sistemas equipados con brazo de rellenado). El PLC utiliza la señal análoga de nivel proveniente del sensor para activar una lámpara en el brazo de rellenado en el momento justo en que el depósito de lubricante está lleno. El sensor (S) está montado en la parte superior del depósito y penetra en el lubricante.

El **nivel de rellenado** únicamente activa un mensaje en la pantalla de texto para informar que el nivel de lubricante debe ser aumentado. El mensaje aparece si el nivel del lubricante llega al 5% (910 mm) desde la tapa.

El **nivel mínimo** detiene la respectiva bomba de lubricación y alivia la presión del lubricante hasta que el nivel alcance la marca de 0% (950 mm desde la tapa). Es necesario detener el sistema de lubricación cuando el depósito está desocupado para prevenir que la bomba trabaje en seco. Cuando el depósito de lubricante está desocupado, el movimiento del cucharón interrumpe después de 4 horas.

Función:

El sensor capacitivo de nivel (S) revisa permanentemente el nivel del lubricante (L) y convierte la señal capacitiva en una señal de corriente de entre 4 y 20mA. La señal de corriente aumenta cuando el nivel de lubricante baja.

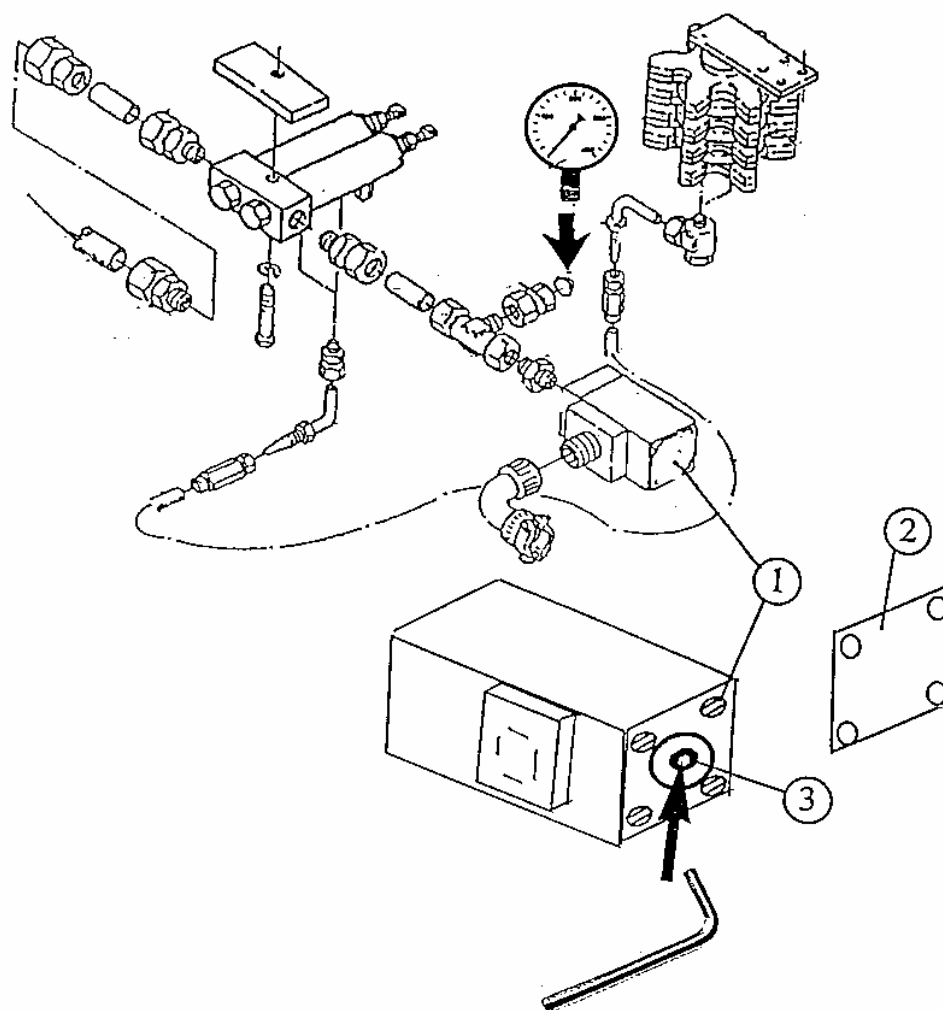
Utilice el diagrama de circuitos eléctricos y los cuadros de flujo específicos.



- **El interruptor capacitivo de proximidad utilizado en nuestras máquinas viene programado por el proveedor. Por lo tanto, no requiere ajuste ni puesta a punto.**

15.0
7

KOMATSU
MINING GERMANY



Z 21185

	Sistema tipo piñón con bomba de lubricación hidráulica "Power Master III"	Sección 15 Página 7
--	--	--------------------------------

Ajustes

Ajuste del interruptor de fin de línea, ilustración Z 21185

1. Conecte el manómetro de presión al punto de revisión cercano al interruptor de presión de fin de línea.



- **Utilice otro manómetro para verificar la presión hidráulica porque el manómetro queda con grasa después de la prueba**

2. Bloquee la función de giro con el (freno?) de estacionamiento del anillo de giro; utilice el interruptor ubicado en el tablero de mando.
3. Encienda el motor.
4. Inicie el ciclo de lubricación utilizando el interruptor S26 localizado en el tablero de control y active la función de giro hacia la izquierda o derecha por un corto tiempo.
5. Observe el manómetro de presión. A una presión de 180^{+10} bar el interruptor de fin de línea debe reaccionar y la bomba de lubricación se debe detener.*

- * Anote la presión que aparece en el manómetro incorporado, pues puede tomarla como **referencia** para verificaciones posteriores. Tenga cuidado, pues esta presión es superior a la indicada en el manómetro de prueba debido a la distancia que hay entre la bomba y el final de la línea de suministro.



- **El ajuste normal es de 180 bar.**
En circunstancias especiales puede ser necesario incrementar un poco la presión

Si se requiere un reajuste:

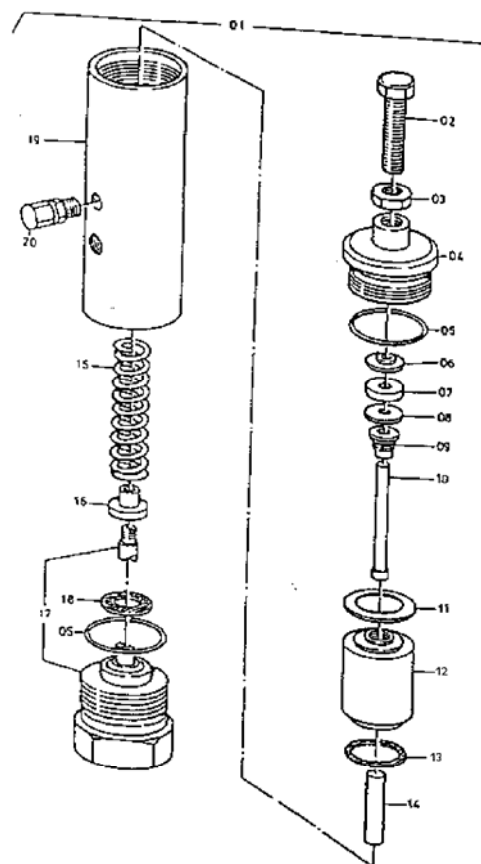
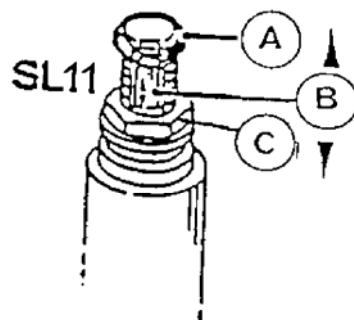
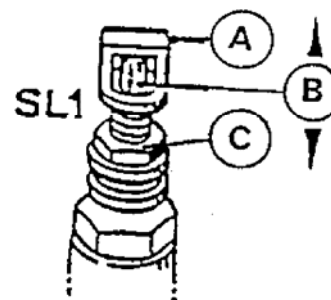
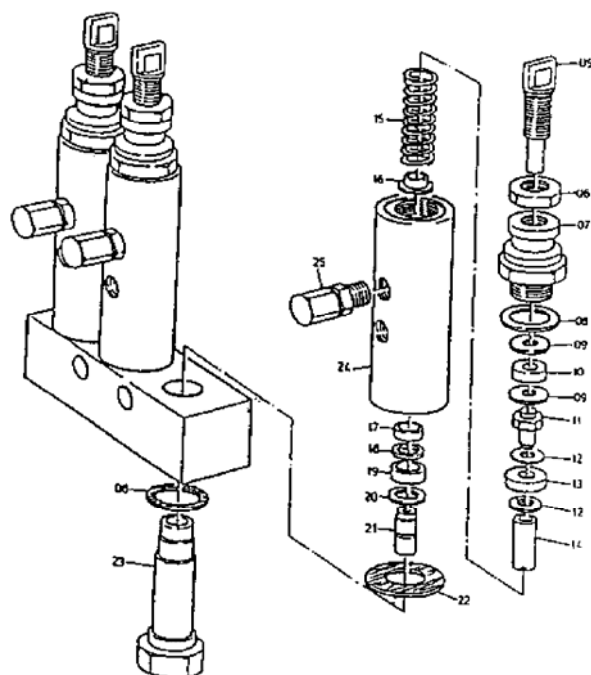
6. Retire el tornillo (1) y retire la cubierta (2).
7. Altere la tensión del resorte con el tornillo de ajuste (3) para que el tornillo opere a 180 bar.
8. Instale la cubierta (2) y atornille (1).

continúa

15.0

8

KOMATSU
MINING GERMANY



Z 21181

	Sistema tipo piñón con bomba de lubricación hidráulica "Power Master III"	Sección 15 Página 8
--	--	--------------------------------

Continuación:

Inyectores. Ilustración 21181:

Inyector serie SL-1:

La salida del lubricante se puede ajustar desde 0.13 hasta 1.3 cm³ por ciclo. Para el llenado inicial de la línea de alimentación, hay un conector hidráulico con tapón roscado, el cual también se puede usar para efectuar una revisión visual de la operación del inyector.

Los inyectores serie SL-1 tienen un indicador visual de acero inoxidable.

Inyector Serie SL-11:

La salida del lubricante se puede ajustar desde 0.82 hasta 8.2 cm³ por ciclo.

Está diseñada para sistemas que requieren una alta cantidad de lubricante.

El principio de operación es similar al de la serie SL-1.

Ajuste de la salida de lubricante:

1. Afloje la tuerca de seguridad (C).
2. Gire el tornillo de ajuste (A) en sentido contrario a las manecillas del reloj (afuera) para incrementar la salida o en sentido del reloj (adentro) para disminuir la salida del lubricante.
3. Apriete la tuerca de seguridad (C).



- **La salida máxima de lubricante se ajusta si el vástago indicador (B) está completamente afuera**


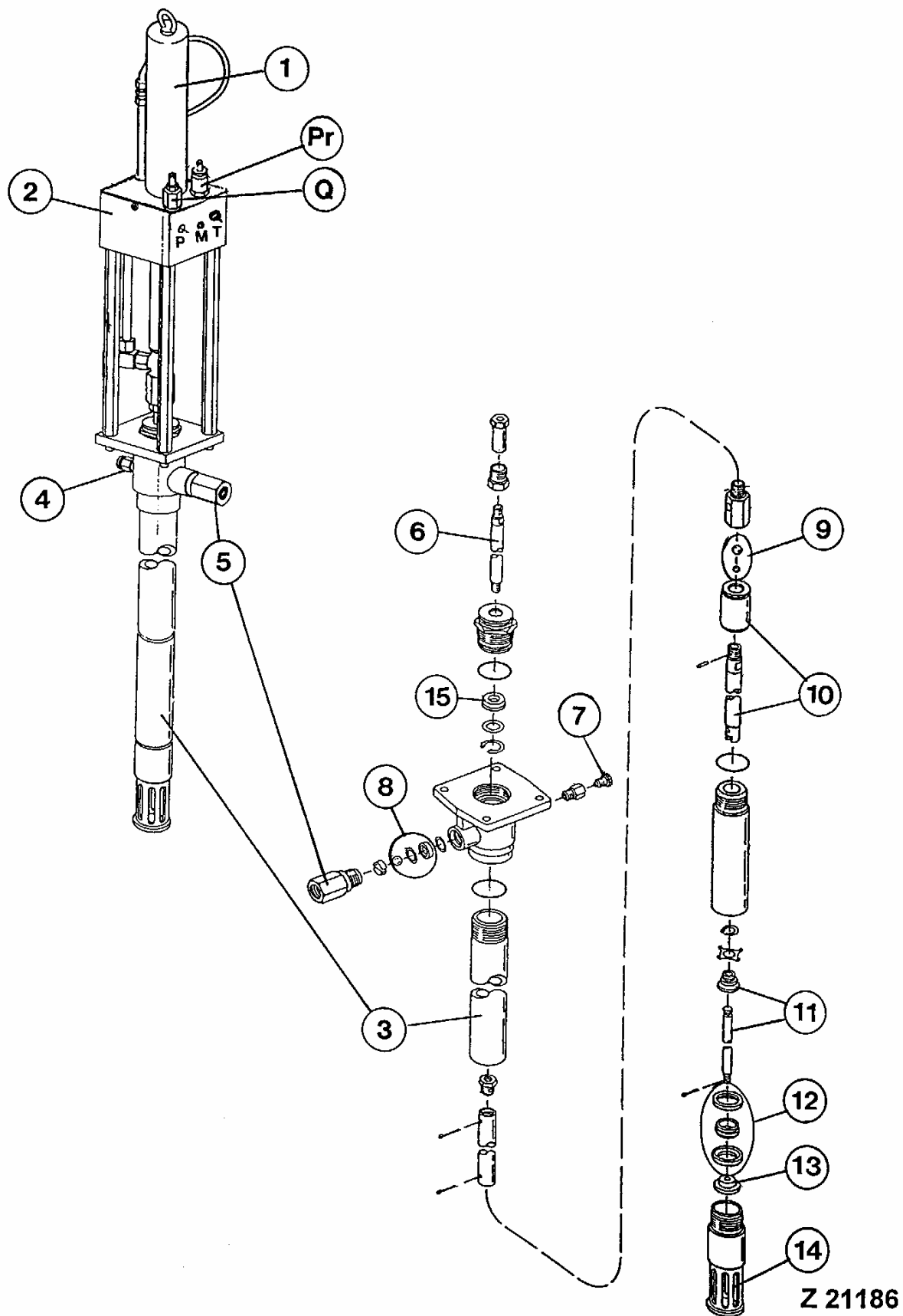

	<p>Componentes</p>	<p>Sección 15 Página 1</p>
--	---------------------------	--

Tabla de contenido, capítulo 4

	Página
Bomba hidráulica de lubricación	2 - 3
Inyectores	4 - 6
Interruptor de fin de línea	7
Filtro	8
Válvula de ventilación (Válvula Solenoide)	9



	Componentes	Sección 15 Página 2
--	--------------------	--------------------------------------

Bomba hidráulica de lubricación “Power Master III”. Ilustración Z 21186

Texto: (para mayores detalles véase la lista de partes 90-0781) Fig.: 12

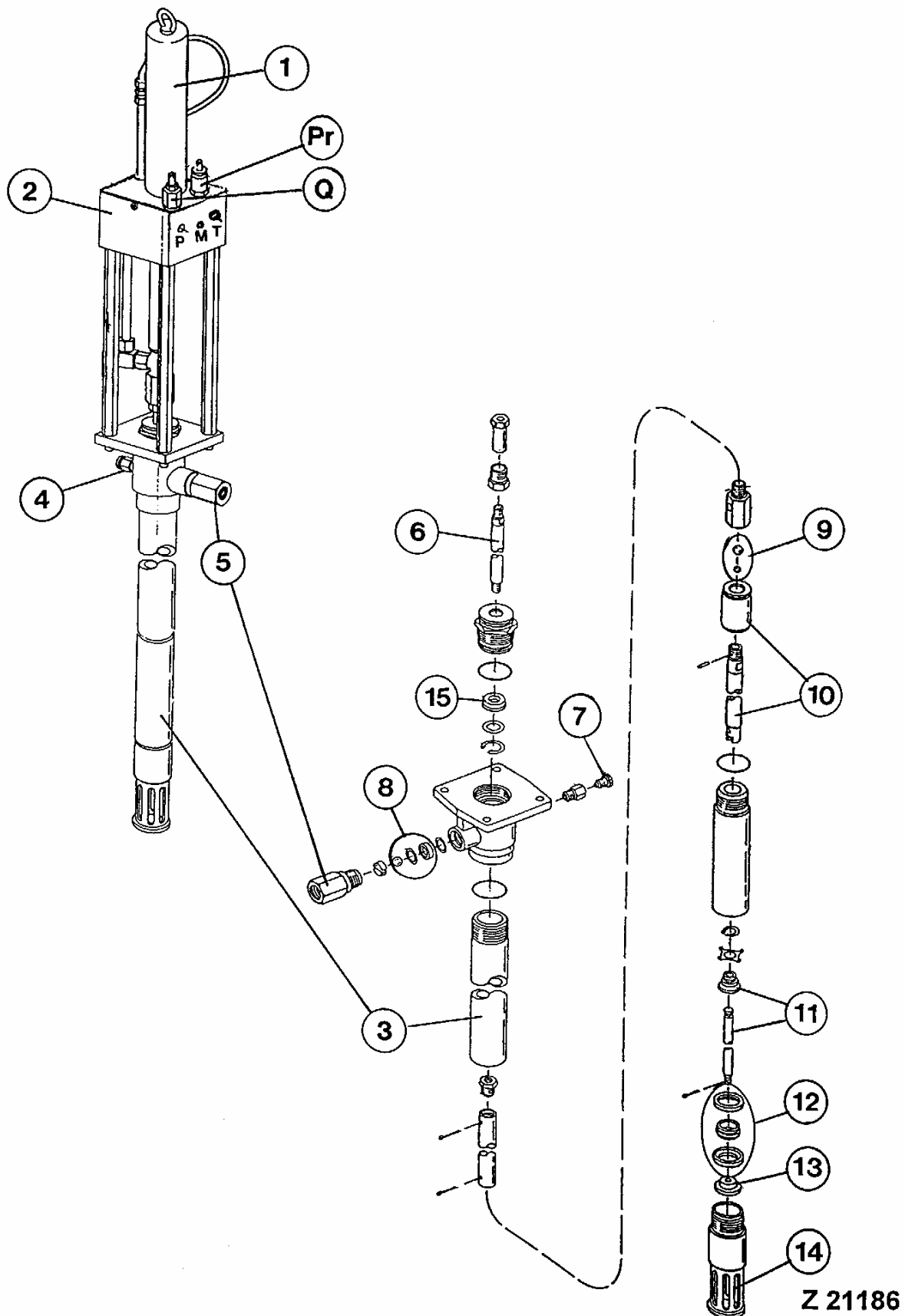
- (P) Suministro de aceite hidráulico
- (T) Retorno del aceite hidráulico
- (Pr) Válvula reductora de presión
- (Q) Válvula reguladora de flujo
- (1) Pistón actuador hidráulico
- (2) Bloque de control del oscilador
- (3) Tubo de la bomba
- (4) Puerto del respiradero
- (5) Puerto de salida de grasa
- (6) Biela del pistón
- (7) Conector del respiradero
- (8) Válvula de bola de retención del puerto de salida
- (9) Válvula de bola de retención y asiento
- (10) Pistón principal y émbolo
- (11) Conjunto de la biela
- (12) Válvula puerto de entrada
- (13) Pistón de la cuchara
- (14) Entrada de grasa


SÍNTOMAS:

Pérdida de presión o carreras cortas de la bomba indican:

- A** Material extraño localizado bajo las válvulas de bola de retención del pistón o entre la parte superior e inferior de las válvulas de retención de entrada (8 + 9).
 Para corregir este problema las válvulas de retención de entrada (8 + 9) tanto superior como inferior y la válvula de entrada (13) se deben quitar y limpiar meticulosamente.
 Si las superficies sellantes que están entre las válvulas de retención de entrada y de salida (8 + 9) se encuentran rugosas o picadas, reemplácelas o colóqueles una superficie nueva si el daño es menor.
- B** Empaque de la biela de la pala desgastado o dañado. Antes de instalar la empaquetadura nueva, revise la superficie de la biela de la pala y reemplácela si se encuentra rugosa o picada.
 No agarre la biela de la pala al desensamblar el tubo inferior de la bomba.

continúa



	Componentes	Sección 15 Página 3
--	--------------------	--------------------------------------

Solución de problemas. Ilustración Z 21186

Si los siguientes procedimientos no corrigen el problema, contacte un centro de servicio autorizado por el fabricante.

Problemas:

El Manómetro de presión del Cilindro noregistra presión.

- A. Verifique el sistema de presión hacia la bomba.
- B. Verifique que la señal en los solenoides sea de 24 V_{DC}.
- C. La válvula reductora de presión está ajustada muy bajo. Verifique la presión.

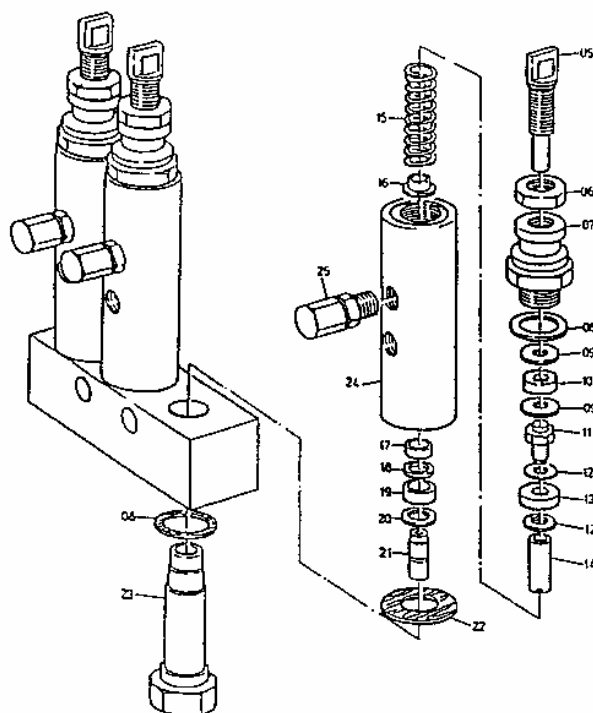
La Presión de la Bomba sube muy despacio o no sube.

- A. La bomba no oscila. Verifique el bloque de control de oscilación (2).
- B. La válvula reductora de presión (Pr) puede estar calibrada muy bajo.
- C. La viscosidad del aceite puede ser muy alta para la temperatura ambiente real.
- D. Si la presión no aumenta nada, la válvula solenoide (solenoides de suministro de presión piloto) puede estar inoperante.
- E. El pistón de la bomba (11) y las válvulas de cheque de entrada pueden tener material extraño atrapado causando fugas. Retire, inspeccione y limpie si es necesario.
- F. Inspeccione las superficies de sellado de las válvulas de cheque superior e inferior (8 + 9). Reemplácelas si se encuentran rugosas o picadas.
- G. Reemplace el pistón de cuchara si se encuentra rugoso o picado. Reemplace el empaque de la biela (15) si tiene fugas.
- H. Inspeccione la línea de suministro de lubricante por si presenta fugas o roturas.

15.0

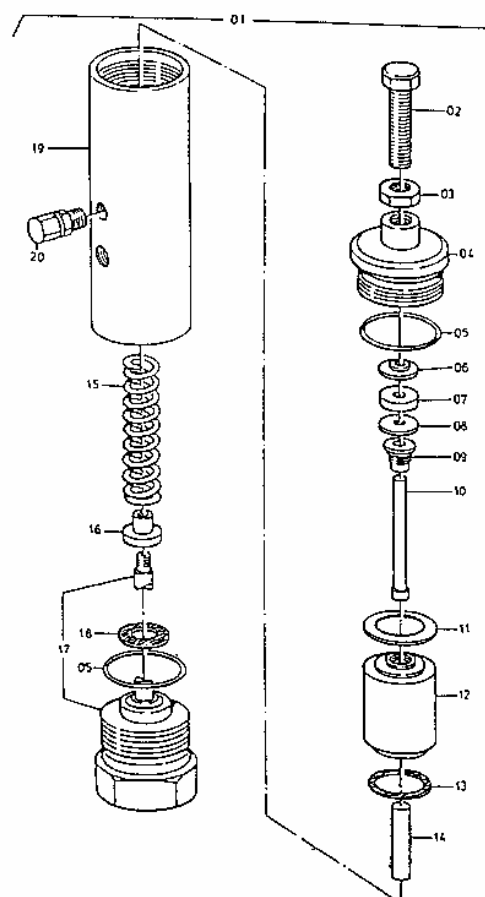
4

KOMATSU
MINING GERMANY




SL1

SL11



Z 21187

	Componentes	Sección 15 Página 4
--	--------------------	--------------------------------------

Inyector de lubricación (válvula medidora). Ilustración Z 21187

Función:

Los inyectores envían un volumen reajustado de grasa (en el inyector) hacia los rodamientos o hacia los distribuidores progresivos.

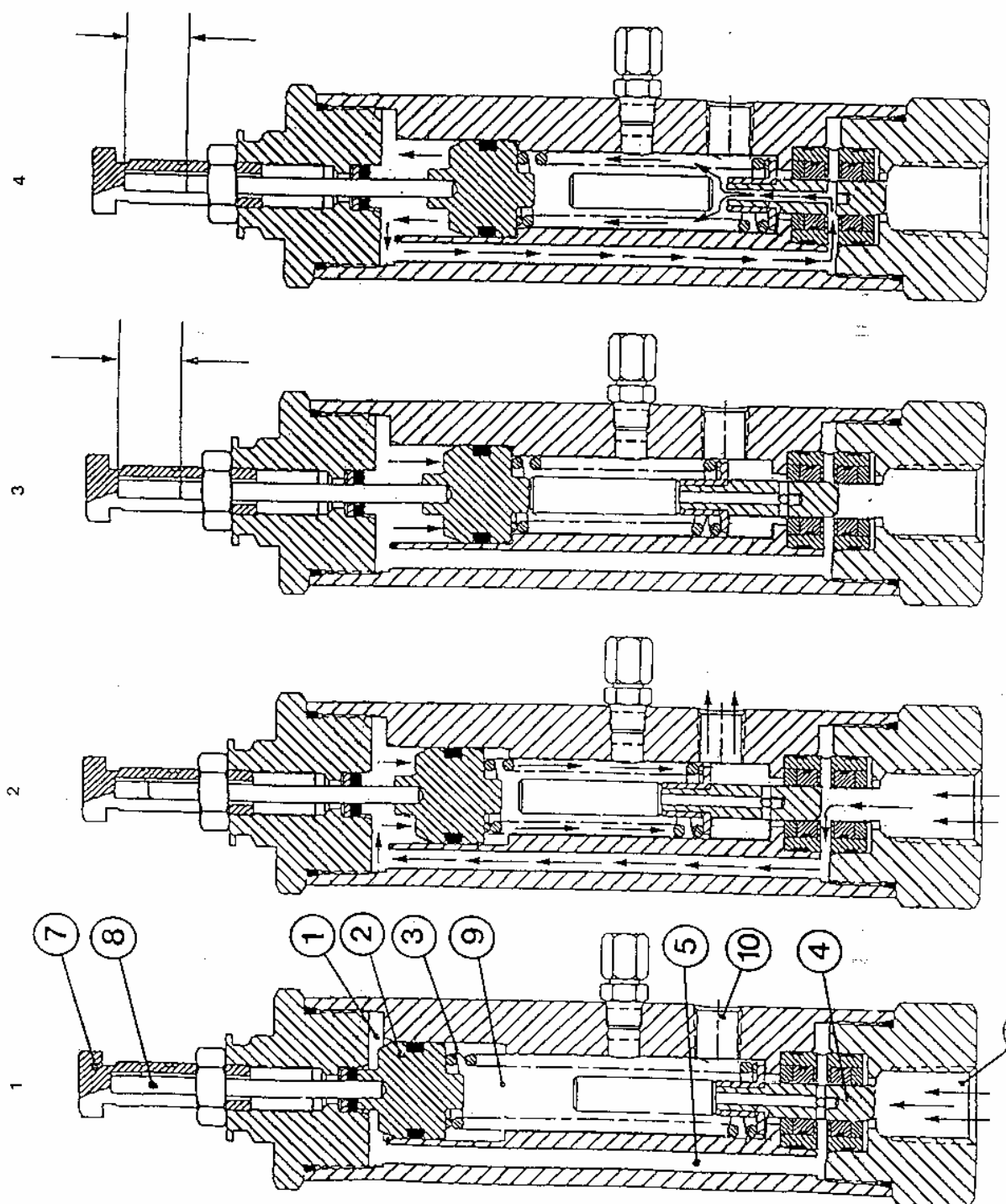
Diseño: (modelo SL1)

- (01+02) Ensamble, válvula medidora
- (03+04) Enlace del inyector
- (05) Tornillo de ajuste
- (06) Tuerca
- (07) Tornillo de conexión
- (08) Anillo retenedor
- (09) Disco
- (10) Anillo retenedor
- (11) Tornillo con tuerca
- (12) Disco
- (13) Anillo retenedor
- (14) Pistón
- (15) Anillo de compresión
- (16) Resorte retenedor
- (17) Anillo retenedor
- (18) Disco
- (19) Anillo retenedor
- (20) Disco
- (21) Pistón
- (22) Sello
- (23) Tornillo adaptador
- (24) Carcasa de la válvula
- (25) Unión


Diseño: (modelo SL11)

- (01) Ensbl. válvula medidora.
- (02) Tornillo de ajuste
- (03) Tuerca
- (04) Tornillo de conexión
- (05) Junta de anillo (Anillo O)
- (06) Disco
- (07) Anillo retenedor
- (08) Disco
- (09) Guía
- (10) Pín indicador
- (11) Anillo retenedor
- (12) Pistón
- (13) Anillo retenedor
- (14) Pín
- (15) Anillo de compresión
- (16) Resorte retenedor
- (17) Pistón con tornillo
- (18) Anillo retenedor
- (19) Carcasa de la válvula
- (20) Unión

continúa



Z 21188

	Componentes	Sección 15 Página 5
--	--------------------	--------------------------------------

Continuación:

Función. Ilustración Z 21188

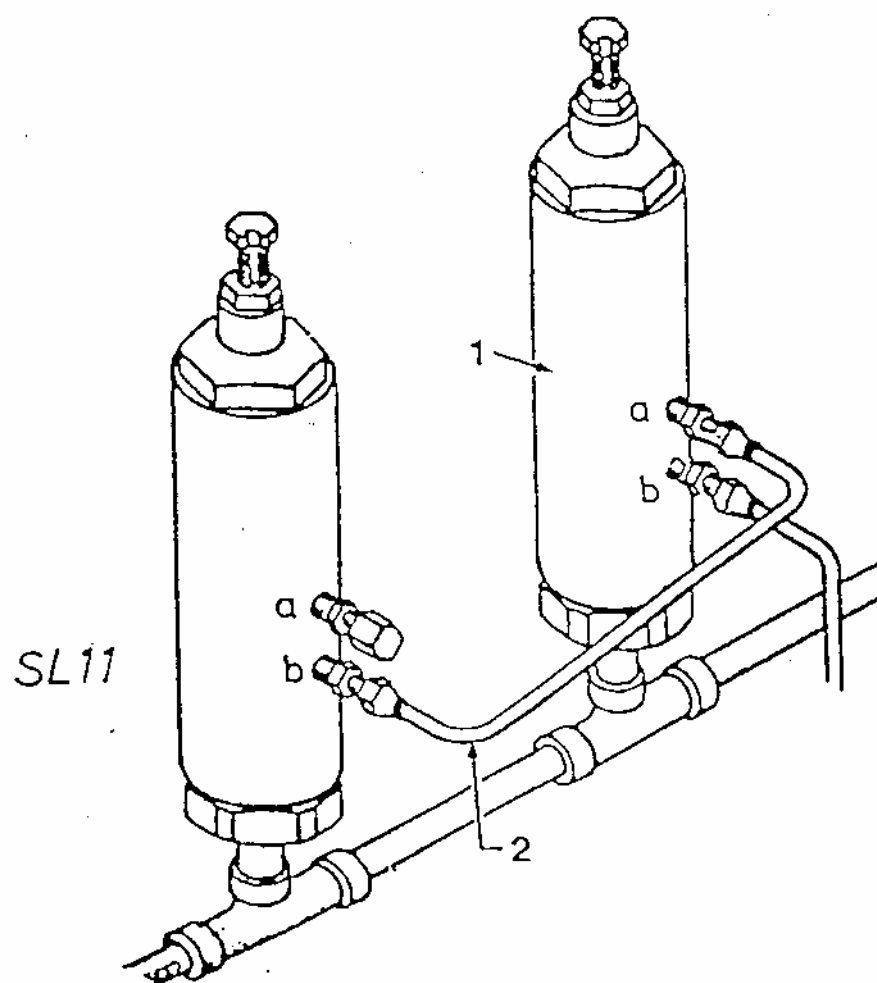
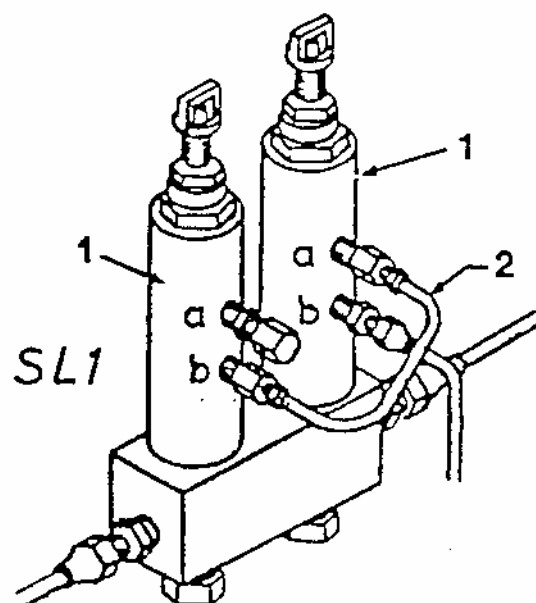
- Pos. 1** El pistón inyector (2) está en posición normal o de descanso. La cámara de descargue (9) tiene lubricante de un ciclo anterior. Debido a la presión de entrada del lubricante, la válvula de corredera (4) se encuentra próxima a abrir el conducto (5) que va al pistón.
- Pos. 2** Cuando la válvula de corredera (4) abre el conducto, el lubricante entra a la cabeza del pistón (2) empujando el pistón hacia abajo. El pistón empuja el lubricante de la cámara de descargue (9) a través del puerto de salida (10) hacia el rodamiento o el distribuidor progresivo. La presión del lubricante en el rodamiento o en el distribuidor progresivo siempre es igual a la presión de la bomba.
- Pos. 3** Cuando el pistón termina su carrera, empuja la válvula de corredera (4) por el conducto cortando la entrada de lubricante al conducto. El pistón y la válvula de corredera permanecen en esta posición hasta que la presión del lubricante de la línea de suministro se alivia en la bomba.
Esto lo indica el vástago del inyector (8) (completamente adentro)
- Pos. 4** Aliviada la presión, el resorte comprimido (3) cierra la válvula de corredera (4).
Esto abre el puerto de la cámara de medición y permite el paso de lubricante desde la cabeza del pistón hacia la cámara de descargue. Esto lo indica el vástago del inyector (8) (completamente abierto)

continúa

15.0

6

KOMATSU
MINING GERMANY



Z 21189

KOMATSU MINING GERMANY	Componentes	Sección 15 Página 6
----------------------------------	--------------------	--------------------------------------

Continuación

Conexión de uno o más inyectores. Ilustración Z 21189

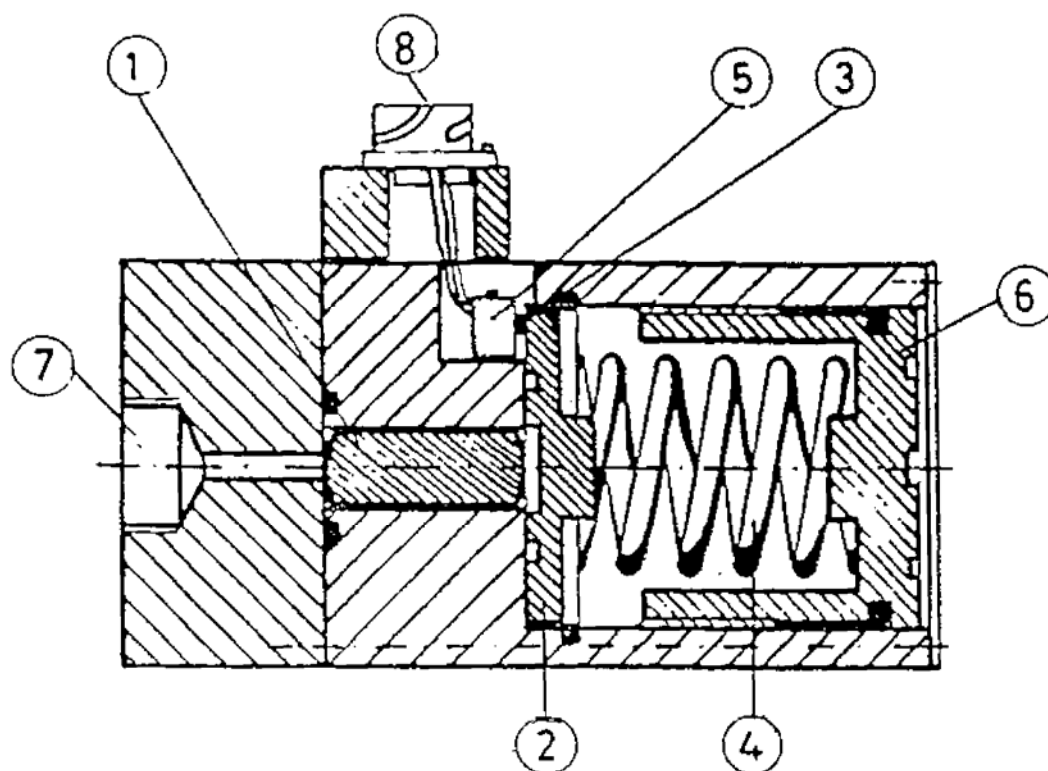
Los inyectores están diseñados de tal manera que la salida del lubricante de dos o más inyectores se pueda combinar sin usar uniones T.

El cuerpo del inyector (1) tiene dos puertos de salida (a +b), uno encima del otro.


El tubo conector (2) se utiliza para acoplar los inyectores.

El lubricante del inyector No. 1 pasa a través del tubo conector a la cámara de descarga del inyector No. 2, pero simplemente se combina con el lubricante entregado por el inyector No. 2 para producir doble salida de grasa desde la salida del inyector No. 2.

Esto no interfiere con la operación del inyector No.2.



Z 21190

	Componentes	Sección 15 Página 7
--	--------------------	--------------------------------------

Interruptor de fin de línea

Función:

La unidad de control de presión (interruptor de fin de línea) monitorea y controla el sistema de lubricación central.

Texto:

- (1) Pistón
- (2) Disco
- (3) Contacto del interruptor
- (4) Resorte
- (5) Interruptor de presión
- (6) Camisa de ajuste
- (7) Conexión al circuito de presión
- (8) Conexión eléctrica

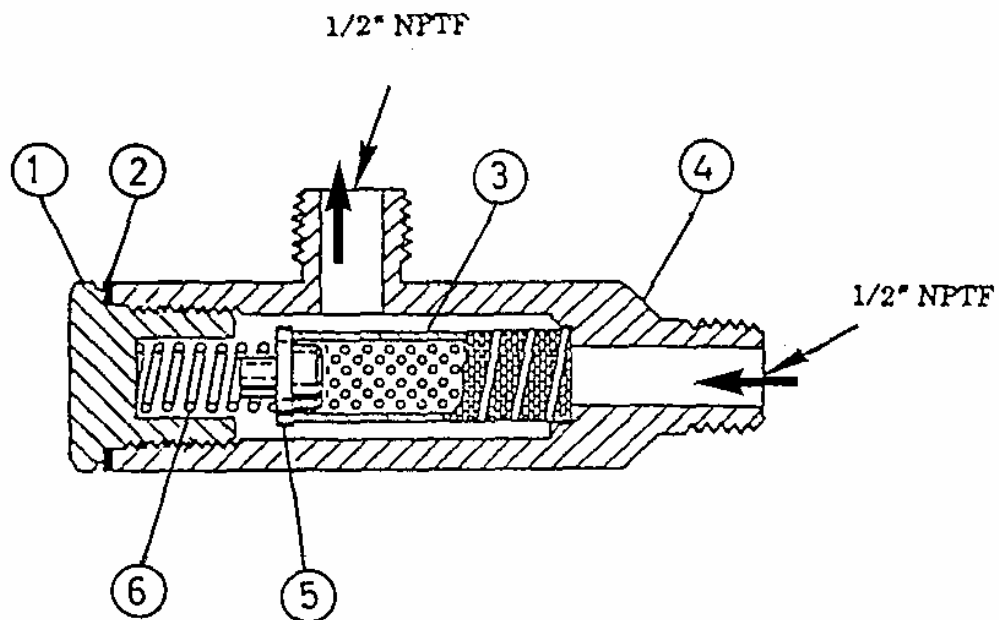
Funcionamiento:

Se ha instalado una unidad de control de presión en cada sistema de lubricación. La presión de grasa, producida por la bomba neumática del depósito circular, también se ejerce en el pistón (1).


Si la presión en la grasa alcanza la tensión del resorte (4), el pistón (1) es forzado contra el disco (2). Debido a esto, se activan los contactos del interruptor (5) y se entrega una señal eléctrica a la unidad de control electrónico del equipo de engrase.

Los ajustes de deben realizar con la camisa (6). En el sentido del reloj: mayor punto de interrupción. Contrario al sentido del reloj: menor punto de interrupción.

<p>15.0 8</p>		<p>KOMATSU MINING GERMANY</p>
-------------------	--	--



Z 21191

	Componentes	Sección 15 Página 8
--	--------------------	--------------------------------------

Filtro en línea

Texto de la ilustración Z 21191

- (1) Tornillo de conexión
- (2) Empaque del tornillo de conexión
- (3) Elemento de filtro
- (4) Carcasa del filtro
- (5) Guía de resorte
- (6) Resorte



- **Antes de prestar servicio a la máquina detenga el motor y retire la llave del interruptor para evitar la operación del sistema.**



- **Un cuerpo extraño puede quedar atascado en el elemento de filtro contra el resorte debido a la presión del lubricante. Puede pasar lubricante sin filtrar al sistema!**

Para mantenimiento proceda de la siguiente manera:

1. Remueva el tornillo de conexión (1) utilizando una llave de 36 mm.
2. Retire el empaque del tornillo de conexión (2).
3. Retire el resorte (6), la guía del resorte (5) y el elemento de filtro (3).
4. Limpie todas las partes e inspeccione si hay daños.

Reemplace si es necesario.

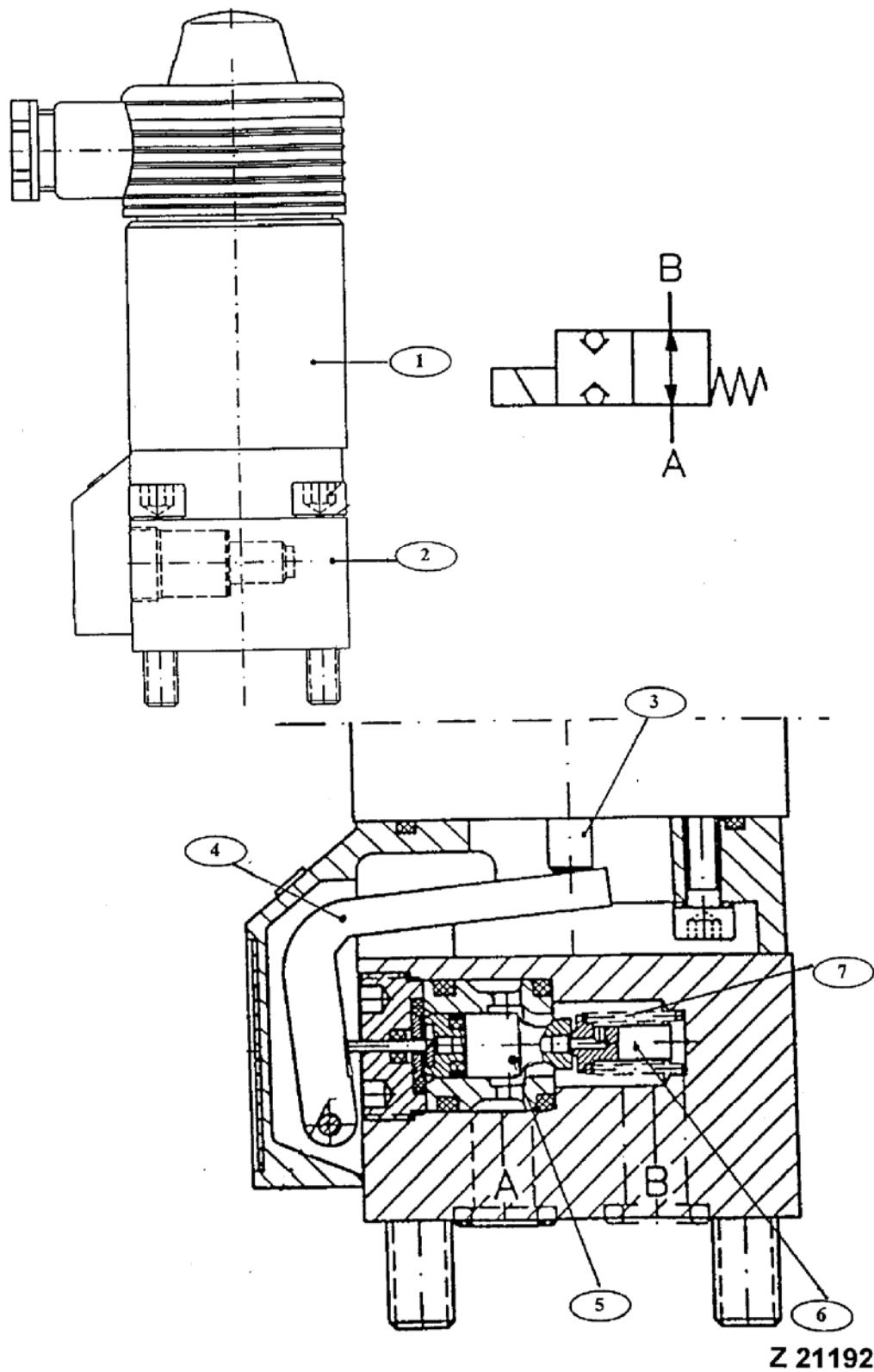
5. Introduzca el elemento de filtro, la guía del resorte (5) y el resorte.
6. Instale el tornillo de conexión (1) con el empaque (2) y apriete con la llave.




- **Para intervalos de servicio remítase a la LITERATURA DE SERVICIO sección 6.6**

15.0
9

KOMATSU
MINING GERMANY



	<p align="center">Componentes</p>	<p align="center">Sección 15 Página 9</p>
--	--	---

Válvula de ventilación. Ilustración Z 21192

Función:

Debido a la operación de la válvula de ventilación, la línea de suministro de lubricante alivia la presión después de que el ciclo de lubricación ha terminado. Los pistones inyectoros regresan a su posición inicial.

Texto: (Válvula VP1 S-G). Fig. 19

- (1) Solenoide
- (2) Ensamblaje de válvulas.
- (3) Vástago del solenoide
- (4) Palanca
- (5) Cono de la válvula principal
- (6) Cono de la válvula auxiliar
- (7) Resorte de reposicionamiento

Función:

Cuando comienza el ciclo de lubricación, **llega corriente** al solenoide. La conexión de **A** a **B** se cierra, por lo tanto es posible un incremento en la presión.

El solenoide **queda sin corriente** tan pronto como termina el ciclo de lubricación. Esto abre la conexión de **A** a **B**, por lo tanto **la línea de suministro del depósito circular del lubricante está abierta**. El lubricante fluye de A a B o viceversa a lo largo del cono de la válvula principal (5).