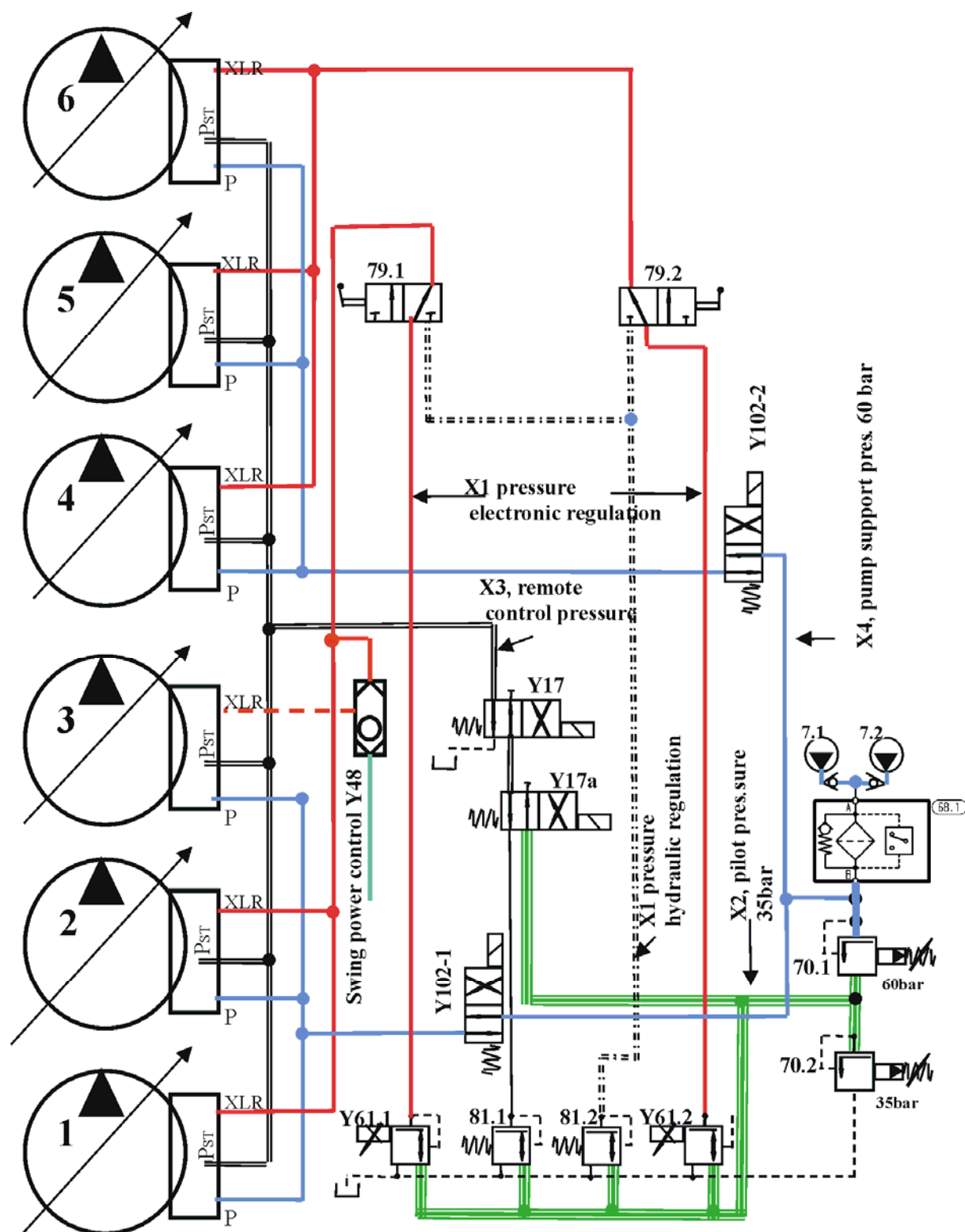


<b>KOMATSU</b> MINING GERMANY	<b>Bombas Hidráulicas Principales y Sistema de Regulación de Bombas</b>	<b>Sección 7.0 Página 1</b>
----------------------------------	---	---------------------------------

## Tabla de contenido - Sección 7.0

Sección	Página
---------	--------

<b>7.0</b>	<b>Bombas Hidráulicas Principales y Sistema de Regulación de Bombas General</b>	<b>2 – 5</b>
<b>7.1</b>	<b>Bombas principales</b>	
7.1.1	Ubicación de las bombas	<b>6</b>
7.1.2	Lavado / lubricación de los cojinetes de las bombas	<b>7</b>
7.1.3	Principios de operación	<b>8 – 15</b>
7.1.4	Revisiones y ajustes	<b>16 – 20</b>
<b>7.2</b>	<b>Sistema electrónico de regulación de bombas</b>	
7.2.1	Control electrónico de límite de carga - General	<b>21</b>
7.2.2	Micro controlador MC7	<b>22</b>
7.2.3	Revisiones y ajustes - General	<b>23</b>
	Método A - Ajuste de la presión X1 con suministro de 24V a los terminales separadores en el tablero X2.	<b>24</b>
	Método B - Con herramienta electrónica de servicio BB-3	
	- Selección del idioma	<b>25 + 26</b>
	- Selección tipo de excavadora	<b>27 + 28</b>
	- Ajuste presión X1 (corriente máx.).	<b>29 + 30</b>
	Método C - Con un PC portátil y software BODEM	
	- Iniciación del programa	<b>31 + 32</b>
	- Selección del idioma	<b>33</b>
	- Selección tipo de excavadora	<b>34</b>
	- Ajuste presión X1 (corriente máx.).	<b>35</b>
<b>7.3</b>	<b>Sistema de Regulación hidráulica constante</b>	
7.3.1	General	<b>36</b>
7.3.2	Ajuste de la presión X1- (Presión - constante)	<b>37</b>
<b>7.4</b>	<b>Determinación del punto pico</b>	<b>38+39</b>
<b>7.5</b>	<b>Sensor de velocidad del motor (aceleración)</b>	
7.5.1	Ajuste del sensor de velocidad del motor (aceleración)	<b>40</b>



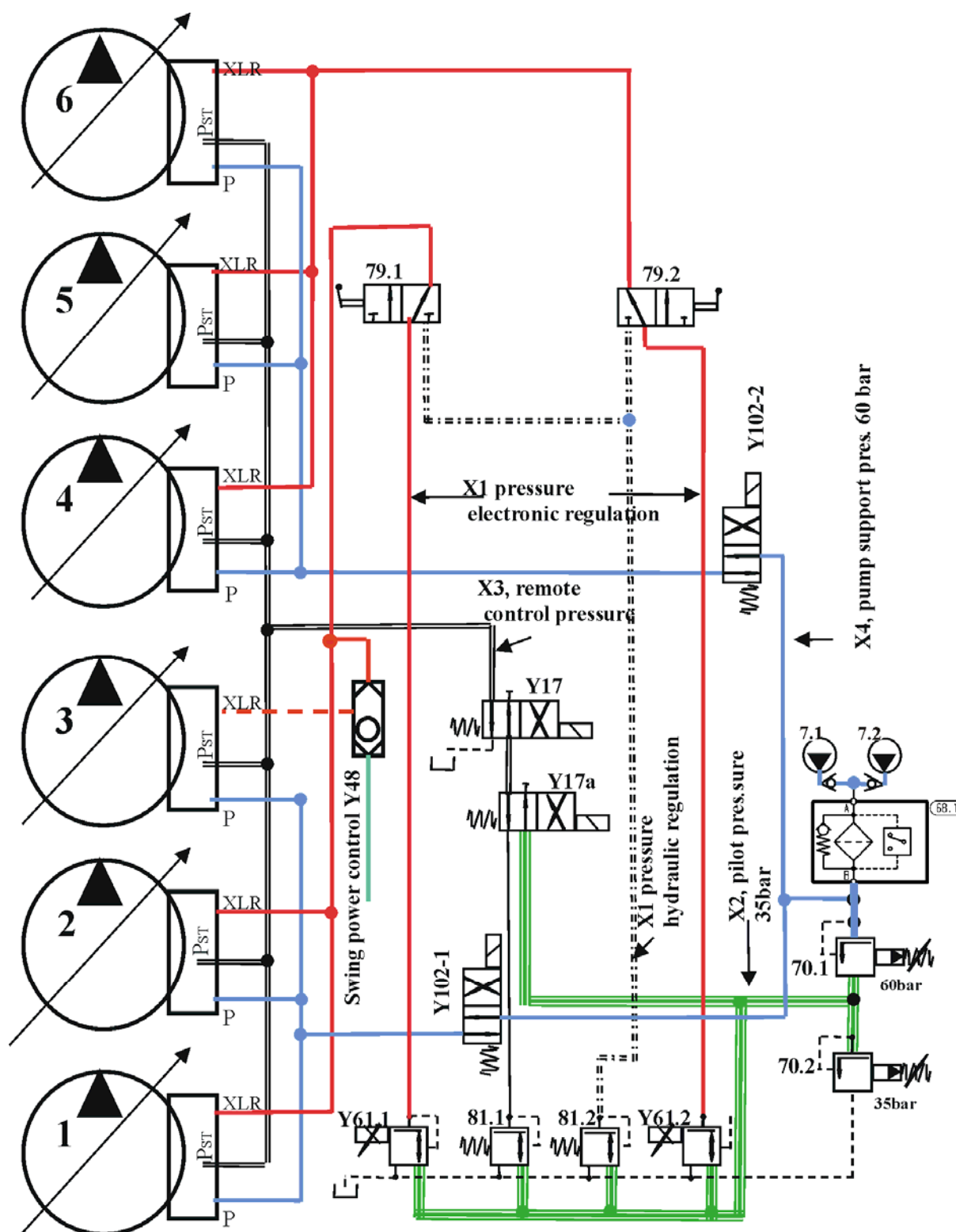
Z 22442a

## **7.0 Bombas Hidráulicas Principales y Sistema de Regulación de Bombas**

### **Descripción general (hidráulica solamente)**

#### **Texto de la ilustración (Z 22442a):**

- (1 - 6) Bombas Hidráulicas Principales
- (7.1) Bombas de la presión piloto, Motor 1
- (7.2) Bombas de la presión piloto, Motor 2
- (68.1) Unidad de filtro de la presión piloto
- (70.1) Válvula de alivio de presión – 60 bar
- (70.2) Válvula de alivio de presión - 35 bar
- (81.1) Válvula reductora de flujo: "presión del control remoto" reducción de flujo a  $\frac{1}{2}$  Q-max., para el período de calentamiento.
- (81.2) Válvula reductora de presión: "Presión X1 de regulación de la bomba en regulación hidráulica de las bombas (modo de regulación hidráulica constante)
- (Y17) Válvula solenoide: "control tiempo de reposo y baja temperatura del aceite hidráulico" Flujo Q-mín. en todas las bombas principales
- (Y17a) Válvula solenoide: "presión del control remoto" Reducción de flujo a  $\frac{1}{2}$  Q-máx. en todas las bombas principales (baja temperatura del aceite hidráulico)
- (Y61-1) Válvula solenoide proporcional: " Presión de regulación de la bomba X1 en regulación electrónica motor 1" (modo de operación estándar)
- (Y61-2) Válvula solenoide proporcional: " Presión X1 de regulación de la bomba en regulación electrónica motor 1" (modo de operación estándar)
- (79.1) Válvula de relevo: "Regulación electrónica o hidráulica de la bomba" motor 1
- (79.2) Válvula de relevo: "Regulación electrónica o hidráulica de la bomba" motor 2
- (Y102-1) Válvula solenoide:  
"Presión soporte de regulación de bombas y bomba de lubricación de los cojinetes"
- (Y102-2) Válvula solenoide:  
"Presión soporte de regulación de bombas y bomba de lubricación de los cojinetes "



**Z 22442a**

## **7.0 Bombas Hidráulicas Principales y Sistema de Regulación de Bombas**

### **Sistema de Regulación de Bombas. Ilustración Z 22442a**

#### **General**

Se requiere flujo de salida controlado en las bombas principales:

- Para usar la potencia del motor más eficientemente en todos los modos de operación.
- Para limitar el consumo de potencia de las bombas hidráulicas de acuerdo con la carga del motor. (Regulación electrónica de la bomba con microcontrolador MC7)
- Para otras funciones como reducción de flujo dependiente del giro o de la temperatura.

#### **Función:**

**X1** – Presión de regulación de la bomba (0 – 25 bar):

El controlador de potencia de las bombas principales se puede controlar remotamente aplicando la presión piloto externa (X1) del puerto X<sub>LR</sub> a la cámara de resortes de la válvula de control de potencia. El inicio del arranque se puede cambiar proporcionalmente a la presión X1 aplicada.

Presión piloto **X2** (35 bar):

Presión piloto constante para regular las bombas principales en circunstancias especiales, por ejemplo, para ajustar la bomba 3 en posición Q-máx activada por el control de giro (Bomba para el giro controlada por Y48).

Presión del control remoto **X3** (0 / 16 / 35bar):

El ajuste básico es Q-mín. (0 bar); la tasa de flujo aumenta con la presión piloto X3 en el puerto Pst hasta Q-máx (35 bar).

El control hiperbólico de potencia se superpone sobre la señal de presión piloto y mantiene constante la potencia de propulsión (px Vg = constante).

Las tasas de flujo son:

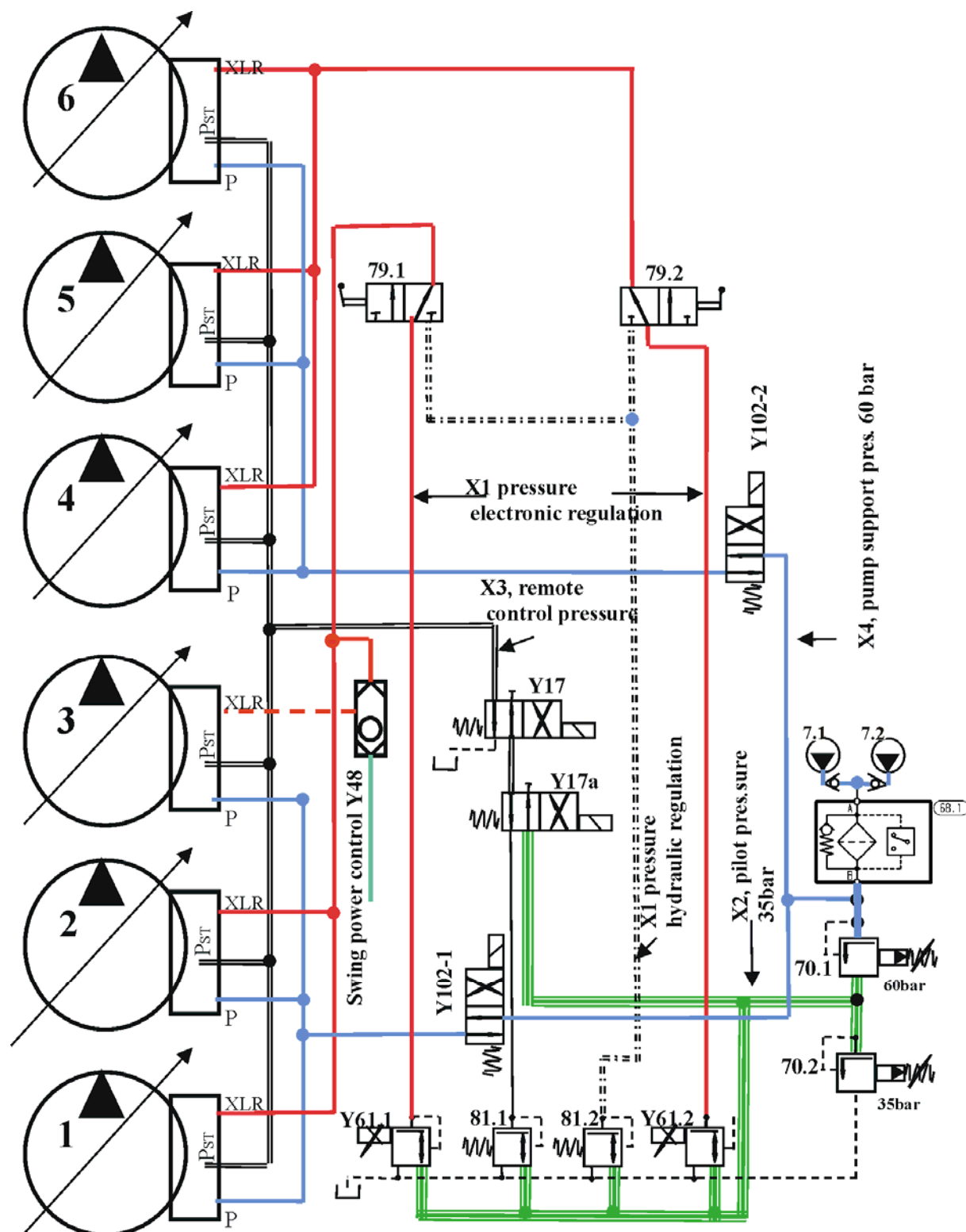
Q-mín... X3 = 0 bar

½ Q-máx... X3 = 16 bar

Q-máx... X3 = 35 bar

**X4** – presión de soporte de la bomba (60 bar):

Presión piloto constante para soportar la función de regulación a baja presión de operación y para lubricar los cojinetes de las bombas principales.



Z 22442a

## 7.0 Bombas Hidráulicas Principales y Sistema de Regulación de Bombas

### Sistema de Regulación de Bombas - General

#### Función:

#### Válvula solenoide Y17: (33/7)\*

Si esta válvula no tiene energía, las bombas (1-6) están en posición Q-mín. Se energizan tan pronto como alguna de las palancas o de los pedales de control ha sido operado y quedan sin energía cuando todos los controles están en posición neutra por más de 20 segundos (excepto: alta temperatura del aceite >T3).

#### Válvula solenoide Y17a:

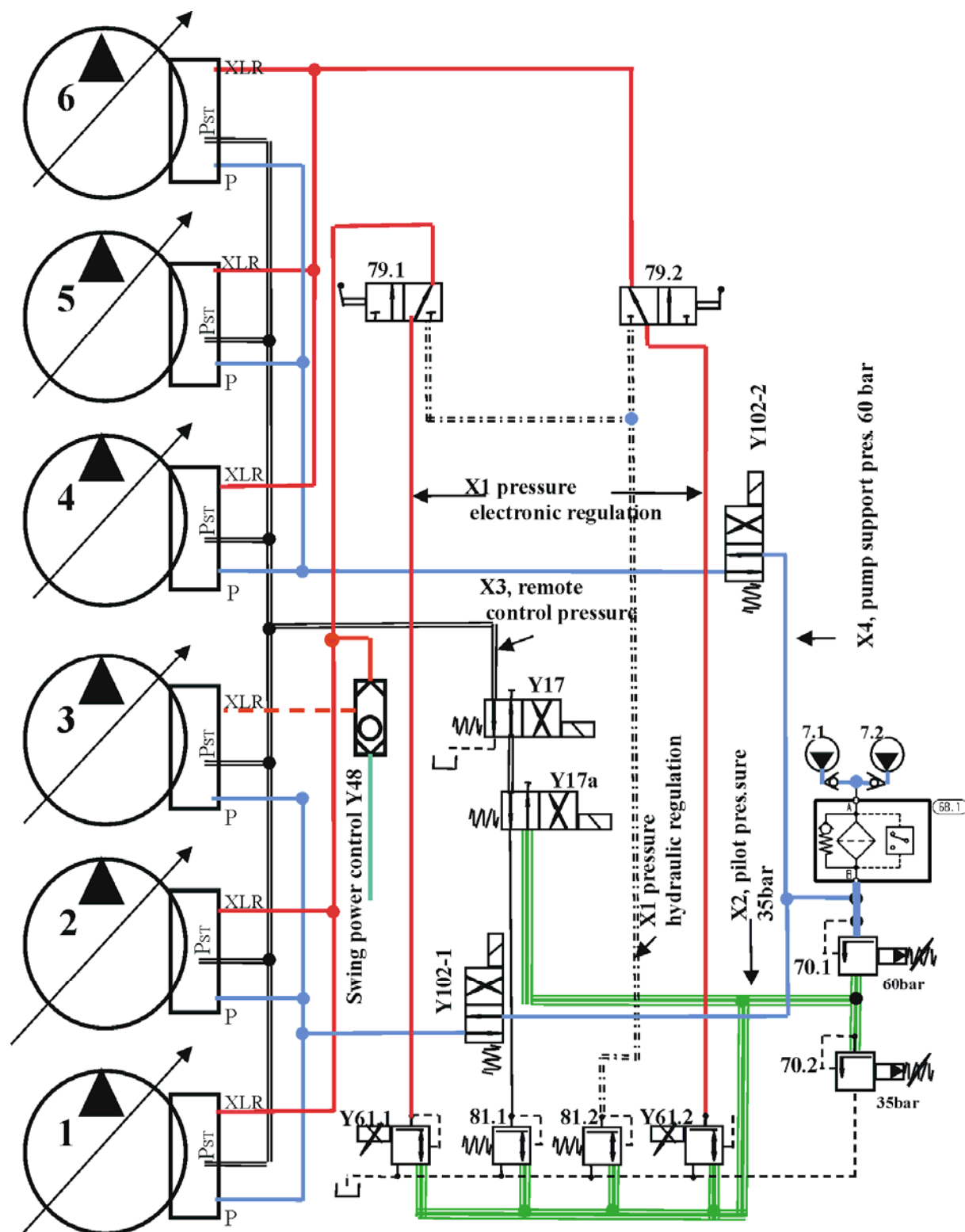
Esta válvula se desactiva cuando la temperatura del aceite hidráulico está por debajo de los valores del rango de temperatura "T2" (dependiendo del aceite hidráulico suministrado) indicado en la tabla. (Las bombas (1-6) están en posición ½ Q-máx.)

temperature hydraulic oil						
temperature in °C	viscosity grade according to ISO					
	VG22	VG32	VG46	VG68	VG100	Harmony HVI 36
TypNr. / type no.	0	1	2	3	4	5
T1 (1000 cSt)	-20	-14	-6	0	5	-22
→ T2 (100 cSt)	9	16	25	32	39	14
T3 (30 cSt)	32	41	50	58	67	44
T4 (10 cSt -5°C)	58	69	79	85	85	80



\* **Diagrama circuito hidráulico página / columna (basada en id # 897 889 40)**





Z 22442a



**7.0 Bombas Hidráulicas Principales y Sistema de Regulación de Bombas****Sistema de Regulación de Bombas - General****Función:****Válvulas solenoides Proporcionales Y61-1 y Y61-2: (49/2)\***

Estas válvulas, conectadas al microcontrolador MC7 (Regulación electrónica de la bomba), crean una presión X1 que depende de la carga del motor.

Esta presión X1 es la señal de regulación de bombas necesaria para que las bombas arranquen de la posición Q-máx. a Q-mín. y mantener el motor a una velocidad de aprox. 1800 RPM.

**Válvula reductora de presión 81.1:**

"Presión de control remoto" (X3)

Reducción del flujo a ½ Q-máx. durante el período de calentamiento para todas las bombas debido a la función de la válvula solenoide Y17a.

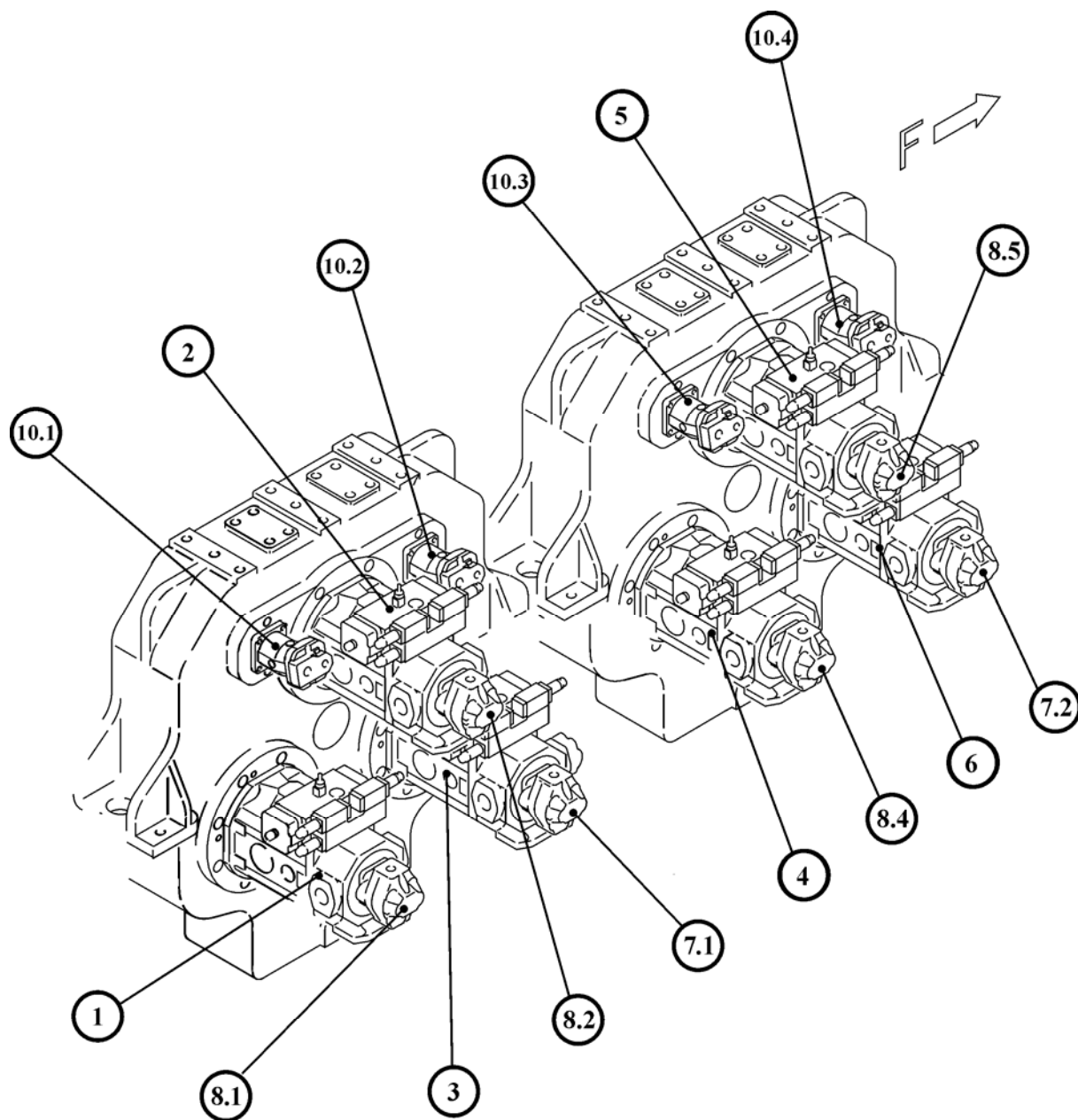
**Válvula reductora de presión 82.2:**

Presión de regulación de la bomba X1 en "regulación hidráulica de la bomba" (modo de regulación hidráulica constante) por función de la válvula de alivio (79.1 / 79.2). Una válvula para ambos motores. Esta válvula crea una presión X1 constante. La presión se puede cambiar para realizar las diferentes revisiones y ajustes de la regulación de las bombas.

**Válvulas de relevo 79.1 y 79.2:**

Válvulas de alivio con llave de tres vías para seleccionar "modo de regulación electrónica constante", una para cada motor.

**Note:** \* Diagrama circuito hidráulico página / columna (basada en Id # 897 889 40)



**Z 22415a**

## 7.1 Bombas principales

### 7.1.1. Ubicación de las bombas

**Texto de la ilustración (Z 22415a):**

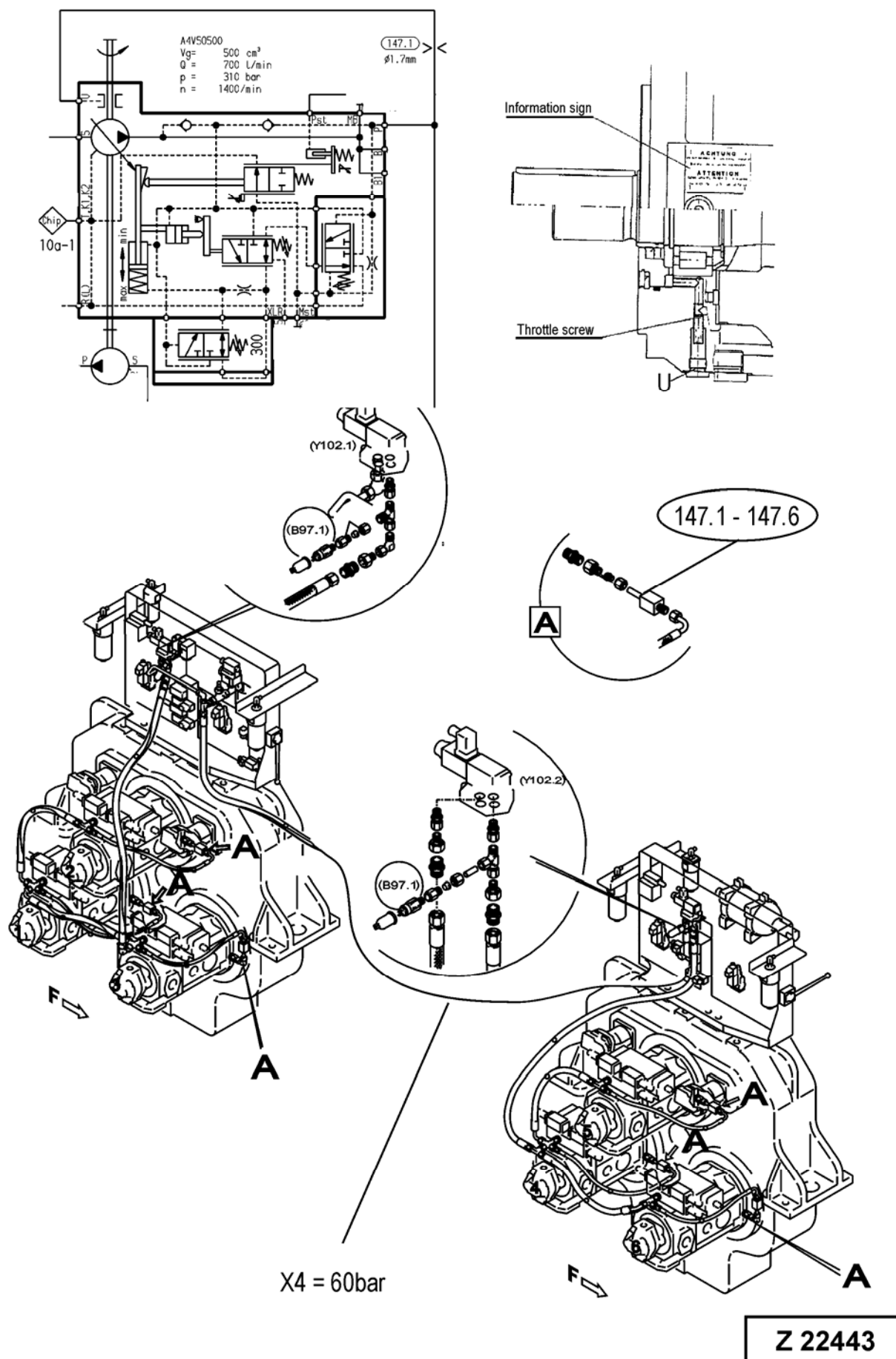
(1 - 6)	Bomba de pistón axial (tipo rompeolas)		
	Volumen de la bomba	$V_g \text{ máx}$	= 500 cm <sup>3</sup> /rev
	tasa teórica de flujo, cada una	$Q_{\text{máx}}$	= 700 Litro/min
	velocidad de propulsión*	n	= 1400 min <sup>-1</sup>
	para todos los movimientos de trabajo		
(10.1), (10.3)	Bomba de pistón axial		
	Volumen de la bomba	$V_g \text{ máx}$	= 80 cm <sup>3</sup> /rev
	tasa teórica de flujo	$Q_{\text{máx}}$	= 158 Litro/min
	velocidad de propulsión *	n	= 1973 min <sup>-1</sup>
	para propulsión del ventilador del radiador		
(10.2), (10.4)	Bomba de pistón axial		
	Volumen de la bomba	$V_g \text{ máx}$	= 80 cm <sup>3</sup> /rev
	tasa teórica de flujo	$Q_{\text{máx}}$	= 142 Litro/min
	velocidad de propulsión *	n	= 1770 min <sup>-1</sup>
	para propulsión del ventilador de enfriador de aceite		
(8.1), (8.4)	Bomba de engranaje		
	Volumen de la bomba	$V_g$	= 58,7 cm <sup>3</sup> /rev
	tasa teórica de flujo	$Q_{\text{máx}}$	= 82,2 Litro/min
	velocidad de propulsión *	n	= 1400 min <sup>-1</sup>
	lubricación engranaje tomafuerza		
(8.2), (8.5)	Bomba de engranaje		
	Volumen de la bomba	$V_g$	= 85,7 cm <sup>3</sup> /rev
	tasa teórica de flujo	$Q_{\text{máx}}$	= 120 Litro/min
	velocidad de propulsión *	n	= 1400 min <sup>-1</sup>
	para circulación de aceite hidráulico		
(7.1), (7.2)	Bomba de engranaje		
	Volumen de la bomba	$V_g$	= 85,7 cm <sup>3</sup> /rev
	tasa teórica de flujo	$Q_{\text{máx}}$	= 120 Litro/min
	velocidad de propulsión *	n	= 1400 min <sup>-1</sup>
	para suministro de presión piloto		



- \* velocidad de entrada a 1800 min<sup>-1</sup>

7.0  
7

**KOMATSU**  
MINING GERMANY



## 7.1 Bombas principales

### 7.1.2. Lavado / Lubricación de los cojinetes de las bombas

Las bombas principales tienen un sistema externo de enfriamiento y lubricación para lavar el cojinete del eje propulsor y el sello del eje.

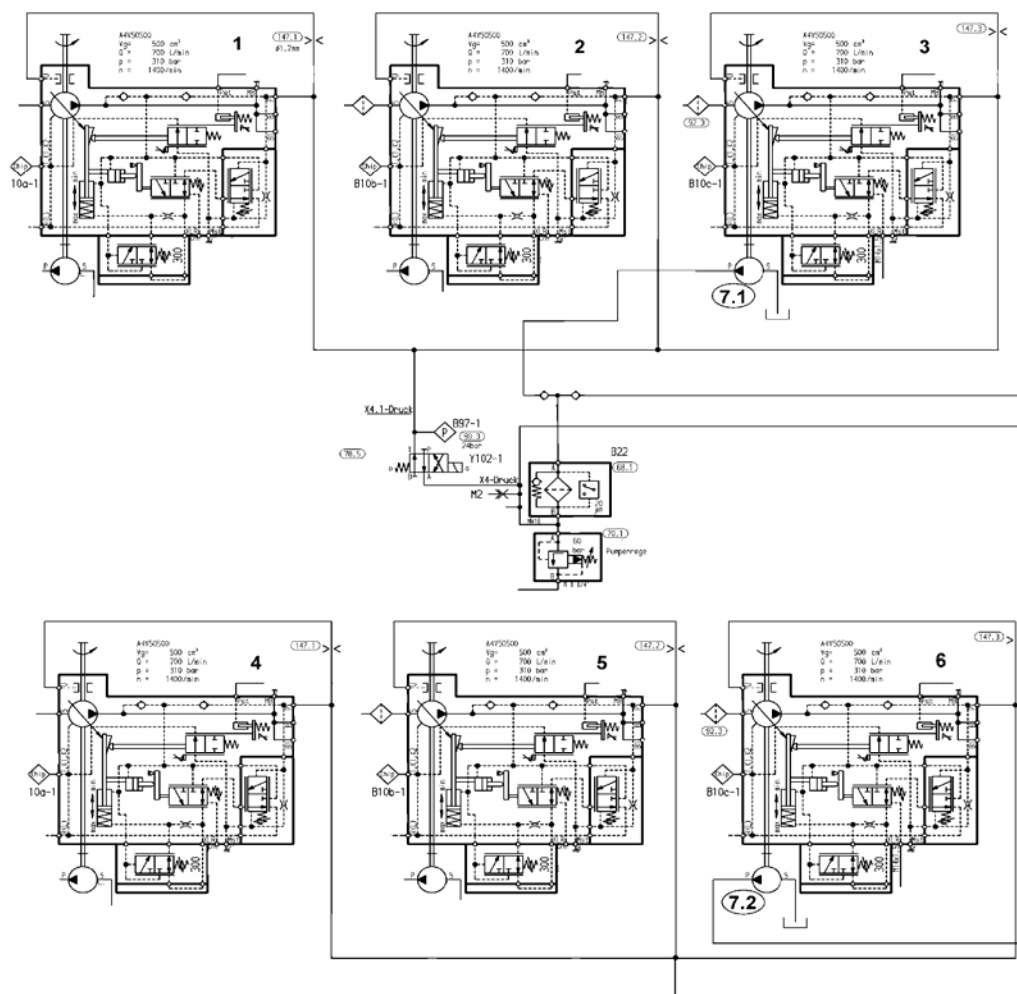
El suministro de aceite viene del circuito de presión X4.

Para llegar a la guía restringida del enfriador para lavar el cojinete externo, el **tornillo mariposa** (ubicado detrás de la unión en el puerto U) **debe estar totalmente atornillado**.

En la bomba se encuentra un signo de información.

#### Texto de la ilustración (Z 22443):

- (1 – 4) Bombas principales
- (147.1-147.6) Orificio (uno por cada bomba principal)
- (33) Filtro para presión piloto
- (P) Puertos para presión X4 (presión de soporte de la bomba)
- (U) Puerto para lavado / lubricación del cojinete de la bomba

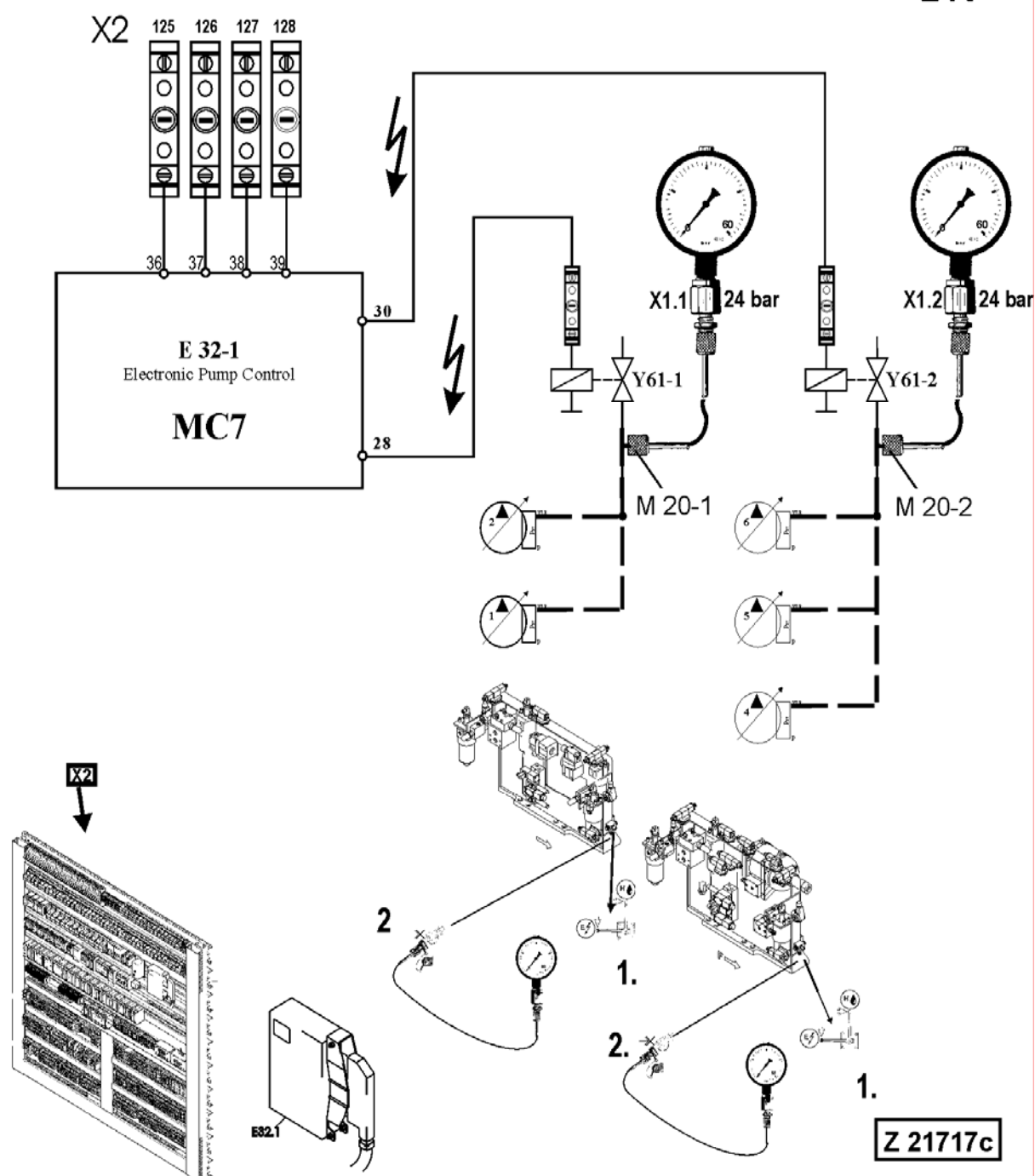
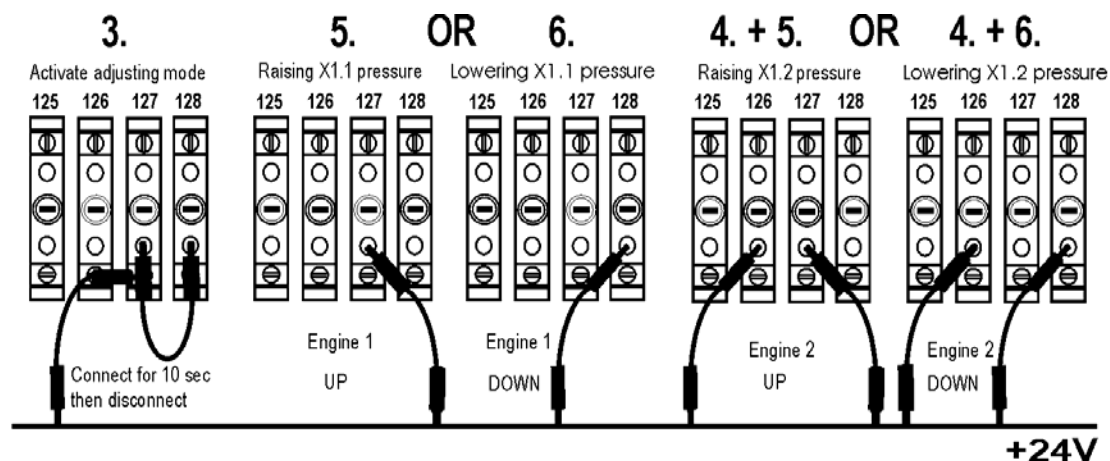


**Z 22445**



7.0  
8

**KOMATSU**  
MINING GERMANY





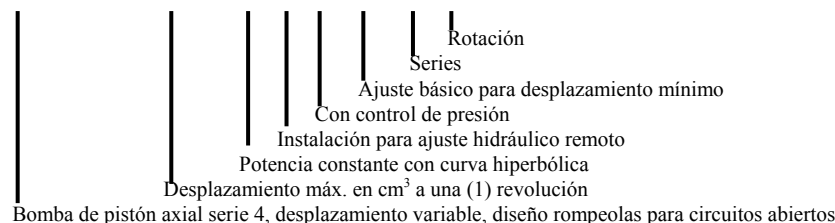
## 7.1 Bombas principales

### 7.1.3 Principios de operación

Bomba hidráulica principal **A4VSO 500 LR3DN / 30L**

Explicación del tipo de código:

**A4VSO 500 LR 3 D N / 30 L**



#### Función y características:

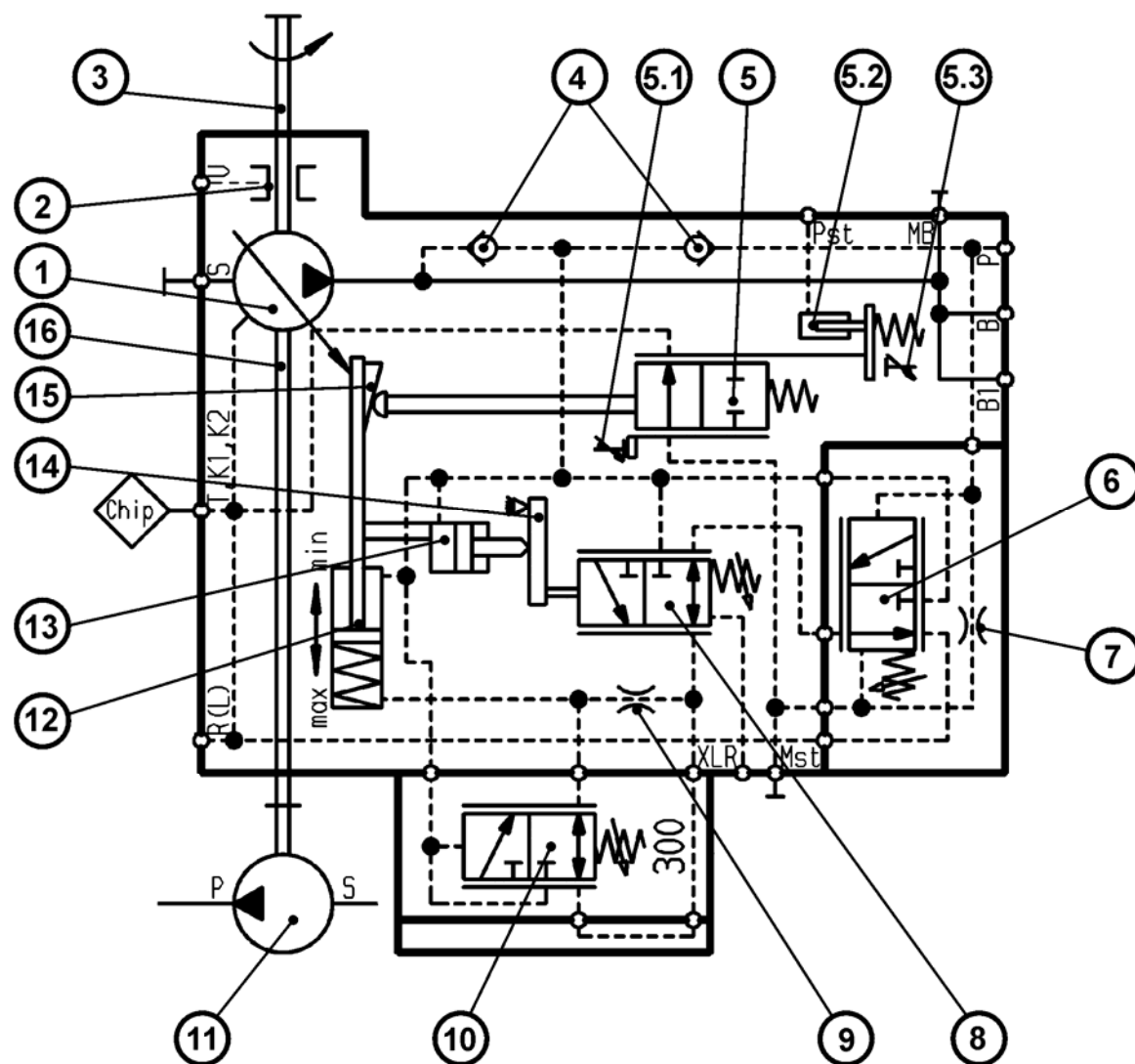
- La bomba de pistón axial A4VSO de desplazamiento variable con diseño tipo rompeolas para operación de circuitos abiertos.
- El caudal es proporcional a la velocidad de propulsión y al desplazamiento. Al ajustar el rompeolas es posible lograr un ajuste de flujo variable infinito.
- Se pueden incorporar bombas del mismo tamaño nominal dentro del conducto de distribución. También es posible hacer combinaciones con bombas de engranajes.

#### Texto de la ilustración (Z 22446):

La ilustración inferior muestra la construcción de una sola bomba principal

- (1) Eje propulsor
- (2) Cojinete cilíndrico de rodillos
- (3) Cojinete deslizante
- (4) Indicador del ángulo del giro
- (5) Pistón de posicionamiento
- (6) Pín de giro
- (7) Cilindro con pistones
- (8) Placa conectora final
- (9) Cojinete cilíndrico de rodillos
- (10) Varillas para el acople del conducto de distribución (propulsión bomba auxiliar)
- (11) Cuna del giro
- (12) Perno de detención Q-mín
- (13) Válvula de control de potencia
- (14) Válvula de equilibrio de presión
- (15) Corrección de la curva de potencia
- (16) Válvula de corte de presión
- (17) Perno de detención Q-máx
- (18) Válvula de control remoto

continúa



**Z 22447**

## Continuación

### 7.1 Bombas principales

#### 7.1.3 Principios de operación

**Símbolo de la bomba hidráulica principal A4VSLO 750 LR3DN / 30L**

**Texto de la ilustración (Z 22447):**

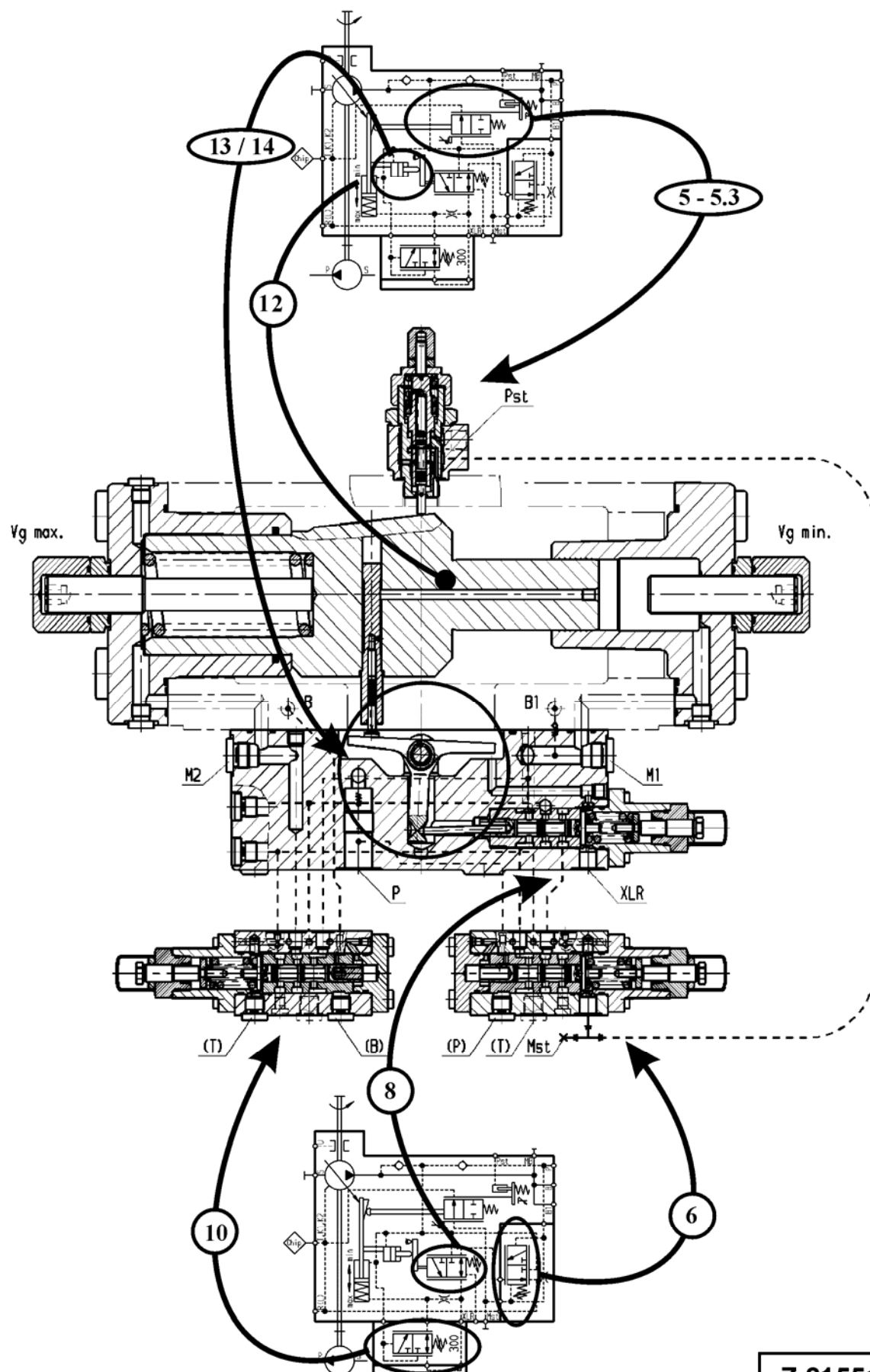
- (1) Bomba principal (bomba tipo rompeolas, desplazamiento variable)
- (2) Grupo de cojinetes de bombas
- (3) Eje de propulsión
- (4) Válvulas de retención
- (5) Válvula el control remoto
- (5.1) Limitación mecánica del recorrido \*
- (5.2) Pistón operado por presión remota ( $P_{ST}$ ) para el ítem 6
- (5.3) Limitación mecánica del recorrido \*
- (6) Válvula de bobina (Válvula de balance de presión)
- (7) Tobera
- (8) Válvula de control de potencia
- (9) Tobera
- (10) Válvula de corte de presión
- (11) Bomba auxiliar (bomba de engranajes, desplazamiento fijo)
- (12) Pistón de posicionamiento
- (13) Pistón del cojinete deslizante
- (14) Palanca
- (15) Brida
- (16) Eje pasante de propulsión



- \* **Ajustado en fábrica, no requiere ajuste en el campo**

B/B1	Puerto de presión
S	Toma de aceite (puerto de succión)
MB	Punto de revisión de la presión de operación
Mst	Punto de revisión de la presión de control
R(L)	Puerto de llenado y purga
T, K1, K2	Puerto de conexión para el indicador de chip
P	Presión de soporte de la bomba (presión "X4")
Pst	Puerto de presión de control remoto (presión "X3")
U	Puerto de lavado del cojinete
XLR	Puerto de Regulación de presión (presión "X1")

continúa



**Z 21551a**

**Continuación:**

**7.1 Bombas principales**

**7.1.3 Principios de operación**

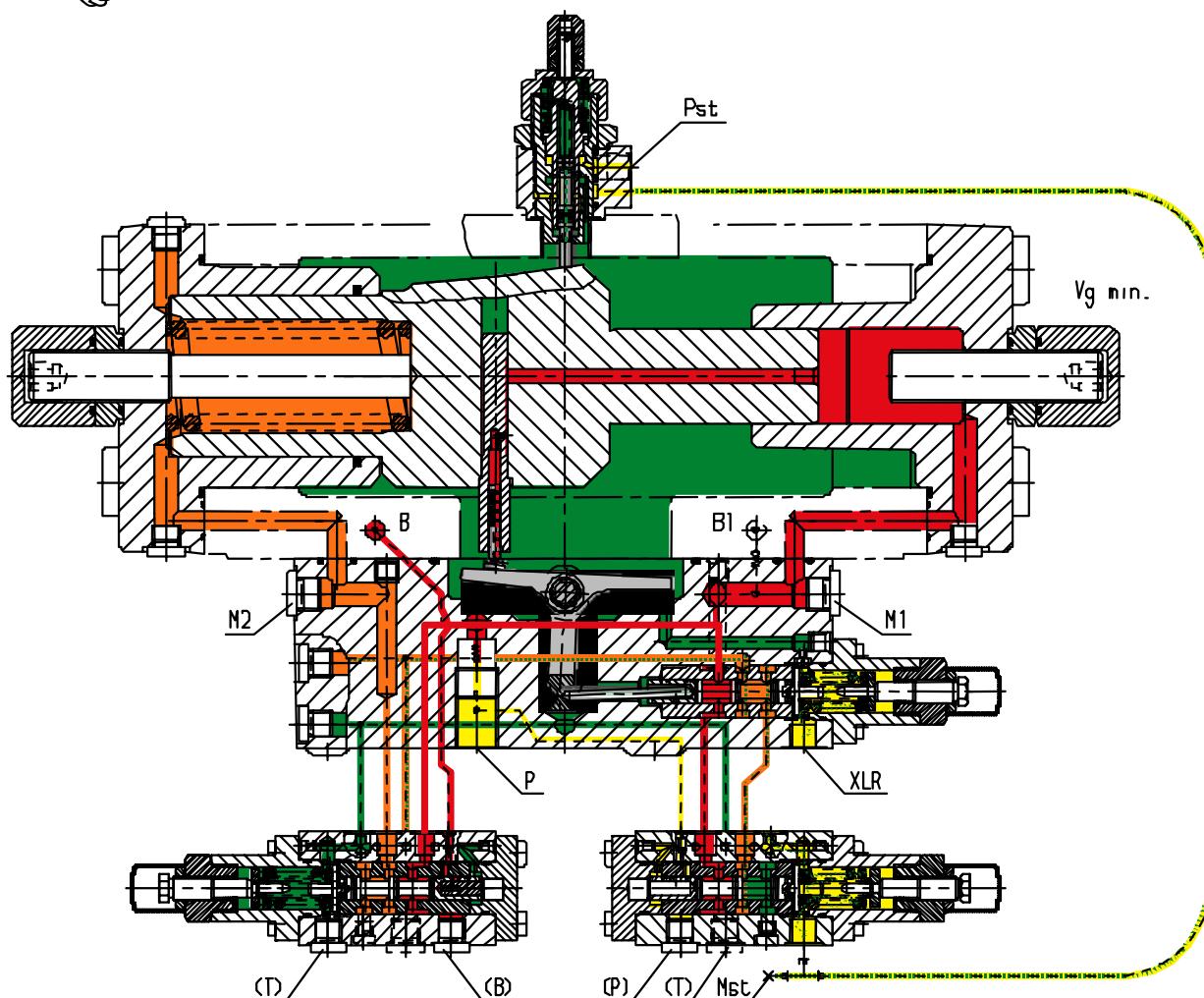
**Dibujo seccional del controlador de potencia LR3DN / 30L**

**Texto de la ilustración (Z 21551a):**

- (5) Válvula de control remoto
- (5.1) Limitación mecánica del recorrido
- (5.2) Pistón operado por presión remota ( $P_{ST}$ ) para el ítem 6
- (5.3) Limitación mecánica del recorrido
- (6) Válvula de bobina (válvula de balance de presión)
- (8) Válvula de control de potencia
- (10) Válvula de corte de presión
- (12) Pistón de posicionamiento
- (13) Pistón del cojinete deslizante
- (14) Palanca



- Véase también la ilustración Z 22447 en la página anterior.



**continued**





	<p align="center"><b>Bombas Hidráulicas Principales y Sistema de Regulación de Bombas</b></p>	<p align="center"><b>Sección 7.0 Página 11</b></p>
--	---	--

**Continuación:**

**7.1 Bombas principales**

**7.1.3 Principios de operación, ilustración (Z 21552a)**

**Posición Q-mín.:** (recuerde que Q significa volumen)

**Cuándo están las bombas en posición Q-mín.?**

- A:** Cuando el motor está detenido
- B:** El motor está en marcha y los controles no se han usado durante 20 seg. o más a temperatura normal de operación
- C:** El motor está en marcha y el interruptor de servicio S150 está activado

**El ejemplo C en las siguientes condiciones:**

- Motor en marcha (reposo máximo)
- Presión de bomba menor que  $X4 = 60$  bar (presión de soporte de la bomba)
- $X1 = 24$  bar (Presión de regulación de la bomba), esta presión no influye en la posición Q-mín. en estas condiciones.
- $X3 = 0$  bar (presión de control remoto); Y17 sin energía (S150 activada) para las bombas (1, 2, 4, 5 y 6).

La bomba #3 no está conectada al circuito de regulación. Su puerto XLR se encuentra permanentemente cargado con la presión -  $X2$

- $X4 = 60$  bar (presión de soporte de la bomba)
- La presión de soporte de la bomba está presente en la válvula (6), el cojinete deslizante del pistón (13) y el lado de área reducida del pistón de posicionamiento (12).

Respuesta del mecanismo de control de bombas:

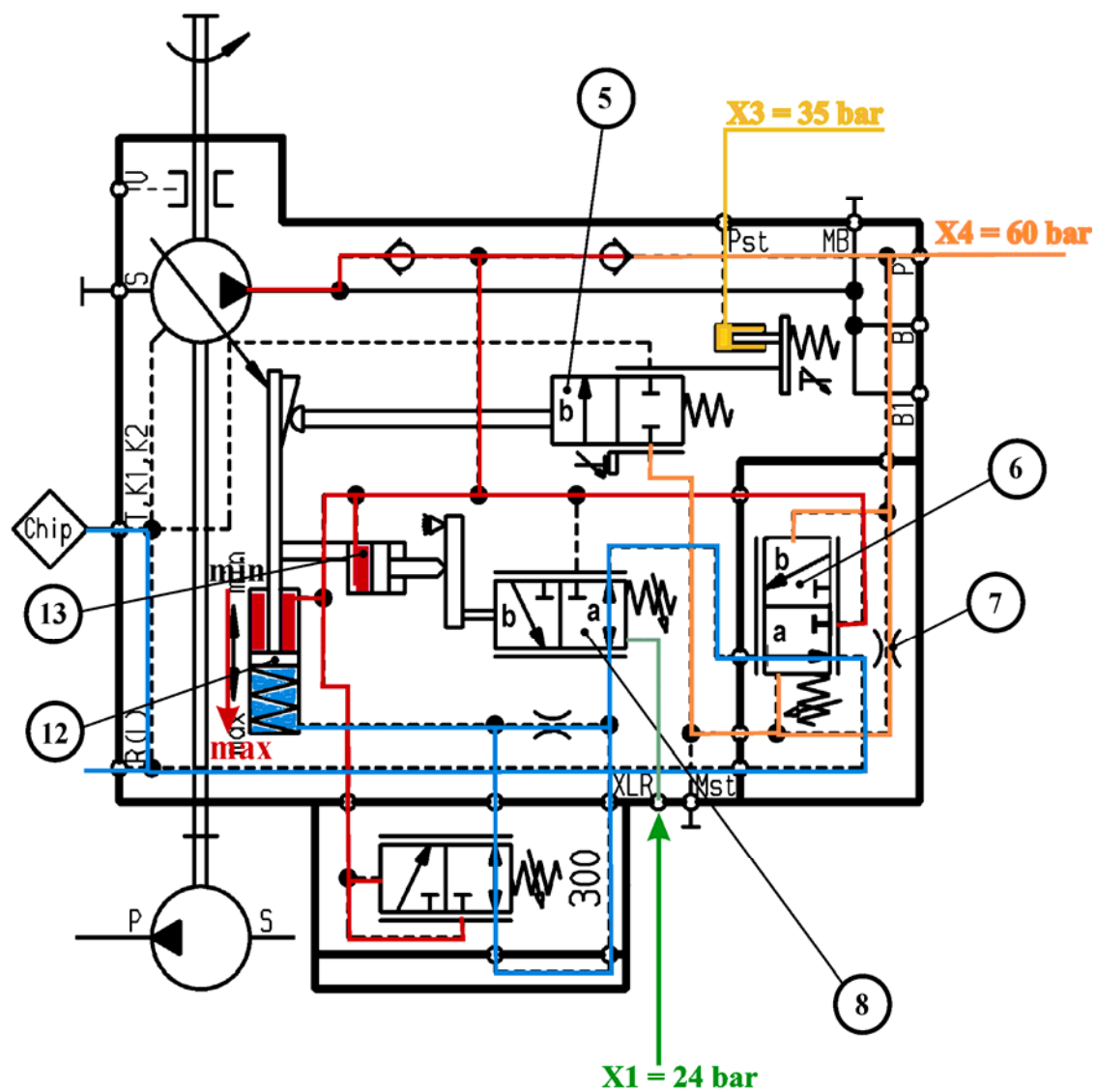
La válvula (6) pasa a la posición "b" porque la presión  $X4$  sobrepasa la fuerza del resorte, pues el aceite que está detrás de la tobera (7) fluye a través de la válvula (5) (que está en la posición "a" debido a la falta de la presión de control remoto  $X3$ ) de regreso al tanque.

La presión de soporte de la bomba  $X4$  pasa la válvula (6) a la posición "b" y fluye a través de la válvula de control de potencia (8) que está en la posición "a" hasta el lado de área más grande del pistón de posicionamiento (12).

Debido a que el lado de área más grande del pistón de posicionamiento (12) es aproximadamente tres veces más grande que el lado del área más pequeña, la presión de soporte de la bomba,  $X4$  de 60 bar, presente en ambos lados resulta en una fuerza mayor en el lado del área más grande, lo que mantiene la bomba en posición Q-mín.

**La bomba permanece en posición Q-mín**

continúa



**Z 21553a**

**Continuación:**

**7.1 Bombas principales**

**7.1.3 Principios de operación, ilustración (Z 21553a)**

**Posición Q-máx.:** (recuerde que Q significa volumen)

**Cuándo pasan las bombas a la posición Q-máx.?**

- Motor en marcha
- y aceite hidráulico a temperatura de operación normal ( $> T_2$ )
- y controles usados con frecuencia en un lapso de 20 seg.  
(o interruptor de servicio S151 activado)
- y una presión de bomba **inferior** al comienzo del arranque.

Ejemplo con las siguientes condiciones:

- Motor en marcha ( $> 1800 \text{ min}^{-1}$ )
- Presión de bomba entre 60 y 300 bar, presente en el cojinete deslizante del pistón (13) y en el lado de área más pequeña del pistón de posicionamiento(12)
- $X_1 = 24 \text{ bar}$  (Presión de regulación de la bomba)
- $X_3 = 35 \text{ bar}$  (presión de control remoto); Y17 y Y17a energizadas para las 6 bombas.
- $X_4 = 60 \text{ bar}$  (presión de soporte de la bomba), presente en la válvula (6).

Respuesta del mecanismo de control de bombas:

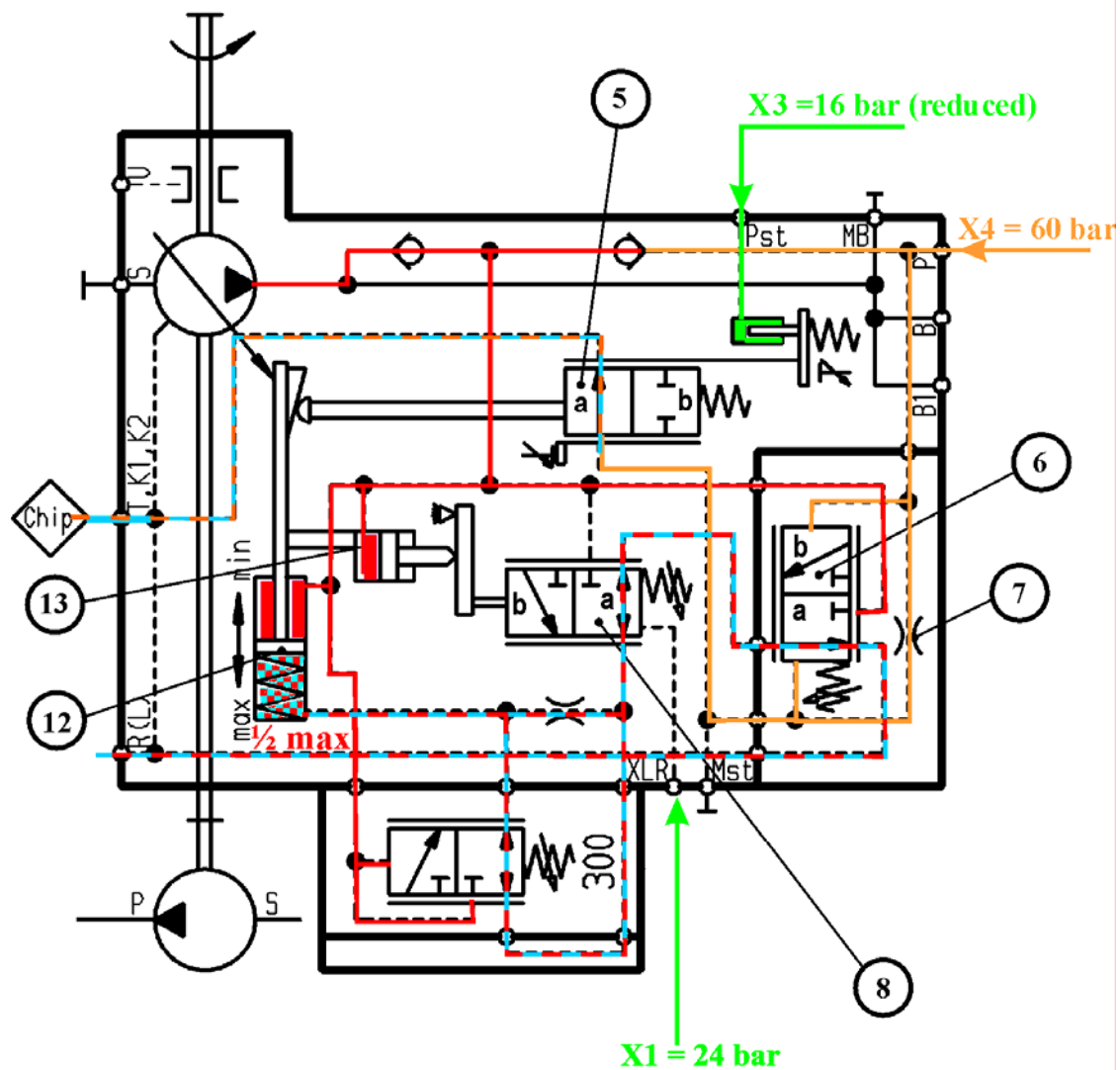
La válvula (6) pasa a la posición "a" porque la fuerza del resorte está soportada por la presión  $X_4$ , pues el flujo del aceite que vuelve al tanque está bloqueado en la válvula (5) (la cual está en posición "b" debido a la presión de control remoto  $X_3$  de 35 bar)

El lado de área más grande del pistón de posicionamiento (12) está conectado, a través de la válvula de control de potencia (8) posición "a" y la válvula de presión de balance (6) posición "a", a la línea de aceite de retorno.

La bomba pasa a la posición Q-máx. porque la presión de la bomba sólo actúa en el lado de área más pequeña del pistón de posicionamiento (12).

**La bomba pasa a la posición Q-máx**

continúa



Z 21554a

## Continuación

### 7.1 Bombas principales

#### 7.1.3 Principios de operación, ilustración (Z 21554a)

**Posición  $\frac{1}{2}$  Q-máx.:** (recuerde que Q significa volumen)

**Cuándo pasan las bombas a la posición  $\frac{1}{2}$  Q-máx.?**

- Motor en marcha
- y aceite hidráulico por debajo de la temperatura de operación normal ( $< T_2$ )
- y controles usados con frecuencia en un lapso de 20 seg.  
(o interruptor de servicio S151 activado)
- y una presión de bomba **inferior** al inicio del arranque.

Ejemplo con las siguientes condiciones:

- Motor en marcha ( $> 1800 \text{ min}^{-1}$ )
- Presión de bomba entre 60 y 300 bar, presente en el cojinete deslizante del pistón #14 y en el lado de área más pequeña del pistón de posicionamiento #13
- X1 = 24 bar (Presión de regulación de la bomba)
- X3 = 16 bar (presión de control remoto); Y17 energizada y Y17a **sin** energía para las 6 bombas.
- X4 = 60 bar (presión de soporte de la bomba), presente en la válvula #6.

#### **Respuesta del mecanismo de control de bombas:**

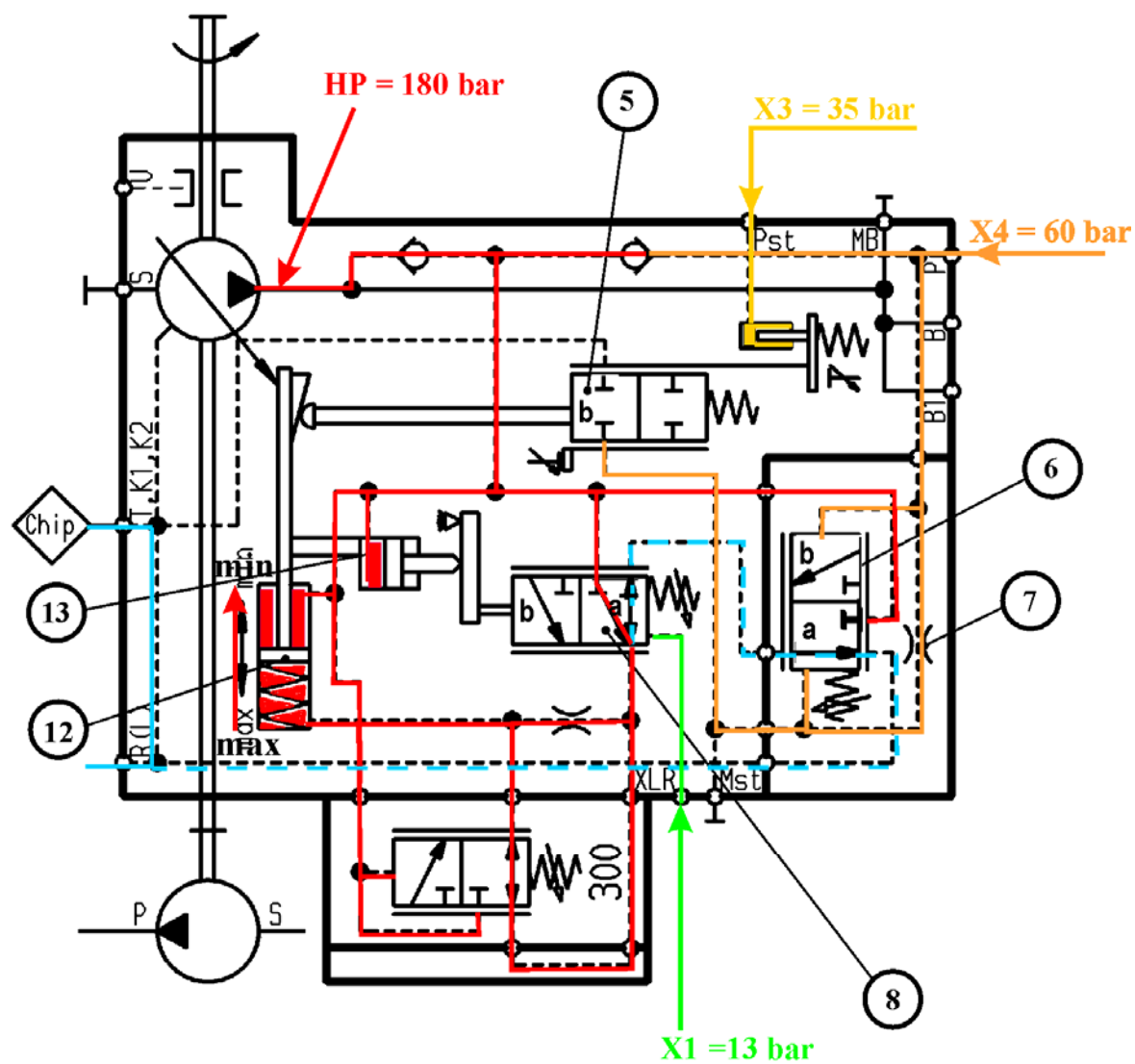
La válvula (6) pasa a una posición intermedia (entre "a" y "b"), pues una cierta cantidad de aceite que está detrás de la tobera (7) fluye a través de la válvula (5) (que también está en una posición intermedia debido a la presión de control remoto X3 de 16 bar) de regreso al tanque.

El lado de área más grande del pistón de posicionamiento (12) está conectado, a través de la válvula de control de potencia (8) posición "a" y de la válvula de balance de presión (6), a la línea de retorno de aceite.

La bomba pasa a la posición  $\frac{1}{2}$  Q-máx. porque el flujo del aceite de retorno a través de la válvula de balance de presión (6) está restringido (debido a su posición intermedia), generando presión en el lado de área más grande del pistón de posicionamiento (12).

**La bomba pasa a la posición  $\frac{1}{2}$  Q-máx.**

continúa



Z 21555a



**Continuación:**

**7.1 Bombas principales**

**7.1.3 Principios de operación, ilustración (Z 21555a)**

**Arranque:** (la bomba pasa de la posición Q-máx. a la posición Q-mín.)

**¿Cuándo comienzan las bombas a arrancar?**

Motor en marcha

y aceite hidráulico a temperatura de operación normal ( $> T_2$ )

e interruptor de servicio S150 desactivado

y la carga reduce las RPM del motor a menos de  $1800 \text{ min}^{-1}$

⇒ (El sistema de regulación electrónica de bombas reduce la presión X1)

o con la presión de la bomba por encima de  $\approx 150 \text{ bar}$  (regulación hidráulica constante) (presión X1 constante de aproximadamente  $8 \text{ bar}$ )

**Ejemplo con las siguientes condiciones:**

- Motor en marcha ( $> 1800 \text{ min}^{-1}$ )
- Presión de bomba de  $260 \text{ bar}$  ajustable en la válvula de alivio principal, presente en el cojinete deslizante del pistón (13) y en el lado de área más pequeña del pistón de posicionamiento (12)
- X1 = 12 (presión de regulación constante ajustable en la válvula reductora de presión 81.2) Válvula de alivio (79.1 / 73.2) en modo hidráulico
- X3 =  $35 \text{ bar}$  (presión de control remoto); Y17 energizada y Y17a **energizada**
- X4 =  $60 \text{ bar}$  (presión de soporte de la bomba), presente en la válvula (7).

**Respuesta del mecanismo de control de bombas:**

La válvula (6) pasa a la posición "a" porque la fuerza del resorte está soportada por la presión X4, pues el flujo del aceite que vuelve al tanque está bloqueado en la válvula (5) (la cual está en posición "b" debido a la presión de control remoto X3 de  $35 \text{ bar}$ ).

La presión de operación (con el valor para **iniciar arranque**) que hay en el cojinete deslizante del pistón (13) mueve la válvula de control de potencia (8) a la posición "b" (contra la fuerza del resorte soportada por la presión X1).


Esto a su vez conecta la presión de operación al lado de área más grande del pistón de posicionamiento (12).

Debido a que el lado de área más grande del pistón de posicionamiento (12) es aproximadamente tres veces más grande que el lado de área más pequeña, la presión de operación presente en ambos lados, que genera una fuerza mayor en el lado del área más grande, pasa la bomba a la posición Q-mín.

**La bomba arranca cuando las fuerzas del pistón de posicionamiento (12) están balanceadas**

continúa



	<p align="center"><b>Bombas Hidráulicas Principales y Sistema de Regulación de Bombas</b></p>	<p align="center"><b>Sección 7.0 Página 15</b></p>
--	---	--

**Continuación:**

**7.1 Bombas principales**

**7.1.3 Principios de operación, ilustración (Z 21556a)**

**Válvula de corte de presión:** (válvula de control DR, la bomba pasa a la posición Q-mín.)

**¿Cuándo está activa la válvula de corte de presión?**

Motor en marcha  
y con la presión de bomba por encima de  $\approx 300$  bar

Ejemplo con las siguientes condiciones:

Motor en marcha ( $> 1800 \text{ min}^{-1}$ )

Presión de bomba 300 bar

X1 = 24 bar (Presión de regulación de la bomba)

X3 = 35 bar (presión de control remoto)

X4 = 60 bar (presión de soporte de la bomba)

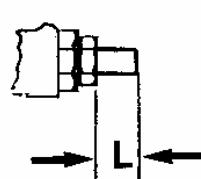
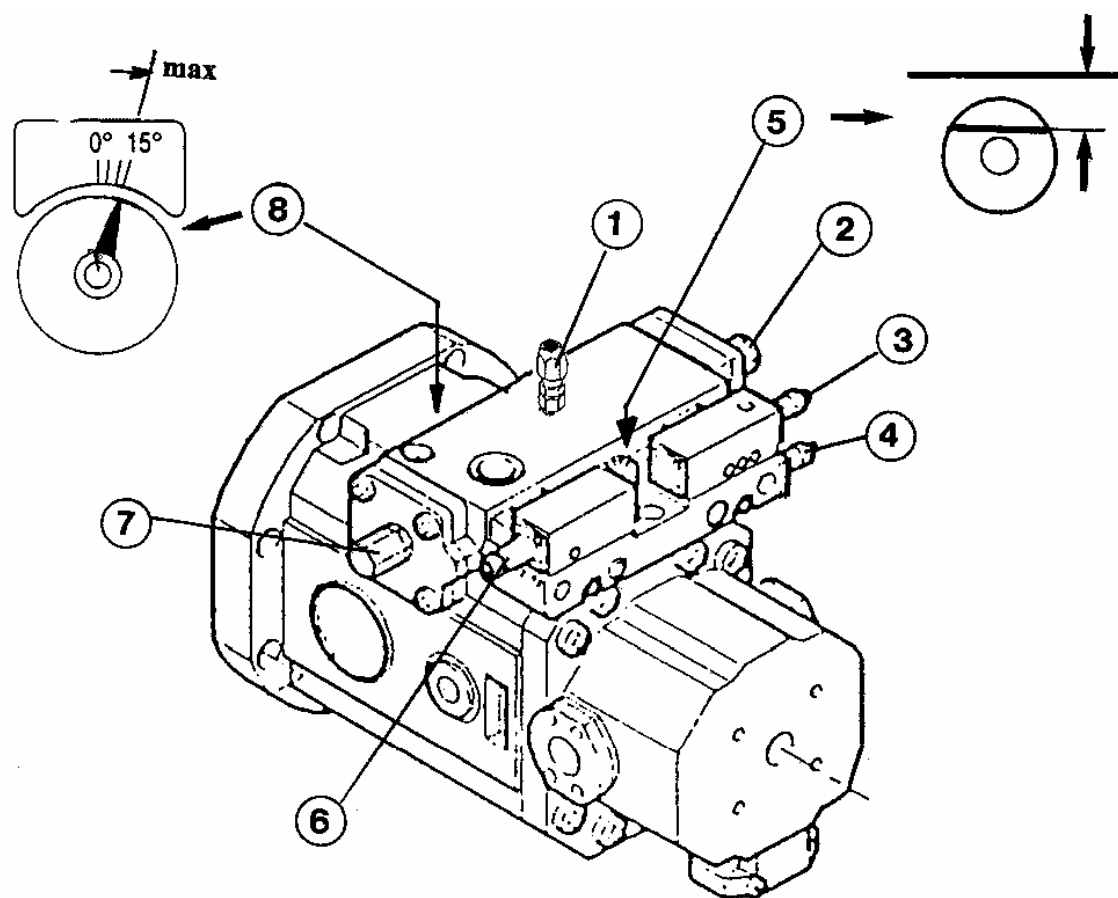
**Respuesta del mecanismo de control de bombas:**

Independientemente de la posición de la válvula de control de potencia (8) la válvula de corte de presión (10) hace que la bomba arranque desde la posición Q-mín. predeterminada.

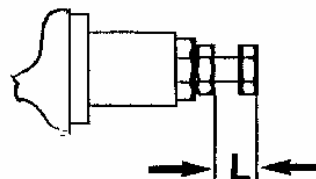
La presión de operación pasa la válvula de corte de presión (10) (a presión predeterminada) a la posición "b" y fluye hacia el lado de área más grande del pistón de posicionamiento (12).

Debido a que el lado de área más grande del pistón de posicionamiento (12) es aproximadamente tres veces más grande que el lado de área más pequeña, la presión de operación presente en ambos lados, que resulta en una fuerza mayor en el lado del área más grande, pasa la bomba a la posición Q-mín.

**La bomba pasa a la posición Q-mín**



Item:1, 2, 7



Item:3, 4, 6

**Z 21557**

## 7.1 Bombas principales

### 7.1.4 Revisiones / Ajustes

#### Puntos donde se efectúan los ajustes

Texto de la ilustración (Z21557)

- (1) Válvula de control remoto
- (2) Perno de detención del Q-mín.
- (3) Válvula de balance de presión
- (4) Inicio del arranque
- (5) Corrección de la curva de potencia
- (6) Válvula de corte de presión
- (7) Perno de detención del Q-máx.
- (8) Indicador de ángulo

La longitud promedio de la medida "L" es: **tornillos regulados**

Ubicación	Longitud L (mm)
1	13.4
2	21.9
3	7.6
4	8.1
5	----
6	6.0
7	27.6

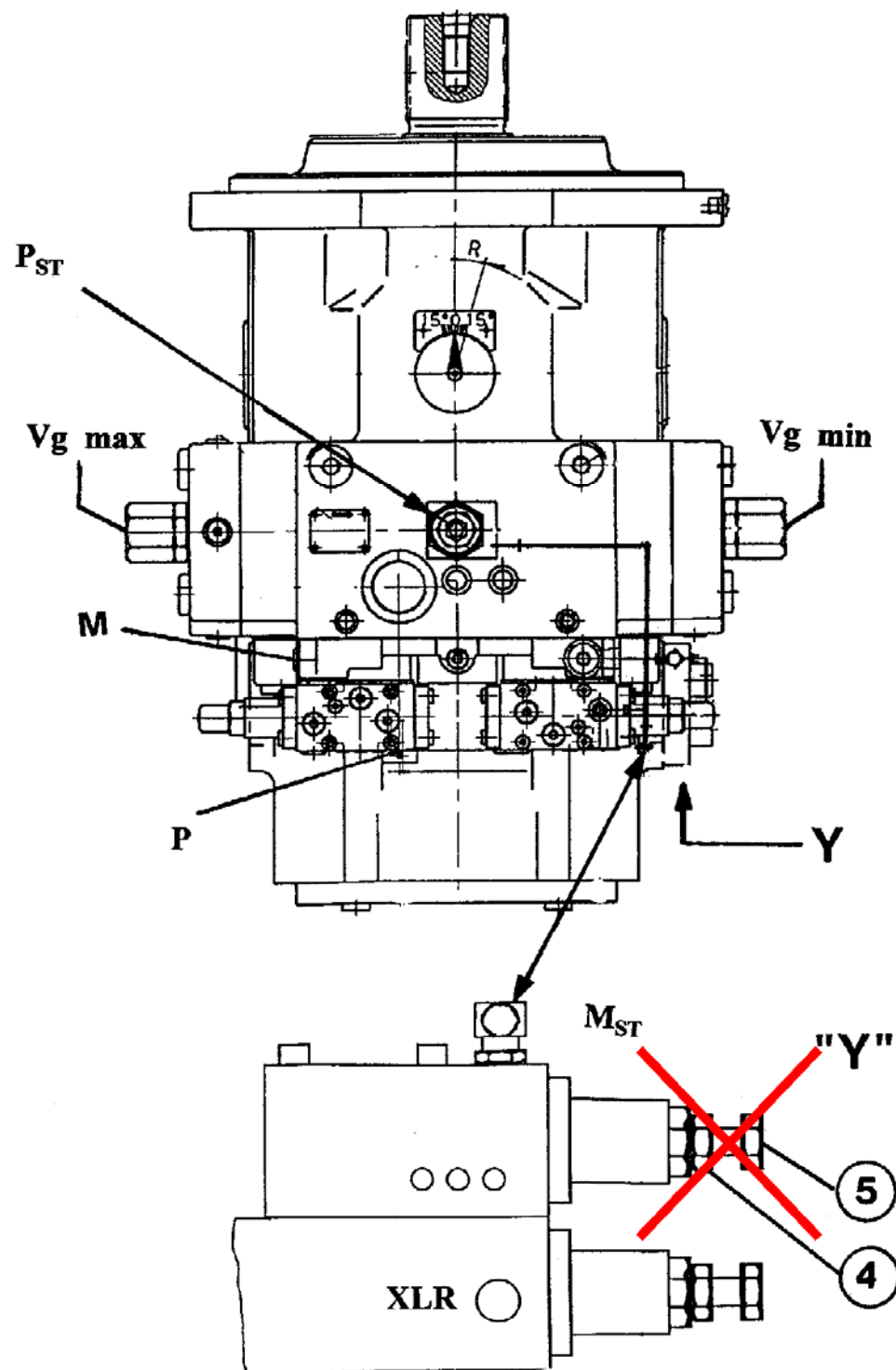


- La medida "L" es solo una guía para cuando el ajuste sea totalmente innecesario.

No se debe usar para ajustes finales.

El detalle en (5) muestra la posición del borde de la carcasa y el borde del tornillo excéntrico regulado. El ejemplo los muestra en paralelo, lo que casi nunca ocurre. El ajuste nunca se debe alterar.

Más información en las siguientes páginas



Z 21558b





	<b>Bombas Hidráulicas Principales y Sistema de Regulación de Bombas</b>	<b>Sección 7.0 Página 17</b>
--	---	----------------------------------

**7.1 Bombas principales**

**7.1.4 Revisiones / Ajustes**

**Válvula de balance de presión, ilustración (Z 21558b)**

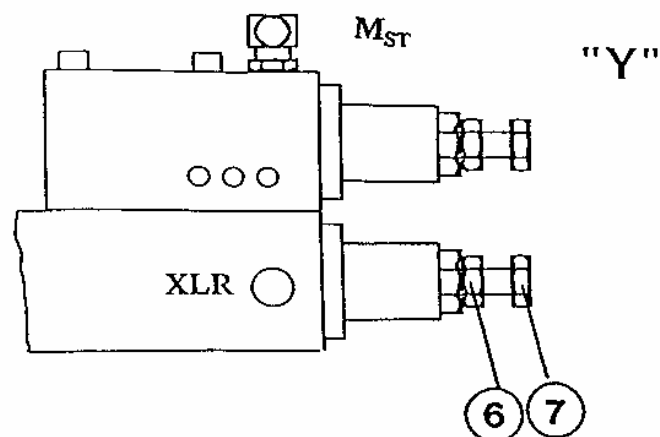
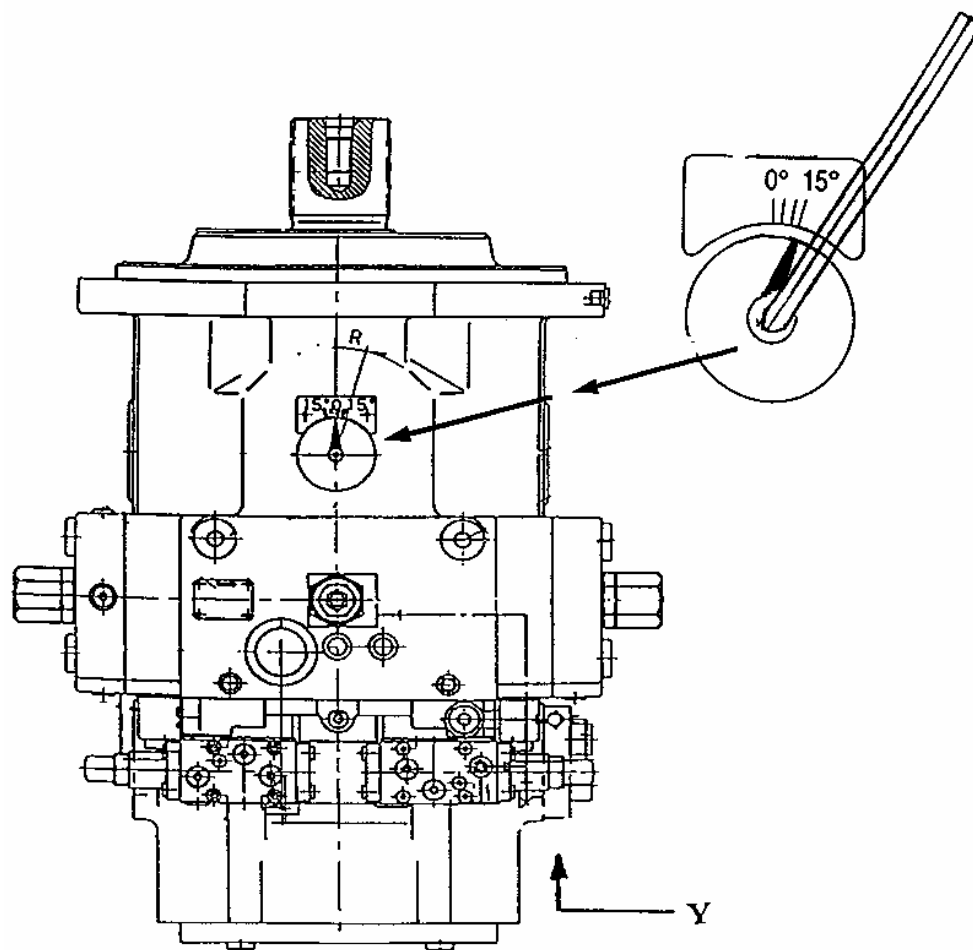


- **La válvula de balance de presión es ajustada en banco de prueba. No es posible ajustarla en campo con buenos resultados.**

continúa

7.0  
18

**KOMATSU**  
MINING GERMANY



**Z 21559**

## Continuación

### 7.1 Bombas principales

#### 7.1.4 Revisiones / Ajustes

#### **Inicio del arranque (Válvula LR ), ilustración (Z21559)**

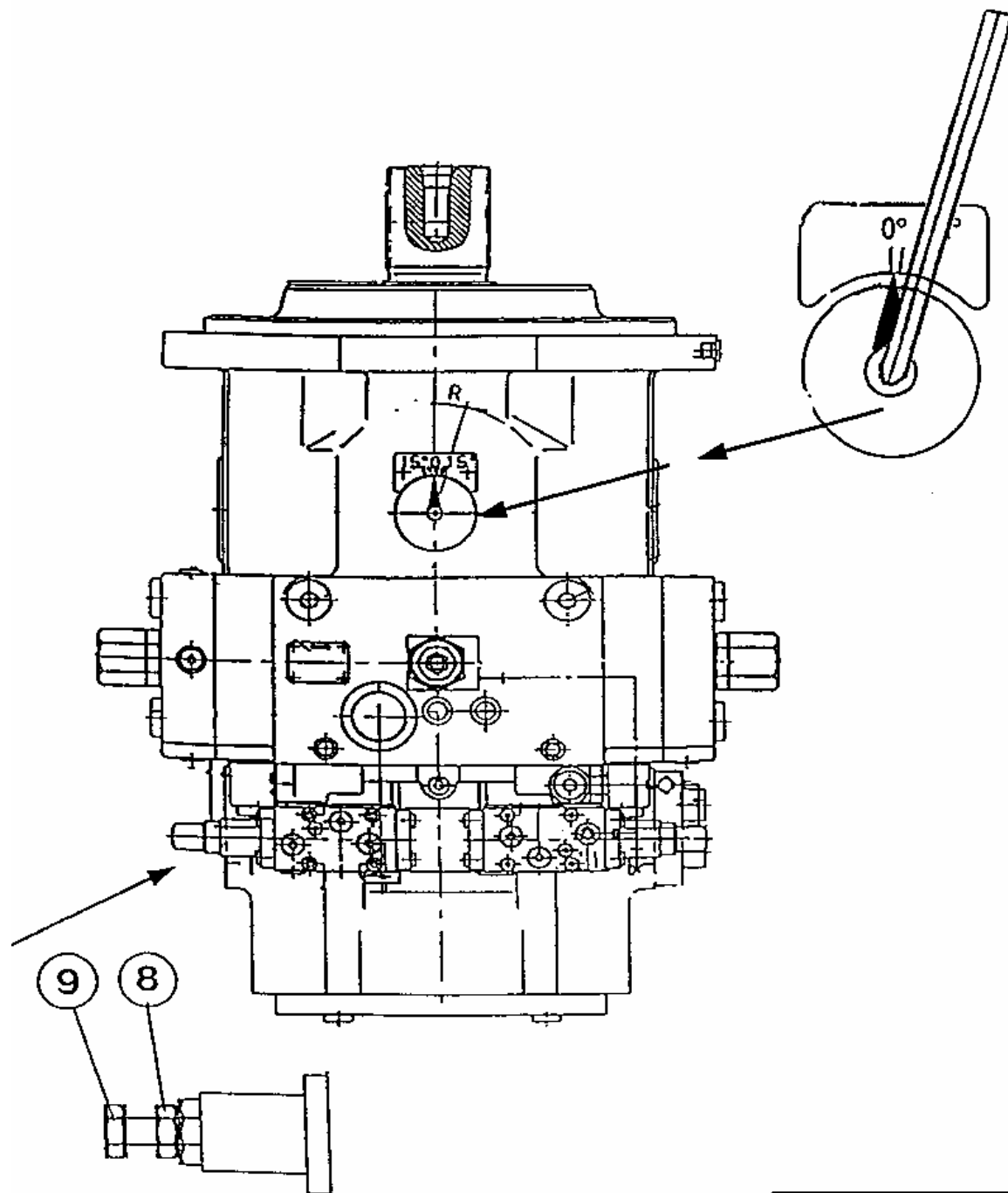
El propósito de esta revisión es asegurar que la bomba comience a arrancar a una presión de operación **de 150 bar** con una presión de regulación de bomba **X1 = 0 bar**.

1. Conecte un manómetro de 400 bar al punto de revisión de presión en el filtro de alta presión de las bombas a revisar.
2. Conecte un manómetro de 25 bar al respectivo punto de revisión de presión M20-1 o M20-2 en el panel de control y filtros (Presión-X1).
3. Cambie la respectiva llave de paso de tres vías a regulación electrónica.
4. Desconecte la respectiva válvula proporcional Y61.1 / Y61.2.
5. Inserte una llave Allen en el perno indicador de ángulo (véase la ilustración) para ver mejor el inicio del arranque.
6. Encienda el respectivo motor, déjelo operar a máx. velocidad. La presión - X1 debe ser 0 bar.
7. Detenga el hidráulico de la bomba que se va a revisar y altere la presión de operación con la MRV dejándola entre 140 y 160 bar. El arranque debe iniciar a la presión de operación de 150 bar indicada en el manómetro conectado al filtro de alta presión.

#### **Si tiene que reajustar, proceda de la siguiente forma:**

- a) Ajuste con la MRV la presión de operación de 150 bar.
- b) Afloje la tuerca (6) (válvula de control de potencia).
- c) Gire el perno de ajuste (7) para que la bomba permanezca en posición Q-máx., pero justo al comienzo del arranque.
- d) Apriete la tuerca de seguridad (6).
8. Reajuste la presión de operación de la MRV a  $310^{+10}$  bar y conecte Y61.1 resp. Y61.2  
(Para tener los valores exactos, remítase al informe de prueba definitiva.)
9. Quite la llave Allen y los manómetros.

continúa



**Z 21560**

**Continuación:****7.1 Bombas principales****7.1.4 Revisiones / Ajustes****Válvula de corte de presión (válvula de control DR), ilustración (Z21560)**

El objetivo de esta revisión es asegurar que la bomba esté en una posición Q-mín. a una presión de operación de entre 300 bar y 310 bar.

1. Conecte un manómetro de 400 bar al punto de revisión de presión en el filtro de alta presión de las bombas que se van a revisar.
2. Inserte una llave Allen en el perno indicador de ángulo (ver la ilustración) para ver mejor el inicio del arranque.
3. Encienda el motor respectivo, déjelo operar a máx. velocidad, detenga el hidráulico de la bomba que va a revisar y altere la presión de operación con la MRV dejándola entre 280 y 310 bar.
4. El indicador de ángulo debe indicar una posición de Q-mín. a la presión de 300 bar que indica el manómetro conectado al filtro de alta presión.

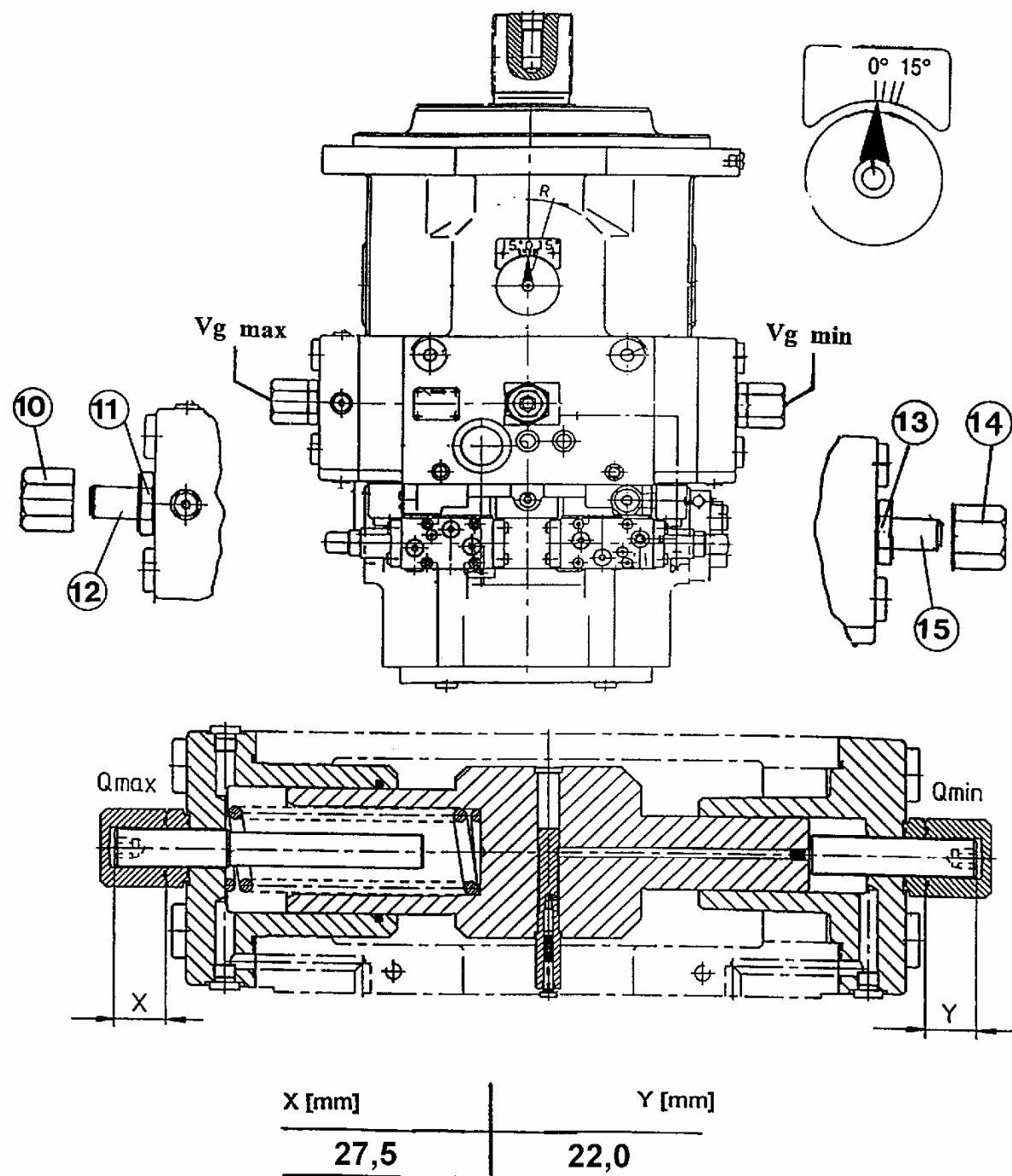
**Si tiene que reajustar, proceda de la siguiente forma:**

- a) Afloje la tuerca de seguridad #8.
  - b) Gire el perno de ajuste #9, para que la bomba quede en posición Q-mín. y con el valor requerido.
  - c) Apriete la tuerca de seguridad #8.
5. Reajuste la presión de operación en la MRV a 310<sup>+10</sup> bar
  6. Quite la llave Allen y los manómetros.

continúa

7.0  
20

**KOMATSU**  
MINING GERMANY



**Z 21561a**



**Continuación:**

**7.1 Bombas principales**

**7.1.4 Revisiones / Ajustes**

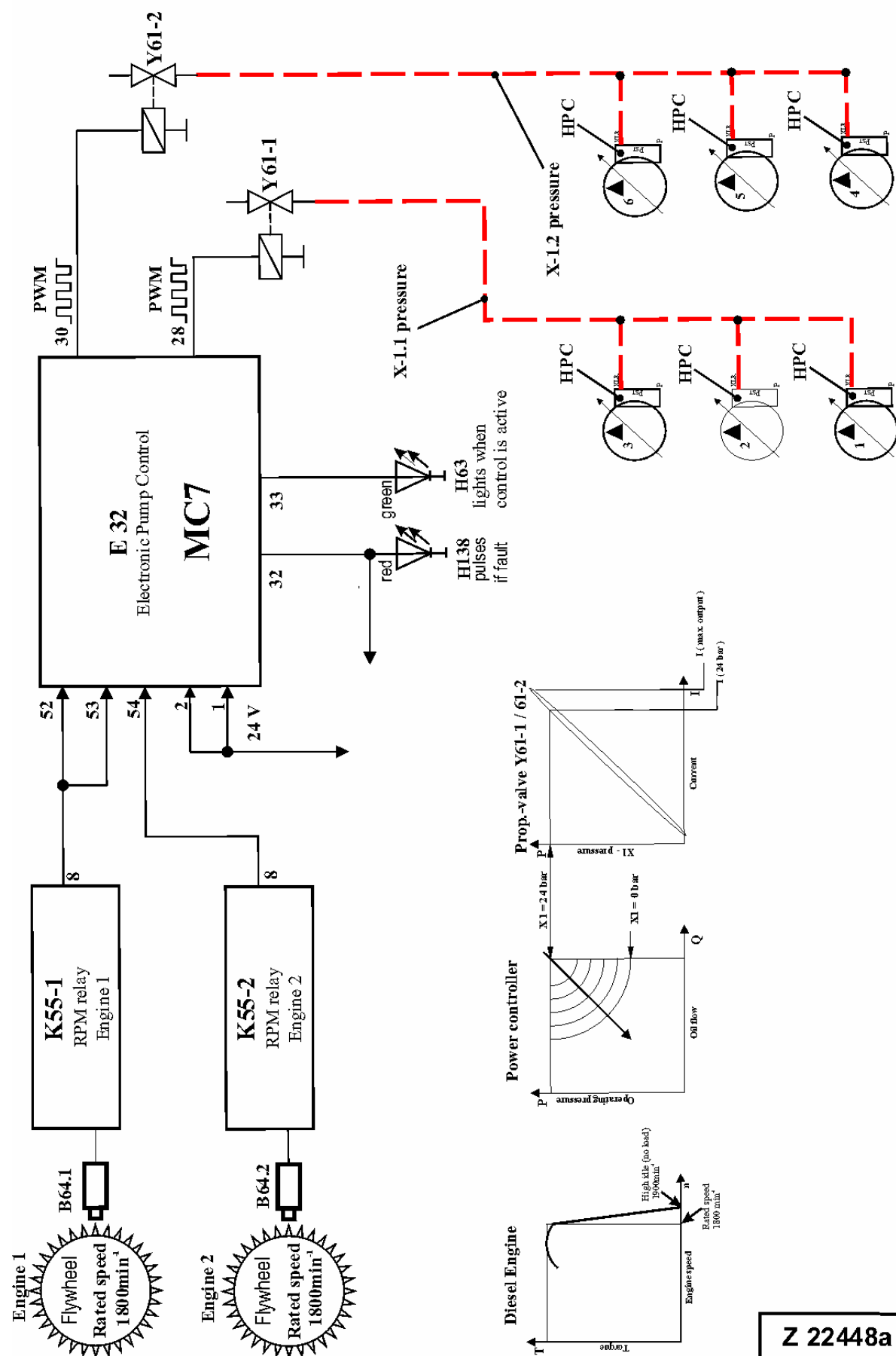
**Perno de detención del Q-máx. y Q-mín., ilustración (Z21561)**

1. Desatornille la tuerca de la caja (10 o 14).
2. Afloje la tuerca de seguridad (11 o 13)
3. Gire el perno (12 o 15) hacia adentro o hacia fuera hasta la longitud requerida  
Longitud "X" o "Y"
5. Apriete la tuerca de seguridad y atornille la tuerca de la caja (12).



- **Girar en exceso el perno de detención del Q-mín. hacia fuera puede causar daños graves a la bomba.**

**La bomba pasa sobre la posición 0 (cero) hacia la dirección de propulsión opuesta: (la línea de succión se convierte en línea de presión y la línea de presión en línea de succión)**



**Z 22448a**

## 7.2 Sistema de Regulación electrónica de la Bomba

### 7.2.1 Control electrónico de límite de carga - General, ilustración (Z 22448)

El tren de propulsión de la excavadora consiste en dos motores diesel y varias bombas hidráulicas que alimentan varios cilindros y motores hidráulicos.

El control de límite de carga asegura un uso óptimo de la potencia que requiere la excavadora bajo diferentes condiciones de operación y evita la sobrecarga del motor diesel.

La ilustración Z22448 muestra el principio de control electrónico de límite de carga.

El MC7 (E32) procesa las siguientes señales de **entrada**:

- Velocidad del motor diesel (Pín 52, 53 y 54) del sensor magnético (B64-1 y B64-2). Véase los ajustes el final de esta sección.
- Señal de interruptor (Pín 35) del control del motor (3E14-1), 24V si  $n > 300 \text{ min}^{-1}$

El MC7 (E32) procesa las siguientes señales de **salida**:

- Valor de señal para controlar las válvulas solenoides proporcionales Y61-1 (Pín 28) y Y61-2 (Pín 30).
- Señales de interruptor (Pín 32 y 33), diagnóstico del MC7 (E32-1)

El motor diesel impulsa tres bombas de desplazamiento variable por medio de la caja de engranajes del PTO.

Cada bomba está equipada con un controlador hidráulico de potencia (HPC).

Este controlador limita la torsión de entrada de la bomba a un valor de comando ajustado (presión X1 para iniciar el arranque).

El valor de comando (presión X1) llega por las válvulas solenoides proporcionales Y61-1 y Y61-2 a los controladores hidráulicos de potencia de cada bomba.

La velocidad real del motor se mide con un sensor de velocidad que está en el volante.



- **Las bombas hidráulicas auxiliares y otros usuarios se pueden operar sin que el control de límite de carga los afecte directamente.**

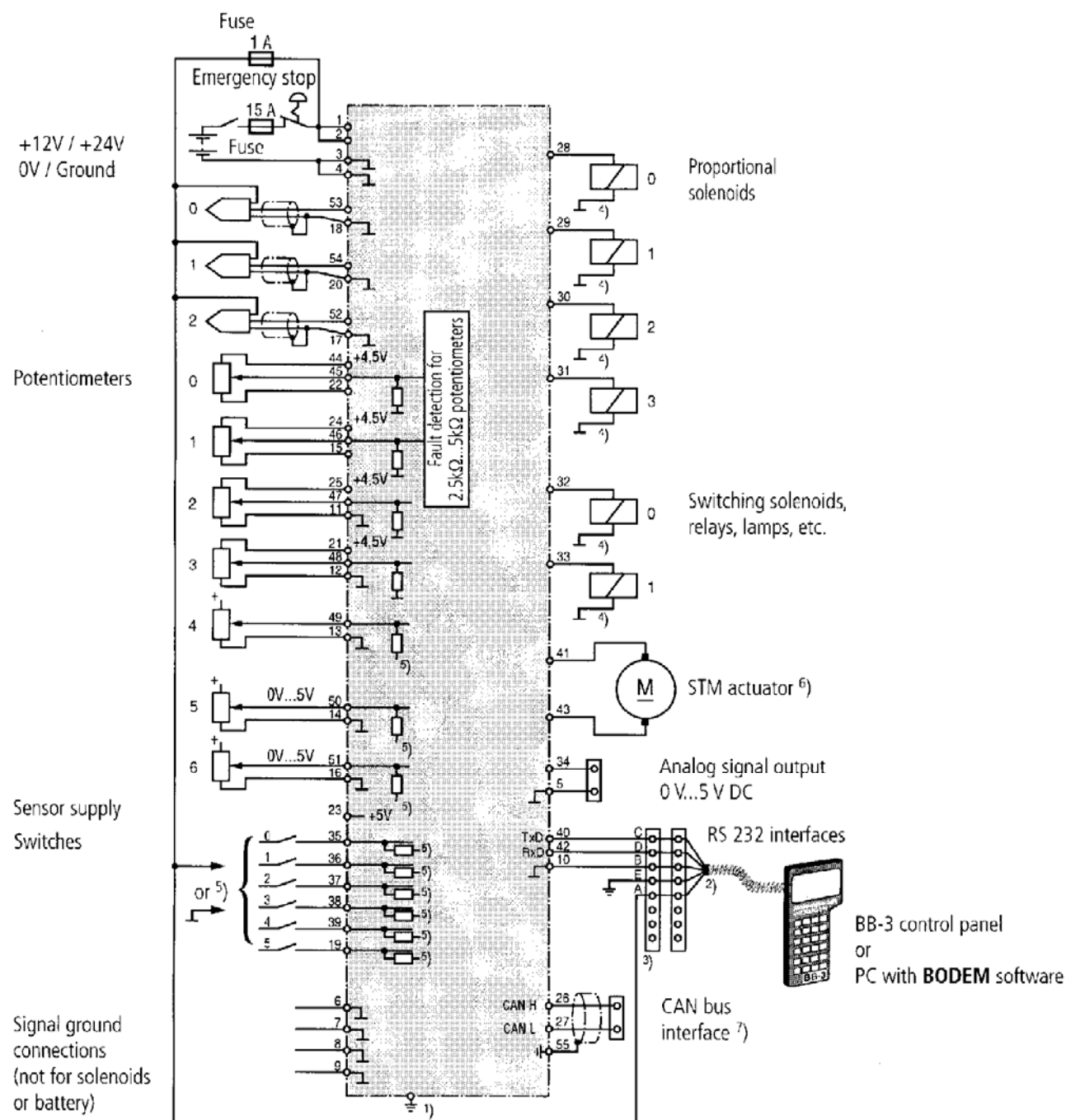
El algoritmo de control del control de límite de carga siempre compara la velocidad real del motor con la velocidad de carga tasada.

A mayor carga, la torsión del motor sube y la velocidad baja.

Por esta razón, el control electrónico de límite de carga se activa cuando la velocidad de carga baja a menos de  $1800 \text{ min}^{-1}$ , es decir, se baja la torsión de las bombas principales (reduciendo la presión X1) hasta que se vuelve a llegar a la velocidad tasada de  $1800 \text{ min}^{-1}$ .

## Mc7 - Terminal Connection Diagram

This connection diagram is an example.



**Z 21716**

## 7.2 Sistema de Regulación electrónica de la bomba

### 7.2.2 Microcontrolador MC7, ilustración (Z 21716)

El microcontrolador MC7 se usa para el control programable de un máximo de cuatro válvulas solenoides proporcionales y dos funciones de conmutación adicionales.

Como señales de entrada, el microprocesador procesa voltajes análogos en el rango de 0V a 5V e información de conmutación. Todas las entradas están protegidas contra subidas de voltaje e interferencia eléctrica.

Como señales de salida, las etapas de salida del MC7 envían corrientes controladas en bucle cerrado para conectar las válvulas solenoides proporcionales.

La entrada de voltaje análogo sirve simplemente para enviar información análoga a otros circuitos electrónicos.

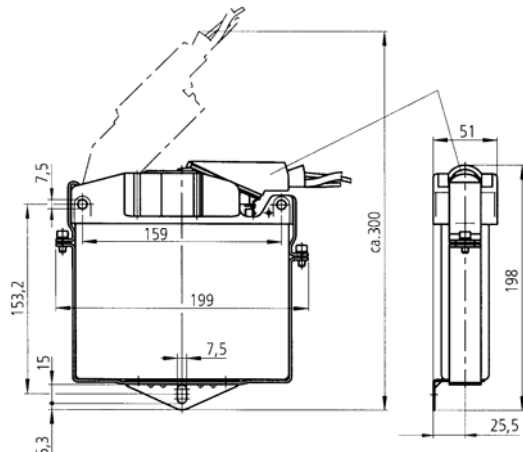
#### Características

- Control de bucle cerrado de corrientes de solenoide, es decir, independiente de voltaje y temperatura.
- Corrientes de solenoide con pulsos de amplitud modulada (PWM) para histéresis mínima.
- Alarma interna para monitoreo programable de funciones o errores.

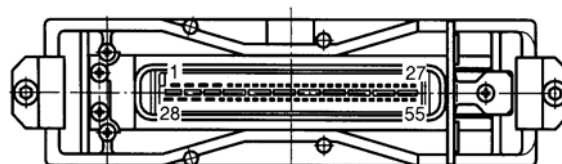
#### Instalaciones para regulación y presentación visual

Todas las operaciones de calibración y la presentación visual de funciones, fallas y variables del sistema están conectadas a través de la interfase serial al panel de control BB-3 o a un PC con el software BODEM.

#### MC7 – Dimensiones de la unidad

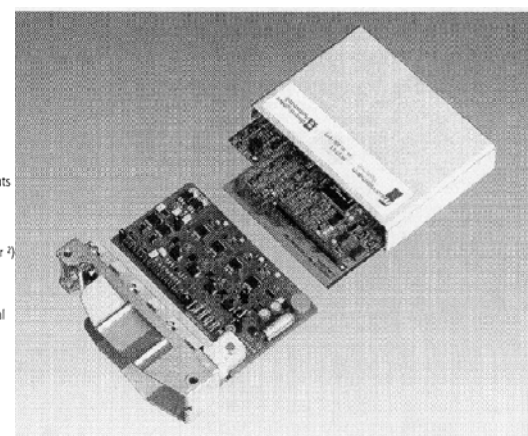
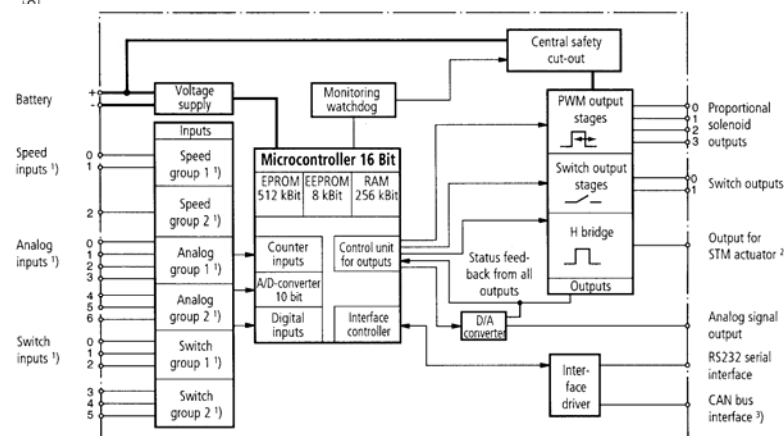


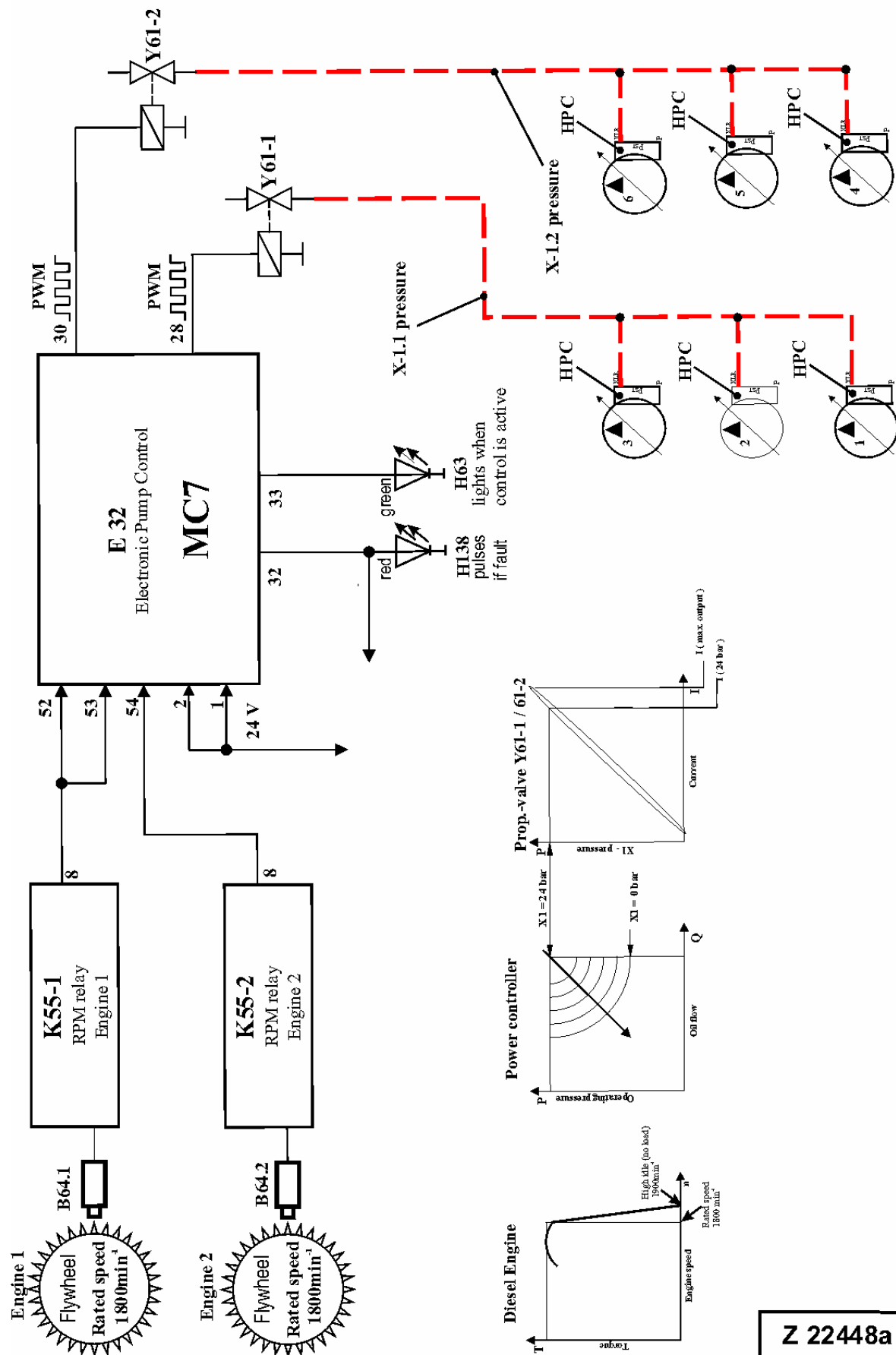
#### Conectores



8 contactos junior de temporización de potencia

47 microcontactos de temporización I









	<b>Bombas Hidráulicas Principales y Sistema de Regulación de Bombas</b>	<b>Sección 7.0 Página 23</b>
--	---	----------------------------------

## **7.2 Sistema de Regulación electrónica de la bomba**

### **7.2.3 Revisiones y ajustes**

#### **Microcontrolador MC7, ilustración (Z 21714a)**

El ajuste de la presión X1 se puede efectuar siguiendo tres métodos diferentes:

- A. Con suministro de 24V a los terminales separadores en el tablero X2  
o
- B. Con la herramienta electrónica de servicio (EST) BB-3 conectada a la interfase serial X13-1 (ubicada en la cabina del operador)  
o
- C. Con un PC portátil con software BODEM conectado a la interfase serial X13-1 (ubicado en la cabina del operador)



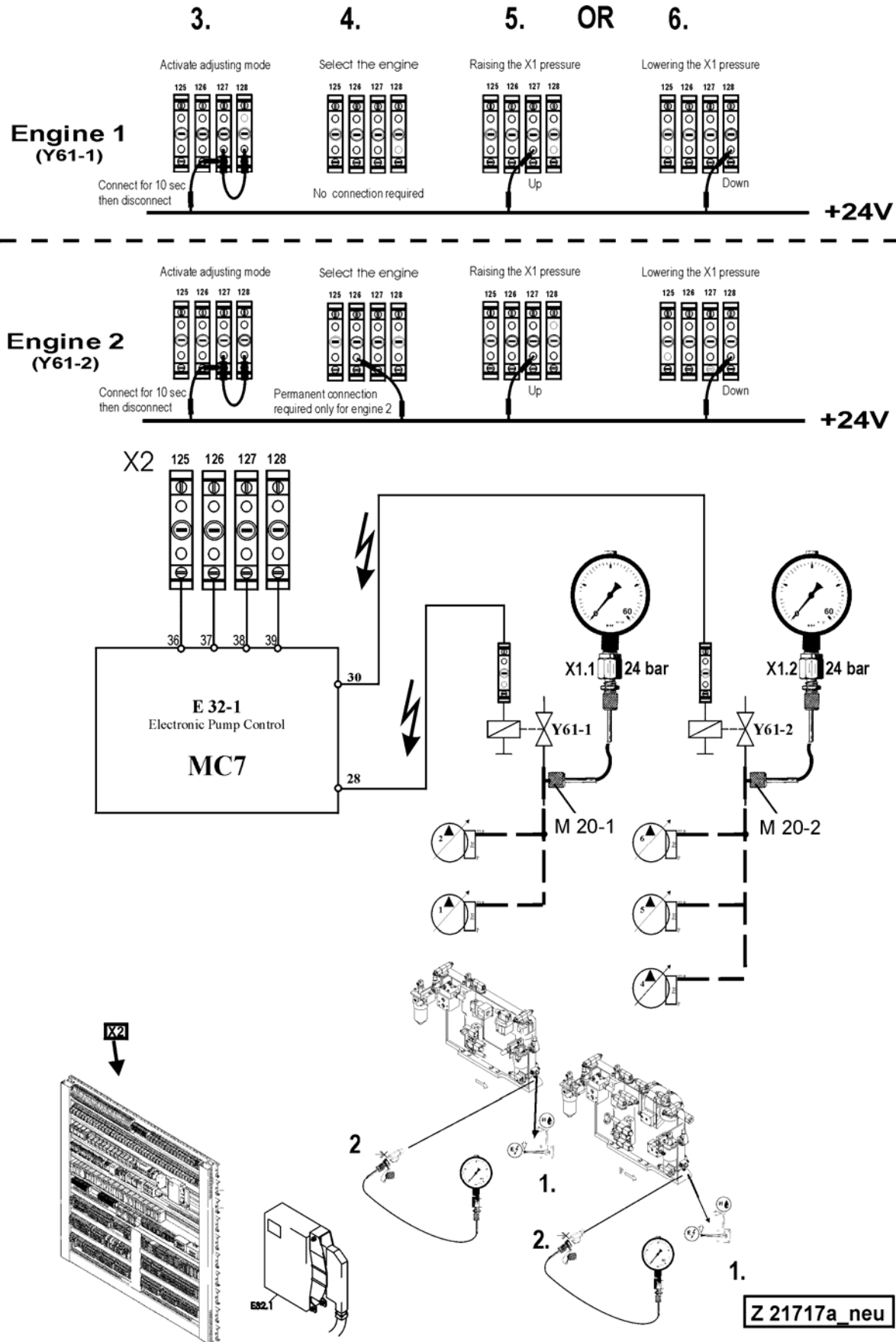
- **Los procedimientos B y C deben ser realizados por personal autorizado [Concesionario o personal de la fábrica KMG] pues se puede afectar el comportamiento del sistema de regulación de bombas.**

**En las páginas siguientes sólo se encuentran los ajustes iniciales necesarios.**

**Si requiere más información, comuníquese con el Departamento de Servicio de KMG.**

7.0  
24

**KOMATSU**  
MINING GERMANY



## 7.2 Sistema de Regulación Electrónica de la Bomba

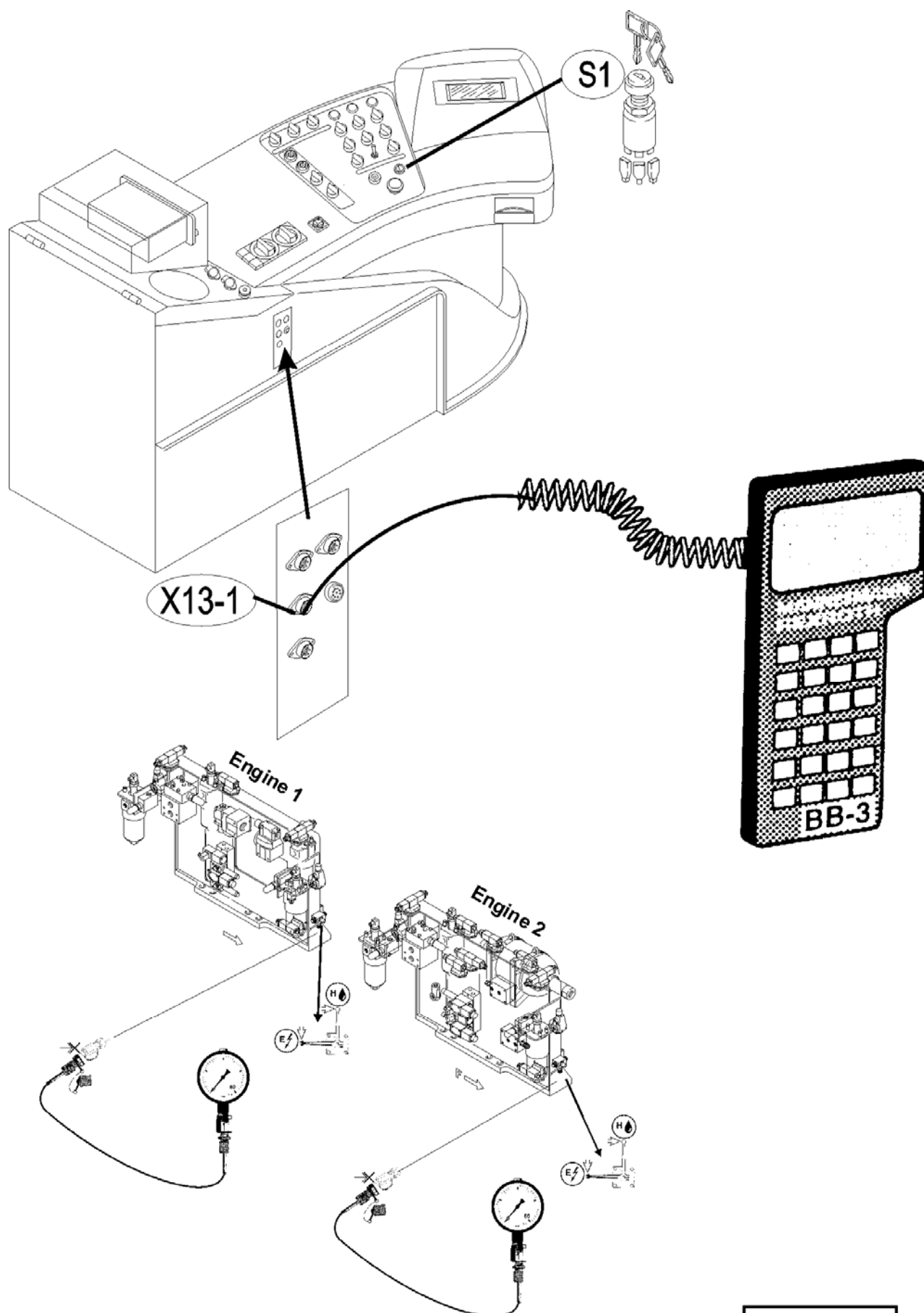
### 7.2.3 Revisiones y ajustes del Microcontrolador MC7, ilustración (Z 21717a)

**Método A** - Presión X1 con suministro de 24V a los terminales separadores en el tablero X2.

Prerrequisitos: temperatura de operación normal, ajuste correcto de la presión piloto, sistema libre de aire.

1. Verifique que las válvulas de relevo estén en la posición “Regulación electrónica de la bomba”
2. Conecte un manómetro al respectivo punto de revisión (M20-1 o M20-2), usando una manguera de manómetro larga para poder leer la presión al frente del panel X2.
3. **Selección del modo de ajuste:**  
Gire la llave del interruptor principal a la posición ON y active el modo de ajuste de la siguiente manera:  
Conecte 24V simultáneamente a los terminales 127 y 128 por 10 segundos, usando dos cordones de prueba y luego desconecte el voltaje.
4. **Selección de la válvula solenoide proporcional requerida:**  
Con la llave del interruptor principal todavía en posición ON, seleccione el terminal aplicable (tablero-X2-) para la válvula solenoide proporcional Y61-1 (Motor 1) o Y61-2 (Motor 2) de la siguiente manera:  
Y 61-1 → No se requieren conexiones en el terminal seleccionado.  
Y 61-2 → Conecte 24V, al terminal 126, utilizando un cordón de prueba.
5. **Ajuste de la presión X1:**  
Encienda el motor, déjelo operar a máxima velocidad.  
Lea la presión; la requerida es =  $24 \pm 0,5$  bar  
Si es necesario,  **aumente** la presión X1 de la siguiente forma:  
Conecte 24V al **terminal 127** temporalmente.
  - **Mientras se suministra voltaje, la presión X1 baja a cero. Después de interrumpir el suministro de voltaje, el indicador del manómetro se moverá lentamente a la nueva presión X1.**
  - **Ejemplo:**  
**Al mantener un suministro de voltaje durante dos segundos, la presión X1 aumenta 1 bar aproximadamente.**
6. Para **reducir** la presión X1, conecte 24V al terminal **128** y proceda como se indica en el punto 5; cuando de mantiene el suministro de voltaje durante dos segundos, la presión X1 baja aproximadamente 1 bar.
7. Después de terminar el ajuste, quite los cordones de prueba y el manómetro y gire la llave del interruptor principal a la posición OFF para desactivar el modo de ajuste.





**Z 22357a**

## 7.2 Sistema de Regulación Electrónica de la Bomba

### 7.2.3 Revisiones y Ajustes - Microcontrolador MC7, ilustración (Z 22357)

**Método B -** Con la herramienta electrónica de servicio (EST) **BB-3** conectada a la interfase serial X13-1 (ubicado en la cabina del operador)

Prerrequisitos: temperatura de operación normal, ajuste correcto de la presión piloto, sistema libre de aire.

1. Confirme que la respectiva válvula de relevo esté en posición “Regulación electrónica de la bomba”
2. Conecte un manómetro al punto de revisión (respectivo M20-1, M20-2 ) usando una manguera de manómetro larga para poder leer la presión dentro de la cabina del operador.
3. Conecte la herramienta electrónica de servicio (BB-3) al adaptador de puerto paralelo X13, con la llave del interruptor (S1) en posición OFF.
4. Gire la llave del interruptor (S1) a la posición ON:  
Después de conectar la potencia del panel de control BB-3, se realizan las siguientes funciones y aparecen en la pantalla:
  - 4.1 Auto-verificación y reconocimiento de tasa en Baud:  
BB-3 reconoce automáticamente la rata de transmisión de datos desde la electrónica del MC.
  - 4.2 Identificación:  
Al reconocer la electrónica del MC, se inicia el software correspondiente del BB-3.
  - 4.3 Menú principal:  
Inicialización de la unidad de control remoto BB-3 completa.  
Se puede seleccionar uno de los 4 menús usando las teclas.

Primera pantalla (menú principal) después de conectar y girar la llave del interruptor a ON en Alemán.



#### Selección del idioma

Para Cambiar la selección presione simultáneamente los botones ALT + Clear

Aparece el menú de selección de idioma

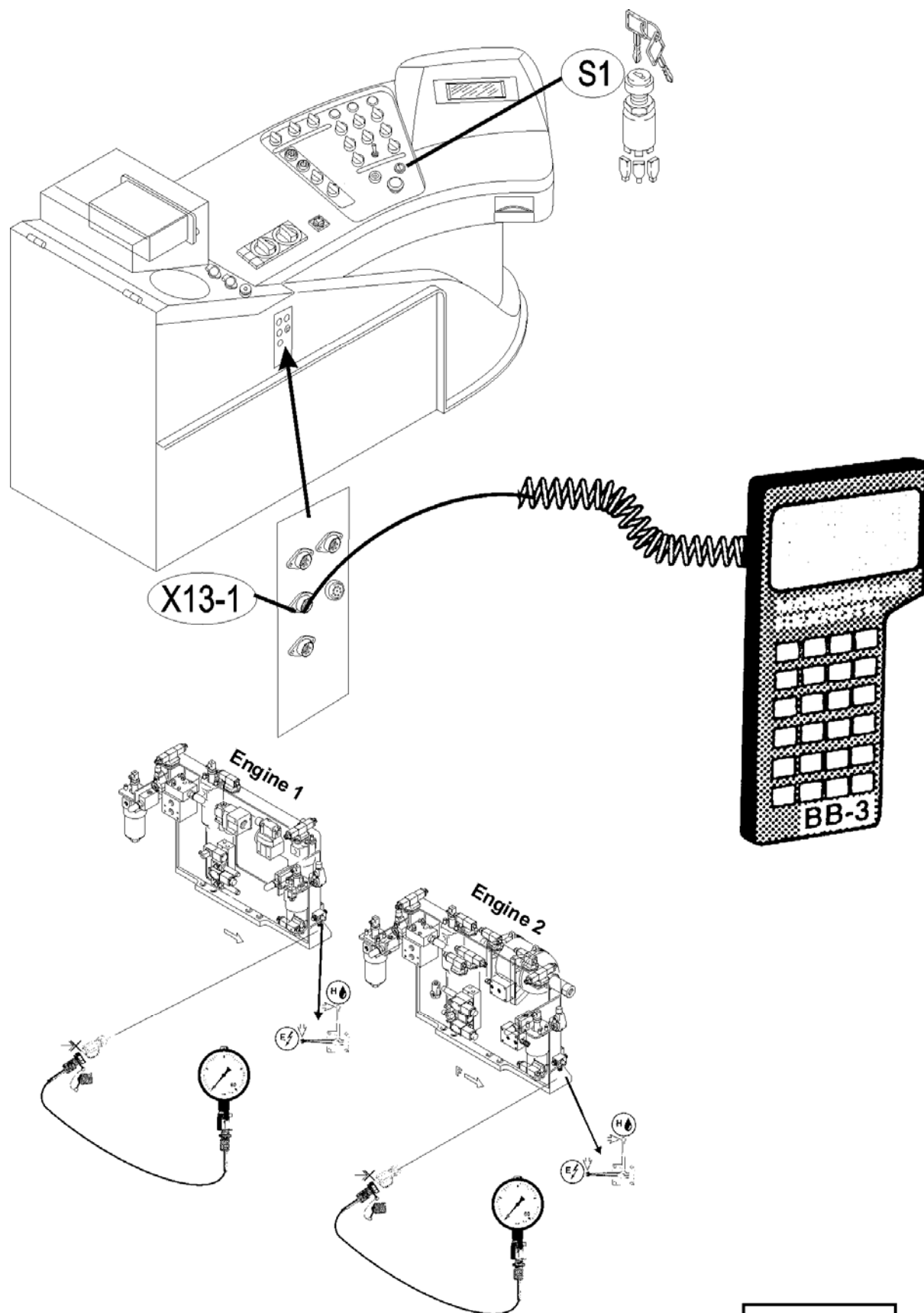


continúa



7.0  
26

**KOMATSU**  
MINING GERMANY



**Z 22357a**



## 7.2 Sistema de Regulación Electrónica de la Bomba

### 7.2.3 Revisiones y ajustes del Microcontrolador MC7, ilustración (Z 22357)

#### Método B

#### Continuación:

#### Selección del idioma

Presione el botón 2

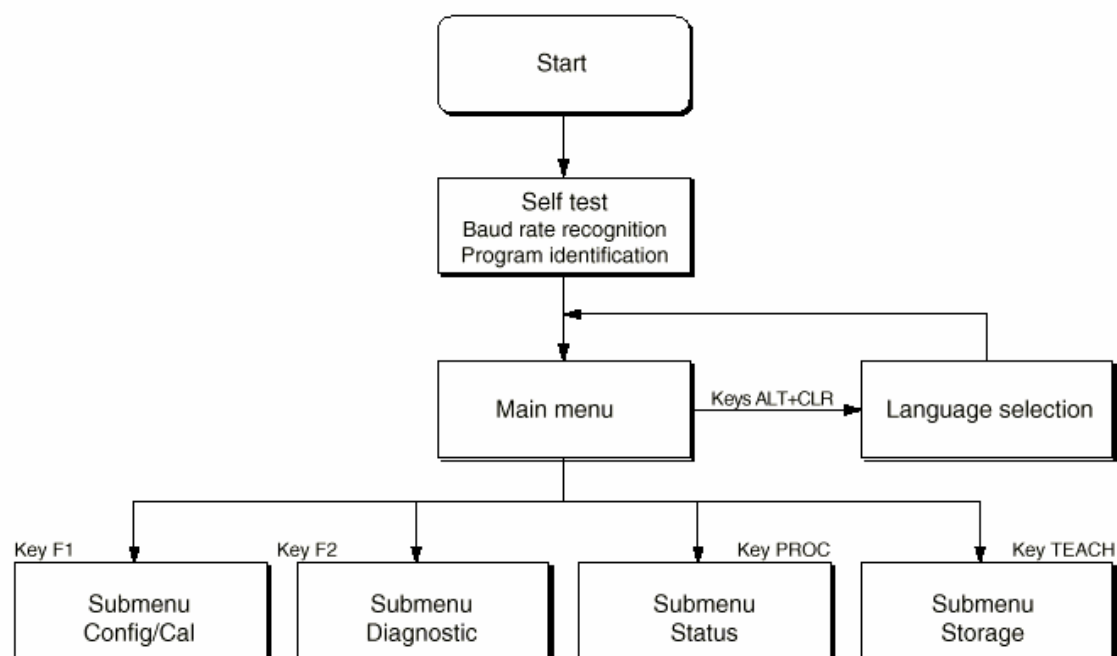


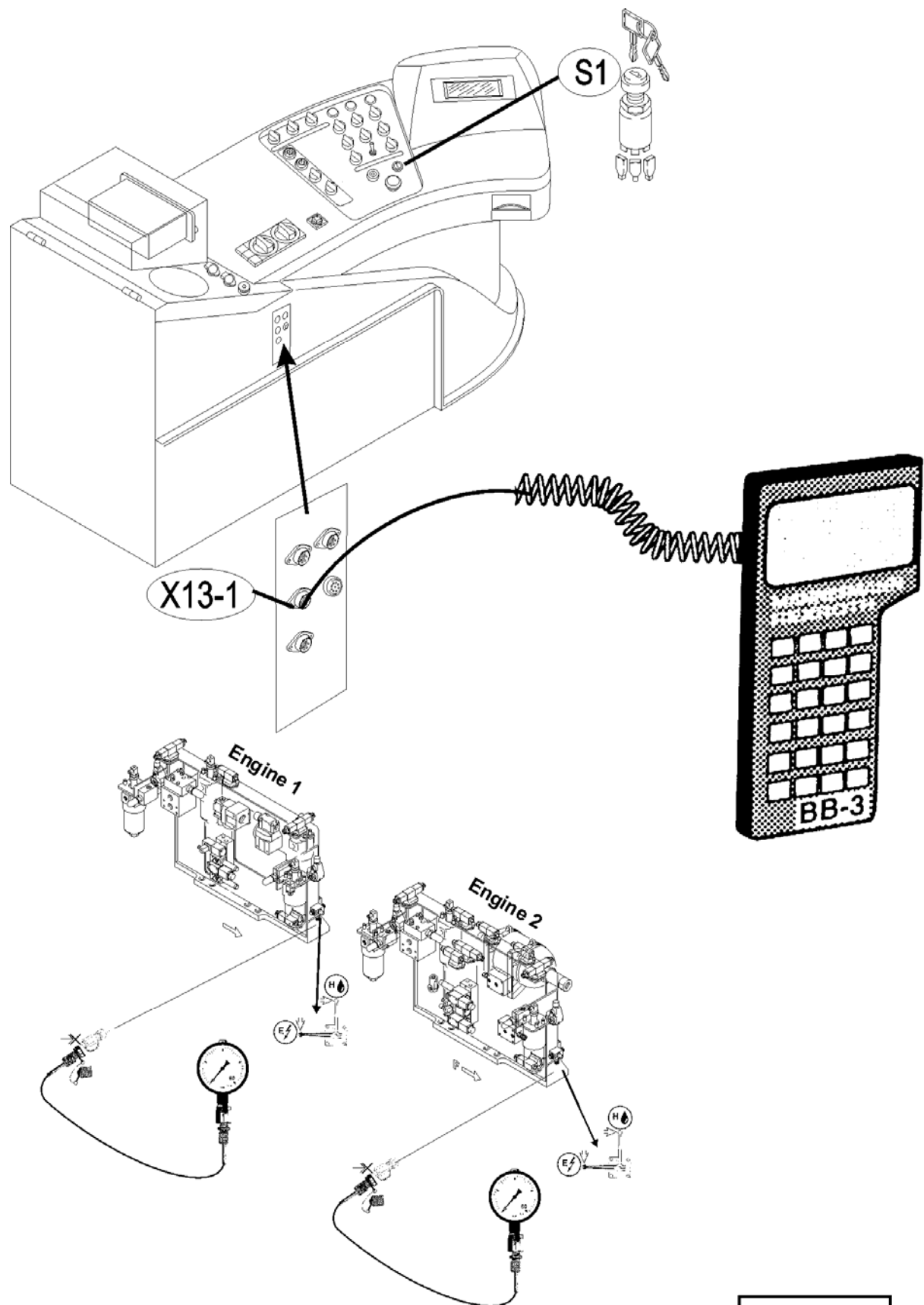
El idioma cambiará a ingles



Se puede seleccionar uno de los 4 menús principales usando las teclas indicadas. (Fig. 1)

**Fig. 1: BB-3 Main menu and Submenus**





**Z 22357a**

## 7.2 Sistema de Regulación Electrónica de la Bomba

### 7.2.3 Revisiones y ajustes del Microcontrolador MC7, ilustración (Z 22357)

#### Método B

#### Selección del tipo de excavadora:

Presione **F1** **Config/Cal.**



Presione **4** **Device List.**



Presione **1** **Device List.**



Seleccione la excavadora presionando **↑** o **↓**. PC4000/5500/8000



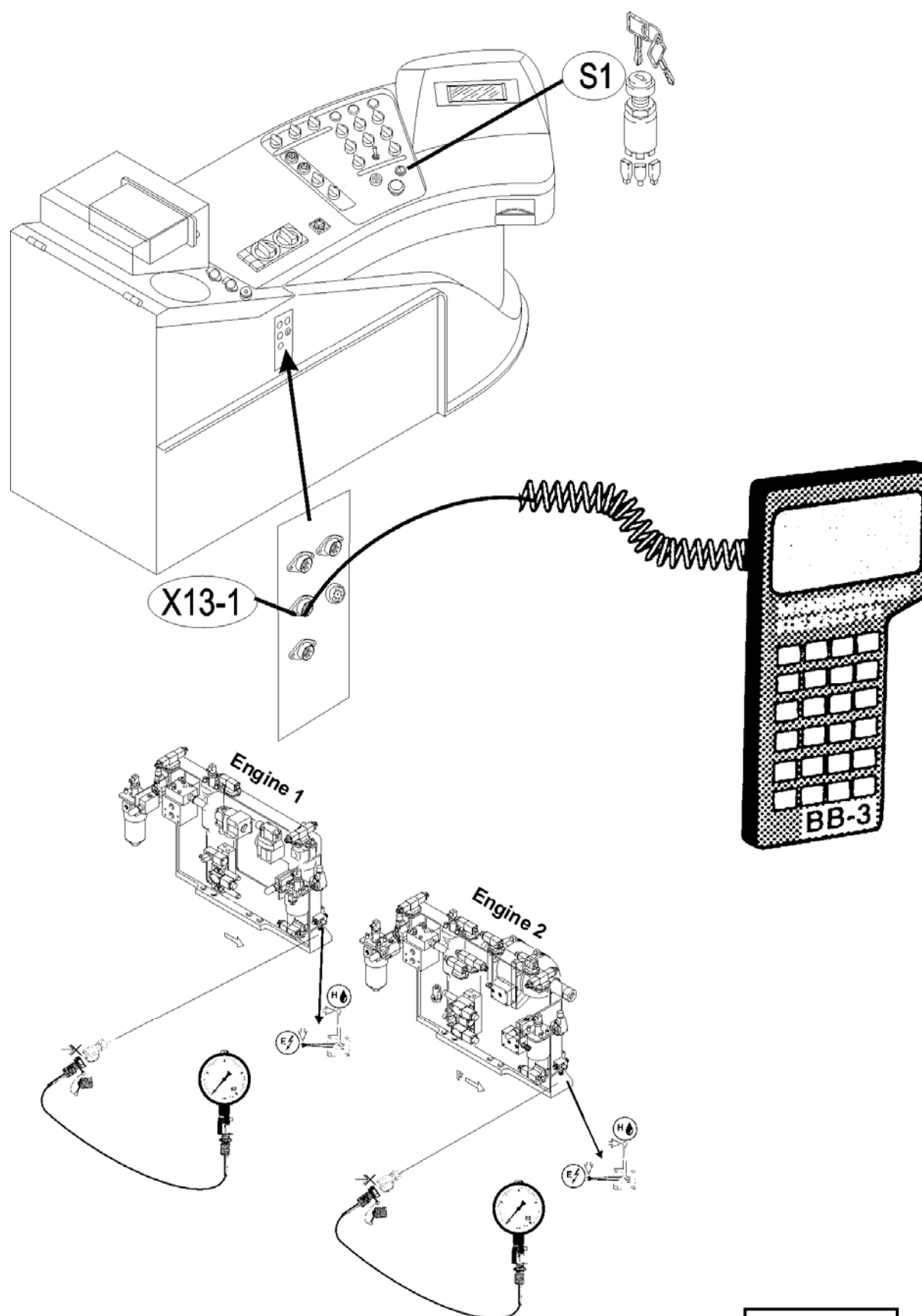
Presione **ENTER**. **Accept value/condition**



Presione **MENU**. **Return to sub menu.**



continúa



**Z 22357a**

## 7.2 Sistema de Regulación Electrónico de la bomba

### 7.2.3 Revisiones y ajustes del Microcontrolador MC7, ilustración (Z 22357)

#### Método B

Continuación:

Selección del tipo de excavadora:

Presione **MENU**. **Return to main menu.**



Presione **TEACH**. **Activate storage menu.**



Presione **1**. **Save Params.** Este menú permite almacenar todos los parámetros editados en el EEPROM de la electrónica del MC.



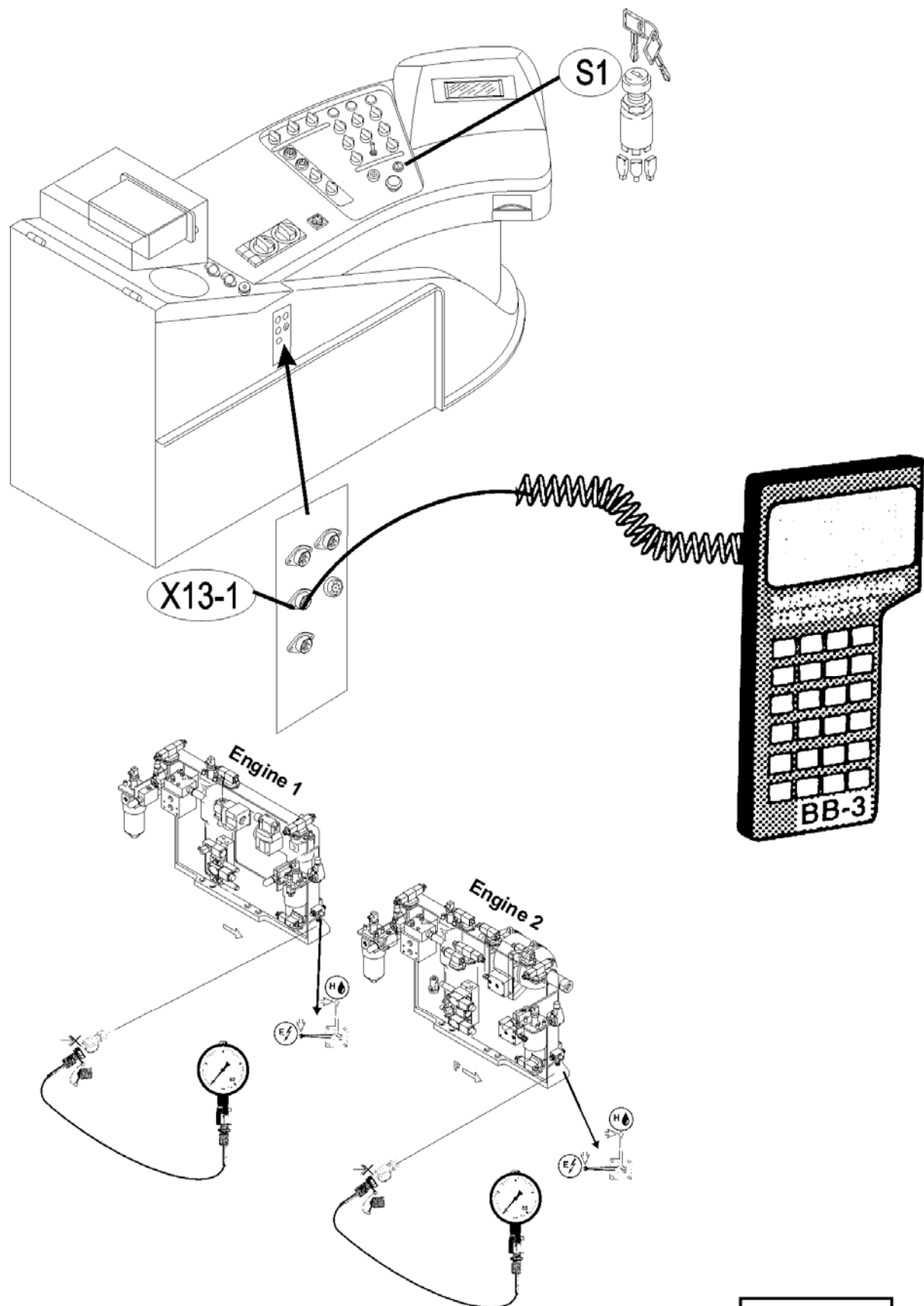
Presione **ENTER**. **Store parameters.**



Presione **MENU**. **Abort.**







**Z 22357a**



## 7.2 Sistema de Regulación Electrónico de la bomba

### 7.2.3 Revisiones y ajustes del Microcontrolador MC7, ilustración (Z 22357)

#### Método B

#### Ajuste de la presión X1 (corriente máxima):

Presione **F1** **Confi g/Cal .**



Presione **2** **Max current**



Encienda el motor diesel respectivo y déjelo operar a máx. velocidad (reposo libre máx)  
No cargue el motor diesel.

Presione **1** **Val ve 1.** (Motor 1) o  
**2** **Val ve 2** (Motor 2)



Revise la presión X1 con un mamómetro y ajústelo al valor deseado pulsando **↑** o **↓**.



Presione **ENTER**. **Acceptance of new value**



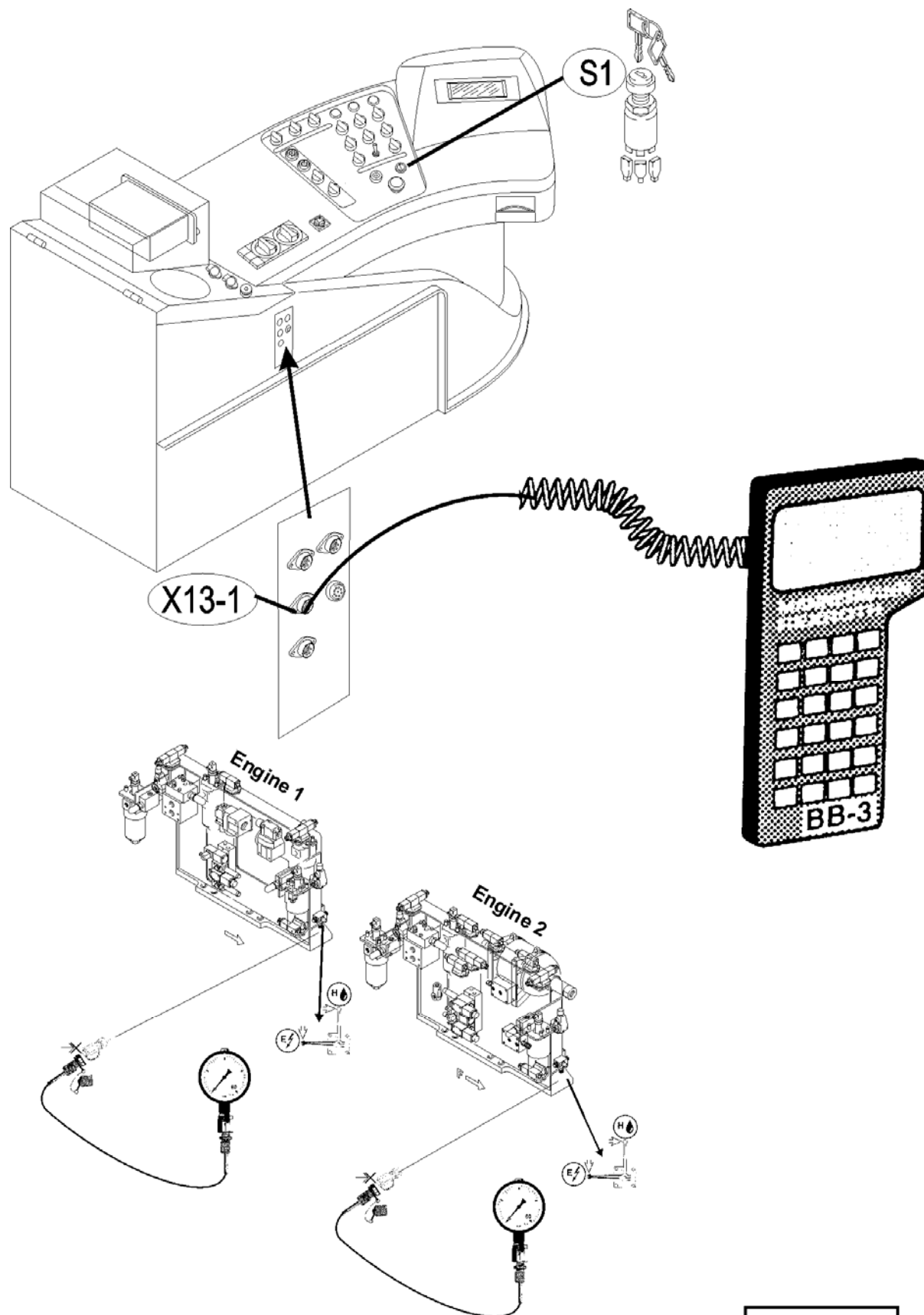
Presione **MENU**. **Return to sub menu.**



continúa

7.0  
30

**KOMATSU**  
MINING GERMANY



**Z 22357a**

## 7.2 Sistema de Regulación Electrónico de la bomba

### 7.2.3 Revisiones y ajustes del Microcontrolador MC7, ilustración (Z 22357)

#### Método B

Continuación:

**Ajuste de la presión X1 - (corriente máxima):**

Presione **MENU**. **Return to main menu.**



Presione **TEACH**. **Activate storage menu.**



Presione **1**. **Save Params.** Este ítem del menú permite almacenar todos los parámetros editados en el EEPROM de la electrónica del MC..



Presione **ENTER**. **Store parameters.**



Presione **MENU**. **Abort.**

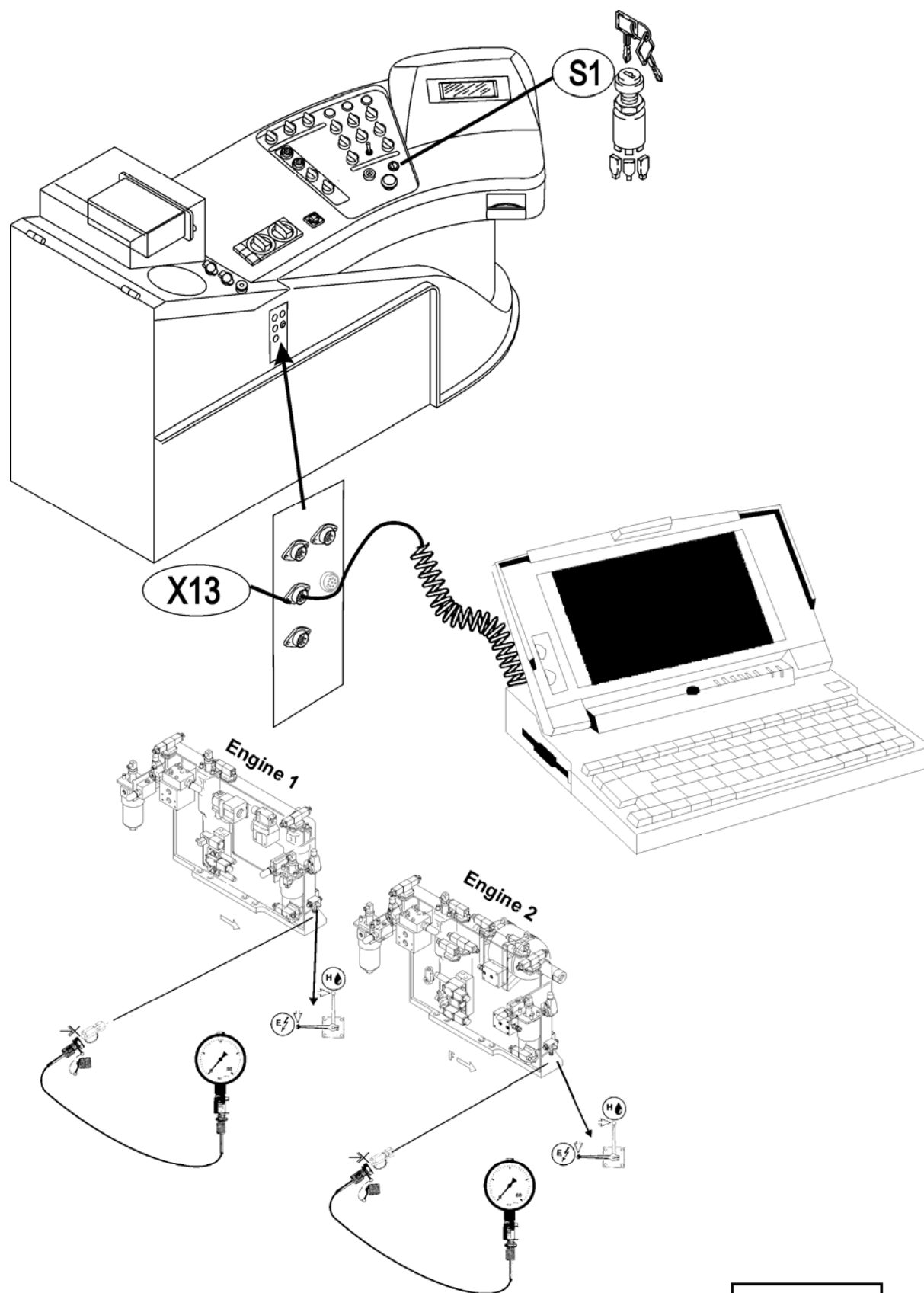


Si todos los ajustes son correctos y están almacenados en el MC7, proceda así:

- Detenga el motor y gire la llave del interruptor (S1) a la posición OFF
- Desconecte la herramienta electrónica de servicio (BB-3) y el manómetro de presión.

7.0  
31

**KOMATSU**  
MINING GERMANY



**Z 22358a**



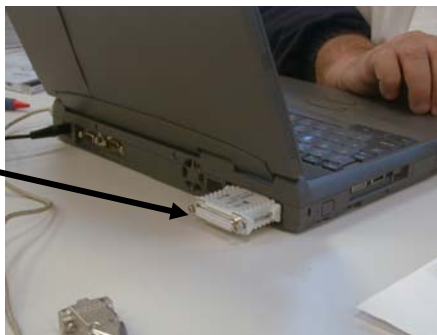
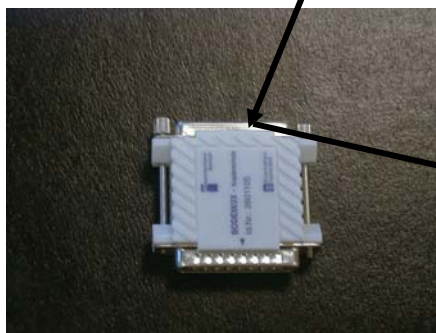
## 7.2 Sistema de Regulación Electrónico de la bomba

### 7.2.3 Revisiones y ajustes -Microcontrolador MC7, ilustración (Z 22358)

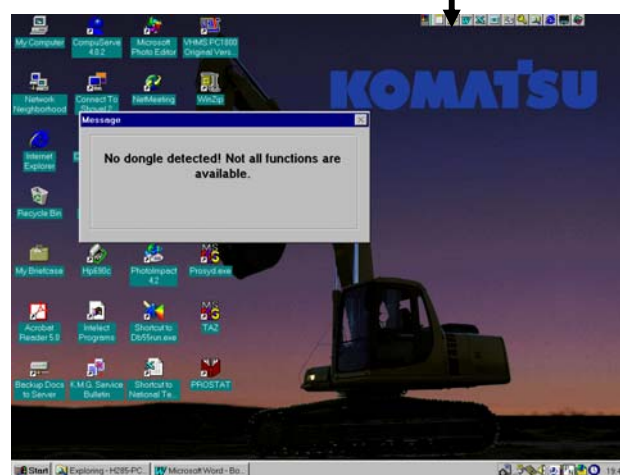
**Método C** - Con un PC portátil y el software **BODEM** conectado a la interfase serial X13 (ubicada en la cabina del operador)

Prerrequisitos: temperatura de operación normal, presión piloto correcta y sistema libre de aire.

1. Confirme que la válvula de relevo esté en posición “Regulación electrónica de la bomba”
2. Conecte un manómetro al punto respectivo de revisión (M20-x) usando una manguera larga de manómetro para poder leer la presión dentro de la cabina del operador.
3. Conecte el PC portátil al adaptador de puerto paralelo X13 con la llave del interruptor (S1) en posición OFF.
4. Confirme que el adaptador esté conectado al computador. Si no,



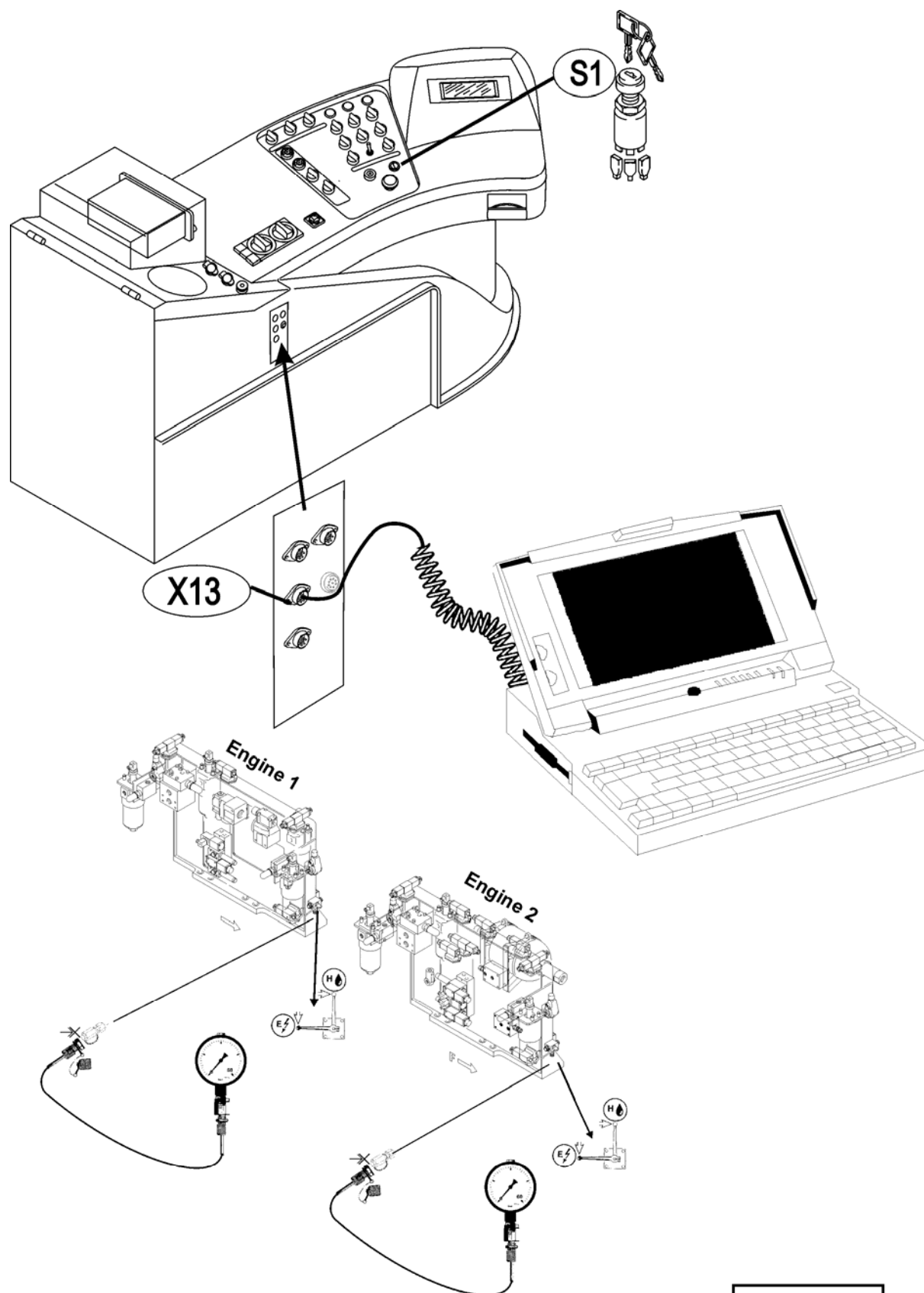
5. Gire la llave del interruptor (S1) a la posición ON.
6. Encienda el computador.
7. Haga “clic” en Bodem para iniciar el programa.



continúa

7.0  
32

**KOMATSU**  
MINING GERMANY



**Z 22358a**

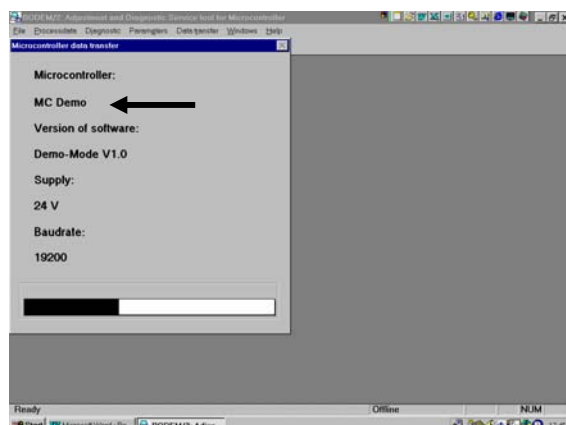
## 7.2 Sistema de Regulación Electrónico de la bomba

### 7.2.3 Revisiones y ajustes del Microcontrolador MC7, ilustración (Z 22358)

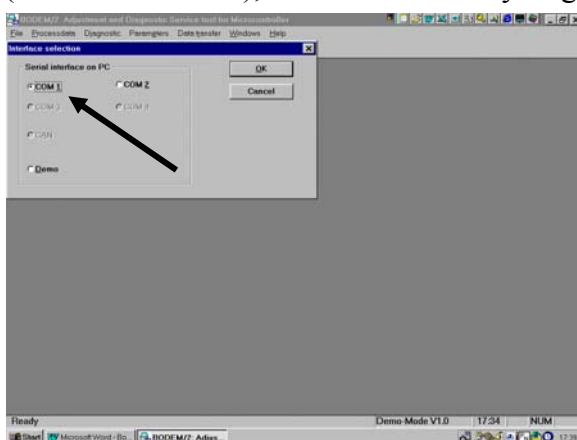
#### Método C

#### Continuación:

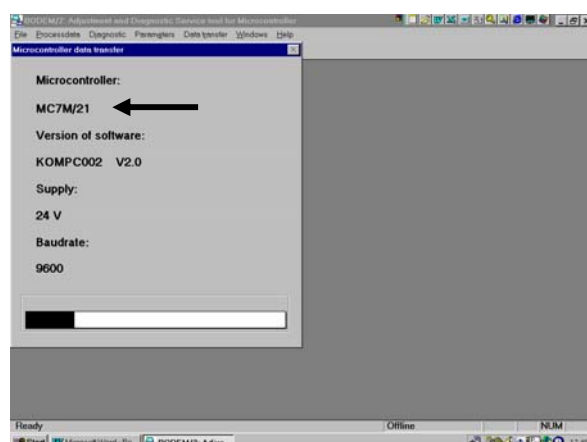
8. El programa (sólo) comienza la primera vez con la “Versión Demo”.



9. Abra el menú FILE → INTERFACE , seleccione la conexión de interfase requerida (**Estándar COM1**), confirme con OK y sálgase del programa.



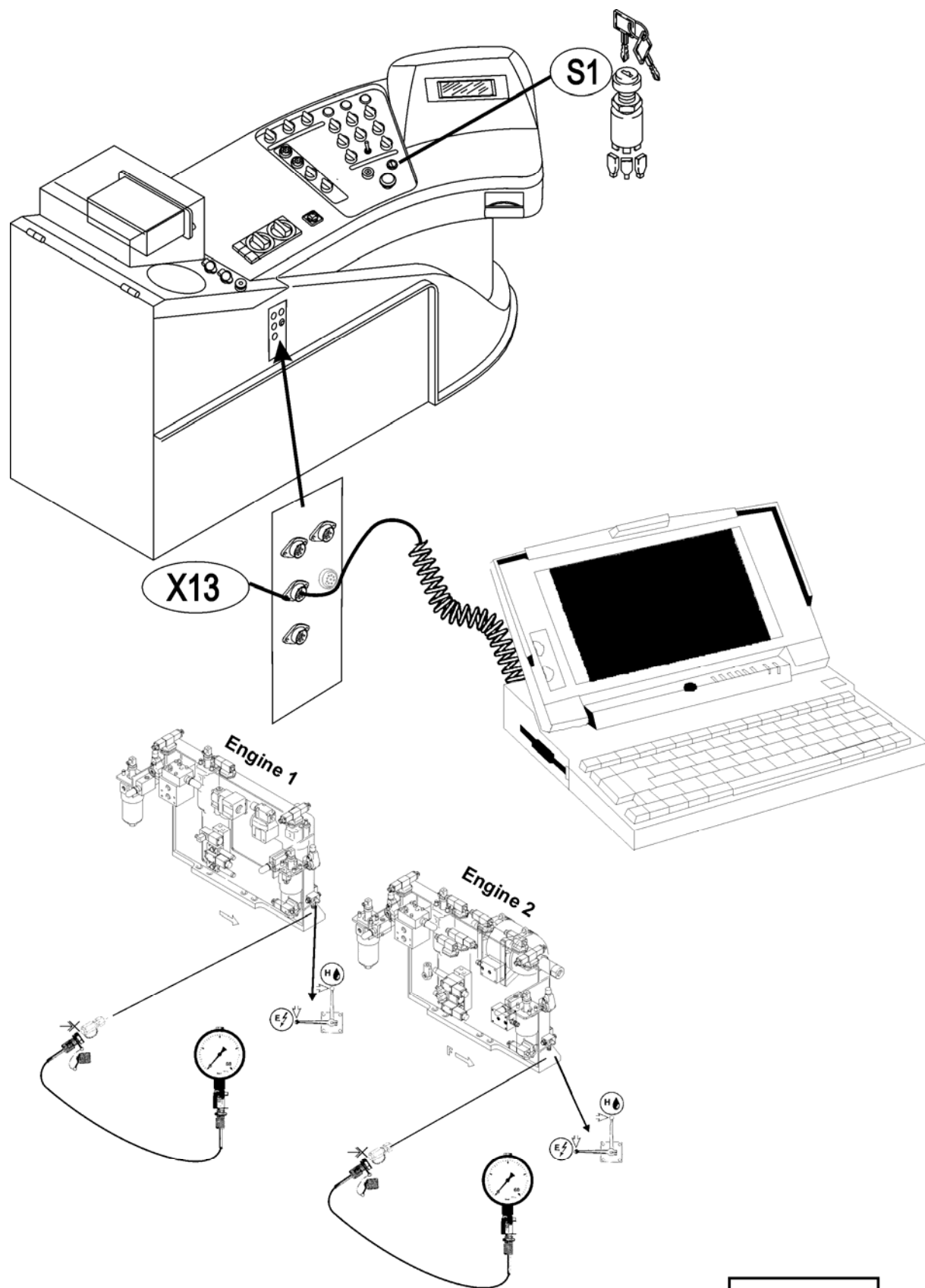
10. Inicie el programa de nuevo. Ahora el computador está conectado al Microcontrolador.





7.0  
33

**KOMATSU**  
MINING GERMANY



**Z 22358a**

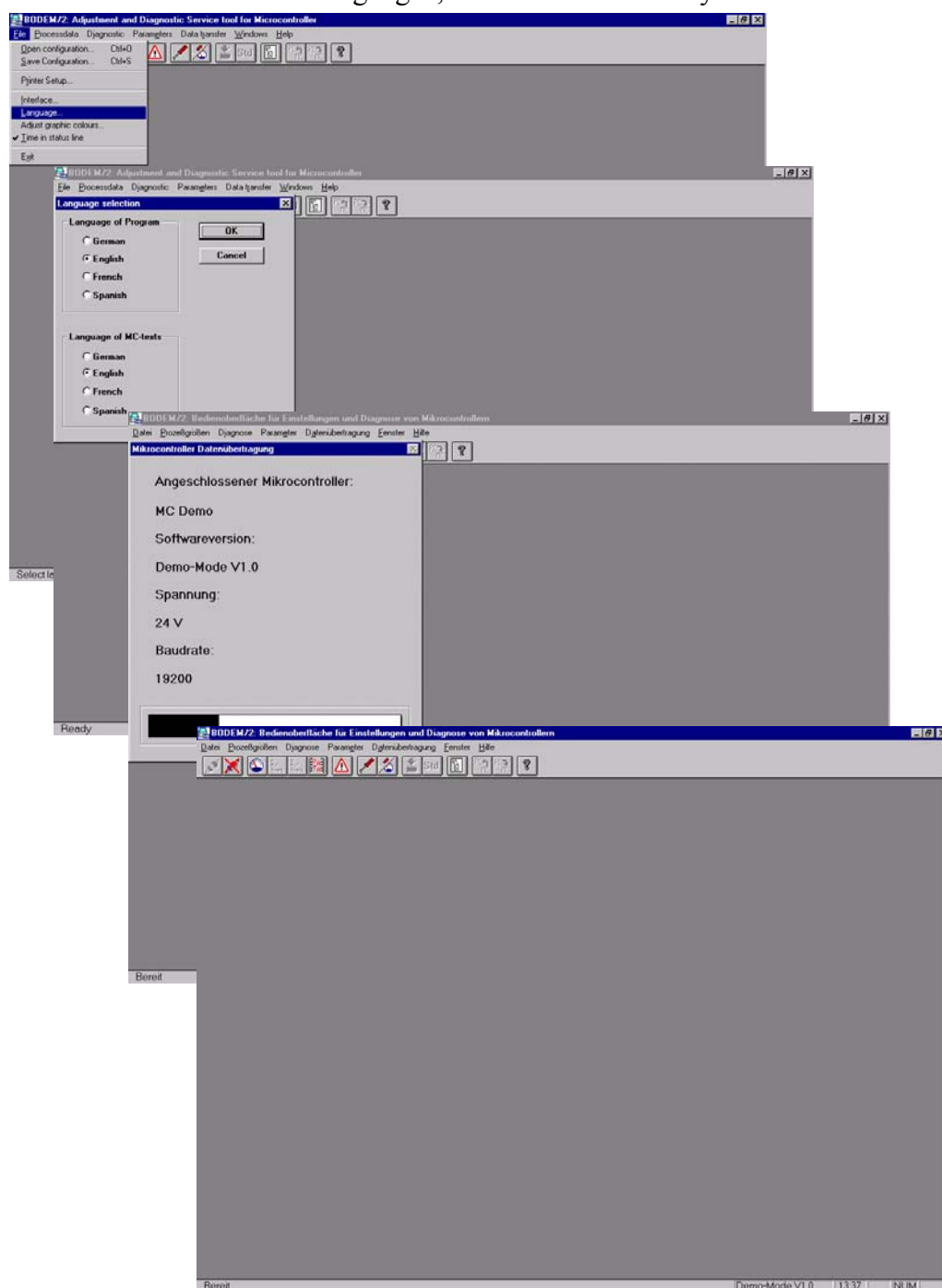
## 7.2 Sistema de Regulación Electrónico de la bomba

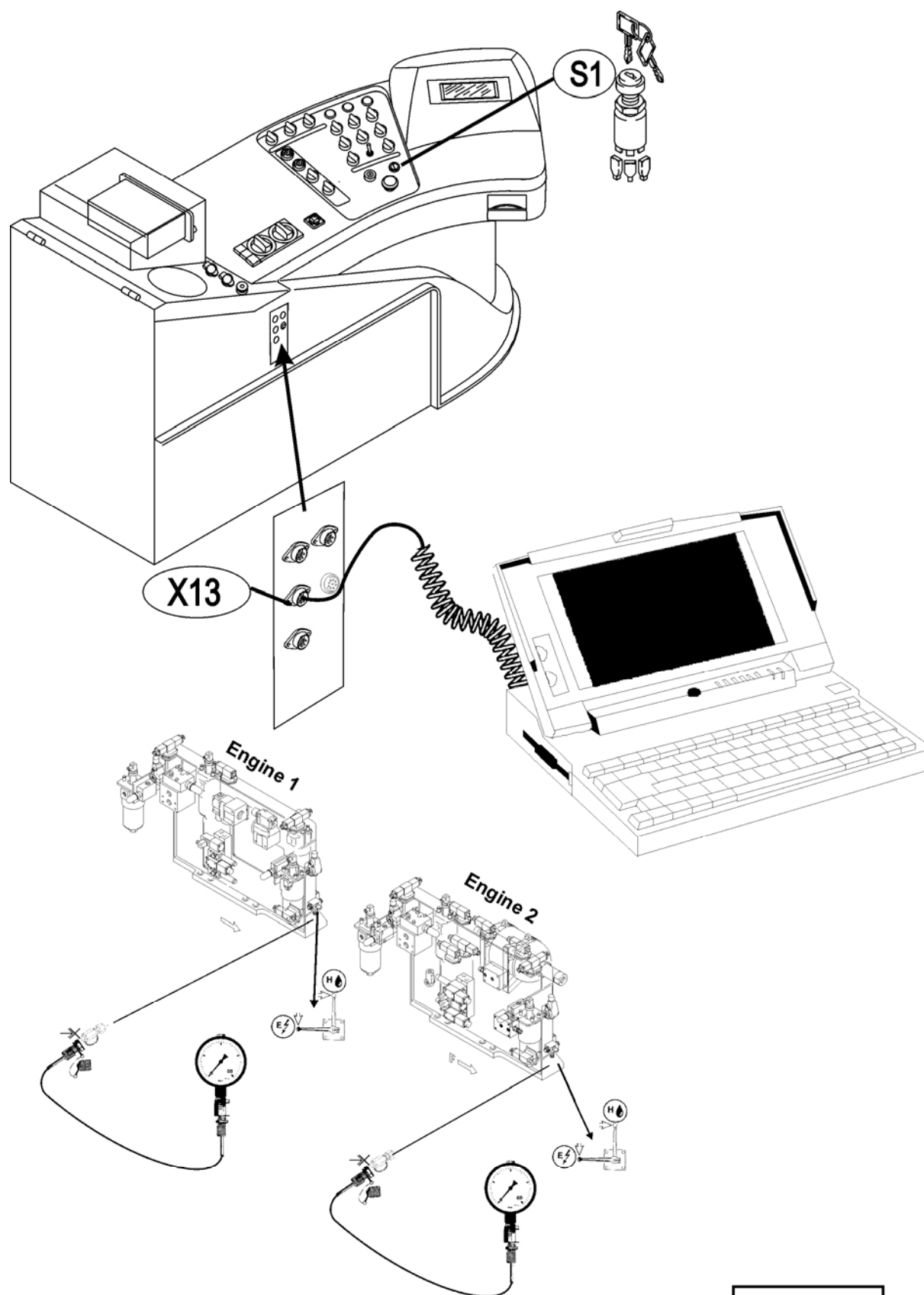
### 7.2.3 Revisiones y ajustes del Microcontrolador MC7, ilustración (Z 22358)

#### Método C

#### Selección de idioma

Abra el menú FILE → “Language”, seleccione el idioma y confirme con OK .






**Z 22358a**

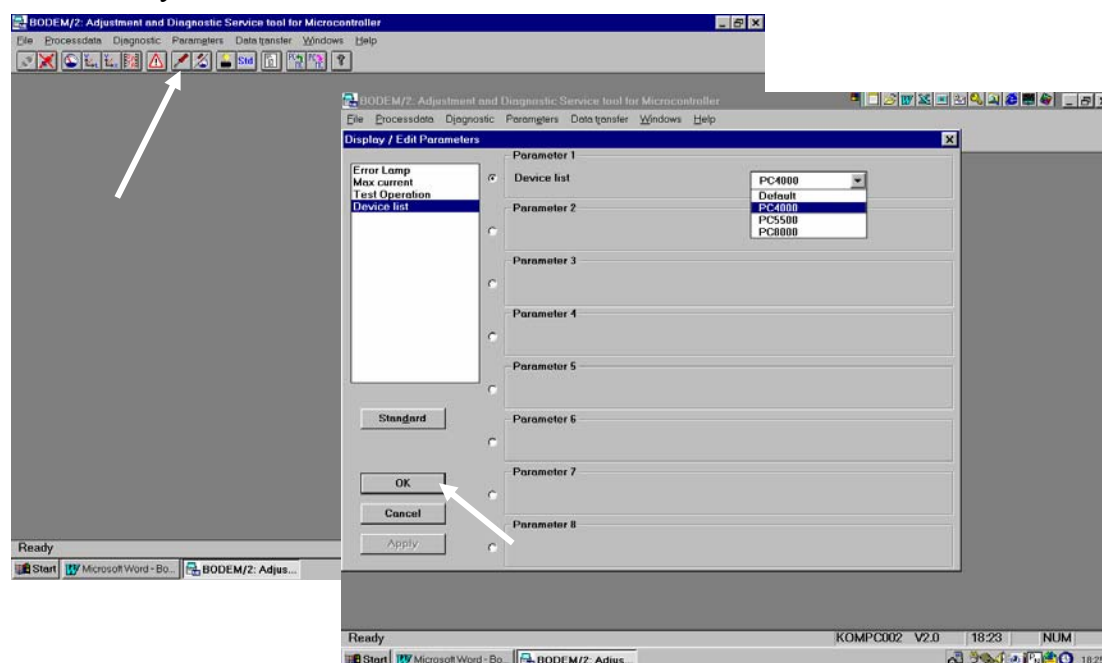
## 7.2 Sistema de Regulación Electrónico de la bomba

### 7.2.3 Revisiones y ajustes del Microcontrolador MC7, ilustración (Z 22358)

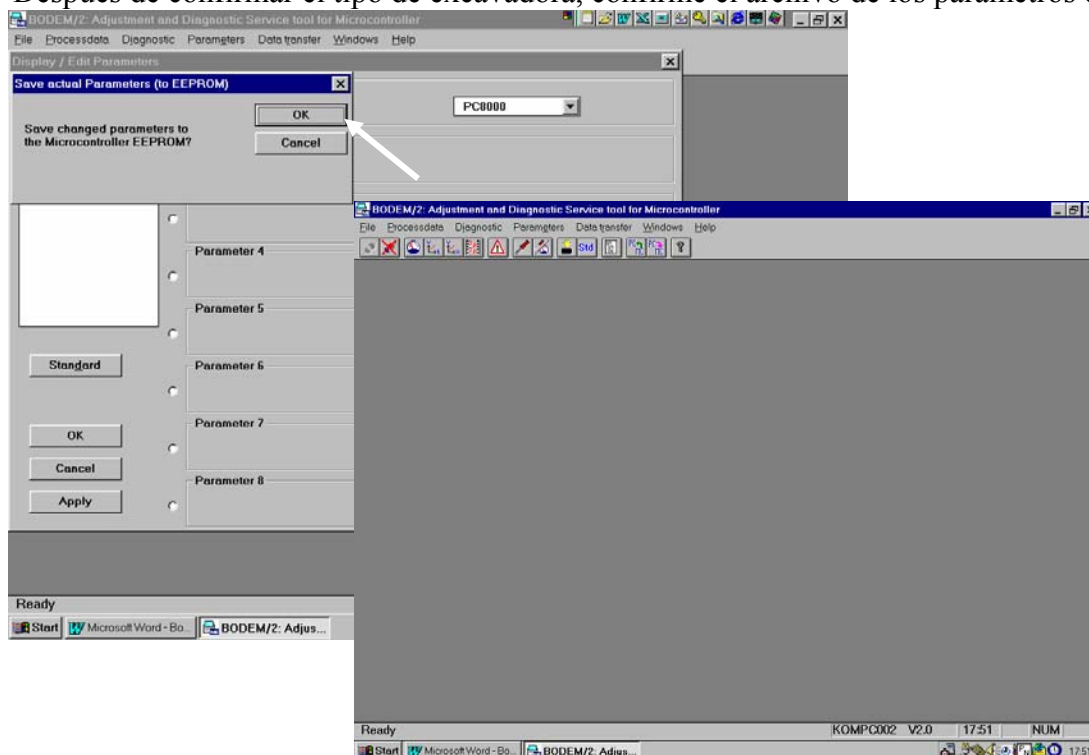
#### Método C

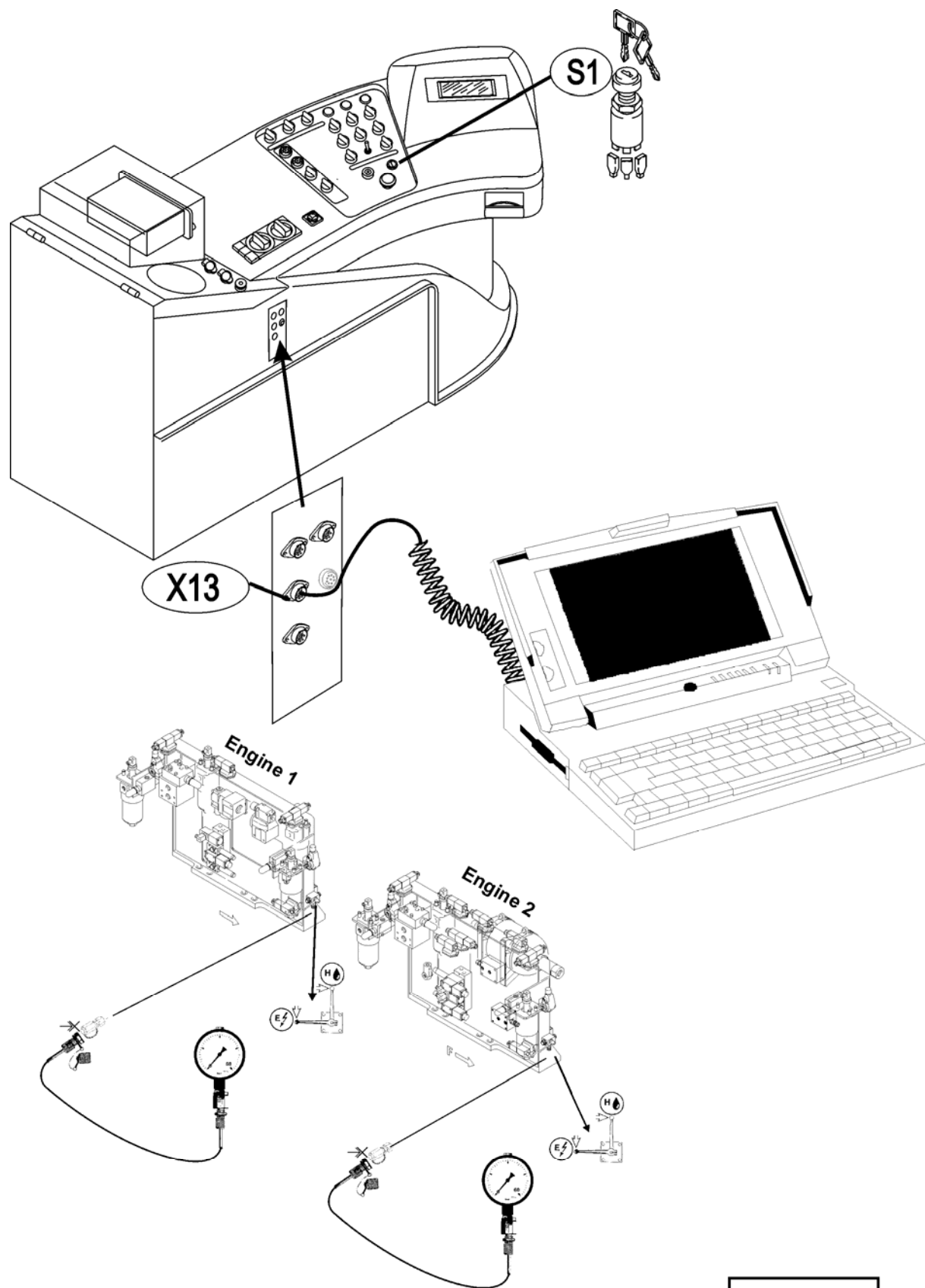
#### Selección del tipo de excavadora:

Abra el menú  “Display/Edit parameters” → “Device list”, seleccione el tipo de excavadora y confirme con OK.



Después de confirmar el tipo de excavadora, confirme el archivo de los parámetros con OK.





**Z 22358a**




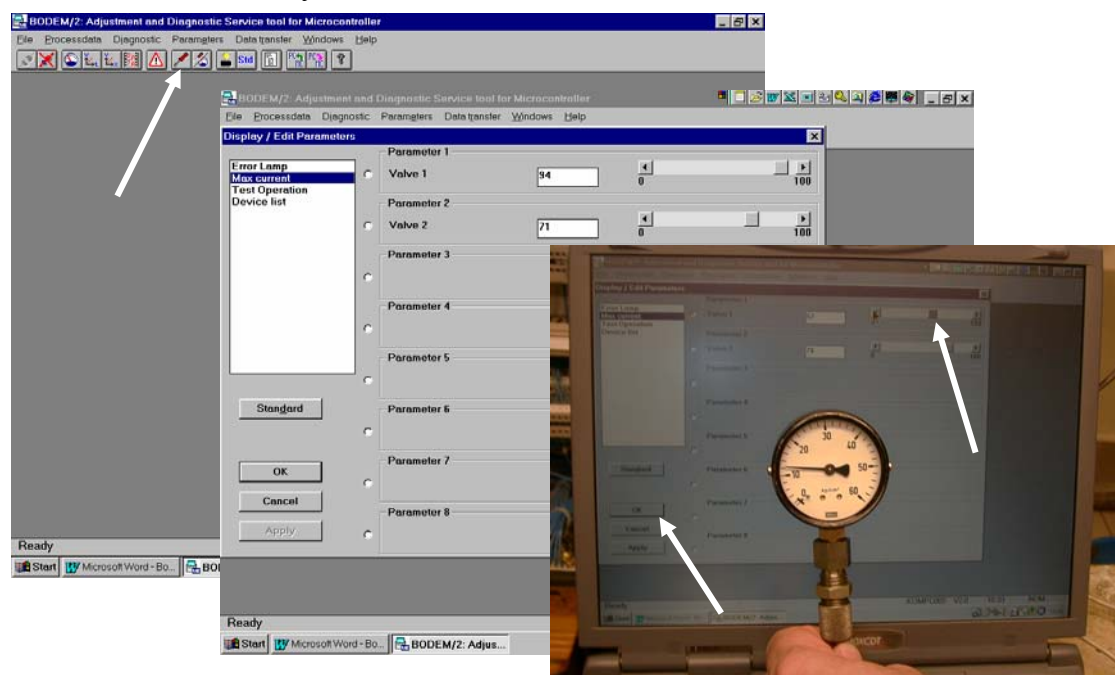
## 7.2 Sistema de Regulación Electrónico de la bomba

### 7.2.3 Revisiones y ajustes del Microcontrolador MC7, ilustración (Z 22358)

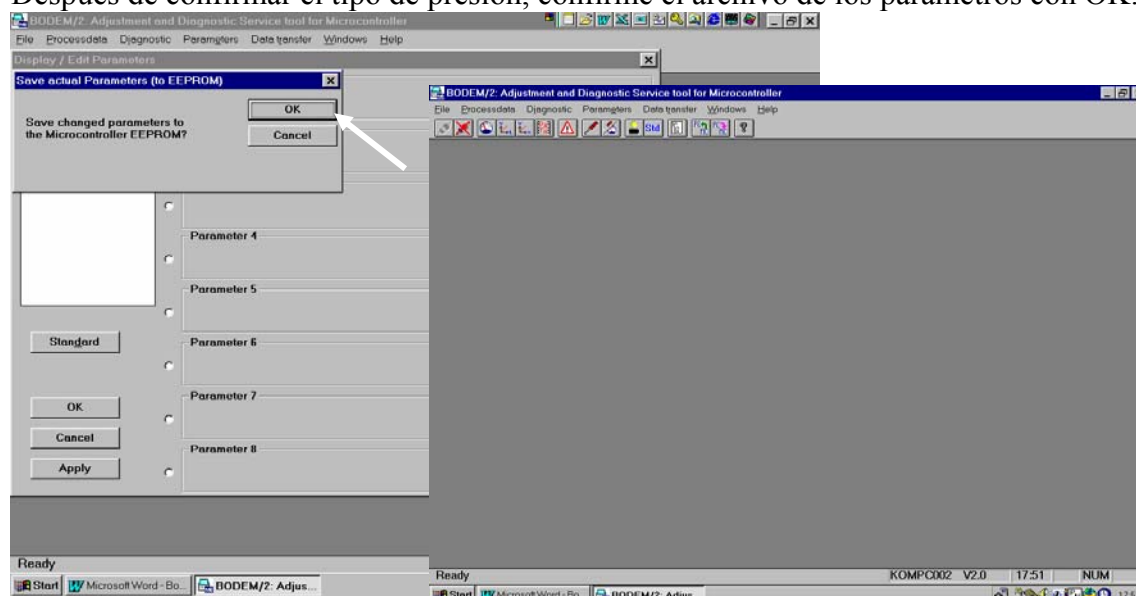
#### Método C

#### Ajuste de la presión X1 - (corriente máxima):

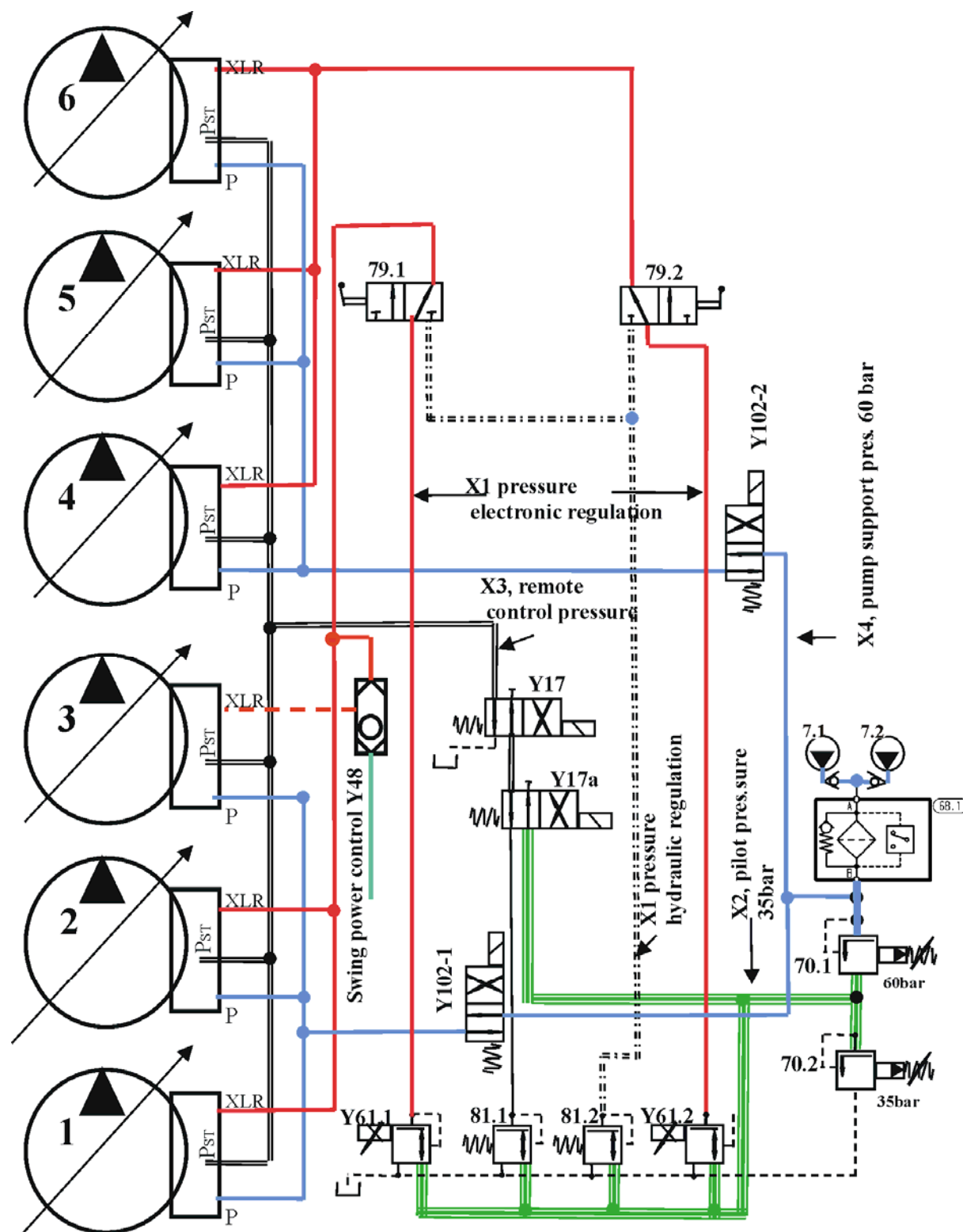
Abra el menú  “Display/Edit parameters” → “Max current”, ajuste la presión requerida con la barra deslizante y confirme con OK .



Después de confirmar el tipo de presión, confirme el archivo de los parámetros con OK.







Z 22442a

## 7.3 Sistema de regulación hidráulica constante

### 7.3.1. General

La bombas de presión piloto (7.1 y 7.2) envían el aceite a través del filtro de presión (68.1) al puerto A de la válvula de alivio de presión (70.1) para limitar la presión piloto (X2). Con la presión piloto limitada a 35 bar aceite fluye a través del múltiple solenoide\* hacia la válvula reductora de presión (81.2), lo cual reduce la presión X2 hasta la presión constante X1 necesaria para evitar que el motor se sobrecargue.

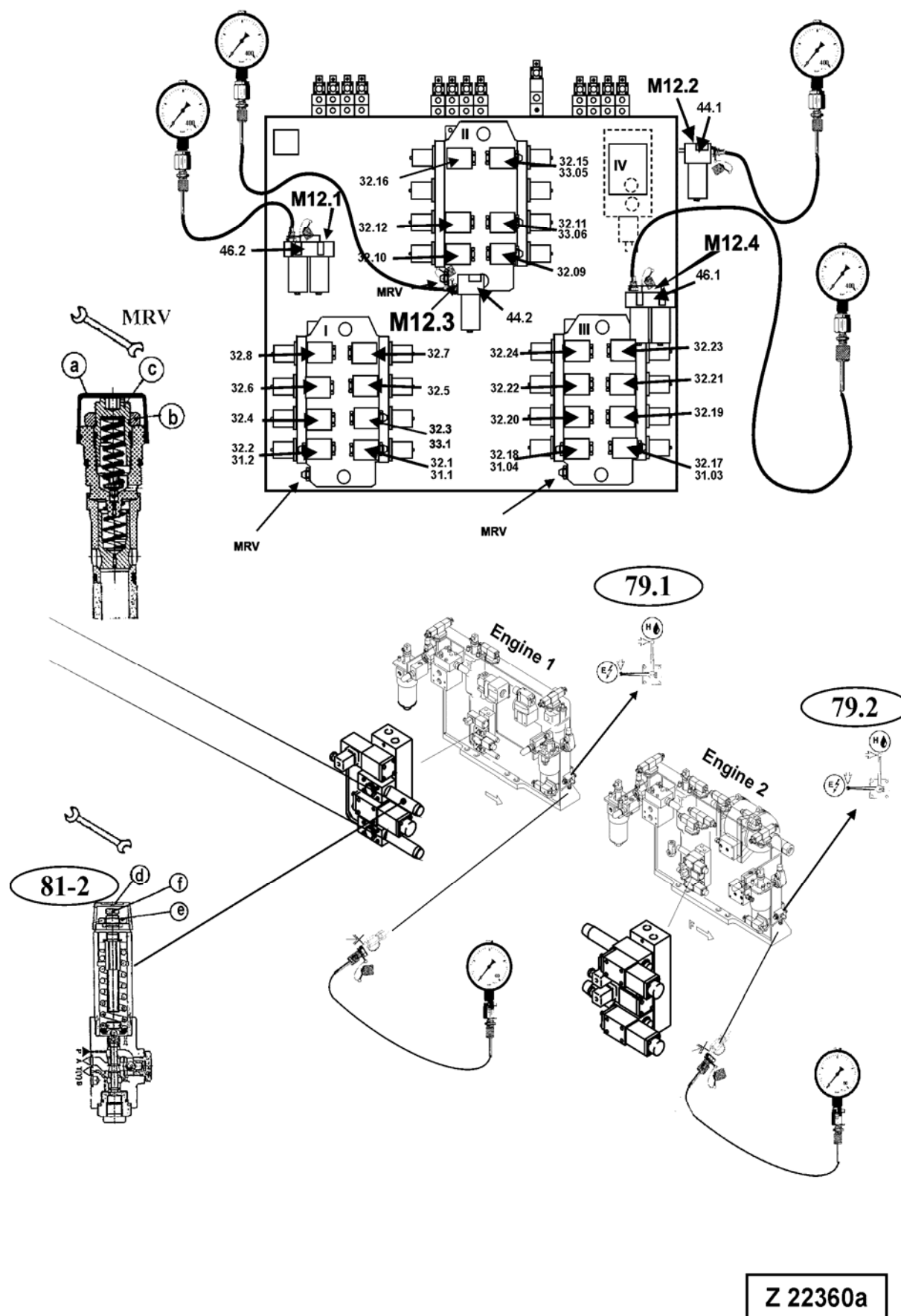
\*Solenoid manifolds do not exist



- Para efectos de prueba, el sistema de regulación de la bomba se puede pasar al modo de operación hidráulica. En caso de falla en el sistema de regulación electrónica, también se puede usar el modo de operación hidráulica para operación de emergencia.
- El modo de operación estándar del sistema de regulación de la bomba es el Modo de Operación Electrónica.

#### Texto de la ilustración (Z 22449):

- (1 - 6) Bombas Hidráulicas Principales
- (7.1) Bomba de presión piloto, Motor 1
- (7.2) Bomba de presión piloto, Motor 2
- (68.1) Unidad de filtro de la presión piloto
- (70.1) Válvula de alivio de presión de 60 bar
- (70.2) Válvula de alivio de presión de 35 bar
- (81.1) Válvula reductora de presión: "Presión de control remoto" reducción del flujo a ½ Q-máx para el período de calentamiento.
- (81.2) Válvula reductora de presión: "Presión de regulación de bomba X1 en la regulación hidráulica de la bomba " (Modo de regulación hidráulica constante)
- (Y61.1) Válvula solenoide proporcional: "Presión de regulación de bomba X1.1 en la regulación electrónica de bomba (Modo de operación estándar), Bombas 1 y 2.
- (Y61.2) Válvula solenoide proporcional: "Presión de regulación de bomba X1.2 en la regulación electrónica de bomba (Modo de operación estándar), bombas 4, 5 y 6.
- (79.1)1. Válvula de relevo Motor 1: " Regulación electrónica o hidráulica de la bomba "
- (79.1)2. Válvula de relevo Motor 2: " Regulación electrónica o hidráulica de la bomba "
- (Y102-1) Válvula solenoide "Presión de soporte de la bomba y lavado de los cojinetes de la bomba", Motor 1
- (Y102-2) Válvula solenoide "Presión de soporte de la bomba lavado de los cojinetes de la bomba", Motor 2



### 7.3 Sistema de regulación hidráulica constante

#### 7.3.2. Ajuste de la presión X1 (Presión constante), ilustración (Z 22360a)

1. Conecte manómetros ( 400 bar mín) a los puntos de revisión(M12.1, M12.2, M12.3 y M12.4).
2. Encienda un solo motor y déjelo funcionar a máxima velocidad.
3. revise la velocidad máxima del motor en reposo =  $1900^{+35} \text{ min}^{-1}$ .
4. Pase las respectivas válvulas de tres vías (79.1 y 79.2) a la posición “regulación hidráulica”
5. Regule la **presión X1** en la válvula reductora de presión (81.2) a aprox. **4 bar \*\***.
6. Aplique carga máxima a todas las bombas (por ejemplo, extienda los cilindros del cucharón hasta la posición “stop” hasta que se detenga el sistema hidráulico) e incremente la presión en todas las **3 MRV's** (Bloques I, II, y III) a **260 bar\*** por igual.  
Revise la velocidad del motor. La requerida es =  **$1850 \pm 10 \text{ min}^{-1}$** .  
Si es necesario, corrija la presión X1 en la válvula reductora de presión (81.2) hasta obtener la velocidad de motor requerida. Registre esta presión para pruebas futuras.
7. Detenga el motor. Encienda el otro y repita los pasos desde el numeral 3.
8. Pase las válvulas de tres vías (79.1 y 79.2) a la posición “regulación electrónica”
9. Ajuste las MRVs a  $310 \text{ bar}^{+5\text{bar}}$  y quite los manómetros.



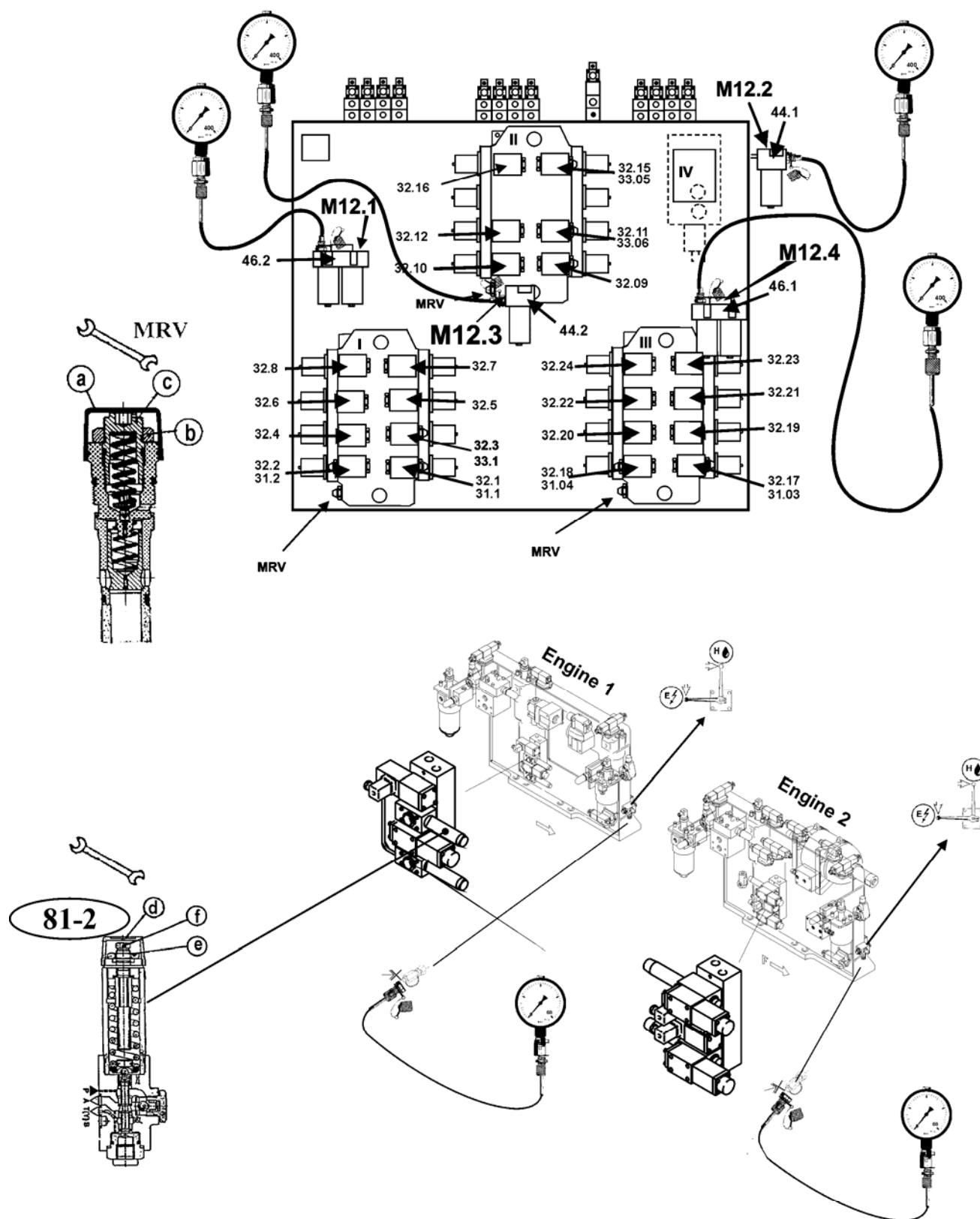
- **Una ligera desviación entre las presiones X1; se debe a las tolerancias de las bombas y los motores.**

#### **\*Alteración del ajuste de la MRV:**

- Retire el guardapolvo (a).
- Afloje la tuerca de seguridad (b).
- Al girar el tornillo de ajuste (c) **en el sentido del reloj**, la presión aumenta.
- Al girar el tornillo de ajuste **en sentido contrario al reloj**, la presión disminuye

#### **\*\* Alteración del ajuste de X1:**

- Retire el guardapolvo (d)
- Afloje la tuerca de seguridad (e).
- Al girar el tornillo de ajuste (f) **en el sentido del reloj**, la presión aumenta.
- Al girar el tornillo de ajuste **en sentido contrario al reloj**, la presión disminuye.



**Z 22360a**



#### **7.4 Determinación del punto pico (Desempeño del motor) , ilustración (Z 22360a)**

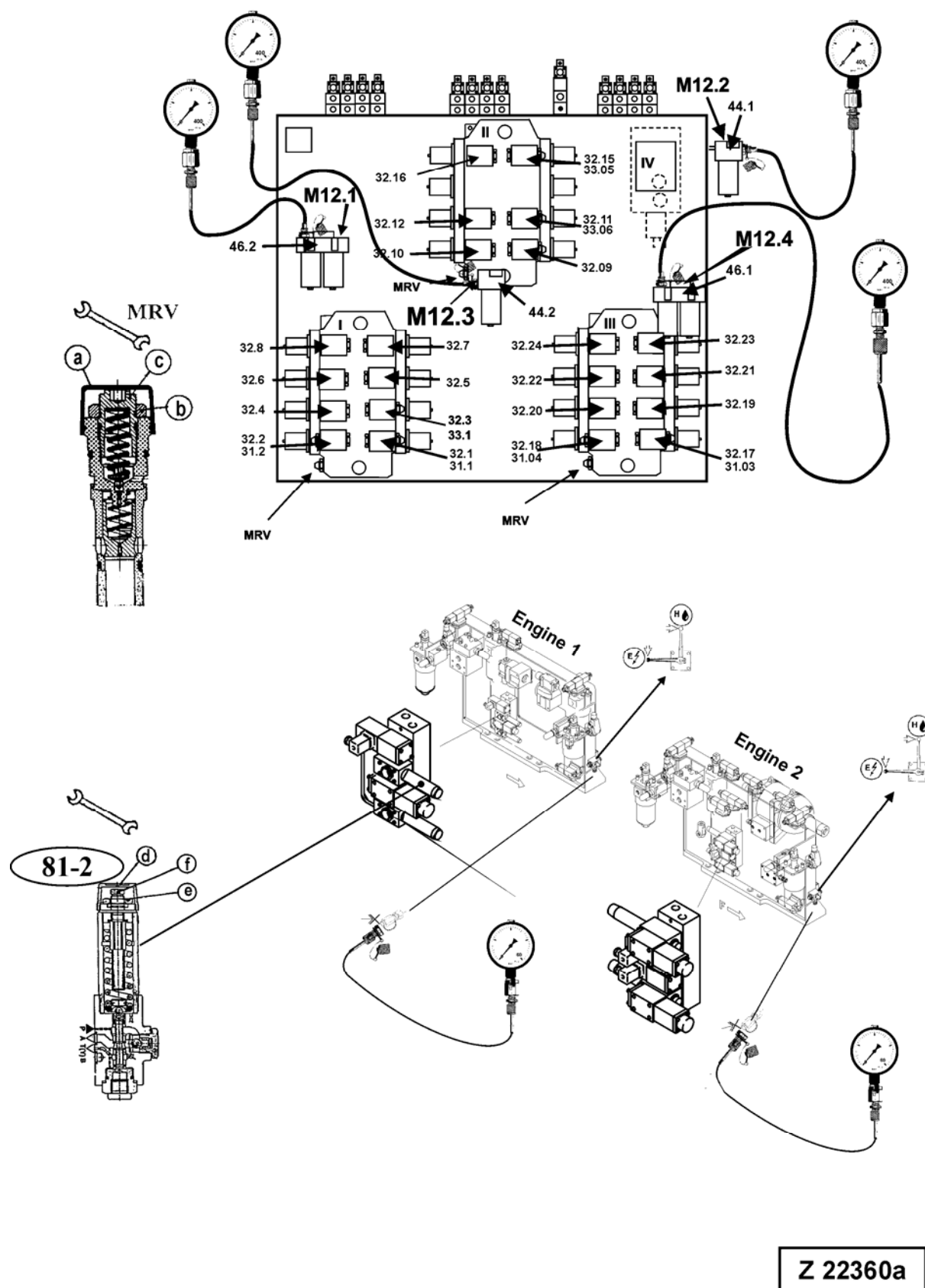
1. Conecte manómetros a los puntos de revisión (M12.1, M12.2, M12.3 y M12.4) en los filtros de alta presión.
2. Conecte un manómetro a los puntos de revisión M20-1 y M20-2 de presión X1.1 y X1.2.
3. Desconecte las válvulas solenoides Y6A-1, Y6B-1, y Y6A-2, Y6B-2, del Motor 2, para asegurar que los ventiladores del enfriador de aceite hidráulico operen a máxima velocidad.
4. Desconecte la válvula solenoide Y14A-1, Y14B-1 para el motor 1 y Y14A-2, Y14B-2 para el motor 2 para asegurar que el ventilador del radiador del motor esté operando a máxima velocidad.
5. Encienda un Motor y déjelo operar a máxima velocidad.
6. Revise que la velocidad máxima de reposo sea  $= 1900^{+35} \text{ min}^{-1}$ .
7. Regule las MRV de los bloque principales de válvulas I, II y III individualmente a aprox. 120 bar \* para evitar que el motor se sobrecargue durante la prueba.
8. Pase la válvula de tres vías (79.1, 79.2) a la posición “regulación hidráulica”.
9. Regule la presión X1 en la válvula reductora de presión (81.2) **> 24 bar \*\*** para asegurar que las bombas permanezcan en la posición Q-máx. durante la prueba.
11. Aplique carga máxima a todas las bombas (por ejemplo, extienda el cilindro del cucharón hasta la posición “stop” hasta que se detenga el sistema hidráulico) y aumente la presión en todas las 3 MRV's \* (bloques I, II, III) por igual hasta que la velocidad del motor sea  **$1800 \pm 10 \text{ min}^{-1}$** .  
Registre esta presión para otras pruebas. Requerida: **3 veces  $220 \pm 5 \text{ bar}$** .
12. Detenga el motor y encienda el otro. Repita desde el numeral 6.



- **Si la presión de operación respecto a la velocidad del motor es mayor que la requerida, probablemente no haya todo el volumen requerido.**
- **Si la presión de operación respecto a la velocidad del motor es menor que la requerida, probablemente no haya toda la potencia de motor requerida.**

continúa





#### **7.4 Determinación del punto pico (Desempeño del motor), ilustración (Z 22360a)**

13. Vuelva a regular la **presión X1** en la válvula reductora de presión (81.2) de acuerdo con el registro \*\*.
14. Pase la válvula de tres vías (22) a la posición “regulación electrónica”
15. Vuelva a ajustar las MRV's a 310 bar<sup>+5bar</sup> y retire los manómetros.
16. Revise las MRV en el bloque IV de una válvula

##### **\*Alteración del ajuste de la MRV:**

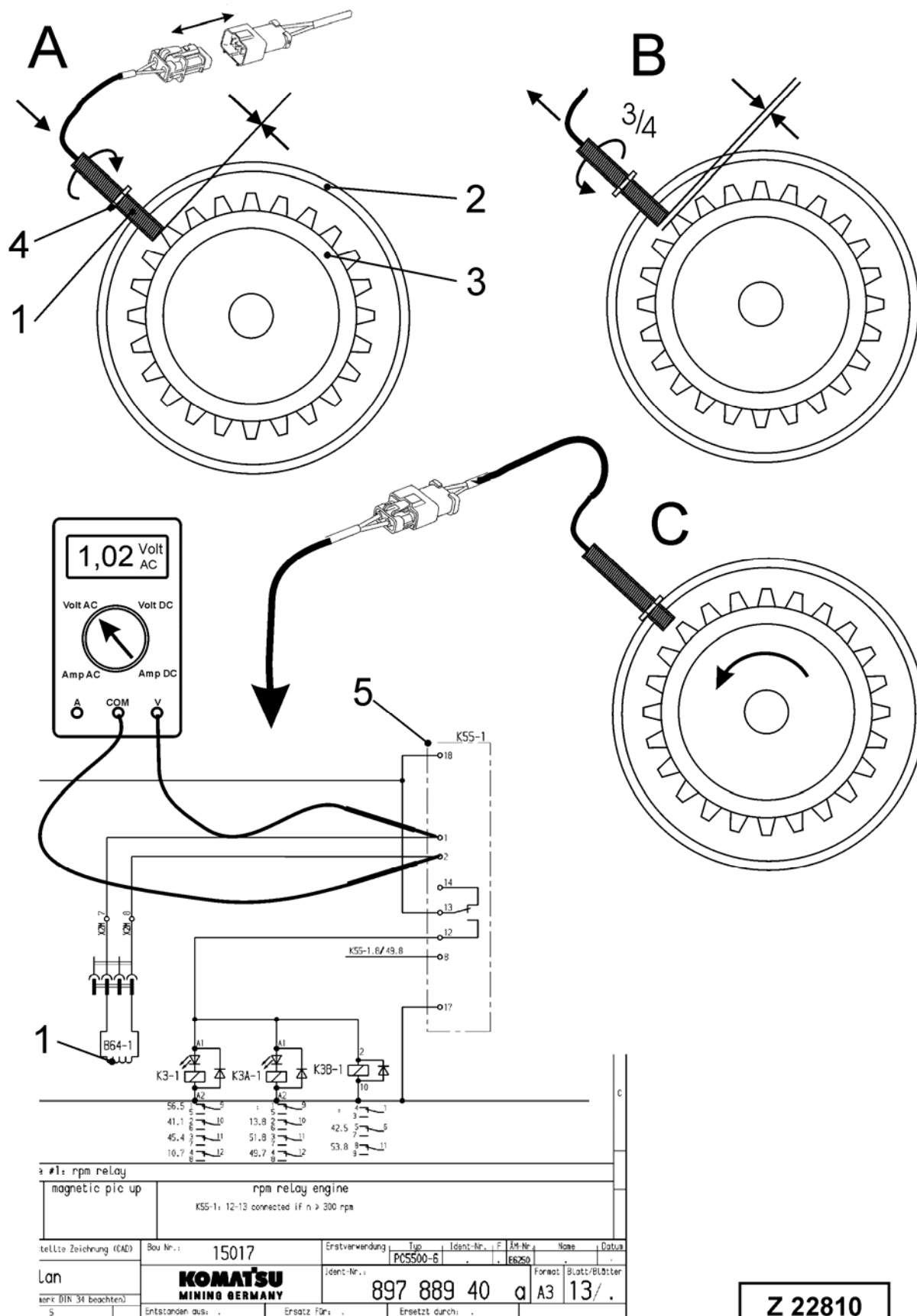
- Retire el guardapolvo (a).
- Afloje la tuerca de seguridad (b).
- Al girar el tornillo de ajuste (c) **en el sentido del reloj**, la presión aumenta.
- Al girar el tornillo de ajuste **en sentido contrario al reloj**, la presión disminuye

##### **\*\* Alteración del ajuste de X1:**

- Retire el guardapolvo (d)
- Afloje la tuerca de seguridad (e).
- Al girar el tornillo de ajuste (f) **en el sentido del reloj**, la presión aumenta.
- Al girar el tornillo de ajuste **en sentido contrario al reloj**, la presión disminuye

7.0  
40

**KOMATSU**  
MINING GERMANY



## 7.5 Sensor de velocidad del motor (pick up)

### Texto de la ilustración (Z 22360a)

1. Sensor de velocidad
2. Carcasa del volante
3. Volante
4. Tuerca de seguridad
5. Módulo RPM (relevador de RPM)

### General:

El sensor de velocidad del motor junto con el Módulo RPM utilizan los dientes del volante para contar las RPM del motor. Con el motor en marcha, cada diente crea una tensión inductiva en la bobina del sensor. Esto genera una corriente alterna en el cable de la bobina del sensor. Cuando el motor está en reposo, no hay tensión en el cable de la bobina. La frecuencia de esta tensión alternativa aumenta o disminuye proporcionalmente a las RPM del motor. El Módulo RPM convierte la frecuencia en una señal proporcional de voltaje. Esta señal es utilizada para diferentes componentes, por ejemplo regulación de bombas, pantalla, ECS.

### 7.5.1. Ajuste del sensor de velocidad del motor

1. Detenga el motor.
2. Desconecte el cable del sensor.
3. Afloje la tuerca de seguridad
4. Retire el sensor girándolo en sentido contrario al reloj.
5. Revise el extremo frontal del sensor y si tiene partículas magnéticas y polvo, límpielo.
6. Gire el sensor completamente en el sentido del reloj hasta que toque el volante Fig.A.
7. De al sensor  $\frac{3}{4}$  de giro (en sentido contrario al reloj) Fig. B.
8. Asegúrelo con la tuerca de seguridad Fig.C.
9. Conecte.

### Revisión final

10. Encienda el motor y déjelo operar en reposo máximo
11. Revise la tensión (Voltaje AC) Use los terminales 1 y 2 del módulo de RPM (Relevador de RPM) o los terminales respectivos en el panel X2 .  
Ejemplo: el sensor B64-1 está conectado a los terminales X2M 7 y X2M 8 y luego al Módulo RPM- (relevador de RPM) K55-1 terminal 1 y 2.  
(excavadora S/N 15017).
12. La tensión debe ser  $\approx 1 + 0,5$  Volt AC



- Evite que el sensor haga contacto con el volante mientras el motor esté en marcha.
- Se debe medir el voltaje AC inductivo con el sensor conectado al Módulo RPM (relevador de RPM).

