Manual de servicio y mantenimiento para las siguientes modelos del equipo:

- Freno de servicio regulado o escalonado
- Freno de emergencia regulado o válvulas de seguridad redundantes
- Operación en intervalos
- Accionamiento de emergencia hidráulico (estándar)

ÍNDICE

1 Descripción y función 2
1.1 Diseño del sistema hidráulico de frenado 2
1.2 Función del sistema hidráulico de frenado en el accionamiento principal 3
1.3 Función del sistema hidráulico de frenado en el accionamiento de emergencia 11
1.4 Campo de aplicación 13
1.5 Influencias extraordinarias 13

CE Sistema hidráulico de frenado 2008 estándar

1 Descripción y función

El sistema de accionamiento de un teleférico se compone comúnmente de un volante motriz unido a un reductor mediante un eje de accionamiento. El accionamiento del reductor tiene lugar en el accionamiento principal mediante un motor eléctrico. En el caso del accionamiento de emergencia, el accionamiento se realiza mediante un sistema combinado diesel-hidráulico, bien directamente sobre el volante motriz o a través del reductor. El freno de servicio actúa normalmente sobre el disco de freno, montado sobre el eje de entrada del reductor.

Las zapatas de freno ejercen presión sobre las superficies de frenado mediante conjuntos de muelles ajustables y durante el desplazamiento se abren hidráulicamente.

El freno de seguridad actúa directamente sobre la corona de freno del volante. Este freno se abre asimismo hidráulicamente.

1.1 Diseño del sistema hidráulico de frenado

El motor eléctrico (21) propulsa la bomba de engranajes (20). El funcionamiento del motor eléctrico (21) es constante durante el servicio. La bomba de engranajes (20) llena a través del filtro de presión (59) y a través de las válvulas de retención (41 y 42) el acumulador de aceite a presión (90, 92 y 91, 93 respectivamente). Si no se alcanza la presión del acumulador, el aceite sobrante corre al depósito por la válvula limitadora de presión (35).

En la opción "operación en intervalos", la presión en el sistema se controla con los convertidores manométricos (71 y 72). El motor eléctrico (21) es conectado al alcanzar 130 bar y se detiene al alcanzar 145 bar. Siempre se usa la presión menor de los dos convertidores manométricos (71 y 72) como valor de conmutación.

El sistema hidráulico de freno se encuentra listo para el servicio cuando las presiones de acumulador (manómetros 101 y 102) han alcanzado aprox. 120 bar y el convertidor manométrico (60) ha sido probado con éxito.

La presión de acumulador se limita con la válvula limitadora de presión (35) a 140 bar (ajustada fija de fábrica) y permanece durante el servicio a 140 bar. Para la opción "operación en intervalos", la válvula limitadora de presión (35) se ajusta a 160 bar. La válvula limitadora de presión (37) precintada sirve como protección contra sobrepresión del acumulador (90, 92 y 91, 93 respectivamente) y ha sido ajustada a 200 bar.

La válvula limitadora de presión (54) sirve para asegurar la presión de la bomba auxiliar y es ajustada a 140 bar.

Los acumuladores de aceite a presión (90, 92 y 91, 93 respectivamente) acumulan el aceite necesario para poder abrir los frenos en el tiempo necesario (aprox. 2 segundos) y para poder cerrarlos de forma controlada en caso de corte de corriente.

El grifo de purga (39) siempre debe ser abierto en modo de servicio "normal".

1.2 Función del sistema hidráulico de frenado en el accionamiento principal

1.2.1 Posiciones de las llaves esféricas

- Las llaves (80, 81) se encuentran en la posición *accionamiento principal* y la llave (82) en la *posición normal*. Los interruptores finales (64, 66, 68) no se conmutan.

1.2.2 Opción CH activación mec./hidr. ante velocidad excesiva

- La válvula (132) no está activada.

1.2.3 Opción EU con activación manual adicional del freno de seguridad

- La llave esférica (165) se encuentra en la posición normal, el interruptor final (167) no está activado.

1.2.4 Opción tensión previa tubería del tanque del freno de seguridad con accionamiento bajo suelo

- Las válvulas de retención 154 y 155 previenen que, en accionamiento bajo suelo, la columna de aceite del freno de seguridad baje en el estado cerrado. La columna de aceite en la tubería del tanque es tensada previamente con una fuerza de 2 bar. Así se puede abrir el freno de seguridad sin retardo, también después de una detención larga de la instalación.

1.2.5 Apertura del freno de seguridad

1.2.5.1 Diseño redundante de las válvulas de circuito cerrado, conectadas

- Ambas válvulas de circuito cerrado (33 y 34) deben estar conectadas. La posición abierta de los frenos se supervisa mediante el interruptor mecánico en el freno de emergencia y opcionalmente mediante el convertidor manométrico (61).
- El freno de seguridad se abre únicamente cuando ambas válvulas (33 y 34) se encuentran conectadas.

1.2.5.2 Diseño redundante de las válvulas de circuito cerrado, reguladas

- Ambas válvulas de circuito cerrado (151 y 152) deben estar conectadas. Debe aplicarse una tensión de 10 V sobre la válvula de regulación de presión (150). La posición abierta de los frenos se supervisa mediante el interruptor mecánico en el freno de emergencia y opcionalmente mediante el convertidor manométrico (61).
- El freno de seguridad se abre únicamente cuando las tres válvulas (150, 151 y 152) se encuentran conectadas.

1.2.6 Cierre del freno de seguridad

1.2.6.1 Diseño redundante de las válvulas de circuito cerrado, conectadas

- Ambas válvulas de circuito cerrado (33 y 34) no están conectadas. La señal en el convertidor manométrico (61) es desactivado y el interruptor mecánico situado en el freno de seguridad es activado. Además, el freno de seguridad se activa cuando sólo uno de las dos válvulas de circuito cerrado se encuentra en la posición desconectada.
- Mediante la llave esférica (82) se puede cerrar el freno de emergencia en caso de emergencia directamente en el agregado o, como opción, con la llave esférica (165) de forma manual.

1.2.6.2 Diseño redundante de las válvulas de circuito cerrado, reguladas

- Las válvulas de circuito cerrado (151 y 152) permanecen activadas.
- El control eléctrico activa de tal forma la válvula de regulación de presión (150) que el proceso de frenado tiene lugar de forma uniforme y con el retardo prescrito.
- En cuanto el vehículo se detiene, las válvulas de circuito cerrado (151 y 152) se quedan sin corriente.
- Mediante la llave esférica (82) se puede cerrar el freno de emergencia en caso de emergencia directamente en el agregado o, como opción, con la llave esférica (165) de forma manual.

1.2.7 Apertura del freno de servicio

- Primeramente se conecta la válvula de cierre rápido (32, 140, 143 respectivamente).

1.2.7.1 Diseño del freno regulado

- A continuación, se aplica una tensión de 10 V sobre la válvula de regulación de presión (31) en el sistema hidráulico de freno con freno regulado. La posición abierta de los frenos se supervisa mediante el interruptor mecánico en el freno de servicio y opcionalmente mediante el convertidor manométrico (62).
- El freno de servicio se abre únicamente cuando ambas válvulas (32 y 31) se encuentran conectadas.

1.2.7.2 Diseño del freno escalonado

- A continuación se conecta la válvula eléctrica (142) en el caso del freno escalonado. La posición abierta de los frenos se supervisa mediante el interruptor mecánico en el freno de servicio y opcionalmente mediante el convertidor manométrico (62).
- El freno de servicio se abre únicamente cuando ambas válvulas (140 o 143 respectivamente y 142) se encuentran conectadas.

1.2.8 Cierre del freno de servicio

1.2.8.1 Freno de servicio; funcionamiento regulado del freno

- La válvula de cierre rápido (32) se mantiene en la posición conectada.
- El control eléctrico activa de tal forma la válvula de regulación de presión (31) que el proceso de frenado tiene lugar de forma uniforme y con el retardo prescrito.
- En cuanto el vehículo se detiene, la válvula de cierre rápido (32) se queda sin corriente.

1.2.8.2 Freno de servicio, funcionamiento escalonado del freno

- La válvula de cierre rápido (140, 143 respectivamente) se mantiene en la posición conectada.
- Al desconectar la válvula escalonada (142) es posible conectar durante el proceso de frenado un nivel fijo de presión (efecto reducido de frenado).
- Al desconectar la válvula de cierre rápido (140, 143 respectivamente), el frenado tiene lugar con la fuerza máxima.
- En cuanto el vehículo se detiene, la válvula de cierre rápido (140, 143 respectivamente) se queda sin corriente.

1.2.9 Opción CH activación mec./hidr. ante velocidad excesiva

- Al alcanzar la velocidad límite (velocidad excesiva), el dispositivo mecánico de activación ante velocidad excesiva (sistema centrífugo) activa la válvula del sistema hidráulico (132).
- Debido a esto se libera el conducto (127) al tanque y la presión de apertura en el freno de seguridad se reduce. De esta forma se cierra el freno de emergencia.

1.2.10 Opción EU con activación manual adicional del freno de seguridad

- Mediante la llave esférica (165) es posible cerrar el freno de seguridad manualmente en caso de emergencia.

1.2.11 Dispositivos de supervisión

- Los interruptores finales (64, 66, 68 o 167) supervisan la posición de conmutación de las llaves esféricas. En el accionamiento principal, dichos interruptores no deben estar presionados.
- El convertidor manométrico (60) supervisa ambas válvulas de circuito cerrado (34, 152 y 33, 151 respectivamente) del freno de emergencia. Cuando el freno de emergencia se encuentra cerrado, el convertidor manométrico (60) ha de estar conectado.
- El convertidor manométrico (62) opcional y el interruptor mecánico situado en el freno de servicio sirven para supervisar la posición abierta del freno de servicio.
- El transformador de presión (61) y el interruptor mecánico situado en el freno de emergencia sirven para supervisar la posición abierta del freno de emergencia.
- El interruptor combinado de nivel y temperatura (70) indica una temperatura excesiva del aceite, la falta de aceite o un nivel excesivo de aceite.
- El indicador de contaminación en el filtro a presión (59) muestra una contaminación del filtro.



Cuando los indicadores de suciedad muestran una cantidad máxima de suciedad es necesario sustituir de inmediato el elemento filtrante.

1.2.12 Apertura de los frenos con la bomba de mano

¡Tener cuidado durante la apertura manual de los frenos! Es obligatorio fijarse en que solo un freno (freno de servicio o de seguridad) esté abierto.

Hay causas diferentes para abrir los frenos de servicio y de emergencia:

- Operación con el accionamiento de emergencia ya no es posible debido a una válvula defectiva (33, 34 o 150, 151, 152 respectivamente).
- Hay que medir la presión de apriete o la presión de afloje del freno de servicio y el freno de seguridad por causa de una revisión.



De todas formas, observar el transcurso de apertura y cierre de los frenos de servicio y de seguridad con la bomba de mano descrito abajo. En caso de inobservancia, es posible que la instalación se mueva de forma imprevista en condiciones de carga desfavorables.

1.2.13 En caso de fallo de una válvula (33, 34 o 150, 151, 152 respectivamente)

1.2.13.1 Apertura de los frenos de servicio y de seguridad

Abrir manualmente los frenos en caso de que una de las dos válvulas de circuito cerrado (33, 34 o 150, 151, 152 respectivamente) esté averiada.

- Situar la llave esférica (80) en posición accionamiento de emergencia o abrir frenos con bomba de mano, por si acaso todavía no lo han sido. La llave esférica (81) tiene que encontrarse en posición accionamiento principal y de emergencia
- Cerrar el grifo de purga (39)
- Abrir el freno de servicio actuando la bomba de mano (24)
- Colocar la llave esférica (81) en posición abrir con bomba de mano
- Abrir el freno de seguridad actuando la bomba de mano (24)



En este caso, el freno de servicio y el freno de seguridad son abiertos completamente. Por lo tanto, la instalación puede moverse independientemente bajo la influencia de ciertas condiciones de carga.

1.2.13.2 Cierre de los frenos de servicio y de seguridad

Básicamente, hay que asegurar que siempre se cierre el freno de seguridad primero. Después se puede actuar la palanca de conmutación del freno de servicio.

El freno de seguridad se puede cerrar actuando el grifo de purga (39) o colocando la llave esférica (81) en posición "accionamiento principal y de emergencia".

- Colocar la llave esférica (81) en posición accionamiento principal y de emergencia - el freno de seguridad se cierre
- Colocar la llave esférica (80) en posición accionamiento principal - el freno de servicio se cierre
- Abrir el grifo de purga (39).

1.2.14 Revisión resp. medida de la presión de apriete y de afloje del freno de servicio y del freno de seguridad



De todas formas, observar el transcurso de apertura y cierre de los frenos de servicio y de seguridad con la bomba de mano descrito abajo. En caso de inobservancia, es posible que la instalación se mueva de forma imprevista en condiciones de carga desfavorables.

1.2.14.1 Apertura del freno de servicio con la bomba de mano (medir la presión de afloje)

- Colocar la llave esférica (80) en posición accionamiento de emergencia o abrir frenos con bomba de mano. La llave esférica (81) tiene que encontrarse en posición accionamiento principal y de emergencia
- Cerrar el grifo de purga (39)
- Abrir el freno de servicio operando la bomba de mano (24)
- Actuando lentamente la bomba de mano, se puede medir la presión de afloje

1.2.14.2 Cierre del freno de servicio (medir la presión de apriete)

- El freno de servicio se cierre moviendo lentamente la llave esférica hacia la posición accionamiento principal
- Se puede comprobar la presión de apriete
- Abrir el grifo de purga (39).



Es imprescindible colocar la llave esférica (80) en posición "accionamiento principal" otra vez antes de abrir el freno de seguridad con la bomba de mano.

1.2.14.3 Apertura del freno de seguridad con la bomba de mano (medir de la presión de afloje)

- Situar la llave esférica (81) en posición abrir con bomba de mano La llave esférica (80) tiene que encontrarse en posición accionamiento principal
- Cerrar el grifo de purga (39).
- Abrir el freno de seguridad actuando la bomba de mano (24)
- Actuando lentamente la bomba de mano, se puede medir la presión de afloje

1.2.14.4 Cierre del freno de seguridad (medir la presión de apriete)

- Abrir el grifo de purga (39) lentamente.
- Se puede comprobar la presión de apriete



Al terminar las medidas, colocar las llaves esféricas en posición normal otra vez.

1.2.15 Posibles fallos, procedimiento de búsqueda y solución

No es posible activar el accionamiento principal

- Una de las llaves esféricas (80, 81, 82 o 165) se encuentra en la posición incorrecta
- Interruptor de supervisión averiado

No se alcanza la presión de acumulador (manómetro 101, 102)

- La llave de purga (38) no se encuentra correctamente cerrada
- Válvula limitadora de presión (35, 37) incorrectamente ajustada o averiada
- Bomba (20) averiada
- Informar al fabricante

Sin presión o presión insuficiente para la apertura del freno en el freno de seguridad (manómetro 103) a pesar de que la presión de acumulador SB (manómetro 102) es correcta.

- Sólo conmuta una de las válvulas de circuito cerrado (34, 152 ó 33, 151 o 150respectivamente) (control en la activación manual de emergencia)
- Sustituir la válvula
- Válvula (132) accionada (en la opción CH activación mec. hidráulica ante velocidad excesiva)

Sin presión o presión insuficiente para la apertura del freno en el freno de servicio (manómetro 100) a pesar de que la presión de acumulador BB (manómetro 101) es correcta.

- Válvula de regulación de presión (31) o válvula escalonada (142) averiada (control en la activación manual de emergencia)
- Válvula de cierre rápido (32 ó 140 ó 143) averiada (control en la activación manual de emergencia)
- Sustituir la válvula

Apertura demasiado lenta del freno de seguridad. Aumento lento de la presión en el manómetro (103)

- Acumulador de aceite a presión (91 ó 93) averiado o precarga de gas demasiado reducida
- Sustituir el acumulador de aceite a presión (91 ó 93) o rellenar con nitrógeno.

Apertura demasiado lenta del freno de servicio. Aumento lento de la presión en el manómetro (100)

- Acumulador de aceite a presión (90 ó 92) averiado o precarga de gas demasiado reducida
- Sustituir el acumulador de aceite a presión (90 ó 92) o rellenar con nitrógeno.

La válvula eléctrica (33, 151 o 34, 152 ó 150 respectivamente) no conmuta (control en la activación manual de emergencia)

- Válvula averiada
- Detener el grupo de frenado
- Bajar la presión de acumulador en el tanque con el grifo (38)
- Cambiar la válvula (usar válvulas de repuesto adecuadas para el grupo)
- Cerrar el grifo (38)
- Apertura de los frenos con el control

  Si todavía no se pueden ventilar los frenos:

  - Fallo del control posible – paso a "Operación con bomba de mano"
  - Situar la llave esférica (80) en posición "Abrir con bomba de mano"
  - Situar la llave esférica (81) en posición "Abrir con bomba de mano"
  - Cerrar el grifo de purga (39)
  - Se puede abrir el freno actuando la bomba de mano (24)
  - En caso de emergencia, cerrar el freno de seguridad girando la llave esférica (82)
  - Haber vaciado la instalación, ponerla "fuera de servicio" y comprobar la causa del fallo junto con el fabricante

Las válvulas de retención (41 y 42) se bloquean en posición abierta por causa de suciedad o rotura del muelle – peligro de encajamiento del segundo sistema de frenado al activar el primero.

- Comprobar la presión de sistema en el manómetro (101)
- Detener el equipo de frenado
- Si la presión indicada en el manómetro (101) desciende más de 20 bar en 20 segundos, existe el peligro que la válvula de retención (41) es averiada.
- Comprobar la presión de sistema en el manómetro (102)
- Detener el equipo de frenado
- Si la presión indicada en el manómetro (102) desciende más de 20 bar en 20 segundos, existe el peligro que la válvula de retención (42) es averiada.
- Comprobar inmediatamente la causa del fallo junto con el fabricante



Se puede poner en marcha la instalación únicamente después de haber eliminado el fallo.

1.3 Función del sistema hidráulico de frenado en el accionamiento de emergencia

Conmutando la llave esférica (80) a la posición *accionamiento de emergencia,* el sistema hidráulico de freno conmuta a accionamiento de emergencia.

El equipo de frenado es suministrado con aceite por medio de la bomba auxiliar en el motor Diesel o en cado de la opción CH en el motor eléctrico (174).

Al aumentar la presión de la bomba auxiliar, el freno de servicio se abre de inmediato.

El freno de seguridad se controla en el *accionamiento principal* con las válvulas eléctricas (33, 151 y 34, 150 y 152 respectivamente).

Si ocurre un fallo en una de las válvulas eléctricas o en la bomba auxiliar, aún es posible abrir los frenos de servicio y de seguridad en caso de emergencia con la bomba de mano.

1.3.1 Apertura del freno de seguridad

1.3.1.1 Diseño redundante de las válvulas de circuito cerrado, conectadas

Ambas válvulas de circuito cerrado (33 y 34) deben estar conectadas. La posición abierta de los frenos se supervisa mediante el interruptor mecánico en el freno de emergencia y opcionalmente mediante el convertidor manométrico (61).

El freno de seguridad se abre únicamente cuando ambas válvulas (33 y 34) se encuentran conectadas.

1.3.1.2 Diseño redundante de las válvulas de circuito cerrado, reguladas

Ambas válvulas de circuito cerrado (151 y 152) deben estar conectadas. Debe aplicarse una tensión de 10 V sobre la válvula de regulación de presión (150). La posición abierta de los frenos se supervisa mediante el interruptor mecánico en el freno de emergencia y opcionalmente mediante el convertidor manométrico (61).

El freno de seguridad se abre únicamente cuando las válvulas (150, 151 y 152) se encuentran conectadas.

1.3.2 Cierre del freno de seguridad

1.3.2.1 Diseño redundante de las válvulas de circuito cerrado, conectadas

Ambas válvulas de circuito cerrado (33 y 34) no están conectadas. La señal en el convertidor manométrico (61) y el interruptor mecánico situado en el freno de seguridad son desactivados. Además, el freno de seguridad se activa cuando sólo uno de las dos válvulas de circuito cerrado se encuentra en la posición desconectada.

Mediante la llave esférica (82) se puede cerrar el freno de emergencia en caso de emergencia directamente en el agregado o, como opción, con la llave esférica (165) de forma manual.

1.3.2.2 Diseño redundante de las válvulas de circuito cerrado, reguladas

Las válvulas de circuito cerrado (151 y152) no están conectadas y la válvula de regulación de presión (150) recibe 0 V. La señal en el convertidor manométrico (61) y el interruptor mecánico situado en el freno de seguridad son desactivados. Además, el freno de seguridad se activa cuando sólo uno de las tres válvulas de circuito cerrado se encuentra en la posición desconectada.

Mediante la llave esférica (82) se puede cerrar el freno de emergencia en caso de emergencia directamente en el agregado o, como opción, con la llave esférica (165) de forma manual.

1.3.3 Posibles fallos, procedimiento de búsqueda y solución

No es posible llevar a cabo la orden de marcha.

- La llave esférica (80) no se encuentra en la posición 'Accionamiento de emergencia'

La bomba auxiliar no alcanza la presión de servicio (manómetro 104)

- Bomba auxiliar averiada.
- Sustituir la bomba o necesario abrir los frenos con la bomba de mano.

Sin presión o presión de freno insuficiente en el freno de servicio (manómetro 100) y de seguridad (manómetro 103).

- La válvula limitadora de presión (54) se encuentra averiada o incorrectamente ajustada.
- Informar al fabricante

La válvula eléctrica (33, 151 o 34, 152 ó 150 respectivamente) no conmuta (control en la activación manual de emergencia)

- Válvula averiada
- Detener el grupo de frenado
- Bajar la presión de acumulador en el tanque con el grifo (38)
- Cambiar la válvula (usar válvulas de repuesto adecuadas para el grupo)
- Cerrar el grifo 38
- Apertura de los frenos con el control

  Si todavía no se pueden ventilar los frenos:

  - Fallo del control posible – paso a "Operación con bomba de mano"
  - Situar la llave esférica (80) en posición "Abrir con bomba de mano"
  - Situar la llave esférica (81) en posición "Abrir con bomba de mano"
  - Cerrar el grifo de purga (39)
  - Si el accionamiento hidráulico está listo para funcionar, el freno se puede ventilar operando la bomba de mano (24) y se puede vaciar la instalación.
  - En caso de emergencia, el freno de seguridad se cierre por medio de actuar la llave esférica (82) u opcionalmente por medio de la llave esférica (165)
  - Haber vaciado la instalación, ponerla "fuera de servicio" y comprobar la causa del fallo junto con el fabricante

1.4 Campo de aplicación

El sistema hidráulico de frenado está previsto para el uso en área cubiertas con techo.

Referente el campo de aplicación técnico son válidos los límites definidos en el campo de utilización.

1.5 Influencias extraordinarias

Después de surgir influencias extraordinarias (p.ej. agua, incendio) debe detenerse el servicio de inmediato. La instalación completa debe comprobarse por el director técnico. Si no hay un resultado claro referente a la operación segura de la instalación tras está comprobación, contactar el fabricante inmediatamente para arreglar los pasos siguientes. Durante este período, no debe ser puesta en servicio la instalación.



Operación de la instalación con un sistema hidráulico de freneado averiado o no mantenido correctamente presenta un riesgo para la vida de los pasajeros.
Operación bajo estas condiciones no es admisible.