



ES

RU

CONJUNTOS DE TRANSMISIÓN HIDRÁULICA
Instrucciones de montaje y desmontaje

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ АГРЕГАТЫ
(де) Указания по монтажу

Índice

1.0	Introducción	3		
1.1	Uso previsto del conjunto de transmisión hidráulica		4.7.6	Comprobación del sistema
1.2	Requisitos de instalación y funcionamiento		5.0	Mantenimiento
1.3	Datos de emisiones		5.1	Mantenimiento preventivo
1.4	Datos del proveedor		5.2	Mantenimiento periódico
1.5	Condiciones de garantía y entrega		5.2.1	Depósito
2.0	Descripción del dispositivo	4	5.2.2	Tubería de succión
2.1	Aplicación		5.2.3	Bombas
2.2	Uso indebido		5.2.4	Tubos y tuberías
2.3	Accesorios		5.2.5	Filtros
2.4	Función de seguridad		5.2.6	Refrigerador
3.0	Normas de seguridad	5	5.2.7	Válvulas integradas e intermedias
3.1	Normas generales de seguridad		5.2.8	Cilindros
3.2	Normas de seguridad para el transporte		5.2.9	Cajas de cambios
3.3	Normas de seguridad para la puesta en marcha		5.2.10	Acumuladores
3.4	Normas de seguridad para el funcionamiento		5.2.11	Planificación
3.5	Normas de seguridad para el mantenimiento y la reparación		6.0	Aceite hidráulico
3.6	Iconos de seguridad		6.1	Elección de aceite
3.7	Equipo de protección		6.2	Propiedades que determinan el tipo de aceite hidráulico que se debe utilizar
4.0	Preparación e instalación	7	6.2.1	Viscosidad
4.1	Investigación y desarrollo		6.2.2	Índice de viscosidad - clase de viscosidad
4.2	Instalación y montaje		6.2.3	Punto de fluidez
4.3	Dimensiones de tubos y tuberías		6.3	Condiciones para el uso de aceite hidráulico
4.4	Personal de instalación y montaje		6.3.1	Contaminación
4.5	Llenado del sistema hidráulico		6.3.2	Valor de filtrado
4.5.1	Depósito		6.3.3	Precisión de filtrado
4.5.2	Filtros de succión		6.3.4	Medidas de seguridad e higiene relativas al uso de aceite hidráulico
4.5.3	Bombas de engranajes		6.3.5	Almacenamiento
4.5.4	Bombas de pistón y bombas de celdas de aletas		7.0	Suministro de piezas
4.5.5	Cilindros		8.0	Fallos de funcionamiento
4.5.6	Cajas de cambios		8.1	La instalación genera un ruido excesivo (cavitación de la bomba, problemas de aspiración)
4.6	Utilización del sistema de circuito abierto		8.2	Aire en el aceite
4.6.1	Eléctrico		8.3	Vibraciones mecánicas
4.6.2	Hidráulico		8.4	La bomba no proporciona suficiente aceite o no llega a nivel de presión requerido
4.6.3	Dirección de giro de la bomba		8.5	Temperatura del sistema demasiado alta, lo que da lugar a fugas
4.6.4	Primera fase de puesta en marcha		8.6	La velocidad de rotación de la bomba es incorrecta
4.6.5	Ajuste de la válvula de seguridad		8.7	Fuga por el lado de alta presión del sistema
4.6.6	Ajuste de la presión de retroalimentación de la bomba ajustable		8.8	Fallo de funcionamiento de la bomba de alimentación en un sistema cerrado
4.6.7	Primera puesta en marcha de prueba		9.0	Datos técnicos
4.6.8	Ajuste de las válvulas de compensación		10.0	Datos de la placa de identificación
4.6.9	Ajuste de los parámetros			
4.7	Utilización del sistema de circuito cerrado			
4.7.1	Trabajo de preparación			
4.7.2	Llenado y extracción de aire de los componentes			
4.7.3	Llenado de un sistema de alta presión con un dispositivo especial de llenado			
4.7.4	Primera fase de puesta en marcha de una combinación de bomba-motor cerrada			
4.7.5	Extracción de aire residual y puesta en marcha de prueba			

1.0 Introducción

Gracias por elegir un generador hidráulico (en lo sucesivo, también llamado producto o conjunto de transmisión) fabricado por Kramp Groep B. V. Este manual proporciona una descripción de los conjuntos de transmisión de tipo MPP, PP y UNTH. También contiene información importante para un funcionamiento óptimo y seguro de los productos.

La empresa está obligada a formar y certificar a sus empleados para la utilización de las máquinas (Condiciones de trabajo estipuladas en el capítulo 7).



Lea atentamente este manual antes de la instalación o puesta en marcha del conjunto de transmisión hidráulica. Conserve este manual para consultas futuras de las instrucciones y condiciones de seguridad en todo momento.

También se deberá haber entregado un diagrama hidráulico con el conjunto de transmisión hidráulica.

Si tiene preguntas o comentarios, póngase en contacto con su proveedor.

1.1 Uso previsto del conjunto de transmisión hidráulica

El conjunto de transmisión hidráulica se utilizará para generar energía hidráulica (presión y caudal). Esta energía hidráulica se transporta a uno o más actuadores (motores, cilindros, etc.) por medio de mangueras o tuberías que se conectarán al conjunto de transmisión. Una o más válvulas de control pueden utilizar los actuadores.

1.2 Requisitos de instalación y funcionamiento

El conjunto de transmisión hidráulica solo podrán utilizarlo personas con formación familiarizadas con la información contenida en este manual y con conocimientos suficientes para trabajar con sistemas hidráulicos e interruptores y sistemas eléctricos.

1.3 Datos de emisiones

Al adquirir el conjunto de transmisión hidráulica, este puede contener restos de aceite hidráulico en el depósito o sus componentes. Se trata de aceite residual de la prueba final funcional.

1.4 Datos del proveedor

Kramp Groep B.V.

Breukelaarweg 33

7050 DW Varsseveld

Telf.: : 0031 (0)315 254 370

Fax: 0031 (0)315 257 399

Sitio web: www.kramp.com

1.5 Condiciones de garantía y entrega

Extracto de las condiciones generales de entrega y montaje que se aplican a todas las ofertas, recepciones y acuerdos de Kramp Groep B. V. Dichas condiciones se han registrado en el registro judicial del tribunal del distrito de Arnhem el 7 de febrero de 2007 con número 2007/8

Garantía y responsabilidad

Artículo XI, Garantía

1. Con respecto a los productos que entregamos, nuestra garantía no excederá la garantía que nos ofrece el proveedor de dichos productos.
2. Repararemos los defectos que ya estaban presentes en el momento de la entrega y que surjan hasta tres meses después, mediante sustitución o por cualquier otro medio que estimemos oportuno.
3. La obligación que se menciona en la sección 2 se aplica únicamente a aquellos defectos que fuera normal que no se observaran en el momento de la entrega y que aparezcan en condiciones normales de funcionamiento y con el uso correcto del producto entregado. En ningún caso cubrirá defectos derivados o relacionados con la falta de mantenimiento o con reparaciones realizadas por o en nombre del cliente, ni defectos resultantes del desgaste habitual.
4. La parte contraria solo puede aludir a los derechos de este artículo si:
 - nos informa inmediatamente por escrito de los defectos observados,
 - los defectos tienen un motivo razonable atribuible a una mayor fragilidad de los productos entregados o si, en la medida en que somos responsables del diseño del producto, son resultado directo de un fallo por nuestra parte,
 - colabora con nosotros a fin de permitirnos solucionar los defectos dentro de un plazo razonable.
5. Salvo en el caso en que debido a la naturaleza del defecto la reparación del fallo se deba llevar a cabo en el lugar de la instalación, la otra parte deberá enviarnos todas las piezas del producto que muestren defectos, tal y como se recoge aquí, para su reparación o sustitución. En este caso, deberemos cumplir nuestra obligación de garantía tan pronto como dispongamos de la pieza reparada o una pieza de repuesto.
6. Las piezas defectuosas sustituidas de acuerdo con estas condiciones de la garantía son de nuestra propiedad.
7. La supuesta falta de conformidad con nuestra obligación de garantía no eximirá a la otra parte de la obligación con respecto a este o a cualquier otro acuerdo alcanzado con nosotros.

Artículo XII, Responsabilidad

1. Excepto en lo que respecta a la conformidad con nuestra obligación de garantía de acuerdo con lo estipulado en el artículo anterior y de conformidad con las estipulaciones legales imperativas, queda excluida cualquier responsabilidad por nuestra parte (incluida la responsabilidad con respecto a actos contrarios a la ley), a excepción de fallos intencionados o negligencia grave por nuestra parte y conforme a la responsabilidad aceptada expresamente por nosotros. En cualquier caso, e independientemente de si se trata de un daño directo, lesiones corporales o daños provocados por retrasos, así como cualquier otro daño con independencia de la denominación que se le dé, nuestro daño no excederá la indemnización de la cantidad que nos deba la otra parte en cumplimiento del acuerdo con la parte afectada.
2. No aceptaremos ninguna responsabilidad por intención o negligencia grave de subordinados no ejecutivos.
3. En ningún caso aceptaremos ninguna responsabilidad con respecto a asesoramiento, información, recomendaciones, etc., realizados verbalmente.
4. Todos nuestros subordinados pueden, en condiciones de igualdad con nosotros, apelar a las estipulaciones de este artículo frente el cliente y, si es necesario, frente a terceros.
5. La otra parte será responsable de proporcionar los dispositivos de seguridad indicados legalmente y de las consecuencias derivadas de la falta de elementos de seguridad, así como del cumplimiento de todas las leyes aplicables con respecto a los productos.

Nota:

Cuando se solicite, y sin cargo para el cliente, se suministrará una copia de nuestras condiciones generales de entrega y montaje completas. Los daños o gastos relacionados con el producto como resultado del incumplimiento de las normas indicadas en este manual (que incluyen, entre otras, medidas de seguridad e instrucciones de funcionamiento) no están cubiertos por la garantía.

En el caso de que se sustituyan componentes por piezas de repuesto que no hayan sido suministradas por Kramp Groep B. V., o que no hayan obtenido nuestro consentimiento explícito, se eximirá a Kramp Groep B. V. de toda responsabilidad sobre el producto suministrado. De acuerdo con el manual suministrado con el producto, no se puede realizar ninguna reclamación de garantía de ningún tipo en caso de fallo del sistema hidráulico o cualquier daño (indirecto). Para un uso óptimo con un número mínimo de detenciones del funcionamiento, es importante que el sistema hidráulico esté diseñado y fabricado conforme a los requisitos de la instalación o del usuario final, y que se utilice de acuerdo con su diseño, así como que el mantenimiento periódico lo realice personal especializado.

2.0 Descripción del dispositivo

2.1 Aplicación

El conjunto de transmisión hidráulica se utilizará para generar energía hidráulica (presión y caudal). Esta energía hidráulica se transporta a uno o más actuadores (motores, cilindros, etc.) por medio de mangueras o tuberías que se conectarán al conjunto de transmisión. Una o más válvulas de control pueden utilizar los actuadores. La potencia instalada puede variar en función del conjunto de transmisión hidráulica entregado.

2.2 Uso indebido

- El incumplimiento de las instrucciones, advertencias o medidas de seguridad mencionadas en este manual del usuario puede llegar a causar lesiones.
- El conjunto de transmisión deberá utilizarse de acuerdo con el uso previsto.
- Queda terminantemente prohibida la realización de modificaciones en los conjuntos de transmisión hidráulica o la aplicación de conjuntos de transmisión hidráulica para fines distintos a los indicados anteriormente. Esta prohibición se aplica a cualquier modificación de los componentes, o en relación con ellos, entregados inicialmente por Kramp Groep B. V.
- Evite todo tipo de sobrecarga del conjunto de transmisión y proporcione protección contra ella.
- No utilice el conjunto de transmisión si tiene piezas dañadas o faltan piezas.
- En caso de rotura de las mangueras o tuberías, detenga inmediatamente el conjunto de transmisión.
- En caso de que los cilindros estén defectuosos, detenga inmediatamente el conjunto de transmisión.
- No realice ninguna reparación o actividad de mantenimiento en un conjunto de transmisión en funcionamiento. Corte el suministro de corriente o de combustible.
- No introduzca ningún objeto en las piezas giratorias como, por ejemplo, los ventiladores de los refrigeradores o los motores eléctricos.

2.3 Accesorios

Las bandejas de goteo o las ruedas de transporte NO forman parte del alcance predeterminado de la entrega.





2.4 Función de seguridad

Para evitar que el conjunto de transmisión hidráulica supere la presión máxima, el conjunto incorpora un dispositivo de seguridad hidráulica. Dicho dispositivo ha sido ajustado en fábrica a la presión de funcionamiento necesaria y NUNCA se debe ajustar. Por este motivo, el dispositivo de seguridad está sellado. Si se rompe el precinto, la garantía del conjunto de transmisión quedará anulada y sin efecto.

3.0 Normas de seguridad

Lea detenidamente las normas de seguridad que se proporcionan a continuación antes de instalar o poner en marcha el conjunto de transmisión hidráulica. Respete escrupulosamente las normas durante el uso.

CONSERVE ESTAS NORMAS DE SEGURIDAD poder consultarlas en el futuro.

3.1 Normas generales de seguridad

- El propósito del conjunto de transmisión que ha adquirido es **exclusivamente** proporcionar energía hidráulica para la aplicación para la cual se diseñó y construyó dicho conjunto de transmisión hidráulica. **Queda terminantemente prohibida la utilización del conjunto de transmisión para otros propósitos diferentes de aquellos para los que fue diseñado.**
- Si se utilizan dispositivos de elevación o izado durante la instalación del conjunto de transmisión hidráulica, los operarios también deberán estar familiarizados con el funcionamiento y manejo de dichos dispositivos (consulte las instrucciones del dispositivo de elevación o izado).
- La puesta en marcha del conjunto de transmisión hidráulica únicamente deberá realizarla personal con la formación adecuada y de conformidad con las normas descritas (consulte los capítulos 4 y 5).
- El manejo del conjunto de transmisión hidráulica únicamente deberá llevarlo a cabo personal con la formación adecuada dentro de los límites de funcionalidad.
- Los operarios del conjunto de transmisión hidráulica deben estar familiarizados con el funcionamiento en todo momento.
- El mantenimiento y la reparación del conjunto de transmisión hidráulica lo debe realizar exclusivamente Kramp Groep B. V. o empresas designadas a tal efecto por Kramp Groep B. V.
- Las reparaciones inadecuadas pueden dar lugar a un grave peligro para el usuario.
- Un conjunto de transmisión es una fuente de alimentación. Las piezas pueden calentarse por un uso intensivo, conexiones incorrectas o sobrecarga. En todo momento, evite tocar cualquier componente caliente.
- Utilice siempre gafas de protección al trabajar con el conjunto de transmisión o al trabajar en el mismo.
- Si el conjunto de transmisión genera más de 85 dB (indicado en el conjunto de transmisión), es obligatorio utilizar protección para los oídos.
- Lea siempre el manual para utilizar el conjunto de transmisión.



3.2 Normas de seguridad para el transporte

- La elevación del conjunto de transmisión únicamente se puede realizar mediante las argollas de elevación proporcionadas.
- ¡LA ELEVACIÓN DEL CONJUNTO DE TRANSMISIÓN SOLO PUEDE REALIZARSE CON EL DEPÓSITO VACÍO! Quite las argollas de elevación antes de llenar el depósito y sustitúyalas por los 4 pernos suministrados.
- El transporte del conjunto de transmisión solo se puede realizar sobre un palé que incluya tirantes y pernos de enganche suministrados por Kramp Groep B. V.
- Asegúrese de que no hay ninguna persona encima, al lado o debajo del conjunto de transmisión mientras lo transporta o eleva en previsión de posibles inclinaciones o caídas del mismo.
- Tenga en consideración el peso dado del conjunto de transmisión en conexión con el peso máximo para ser elevado manualmente de 25 kg.



3.3 Normas de seguridad para la puesta en marcha

- Asegúrese de que el conjunto de transmisión está colocado sobre una superficie segura, nivelada, estable y sólida.
- Familiarícese con el diagrama del circuito hidráulico y eléctrico. Evite siempre conexiones incorrectas de tuberías y cables. Dichas conexiones pueden poner en peligro su vida.
- Proteja adecuadamente todo el circuito eléctrico frente a la humedad: 230 V de CA pueden resultar letales.
- Instale una caja de interruptores protegida adecuadamente cuyo suministro de corriente se corte automáticamente al abrir la caja.
- Aplique las instrucciones y etiquetas correctas a la caja de interruptores.
- Solo personal cualificado y experto podrá trabajar con la electricidad.
- Proporcione una buena conexión a tierra y, si fuera necesario, inspeccionada.





- Cualquier circuito de tensión utilizado deberá estar diseñado correctamente y se deberán tener en cuenta todos los aspectos de seguridad.
- La baja tensión debe ser estable, las desviaciones deberán ser como máximo de +/- 10 % con imanes de conexión/desconexión y un máximo de +/- 5 % con imanes proporcionales (medida en las bobinas).
- En el caso de un circuito de baja tensión de gran tamaño, asegúrese de que pueda suministrarse suficiente potencia. Tenga en cuenta el equipo periférico ya instalado, por ejemplo, refrigeradores, control de parámetros o seguridad, iluminación, etc.
- Evite siempre las puestas en marcha inesperadas o inadecuadas del conjunto de transmisión.
- Evite siempre que se produzcan fugas o derrames de aceite para evitar el riesgo de resbalones.
- En el caso de que se derrame aceite por la razón que sea, evite que le penetre por la piel o que le entre en la boca.
- Evite siempre el contacto con líquidos a alta presión. Los líquidos a alta presión pueden traspasar fácilmente la ropa o la piel y provocar lesiones graves.

3.4 Normas de seguridad para el funcionamiento



- Evite siempre las puestas en marcha inesperadas o inadecuadas del conjunto de transmisión.
- Evite siempre el contacto con líquidos a alta presión. Los líquidos a alta presión pueden traspasar fácilmente la ropa o la piel y provocar lesiones graves.
- Evite siempre el contacto con piezas conductoras.
- El conjunto de transmisión puede ser un dispositivo eléctrico. Para evitar el riesgo de sufrir una descarga eléctrica, lesiones e incendios, respete SIEMPRE las normas de seguridad.
- No utilice NUNCA el conjunto de transmisión en un lugar de trabajo mojado o con humedad.
- No utilice NUNCA el conjunto de transmisión bajo la lluvia.
- Evite siempre que se produzcan fugas o derrames de aceite para evitar el riesgo de resbalones.

3.5 Normas de seguridad para el mantenimiento y la reparación



- Evite siempre las puestas en marcha inesperadas o inadecuadas del conjunto de transmisión.
- Evite siempre el contacto con líquidos a alta presión. Los líquidos a alta presión pueden traspasar fácilmente la ropa o la piel y provocar lesiones graves.
- Evite siempre el contacto con piezas conductoras.
- Durante la reparación asegúrese de que se ha liberado la presión de los acumuladores. Instale válvulas de descarga de presión.
- Los acumuladores son depósitos presurizados. Tenga en cuenta el riesgo de explosión. Consulte la sección 5.2.10
- Evite siempre que se produzcan fugas o derrames de aceite para evitar el riesgo de resbalones.
- Los cilindros pueden permanecer bajo presión debido a las válvulas de compensación o a las válvulas de no retorno controladas. Asegúrese de que el cilindro esté libre mecánicamente.
- Proporcione un entorno de trabajo limpio, libre de aceite y de obstáculos.
- Garantice la protección adecuada alrededor de las piezas móviles o giratorias. Preste atención al riesgo de aplastamiento.
- Cada seis años, sustituya las mangueras de goma y plástico por unas equivalentes. Las mangueras en existencias pueden utilizarse sin haberse montado hasta cuatro años después de la fecha de fabricación y, si se han montado, solo hasta dos años.
- Utilice exclusivamente piezas originales o equivalentes (consulte también la sección 5.2.10).
- Utilice siempre herramientas resistentes y apropiadas.
- Respete las medidas de seguridad tal como las ha redactado la inspección de trabajo u otras autoridades.
- El incumplimiento de las normas y medidas mencionadas anteriormente será considerado negligencia grave. Kramp Groep B.V. no será responsable de ningún daño si no se cumplen las normas y medidas de seguridad mencionadas anteriormente.

3.6 Iconos de seguridad

Asegúrese de que los iconos de seguridad del conjunto de transmisión estén siempre completos y sean legibles. Sustituya los símbolos de seguridad dañados o ilegibles.

Iconos

Ubicación: en distintos lugares del conjunto de transmisión

	Símbolo general de peligro. ¡Precaución!		Sustancias peligrosas
	Riesgo de descarga eléctrica		Peligro de piezas giratorias y móviles
	Riesgo de resbalarse		Peligro por altas temperaturas
	Riesgo de aplastamiento corporal de un lado		Utilizar protección acústica
	Caídas de carga		Utilizar protección ocular
	Acumulador: riesgo de explosión		Lea el manual

3.7 Equipo de protección

Es obligatorio utilizar el siguiente equipo de protección personal:

- Máscara facial o gafas de seguridad,
- Protección para los oídos: nivel de sonido > 85 dB(A),
- Calzado de seguridad.

4.0 Preparación e instalación

4.1 Investigación y desarrollo

De antemano, puede preguntarse, antes de la instalación del conjunto de transmisión con los componentes y el equipamiento periférico: ¿dónde y cómo se deben instalar los componentes?

Esto depende de los siguientes factores:

- La instalación del conjunto de transmisión y los componentes que requieran mantenimiento intensivo se debe realizar en una ubicación en la que las tareas de inspección y mantenimiento posteriores se puedan realizar de forma razonable. Después de todo, ningún sistema está exento de mantenimiento o inspección.
- Influencia de la temperatura exterior. Obviamente, una temperatura ambiente alta reduce significativamente las emisiones de calor al entorno. Sin embargo, las temperaturas bajas también requieren una atención especial. La temperatura ideal se encuentra entre 38 y 50 °C, con 60 a 68 °C como máximo. A temperaturas más altas, la vida útil del aceite y los componentes disminuye bruscamente.
- Transmisión de sonido o contaminación auditiva. Los siguientes aspectos requieren atención: las unidades, los motores y, posiblemente, los cilindros se deben instalar con gomas de amortiguación. Además, los tubos y tuberías se deben colocar con los correspondientes soportes y, si es necesario, los acumuladores deben estar instalados para absorber las ondas de presión.

Una buena consulta previa y el conocimiento de las expectativas del usuario final o el operario de la máquina con respecto a una máquina nueva permitirán ahorrar muchos problemas, preocupaciones y dinero en el futuro.

4.2 Instalación y montaje

Siga siempre las instrucciones del fabricante o proveedor al montar los componentes, acoplamientos, tubos y tuberías. Durante la instalación y el montaje, tenga en cuenta las tres reglas siguientes relativas a la limpieza:

1. El interior de los tubos, los acoplamientos y las tuberías nunca se limpian una vez tratados y deben limpiarse siempre antes de la instalación mediante aclarado y soplado con papel o algodón que no suelte pelusas sumergido en aceite o parafina o con un equipo especial. El proceso de limpieza debe repetirse hasta que todos los elementos estén completamente libres de impurezas. Para eliminar la suciedad y otros materiales sueltos, las tuberías soldadas o

- plegadas en caliente deben tratarse con ácido clorhídrico, aclararse con abundante agua a alta velocidad, seguida de agua caliente para secar las tuberías y, finalmente, con aceite o parafina para evitar la corrosión. Las tuberías, los acoplamientos y los tubos prefabricados que a la espera de montarse se deben taponar y proteger contra la corrosión, la humedad y el polvo. Lo mismo sucede con los elementos y componentes brillantes de la unidad.
- Mantenga el espacio de trabajo limpio durante la instalación y el montaje; de lo contrario, el sistema que se va a poner en marcha resultará contaminado. Además, un lugar de trabajo limpio es más seguro y más agradable para trabajar en él. Utilice las herramientas apropiadas y asegúrese de que están limpias.
 - El aceite utilizado para el montaje de los componentes debe estar limpio. El aceite procedente directamente de un bidón no está lo suficientemente limpio e incluso puede contener agua como resultado de la condensación durante el almacenamiento.

Tal como sucede con todos los sistemas hidráulicos, es esencial prestar una atención rigurosa a la limpieza y al filtrado adecuado del aceite para garantizar un funcionamiento correcto y una larga vida útil. Si no se siguen las normas mencionadas, se producirán fallos de funcionamiento de la bomba, las válvulas y otros componentes, lo que puede dar lugar a daños graves y, finalmente, a fallos del sistema.

4.3 Dimensiones de tubos y tuberías

La selección de tubos y tuberías con el diámetro correcto minimiza las pérdidas de presión del sistema. Cuanto mayor sea la resistencia, mayor será la pérdida operativa. Es esencial evitar factores que causan caídas de presión, p. ej., acoplamientos roscados cuadrados. Se recomienda utilizar "curvas suaves" cuando sea necesario. Si los tubos son demasiado largos o la velocidad del aceite es alta, lo más sensato es seleccionar tubos con un diámetro mayor. Nota: Las indicaciones de diámetro del tubo se refieren al diámetro externo.

Utilice un diagrama de flujo para determinar las dimensiones correctas. Para la canalización se deben utilizar tuberías de acero de precisión de extracción en fase sólida de acuerdo con la norma DIN 2445/2-1974. En función de la presión de funcionamiento, se pueden utilizar tubos con doble refuerzo trenzado de acero, de acuerdo con la norma DIN 20022/EN853, tubos con cuádruple refuerzo trenzado de acero, de acuerdo con la norma DIN 20023/EN856, o tubos de plástico, de acuerdo con los estándares SAE. Asegúrese siempre de que tanto los tubos como las tuberías se montan sin tensión y evite que se produzcan daños mecánicos como resultado del cruce de tubos y tuberías, o del montaje incorrecto de los soportes de fijación. No pinte los tubos y manténgalos libres de influencias químicas externas, así como de fuentes de calor.

4.4 Personal de instalación y montaje

La instalación y montaje debe recaer en personal especializado con formación profesional. El personal deberá ser consciente de que tiene una gran responsabilidad, sobre todo en lo que respecta a la seguridad. Un montaje incorrecto de anillos de corte, tubos, etc., puede dar lugar a situaciones mortales.

El ingeniero mecánico deberá saber que tiene que proporcionar un certificado CE con la máquina en la que declara que es completamente responsable de ella e indica cómo se debe usar.

4.5 Llenado del sistema hidráulico

Una fase de puesta en marcha y funcionamiento de prueba satisfactorios son fundamentales para garantizar la fiabilidad de un sistema hidráulico fiable y evitar problemas. Con demasiada frecuencia los componentes, y en especial las bombas, fallan prematuramente, a veces tras unos pocos días o incluso unos minutos, debido a que no se cumplen los requisitos más básicos. Una atención insuficiente a la limpieza durante la instalación, montaje y puesta en marcha es una causa común de las averías. Incluso el máximo cuidado no evita la contaminación en un sistema nuevo. Asimismo, las partes móviles de la máquina liberarán partículas durante la fase de puesta en marcha. Por este motivo, es fundamental permitir que el sistema filtre todas las partículas antes de ponerlo en marcha a máxima potencia.

4.5.1 Depósito

Antes de llenarlo, compruebe que el depósito no tenga impurezas. Llène el depósito hasta el nivel máximo con aceite limpio del tipo adecuado mediante un dispositivo de llenado adecuado. El dispositivo de llenado debe estar equipado con un filtro de al menos 10 micrones absolutos. El tubo de succión del dispositivo de llenado no debe tocar el fondo del bidón, de forma que el agua o las impurezas grandes se queden en el bidón. Si no puede utilizar un dispositivo de llenado adecuado, utilice jarras o embudos limpios para llenar el depósito a través del filtro de retorno.

4.5.2 Filtros de succión

Si están montados los filtros roscados, estos deben estar completamente llenos. Quite todo aire antes de sustituir el elemento. Posteriormente, extraiga el aire del alojamiento del filtro. Compruebe si hay alguna fuga y determine si el filtro se ha montado correctamente.

4.5.3 Bombas de engranajes

Las bombas de engranajes generalmente no precisan una inspección adicional. Sin embargo, extraiga el aire de la tubería de succión si la bomba está en el exterior del depósito o llénela con aceite si la bomba está situada por encima del nivel de aceite. Compruebe siempre cada conexión para determinar si se presentan fugas y limitaciones (dispositivos de cierre).

4.5.4 Bombas de pistón y bombas de celdas de aletas

Extraiga el aire de la tubería de succión de la bomba en el punto más alto. Compruebe la tubería de succión para determinar si se presentan fugas y limitaciones (dispositivos de cierre y filtros de succión cerrados). Llene el alojamiento de la bomba con aceite limpio y filtrado en la conexión más alta para la salida de aceite.

4.5.5 Cilindros

Los cilindros, especialmente los cilindros grandes, se pueden llenar de aceite previamente. La ventaja principal es que el nivel del aceite del depósito no desciende demasiado al poner en marcha el sistema y que la cantidad de aire que entra en el sistema se reduce al mínimo.

4.5.6 Cajas de cambios

Las cajas de cambios, cajas planetarias, ejes de las ruedas, etc., se suministran siempre sin aceite y deben llenarse con el tipo de aceite especificado por el fabricante y de acuerdo con las instrucciones. Tenga en cuenta también el esfuerzo de temperatura en relación con el posible uso de sistemas de enfriamiento.

4.6 Utilización del sistema de circuito abierto

4.6.1 Eléctrico

Se deben cumplir varias condiciones tanto para aplicaciones estáticas como móviles:

- Al utilizar los circuitos eléctricos, estos deben estar diseñados correctamente y cumplir todos los requisitos de seguridad aplicables.
- La corriente de baja tensión debe ser estable; las desviaciones no pueden superar +/- 10 % con imanes de conexión/desconexión, ni +/- 5 % con imanes proporcionales.
- Asegúrese de que se pueda suministrar una alimentación suficiente si el circuito de baja tensión es de gran tamaño. Tenga en cuenta los equipos periféricos que ya están instalados, por ejemplo, dispositivos de refrigeración, dispositivos de control de parámetros o seguridad, iluminación, etc.
- Asegúrese de que el circuito eléctrico en su conjunto está suficientemente protegido contra la humedad: 230 voltios de corriente alterna pueden ser mortales.
- Asegúrese de que la conexión a tierra utilizada es de buena calidad y está certificada si es necesario.
- Asegúrese de que el armario de interruptores está bien protegido y de que la corriente se corta automáticamente cuando el armario se abre.
- Asegúrese de que el armario posea las instrucciones y pegatinas adecuadas.
- Asegúrese de que solo personal cualificado y especializado trabaje con electricidad.

4.6.2 Hidráulico

Antes de poner en marcha el sistema, compruebe que las tuberías, las conexiones con bridas y los acoplamientos roscados se hayan colocado correctamente. Las tuberías que puedan soltarse pueden dar lugar a daños considerables en el sistema, así como a lesiones físicas.

Asegúrese de que el circuito está despresurizado al utilizar el sistema. Esto se puede hacer para las bombas de engranajes y las bombas ajustables mediante la realización de una conexión libre de P a T en el bloque de válvulas o para bombas de presión constante mediante el uso de una válvula de derivación entre P y T. Para combinaciones de bomba-motor cerradas con placas de carrera ajustable, el rendimiento deberá ser completamente neutral.

4.6.3 Dirección de giro de la bomba

El primer lugar, compruebe que el sentido de giro de la bomba sea correcto. La dirección de giro está indicada en la bomba y en el motor eléctrico:

R = gira hacia la derecha
S = gira hacia la izquierda

L = gira hacia la izquierda
CW = gira hacia la derecha

D = gira hacia la derecha
CCW = gira hacia la izquierda

La dirección de giro de la bomba se determina desde el lado del eje. Esto se puede comprobar tal como se indica a continuación:

- Para un motor de combustión, encienda el motor durante un breve periodo de tiempo, durante el cual se impide su puesta en marcha.
- Para un motor eléctrico, encienda el motor y apáguelo inmediatamente.

4.6.4 Primera fase de puesta en marcha

Durante la primera fase de puesta en marcha, la bomba debe funcionar completamente despresurizada para bombear hacia fuera todo el aire que queda en la tubería de succión, los filtros y los circuitos de mando, si los hay. Para sistemas móviles impulsados por un motor de combustión, este proceso se debe realizar a una velocidad de giro tan baja como sea posible. Durante la fase de puesta en marcha, compruebe si la bomba está produciendo realmente aceite, ya que se puede formar una burbuja de aire en el filtro o en la tubería de succión.

Además, compruebe si hay aire estancado en la bomba como resultado de que los acoplamientos no se hayan apretado lo suficiente o que el filtro de succión presente fugas. En general, el aire estancado se puede reconocer por un sonido de

"burbujeo" y por la existencia de espuma excesiva en el depósito. Controle el nivel de aceite del depósito durante la fase de arranque. Deje que el sistema haga circular el aceite sin presión durante al menos 15 minutos, lo que le permitirá alcanzar la temperatura necesaria. Revise el sistema para comprobar si hay fugas. Una vez que el sistema haya alcanzado la temperatura necesaria, la presión baja (tal como se mide directamente en la bomba) no puede ser inferior a 0,3 bares para las bombas de engranajes o menor que la diferencia entre la presión en el alojamiento y la presión de succión para bombas ajustables. Para presiones más altas, utilice una tubería de succión mayor o reduzca la presión previa en el depósito. La presión no puede superar la presión máxima indicada del alojamiento de la bomba o cualquier componente. Una presión excesiva del alojamiento dañará la bomba o dará lugar a una avería.

4.6.⁵ Ajuste de la válvula de seguridad

La válvula de seguridad se ha ajustado en fábrica a la presión máxima de funcionamiento necesaria. La válvula de seguridad está sellada. Si se rompe el sello, la garantía del conjunto de transmisión quedará anulada.

4.6.⁶ Ajuste la presión de retroalimentación de la bomba ajustable

Si la bomba está equipada con un regulador de presión, este determina la presión máxima del sistema. Se ha instalado una válvula de seguridad antichoque independiente para una seguridad óptima. La válvula de seguridad antichoque se debe ajustar a un valor que es aprox. 25 bares mayor que el del regulador de presión. Si no se ha establecido la presión de retroalimentación, proceda de la siguiente manera:

Apriete el tornillo de ajuste del regulador de presión hasta que alcance el valor máximo. A continuación, afloje completamente el tornillo de ajuste de la válvula de seguridad antichoque (valor más bajo posible) y ajuste una de las válvulas de control, por ejemplo, la válvula selectora previa para una compuerta cerrada o una función del cilindro, a una posición en la que la presión del sistema pueda alcanzar el nivel requerido. A continuación, apriete suavemente el tornillo de ajuste

de la válvula de seguridad antichoque hasta alcanzar el valor necesario, que es aprox. 25 bares más alto que la presión necesaria del sistema. Una vez que se ha establecido este valor, el compensador de presión se debe girar hasta que alcance la presión necesaria del sistema. Compruebe que el consumo eléctrico siga siendo inferior a la potencia instalada. Una vez fijada la presión de retroalimentación correcta, selle los dispositivos de ajuste.

4.6.⁷ Primera puesta en marcha de prueba

Una vez que la bomba está funcionando correctamente y el sistema se ha regulado, se pueden iniciar las diferentes funciones una por una. Intente iniciar las funciones con la menor carga posible. Repita este procedimiento varias veces para extraer el aire del sistema en la medida de lo posible. Compruebe constantemente el nivel del depósito durante esta puesta en marcha de prueba y rellénelo en caso necesario. Deje que el sistema alcance la presión necesaria para las diversas funciones y compruebe las conexiones con bridas y los acoplamientos roscados para detectar cualquier fuga. Deje que los cilindros realicen un ciclo completo y compruebe si están bien encastrados en el alojamiento. Compruebe también que no haya atascos, errores de alineación ni piezas que se atasquen. Ajuste los cilindros sobre la base de los diagramas de carga de alabeo disponibles. Si se supera el límite de alabeo con la presión normal del sistema, instale dispositivos de seguridad de compuertas. Deje que los motores giren a plena potencia y compruebe si la velocidad de giro es correcta y el motor tiene suficiente capacidad adicional para momentos de inercia de alta carga. Si es necesario, instale válvulas de cruce con hojas de alimentación para la distancia de parada y para compensar cualquier pérdida por fugas.

4.6.⁸ Ajuste de las válvulas de compensación

Se pueden instalar válvulas de compensación si los cilindros o motores empiezan a superar el rendimiento de la bomba como resultado de una carga externa. Las válvulas de compensación solo se pueden regular en una situación práctica bajo presión. Hay dos opciones para realizar la regulación:

1. Presión de retención máxima aprox. 25 bares más baja que la presión del sistema (presión medida entre el cilindro y la válvula de compensación).
2. Presión de la válvula de balance aprox. 25 bares más alta que la presión inducida máxima (presión medida entre el cilindro y la válvula de compensación).

4.6.⁹ Ajuste de los parámetros

Una vez regulado totalmente el sistema, se pueden ajustar dichos dispositivos, por ejemplo, los interruptores de presión y limitadores, y los dispositivos de control de nivel y temperatura, si los hay. Para regular los interruptores de presión, deberá situar un manómetro en paralelo al interruptor. De esta forma, se puede determinar el ajuste exacto del interruptor de presión.

Para interruptores limitadores, se debe tener en cuenta la velocidad de respuesta de la válvula y la velocidad de parada del mecanismo en cuestión, debido a la inercia de la masa. El dispositivo de control de la temperatura se debe fijar a la temperatura máxima correcta. Si el dispositivo controla un refrigerador, tenga en cuenta el hecho de que tras la primera señal y antes de que la temperatura del refrigerador se estabilice, la temperatura aumentará antes de caer (retardo de tiempo). Por este motivo, el dispositivo de control se debe ajustar a una temperatura inferior a la temperatura máxima permitida.

El dispositivo de control de nivel se debe ajustar de tal manera que, durante el funcionamiento normal, el nivel de aceite pueda fluctuar por encima del nivel crítico sin que el dispositivo se active.

4.7 Utilización del sistema de circuito abierto

4.7.1 Trabajo de preparación

El aire se forzará fuera del sistema durante la fase de puesta en marcha. Esto puede hacer que la máquina se vuelva temporalmente incontrolable. En ese caso, las influencias externas como, por ejemplo, una carga pequeña, pueden provocar que se desplace. Para garantizar la seguridad, los vehículos accionados hidrostáticamente se deben de colocar sobre bloques, es decir, con las ruedas alejadas del suelo. En el caso de cabrestantes y similares, el mecanismo de accionamiento debe poder funcionar libremente sin que se produzca ninguna acción como, p. ej., el ascenso de los cables de acero. Tenga en cuenta la seguridad al utilizar el sistema y esté preparado para movimientos inesperados. Nunca permita que una combinación de bomba-motor cerrada funcione sin aceite, ya que se producirán daños irreparables.

4.7.2 Llenado y extracción de aire de los componentes

El sistema se debe llenar con aceite limpio y filtrado antes de ponerlo en funcionamiento (consulte el capítulo 5, Aceite hidráulico). Durante el montaje de filtros roscados, el elemento del filtro debe estar completamente lleno para evitar la formación de bolsas de aire durante la fase de arranque. Se debe extraer el aire de la tubería de succión conectada a la bomba de carga o llenar tan cerca de la bomba como sea posible. El alojamiento de la bomba y el alojamiento del motor se deben llenar con aceite limpio y filtrado. Para ello se debe utilizar el punto más alto. Este punto es generalmente el punto de conexión para una tubería de fuga.

4.7.3 Llenado de un sistema de alta presión con un dispositivo especial de llenado

El mejor método para llenar una combinación de bomba-motor cerrada es mediante la utilización de un dispositivo de llenado, que llena todo el sistema de alta presión (internamente) bajo presión. El dispositivo de llenado consta de una bomba de engranajes con un rendimiento de 5 a 6 litros por minuto, una válvula de limitación de presión (ajustada en 20 bares) y un filtro fino absoluto de 10 micras. El dispositivo de llenado se conecta a la conexión del manómetro de la bomba de alimentación. Conecte las tuberías de aireación a las conexiones del manómetro de la compuerta de alta presión y conecte esta última al tanque. Active el dispositivo de llenado y déjelo funcionar hasta que el aceite que surge por ambas conexiones del manómetro de las compuertas de alta presión esté limpio y no tenga burbujas de aire. Retire las tuberías del dispositivo de llenado y de extracción de aire, y vuelva a colocar las boquillas medición o los manómetros a estas compuertas. Compruebe el nivel de aceite del depósito y, en caso necesario, vuelva a llenarlo con aceite limpio y filtrado.

4.7.4 Primera fase de puesta en marcha de una combinación de bomba-motor cerrada

Durante la primera fase de puesta en marcha, una combinación de bomba-motor cerrada debe funcionar con la menor carga posible para bombear fuera el aire en los filtros, tuberías, el alojamiento de la bomba y el alojamiento del motor.

Si no se ha utilizado ningún dispositivo de llenado, proceda tal como se indica a continuación:

Fase 1:

La bomba de pistón ajustable tiene que estar en posición neutra. Encienda el mecanismo de accionamiento con la velocidad de giro más baja posible durante 10 a 15 segundos. Apague el mecanismo de accionamiento durante 2 o 3 minutos para estabilizar el flujo de aceite y permitir que salga todo el aire residual. Repita este procedimiento al menos 5 veces. Compruebe constantemente el nivel de aceite del depósito y preste atención también para ver si se presenta alguna fuga. Durante este procedimiento, la presión de alimentación debe alcanzar el valor fijado, por lo general, aproximadamente de 20 a 30 bares. Si la presión de alimentación no alcanza este valor, el proceso de arranque debe detenerse de inmediato. Vuelva a realizar la comprobación para asegurarse de que se ha extraído correctamente el aire de la conexión de succión, que no hay bolsas de aire y que la tubería de succión está lo suficientemente libre. Una vez comprobados estos puntos, se deberá repetir el procedimiento mencionado anteriormente hasta que la presión de alimentación alcance el nivel requerido.

Fase 2:

Aumente ligeramente la velocidad de giro del mecanismo de accionamiento, ajuste muy lentamente la bomba a un cuarto del volumen total de carrera y deje la bomba en dicha posición al menos durante 30 segundos. Vuelva a ajustar la bomba a su posición neutra y ajuste muy lentamente en la otra dirección a un cuarto del volumen total de carrera. Deje la bomba en esta posición durante al menos 30 segundos y, a continuación, vuelva a ajustarla a la posición neutra. La lectura del manómetro de la presión de alimentación debe permanecer en el valor fijado durante este procedimiento. Las lecturas del manómetro de las compuertas de alta presión deben indicar también un valor estable en función de la carga. La lectura del manómetro para la tubería de retorno del motor debería ser prácticamente la misma que la lectura del manómetro para la presión de alimentación. Repita este procedimiento hasta que el aceite de salida o el aceite de enjuague esté limpio y no tenga burbujas de aire.

Si se ha utiliza un dispositivo de llenado especial, la fase 1 se puede llevar a cabo en menos tiempo. Sin embargo, se debe respetar un periodo de reposo de 1 minuto. La fase 2 se llevará a cabo de la misma manera.

4.7.⁵ Extracción de aire residual y puesta en marcha de prueba

Una vez finalizada correctamente la primera fase de puesta en marcha, el sistema se puede llevar a la temperatura necesaria para extraer el aire residual. Esta operación se puede llevar a cabo mediante el aumento gradual de la velocidad de giro y la carga. Antes de la puesta en marcha de prueba, compruebe si los frenos de discos múltiples o los frenos de retención, que se controlan mediante el suministro de presión de alimentación, funcionan correctamente, de forma que se puedan utilizar en caso de emergencia. Aumente gradualmente la carga mientras comprueba en todo momento las lecturas de presión de los manómetros. Tenga siempre en mente la seguridad. Finalmente, compruebe si la presión de funcionamiento máxima cumple con los valores necesarios o indicados, ya que los componentes se han preseleccionado para un determinado nivel de presión. Los niveles superiores a este nivel de presión preseleccionado pueden provocar daños importantes.

4.7.⁶ Comprobación del sistema

Antes de que un sistema nuevo, sobre todo si se trata de un prototipo, pase a estar operativo, se aconseja efectuar una prueba completa del circuito durante una puesta en marcha de prueba en circunstancias comparables a las circunstancias reales de uso, incluidas las situaciones más extremas. Esta prueba del circuito es necesaria para poder reclamar la garantía en el caso de daños en el sistema, y la deben realizar técnicos especializados y expertos mediante la utilización de un equipo de medición electrónica. Los valores medidos se deben comparar con los datos de los componentes indicados por el fabricante, especialmente la presión de trabajo nominal, **presión máxima de funcionamiento**, presión máxima, presión de alimentación, flujo de aceite y velocidad de respuesta de la bomba y el motor. El sistema solo se puede aprobar y únicamente es apto para una garantía una vez medidos e impresos estos datos mediante una grabadora conectada al equipo de medición electrónica. Si no se sigue este procedimiento, la responsabilidad del sistema recae totalmente en el usuario final. Las aplicaciones de la garantía están sujetas a la decisión vinculante de Kramp Groep B. V., contra la cual no hay reclamaciones posibles.

5.0 Mantenimiento

Todas las máquinas con un sistema hidráulico, ya sea móvil o fijo, se suministran con un manual del usuario y un certificado CE. Las instrucciones de mantenimiento son importantes. Para llevar a cabo las labores de mantenimiento correctamente, el usuario final debe saber cómo actuar. La transferencia de estos conocimientos es tarea del ingeniero mecánico.

5.1 Mantenimiento preventivo

Las inspecciones periódicas del sistema hidráulico son importantes económicamente. El periodo de inactividad derivado de un mantenimiento tardío casi siempre sale más caro. Por lo tanto, se deben realizar inspecciones programadas en momentos predeterminados, después de un determinado número de horas de funcionamiento, durante los cuales se comprueban preventivamente componentes clave para evitar costosas reparaciones y periodos de inactividad. Un método efectivo para asegurarse de que se inspeccionan todos los componentes es seguir el sentido del flujo de aceite (comenzando por el depósito).

5.2 Mantenimiento periódico

La primera revisión se debe realizar 100 horas después de que el sistema esté en funcionamiento. Como mínimo, esta revisión debe incluir la sustitución de los filtros y la comprobación del aceite. Además, se debe inspeccionar cuidadosamente toda la instalación. Tenga en cuenta los siguientes aspectos durante la inspección:

- Después de la primera revisión, se debe realizar una inspección de mantenimiento principal tras 300 horas de funcionamiento y, posteriormente, cada 500 horas de funcionamiento o antes, en función de la carga y las condiciones de uso. Se deberá realizar una inspección de mantenimiento principal al menos una vez al año. Eventualmente, la frecuencia de las inspecciones de mantenimiento se determina por las influencias externas y la carga a la que está sometida la instalación.
- Los filtros y el aceite se deben sustituir sistemáticamente durante las revisiones importantes. En caso necesario, el cambio de aceite se puede posponer en función de un análisis por parte de una empresa especializada. Consulte también la sección 5.2.1

Además, es esencial que siga los puntos que se indican a continuación con el fin de optimizar la inspección de mantenimiento.

5.2.1 Depósito

El nivel de aceite debe ser correcto y el aceite tiene que ser de la calidad y viscosidad indicadas. En instalaciones de mayor tamaño, puede ser aconsejable contar con una muestra de aceite analizada. Existen empresas especializadas independientes que pueden ofrecer asesoramiento para determinar si se debe reemplazar el aceite o si se puede seguir utilizando hasta la próxima revisión periódica planificada. Esas empresas examinan propiedades como, por ejemplo, la acidez, la viscosidad y el grado de contaminación. Si desea evitar la realización de un costoso análisis, también se puede realizar una inspección visual, aunque resulta muy poco fiable. Se pueden extraer conclusiones aproximadas acerca del estado del aceite en función de olor (ácido o quemado), el color (amarillo o lechoso) y el grado de contaminación. Utilice siempre la misma marca y calidad de aceite para rellenarlo y sustituirlo. Nunca se deben mezclar diferentes marcas y calidades sin el permiso previo por escrito del proveedor de aceite.

5.2.² Tubería de succión

Es necesario inspeccionar la tubería de succión para comprobar si presenta daños o partes que sobresalgan del refuerzo de acero trenzado de la tubería. Es necesario comprobar los acoplamientos roscados para determinar si presentan fugas y apretarlos si es necesario. Se debe prestar una atención especial a los tubos de plástico, así como a los de goma sin refuerzo de acero trenzado, ya que pueden sufrir deformaciones resultantes de la alta temperatura del aceite y la fuerza de succión de la bomba, lo que puede reducir el paso hacia esta.

5.2.³ Bombas

Es necesario comprobar si la bomba presenta fugas a lo largo del eje y si hay fugas externas cerca de los reguladores, las cubiertas y las tuberías montadas. Preste especial atención a los restos de aceite en los alrededores, por ejemplo, salpicaduras en el suelo o en los componentes del chasis. Compruebe el embrague de transmisión para determinar si las estrellas de plástico presentan daños, holgura en los cojinetes desmontables o los ejes de acoplamiento universales, si la tensión de la correa trapezoidal es correcta, etc.

Los diferentes circuitos de la parte presurizada se deben revisar por separado, siguiendo la dirección del flujo de aceite. Asimismo, preste una atención especial a la presencia de fugas cerca de los acoplamientos roscados y a los cambios en los niveles de ruido (probablemente causados por los rodamientos).

5.2.⁴ Tubos y tuberías

Inspeccione las tuberías para ver si presentan fugas o daños. Compruebe si los soportes de las tuberías están ajustados correctamente y que no muestren fracturas. Compruebe también si hay algún tipo de desgaste en las tuberías cerca de los soportes y asegúrese de que la ubicación de las tuberías sea tal que no se produzcan obstrucciones. Compruebe atentamente las tuberías para asegurarse de que no presenten deformación, daños o corrosión. Al cabo de seis años, los tubos de goma y plástico se deberán reemplazar por tubos similares (recomendación n.º 1/74 de la Asociación de Mutuas de Accidentes Industriales, de acuerdo con la norma DIN-20066). Los tubos sin montar guardados se pueden usar por un periodo de cuatro años después de la fecha de fabricación; los tubos montados, solo por un periodo de dos años. La utilización de tubos erróneos o demasiado antiguos puede ocasionar situaciones mortales, así como daños medioambientales y mecánicos.

5.2.⁵ Filtros

Si se han instalado indicadores, es bastante sencillo comprobar si los filtros tienen impurezas. Si no se han instalado indicadores, los filtros se pueden inspeccionar visualmente. A continuación, se puede averiguar el estado de determinados componentes, en caso necesario, después de obtener asesoramiento experto. Los filtros siempre se deben sustituir al cambiar el aceite. Cuando lo haga, tenga siempre en cuenta la precisión del filtrado. Además, realice comprobaciones periódicas de los filtros de ventilación del depósito en relación con la baja presión y el exceso de presión del depósito.

5.2.⁶ Refrigerador

Realice comprobaciones periódicas del radiador del refrigerador para comprobar si hay impurezas relacionadas con la reducción de la capacidad de refrigeración. Un refrigerador que contiene aire comprimido se debe limpiar en dirección contraria al flujo de aire. Nunca use limpiadores de vapor, ya que puede dañar el sistema. En principio, los intercambiadores de calor no necesitan mantenimiento si el medio de refrigeración es un líquido de refrigeración. Sustituya el líquido de refrigeración de acuerdo con las instrucciones del proveedor. Nunca mezcle líquidos de refrigeración de marcas o composiciones diferentes sin autorización del proveedor. Si utiliza agua del grifo o subterránea como medio refrigerante, el refrigerador se debe revisar con regularidad para comprobar si hay depósitos de calcio o manganeso, etc. La contaminación interna provoca drásticas reducciones de la capacidad de enfriamiento.

5.2.⁷ Válvulas integradas e intermedias

Las válvulas integradas e intermedias, por ejemplo, las válvulas de compensación, las válvulas de cruce, las válvulas de no retorno controladas, etc., se deben comprobar visualmente para detectar fugas y daños. Si tiene dudas, desmonte, revise y, si fuera necesario, sustituya estas válvulas. Las válvulas integradas no deberán tener carga (presión de aceite o carga externa). Esté atento a la presencia de situaciones incontrolables.

5.2.⁸ Cilindros

Los cilindros se deben inspeccionar para comprobar si se presentan fugas a lo largo de las juntas cerca del eje. Si es necesario, las juntas se deben sustituir de forma preventiva. Compruebe también la presencia de daños en el eje (arañazos y desgaste). En caso de duda, consulte con un experto acerca de la forma correcta de actuar. Inspeccione también el accesorio del cilindro, especialmente los bucles de bisagras y cabezales esféricos dañados. Compruebe la conexión entre los tubos y el cilindro, y preste especial atención al desgaste y a que las conexiones no estén sometidas a tensión. Los cilindros no deben tener carga. Preste atención a las válvulas de no retorno controladas y a las válvulas de compensación, y bloquee la parte mecánica para evitar situaciones incontrolables.

5.2.º Cajas de cambios

Realice comprobaciones periódicas del nivel de aceite mediante una mirilla de cristal o una varilla de comprobación. El aceite de las cajas de engranajes se debe reemplazar con la misma frecuencia que el aceite hidráulico. Deje escurrir el aceite cuando está caliente y controle los múltiples puntos de drenaje, si los hubiera. Verifique también si el filtro de extracción de aire, que viene montado de serie en la caja de cambios, está abierto. En caso necesario, límpielo con limpiador líquido. Utilice siempre la misma marca y calidad del aceite al rellenarlo o cambiarlo. No mezcle nunca diferentes marcas o composiciones sin la autorización del proveedor del aceite.

5.2.1º Acumuladores

En caso de duda, la presión del nitrógeno se puede verificar mediante equipos especiales. **Se deben respetar varias normas de seguridad antes de comenzar a trabajar en un acumulador.** El acumulador debe estar completamente despresurizado en el lado del aceite. Abra la salida de cortocircuito para que la presión pueda fluir al tanque. Es obligatorio disponer de una salida de cortocircuito. **Nunca** rellene un acumulador con oxígeno o aire comprimido, ya que se presenta un riesgo de explosión. En su lugar, los acumuladores solo se deben rellenar con **nitrógeno**. No rellene nunca los acumuladores por encima de la presión máxima de llenado permitida, que debe estar marcada en el acumulador, junto con la presión de funcionamiento máxima permitida. Si se supera cualquiera de estos dos valores, se genera un riesgo de explosión.

5.3.11 Planificación

Planifique por adelantado inspecciones de mantenimiento preventivo, en colaboración con los proveedores si es necesario. Asegúrese de que se lleva a cabo la inspección por parte de personal experto o, en caso de duda, personal temporal delegado. Intente tener en cuenta las variaciones estacionales, los picos de presión, los fines de semana y días festivos. También debe tener en cuenta qué componentes fundamentales debe tener en existencias.

6.0 Aceite hidráulico

6.1 Elección de aceite

La transferencia de energía es la función principal del aceite utilizado en el sistema. Asimismo, lubrica los componentes y debe poder transportar las impurezas, las partículas de desgaste y el calor fuera del sistema.

Propiedades necesarias del aceite:

- buenas propiedades de lubricación
- buenas propiedades de absorción de la suciedad
- viscosidad adecuada para su propósito
- buenos aditivos que eviten la formación de espuma
- buenas propiedades de separación de aire
- buenas propiedades de separación del agua

Eventualmente, las condiciones de uso determinan qué aceite se debe seleccionar. Existen tres tipos básicos de aceite para elegir:

- aceite mineral (tipo más común de aceite)
- aceite sintético
- aceite orgánico

Con el aceite sintético hay que prestar una atención especial si se basa en ésteres de fosfato, en cuyo caso son necesarias juntas especiales. El aceite orgánico solo se debe usar en determinadas condiciones, ya que puede ser muy higroscópico (= absorbente de agua) y puede tener una corta duración según las condiciones.

A la hora de seleccionar un tipo de aceite, consulte con el proveedor del aceite y el proveedor del sistema hidráulico. Una vez tomada una decisión, el tipo y la marca del aceite se deberá indicar claramente en el sistema hidráulico. También se deberá informar al usuario final, ya que no se deben mezclar diferentes tipos y marcas de aceite. Los distintos aditivos utilizados por las diferentes marcas pueden reaccionar entre sí y ocasionar la pérdida de las propiedades necesarias del aceite. Póngase en contacto con su proveedor de aceite si tiene dudas sobre el aceite de relleno. En condiciones normales de funcionamiento (de 38 a 50 °C), la viscosidad para las bombas de engranajes y las bombas de pistón debe ser de 32 cSt. Antes de utilizar aceite en condiciones extremas, es aconsejable consultar con el proveedor de aceite sobre la elección correcta.

6.2 Propiedades que determinan el tipo de aceite hidráulico que se debe utilizar

Al seleccionar el tipo de aceite hidráulico adecuado, deberán tenerse en cuenta las siguientes propiedades importantes:

- viscosidad
- índice de viscosidad VI o clase de viscosidad VG (viscosidad a 40 °C)
- punto de fluidez

Las propiedades del aceite hidráulico deberán ser adecuadas para cada uso y entorno específicos.

6.2.1 Viscosidad

El aceite hidráulico tiene una viscosidad baja cuando está fino (líquido) y una viscosidad alta cuando está viscoso. La viscosidad es proporcional a la temperatura: cuando la temperatura sube, la viscosidad disminuye, y cuando la temperatura desciende, la viscosidad aumenta. Las instalaciones hidráulicas, especialmente vehículos móviles, funcionan sometidas a fluctuaciones extremas de temperatura. Como consecuencia, el rango de viscosidad resulta esencial. El aceite hidráulico tiene que ser lo suficientemente líquido para fluir a través de los filtros, tuberías de succión, tuberías de retorno y los diversos componentes sin ofrecer una gran resistencia. Sin embargo, el aceite hidráulico no debe ser demasiado fino. Si este es el caso, la película de aceite (lubricación) se romperá, lo que provocará daños mecánicos internos.

6.2.2 Índice de viscosidad - clase de viscosidad

El índice de viscosidad (VI) se usa para expresar la relación entre la temperatura y la viscosidad del aceite hidráulico. Los diagramas de viscosidad-temperatura muestran el rango de temperaturas de funcionamiento del aceite hidráulico a diferentes índices de viscosidad. El rango de temperatura está limitado por un índice de viscosidad máximo y mínimo. La mayoría de los tipos de aceite hidráulico tiene un VI entre 90 y 110. El aceite hidráulico con un VI entre 130 y 200 no es muy sensible a los cambios de temperatura y se caracteriza por buenas propiedades de puesta en marcha y una pérdida mínima de potencia a bajas temperaturas. En caso de temperaturas altas, se puede utilizar aceite hidráulico con un alto índice de viscosidad para garantizar un sellado efectivo y un menor desgaste. La alta capacidad de carga-cojinete de un aceite hidráulico con un alto índice de viscosidad evita los daños y el tiempo de inactividad de la máquina, lo que reduce los costes de funcionamiento y aumenta la vida útil de la instalación.

6.2.3 Punto de fluidez

El aceite hidráulico permanece en estado líquido cuando se alcanza el punto de fluidez a una temperatura baja. La temperatura mínima de funcionamiento permitida durante el arranque de la instalación será muy superior a la temperatura del punto de fluidez. En otras palabras, la viscosidad mínima de puesta en marcha deberá satisfacer las instrucciones del fabricante de la bomba. La temperatura mínima de puesta en marcha de la instalación se puede deducir a partir de esta.

6.3 Condiciones para el uso de aceite hidráulico

El aceite hidráulico debe estar libre de impurezas, ya que estas afectan negativamente al funcionamiento, la vida útil y la fiabilidad del sistema.

6.3.1 Contaminación

Fuentes y efectos de la contaminación:

Fuente de contaminación	Efecto
Aire	Cavitación/Combustión "efecto diésel"/ El aceite hidráulico se vuelve compresible / Se produce más ruido
Agua	El aceite envejece más rápidamente / El aceite produce espuma más rápidamente / Efecto negativo en las propiedades de lubricación
Temperatura demasiado baja	Aumento de la viscosidad / Peligro de cavitación / Aumento de la resistencia en las tuberías y válvulas / Demora en las válvulas de control / Disminución del rendimiento / Pérdida considerable de presión en los filtros, lo que provoca la apertura de las válvulas de derivación o la rotura de los elementos del filtro
Temperatura demasiado alta	Disminución de la viscosidad / El aceite envejece más rápidamente / El grosor de la película de lubricante puede reducirse / Aumento de fugas internas / Disminución del rendimiento / Efecto negativo en las propiedades y funciones de las juntas
Partículas de suciedad	Desgaste excesivo de los componentes / Obstrucción de los elementos de regulación de flujo / Pérdida de energía como resultado de fugas internas / Válvulas cada vez más difíciles o imposibles de controlar

6.3.2 Valor de filtrado

El rendimiento del filtro se expresa en la relación beta. Cuanto más elevada sea esta relación, mejor será la filtración. La relación beta se puede convertir en una medida de eficiencia, expresada en forma de porcentaje. Este método generalmente se acepta en el sector. En la práctica, se utiliza una relación beta equivalente de 75.

6.3.3 Precisión de filtrado

En definitiva, la precisión y el material del filtro determinan si el sistema cumple los requisitos de la clase de limpieza en cuestión en combinación con una relación beta equivalente de 75. Los elementos de filtro están fabricados normalmente de papel o fibra de vidrio. Los filtros de fibra de vidrio cumplen prácticamente todos los requisitos pertinentes.

Aplicación	Grado recomendado de limpieza		Precisión de filtrado	Elemento de filtrado
	ISO 4406	NAS 1638	Relación de beta equivalente de 75	Fibra de vidrio (A) Papel (P)
Servosistemas / Sistemas de alta presión Máquinas de fundición a presión	15/11	4 - 6	6	A06
Válvulas proporcionales / Componentes hidráulicos industriales	16/13	7 - 8	10	A10
Componentes hidráulicos móviles / ingeniería mecánica general / Sistemas de media presión	18/14	8 - 9	16	A10
Sistemas de baja presión / Industria pesada Sistemas hidráulicos de agua	19/15	9 - 11	25	A25

6.3.4 Medidas de seguridad e higiene relativas al uso de aceite hidráulico

Todo aquel que trabaje en instalaciones en las que se utilice aceite hidráulico, aceite lubricante, grasa o conservantes debe seguir las normas siguientes:

- No deje que la piel entre en contacto prolongado con el fluido. Límpiense la piel con cuidado después del contacto. Lleve ropa seca. No coma ni beba durante el trabajo.
- No deje que la piel entre en contacto con componentes calientes de la máquina ni fluidos a más de 60 °C.
- Evite el contacto con los ojos. Si esto ocurriera, enjuáguelos con abundante agua y acuda al médico.
- Los fluidos se deben almacenar de acuerdo con la normativa oficial. Debe haber extintores de incendios y salidas de emergencia.
- En caso de peligro de incendio, es razonable utilizar un fluido altamente incombustible.
- Las salpicaduras de fluido se deben limpiar inmediatamente para evitar resbalones.
- Los fluidos no se pueden arrojar a aguas subterráneas ni superficiales.
- Los suelos de hormigón deben ser impermeables a fluidos.
- La eliminación y reciclaje de los fluidos residuales debe correr a cargo de una empresa especializada.
- No intente nunca tapar fugas del sistema con la mano.



6.3.5 Almacenamiento

El fluido hidráulico se debe almacenar en espacios que cumplan con las normativas legales aplicables. La temperatura se debe mantener lo más constante posible para evitar la condensación. Asegúrese de tener suficientes existencias. Los bidones abiertos deben estar cerrados para evitar la contaminación y la condensación.

7.0 Suministro de piezas

Al igual que con cualquier instalación mecánica, las instalaciones hidráulicas están sujetas a desgaste o rotura. Aunque Kramp Groep B.V. dispone de un almacén adecuadamente surtido en lo que respecta a componentes normales, es posible que se produzcan situaciones en las que no podamos atenderle de inmediato. Para evitar los costosos tiempos de inactividad, recomendamos que se cree un stock con un número limitado de componentes esenciales, especialmente si la instalación contiene componentes que son únicos o difíciles de sustituir, como cilindros, bombas y motores ajustables, válvulas proporcionales, dispositivos de control electrónicos, etc.

Las piezas de repuesto se deben solicitar según la lista de piezas y el diagrama hidráulico, si lo hay. Al realizar el pedido, indique siempre la marca correcta, el número de modelo y cualquier número de identificación.

Si lo desea, podemos realizar un presupuesto de las piezas de repuesto que Kramp Groep B. V. le aconseja que tenga en existencias. Si tiene dudas, nuestro departamento de ventas técnicas estará encantado de proporcionarle asesoramiento.

8 Fallos de funcionamiento

A pesar de toda la atención puesta en su instalación, pueden producirse fallos de funcionamiento, incluso aunque se hayan seguido las instrucciones de mantenimiento. Los fallos de funcionamiento deben ser analizados por personal cualificado y profesional. Si lo necesita, el departamento de ventas técnicas o el departamento de mantenimiento puede ofrecerle asistencia técnica. Antes de intentar investigar los fallos de funcionamiento, le recomendamos que examine todo y se familiarice con el sistema hidráulico.

Los fallos de funcionamiento se deben analizar de forma lógica y sistemática. Por lo general, el depósito debe ser el punto de partida.

1. ¿Es correcto el nivel de aceite?
2. ¿Están en buen estado los filtros?
3. La presión, el flujo de aceite y la dirección del flujo, ¿son los indicados?
4. ¿Es correcta la temperatura del aceite (viscosidad)?
5. ¿Hay vibraciones o ruidos (causados por cavitación)?
6. ¿Está en buen estado el circuito eléctrico?
7. ¿Está en buen estado el engranaje de control de emergencia?
8. ¿Se ha producido repentinamente la avería o ha aparecido gradualmente?
9. ¿Ha implantado recientemente alguna modificación?

Una vez determinada la ubicación de un componente defectuoso, la zona circundante se debe limpiar cuidadosamente antes de reparar o reemplazar el componente. También se deberá analizar la causa de la avería. Se deberá localizar cualquier pieza rota en relación con posibles fallos de funcionamiento que se puedan producir en el futuro. Los componentes hidráulicos nunca se deben desmontar al aire libre. En su lugar, realice los desmontajes en talleres especialmente equipados. Póngase en contacto con Kramp Groep B.V. para recibir asesoramiento experto si el daño es grave, por ejemplo, si las bombas hidráulicas, los motores y los cilindros se han destruido completamente. Con frecuencia en estos casos será necesario lavar y limpiar todo el sistema.

A continuación se muestra una lista de posibles problemas y su solución.

8.1 La instalación genera un ruido excesivo (cavitación de la bomba, problemas de aspiración)

PROBLEMA	SOLUCIÓN
La tubería de succión o el filtro están obstruidos.	Elimine la obstrucción; limpie o reemplace el elemento en cuestión.
La tubería de succión es demasiado estrecha.	Sustitúyala por una tubería de succión con un diámetro mayor.
La tubería de succión tiene demasiadas curvas.	Reduzca la cantidad de curvas o utilice un conducto más grande.
El medio está demasiado frío.	Caliente el medio con un elemento calefactor.
Fallo de funcionamiento de la bomba de alimentación.	Repare o sustituya la bomba de alimentación.
El depósito no "respira".	Instale un filtro que permita que entre aire.
La viscosidad del medio es demasiado alta.	Sustituya el aceite por un tipo de aceite con una viscosidad menor.

8.2 Aire en el aceite

PROBLEMA	SOLUCIÓN
El nivel de aceite del depósito es demasiado bajo.	Llene el depósito hasta el nivel correcto.
La tubería de retorno finaliza por encima del nivel de aceite del depósito.	Extienda la tubería de retorno hasta que quede por debajo del nivel del aceite.
El extremo de la tubería de retorno está situado demasiado cerca al extremo de la tubería de succión.	Instale la tubería de retorno y la tubería de succión lo más alejadas posible la una de la otra.

Las juntas del eje dejan que entre el aire.	Sustituya las juntas del eje.
Las conexiones de la tubería de succión dejan que entre el aire.	Apriete más las tuberías o sustituya las juntas de las tuberías.
La manguera de succión está porosa.	Sustituya la manguera de succión.

8.3 Vibraciones mecánicas

PROBLEMA	SOLUCIÓN
Las tuberías están en contacto y vibran.	Mejore la canalización.
Los acoplamientos del eje no están alineados o bloqueados.	Alinee y bloquee los acoplamientos del eje.
La válvula de seguridad vibra como resultado de: <ul style="list-style-type: none"> - Desgaste y roturas - Ajuste incorrecto - La máquina está sometida a demasiada carga, lo que provoca que el aceite rebose. 	Sustituya la válvula. Compruebe el ajuste. Disminuya la carga o averigüe si se puede aumentar la presión.
La bomba está desgastada o dañada.	Repáre o sustituya la bomba.
El motor hidráulico está gastado o dañado.	Repáre o sustituya el motor hidráulico.

8.4 La bomba no proporciona suficiente aceite o no alcanza el nivel de presión requerido

PROBLEMA	SOLUCIÓN
El sentido de giro del motor de avance es incorrecto.	Cambie la dirección de giro.
Aire en el sistema.	Consulte el capítulo 3.

8.5 Temperatura del sistema demasiado alta, lo que da lugar a fugas

PROBLEMA	SOLUCIÓN
La viscosidad del aceite es demasiado baja.	Sustitúyalo por un tipo de aceite adecuado (consulte el capítulo 5).
El sistema de refrigeración no funciona correctamente debido a que el tamaño es insuficiente, un ajuste incorrecto o que el refrigerador está contaminado.	Compruebe si se está transportando suficiente medio de refrigeración, limpie el refrigerador, vuelva a ajustar el sistema de refrigeración o instale un refrigerador mayor.
El ajuste de la válvula de seguridad es demasiado bajo.	Restablezca la válvula de seguridad (de acuerdo con las instrucciones).
La circulación de aceite no está despresurizada en posición neutra.	Compruebe la posición neutra de la válvula, ya que puede haber un fallo de alimentación.
Exceso de fugas como resultado del desgaste de las bombas, las válvulas de control, los motores hidráulicos o los cilindros	Compruebe, repare o sustituya los componentes gastados para determinar la ubicación de la fuga.

8.6 La velocidad de giro de la bomba es incorrecta

PROBLEMA	SOLUCIÓN
El embrague de accionamiento se desliza.	Bloquee o repare el embrague.
El motor de avance se ha averiado o es demasiado pequeño.	Repáre el motor de avance o instale uno más grande.

8.7 Fuga por el lado de alta presión hacia el lado de baja presión del sistema

PROBLEMA	SOLUCIÓN
El sistema está contaminado hasta el punto de que las válvulas de seguridad, las válvulas de descarga u otros componentes permanecen abiertos.	Desmonte, limpie y monte la válvula en cuestión. Determine si es necesario llenar el sistema con aceite nuevo o incluso aclararlo.

8.8 Fallo de funcionamiento de la bomba de alimentación en un sistema cerrado

PROBLEMA	SOLUCIÓN
La bomba está dañada, el mecanismo de accionamiento funciona mal, las válvulas están dañadas o contaminadas, la viscosidad es incorrecta, el filtro de alimentación está contaminado.	Repáre o sustituya la bomba dañada, las válvulas o el mecanismo de accionamiento; sustituya el aceite por uno del tipo adecuado para las condiciones y que cumpla la normativa; limpie o sustituya el elemento de filtrado. Consulte el capítulo 4 para obtener más información.

9.0 Datos técnicos

En el archivo de plástico incluido encontrará:

1. Un informe de adquisición del conjunto de transmisión hidráulica
2. Plano

10 Datos de la placa de identificación



Kramp
Breukelaarweg 33
NL - 7051 DW
Varsseveld
WWW.KRAMP.COM

T +31 (0)88 000 10 00
F +31 (0)88 000 10 88

ART. NO.:

WO. NO.:

WORK PRESSURE: BAR

PUMP: CC/REV

DATE:

No está permitido copiar o publicar parte de esta publicación por medio de su impresión, fotocopia, microfilm o en cualquier otro formato sin el permiso previo por escrito de Kramp Groep B. V.

Содержание

1.0	Введение	22	4.7.5	Удаление остаточного воздуха и пробный пуск	
1.1	Промышленное назначение гидравлического агрегата		4.7.6	Проверка системы	
1.2	Требования к монтажу и (или) эксплуатации		5.0	Техническое обслуживание	31
1.3	Характеристики выбросов		5.1	Профилактическое обслуживание	
1.4	Данные поставщика		5.2	Периодическое техническое обслуживание	
1.5	Условия гарантии и поставки		5.2.1	Резервуар	
2.0	Описание устройства	23	5.2.2	Всасывающий трубопровод	
2.1	Назначение		5.2.3	Насосы	
2.2	Нарушение правил эксплуатации		5.2.4	Трубы	
2.3	Вспомогательные устройства		5.2.5	Фильтры	
2.4	Безопасность		5.2.6	Охладитель	
3.0	Правила безопасности	24	5.2.7	Промежуточные и смонтированные клапаны	
3.1	Общие правила безопасности		5.2.8	Цилиндры	
3.2	Правила безопасности при перевозке		5.2.9	Редукторы	
3.3	Правила безопасности при вводе в эксплуатацию		5.2.10	Гидроаккумуляторы	
3.4	Правила безопасности при эксплуатации		5.2.11	Планирование	
3.5	Правила безопасности при техническом обслуживании и ремонтных работах		6.0	Гидравлическое масло	34
3.6	Предупредительные знаки		6.1	Выбор масла	
3.7	Средства защиты		6.2	Характеристики, определяющие выбор гидравлического масла	
4.0	Подготовка и монтаж	26	6.2.1	Вязкость	
4.1	Предварительное обследование		6.2.2	Индекс вязкости – класс вязкости	
4.2	Монтаж и сборка		6.2.3	Температура застывания	
4.3	Выбор размеров труб		6.3	Условия использования гидравлического масла	
4.4	Монтажный персонал		6.3.1	Загрязнение	
4.5	Заполнение гидравлической системы		6.3.2	Степень фильтрации	
4.5.1	Емкость		6.3.3	Тонкость фильтрации	
4.5.2	Фильтры на всасе		6.3.4	Правила безопасности при использовании гидравлического масла	
4.5.3	Шестеренчатые насосы		6.3.5	Хранение	
4.5.4	Плунжерные и лопастные насосы		7.0	Запасные части	36
4.5.5	Цилиндры		8.0	Неисправности	36
4.5.6	Редукторы		8.1	Сильный шум при монтаже (кавитация в насосе, проблемы при всасывании)	
4.6	Монтаж незамкнутой системы		8.2	Воздух в масле	
4.6.1	Электрика		8.3	Механическая вибрация	
4.6.2	Гидравлика		8.4	Насос не обеспечивает необходимую подачу масла и (или) давление	
4.6.3	Направление вращения насосов		8.5	Слишком высокая температура в системе, ведущая к утечкам	
4.6.4	Первая фаза пуска		8.6	Неправильная частота вращения насоса	
4.6.5	Регулировка предохранительного клапана		8.7	Утечка со стороны высокого давления системы	
4.6.6	Регулировка обратного давления регулируемого насоса		8.8	Неисправность нагнетательного насоса замкнутой системы	
4.6.7	Первый пробный пуск		9.0	Технические характеристики	38
4.6.8	Регулировка балансировочных клапанов		10.0	Данные на паспортной табличке	39
4.6.9	Установка параметров				
4.7	Монтаж замкнутой системы				
4.7.1	Подготовительные работы				
4.7.2	Заполнение и деаэрирование узлов				
4.7.3	Заполнение системы высокого давления специальным заливным устройством				
4.7.4	Первая пусковая фаза замкнутой системы «насос-двигатель»				

1.0 Введение

Благодарим Вас за выбор гидравлического генератора (далее – «Агрегат» или «Изделие») производства «Крамп». В настоящем руководстве представлено описание Агрегатов типа MPP, PP и UNTH. В настоящем руководстве содержится важная информация, необходимая для обеспечения корректной и безопасной эксплуатации Изделий.

Работодатель обязан обеспечить обучение и аттестацию своих сотрудников для эксплуатации техники (Определение условий работы, глава 7).



Внимательно изучите настоящее руководство перед монтажом и/или началом эксплуатации гидравлического агрегата. Настоящее руководство должно постоянно храниться для ссылки в будущем на инструкции и требования безопасности эксплуатации.

В комплекте с гидравлическим агрегатом должна также предоставляться гидравлическая схема.

При наличии вопросов или замечаний свяжитесь с Вашим поставщиком.

1.1 Назначение гидравлического агрегата

Гидравлический агрегат используется для выработки гидравлической энергии (давление и расход). Гидравлическая энергия передается на один или более исполнительные механизмы (двигатели, цилиндры и др.) через шланги и/или трубопроводы, присоединенные к гидроагрегату. Работой исполнительных механизмов управляет один или более регулирующие клапаны.

1.2 Требования к монтажу и (или) эксплуатации

К эксплуатации гидравлического агрегата допускаются только подготовленные лица, ознакомленные с информацией, содержащейся в настоящем руководстве, и обладающие достаточными знаниями о работе гидравлических и электрических выключателей и систем.

1.3 Характеристики выбросов

После приобретения гидравлический агрегат может содержать остатки гидравлического масла в баках и/или узлах. Данное масло осталось после окончательных функциональных испытаний.

1.4 Поставщик Крамп

Крамп Гроеп Б.В.

Бреукелаарвег 33,

7050 ДВ Вассевелд

Тел.: 0031 (0)315 254 370

Факс.: 0031 (0)315 257 399

Сайт: www.kramp.com

1.5 Условия гарантии и поставки

Извлечение из общих условий поставки и монтажа, распространяющихся на все предложения, подтверждения и договоры компании «Крамп Гроер В.В.». Они были направлены в канцелярию окружного суда г. Арnhem 7.02.2007 за номером 2007/8

Гарантийные обязательства и ответственность

Статья XI, Гарантийные обязательства

1. В отношении поставляемой продукции наши гарантии не превышают гарантий, которые предоставляют нам наши поставщики этих изделий.
2. Мы гарантируем устранение дефектов, которые присутствовали на момент поставки, если они проявятся в течение трех месяцев после этого, путем замены и (или) иным образом по нашему усмотрению.
3. Обязательство, указанное в разделе 2 распространяется только на дефекты, которые обоснованно не могли быть выявлены при поставке и проявились при нормальных условиях эксплуатации и использовании поставленных изделий по назначению. Гарантийные обязательства не распространяются на дефекты, вызванные или связанные с некачественным техническим обслуживанием или ремонтными работами, выполненными другими сторонами или имени заказчика, а также на дефекты, вызванные обычным износом.
4. Другая сторона может пользоваться правами, предусмотренными настоящей статьей, только в следующих случаях:
 - если данная сторона незамедлительно сообщит нам об обнаруженных дефектах в письменной форме,
 - если данная сторона разумно обоснует причину дефектов, которые связываются с низким качеством поставленных изделий, или, в объеме, в котором мы отвечаем за конструкцию изделия, которые непосредственно вызваны нарушением по нашей вине,
 - если данная сторона оказывает нам содействие по устранению дефектов в разумные сроки.
5. За исключением случаев, когда из-за характера дефекта ремонт должен выполняться на месте монтажа, другая сторона отправляет нам все дефектные детали изделия, как указано в этой статье, для ремонта или замены. В этом случае наши гарантийные обязательства будут считаться выполненными, как только мы предоставим отремонтированную или замененную деталь.

6. Дефектные детали, замененные по настоящей гарантии, являются нашей собственностью.
7. Заявление о предполагаемом нарушении наших гарантийных обязательств не освобождает другую сторону от обязательств в соответствии по настоящему или любому другому договору, заключенному с нами,

Статья XII, Ответственность

1. За исключением выполнения наших гарантийных обязательств в соответствии с положениями предыдущей статьи и в соответствии с положениями императивных норм права, мы не несем никакой материальной ответственности (включая ответственность вследствие противоправных действий), за исключением ответственности за умышленные действия или серьезные нарушения с нашей стороны при условии положительно выраженного принятия нами ответственности. В любых случаях, независимо от того, причинен ли прямой ущерб, телесная травма или нарушение сроков или ущерб какого-либо другого рода, размер выплачиваемого нами возмещения не превышает размера компенсации, причитающейся нам от другой стороны в соответствии с договором с другой заинтересованной стороной.
2. Мы не несем никакой материальной ответственности за умышленное и/или серьезное нарушение со стороны сотрудников, не занимающих руководящие должности.
3. Мы ни при каких обстоятельствах не несем никакой ответственности в отношении предоставленных в устной форме консультаций, информации, рекомендаций и др.
4. Все наши сотрудники могут на равных условиях с нами апеллировать к положениям, предусмотренным этой статьёй, в отношении заказчика и при необходимости в отношении третьих сторон.
5. Другая сторона отвечает за предоставление защитных устройств, предусмотренных законодательством, и за последствия их отсутствия, а также за соблюдение всех действующих нормативных требований в отношении изделий.

Примечание:

Полный экземпляр наших «Общих условий поставки и монтажа» предоставляется по запросу и бесплатно. На ущерб и издержки, вызванные нарушением нормативных требований, указанных в настоящем руководстве (включая, помимо прочего, правила техники безопасности и инструкции по эксплуатации), гарантия не распространяется.

В случае замены узлов на запасные части, которые не были поставлены компанией «Kraamp Groep B.V.» или которые не получили нашего явного одобрения, действие всяких обязательств компании «Kraamp Groep B.V.» в отношении поставленного изделия прекращается. Претензии не могут направляться со ссылкой на руководство, предоставляемое вместе с изделием, в случае неисправности гидравлической системы или (последующего) ущерба любого вида. Для оптимальной эксплуатации с минимальным количеством остановок важно, чтобы гидравлическая система была спроектирована и изготовлена в соответствии с требованиями к установке и (или) конечного пользователя, и чтобы она использовалась по предусмотренному конструкцией назначению с выполнением регламентного технического обслуживания силами квалифицированного персонала.

2.0 Описание устройства

2.1 Назначение

Гидравлический агрегат используется для выработки гидравлической энергии (давление и расход). Гидравлическая энергия передается на один или более исполнительные механизмы (двигатели, цилиндры и др.) через шланги и (или) трубопроводы, присоединенные к гидроагрегату. Работой исполнительных механизмов управляют один или более регулирующие клапаны. Установленная мощность может варьироваться в зависимости от модели гидравлического агрегата

2.2 Нарушение правил эксплуатации

- Нарушение инструкций, предупреждений и (или) правил техники безопасности, указанных в настоящем руководстве, может привести к травме!
- Агрегат должен использоваться по назначению.
- Не допускается вносить изменения в конструкцию гидравлических агрегатов или применять гидравлические агрегаты для целей, кроме указанных выше. Этот запрет распространяется на все изменения, вносимые или касающиеся всех узлов, кроме тех, которые изначально поставляются компанией «Kraamp Groep B.V.».
- Не допускается перегружать Агрегат, должна быть предусмотрена защита от перегрузки.
- Эксплуатация Агрегата не допускается в случае повреждения или отсутствия каких-либо деталей.
- Агрегат должен быть немедленно остановлен в случае разрыва шлангов или труб.
- Агрегат должен быть немедленно остановлен в случае неисправности цилиндров.
- Запрещается выполнять какие-либо ремонтные работы или техническое обслуживание на работающем Агрегате. Отключите подачу питания или топлива.
- Запрещается вставлять какие-либо предметы во вращающиеся детали, например, в вентиляторы системы охлаждения и (или) электродвигатели.



2.3 Вспомогательные устройства

Поддоны и (или) транспортные колеса НЕ входят в стандартную комплектацию поставляемого оборудования.

2.4 Безопасность

В целях предотвращения превышения предельного допустимого давления в гидравлическом агрегате предусмотрено гидравлическое предохранительное устройство. Это устройство настроено на требуемое рабочее давление на заводе и НЕ ДОЛЖНО регулироваться. По этой причине предохранительное устройство опломбировано. При нарушении пломбировки, действие гарантии на Агрегат прекращается

3. Правила безопасности

Тщательно изучите требования безопасности ниже перед монтажом и (или) началом эксплуатации гидравлического агрегата. При использовании необходимо строго соблюдать эти требования.

СОХРАНЯЙТЕ ЭТИ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ для использования в будущем.

3.1 Общие правила безопасности

- Агрегат предназначен исключительно для подачи гидравлической энергии в целях, для которых гидравлический агрегат разработан и изготовлен. Использование гидравлического агрегата для любых иных целей строго запрещено!
- При использовании грузоподъемных или грузозахватных устройств во время монтажа гидравлического агрегата операторы также должны быть ознакомлены с работой и функционированием используемых грузоподъемных или грузозахватных устройств (см. инструкции по эксплуатации грузоподъемных/ грузозахватных устройств).
- Ввод в эксплуатацию гидравлического агрегата должен осуществляться исключительно лицами, обладающими необходимой подготовкой, и в соответствии с описанными нормативными требованиями (см. главы 4 и 5).
- К эксплуатации гидравлического агрегата допускаются исключительно подготовленные лица в пределах функциональных границ.
- Операторы гидравлического агрегата должны быть знакомы с работой в любой момент времени.
- Техническое обслуживание и ремонт гидравлического агрегата должен выполняться исключительно компанией «Krampr Groep B.V.» или организациями, указанными для этой цели компанией «Krampr Groep B.V.».
- Выполнение ремонтных работ неквалифицированными лицами может привести к серьезной опасности для пользователя!
- Агрегат является источником энергии. Детали могут нагреваться при интенсивном использовании, неправильном соединении или перегрузке. Запрещается прикасаться к нагретым деталям.
- При работе с Агрегатом или на нем всегда используйте средства защиты глаз.
- Если уровень шума при работе Агрегата превышает 85 дБ (указано на Агрегате), использование средств защиты слуха обязательно.
- Всегда изучайте руководство по эксплуатации гидравлического агрегата.

3.2 Правила безопасности при перевозке

- Подъем агрегата допускается только с использованием комплектных подъемных проушин.
- **ПОДЪЕМ АГРЕГАТА ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО ПРИ ПУСТЫХ БАКАХ!** Снимите подъемные проушины перед заполнением бака и замените их 4 болтами, входящими в комплект.
- Перевозка агрегата допускается только на поддоне с применением тяг и затяжных болтов, предоставленных компанией «Krampr Groep B.V.».
- При транспортировке и (или) подъеме Агрегата рядом с ним или под ним не должны находиться люди, поскольку существует вероятность опрокидывания или падения Агрегата.
- Необходимо учитывать указанную массу Агрегата (масса груза, поднимаемого вручную не должна превышать 25 кг).

3.3 Правила безопасности при вводе в эксплуатацию

- Агрегат должен быть установлен на безопасной, ровной, устойчивой и твердой поверхности.
- При вводе в эксплуатацию необходимо изучить гидравлическую и (или) принципиальную электрическую схему. Всегда необходимо правильно подсоединять трубопроводы и провода. Неправильное соединение может привести к возникновению опасных для жизни ситуаций!
- Вся электрическая система должна быть обеспечена необходимой защитой от влаги – напряжение 230 В переменного тока может быть смертельным!
- Необходимо предусмотреть коробку переключателей с необходимым уровнем защиты, питание которой автоматически отключается при ее открытии.

- На коробку переключателей необходимо нанести соответствующие инструкции и таблички.
- К электромонтажным работам допускается только квалифицированный персонал!!
- Необходимо предусмотреть качественное заземление с возможностью контроля при необходимости.
- Все цепи напряжения должны быть правильно спроектированы и все аспекты техники безопасности должны быть учтены.
- Низкое напряжение должно быть стабильным, колебания не должны превышать +/-10% при использовании дискретных магнитов и +/-5% при использовании пропорциональных магнитов (измеряется на катушках).
- Для цепи низкого напряжения большой протяженности, убедитесь, что подается достаточная мощность. При этом необходимо учитывать уже установленное периферийное оборудование, например, охладители, средства контроля параметров/охранной сигнализации, освещение и др.
- Следует избегать незапланированного/некорректного запуска Агрегата.
- Следует принимать меры по предотвращению утечки или разлива масла с учетом риска подскользывания.
- В случае утечки масла независимо от причины всегда следует избегать попадания на кожу или в рот.
- Всегда следует избегать контакта с жидкостями, находящимися под высоким давлением. Такие жидкости легко проникают через одежду или кожу и приводят к серьезным травмам.



3.4 Правила безопасности при эксплуатации

- Следует избегать незапланированного/некорректного запуска Агрегата.
- Всегда следует избегать контакта с жидкостями, находящимися под высоким давлением. Такие жидкости легко проникают через одежду или кожу и приводят к серьезным травмам.
- Всегда следует избегать контакта с деталями, находящимися под напряжением.
- Агрегат может быть электрическим устройством. Чтобы исключить риск поражения током, травмирования или возгорания, ВСЕГДА соблюдайте правила техники безопасности.
- НИКОГДА не используйте агрегат в сыром или мокром помещении.
- НИКОГДА не используйте агрегат под дождем.
- Следует избегать утечки или разлива масла с учетом риска подскользывания.



3.5 Правила безопасности при техническом обслуживании и ремонтных работах

- Следует избегать незапланированного/некорректного запуска Агрегата.
- Всегда следует избегать контакта с жидкостями, находящимися под высоким давлением. Такие жидкости легко проникают через одежду или кожу и приводят к серьезным травмам.
- Всегда следует избегать контакта с деталями, находящимися под напряжением.
- При проведении ремонтных работ гидроаккумуляторы должны быть разряжены. Установите предохранительные клапаны.
- Гидроаккумуляторы являются аппаратами, работающими под давлением. Учитывайте опасность взрыва. См. раздел 5.2.10
- Следует избегать утечки или разлива масла с учетом риска подскользывания.
- Цилиндры могут находиться под давлением из-за действия балансирующих клапанов или регулируемых невозвратных клапанов. Убедитесь, что перемещению цилиндра ничто не препятствует.
- Рабочее место должно быть чистым, рядом не должно быть проливов масла или препятствий.
- Вокруг подвижных или вращающихся деталей должна быть предусмотрена достаточная защита. Следует обращать внимание на риск защемления.
- Резиновые и пластиковые шланги должны заменяться аналогичными шлангами один раз в шесть лет. Шланги не в смонтированном виде могут использоваться в течение не более четырех лет с даты изготовления, а в смонтированном виде не более двух лет.
- Следует использовать только оригинальные детали или их аналоги (также см. раздел 5.2.10).
- Всегда необходимо использовать надежную и подходящую оснастку.
- Следует соблюдать правила техники безопасности, установленные инспекцией по охране труда или другими государственными органами.
- Невыполнение указанных выше требований и правил будет рассматриваться как грубая небрежность. Компания «Kamp Gроер B.V.» не несет ответственности за ущерб, причиненный в случае невыполнения указанных выше требований и правил.



3.6 Предупредительные знаки

Предупредительные знаки на Агрегате всегда должны быть полными и читаемыми. Поврежденные и нечитаемые предупредительные знаки необходимо заменять на исправные.

Знаки

Расположение: размещаются в различных местах на агрегате

	Общий символ опасности. Внимание!		Опасные вещества
	Риск поражения электрическим током		Опасность от вращающихся и
	Риск подскользывания		Высокая температура
	Опасность заземления с одной стороны		Используйте средства защиты слуха
	Падающие грузы		Используйте средства защиты глаз
	Аккумулятор: угроза взрыва		Изучите руководство

3.7 Средства защиты

Использование средств индивидуальной защиты является обязательным:

- Респиратор или защитные очки,
- Защита слуха: уровень звукового давления > 85 дБ(А),
- Защитная обувь.

4.0 Подготовка и монтаж

4.1 Предварительное обследование

Предварительно до монтажа агрегата, включая его компоненты и периферийное оборудование, можно задать себе следующий вопрос: «Где и как следует устанавливать компоненты?»

Место расположения и способ монтажа определяются следующими факторами:

- Агрегат и узлы, требующие интенсивного технического обслуживания, следует устанавливать в таком месте, где в последующем можно выполнять их осмотр и техническое обслуживание. В конечном итоге, все системы требуют технического обслуживания или осмотров.
- Влияние окружающей температуры. Очевидно, что высокая окружающая температура значительно уменьшает выделение тепла в окружающую среду. Однако низкая температура также требует дополнительного внимания. Идеальная температура находится в диапазоне от 38 до 50°C, при этом предельная температура составляет 60 - 68°C. При более высокой температуре срок службы масла и узлов значительно сокращается.
- Шум. Необходимо обратить внимание на следующие аспекты: установки, двигатели и, возможно, цилиндры, должны быть снабжены виброамортизационными резиновыми подкладками. Кроме этого, для трубопроводов необходимо предусмотреть соответствующие кронштейны, а гидроаккумуляторы при необходимости должны быть установлены таким образом, чтобы поглощать волны давления.

Грамотное предварительное консультирование и понимание ожиданий конечного пользователя или оператора машины в отношении новой машины, позволяет избежать значительных проблем, стрессовых ситуаций и издержек.

4.2 Монтаж и сборка

При сборке узлов, муфт и трубопроводов всегда выполняйте инструкции производителя или поставщика. При установке и монтаже всегда помните эти три правила чистоты:

1. Трубопроводы и муфты никогда не являются чистыми внутри после обработки и поэтому их всегда следует очищать перед монтажом путем промывки, продувки с применением безворсовой бумаги или ветоши, смоченной в масле или парафине или с помощью специального оборудования. Процесс очистки следует производить до достижения полной чистоты всех элементов и удаления загрязнения. Чтобы убрать шлак и мусор, изогнутые в горячем состоянии или сварные трубы следует обрабатывать соляной кислотой, смешанной с большим количеством воды на высокой скорости с последующей промывкой горячей водой для сушки труб и закончить обработкой маслом или парафином для защиты от коррозии. Трубы, муфты заводского изготовления, которые подготовлены для монтажа, следует закрыть заглушками и защитить от коррозии, влаги и пыли. То же самое распространяется на элементы и узлы установки с блестящей поверхностью.
2. Поддерживайте чистоту на рабочем месте во время монтажных и сборочных работ; в противном случае запускаемая система будет загрязнена.

Кроме того, чистое рабочее место является более безопасным и приятным для работы. Используйте соответствующие инструменты, следите за их чистотой.

3. Масло, используемое при сборке узлов, должно быть чистым. Масло непосредственно из бочки не является достаточно чистым и может даже содержать воду, образующуюся в результате конденсации во время хранения.

Как и в случае любой другой гидравлической системы, тщательное внимание к чистоте и надлежащая очистка масла крайне важны для надежной и длительной работы. Невыполнение приведенных выше правил приведет к неисправности насосов, клапанов и узлов и может повлечь серьезное повреждение и в конечном итоге отказ системы.

4.3 Выбор размера труб

Выбор труб необходимого диаметра позволяет минимизировать перепад давления в системе. Чем выше сопротивление, тем выше рабочие потери. Важно избегать факторов, которые ведут к перепаду давления, например, квадратных винтовых соединений. Рекомендуется использовать «плавные изгибы» там, где это необходимо. При большой протяженности трубопровода или высокой скорости потока масла целесообразно выбирать трубы большего диаметра. Необходимо отметить следующее: диаметры, указанные в обозначениях труб, обозначают наружный диаметр!

При выборе размера используйте схему гидравлического контура. При монтаже трубной обвязки должны использоваться цельнотянутые стальные прецизионные трубы по DIN 2445/2-1974. В зависимости от рабочего давления допускается использование труб с двойной стальной оплеткой по DIN 20022/EN853, трубы с четверной стальной оплеткой по DIN 20023/EN856 или пластиковые трубы по SAE. При сборке труб оба конца трубы всегда должны находиться в ненапряженном состоянии, при этом необходимо защищать их от механического повреждения в результате пересечения труб или неправильного монтажа фиксирующих кронштейнов. Краску на трубы не следует наносить распылением, при этом также следует исключить внешнее химическое воздействие и воздействие источников тепла.

4.4 Монтажный персонал

Монтаж и сборка должны выполняться квалифицированным персоналом, обладающим профессиональной подготовкой. Персонал должен понимать ту большую ответственность, которая на него возложена, в особенности, в отношении безопасности. Неправильно смонтированные врезные кольца, трубы и др. могут привести к возникновению опасных для жизни ситуаций.

Инженер-механик должен знать, что с оборудованием должна предоставляться декларация CE, в которой он заявляет о своей полной ответственности за оборудование и указывает, как оно должно использоваться.

4.5 Заполнение гидравлической системы

Для надежной и бесперебойной работы гидравлической системы большое значение имеет успешность пусковой фазы и пробного запуска. Узлы, в особенности, насосы, часто преждевременно выходят из строя, иногда это происходит через несколько дней или даже через несколько минут из-за невыполнения простейших правил. Недостаточное внимание к чистоте во время монтажа, сборки и запуска является общей причиной неисправностей. Даже при крайне внимательном отношении возможность загрязнения системы не исключена. Более того, подвижные детали машины приводят к попаданию посторонних частиц на пусковом этапе. По этой причине важно обеспечить возможность фильтрации всех частиц и удаления из системы перед началом промышленной эксплуатации.

4.5.1 Резервуар

Проверьте чистоту резервуара перед его заполнением. Заполните резервуар до максимального уровня чистым маслом соответствующего типа с помощью подходящего заливного устройства. Заливное устройство должно быть снабжено фильтром со степенью очистки не менее 10 микрон. Приемная труба заливного устройства может не доходить до дна резервуара, поэтому вода или значительные загрязнения могут оставаться в бочке. Если невозможно использовать хорошее заливное устройство, применяйте чистые небольшие заливные емкости или воронки для заполнения емкости через обратный фильтр.

4.5.² Фильтры на всасе

Если устанавливаются навинчиваемые фильтры, они должны быть полностью заполненными. Удалите весь воздух перед заменой элемента. Затем необходимо удалить воздух из корпуса фильтра. Проверьте фильтр на наличие утечек и убедитесь в правильности сборки фильтра.

4.5.³ Шестеренчатые насосы

Шестеренчатые насосы, как правило, не требуют дополнительного осмотра. Однако следует удалить воздух из всасывающей трубы, если насос располагается снаружи бака или необходимо заполнить его маслом, если насос располагается над уровнем масла. Всегда проверяйте герметичность и отсутствие перекрытия (перекрывающие устройства) во всех соединениях.

4.5.⁴ Плунжерные и лопастные насосы

Удалите воздух из всасывающего трубопровода насоса в самой верхней точке. Проверьте всасывающий трубопровод на наличие протечек и помех (перекрывающие устройства и закрытые вакуумные фильтры). Заполняйте корпус насоса чистым, отфильтрованным маслом в самом верхнем соединении.

4.5.⁵ Цилиндры

Цилиндры, в особенности большие цилиндры, можно заполнять маслом заранее. Основное преимущество при этом заключается в отсутствии чрезмерно сильного падения уровня масла в баке при вводе системы в работу и сведении к минимуму количества воздуха, попадающего в систему.

4.5.⁶ Редукторы

Редукторы, планетарные коробки, колесные оси и т.п. всегда поставляются без масла и должны заполняться маслом того типа, который указан производителем и с выполнением инструкций. Также следует обращать внимание на температурные напряжения, связанные с возможным использованием системы охлаждения.

4.6 Монтаж незамкнутой системы

4.6.¹ Электрика

Как для стационарных, так и для передвижных систем, необходимо выполнять ряд условий:

- Электрические цепи должны быть правильно спроектированы и соответствовать всем применимым требованиям безопасности.
- Низкое напряжение должно быть стабильным; колебания не должны превышать +/-10% при применении дискретных магнитов и +/-5% при применении пропорциональных магнитов.
- При большой длине цепи низкого напряжения необходимо обеспечить подачу достаточной мощности. Следует учитывать любое периферийное оборудование, которое уже установлено, например, охлаждающие устройства, средств контроля параметров и обеспечения безопасности, освещение и др.
- Электрическая цепь должна иметь достаточную защиту от влаги – напряжение 230 В переменного тока может быть смертельным!
- Необходимо использовать качественное сертифицированное заземление.
- Электрический шкаф должен иметь надежную защиту, а питание должно автоматически отключаться при его открывании.
- На шкаф должны быть нанесены необходимые указания и таблички.
- Работы с электрооборудованием должны производиться только квалифицированным персоналом!

4.6.² Гидравлика

Перед началом эксплуатации системы проверьте, что все трубопроводы, фланцевые соединения и винтовые соединения правильно собраны. Плохо закрепленные трубы могут привести к значительному повреждению системы, а также к физическим травмам.

При размещении системы давление должно быть сброшено. Это можно обеспечить для шестеренчатых насосов путем выполнения свободного соединения от Р до Т в клапанном блоке, а для насосов с постоянным давлением – с помощью перепускного клапана между Р и Т. В замкнутых системах «насос-двигатель» с дисками с регулируемым ходом, выход должен быть полностью нейтральным.

4.6.³ Направление вращения насосов

Вначале необходимо проверить, что насосы вращаются в правильном направлении. Направление вращения насосов указывается на насосе и на электродвигателе:

R = вращение по часовой стрелке	L = вращение против часовой стрелки	D = вращение по часовой стрелке
S = вращение против часовой стрелки	CW = вращение по часовой стрелке	CCW = вращение против часовой стрелки

Направление вращения насоса определяется со стороны оси. Это можно проверить следующим образом:

- Для двигателей внутреннего сгорания необходимо кратковременно провернуть вал двигателя, чтобы он не зашелся.
- Электродвигатель необходимо включить и сразу выключить.

4.6.⁴ Первая фаза пуска

При первом пуске насос должен работать при полностью сброшенном давлении, чтобы выкачать весь воздух, остающийся во всасывающей трубе, фильтрах и измерительных контурах (при наличии). В случае передвижных систем, работающих от двигателя внутреннего сгорания, эту процедуру следует выполнить при минимальной возможной частоте вращения. На пусковом этапе следует проверить, подает ли насос масло, поскольку в вакуумном фильтре или в всасывающей трубе возможно образование воздушной пробки.

Кроме этого, следует проверить наличие застоя воздуха, попавшего через неплотности в соединении муфты или вакуумного фильтра. Наличие застоя воздуха можно определить по брызгающему звуку и чрезмерному пенообразованию в баке. Контролируйте уровень масла в резервуаре при запуске. Система должна прокачать масло без давления в течение не менее 15 минут, чтобы температура масла достигла необходимого значения. Проверьте герметичность системы. После достижения необходимой температуры системы разрежение (измеряемое непосредственно на насосе) не должно быть ниже 0,3 бар у шестеренчатых насосов или ниже разницы между давлением в корпусе и давлением на входе насоса в случае регулируемых насосов. При более высоких значениях давления используйте всасывающий трубопровод большего диаметра или уменьшите предварительный наддув бака. Давление не должно превышать указанного максимального значения давления в корпусе насоса или узлах. Слишком высокое давление в корпусе приведет к повреждению насоса или неисправности.

4.6.⁵ Регулировка предохранительного клапана

Предохранительный клапан отрегулирован на заводе на максимальное требуемое рабочее давление.

Предохранительный клапан опломбирован. В случае повреждения пломбы гарантия на Агрегат перестает действовать.

4.6.⁶ Регулировка обратного давления регулируемого насоса

Если насос снабжен регулятором давления, он определяет максимальное давление системы. Для обеспечения оптимальной безопасности установлен отдельный предохранительный клапан-амортизатор. Предохранительный клапан-амортизатор должен устанавливаться на давление, которое приблизительно на 25 бар выше давления регулятора давления. Если обратное давление не установлено, выполните следующую процедуру:

Закрутите регулирующие винт регулятора давления до достижения максимального значения. Затем ослабьте затяжку регулирующего винта предохранительного клапана-амортизатора (самое низкое возможное значение) и установите один из регулирующих клапанов, например, клапан предварительной регулировки в случае закрытой задвижки или цилиндра в таком положении, когда давление в системы может достичь требуемого уровня. После этого плавно закручивайте регулирующий винт предохранительного клапана-амортизатора до достижения требуемого значения, которое приблизительно на 25 бар выше требуемого давления в системе. После установки этого значения следует отворачивать обратно компенсатор давления до достижения требуемого значения давления в системе. Убедитесь, что потребляемая мощность не превышает установленную мощность. Опломбируйте регулирующие устройства после установления необходимого обратного давления.

4.6.⁷ Первый пробный пуск

После того, как насос будет функционировать надлежащим образом и система будет отрегулирована, можно запускать поочередно различные потребители. Попробуйте запускать потребители с минимальной возможной нагрузкой. Повторите этот процесс несколько раз, чтобы выпустить воздух из системы. Постоянно проверяйте уровень масла в резервуаре при пробном пуске и доливайте его при необходимости. Дайте системе достичь необходимого давления для работы различных потребителей и проверьте герметичность фланцевых и резьбовых соединений. Дайте цилиндрам выполнить полный цикл и проверьте, что цилиндр правильно расположился в корпусе. Также проверьте наличие заклинивания, нарушений центровки и застрявших деталей. Отрегулируйте цилиндры, используя имеющиеся графики критических нагрузок. Установите предохранительные затворы при превышении критического давления при нормальном давлении системы. Запустите двигатели на полной мощности и проверьте правильность частоты вращения и достаточность мощности двигателя для высоких значений момента инерции массы. Если необходимо, установите переключающие клапаны со сквозными заслонками для торможения и компенсации потерь от утечек.

4.6.⁸ Регулировка балансировочных клапанов

Балансировочные клапаны могут устанавливаться, если цилиндры или двигатели начинают отбирать мощность от насоса в результате воздействия внешней нагрузки. Регулировка балансировочных клапанов возможна только в практических ситуациях под давлением. Есть два варианта регулировки:

1. Максимальное внешнее давление приблизительно на 25 бар ниже давления системы (давление, измеряемое между цилиндром и балансировочным клапаном).
2. Давление балансировочного клапана приблизительно на 25 бар выше наведенного давления (давление, измеряемое между цилиндром и балансировочным клапаном).

4.6.⁹ Установка параметров

При полной регулировке системы можно настроить такие устройства, как датчики давления и концевые выключатели, а также средства контроля температуры и уровня при их наличии. При использовании регулирующих датчиков давления параллельно с датчиком должен устанавливаться манометр. Таким образом можно определить точную уставку датчика давления.

В случае концевых выключателей скорость отклика клапана и скорость остановки рассматриваемого механизма должны учитываться из-за инерции массы. Устройство контроля температуры должно настраиваться на корректное значение температуры. Если устройство регулирует работу охладителя, следует учитывать, что после первого сигнала и перед стабилизацией температуры охладителя температура вырастет перед снижением (временная задержка). По этой причине температура уставки контролирующего устройства должна быть ниже предельно допустимой температуры.

Устройство контроля уровня должно быть отрегулировано таким образом, чтобы при нормальной работе колебания уровня масла выше критического значения не приводил к срабатыванию устройства.

4.7 Монтаж замкнутой системы

4.7.¹ Подготовительные работы

На этапе пуска воздух будет удален из системы. При этом машина может временно потерять управляемость. В этой ситуации внешнее воздействие, например, небольшая нагрузка, может привести к откату машины. Чтобы гарантировать безопасность транспортные средства с гидростатическим приводом должны устанавливаться на блоках, т.е. их колеса не должны касаться земли. Приводной механизм лебедок и аналогичного оборудования должен работать свободно и не приводить к таким действиям, как, например, подъем стальных кабелей. При монтаже системы всегда следует учитывать правила техники безопасности и быть готовым к непредвиденным движениям. Замкнутые системы «насос-двигатель» никогда не должны работать без масла; это может привести к необратимому повреждению.

4.7.² Заполнение и удаление воздуха из узлов

Перед началом работы систему необходимо заполнить чистым, отфильтрованным маслом (см. Глава 5 «Гидравлическое масло»). При сборке навинчиваемых фильтров фильтрующий элемент должен быть полностью заполнен, чтобы не допустить образования воздушных пробок при пуске. Из всасывающей трубы, подсоединенной к нагнетательному насосу, нужно выпустить весь воздух или заполнить ее как можно ближе к насосу. Картер насоса и корпус двигателя должны быть заполнены чистым, отфильтрованным маслом. Для этого должна использоваться самая высокая точка. Этой точкой, как правило, является точка подсоединения трубопровода сбора утечек масла.

4.7.³ Заполнение системы высокого давления специальным заливным устройством

Лучшим методом заполнения замкнутой комбинации «насос-двигатель» является использование заливного устройства, которое заполняет всю систему высокого давления (изнутри) под давлением. Заливное устройство состоит из шестеренчатого насоса с подачей 5 – 6 л/мин, клапана ограничения давления (уставка 20 бар) и фильтра тонкой очистки 10 микрон. Заливное устройство соединено с соединением манометра нагнетательного насоса. Соедините трубопроводы вывода воздуха с соединениями манометра задвижки высокого давления и соедините последнюю с баком. Включите заливное устройство и не отключайте его, пока масло, вытекающее из обоих соединений манометров задвижек высокого давления, не будет содержать грязи и пузырьков воздуха. Уберите заливное устройство и трубопроводы отбора воздуха и установите измерительные ниппели на этих задвижках. Проверьте уровень масла в резервуаре и долейте чистое и отфильтрованное масло, если необходимо.

4.7.4 Первая пусковая фаза замкнутой системы «насос-двигатель»

На этапе первого пуска замкнутая система «насос-двигатель» должна работать при минимальной возможной нагрузке, чтобы выпустить воздух из фильтров, трубопроводов, картера насоса и двигателя.

Если заливное устройство не используется, выполняйте следующую процедуру:

Этап 1:

Регулируемый плунжерный насос должен быть установлен в нейтральном положении. Переключите привод на минимальную возможную скорость вращения на 10-15 секунд. Отключите привод на 2-3 минуты, чтобы стабилизировать поток масла и дать уйти остаточному воздуху. Повторите эту процедуру не менее 5 раз. Постоянно проверяйте уровень масла в баке и также следите за утечками. Во время этой процедуры давление подачи должно достичь установленного значения, которое, как правило, составляет 20-30 бар. Если давление подачи не достигнет этого значения, процесс запуска должен быть немедленно остановлен. Снова проверьте, что из впускного соединения удален весь воздух, отсутствуют воздушные пробки и проходное отверстие приемного трубопровода не ограничено. После выполнения этих проверок описанную выше процедуру следует повторять, пока давление подачи не достигнет требуемого уровня.

Этап 2:

Несколько увеличьте скорость вращения привода и очень медленно отрегулируйте насос на одну четвертую общего рабочего объема цилиндра и оставьте насос в этом положении не менее чем на 30 сек. Установите насос обратно в нейтральном положении и очень медленно отрегулируйте его в другом направлении на одну четвертую рабочего объема. Оставьте насос в этом положении не менее чем на 30 секунд, и затем вновь установите его в нейтральном положении. Показания манометра, измеряющего давление подачи, должны во время этой процедуры удерживаться на установленном значении. Манометр задвижек высокого давления также должен показывать стабильное значение в зависимости от нагрузки. Манометр обратного трубопровода двигателя должен показывать такое же давление, как и манометр давления подачи. Повторяйте эту процедуру пока в протекающем или вымытом масле не пропадут воздушные пузырьки.

Если используется специальное заливочное устройство этап 1 можно выполнить за более короткое время. Однако следует предусматривать выдержку в течение одной минуты. Этап 2 должен выполняться аналогичным образом.

4.7.5 Удаление остаточного воздуха и пробный пуск

После завершения первого пускового этапа температуру системы можно довести до необходимого уровня, чтобы удалить остаточный воздух. Это можно сделать путем постепенного увеличения частоты вращения и нагрузки. Для возможности реагирования на возможную аварийную ситуацию проверьте перед пробным пуском работоспособность многодисковых тормозов или стопорных тормозов, которые работают под действием подаваемого давления. Постепенно увеличивайте нагрузку, постоянно проверяя давление по показаниям манометров. Всегда помните о безопасности! Теперь проверьте соответствие максимального рабочего давления требуемому или указанному значению, поскольку для узлов был предварительно задан определенный уровень давления. Превышение этого предварительно заданного уровня давления может привести к серьезным повреждениям.

4.7.6 Проверка системы

Перед началом эксплуатации какой-либо новой системы, в особенности, прототипа, рекомендуется выполнить полную проверку гидросхемы во время пробного пуска в условиях, сопоставимых с фактическими условиями эксплуатации, включая самые экстремальные ситуации. Эту проверку необходимо проводить, чтобы иметь возможность направить гарантийную претензию в случае повреждения системы, при этом такая проверка должна выполняться высококвалифицированным техническим специалистом с помощью электронного измерительного оборудования. Измеренные значения следует сравнить с характеристиками компонентов, представленными производителем, в особенности, с номинальным рабочим давлением, **максимальным рабочим давлением**, пиковым давлением, давлением подачи, расходом масла и скоростью реагирования насоса и двигателя. Система может быть одобрена и на нее будет распространяться гарантия, только если эти характеристики измерены и зафиксированы регистратором, соединенным с электронным измерительным оборудованием. Если эта процедура не будет выполнена, вся ответственность за систему в полном объеме возлагается на конечного пользователя. Гарантия применяется на юридически обязательных условиях компании «Kampr Goer В.В.», в отношении которых претензии не принимаются.

5.0 Техническое обслуживание

Каждая машина с гидравлической системой, независимо от того, является ли она передвижной или стационарной, поставляется с руководством по эксплуатации и декларацией СЕ. Инструкции по техническому обслуживанию имеют большую важность. Для правильного технического обслуживания конечный пользователь должен знать, как действовать. Передача этих знаний является задачей инженера-конструктора.

5.1 Профилактическое обслуживание

Регулярные осмотры гидравлической системы важны с экономической точки зрения. Простой, вызванный задержкой проведения технического обслуживания, почти всегда ведет к большим расходам. Соответственно, регламентные осмотры должны выполняться в заданные сроки через определенные интервалы, во время этих инспекций

выполняется профилактическая проверка основных узлов для устранения неисправностей, являющихся причиной дорогостоящего ремонта и простоев. Эффективным методом проверки всех узлов является проверка по ходу тока масла (начиная с резервуара).

5.2 Периодическое техническое обслуживание

Первое техническое обслуживание следует выполнять через 100 часов работы после ввода в системы в эксплуатацию. Это техническое обслуживание, как минимум, должно включать замену фильтров и проверку масла. Кроме этого должна быть тщательно проверена вся установка. Во время проведения осмотра следует помнить следующее:

- После первого технического обслуживания серьезная техническая проверка должна проводиться через 300 часов работ и затем через каждые 500 часов работы или раньше в зависимости от нагрузки и условий эксплуатации. Серьезный технический осмотр должен проводиться не реже одного раза в год. В конечном итоге, периодичность технических осмотров определяется влиянием внешних факторов и нагрузкой, которая воздействует на установку.
- Фильтры и масло должны всегда заменяться во время серьезного технического обслуживания. При необходимости замену масла можно отложить с учетом результатов анализа, выполняемого специализированной организацией. См. также раздел 5.2.1

Более того, важно выполнять инструкции, приведенные ниже, чтобы оптимизировать проведение технических осмотров.

5.2.1 Резервуар

Уровень масла должен соответствовать норме, масло должно соответствовать нормативным значениям показателей качества и вязкости. При эксплуатации установок большого размера рекомендуется проводить анализ проб масла. Существуют специализированные независимые фирмы, которые могут проконсультировать относительно, того следует ли заменять масло или его можно еще использовать до следующего планового технического обслуживания. Эти фирмы контролируют такие показатели, как кислотность, вязкость и степень загрязнения. Если вы хотите избежать проведения дорогостоящего анализа, можно также выполнить визуальный осмотр, хотя это очень ненадежно. Можно при этом сделать грубые выводы о состоянии масла на основе запаха (кислый или сгоревший), цвета (желтый или молочный) и степени загрязнения. При доливе и замене всегда следует использовать масло одной марки и качества. Масла различных марок и качества никогда не следует смешивать без письменного разрешения поставщика масла.

5.2.2 Всасывающий трубопровод

Всасывающий трубопровод следует проверять на наличие повреждений и выступающих деталей стальной оплетки трубы. Винтовые соединения должны проверяться на герметичность и затягиваться при необходимости. Особое внимание следует уделять пластиковым и резиновым трубам без стальной оплетки, поскольку они подвержены деформации под действием высокой температуры масла и силы всасывания насоса, которая может уменьшить диаметр проходного сечения насоса.

5.2.3 Насосы

Насос следует проверять на герметичность вместе с его валом, также следует проверять наличие внешних утечек в зоне регуляторов, крышек и трубопроводов. Следует обратить особое внимание на следы масла, включая брызги масла на полу или на узлах шасси. Проверьте наличие повреждений пластиковых звездочек муфты привода, проверьте люфт съемных подшипников или правильность натяжения клинового ремня и др.

Различные контуры со стороны, находящейся под давлением, следует проверять отдельно, по ходу тока масла. Также обращайте внимание на утечку рядом с винтовыми соединениями и изменения уровня шума (которые могут быть вызваны подшипниками).

5.2.4 Трубы

Проверьте наличие утечек и повреждений трубной обвязки. Проверьте правильность крепления трубных кронштейнов или наличие трещин. Также проверьте наличие износа труб рядом с кронштейнами, при этом трубы должны располагаться таким образом, чтобы они не были загромождены. Тщательно проверьте трубы на наличие деформации, повреждения и коррозии. Через шесть лет резиновые и пластиковые трубы должны заменяться аналогичными трубами (рекомендация № 1/74 Ассоциации страховщиков несчастных случаев на производстве; в соответствии с требованиями стандарта DIN-20066). Несобранные трубы могут использоваться в течение четырех лет с даты изготовления, собранные трубы – в течение не более двух лет. Неправильный выбор труб или использование слишком старых труб может привести к ситуациям, связанным с угрозой для жизни и значительному ущербу для окружающей среды и механического оборудования.

5.2.⁵ Фильтры

Если установлены индикаторы, фильтры можно довольно просто проверить на наличие загрязнений. При отсутствии индикаторов фильтры можно осмотреть визуально. Состояние отдельных элементов затем можно проверить при необходимости после получения экспертной консультации. Фильтры следует всегда заменять при замене масла. Степень очистки фильтров всегда следует учитывать при замене фильтров. Также следует регулярно проверять вентиляционные фильтры на баке в случае недостаточного или избыточного давления в баке.

5.2.⁶ Охладитель

Необходимо регулярно проверять радиатор охладителя на наличие загрязнения, вызывающего уменьшение охлаждающей способности. Охладитель, содержащий сжатый воздух, необходимо прочищать против направления движения воздуха. Никогда не используйте пароочистители, поскольку они могут повредить систему. В принципе, теплообменники не требуют технического обслуживания, если в качестве хладагента используется охлаждающая жидкость. Заменяйте охлаждающую жидкость в соответствии с инструкциями производителя. Никогда не смешивайте охлаждающие жидкости различных торговых марок или составов без разрешения производителя. При использовании в качестве охлаждающей жидкости водопроводной воды или воды из подземных источников охладитель следует регулярно проверять на наличие отложений кальция или магния и т.п. Внутреннее загрязнение приводит к резкому уменьшению охлаждающей способности.

5.2.⁷ Промежуточные и смонтированные клапаны

Промежуточные и смонтированные клапаны такие, как балансировочные клапаны, переключающие клапаны, регулируемые невозвратные клапаны и т.п. должны проходить внешний осмотр для проверки наличия утечек и повреждений. При наличии сомнений необходимо разобрать, проверить и при необходимости заменить эти клапаны. На смонтированные клапаны не должны воздействовать никакие нагрузки (давление масла или внешняя нагрузка). Учитывайте возможность неконтролируемых ситуаций.

5.2.⁸ Цилиндры

Цилиндры должны проверяться на наличие утечек через неплотности в уплотнении вала. При необходимости следует производить профилактическую замену прокладок. Также следует проверять наличие повреждений вала (царапины и износ). При наличии сомнений проконсультируйтесь с экспертом о необходимых действиях. Также следует осмотреть крепление цилиндра, особенно, поврежденные шарнирные петли и шаровые головки. Проверьте соединение между трубками и цилиндром, обращая особое внимание на износ и отсутствие напряжения в соединениях. На смонтированные цилиндры не должны воздействовать нагрузки. Обратите внимание на регулируемые невозвратные клапаны и балансировочные клапаны, фиксируйте механические части, чтобы не допустить неконтролируемых ситуаций.

5.2.⁹ Редукторы

Регулярно проверяйте уровень масла с помощью указателя уровня или щупа. Масло в редукторах следует заменять через такие же интервалы, как и гидравлическое масло. Дайте маслу вытечь, пока оно теплое, учитывая все сливные отверстия (если их несколько). Проверьте также, открыт ли фильтр отвода воздуха, который входит в стандартную комплектацию редуктора. Промойте его промывочной жидкостью при необходимости. Всегда следует использовать масло одной торговой марки и качества при доливе или замене. Никогда не смешивайте жидкости различных торговых марок или составов без разрешения производителя.

5.2.¹⁰ Гидроаккумуляторы

При наличии сомнений давление азота можно проверить с помощью специального оборудования. Перед началом работ над гидроаккумулятором следует выполнить ряд правил безопасности. В гидроаккумуляторе следует полностью сбросить давление со стороны масла. Откройте перепускной кран, чтобы выпустить давление в бак. Перепускной кран является обязательным! Никогда не заполняйте гидроаккумулятор кислородом или сжатым воздухом, поскольку это создает угрозу взрыва! Аккумуляторы должны заполняться только азотом. Не заполняйте аккумуляторы с превышением предельного допустимого давления заполнения, которое должно быть указано на табличке на корпусе гидроаккумулятора вместе с предельным допустимым рабочим давлением. Превышение любого из этих двух значений создает риск взрыва.



5.3.¹¹ Планирование

Профилактические проверки следует планировать заблаговременно, консультируясь с поставщиками при необходимости. Проверки должны производиться высококвалифицированным персоналом или с привлечением временного персонала при наличии сомнений. Следует учитывать сезонные колебания, пиковое давление, выходные и праздничные дни. Следует также помнить, что необходимо иметь запас ответственных узлов.

6.0 Гидравлическое масло

6.1 Выбор масла

Передача энергии является главной функцией масла, используемого в системе. Кроме этого, масло также смазывает компоненты и должно переносить примеси, частицы и обеспечивать охлаждение системы.

Требуемые свойства:

- хорошие смазочные свойства
- хорошая способность поглощать грязь
- вязкость, соответствующая назначению
- хорошая антипенная присадка
- хорошая воздухоотделительная способность
- хорошая водоотделительная способность

В конечном итоге, выбор масла определяется условиями использования. Существует три основных типа масла:

- минеральное масло (наиболее распространенный тип масла)
- синтетическое масло
- органическое масло

При использовании синтетического масла особое внимание следует обращать на то, что служит его основой: масла на основе эфира фосфорной кислоты требуют добавления специальных прокладок. Органическое масло следует использовать только при определенных условиях, поскольку оно может быть сильно гигроскопичным (т.е. абсорбировать воду) и иметь короткий срок службы в зависимости от условий.

При выборе типа масла следует проконсультироваться с поставщиком масла и поставщиком гидравлической системы. После принятия решения тип и марка масла должны быть четко обозначены на гидравлической системе. Конечный пользователь также должен быть проинформирован, что масла различных типов и марок нельзя смешивать. Различные присадки, используемые в разных марках масла, могут вступить в реакцию друг с другом, что приведет к потере требуемых свойств масла. При наличии сомнений в отношении долива масла обратитесь к поставщику. При нормальных рабочих условиях (38 - 50°C) вязкость масла для шестеренчатых насосов и плунжерных насосов должна быть 32 сСт. Перед использованием масла в экстремальных условиях целесообразно проконсультироваться с поставщиком масла, чтобы сделать правильный выбор.

6.2 Характеристики, определяющие выбор гидравлического масла

При выборе необходимого типа гидравлического масла следует учитывать следующие важные характеристики:

- вязкость
- индекс вязкости VI и/или класс вязкости VG (вязкость при 40°C)
- температура застывания

Свойства гидравлического масла должны соответствовать конкретным условиям использования.

6.2.1 Вязкость

Гидравлическое масло имеет низкую вязкость в жидкой форме и высокую вязкость, когда оно густое. Вязкость пропорциональна температуре: при повышении температуры вязкость уменьшается, при падении температуры вязкость увеличивается. Гидравлические установки, в особенности, транспортные средства, эксплуатируются при экстремальных колебаниях температуры. Следовательно, крайне важен диапазон вязкости. Гидравлическое масло должно быть достаточно жидким, чтобы протекать через фильтры, всасывающие, обратные трубопроводы и различные узлы без большого сопротивления. Однако гидравлическое масло не должно быть слишком жидким. Если масло слишком жидкое, (смазывающая) пленка разрушается, что ведет к внутреннему механическому повреждению.

6.2.2 Индекс вязкости — класс вязкости

Индекс вязкости (VI) используется, чтобы выразить отношение между температурой и вязкостью гидравлического масла. Кривые зависимости вязкости от температуры показывают рабочий диапазон температур гидравлического масла с разными индексами вязкости. Температурный диапазон ограничивается заданным предельным и минимальным индексом вязкости. У большинства гидравлических масел индекс вязкости составляет 90 - 110. Гидравлическое масло с индексом вязкости VI от 130 до 200 не очень чувствительно к колебаниям температуры и характеризуется хорошими пусковыми свойствами и минимальной потерей энергии при низких температурах. Для более высоких температур можно использовать гидравлическое масло с высоким индексом вязкости, чтобы обеспечить хорошую герметизацию и снижение износа. Высокая несущая способность гидравлического масла с высоким индексом вязкости предотвращает повреждения и простой оборудования, снижает эксплуатационные затраты и увеличивает ресурс установки.

6.2.³ Температура застывания

Гидравлическое масло остается жидким при достижении точки застывания при низкой температуре. Самая низкая рабочая температура, допускаемая при запуске установки, должна значительно превышать температуру застывания масла. Другими словами, минимальная пусковая вязкость должна соответствовать инструкциям производителя насоса. Минимальная пусковая температура установки может быть определена на основе этого показателя.

6.3 Условия использования гидравлического масла

Гидравлическое масло не должно содержать примесей, поскольку они отрицательно влияют на работу, ресурс и надежность системы.

6.3.1 Загрязнение

Источники и последствия загрязнения:

Источник загрязнения	Последствия
Воздух	Кавитация / сгорание в дизельных двигателях / гидравлическое масло становится сжимаемым / увеличение уровня шума
Вода	Более быстрое старение масла / Более быстрое пенообразование масла / отрицательное воздействие на смазывающие свойства
Низкие температуры	Увеличение вязкости / опасность кавитации / увеличение сопротивления в трубах и клапанах / задержка работы регулирующих клапанов / снижение производительности / значительная потеря давления в фильтрах, что ведет к открытию перепускных клапанов или разрыву фильтрующих элементов
Высокие температуры	Снижение вязкости / Более быстрое старение масла / возможное уменьшение толщины смазочной пленки / увеличение внутренних утечек / снижение производительности / отрицательное воздействие на характеристики и работу прокладок
Частицы грязи	Преждевременный износ узлов / забивание дросселирующих элементов / потеря энергии в результате внутренних утечек / сложность или невозможность регулирования работы клапанов

6.3.² Степень фильтрации

Показатели фильтров выражаются коэффициентом фильтрации. Чем выше коэффициент, тем лучше фильтрующие свойства. Коэффициент фильтрации можно преобразовать в показатель эффективности, выражаемый в процентах. Эта методика является общепринятой в отрасли. На практике используется коэффициент фильтрации 75.

6.3.³ Тонкость фильтрации

В итоге, тонкость фильтрации и материал фильтра определяют соответствие системы требованиям класса чистоты в сочетании с коэффициентом фильтрации 75. Фильтрующие элементы, как правило, изготавливаются из стекловолокна. Фильтры из стекловолокна соответствуют практически всем необходимым требованиям.

	Рекомендуемая степень чистоты		Тонкость фильтрации	Фильтрующий элемент
Применение	ISO 4406	NAS 1638	Коэффициент фильтрации 75	Стекловолокно (А) Бумага (Р)
Сервосистемы / системы высокого давления	15/11	4 - 6	6	A06
Машины для литья под давлением	15/11	4 - 6	6	A06
Пропорциональные клапаны / промышленное гидравлическое оборудование	16/13	7 - 8	10	P.I.
Передвижное гидравлическое оборудование / общее машиностроение / системы среднего давления	18/14	8 - 9	16	A10

6.3.4 Правила безопасности при использовании гидравлического масла

Лица работающие на установках, в которых используется гидравлическое масло, смазки, консистентная смазка или консервирующая смазка должны соблюдать следующие правила:

- Следует исключить длительный контакт кожи с жидкостью. После контакта тщательно промойте участки тела, контактировавшие с маслом. Используйте сухую одежду.

Во время работы запрещается принимать пищу или пить.

- Избегайте контакта кожи с нагретыми узлами машин или жидкостями с температурой выше 60°C.
- Избегайте попадания в глаза. При попадании в глаза промойте их большим количеством воды и обратитесь к врачу.
- Жидкости должны храниться в соответствии с требованиями нормативных документов. Должны быть предусмотрены огнетушители и аварийные выходы.
- В случае опасности возгорания целесообразно использовать негорючие жидкости.
- Разлитую жидкость необходимо убирать немедленно для предотвращения несчастных случаев.
- Жидкости не должны попадать в почву или в воду.
- Бетонные полы должны быть непроницаемыми для жидкости.
- Слив и утилизацию использованных жидкостей должна производить специализированная фирма.
- Недопустимо перекрывать утечки в системе рукой.

6.3.5 Хранение

Гидравлические жидкости должны храниться в помещениях, которые соответствуют требованиям действующих стандартов. Для предотвращения конденсации необходимо поддерживать постоянную температуру. Следует обеспечить достаточную циркуляцию. Вскрытые бочки должны быть закрыты, чтобы не допустить загрязнения и конденсации.

7.0 Запасные части

Как и механические установки, гидравлические установки подвержены износу. Несмотря на то, что компания «Kramp Groep B.V.» имеет склад с обширной номенклатурой стандартных узлов, возможны ситуации, когда мы не сможем оказать вам помощь незамедлительно. Чтобы избежать дорогостоящего простоя, мы рекомендуем сформировать запас нескольких видов наиболее ответственных узлов, особенно, если установка содержит узлы, которые являются уникальными или которые сложно заменить, например, цилиндры, регулируемые насосы и двигатели, пропорциональные клапаны, электронные средства управления и др.

Запасные части следует заказывать по каталогу запасных частей и гидравлической схеме при ее наличии. При размещении заказа всегда следует указывать марку, номер модели и идентификационный номер.

Мы можем подготовить коммерческое предложение по запросу на запасные части, которые компания «Kramp Groep B.V.» рекомендует хранить на складе. При наличии сомнений наш департамент технических продаж будет рад предоставить консультации.

8 Неисправности

Несмотря на все наши усилия неисправности в установке все же возможны, даже если вы выполняете инструкции по техническому обслуживанию. Неисправности должны отслеживаться квалифицированными и профессиональными специалистами. При необходимости наш департамент технических продаж или наш департамент технического обслуживания могут предоставить техническую поддержку. Перед тем, как приступить к отслеживанию неисправности, мы рекомендуем все тщательно продумать и ознакомиться с гидравлической системой.

Неисправности можно отследить логическим и систематическим путем. В целом начальной точкой должен быть бак.

1. Соответствует ли уровень масла норме?
2. В хорошем ли состоянии находятся фильтры?
3. Давление, расход масла и направление потока соответствуют указаниям?
4. Соответствует ли температура (вязкость) масла норме?
5. Есть ли вибрация или шумы (вызванные кавитацией)?
6. Работоспособна ли электросхема?
7. Работоспособны ли органы аварийного управления?
8. Произошла ли неисправность внезапно или постепенно?
9. Вносились ли в последнее время какие-либо изменения?

После выявления неисправного узла следует тщательно очистить окружающий участок перед ремонтом или заменой. Необходимо также установить причину неисправности. Необходимо выявить все вышедшие из строя детали, которые в будущем могут стать причиной неисправностей. Разборку элементов гидравлической системы не допускается производить на открытом воздухе. Разборка должна производиться в специально оборудованных цехах. При наличии серьезного повреждения, например, при полном разрушении гидравлических насосов, двигателей и цилиндров, обратитесь в компанию «Kramp Groep B.V.» для получения экспертной консультации. Зачастую в таких случаях требуется промыть всю систему. Ниже приведен перечень возможных проблем и способов их устранения.

8.1 Сильный шум при монтаже (кавитация в насосе, проблемы при всасывании)

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
Перегорожена всасывающая труба или фильтр	Удалите препятствие; очистите или замените проблемный элемент.
Слишком узкая всасывающая труба.	Замените на трубу большего диаметра.
Слишком много изгибов всасывающего трубопровода.	Уменьшите количество изгибов или используйте большее проходное отверстие.
Рабочая жидкость недостаточно прогрета.	Нагрейте рабочую жидкость с помощью нагревательного элемента.
Неисправность нагнетательного насоса	Ремонт или замена нагнетательного насоса
Бак не «дышит»	Установить аэрирующий фильтр.
Слишком высокая вязкость рабочей жидкости.	Заменить на масло с более низкой вязкостью.

8.2 Воздух в масле

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
Слишком низкий уровень масла в баке.	Залить бак до необходимого уровня.
Конец обратного трубопровода располагается над уровнем масла в баке.	Удлинить обратный трубопровод так, чтобы его конец находился ниже уровня масла.

8.3 Механическая вибрация

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
Трубопроводы касаются друг друга и вибрируют.	Улучшить трубную обвязку.
Соединительные муфты валов не соосны или не зафиксированы	Выставить соосно и зафиксировать соединительные муфты валов.
Предохранительный клапан вибрирует по следующим причинам: - Износ - Неправильная регулировка - Машина работает под слишком большой нагрузкой, что приводит к переливу масла	Заменить клапан. Проверить регулировку. Уменьшить нагрузку или определить возможность уменьшения давления.
Насос изношен или поврежден.	Ремонт или замена насоса.
Гидродвигатель изношен или поврежден.	Ремонт или замена гидродвигателя.

8.4 Насос не обеспечивает необходимую подачу масла и (или) давление

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
Неправильное направление вращения двигателя.	Изменить направление вращения.
Воздух в системе.	См. Главу 3.

8.5 Слишком высокая температура в системе, ведущая к утечкам

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
Слишком низкая вязкость масла.	Заменить подходящим типом масла (см. Главу 5).
Система охлаждения не функционирует надлежащим образом в результате недостаточного размера, неправильной регулировки или загрязнения охладителя.	Проверить достаточность объема циркулирующего теплоносителя, очистить охладитель, повторно отрегулировать систему охлаждения или установить охладитель большего размера.
Слишком низкая уставка предохранительного клапана.	Изменить уставку предохранительного клапана (в соответствии с инструкциями)
Не происходит сброса давления циркуляции масла в нейтральном положении.	Проверить нейтральное положение клапана; возможен отказ питания.
Слишком большая утечка в результате износа насосов, регулирующих клапанов, гидродвигателей или цилиндров.	Проверить, отремонтировать или заменить изношенные узлы, чтобы определить место утечки.

8.6 Неправильная частота вращения насоса

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
Муфта привода проскальзывает.	Зафиксировать или отремонтировать сцепление.
Ведущий двигатель вышел из строя или имеет недостаточную мощность.	Отремонтировать ведущий двигатель или установить двигатель большего размера.

8.7 Утечка со стороны высокого давления системы к стороне низкого давления

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
Система загрязнена настолько, что предохранительный клапан, клапаны сброса давления или прочие элементы остаются открытыми.	Разобрать, очистить и собрать клапан; определить, требуется ли залить в систему новое масло или даже промыть ее.

8.8 Неисправность нагнетательного насоса замкнутой системы

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
Повреждение насоса, неисправность механизма привода, повреждение или загрязнение клапанов, неправильная вязкость, загрязнение подающего фильтра.	Ремонт или замена поврежденного насоса, механизма привода или клапанов; замена на масло, подходящее к условиям и соответствующее нормативным требованиям; очистка или замена фильтрующего элемента. См. Дополнительную информацию в главе 4.

9.0 Технические данные

В пластиковом файле вложены следующие документы:

1. Акт покупки гидравлического агрегата
2. Чертеж

10 Данные на паспортной табличке



Kramp
Breukelaarweg 33
NL - 7051 DW
Varsseveld
www.kramp.com

T +31 (0)88 000 10 00
F +31 (0)88 000 10 88

№ изделия:

№ WO.

РАБ. ДАВЛЕНИЕ БАР

НАСОС: СС/REV

ДАТА:

Место расположения паспортной таблички: на боковой стенке бака

Снимать паспортную табличку запрещается.

Запрещается копировать и (или) публиковать любую часть данного документа путем печати, ксерокопирования, с помощью микропленки или любых других средств без предварительного письменного согласия компании «Kramp Groep B.V.».

RU

