

Carreto USKA 1,5

Carreto universal con bajada del émbolo

Manual del usuario

Edición 2006

Contenido

1. Introducción
2. Rango de aplicación
3. Datos técnicos
4. Descripción del sistema
 - 4.1. Principios fundamentales
 - 4.2. Bajada del émbolo
5. Control
 - 5.1. Normas generales de seguridad
 - 5.2. Dispositivos de seguridad
 - 5.2.1. Válvula hidráulica de regulación
 - 5.2.2. Presóstato
 - 5.2.3. Unidad sensor de la polea
 - 5.3. Control de radio
 - 5.3.1. Funcionamiento
 - 5.3.2. Radio efectivo
 - 5.3.3. Tiempo de recorrido
 - 5.3.4. Circuito de emergencia
6. Operación
 - 6.1. Inspección previa al inicio del trabajo
 - 6.2. Peculiaridades técnicas generales
 - 6.2.1. Mordazas del cable de carga
 - 6.2.2. Posición de las llaves de bola
 - 6.3. Especificaciones de los cables
 - 6.3.1. Cable de carga (SL)
 - 6.3.2. Cable de arrastre (ML) y de retorno (HBL)
 - 6.4. Manejo de cables
 - 6.4.1. Paso de los cables a través de las guías
 - 6.4.2. Cable de arrastre en operación con dos cables
 - 6.4.3. Cable de retorno en operación con tres cables
 - 6.4.4. Cable de arrastre en operación con tres cables
 - 6.5. Movimiento de la carga cuesta arriba
 - 6.5.1. Ciclos de operación con la carga cuesta arriba

- 6.6. Movimiento de la carga cuesta abajo
 - 6.6.1. Secuencia de trabajo con la carga cuesta abajo
 - 6.6.2. Puntos de peligro con la carga cuesta abajo
 - 6.6.3. Requerimientos de la torre cosechadora empleada
 - 6.6.4. Instrucciones de seguridad en el modo de movimiento
- 6.7. Montaje del cuerpo del estrobo
- 7. Mantenimiento
 - 7.1. Sistema hidráulico
 - 7.1.1. Aceite hidráulico
 - 7.1.2. Cambio de los componentes hidráulicos
 - 7.1.3. Acumulador hidráulico
 - 7.1.4. Válvulas hidráulicas
 - 7.2. Componentes mecánicos
 - 7.2.1. Lubricación
 - 7.2.2. Poleas
 - 7.2.3. Mordaza del cable de retorno y de amarre de la carga
 - 7.2.4. Amarre del cable de carga
- 8. Solución de problemas
- 9. Lista de partes
 - 9.1. Componentes del carrito I
 - 9.2. Componentes del carrito II
 - 9.3. Componentes del carrito III
 - 9.4. Componentes del carrito IV
 - 9.5. Componentes del carrito V
 - 9.6. Componentes del carrito VI
 - 9.7. Componentes del carrito VII
 - 9.8. Estructura del carrito
 - 9.9. Estructura lateral del carrito
 - 9.10. Polea del cable de carga
 - 9.11. Mordaza del cable de carga I
 - 9.12. Mordaza del cable de carga II
 - 9.13. Mordaza de amarre de la carga
 - 9.14. Tambor de almacenamiento / polea de deflexión

- 9.15. Sistema de presión con polea guía
- 9.16. Sistema de presión sobre la polea de deflexión
- 9.17. Poleas de ingreso
- 9.18. Resortes / cadena
- 9.19. Sistema hidráulico
- 9.20. Sistema de estrobos
- 9.21. Mordaza del cable de levante I
- 9.22. Mordaza del cable de levante II
- 9.23. Mordaza del cable de levante III
- 9.24. Mordaza del cable de levante IV
- 9.25. Mordaza del cable de levante V

1. Introducción

Gracias por adquirir el carrito universal Koller USKA 1,5 con control remoto por radio.

Dedique un tiempo para la lectura de las siguientes páginas.

Una operación y mantenimiento correctos protegen de molestias en la operación forestal, permite la máxima utilización de los recursos del sistema y aumenta sustancialmente la vida útil del carrito.

Todos los procedimientos de trabajo descritos en este manual pueden ser efectuados por el propietario.

Para reparaciones y modificaciones adicionales Koller GmbH y su personal de servicio al cliente está disponible para recibir sus requerimientos e información telefónica.

La venta del equipo se rige de acuerdo con los *“Términos generales de despacho de la Asociación Austríaca para Fabricantes de Máquinas e Industria de Fabricantes con Acero”*, en su última versión válida para cada caso.

Recomendamos la exigencia de las normas descritas y requeridas, y deseamos mucho éxito con el carrito USKA 1,5.

2. Rango de aplicación

El carrito USKA 1,5 fue desarrollado para aplicaciones como carro de movimiento en sistemas de grúas con cables, correspondiendo principalmente a requerimientos en la actividad de cosecha de madera.

La eficiencia máxima se obtiene en la combinación con cosechadoras modernas de torre.

El tipo de aplicación va desde el transporte sencillo de madera cuesta arriba con el procedimiento de dos cables, hasta el transporte de madera cuesta abajo y las aplicaciones de sistema todo terreno en los procedimientos con tres cables.

Cuando es necesario, la salida del cable de retorno se fuerza con el desembobinado del cable de levante desde el tambor integrado de almacenamiento.

Como la capacidad del tambor de almacenamiento es limitada, la longitud de desembobinado del cable de levante puede ser de 70 m si utiliza cable de Ø 10 mm, y 90 m con cable de 9 mm.

El carrito puede anclarse y soltarse sin problema en cualquier posición a lo largo del cable de carga y en cualquier momento con el control de radio. Lo anterior permite una operación que puede ofrecer mucho cuidado al bosque, ya que para el arrastre lateral el carrito se puede colocar siempre en la posición más conveniente.

3. Datos técnicos

Figura pág. 7

Capacidad de carga: máximo 1.500 kg

Peso neto: 310 kg

Longitud de cable de levante: 70 m para cable con diámetro 10 mm

diámetro de 9 mm

90 m para cable con

Voltaje de operación: 12 DC

Contenido de partes al despacho:

1 carrito USKA 1,5, incluida mordaza para cable de levante

1 sistema de estrobos

1 caja de herramientas

1 juego de resortes (repuestos)

1 juego de reparación hidráulico

5 litros de aceite hidráulico

1 cartucho de grasa

1 manual de operación

1 transmisor, incluido el cargador y una batería recargable de reserva

1 cargador para la batería del receptor, incluido una batería recargable de reserva

1 juego de distanciadores para la mordaza del cable de levante y amarre de carga

1 cuña para el émbolo – cable de levante

1 juego de cables

4. Descripción del sistema

4.1. Principio fundamental

Una bomba hidráulica, accionada con el movimiento del carrito sobre el cable de carga, a través de una polea motriz y transmisión con cadena, produce en el sistema una presión máxima de 140 bares.

La presión se almacena en dos acumuladores (40 bares y 60 bares) y permite el accionamiento de las mordazas con ayuda de los cilindros hidráulicos apropiados.

Con la válvula hidráulica controlada por radio es posible seleccionar dos estados de operación del carrito, así:

Mordaza para sostener la carga abierta – Mordaza de cable de carga cerrada

Mordaza para sostener la carga cerrada – Mordaza de cable de carga abierta

4.2. Bajada de émbolo

Es posible iniciar la salida del cable de retorno con el tambor integrado de almacenamiento de cable de levante.

Al hacer que el cable de levante se desenrolle del tambor, la polea motriz que esta adherida a éste se mueve y hace que el cable de retorno sea accionado hacia fuera, y el émbolo baje.

El acople entre la polea motriz y el cable, requerido para que el cable pueda ser desenrollado hacia fuera, se da por amarre de fricción entre la canal especial de la polea motriz y las poleas de presión.

El funcionamiento de bajada del émbolo depende estrechamente del estado de la polea motriz (ver párrafo 7.2.2.).

5. Control

5.1. Reglas de seguridad generales

No sobrecargar el carreto por encima de su capacidad de carga.

El sistema de grúa de cables debe ser utilizado exclusivamente para transporte de materiales.

El transporte de personas está completamente prohibido!!!

Figura (1) pág. 9

El operario de la máquina debe conocer las instrucciones incluidas en este manual.

Figura (2) pág. 9

El usuario del sistema debe ser capaz de llegar sin problema a un sitio fuera del descargue durante la operación, y no debe abandonar la estación de trabajo.

Con excepción del operador de la máquina, ninguna persona debe estar en el área de peligro

Todos los trabajadores involucrados deben utilizar elementos de protección adecuados tales como casco, guantes y ropa con colores significativos.

Todos los cables requeridos deben ser revisados en su condición antes de una instalación nueva; cuando hay sospecha de daño deben eliminarse inmediatamente.

Todas las estaciones del sistema de grúa con cable (por ejemplo la estación principal y la del valle) deben supervisarse por personal técnico apropiado.

Figura (3) pág. 9

Ninguna persona debe estar dentro del área de descarga durante esta actividad.

El área de trabajo del sistema de grúa con cables debe señalarse claramente y asegurarse para que no ingresen personas no autorizadas.

Figura (4) pág. 9

Está prohibido ubicarse debajo de cargas colgantes!

Todas las manipulaciones de la válvula de control hidráulico y de los componentes electrónicos son peligrosas. Si los fusibles se *‘puentean’* ó remueven, puede haber un malfuncionamiento de la operación de carga.

Iniciar y desacelerar en velocidades bajas reduce el peligro de roturas; así influye muy positivamente sobre la vida útil del sistema.

La comunicación entre todas las personas involucradas en la operación debe ser posible en todo momento (por radio ó comunicación telefónica). Si la comunicación debe interrumpirse entonces la operación debe pararse. Adicionalmente, debe garantizarse de que el grupo completo esté instruido en el medio de comunicación empleado, signos y señales.

Los teléfonos móviles (celulares) se deben apagar durante la operación; ellos tienen una influencia negativa para la transferencia correcta de las señales de radio.

Figura pág. 10

Debe darse atención especial a ropas sueltas. Círculos de cable tendidos sobre el piso pueden jalar ó rebotar cuando se tensionan sorpresivamente, y así se convierten en trampas mortales.

Con el fin de poder identificar el estado técnico del sistema en cualquier momento, todas las revisiones, reparaciones e incidentes inusuales deben estar reportadas en el libro de la máquina.

La operación debe suspenderse durante las tormentas eléctricas (rayos) y el personal debe alejarse del sistema de grúa con cables (efecto guarda rayos). Si se presentan brillos azules visuales en partes metálicas, significa que el impacto de la cabeza del rayo estuvo cercana.

Todas las revisiones, mantenimientos y reparaciones deben efectuarse solamente cuando el sistema está apagado!!.

Al efectuar operación con carga cuesta abajo, debe anotarse adicionalmente las normas de seguridad que se presentan en el aparte 6.6.2. de este manual.

Los siguientes textos de FPP (Escuela de Fast Ort en Austria) sirven como base para el montaje de sistemas de grúas con cables:

- Edición 3: forma organizacional en el campo de cosecha de madera
- Edición 4: forma de trabajo metódico en el campo de cosecha de madera
- Dirección de referencia:
Kooperationsabkommen Forst-Platte-Papier
Austropapier-Vereinigung der österreichischen Papierindustrie
Gumpendorferstrasse 6
A-1061 Wien - Austria

5.2 . Dispositivos de seguridad

5.2.1 Válvula de seguridad

Figura 1, pág. 11

La válvula de seguridad evita un incremento de la presión del sistema por encima de 140 bares, con el fin de evitar daños en los componentes hidráulicos. Cambios en el ajuste deben ser hechos preferiblemente por personal entrenado de Koller. Válvulas ajustadas inadecuadamente son peligrosas!.

5.2.2 Interruptor manométrico hidráulico

Figura 2, pág. 11

El interruptor manométrico evita que las mordazas del cable de carga se cierren cuando la presión del sistema está debajo de 65 bares. Las mordazas del cable de carga todavía pueden abrirse cuando la presión está por debajo de 65 bares, pero ya no pueden cerrarse otra vez. El funcionamiento del carrito se puede reiniciar una vez que el movimiento eleve nuevamente la presión en el sistema.

Después de un período largo de servicio, el comportamiento del resorte del presóstato puede necesitar una corrección en la presión de respuesta: se induce presión manualmente con la manivela, colocada al piñón de cadena que acciona la bomba; el tornillo ubicado en la válvula de alivio se ajusta para que no se presenten cierres de las mordazas del cable de carga por debajo de 65 bares.

5.2.3. Unidad sensor de la polea

El sensor monitorea la polea del cable de carga e informa al control SPS si la polea si está moviendo; de esta manera es posible prevenir un cierre de las mordazas del cable de carga cuando el carrito está en movimiento, lo que facilitaría un daño en el cable de carga, sobre todo si la velocidad es alta.

El funcionamiento de esta protección se activa con tres imanes incrustados en la cubierta de la polea, que inducen corriente eléctrica en el sensor cuando está en movimiento. El control SPS interpreta la presencia de voltaje como movimiento del carrito.

La distancia entre los imanes y el sensor es definitiva para la sensibilidad del mismo: entre más larga es la distancia mayor es la sensibilidad del sistema; ésta debe medir máximo 0.3 mm, pues de lo contrario el sensor ya no detecta más el movimiento del carrito.

La distancia entre el sensor y el imán debe tener máximo de 0,3 mm.

Figura pág. 12

5.3 Control de radio

5.3.1 Funcionamiento

Desde el control de radio manual se transmite una señal; ésta es recibida por el carrito y ordena el flujo de corriente a la válvula electrónica de control hidráulico. Esta válvula distribuye la presión de aceite hidráulico a los cilindros de mordazas correspondientes.

5.3.2 Alcance

El área efectiva de funcionamiento es de por lo menos 70 m, y puede ser mayor en lugares libres de obstáculos.

Cuando existe la presencia de otro radio transmisor (por ejemplo un control remoto de radio para grúa de camión, etc.) es posible que la señal se dañe si el otro radio transmite en la misma frecuencia. En este caso debe efectuarse una corrección de la frecuencia de trabajo en el receptor y en el transmisor.

La presencia de señal de otro radio puede molestar la transmisión.

5.3.3 Duración de la carga

El período de operación de una carga de radio-transmisor es aproximadamente de 4 horas de señal emitida, lo que corresponde a un mes de señal emitida durante la operación forestal.

La batería en el carrito debe cambiarse diariamente. Es posible emplearla hasta dos días si se cuenta con temperaturas de verano (zona de Europa), frecuencias de señal bajas, señales de corta duración, ó desconectar la batería durante la noche. Los botones en el radio-transmisor no deben accionarse por tiempo largo innecesario, pues ello incrementa claramente el consumo de energía tanto en el radio manual como en el receptor del carrito.

5.3.4 Circuitos de emergencia

La instrucción “Skyline ON” está bloqueada durante el movimiento del carrito, con el fin de prevenir el cierre de las mordazas del cable de carga, o sea el amarre repentino del carrito, en forma desprevénida.

Sin embargo, para el caso de situaciones de emergencia (por ejemplo una rotura del cable de arrastre), es posible parar intencionalmente el carrito cuando está en movimiento empleando el freno de emergencia: presione al mismo tiempo los dos botones del radio-transmisor.

El empleo de esta función especial tiene sentido solamente en emergencias, pues un carrito en movimiento que se acciona a parada total en forma abrupta puede causar daño en el cable de carga.

Circuito de emergencia: presione ambos botones en el radio-transmisor al mismo tiempo.

Una parada con el circuito de emergencia puede causar daño en el cable de carga.

6. Operación

6.1 Revisión antes de iniciar el trabajo

Revisar el acople del cable de recuperación de la carga al punto de amarre de los estrobos.

Revisar el estado del cable de recuperación de la carga en la parte cercana al punto de amarre de los estrobos: se recomienda renovar esta parte del cable diariamente!.

Revisar la concordancia entre los componentes con dependencia del diámetro del cable (*i.e.* polea motriz, mordaza) con el diámetro de los cables empleados.

Revisar el amarre del cable de levante en el tambor de almacenamiento.

Revisar funcionamiento del control del radio, incluyendo el circuito de emergencia.

Revisar funcionamiento y estado del péndulo de carga, y en especial del girador: el funcionamiento perfecto del girador es muy importante; este previene el entorchamiento del cable que arrastra la carga originado por la oscilación de la misma, lo que que favorecería una rotura del cable. De acuerdo con la recomendación del fabricante Pewag, el girador debe reemplazarse si se presenta uno de los siguientes puntos:

- * No se da una operación suave con carga.
- * Deformaciones reconocidas en los ojos ó presencia de rajaduras.
- * La distancia X es mayor de 96,5 mm

Figura pág 14

Girador

Figura pág 14.b

* *Descripción:* el girador ha sido diseñado para que la carga pueda rodar, lo que genera entorchamiento. Si la punta del cable se fija contra rotaciones, entonces la carga gira sin daño del cable o de la cadena (gancho de carga, cadena con barra en T ...).

* *Operación:* 1) tensión máxima hasta 50 kN (5.000 kg); 2) no aceitar ó engrasar; 3) si el girador se utiliza sin fijar la punta del cable contra rotación, algunos cables no deben utilizarse con el girador (?); 4) revisar el girador diariamente y reemplazarlo si está dañado.

* *Indicadores de daño:* a) si la rotación del girador no es limpia; b) si la distancia entre las dos partes rotatorias es más de 1 mm (0,039 pulgadas), que es la distancia en fábrica, medida con tensión baja y cargas paralelas (en línea); c) se se presentan deformaciones ó grietas visibles; d) si la distancia original del diámetro de 21 mm (0,827 pulgadas) es mayor en 1 mm (0,039 pulgadas) que la distancia original hacia cualquier posición.

Revisar que no se presenten problemas en el sistema de relajación rápida del cable de carga ni del circuito de ‘hombre muerto’ en la torre cosechadora.

Revisar el buen estado de los cables.

Revisar que haya una salida de escape libre desde la cabina de la torres cosechadora.

Todos los componentes deben estar coordinados de acuerdo con los cables utilizados!

6.2 Detalles técnicos generales

6.2.1 Mordazas del cable de carga

El efecto de anclaje sobre el cable de carga se produce con el acercamiento de las dos mordazas una frente la otra; el cilindro hidráulico presiona las dos mordazas contra el cable de carga y produce así un amarre por fricción. Sin embargo el carrito tiene algún movimiento, debido a la fuerza de inercia, ó al jalón del cable alrededor de la mitad de la medida X (ver gráfico), y se mueve contra los rodillos de presión sobre las superficies laterales de las mordazas. Así se produce la fuerza de anclaje.

Para liberar el anclaje del cable de carga, se debe jalar el carrito ligeramente en la dirección opuesta al movimiento de las mordazas; así se permite el retorno de las mordazas de anclaje a su posición relajada.

Pág. 16

6.2.2 Posición de las válvula de bola

Posición vertical de las palancas de interrupción

Figura 1 página 16

- En esta posición las válvulas de bola están cerradas y el cilindro del sistema de presión hidráulico está libre de presión.
- Esta posición se coloca cuando se va a insertar el cable deslizante alrededor de la polea motriz, ó cuando el carrito se va a utilizar subiendo la carga.

Posición inclinada de las palancas de interrupción

Figura 2 página 16

- Cuando las dos palancas de interrupción están ubicadas a 45 grados se produce la descarga del aceite hidráulico desde el sistema hacia el tanque.
- Esta posición debe colocarse cuando la presión en el sistema tiene que descargarse.
- No es posible elevar la presión en el sistema cuando las palancas están en esta posición.

Posición horizontal de las palancas de interrupción

Figura 3 página 16

- Las válvulas de bola están abiertas en esta posición y suministran presión hidráulica a los cilindros del sistema.

- Esta posición debe colocarse cuando el USKA 1,5 se utiliza bajando la carga.

6.3 Especificaciones de los cables

Las especificaciones sugeridas en este documento se basan en experiencias de muchos años y deben ser consideradas como valores aproximados.

El criterio más importante para la selección de cables es la especificación por parte del fabricante de los mismos sobre la carga mínima de rotura (EMR) y la aplicación que se esté dando al producto.

La especificación de los fabricantes de cables es el criterio más importante para la selección de cables.

6.3.1 Cable de carga

- Factor de seguridad de 3, relacionado con la carga mínima de rotura – EMR.
- Cables trenzados redondos, normales ó comprimidos (especiales).
- 6 x 19 Seale con alma de acero ó de fibra.
- 6 x 7 con alma de fibra (son muy ásperos y rígidos).
- Esfuerzo de tensión del material de alambre 177 kg-f/mm² ó mayor.
- Diámetro 16 a 24 mm (tenga en cuenta el rango de diámetro de las mordazas).

6.3.2 Cables de arrastre y de retorno

- Factor de seguridad 3 (Fve creo que es 5), relacionado con la carga mínima de rotura – EMR
- Cables trenzados redondos, normales ó comprimidos (especiales).
- 6 x 19 Seale con alma de acero, línea cruzada, que no se entorche.
- Esfuerzo de tensión del material de alambre 177 kg-f/mm² ó mayor.
- Diámetro 9 a 11 mm (tenga en cuenta el rango de diámetro de las mordazas, ver párrafo 8.1).

Los dos cables: arrastre en operaciones de subir la carga, y retorno en operaciones de bajar la carga, se utilizan para levantar, descargar y arrastrar la carga.

6.4 Manejo de los cables en el carrito

6.4.1 Paso de los cables a través de las perforaciones en el carrito

Figuras de pág. 18

6.4.2 Cable de arrastre para operaciones con dos cables (subiendo la carga)

Figuras de pág. 19

Figura 1 pág. 20

Montaje de la guía de ingreso del émbolo (vista inferior).

Figura 2 pág. 20

Esquema para el cable de arrastre.

Secuencia de instalación del cable de arrastre

1. Revise si la guía para ingreso del émbolo tiene el montaje correcto, y si es necesario ensámblela correctamente.
2. Remueva la tapa de protección de la mordaza de amarre de la carga.
3. Remueva la tapa de protección I.
4. Abra la tapa de protección II y fíjela en posición abierta.
5. Libere el sistema de presión de la polea de direccionamiento: jale la manija en forma de T, ubicada en la cámara del tambor, desde la rosca inferior y fíjela en la rosca superior, de manera que el resorte de tensión de la palanca de presión quede relajado.
6. Despegue el sistema de presión de la polea de direccionamiento en forma manual.
7. Introduzca el cable de arrastre al interior del carreto, entrando por el frente a través de los orificios I y II.
8. Guíe el cable a través de la mordaza de amarre de la carga hasta la cámara del tambor.
9. Pase el cable de arrastre a través del orificio III hacia la cámara de la polea de direccionamiento.
10. Coloque el cable en la ranura derecha (mirando desde el frente, ranura exterior) de la polea de direccionamiento (ver esquema) y guíela aproximadamente 90 grados alrededor de la polea.
11. Pase el cable a través del orificio VII y llévelo fuera del carreto por la guía para ingreso del émbolo.
12. Coloque las dos palancas de interrupción de la válvula de bola en posición vertical (ver párrafo 6.2.2 – posición de la válvula de bola).
13. Ajuste todas las tuercas de las tapas.

6.4.3 Cable de arrastre en operación con tres cables (bajando la carga)

Figuras de la pág. 22

Figura 1 pág. 23

Montaje de la guía para ingreso del émbolo (vista inferior).

Figura 2 pág. 23

Esquema del cable de retorno.

Secuencia de instalación del cable de retorno:

1. Revise si la guía para ingreso del émbolo tiene un montaje correcto, y si es necesario ensámblela correctamente.
2. Remueva la tapa de protección de la mordaza de amarre de la carga.
3. Remueva la tapa de protección I.
4. Abra la tapa de protección II y fíjela en posición abierta.
5. Libere el sistema de presión de la polea de direccionamiento: jale la manija en forma de T, ubicada en la cámara del tambor, desde la rosca inferior y fíjela en la rosca superior, de manera que el resorte de tensión de la palanca de presión quede relajado.
6. Libere la polea motriz de presión moviendo el sistema de presión hidráulico: mueva las palancas de interrupción de la válvula de bola hacia la posición vertical.
7. Despegue el sistema de presión de la polea de direccionamiento en forma manual.
8. Introduzca el cable de retorno al interior del carreto, entrando por el frente a través de los orificios I y II.
9. Guíe el cable a través de la mordaza de amarre de la carga hasta la cámara del tambor.
10. Pase el cable de arrastre a través del orificio III hacia la cámara de la polea de direccionamiento.
11. Coloque el cable en la ranura derecha (mirando desde el frente, ranura exterior) de la polea de direccionamiento (ver esquema) y guíela aproximadamente 180 grados alrededor de la polea.
12. Pase el cable a través del orificio IV y llévelo al tubo guía de regreso a la cámara del tambor (se vuelve a ver de nuevo en el orificio V).
13. Coloque el cable sobre el canal de la polea motriz, iniciando en el lado de abajo (forma un arco de contacto de 180 grados aproximadamente).

14. Lleve el cable a través del orificio VI de nuevo a la cámara de la polea de direccionamiento.
15. Coloque el cable sobre la canal izquierda de la polea de direccionamiento y llévelo alrededor de la polea otra vez.
16. Finalmente jale el cable a través del orificio VII y llévelo fuera del carrito por la guía para ingreso del émbolo.
17. Accione el sistema de presión hidráulica nuevamente: coloque las dos palancas de interrupción de la válvula de bola en posición horizontal (ver párrafo 6.2.2 – posición de la válvula de bola).
18. Ajuste todas las tuercas de las tapas.

6.4.4 Cable de arrastre en operación con tres cables (bajando la carga)

Figura pág. 25

Secuencia de trabajo para la instalación del cable auxiliar:

1. Remueva la tapa de protección I.
2. Remueva la tapa de protección del la mordaza para fijación de carga.
3. Entre el cable de arrastre por entre las dos poleas de ingreso, por las dos platinas de la mordaza y por las piezas guías a través de la mordaza del cable de almacenamiento, hasta que aparezca nuevamente al final de la mordaza, hacia la parte lateral del carrito.
4. Empuje el cable sobre la polea de ingreso y a través del orificio VIII hacia el interior el carrito.
5. Guíe el cable más adelante a través del orificio IX hasta la cámara del tambor.
6. Pase el cable a través del orificio lateral del tambor, y fíjelo afuera con una grapa para cable.

El tambor de almacenamiento puede llenarse con 70 m (diámetro 10 mm) aproximadamente de cable de arrastre empleando uno de los siguientes procedimientos:

Libere la presión del sistema hidráulico (párrafo 6.2.2); luego el cable de retorno instalado completamente (párrafo 6.4.3) se jala a través del carrito unos 70 m; se conecta nuevamente el sistema de presión y se recupera el cable de retorno con el winche en la cosechadora.

El embobinado del tambor se hace manualmente con la manivela incluida con el equipo; el cilindro hidráulico de los rodamientos de presión debe estar liberado (párrafo 6.2.2). Este método puede efectuarse cuando el cable de arrastre se instala antes del cable de retorno.

6.5 Cosecha subiendo la carga

Figura pág. 26

6.5.1 Secuencia de trabajo subiendo la carga

Coloque el péndulo de carga en el lugar de ingreso embobinando el cable de arrastre.

- Cierre la mordaza de amarre de carga con el control remoto de radio, y la mordaza del cable de carga se abre en forma sincronizada automáticamente.

Mueva el carrito hasta el lugar de carga soltando el cable de arrastre (el carrito se moverá cuesta abajo por gravedad).

Pare el winche del cable de arrastre cuando llegue al lugar de carga.

- Cierre la mordaza del cable de carga con el control remoto de radio, y la mordaza de amarre de carga se abrirá en forma sincronizada.

Baje el péndulo de carga soltando el cable de arrastre.

- Amarre la carga.

Levante la carga recuperando el cable de arrastre, hasta que el cuerpo de estrobos ajusta dentro de la guía de ingreso de estrobos.

- Cierre la mordaza de amarre de la carga transmitiendo la señal de radio, la mordaza del cable de carga se abrirá después de un afloje corto del cable de arrastre.
- La carga puede ser transportada cuesta arriba recuperando el cable de arrastre.

Pare el winche del cable de arrastre cuando llegue al lugar de descarga.

- Cierre la mordaza del cable de carga con el control remoto de radio, y la mordaza de amarre de carga se abrirá en forma sincronizada automáticamente (en el caso de cargas pesadas la apertura de la mordaza de carga puede ser ayudada con una tensión corta en el cable de arrastre).

Baje la carga soltando el cable de arrastre con cuidado.

6.6 Cosecha bajando la carga

Figura pág. 28

6.6.1 Secuencia de trabajo bajando la carga

Coloque el péndulo de carga en el lugar de ingreso embobinando el cable de retorno y relajando el cable de arrastre.

- Cierre la mordaza de amarre de carga con el control remoto de radio, y la mordaza del cable de carga se abre en forma sincronizada automáticamente.
- El viaje cuesta arriba se puede iniciar recuperando el cable de retorno y relajando el cable de arrastre.

Pare los winches de los cables de retorno y de arrastre cuando llegue al lugar de carga.

- Cierre la mordaza del cable de carga con el control remoto de radio, y la mordaza de amarre de carga se abrirá en forma sincronizada automáticamente.

Recupere el cable de arrastre y relaje el cable de retorno en forma simultánea, de manera que el péndulo de carga llegue al suelo.

- Amarre la carga.

Levante la carga recuperando el cable de retorno y relajando el cable de arrastre en forma simultánea, hasta que el cuerpo de estrobos ajusta dentro de la guía de ingreso de estrobos.

- Cierre la mordaza de amarre de la carga transmitiendo la señal de radio, la mordaza del cable de carga se abrirá en forma sincronizada automáticamente.
- El recorrido cuesta abajo se hace relajando el cable de retorno y recuperando el cable de arrastre en forma simultánea.

Para los winches de los cables de retorno y de arrastre cuando llegue al lugar de descargue.

- Cierre la mordaza del cable de carga con el control remoto de radio, y la mordaza de amarre de carga se abrirá en forma sincronizada automáticamente (en el caso de cargas pesadas la apertura de la mordaza de carga puede ser ayudada con una tensión corta en el cable de retorno).

Baje la carga soltando el cable de retorno con cuidado.

6.6.2 Puntos de peligro

La operación de cosecha bajando la carga con la utilización de tres cables causa muchos más requerimientos y peligros para las personas y las máquinas. Por lo tanto se deben tener en cuenta las siguientes normas de seguridad.

Se recomienda no efectuar operación de cosecha de frente contra la pendiente (i.e. se recomienda ubicación en sesgo).

En el caso de cosecha bajando la carga se presenta un riesgo sustancialmente mayor por el hecho de que la cosechadora y el operario estarán en la estación inferior, siempre debajo de la carga. Una rotura del cable de retorno hace que la carga corra sin control hacia la estación inferior.

Por lo tanto debe darse una atención especial al estado del cable de retorno. Efectuar una revisión de funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad antes de iniciar el trabajo es igualmente importante. Entre estos se encuentra la posibilidad de relajar el sistema del cable de carga rápidamente desde la cosechadora y los del circuito de emergencia en el carrito.

Para el caso en que se utilice el circuito de parada de un carrito en movimiento (oprimir ambos botones del emisor de radio al mismo tiempo), debe considerarse la posibilidad de que las fuerzas presentes en la acción de parada pueden causar daño al cable de carga. Si un carrito en movimiento se va muy rápido después de una rotura del cable de retorno, se recomienda accionar inmediatamente el sistema de relajación rápida del cable de carga y aplicar el circuito de emergencia del carrito en movimiento después.

Durante operaciones de cosecha la observación del winche y del carrito en movimiento es especialmente importante, a fin de poder reaccionar inmediatamente a situaciones de emergencia.

El sistema de relajación rápida del cable de carga es la forma más eficiente de prevención de daños.

6.6.3 Requerimientos para la cosechadora en uso

Presencia del sistema de relajación rápida del cable de carga.

Sistema de control incluyendo el circuito de *‘hombre muerto’*.

Consideración de las especificaciones de seguridad de los cables (relación de potencia de tracción a carga de rotura).

Posibilidad de montar al menos un cable de anclaje adicional para la protección lateral de la cuesta. Este cable previene un volcamiento de la cosechadora en caso de rotura del cable de carga, ó después de aplicar el sistema de relajación rápida del mismo.

6.6.4 Normas de seguridad para procedimientos de manejo

Altos requerimientos: el comportamiento en el sistema de la grúa de cables debe ser observado con precisión con todos los movimientos. Durante operación de manejo con carga cuesta abajo se requiere especial cuidado. Cuando el carrito en movimiento no es visible, los movimientos de los cables en el winche deben observarse en forma detallada. Entre más rápido se detecte una rotura de cable, menor será el daño que este cause.

En el caso de una rotura de cable la palanca de control debe soltarse y el sistema de relajación rápida del cable de carga debe ser accionado. La palanca regresa a su posición cero inmediatamente con el circuito de *‘hombre muerto’*, por lo cual todos los movimientos de los winches se paran. El sistema de relajación rápida del cable de carga abre los frenos que sostienen el tambor del cable de carga, por lo cual el cable de carga cae al piso. Si la rotura es observada inmediatamente y si el carrito en movimiento aún no ha alcanzado velocidad alta, se puede tratar de parar el carrito con el circuito de emergencia.

6.7 Montaje del cuerpo de estrobos

Figura pág. 32

Al ensamblaje del cuerpo de estrobos debe darse una atención especial. El cuerpo de estrobos debe utilizarse solamente para cables con el diámetro que está grabado en el marco. Si se utilizan cables con diámetro diferente, el efecto de amarre de la cuña candado integrada no se da y el cable puede deslizarse fuera del cuerpo de estrobos.

El cable debe guiarse estrictamente como se muestra en el grabado del marco.

Después de cada ensamblaje debe efectuarse un examen de carga contra un ancla fija.

El cable se tensiona en forma más fuerte en la cercanía al cuerpo de estrobos. Se recomienda renovar esta sección del cable diariamente.

7. Mantenimiento

7.1 Sistema hidráulico

Antes de desmontar partes del sistema hidráulico, asegúrese de que el sistema está libre de presión. Cuando se tiene presión en el sistema el escape de aceite hidráulico puede romper la piel y causar heridas fuertes.

El trabajo en el sistema hidráulico requiere una limpieza extrema!

Un polución de partículas muy pequeñas puede variar completamente el comportamiento de interruptor que tienen las válvulas.

La válvula de seguridad puede que no ajuste en el sentido falso – ella tiene que abrir con una presión de 140 bares en el sistema.

7.1.1 Aceite hidráulico

Tipo de aceite: HLP10.

Cuando el sistema hidráulico está libre de presión el tanque de aceite tiene que estar completamente lleno!.

La capacidad del tanque es de dos litros.

El tanque auxiliar puede que no tenga aceite cuando el sistema hidráulico está libre de presión.

Se recomienda cambiar el aceite hidráulico dos veces al año: en la primavera y en el otoño. El cambio de aceite en el otoño es especialmente importante, ya que el agua de condensación contenida en el aceite causa problemas en el hidráulico cuando este se congela en la estación de invierno.

El aceite puede ponerse muy caliente durante la operación del equipo (peligro de scald). Este aspecto tiene que considerarse cuando se drena el aceite.

El carreto no debe moverse sin aceite porque se producen daños en la bomba.

Aceite hidráulico usado tiene que ser guardado y dispuesto en lugares de recolección adecuados (e.i. evitar contaminación ambiental).

Al finalizar el trabajo todas las conexiones deben ser revisadas por fugas e instalación correcta antes de poner presión en el sistema.

7.1.2 Cambio de los componentes hidráulicos

Los conductos hidráulicos, y especialmente las mangueras, se deben revisar con intervalos regulares y sin interrupciones.

El cambio inmediato de tuberías ó mangueras hidráulicas es imperativo en las siguientes situaciones:

Daño de la cubierta externa y la cubierta de acero interna (puntos de abrasión, cortes, desgarradura, etc.).

Comportamiento quebradizo de la cubierta externa (formación de grietas del material de manguera).

Deformación que no corresponde a la forma original de la manguera hidráulica, en condición sin presión ó con presión.

Deformación al doblar (e.g. puntos de estrangulamiento, puntos con pliegue, separación de capas, formación de burbujas).

Puntos de fuga.

Oxidación en las uniones que deterioran la función ó la capacidad.

Daños ó deformaciones en las uniones que deterioran la función ó la capacidad de la conexión a otros componentes.

7.1.3. Acumuladores hidráulicos

Los dos acumuladores de membrana del carrito USKA 1,5 deben considerarse como partes de consumo (recambiables).

Un acumulador defectuoso puede identificarse fácilmente por caídas fuertes de presión en procesos del interruptor (e.g. caída de presión en el curso de un circuito desde 140 bares ha 70 bares).

7.1.4 Válvulas hidráulicas

Las válvulas hidráulicas reaccionan con severidad cuando hay partículas de sucio en el circuito hidráulico. Por lo tanto es necesario una limpieza absoluta en los cambios de aceite y en los trabajos del sistema de tubería.

Una válvula hidráulica defectuosa se hace notoria por sí misma, pues se presenta una operación incomprensible en las características del interruptor:

Movimientos del cilindro de un tirón.

Sonidos de silbido (chirrido) durante y después del circuito.

Se presenta presión de aceite en componentes que deben estar sin presión y viceversa.

No hay presión de aceite en el sistema.

7.2 Componentes mecánicos

7.2.1 Lubricación

El carrito cuenta con cinco puntos de lubricación que tienen que lubricarse con grasa mensualmente (e.g. BP Grasa Ener LS EP2). La grasa de lubricación tiene que entrar a presión al ajuste 'zerk' con grasería de presión, hasta que la grasa fresca se haga visible afuera del sello.

El piñón de cadena en el lado del carrito que mira abajo también debe engrasarse.

Los siguientes puntos de lubricación también deben ser engrasados:

Figura pág. 35

Después de cada engrase lavar con aspersores de agua a alta presión ó con aspersores de vapor.

Antes y después de paradas prolongadas.

7.2.2 Poleas

El mantenimiento de poleas se limita a un control visual sobre las muestras de desgaste producidas por la fricción permanente existente de los cables.

Canales con cables castigados en la polea motriz incrementan el deslizamiento. El acople por fricción entre el cable y la polea, que resulta en la sección mayor por el efecto de borde de los costados del canal, se va haciendo cada vez menor, y así el deslizamiento de los cables se hace mayor con un desgaste progresivo. En este caso se requiere el cambio de la polea.

Figuras 1 y 2 pág 36

- A - Polea de deflexión nueva: efecto de amarre óptimo
- B - Polea de deflexión castigada: sin efecto de amarre

El estado de la polea motriz es decisivo para el funcionamiento del sistema de soltura del cable de levante.

7.2.3 Mordaza del cable de levante y mordaza de amarre de la carga

Las mordazas de agarre se desgastarán después de un período largo de uso por el paso continuo del cable.

El estado de las superficies de los bordes es la característica de operación más importante. El efecto de amarre de las mordazas se pierde con el desgaste de las superficies de estos bordes. La condición original se recupera con el cambio de las mordazas.

El número y esfuerzo de las platinas de distancia en el cable auxiliar y la mordaza de amarre de carga tienen que ser seleccionadas de manera que con el cable adentro y la mordaza cerrada la barra brillante del pistón permanezca visible 10 mm aproximadamente.

Figura 1 pág. 37

7.2.4 Mordaza del cable de carga

Figura 2 pág 37

Las mordazas del cable de carga tienen que estar de acuerdo con el cable utilizado. El diámetro admisible del cable está grabado en el extremo de las mordazas (e.g. 12-17 mm).

8. Solución de problemas

Problema: Mordaza del cable de carga con amarre insatisfactorio

Causa posible: las mordazas no se adaptaron el diámetro del cable de carga

- Solución: colocar mordazas adecuadas; apartes 6.2.1 ó 9.12

Causa posible: los rodillos están apretados y no se mueven ó o hacen con dificultad; estos están sucios y se atascan

- Solución: desmontar los rodillos; se un movimiento suave no se restablece después de desmontar, limpiar y lubricar, estos deben ser cambiados; aparte 9.11

Causa posible: ríostro ó conector deformado

- Solución: desmontar y enderezar la riostra, ó cambiarla; aparte 9.11

Causa posible: la riostra ó conector está con juego en la platina guía deformada

- Solución: desmonte y repare las platinas guías; aparte 9.11

Causa posible: las mordazas se están desplazando con dificultad, ó incluso no se desplazan

- Solución: lubricar las mordazas de amarre y todas las uniones del mecanismo de amarre con aceite (no con grasa); aparte 9.11

Causa posible: el cable de carga se está corriendo en forma excéntrica a través de las mordazas

- Solución: corregir la posición del dispositivo de amarre ajustando los tornillos, de manera que el cable corra en forma céntrica

Causa posible: las poleas del cable de carga están notoriamente castigadas, entonces las mordazas se desplazan hacia arriba ó hacia abajo durante el proceso de amarre

- Solución: cambiar las poleas; aparte 9.3

Problema: No se presenta reacción del carreto, ó es errónea, después de la emisión de una señal de control de radio

Causa posible: baterías descargadas

- Solución: cargar o cambiar las baterías

Causa posible: poco aceite en el tanque hidráulico

- Solución: corregir el nivel de aceite; aparte 7.1 y 7.1.1

Causa posible: fuga en líneas hidráulica ó empalmes receptores

- Solución: reemplazar todos las líneas hidráulicas ó empalmes defectuosos; apartes 7.1 y 7.2

Causa posible: acumulador hidráulico defectuoso (descenso completo de la presión en un corto tiempo)

- Solución: cambiar el acumulador hidráulico; aparte 7.1 y 7.1.3

Causa posible: válvula de control defectuosa

- Solución: cambiar la válvula

Causa posible: bomba hidráulica defectuosa (no se presenta incremento visible de la presión en el manómetro)

- Solución:

Causa posible: hay un cable desunido en la instalación eléctrica

- Solución: examinar el cableado (especialmente las uniones y empates) y aislamientos

Problema: El carrito se amarra cuando está sobrepasando un pasacable en la línea

Causa posible: los rodillos de las mordazas no se mueven ó lo hacen con dificultad; estos están sucios y se pegan

- Solución: desmontar los rodillos; si un movimiento suave no se recupera después de desmontar, limpiar y lubricar, debe cambiarse los rodillos; aparte 9.11

Causa posible: palancas para mordaza deformadas, abriendo muy despacio ó no abren del todo

- Solución: desmontar y enderezar las palancas, ó cambiarlas; aparte 9.11

Causa posible: función reducida de los resortes de compresión en la mordaza del cable de carga

- Solución: reemplazar los resortes defectuosos

Causa posible: la abrazadera de amarre esta engrasada en la guarda protector deformada

- Solución: desmontar y reparar la guarda de seguridad; aparte 9.11

Causa posible: brecha entre el alerón fijo y el móvil del antebrazo fuera del dispositivo es tan largo como el espesor de la platina del pasacable

- Solución: de acuerdo con la situación: reemplazo del alerón castigado ó enderezando el riel de paso torcido; apartes 9.8 a 9.9

Causa posible: las poleas del cable de carga están desgastadas, entonces el cable se guía demasiado alto a través de la mordaza del cable de carga

- Solución: reemplace las poleas desgastadas

Problema: El carrito responde al cambio una ó dos veces, con una reducción sustancial de presión

Causa posible: acumulador hidráulico defectuoso

- Solución: reemplazo del acumulador; aparte 1.7.1 a 7.1.3.

Causa posible: fuga del sistema hidráulico

- Solución: sellar la fuga; aparte 7.1 y 7.1.2

Causa posible: el sistema tiene muy poco aceite

- Solución: corrección del nivel de aceite; aparte 7.1 y 7.1.1

Causa posible: la capacidad de la bomba es insuficiente; revisión de la bomba

- Solución:

Problema: La apertura y cerrada de las mordaza se produce muy lentamente, en un tirón, ó no se termina.

Causa posible: acumulador hidráulico defectuoso

- Solución: reemplazo de el acumulador; aparte 7.1 y 7.1.3

Causa posible: género de aceite equivocado (afecta principalmente a temperaturas bajas)

- Solución: utilizar el tipo de aceite correcto; apartes 7.1 y 7.1.1

Causa posible: agua de condensación en el aceite hidráulico

- Solución: recambio del aceite; aparte 7.1 y 7.1.1

Causa posible: válvulas defectuosas

- Solución: desmontar y revisar las válvulas, reemplazando las válvulas defectuosas; apartes 7.1 y 7.1.4

Causa posible: resortes castigados en la mordaza del cable de carga

- Solución: cambiar los resortes; aparte 9.18

Problema: El suministro de cable de almacenamiento en el tambor se reduce en un período corto de tiempo.

Causa posible: el diámetro del cable de retorno no corresponde al diámetro grabado en la polea motriz

- Solución: corregir la relación entre la polea y el cable; aparte 7.2.3

Causa posible: polea motriz muy castigada

- Solución: cambio de la polea motriz; aparte 7.2.3

Causa posible: el sistema de presión hidráulica en la polea motriz tiene fugas ó no está operando

- Solución: sellar el sistema de presión ó renovar el movimiento suave de las uniones; aparte 7.1

Causa posible: la mordaza auxiliar está desafinada

- Solución: montaje de las platinas de distancia correctas en la mordaza del cable de almacenamiento; aparte 9.24

Problema: La transmisión de instrucciones de control al carrito está disturbada.

Causa posible: existe un radio de control con la misma frecuencia en operando en la vecindad

- Solución: ajustar una frecuencia diferente en el emisor y receptor para examinar (brincando); aparte 5.3.2

Causa posible: uno de los dos emisores de mano transmite señal en forma continua

- Solución: detectar cual es el emisor de mano que transmite continuamente alternando el retiro de las baterías

Problema: El efecto en la mordaza de amarre de la carga es insuficiente

Causa posible: la mordaza para sostener la carga no corresponde al diámetro del cable utilizado

- Solución: montaje de las platinas de distancia correctas en la mordaza para sostener la carga; aparte 9.13

Problema: No se presenta acción de soltura del cable de levante en el carrito.

Causa posible: sistema de presión defectuoso de la polea motriz.

- Solución: sellar del sistema de presión ó renovar del movimiento suave de las uniones; aparte 7.1

Causa posible: el diámetro del cable de retorno no corresponde al diámetro grabado en la polea motriz

- Solución: corregir la relación entre la polea y el cable; aparte 7.2.3

Causa posible: la polea motriz está muy desgastada

- Solución: cambio de la polea motriz

9. Lista de partes

Las partes incluidas en esta lista corresponden a la situación actual de nuestra producción. Sin embargo, las partes están sujetas a desarrollos permanentes, y por lo tanto cambios constructivos son probables en cualquier momento. En caso de que el usuario determine variaciones, por favor contacte el departamento de repuestos del fabricante.

Procedimiento para órdenes de repuestos

Para pedidos de repuestos es necesario informar las siguientes especificaciones:

Número de serie del carreto.

Nombre del repuesto.

Número del repuesto

Tipo de envío solicitado.

Cantidad de piezas.

Dirección exacta.

Figura pág. 41

9.1 Componentes del carreto – I

Figura pág. 43

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Lámina de protección	8-1-10-00	1
2	Tornillo hexagonal M8x15 DIN 933 8.8	933-M8x16	11
3	Arandela de seguridad M8 DIN 127 B	172-M8	11
4	Arandela plana M8 DIN 125 ^a	125-M8	11
5	Tornillo hexagonal M6x12 DIN933 8.8	933-M6x12	4
6	Arandela de presión M6 DIN127B	127-M6	4
7	Cubierta para acumulador hidráulico	8-1-07-00	1
8	Acumulador hidráulico de 60 bares	0-6-11-12	1
9	Cubierta I	8-1-01-30	1

10	Tornillo contrarosca M5x16 DIN7991	7991-M5x16	6
11	Cubierta para soporte de rodamiento	8-1-01-38	1

9.2 Componentes del carreto – II

Figura pág. 45

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Módulo para amarre del cable de carga (ver 9.11)	1-3-00-00	1
2	Tornillo hexagonal M10x30 DIN 933 8.8	933-M10x30	4
3	Arandela de seguridad M10 DIN 127 B	172-M10	4
4	Arandela plana M10 DIN125A	125-M10	4
5	Guía de ingreso derecha	1-1-12-02	1
6	Guía de ingreso izquierda	1-1-12-01	1
7	Módulo de polea de ingreso (ver 9.17)	1-7-01-03	1
8	Arandela de presión M6 DIN127	172-M6	5
9	Tornillo cabeza socket M6x30 DIN912 8.8	912-M6x30	2
10	Tornillo cabeza socket M6x20 DIN912 8.8	912-M6x20	2
11	Flanche de rodamiento	1-2-02-02	1
12	Eje cuñero	1-2-02-04	1
13	Cubierta para flanche de rodamiento	1-2-02-05	1
14	Arandela de presión M8 DIN7980	7980-M8	3
15	Tornillo cabeza socket M8x25 DIN912 8.8	912-M8x25	3
16	Eje de polea de ingreso	8-10-04-02	1
17	Tornillo hexagonal M6x16 DIN933 8.8	933-M6x16	1

9.3 Componentes del carreto – III

Figura pág. 47

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Polea cable de carga lado superior (ver 9.10)	1-2-01-00	1
2	Polea cable de carga lado inferior (ver 9.10)	1-2-02-01	1
3	Pasador de apertura DIN 94 4x40 St	94-4x40	1
4	Arandela plana M6 DIN125A	125-M6	5
5	Arandela de presión M6 DIN127	127-M6	5
6	Tornillo cabeza socket M6x12 DIN912 8.8	912-M6x12	2
7	Cubierta III	8-1-01-25	1
8	Cubierta II	8-1-05-01	1
9	Arandela plana M8 DIN125A	125-M8	5
10	Arandela de presión M8 DIN127B	127-M8	5
11	Tornillo hexagonal M8x25 DIN933 8.8	933-M8x25	5
12	Tornillo cabeza socket M8x20 DIN912 8.8	912-M8x20	3

9.4 Componentes del carrito – IV

Figura pág. 49

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Módulo de mordaza para amarre de carga (ver 9.13)	8-7-00-00	1
2	Buje distanciador	1-7-01-03	2
3	Pasador tipo cotter UN915 3	UN915-3	1
4	Pasador tipo cotter UN915 4	UN915-4	1
5	Pasador recto tipo resorte DIN 1481 5x40	1481-5x40	2
6	Eje para polea de presión del cilindro de expulsión	8-4-02-10	1
7	Tornillo hexagonal M6x20 DIN933 8.8	933-M6x20	1
8	Arandela de presión M6 DIN127B	127-M6	1
9	Eje para polea de ingreso	8-10-01-00	1
10	Eje para mordaza del cable de arrastre	8-4-03-04	2
11	Tornillo hexagonal tipo socket M6x10 DIN914	914-M6x10	1
12	Piñón de mando 08B; z=30	8-6-03-00	1
13	Cedazo UC 1380-6	0-1-15-02	1
14	Cedazo extrafino	0-1-15-03	1
15	Gasket: al ensamblar se incluye en tres posiciones: - entre tanque y marco - entre marco y cedazo - entre cedazo y anillo-hilo para la tapa del tanque	0-1-15-04	3
16	Anillo-hilo para la tapa del tanque	1-1-15-01	1
17	Socket hexagonal tapón del tubo	0-1-15-01	1
18	Tornillo cabeza socket M6x20 DIN912	912-M6x20	3

9.5 Componentes del carrito – V

Figura pág. 51

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Marco de protección	8-1-09-00	1
2	Módulo de tambor de almacenamiento (ver 9.14)	8-8-01-00	1
3	Módulo de la polea de deflexión	8-8-02-00	1
4	Eje	8-8-03-04	1
5	Anillo de ajuste	8-8-01-06	2
6	Platina de bloqueo MB8	70852-MB8	2
7	Tuerca KM8	1804-KM8	2
8	Anillo Nilos 6208AV	6208AV	2
9	Rodamiento de esferas autoalineación 22208E	8-0-02-00	2
10	Eje	8-8-02-01	1
11	Cuña paralela 146x12x8	6885-12x8x146	1

9.6 Componentes del carreto – VI

Figura pág. 53

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Guía para ingreso de estrobos	8-1-12-00	1
2	Arandela plana M10 DI125A	125-M10	12
3	Arandela de seguridad M10 DIN127B	172-M10	12
4	Tornillo hexagonal M10x30 DIN 933 8.8	933-M10x30	12
5	Arandela de presión M6 DIN127	7980-M6	4
6	Tornillo hexagonal M6x20 DIN933 8.8	933-M6x20	2
7	Tornillo hexagonal M6x30 DIN933 8.8	933-M6x30	2
8	Polea de ingreso	1-7-01-01	1
9	Anillo distanciador	1-7-01-03	2
10	Cubierta IV	8-1-01-27	1
11	Guía de ingreso izquierda	1-1-12-02	1
12	Guía de ingreso derecha	1-1-12-01	1
13	Tornillo hexagonal M8x16 DIN933 8.8	933-M8x16	4
14	Arandela de bloqueo M8 DIN127B	127-M8	4
15	Arandela plana M8DIN125A	125-M8	4
16	Tornillo cabeza tipo socket M6x30 DIN912 8.8	912-M6x30	1
17	Pasador tipo R UN915 4	UN915-4	1
18	Perno	1-3-02-04	1
19	Pasador tipo tubular DIN1481 5x40	1481-5x40	1
20	Eje tipo perno	8-4-03-04	1
21	Sistema de presión polea de soldadura del cable (ver 9.15)	8-4-10-00	1
22	Pasador de presión DIN94 3,2x25 St	94-3,2x25	1
23	Módulo del cilindro de presión (ver 9.15)	8-4-03-00	1

9.7 Componentes del carreto – VII

Figura pág. 55

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Acumulador hidráulico de 20 bares	0-6-11-01	1
2	Bomba hidráulica	1-6-02-00	1
	Llave de madera para bomba de aceite	1-6-02-01	1
3	Tanque de aceite hidráulico	8-6-06-00	1
4	Cubierta de protección	8-1-08-01	1
5	Eje tipo perno	8-4-03-04	1
6	Resorte tipo pasador recto DIN1481 5x40	1481-5x40	1
7	Pasador tipo R UN915 4 St	UN915-4	1

8	Varilla de arrastre (ver 9.16)	8-4-05-00	1
9	Sistema de presión de la polea de deflexión	8-4-04-00	1

9.8 Viga ó paral del carrito (lado superior)

Figura pág. 57

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Marco	8-2-03-00	1
2	Guarda del compuerta	1-1-10-00	1
3	Arandela de seguridad M10 DIN127B	172-M10	2
4	Tornillo hexagonal M10x20 DIN933 8.8	933-M10x20	2
5	Pasador recto tipo resorte DIN1481 6x20	1481-6x20	1
6	Perno para el seguro de compuerta	1-1-11-02	1
7	Seguro de compuerta	1-1-11-01	1
8	Cubierta V	8-2-03-11	1
9	Cubierta VI	82-03-12	1

9.9 Viga ó paral del carrito (lado inferior)

Figura pág. 59

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Marco	8-2-01-00	1
2	Cubierta de protección VII	8-2-01-17	1
3	Guarda de compuerta	1-1-10-00	1
4	Arandela de seguridad M10 DIN 127 B	172-M10	2
5	Tornillo hexagonal M10x20 DIN 933 8.8	933-M10x20	2
6	Seguro de compuerta	1-1-11-01	1
7	Perno para seguro de compuerta	1-1-11-02	1
8	Pasador recto tipo resorte DIN1481 6x20	1481-6x20	1
9	Marco para protección de la antena	8-5-01-01	1
10	Arandela de presión M8 DIN7980	7980-M8	3
11	Tornillo cabeza tipo socket M8x30 DIN912 8.8	912-M8x30	1
12	Tornillo cabeza tipo socket M10x25 DIN933 8.8	933-M10x25	1
13	Anillo retenedor DIN472 26x1,2	472-26x1,2	1
14	Rodamiento de esferas 60000 2RS1 DIN625	0-5-13-03	1
15	Piñón de ajuste de cadena	1-5-13-01	1
16	Buje distanciador	1-5-13-02	1
17	Tuerca hexagonal M10 DIN934	934-M10	1
18	Tanque auxiliar	8-6-07-00	1
19	Tornillo cabeza tipo socket M8x16 DIN912 8.8	912-M8x16	2

9.10 Poleas del cable de carga

Figura pág. 61

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Polea motriz	1-2-02-01	1
2	Flanche de la polea de cable de carga con ranura	1-2-02-03	1
3	Flanche de polea	1-2-02-02	1
4	Rodamiento de esferas con autoalineación 2205 DIN630	0-2-02-01	2
5	Cuña paralela 47x6x6	6885-6x6x47	1
6	Eje cuñero	1-2-02-04	1
7	Tapa de rodamiento	12-02-05	1
8	Arandela de presión M8 DIN7980	7980-M8	6
9	Tornillo cabeza tipo socket M8x25 DIN912 8.8	912-M8x25	6
10	Sello de eje rotatorio BA-32-42-5	0-2-02-02	1
11	Tapa de rodamiento con muesca	1-2-02-06	1
12	Piñón de mando	1-2-04-07	1
13	Tornillo cabeza socket M10x50 DIN912 8.8	912-M10x50	1
14	Pasador tubular para piñón 6x15x15	6885-6x5x15	1
15	Polea acanalada	1-2-01-01	1
16	Flanche de polea incluidos los imanes	1-2-01-07	1
17	Flanche de polea	1-2-01-02	1
18	Eje tipo perno	1-2-01-06	1
19	Buje distanciador	1-2-01-05	2
20	Rodamiento de esferas 6305-RS1 DIN625	0-2-02-01	2
21	Anillo distanciador	1-2-01-04	1
22	Arandela plana M18 DIN125	125-M18	1
23	Tuerca hexagonal tipo castillo N18 DIN935	935-M18	1
24	Pasador de tijera DIN94 4x40 St	94-4x40	1
25	Arandela de presión M8 DIN7980	7980-M8	6
26	Tornillo cabeza socket M8x45 DIN912 8.8	912-M8x45	6

9.11 Sistema de amarre del cable de carga - I

Figura pág. 63

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Sistema de amarre completo sin mordazas (ver 9.12)	1-3-02-00	
2	Estructura	1-3-01-00	1
3	Cubierta de protección	1-3-07-00	1
4	Clavo de impacto	1-3-06-00	2
5	Arandela plana M8 DIN125A	125-M8	2

6	Pasador de tijera DIN94 3,2x25 St	94-3,2x25	2
7	Disco de rodamiento	1-3-09-03	4
8	Anillo externo	1-3-09-02	4
9	Anillo interno	1-3-09-01	4
10	Buje deslizante	1-3-09-04	4
11	Arandela de presión M6 DIN127	127-M6	8
12	Tornillo cabeza socket M6x12 DIN912 8.8	912-M6x12	8
13	Tornillo cabeza socket M6x16 DIN912	912-M6	4
14	Arandela de resorte M6 DIN7980	7980-M6	4
15	Abrazadera de eje	1-3-05-02	4
16	Eje del rodillo de mordaza	1-3-05-01	4
17	Rodillo de mordaza completo	1-3-09-00	4

9.12 Sistema de amarre del cable de carga - II

Figura pág. 65

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Mordaza		2
	- Diámetro del cable de carga 14-19 mm	1-3-04-00	2
	- Diámetro del cable de carga 12-17 mm	1-3-04-01	2
	- Diámetro del cable de carga 17-22 mm	1-3-04-02	2
	- Diámetro del cable de carga 17-24 mm	1-3-04-03	2
2	Riostra ó conector	1-3-02-01	1
3	Palanca para mordazas	1-3-02-03	2
4	Pasador de expansión DIN94 3,2x25 St	94-3,2x25	6
5	Pasador de unión	1-3-02-04	6
6	Cilindro	1-3-03-01	1
7	Anillo retenedor DIN6799 8	6799-8	1
8	Chupa del cilindro N8-14-8-4	0-3-03-01	1
9	Pistón	1-3-03-02	1
10	Cilindro completo	1-3-03-00	1

9.13 Mordaza para amarre de la carga

Figura pág. 67

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Estructura	8-7-01-00	1
2	Platina de amarre	1-13-02-00	1
3	Platina distanciadora: el espesor y número debe seleccionarse así: cuando la mordaza está cerrada y el cable está cargado,		1

	la parte brillante del pistón del cilindro debe estar visible unos 10 mm		
	- 1 mm	8-7-01-09	
	- 2,5 mm	8-7-01-12	
	- 3 mm	8-7-01-13	
4	Cilindro	0-13-26-00	
5	Mordaza de amarre	1-13-03-00	1
6	Palanca izquierda del cilindro	1-13-08-00	1
7	Palanca derecha del cilindro	1-13-07-00	1
8	Pasador del cilindro	1-13-11-00	1
9	Palanca corta del cilindro	1-13-22-00	2
10	Pasador para la palanca del cilindro	8-7-01-07	2
11	Anillo retenedor DIN471 20x1,2	471-20x1,2	6
12	Pasador de bisagra	1-13-10-00	2
13	Tornillo cabeza tipo socket	8-7-01-08	1
14	Tuerca de bloqueo DIN982 M16	982-M16	1
15	Tornillo hexagonal M10x25 DIN933 8.8	933-M10x25	2
16	Arandela de presión m10 DIN127B	127-M10	2
17	Anillo retenedor DIN471 16x1	471-16x1	1

9.14 Tambor de almacenamiento y polea de deflexión

Figura pág. 69

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Tambor de almacenamiento	8-8-01-00	1
2	Polea motriz:		1
	- Para diámetro 9 mm	8-8-04-01	
	- Para diámetro 10 mm	8-8-04-02	
	- Para diámetro 11 mm	8-8-04-03	
3	Eje cuñero	8-8-02-01	1
4	Buje distanciador	8-8-02-02	1
5	Anillo tipo Nilos 6208AV	6208-AV	2
6	Rodamiento de esferas autoaliniado 22208E	8-0-02-00	2
7	Anillo de ajuste	8-8-01-06	1
8	Platina de bloqueo MB8	70852-MB8	1
9	Tuerca KM8	1804-KM8	1
10	Cuña paralela 146x12x8 DIN6885A	6885-12x8x140	1
11	Anillo distanciador	8-8-02-03	1
12	Arandela de seguridad Nordlock NL8	25201-M8	16
13	Tornillo cabeza tipo socket M8x25 DIN912 12.9	912-M8x25	16
14	Polea de deflexión	8-8-03-01	1
15	Cubo para la polea de deflexión	8-8-03-03	1
16	Rodamiento de esferas 6308 2RS1 DIN625	625-6308	2
17	Anillo retenedor DIN472 90x3	472-90x3	1
18	Buje distanciador	8-8-03-05	1

19	Tornillo tipo socket M8x30 DIN912 10.9	912-M8x30	16
20	Tuerca de bloqueo M8 DIN985	985-M8	16
21	Anillo distanciador	8-8-03-06	1

9.15 Sistema de presión de la polea motriz - I

Figura pág. 71

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Brazo de presión	8-4-01-00	1
2	Arandela distanciadora	8-4-02-08	4
3	Polea de presión con ranura sencilla	8-41-02-04	2
4	Rodamiento de esferas 6002-2RS1 DIN625	0-11-11-02	2
5	Anillo retenedor DIN472 32x1,5	472-32x1,5	2
6	Eje par rodamientos de presión	8-4-02-06	2
7	Eje de bisagra	8-4-02-07	1
8	Pasador tubular tipo resorte DIN1481 4x15	1481-4x15	2
9	Marco para los rodamientos de presión	8-4-02-00	1
10	Pasador tubular tipo resorte DIN1481 4x20	1481-4x20	1
11	Pistón de presión	8-4-03-01	1
12	Chupa del cilindro N8-14-8-4	0-3-03-01	
13	Anillo retenedor DIN471 8x0,8	471-8x0,8	1
14	Cilindro de presión	8-4-03-02	1
15	Cilindro completo	8-4-03-99	1

9.16 Sistema de presión de la polea motriz - II

Figura pág. 73

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Cabeza tipo trinchete	7152-M6	1
2	Eje corbata	8-4-05-02	1
3	Tuerca hexagonal M8 DIN934	934-M8	1
4	Tubo de manejo	8-4-05-01	1
5	Manija en forma de T M6	8-0-04-00	1
6	Buje distanciador	8-4-04-08	2
7	Tuerca de bloqueo DIN982 M10	982-M10	1
8	Tornillo hexagonal M10x55 DIN931 8.8	931-M10x55	1
9	Marco para los rodamientos de presión	8-4-04-07	1
10	Eje para los rodamientos de presión	8-4-¿?-¿?	1
11	Pasador tubular tipo resorte DIN1481 4x15	1481-4x15	1
12	Rodamiento de esferas 6002 2RS1 DIN625	0-11-11-02	2
13	Polea de presión con doble ranura	8-4-04-04	1

9.17 Poleas de ingreso

Figura pág. 74

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Tornillo hexagonal M6x40 DIN931 8.8	931-M6x40	3
2	Cubierta en forma de platina	1-7-01-02	2
3	Polea de ingreso	1-7-01-01	1
4	Rodamiento de esferas 6004-2RS1 DIN625	0-7-01-01	2
5	Tuerca de seguridad M6 DIN985	985-M6	3

9.18 Resortes y cadenas

Figura 1 pág. 75

Resorte de retorno atrás – 0-3-06-02

Figura 2 pág. 75

Resorte de tensión para la palanca de amarre – 0-3-02-02

Figura 3 pág. 76

Resorte de tensión para el alerón de guarda – 0-1-11-01

Figura 3 pág. 76

Resorte de tensión para el alerón de guarda, lado inferior – 0-1-11-01

Figura 5 pág. 77

Resorte de tensión para el sistema de presión – 0-4-03-02

Figura 6 pág. 77

Cadena motriz – 8-0-01-01

9.19.A Sistema hidráulico - Conexiones

Figura pág. 78

9.19.B Sistema hidráulico – Componentes y tuberías

Figura pág. 80

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Tanque auxiliar	8-6-07-00	1
2	Tanque de aceite	8-6-06-00	1
3	Bomba hidráulica	1-6-02-00	1

9.20 Sistema de estrobos

Figura pág. 81

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Cadena con barra en T	1-9-02-00	1
2	Cuña	1-8-10-00	1
3	Cuerpo de estrobos USKA 1,5 cable diámetro 9-10 mm	8-9-01-00	1
	Cuerpo de estrobos USKA 1,5 cable diámetro 10-11 mm	8-9-02-00	1
4	Conector C10	0-9-02-06	2
5	Girador DF13	0-9-02-07	1
6	Tornillo hexagonal M14x42 10.9	1-9-01-02	1
7	Anillo para estrobo B13	0-9-02-08	1
8	Tuerca de bloqueo M14 DIN985	985-M14	1

9.21 Sistema de amarre del cable de almacenamiento - I

Figura pág. 83

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Estructura	8-13-02-00	1
2	Arandela M16 DIN124	125-M16	2
3	Tuerca tipo castillo M16 DIN979	935-M16	2
4	Arandela M8	125-M8	6

5	Arandela de resorte M8 DIN127	127-M8	6
6	Tornillo hexagonal M8x15 DIN933 8.8	933-M8x15	4
7	Pasador de ampliación 4x40 DIN94	94-4x40	2
8	Eje para ingreso del cable	1-7-01-04	2
9	Guía de ingreso del cable	1-13-13-00	2
10	Buje distanciador	1-13-16-00	4
11	Anillo retenedor 42x1,75 DIN472	472-42x1,75	4
12	Rodamiento de esferas 6004	0-7-01-01	4
13	Polea de ingreso	1-13-15-00	2
14	Tornillo hexagonal M8x25 DIN933 8.8	933-8x2,5	2

9.22 Sistema de amarre del cable de almacenamiento - II

Figura pág. 84

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Tuerca hexagonal M16x85 DIN931 8.8	931-M16x85	1
2	Anillo retenedor 20x1,2	471-20x1,2	4
3	Tuerca de seguridad M16 DIN982	982.M16	1
4	Eje tipo perno	1-13-09-00	2

9.23 Sistema de amarre del cable de almacenamiento - III

Figura pág. 85

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
1	Cilindro	0-13-25-00	1
2	Palanca	1-13-22-00	2
3	Palanca derecha del cilindro	1-13-08-00	1
4	Anillo retenedor 20x1,2 DIN471	471-20x1,2	2
5	Anillo retenedor 16x1 DIN471	471-16x1	1
6	Palanca izquierda del cilindro	1-13-07-00	1
7	Perno de la mordaza de agarre	1-13-10-00	2
8	Perno del cilindro	1-13-11-00	1
9	Mordaza móvil de agarre	1-13-03-00	1

9.24 Sistema de amarre del cable de almacenamiento - IV

Figura pág. 87

Posición	Descripción	No. de parte	Cantidad
-----------------	--------------------	---------------------	-----------------

1	Mordaza de amarre fija	1-13-02-00	1
2	Platina distanciadora: el espesor y número de las platinas distanciadoras deben seleccionarse así: cuando la mordaza está cerrada y el cable cargado, el pistón del cilindro debe mostrar 10 mm aproximadamente de su parte brillante		2
	- s = 1 mm	1-13-04-01	
	- s = 1,5 mm	1-13-04-02	
	- s = 2 mm	1-13-04-03	
	- s = 2,5 mm	1-13-04-04	
3	Guía del cable	8-13-02-10	1
4	Tornillo cabeza socket M8x25 DIN912 8.8	912-M8x25	4
5	Arandela de resorte M8 DIN7980	7980-M8	4
6	Arandela M8 DIN125	125-M8	4
7	Tornillo hexagonal m12x25 DIN933 8.8	933-M12x25	2
8	Arandela de resorte m12 DIN127B	127-M12	2
9	Arandela m12 DIN125	125-M12	2

9.25 Sistema de amarre del cable de almacenamiento - V

Figura pág. 88