



MANUAL Usuario y mantenimiento

HELI CPD15-38 G2

Carretilla elevadora de cuatro ruedas a batería de litio



INTRODUCCION

En primer lugar queremos agradecerle la adquisición de una carretilla Heli que será su gran colaborador en las tareas de manipulación y estiba de cargas.

La carretilla a batería de tres ruedas de tracción delantera es la nueva oferta de HELI para satisfacer las necesidades del mercado. Son productos respetuosos con el medio ambiente. Se aplican a tareas de manipulación y apilado en naves industriales, puertos, empresas de transporte logística, fabricación de maquinaria, de procesamiento de alimentos, empresas militares y así sucesivamente, con algunos implementos instalados se pueden adaptar a las más variadas condiciones de trabajo.

Por su radio de giro reducido y estrecho pasillo de estiba, estas carretillas son adecuadas para espacios reducidos en ambientes de trabajo en interiores de almacenes.

Estas carretillas disponen de un sistema de elevación con un mástil de amplia visibilidad con reducción de golpeo en elevación y descenso,, todo accionado por mandos hidráulicos ergonómicos, frenos eléctricos, tracción delantera, acelerador de regulación stepless de la velocidad, variador y motor de la bomba, sistema de control de CA, electrónica CAN BUS, por lo que tienen muchas ventajas como buen desempeño, amplia visibilidad del operador, manejo flexible, confiable frenado, unidad alta eficiencia, bajo consumo de energía, etcétera.

Este manual establece especificaciones de las carretillas, su construcción, conjuntos principales y principios de funcionamiento, operación, servicio de mantenimiento con el fin de ayudar a los operadores a utilizar las carretillas correctamente y alcanzar las más elevadas funciones. Es necesario leer el manual antes de que operan con las máquinas.

Debido al formato, los cuadros y los diagramas no son escala real en este manual. Estos diagramas tienen como objetivo señalar los métodos de funcionamiento correcto de las diversas partes. El contenido de este manual podría no corresponder con la condición real debido a la mejora de nuestros productos. Nuestros productos están sujetos a mejoras y cambios sin previo aviso.

CONTENIDO

PRÓLOGO

1. Instrucciones de operación y conducción... 1
2. Vista exterior de la carretilla elevadora... 5
3. Especificación... 6
4. Instrucciones de manejo... 8
5. Eje delantero... 13
6. Sistema de frenos... 18
7. Sistema Dirección... 26
8. Sistema eléctrico... 31
9. Sistema hidráulico... 63
10. Sistema de elevación... 67

1. instrucciones de operación y conducción

1.1 Conductores y encargados de equipo deben tener el concepto de "seguridad primero" en mente y operar la carretilla según el manual de uso y servicio.

1.2 Transporte

Preste atención a las siguientes instrucciones antes de transportar la carretilla elevadora con contenedores o camiones.

1.2.1 Colocar el mástil vertical, coloque las horquillas en el suelo, apague el interruptor de llave, presione el botón rojo de emergencia, extraiga el enchufe desde el set de batería, poner todas las palancas de funcionamiento en posición neutral y tire el freno de estacionamiento.

1.2.2 Para poder suspender la carretilla siga las instrucciones la placa para poder ubicar o fuera del camión directamente por la plataforma.

1.2.3 Fijar el protector de arriba y el mástil con cuñas y elementos de fijación para asegurar convenientemente la carretilla.

1.3 Almacenamiento

1.3.1 Baje las horquillas a la planta.

1.3.2 Apague la llave, presione el interruptor de emergencia, desconecte el enchufe del conjunto batería y poner todas las palancas de funcionamiento en posición neutral.

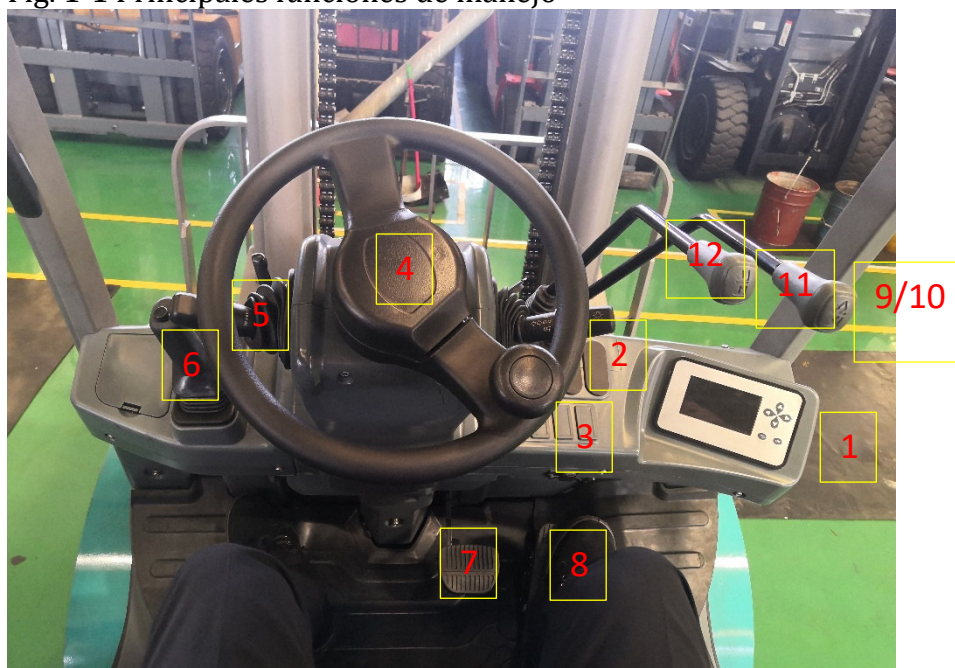
1.3.3 Tire el freno de estacionamiento.

1.3.4 Poner las ruedas y recargar la batería una vez al mes cuando la carretilla no se utilice durante mucho tiempo.

1.4 Preparativos antes de iniciar

1.4.1 Leer el manual detenidamente para familiarizarse con los instrumentos, funcionamiento de las palancas (Fig. 1-1), construcción y funciones de la carretilla elevadora antes de conducir. Los conductores deben tener licencia.

Fig. 1-1 Principales funciones de manejo



- 1 Display de cristal líquido
- 2 Iluminación y señal de giro
- 3 Llave de contacto
- 4 Volante de dirección y claxon
- 5 Mando inversor hacia adelante y hacia atrás
- 6 Freno de estacionamiento
- 7 Pedal de freno de pie.
- 8 Pedal acelerador.
- 9 Cuarta función hidráulica (si la hubiera)
- 10 Tercera función hidráulica (si la hubiera)
- 11 Palanca de inclinación de mástil.
- 12 Palanca de función de elevación y descenso de mástil.

1.4.2 Compruebe todos los instrumentos para las funciones normales.

1.4.3 Verifique las ruedas si tienen grietas o deformaciones.

1.4.4 Compruebe palancas y pedales de funcionamiento.

1.4.5 Compruebe el nivel de carga de la batería, nivel de electrolito y estado general de la misma..

1.4.6 Compruebe todos los conectores y enchufes en la instalación eléctrica para las funciones principales para asegurar un manejo confiable y seguro.

1.4.7 Compruebe líquido hidráulico de aceite, electrolitos y freno para la salida.

1.4.8 Comprobar piezas principales de fijación están bien apretados.

1.4.9 Compruebe el mástil de elevación, descenso, avance y retroceso de inclinación y el frenado.

1.5 PRECAUCIÓN durante la conducción

1.5.1 Tome la maneta en el lado izquierdo de la carretilla elevadora para subir a la carretilla. No agarre el volante.

1.5.2 Prestar atención al estado del sistema mecánico, hidráulico, eléctrico y regulador de velocidad MOSFET.

1.5.3 Introduzca la clavija en el enchufe de la batería, tire hacia arriba el interruptor de emergencia, encienda el interruptor de contacto, establecer la dirección a la posición deseada, presione el pedal de acelerador poco a poco y mantener la velocidad de aceleración adecuada.

1.5.4 Leer el nivel de carga de la batería y recargue la misma cuando la capacidad de la batería es de menos de un LED.

1.5.5 Para manejo de la carga, coloque las horquillas para paletas correctamente y no demasiado descentradas.

1.5.6 Arranque, dirección, conducción, frenado y parada deben ir bien.

1.5.7 No colocarse debajo de la horquilla ni en su radio de acción.

1.5.8 Haga funcionar la palanca de regulación de distancia del asiento.

1.5.9 Una vez que el mástil se inclinado hacia atrás o hacia adelante, o la horquilla llega a la posición más alta, la palanca de inclinación o la palanca de elevación debe volver a posición neutral respectiva.

1.5.10 Cuando la carretilla viaja con cargas, coloque la carga tan bajo como sea posible e incline hacia atrás del mástil. No conduzca con las horquillas ni la carga en posición elevada.

1.5.11 Tenga cuidado de los transeúntes, obstáculos y el camino cuando se conduce. Y asegúrese de que haya suficiente espacio entre el mástil y la entrada.

1.5.12 No frene repentinamente al conducir con carga, salvo emergencia.

1.5.13 Antes de salir de la carretilla elevadora, Baje completamente la horquilla, ponga las palancas en posición neutral, apague la batería y tire del freno de estacionamiento.

1.5.14 No ajuste la presión de la válvula de control que se ha ajustado bien desde fábrica.

1.5.15 Compruebe regularmente las cadenas.

1.5.16 Según el método de medición especificado en JB/T3300, el ruido de manejo en el motor de la carretilla elevadora debe ser no más que 80dB(A).

1.6 Carga

1.6.1 Obedecer estrictamente las instrucciones de operación para las tareas de carga o recarga la batería.

1.6.2 Si se reduce el voltaje de la batería de 20.5V o la tensión de algún elemento es inferior a 1.7V, la luz roja de carga de la batería se encenderá y la carretilla debe circular lo antes posible hasta el punto de carga para que la batería sea sustituida o recargada.

1.6.3 Verifique la densidad específica, nivel de líquido y la temperatura del electrolito durante la carga.

1.6.4 Cargar la batería tan pronto como sea posible (en 24 horas) después de trabajar. No sobrecargar o poner en carga en caso de daños en la batería.

1.7 Ambito de trabajo

1.7.1 Temperatura ambiente: -25°C hasta +40°C

1.7.2 Humedad relativa: <90%

1.7.3 Altitud: <1200 mts.

1.8 Mantenimiento diario de la carretilla

(1) Inspección antes inicio actividad:

1.1 Revisión exterior de la carretilla y mirar si se aprecian daños externos o posibles fugas.

1.2 Comprobar nivel aceite hidráulico con la varilla de nivel. En reposo debe estar en medio de la escala

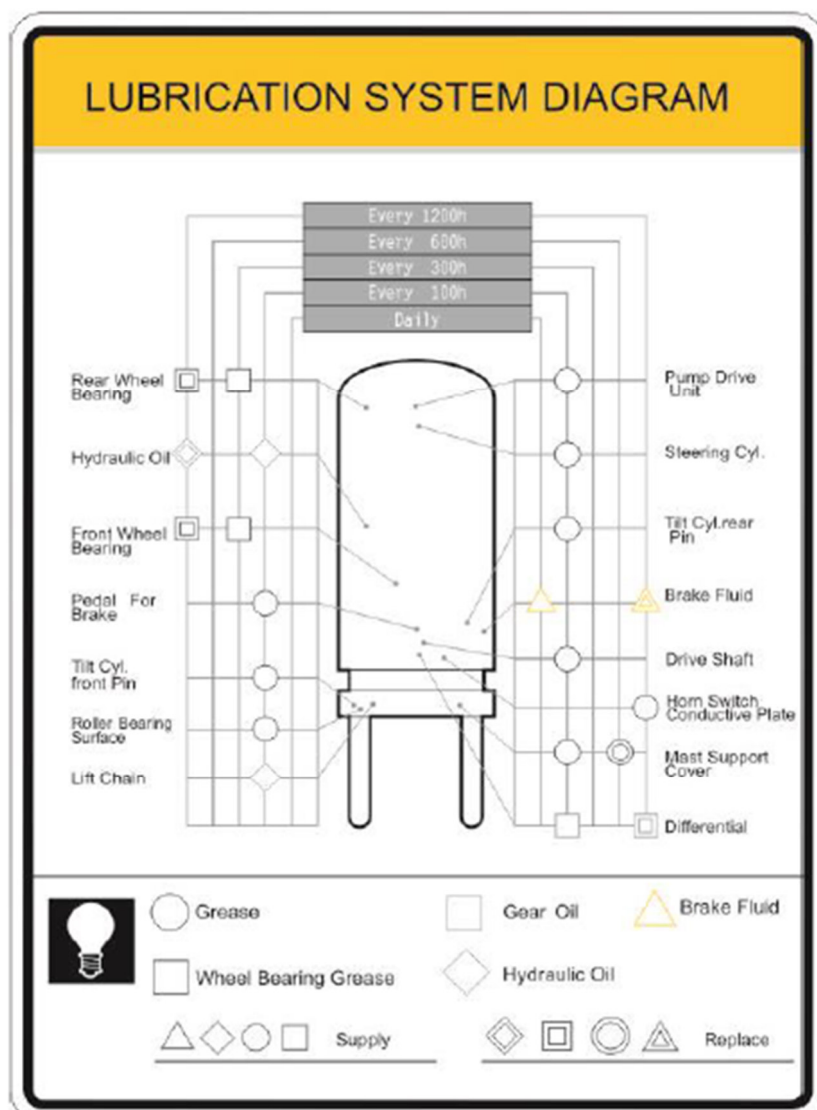
1.3 Compruebe funcionamiento del freno de estacionamiento. La carretilla sin carga se puede detener en una rampa del 15% aunque esté retirado el freno.

1.4 Compruebe cuadro instrumentos, luces, conectores y cableado a la vista.

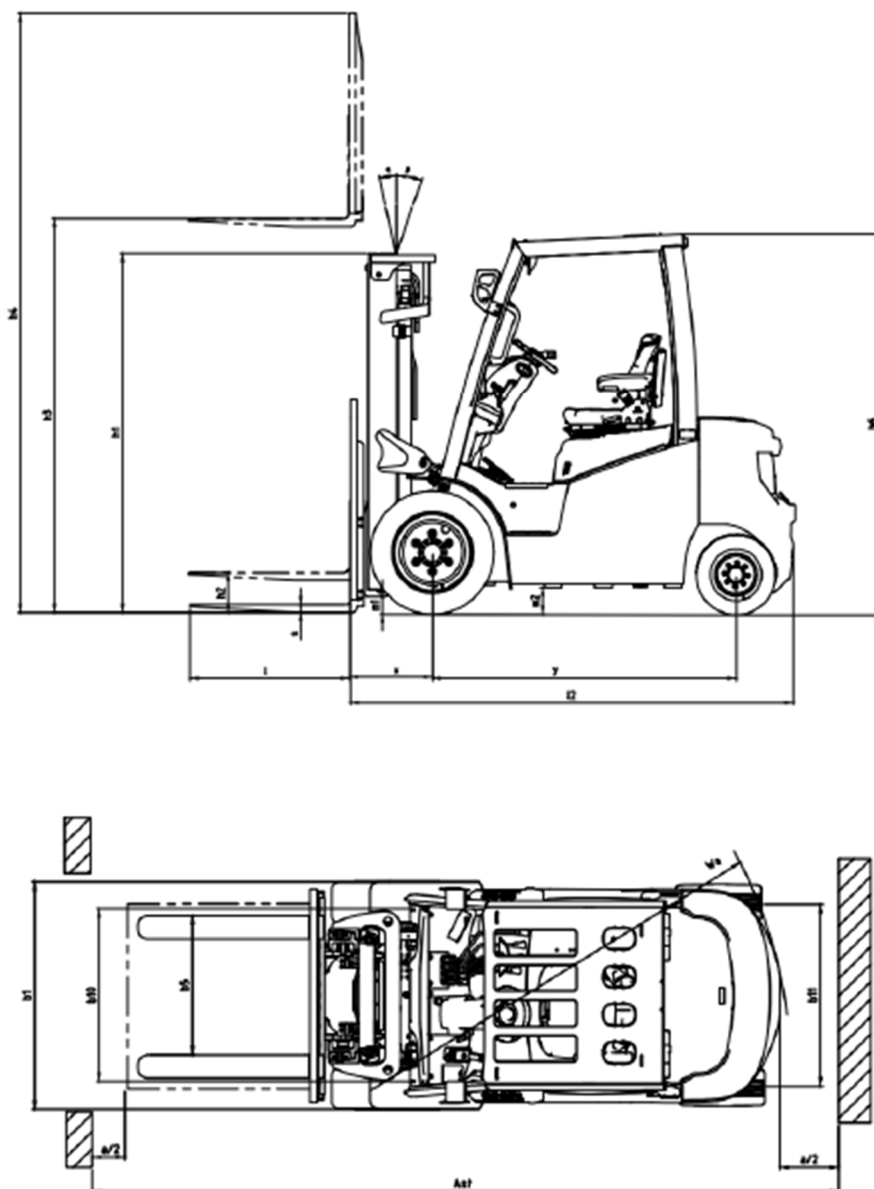
(2) Aceites recomendados

(3) Cuadro de lubricantes

Denominación	Tipo y temperature uso		
Hydraulic oil	Grado	L-HM32 Aceite hidráulico	L-HV32 Aceite hidráulico baja temperatura
	Temp. de uso (°C)	≥-5	≥-20 (regions frías)
Grasa	3# Grasa con base litio (-20°C ~ +120°C)		
Aceite de transmisio n	Grado	85W/90GL-5	80W/90GL-5
	Temp. de uso (°C)	-15 ~ +49	-25 ~ +49



2. Visión general de la carretilla



3. Especificaciones

Características									
1.01	Fabricante								
1.02	Modelo			CPD20	CPD25	CPD20	CPD25	CPD20	CPD25
1.03	Configuración No.			GB2Li-H	GB2Li-H	GB2Li-M GB3Li-M	GB2Li-M GB3Li-M	GB3Li-S GB6Li-S	GB3Li-S GB6Li-S
1.04	Capacidad nominal	Q	kg	2000	2500	2000	2500	2000	2500
1.05	Centro de gravedad	c	mm	500					
1.06	Tipo Batería			Batería Litio					
1.07	Tipo conducción			Sentado					
1.08	Distancia entre ejes	y	mm	1650					
Ruedas									
2.01	Ruedas			Neumáticas, superelásticas o antihuella					
2.02	Número ruedas			2/2					
2.03	Vía delantera	b10	mm	970					
2.04	Vía trasera	b11	mm	960					
2.05	Ruedas delanteras			7.00-12-14PR					
2.06	Ruedas traseras			18×7-8-14PR					
Dimensiones									
3.01	Voladizo delantero	x	mm	460	460	460	460	460	460
3.02	Inclinación mástil del/tresero	α / β	°	6/12					
3.03	Altura mástil descendido	h1	mm	2000	2000	2000	2000	2000	2000
3.04	Elevación libre	h2	mm	150	150	150	150	150	150
3.05	Altura Elevación	h3	mm	3000					
3.06	Altura desplegado	h4	mm	4030					
3.07	Altura tejadillo	h6	mm	2170					
3.08	Dimensiones horquillas (Gruoso x ancho x largo)	s×e ×l	mm	40×122× 920	40×122× 1070	40×122× 920	40×122× 1070	40×122× 920	40×122× 1070
3.09	Tipo tablero, DIN			2A					
3.10	Longitud máquina sin horquillas	l2	mm	2432	2432	2432	2432	2432	2432
3.11	Anchura	b1	mm	1160					
3.12	Radio giro	Wa	mm	2070					
3.13	Altura bajo mástil	m1	mm	115					
3.14	Altura al centro del chasis (con carga)	m2	mm	130					

3.15	Pasillo de trabajo (pallet1000×1000m m,Margen seg. 200mm)	Ast	mm	3730	3730	3730	3730	3730	3730
3.16	Pasillo trabajo (pallet1200×1200m m,Margen seg. 200mm)	Ast	mm	3930	3930	3930	3930	3930	3930
3.17	Ajuste externo horquillas (Max. Min.)	b5	mm	1030/250					
Prestaciones									
4.01	Velocidad máx. con/sin carga		km/h	19/20		18/19		14/15	
4.02	Velocidad máx Elevación (con/sin carga)		mm/s	490/600	470/600	460/560	440/560	380/490	350/490
4.03	Velocidad descenso con/sin carga)		mm/s	470/500					
4.04	Gradeabilidad con/sin carga		%	25/28	24/28	22/28	20/28	18/25	16/25
4.05	Tracción a la barra de tiro (con carga)		N	22500		19000		16500	
4.06	Tiempo aceleración (10m) Carga/sin carga		s	5.5/4.8	5.8/5.1	5.8/5.1	6.0/5.3	5.0/5.3	6.4/5.6
Pesos									
5.01	Peso (con/sin batería)		kg	3570/3350	3960/3740	3570/3350	3960/3740	3570/3350	3960/3740
5.02	Peso por eje sin carga del/tras		kg	1800/1770	1800/2160	1800/1770	1800/2160	1800/1770	1800/2160
5.03	Peso por eje con carga del/tras		kg	4960/610	5750/710	4960/610	5750/710	4960/610	5750/710
Batería									
6.01	Batería voltaje/capacid (Descarga en 5h)		V/Ah	80/271	80/271	80/271	80/271	80/202	80/202
6.02	Peso batería		kg	220	220	220	220	220	220
Motor y controlador									
7.01	Potencia motor tracción(S2-60min)		kW	17		16.6		15	
7.02	Potencia motor hidraulico(S3-15%)		kW	26		25.5		21	
7.03	Controlador motor tracción			MOS /AC					
7.04	Controlador motor hidraulico			MOS /AC					

Otros									
8.01	Freno servicio /estacionamiento			Hidráulico/mecánico					
8.02	Presión del Sistema hidraulico		Mpa	21					
8.03	Tipo Controlador			ZAPI	ZAPI/INMOTION		INMOTION/ HELI technology		
Características									
1.01	Fabricante								
1.02	Modelo			CPD30	CPD35	CPD30	CPD35	CPD30	CPD35
1.03	Configuración No.			GB2Li-H	GB2Li-H	GB2Li-M GB3Li-M	GB2Li-M GB3Li-M	GB3Li-S GB6Li-S	GB3Li-S GB6Li-S
1.04	Capacidad nominal	Q	kg	3000	3500	3000	3500	3000	3500
1.05	Centro de gravedad	c	mm	500					
1.06	Tipo Batería			Litio					
1.07	Tipo conducción			Sentado					
1.08	Longitud entre ejes	y	mm	1750					
Ruedas									
2.01	Tipo Ruedas			Neumáticas, superelásticas o antihuella					
2.02	Nº Ruedas del/tras			2/2					
2.03	Vía delantera	b10	mm	1000					
2.04	Vía trasera	b11	mm	970					
2.05	Ruedas delanteras			28× 9-15-14P R	28×9-15	28× 9-15-14P R	28×9-15	28× 9-15-14P R	28×9-15
2.06	Ruedas traseras			200/50-10					
Dimensiones									
3.01	Voladizo delantero	x	mm	479	484	479	484	479	484
3.02	Inclinación mástil del/atrás	α / β	°	6/12					
3.03	Altura mástil descendido	h1	mm	2070	2120	2070	2120	2070	2120
3.04	Elevación libre	h2	mm	155	160	155	160	155	160
3.05	Elevación máxima	h3	mm	3000					
3.06	Altura desplegado	h4	mm	4217					
3.07	Altura tejadillo	h6	mm	2180					

3.08	Dimensiones horquillas grueso x ancho x largo	s×e ×l	mm	45×125× 1070	50×125× 1070	45×125× 1070	50×125× 1070	45×125× 1070	50×125× 1070
3.09	Tipo tablero, DIN			3A					
3.10	Longitud sin horquillas	l2	mm	2569	2574	2569	2574	2569	2574
3.11	Anchura	b1	mm	1225					
3.12	Radio giro	Wa	mm	2215					
3.13	Altura libre bajo mástil	m1	mm	135					
3.14	Altura libre bajo chasis (con carga	m2	mm	140					
3.15	Pasillo trabajo (pallet 1000×1000mm, margen 200mm)	Ast	mm	3894	3899	3894	3899	3894	3899
3.16	Pasillo trabajo(pallet 1200×1200mm, Margen 200mm)	Ast	mm	4094	4099	4094	4099	4094	4099
3.17	Ajuste externo horquilla	b5	mm	1060/250					
Prestaciones									
4.01	Velocidad máx con/sin carga		km/h	19/20		18/19		14/15	
4.02	Velocidad elev con/sin carga		mm/s	480/600	440/540	400/520	380/520	370/470	340/430
4.03	Velocidad elev con/sin carga		mm/s	450/500					
4.04	Gradeabilidad con/sin carga		%	22/28	20/28	20/28	18/28	16/25	14/25
4.05	Tracción a la barra de tiro		N	23580		19500		17500	
4.06	Tiempo de aceleración (10m) Carga/vacío		s	4.7/4.5	4.9/4.7	5.3/5.1	5.4/5.2	5.6/5.2	5.8/5.3
Pesos									
5.01	Peso (con/sin batería)		kg	4480/4130	4900/4550	4480/4130	4900/4550	4480/4120	4900/4540
5.02	Peso por eje sin carga del/tras		kg	1968/2512	2012/2888	1968/2512	2012/2888	1968/2512	2012/2888
5.03	Peso por eje con carga del/tras		kg	6644/836	7480/920	6644/836	7480/920	6644/836	7480/920
Batería									
6.01	Batería voltaje/capacidad (descarga en 5h)		V/Ah	80/404	80/404	80/404	80/404	80/272	80/272

6.02	Peso batería		kg	350	350	350	350	350	350
Motor y controlador									
7.01	Potencia motor tracción (S2-60min)		kW	17	16.6	15			
7.02	Potencia motor hidraulico(S3-15%)		kW	26	25.5	21			
7.03	Controlador motor tracción			MOS /AC					
7.04	Controlador motor hidraulico			MOS /AC					
Otros									
8.01	Freno de servicio /estacionamiento			hidraulico/mecánico					
8.02	Presión del Sistema hidraulico		Mpa	21					
8.03	Controlador			ZAPI	ZAPI/INMOTION	INMOTION/ HELI technology			

4. Grupo de tracción

4.1 Grupo de tracción

4.1.1 Descripción breve del equipo

El sistema de transmisión de la carretilla triciclo incluye la transmisión propiamente dicha y el sistema de frenado. El sistema de tracción frontal con dos motores consta de los motores, ejes, reductores y frenos independientes para mejorar las prestaciones del equipo, todo ensamblado conjuntamente y con un diseño compacto.

La velocidad de la carretilla se ve incrementada con la velocidad del motor y el sentido de marcha se cambia con el sentido de rotación de los motores. El sensor instalado en la dirección envía información al controlador de cada rueda delantera para adaptar la velocidad de giro de cada rueda a la posición de la rueda de dirección, realizando la función de diferencial entre ambas ruedas y reduciendo los radios de giro.

4.1.2 Ensamblaje ruedas frontales

Las ruedas frontales son superelásticas y están montadas sobre llantas con las siguiente dimensiones:

Tabla 1-1

Capacidad	2t	2.5t	3t	3.5t
Ruedas	7.00-12-14PR		28×9-15-14PR	28×9-15
Llanta	5.00Sx12DT		7.0T-15	
Presión	1000kPa		970kPa	RSE

4.2 Desmontaje del sistema de transmisión

Desmonte las ruedas frontales y el motor de tracción antes de desmontar la transmisión para realizar tareas de reparación o mantenimiento

4.2.1. Desmontaje ruedas

Vaciar el aceite de la transmisión antes de desmontar. Retire las 6 tuercas y retire la rueda con su llanta. Entonces retire las 7 tuercas del conjunto del grupo (2 M14x1.5x50 y 5 M14x1.5x100) tal y como se puede ver en la figura siguiente

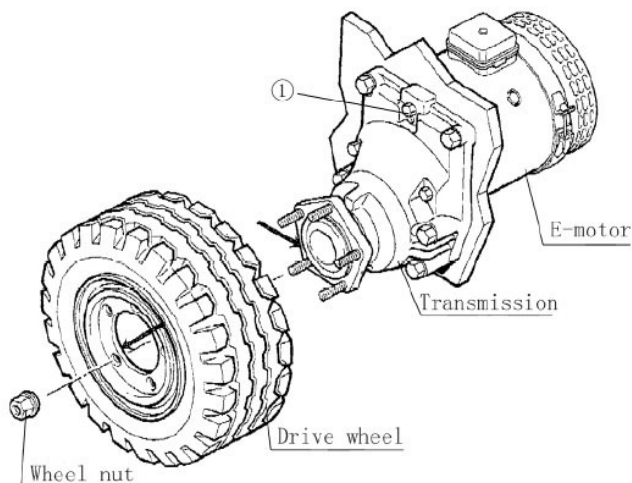


Figura 1-1

4.2.2. Desmontaje motor tracción

Según indica la fichura siguiente, retire las tuercas de fijación del motor de tracción al grupo (1 M8x50 y 2 M8x75)

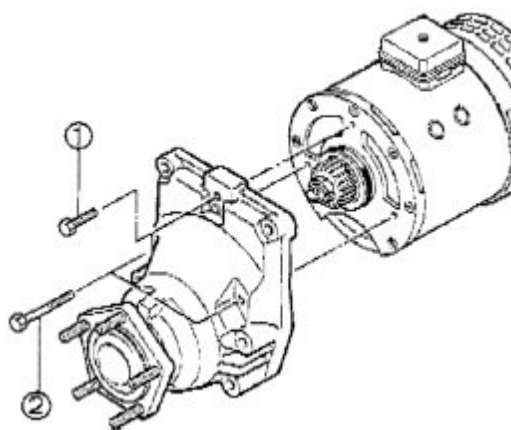


Figura 1-2

NOTA: Tenga mucho cuidado cuando retire el motor de la caja de transmisión.

Tenga cuidado en no dañar las juntas y los retenes del alojamiento, si sólo retira el motor, la caja de transmisión queda sellada para evitar fugas de la caja de transmisión.

4.2.3. Desmontaje de caja transmisión

No es necesario desmontar esta parte normalmente, si fuera necesario, por favor contacte con el servicio HELI.

4.3 Montaje del sistema de transmisión

4.3.1. Montaje motor tracción

Antes de montar, limpiar las superficies de contacto entre el grupo de transmisión y el motor con un limpiador (por ejemplo Loctite 706 o alcohol) para dejarlo limpio y seco. Comprobar si todas las piezas se encuentran en buen estado y si no sustituirlas.

NOTA: Evite el contacto con la piel de los limpiadores y evite inhalar los vapores en su aplicación. Utilice siempre guantes y gafas protectoras y si entra en contacto con los ojos o mucosas siga las instrucciones del fabricante y contacte con su médico.

- (1) Limpie el eje del motor (parte 1) y el piñón (parte 2) cuidadosamente
- (2) Inserte la aspérula (parte 3) en el eje del motor y empuje el piñón
- (3) Atornille la tuerca de tope (parte 4) y apriete con llave dinamométrica con el siguiente par: 55Nm (M20x1x25); 68Nm (M14x1.5x20)
- (4) Humedezca el retén (parte 5) con aceite de transmisión y colóquelo centrado en el lugar correspondiente del motor
- (5) Ubique el motor con cuidado en el grupo encarando los piñones con sumo cuidado.

ATENCION: No golpee el piñón de ataque contra el grupo cuando instale el motor, puede provocar daños en los mismos.

- (6) Gire el motor para hacer coincidir las marcas del motor y la caja de transmisión.
- (7) Atornille el motor a la transmisión con las tres tuercas hexagonales (partes 1 y 2) (1Xm8x50 y 2 M8x75). Par de apriete 23 Nm

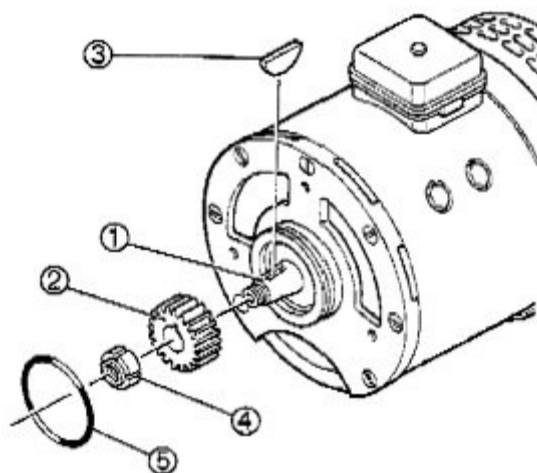


Figura 1-3

4.3.2 Montaje de la caja de transmisión al chasis

Compruebe que las superficies no están dañadas o con irregularidades. La máxima irregularidad permitida en el contorno del área de la transmisión no puede ser mayor de 0,1mm.

Atornille el grupo motriz con las 7 tuercas hexagonales de M14 y sus arandelas al chasis tal y como aparece en la figura 1-1.

4.3.3 Montaje de las ruedas

Limpie adecuadamente las superficies de la llanta y su alojamiento y compruebe que no esté dañado.

Alinee los tornillos con los alojamientos de las llantas e inserte la misma.

Atornille las tuercas con un par de 140 Nm (ver figura 1-4)

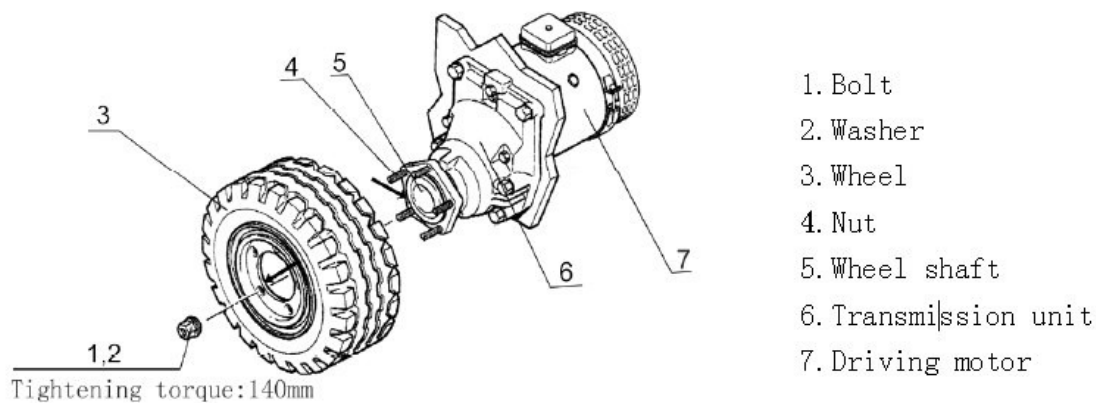


Figura 1-4

4.4 Rellene el grupo con aceite de transmisión

Cuando la carretilla se haya usado 1000 horas o un año (lo que antes cumpla), sustituya el aceite del grupo.

- (1) Desenrosque el tornillo de vaciado (parte 3) con su junta (parte 1) y vacíe completamente su contenido. Antes de atornillar de nuevo, limpie el tornillo y su alojamiento debidamente. Si es necesario sustituya la junta si está dañada.
- (2) Desenrosque el tornillo de llenado (parte 4) con su junta (parte 2)
- (3) Añada aceite de transmisión y evite que se produzcan burbujas de aire en su llenado.
- (4) La capacidad es de 0.35 litros (valor standard) aproximadamente. El llenado correcto está marcado por el embudo.
- (5) El aceite correcto debe ser Mobil ATF200 o ATF210 o ATF220, Shell Donaxtm o Atfdexron II D-21666 o Donaxtg PlusD-22543 o Donaxtg D-21126, Esso Typesuffixa o ATF D-21065 o ATF D-21611 O ATF D-22079.
- (6) Atornille el tornillo de llenado con su junta (partes 1 y 2) el par de apriete 22Nm

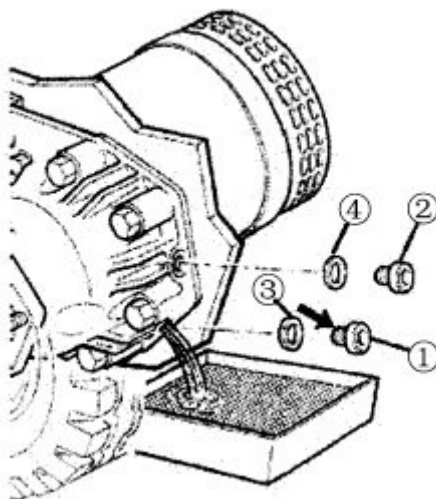


Figura 1-5

5. Sistema de Frenado

5.1 Descripción general

El sistema de frenado está compuesto por el frenado de servicio y el de estacionamiento.

5.1.1. Frenado de servicio

El frenado de servicio está compuesto por el pedal de acelerador, de freno, los controladores de tracción y los propios motores de tracción.

Durante la conducción al levantar el pie del acelerador suavemente o con rapidez se reduce la velocidad de la carretilla y realiza una función de frenado (ajustable por el técnico). Entonces se puede realizar el frenado con el pedal correspondiente



Nota: Sugerimos que se familiarice con ambos sistemas de frenado y sus efectos sin carga y en un espacio seguro.

5.1.2 Freno estacionamiento

El freno electromagnético de estacionamiento está instalado en el eje de los motores de tracción y se aplica en el eje delantero.

(1) Freno de estacionamiento automático

Cuando la carretilla se frena o se para, los frenos electromagnéticos bloquean el eje de los motores y entonces se puede estacionar con el botón de freno de estacionamiento

Si se para en una rampa, la carretilla quedará detenida por si misma con el frenado electromagnético, entonces se puede estacionar con el botón de freno. Cuando se cambia el sentido de marcha y se pisa el pedal de aceleración al mismo tiempo, el frenado de estacionamiento se desactiva automáticamente y la carretilla puede ser operada con normalidad.

(2) Desconectar el freno de estacionamiento

Cuando el contacto se retira, el botón de emergencia se pulsa o la corriente se desconecta el freno electromagnético se activa automáticamente.



¡Peligro! Excepto en caso de emergencia está terminantemente prohibido desconectar el frenado de estacionamiento. Cuando el freno está activado no arrastre la máquina

6. Sistema de dirección

6.1 Descripción general

La función del sistema de dirección de la carretilla es permitir el cambio de dirección durante su movimiento o mantenerla en línea recta. La utilización de la dirección concierne directamente a una conducción segura y eficiente y a un óptimo rendimiento.

Está dividida en dos categorías, la parte mecánica del sistema de dirección y su parte asistida. La parte mecánica se opera cuando se acciona el volante de dirección y se le fuerza a su movimiento de forma que activa la asistencia de la dirección para un manejo más cómodo.

Las carretillas Heli de la serie G de tres ruedas incorporan un sistema de dirección que se adapta a la condición de carga de la máquina para un manejo más seguro y cómodo tanto circulando con carga como sin ella, permitiendo un óptimo manejo en los espacios reducidos para los que ha sido concebida esta máquina.

6.2 Principio de funcionamiento

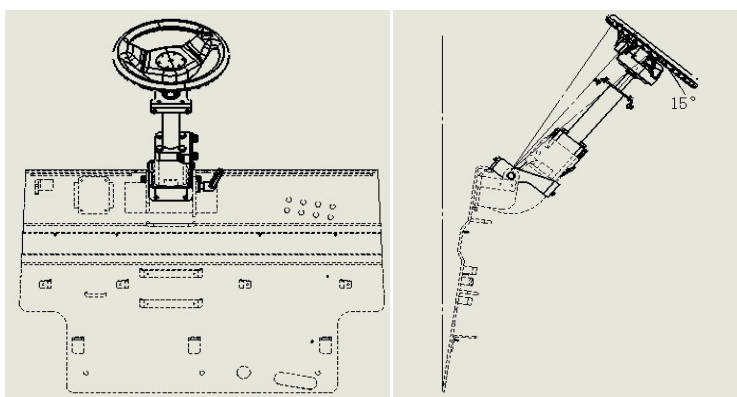
Cuando el operario acciona el volante aplica una fuerza en el mismo que se transforma en rotación de la columna de dirección que activa el mecanismo de asistencia y envía la presión adecuada y el caudal apropiado hacia el cilindro de dirección que activa el sistema de giro de las ruedas.

La diferencia entre un sistema totalmente hidráulico y un sistema de dirección eléctrica es que la primera sustituye los elementos mecánicos como la caja de dirección y la barra de tiro, etc y envía presión hidráulica mediante los latiguillos conectados directamente con la caja de dirección con el cilindro hidráulico. La válvula de presión regula la presión necesaria según el

requerimiento de cada momento, permitiendo que cuando no se actúa sobre la dirección el consumo de energía sea mínimo.

6.3 Composición del sistema de dirección

(1) Mecanismo de control de la dirección



Unidad dirección

El mecanismo de control de la Serie G de tres ruedas consiste en un volante, una columna tubular, el acoplamiento de ambas, la caja de dirección, el soporte, etc tal y como se muestra en la figura anterior. Todo está fijado al panel de instrumentos mediante el soporte de montaje, el volante, columna y caja de dirección están conectadas conjuntamente. La caja de dirección está fijada en la parte inferior .

La columna puede ser ajustada en inclinación para un manejo más comfortable y ergonómica.

(2) Caja de dirección

El sistema de dirección de la serie G de tres ruedas adopta una caja de dirección sellada con un sistema dinámico de control de carga y una válvula rotativa ciclónica totalmente hidráulica (ver sistema hidráulico para más detalles)

(3) Sistema de transmisión de la dirección

El mecanismo que permite el giro a derecha e izquierda de las ruedas según la relación entre el aceite hidráulico enviado desde la salida de la caja de dirección se denomina transmisión de la dirección (ver apartado relativo al eje de transmisión para más información)

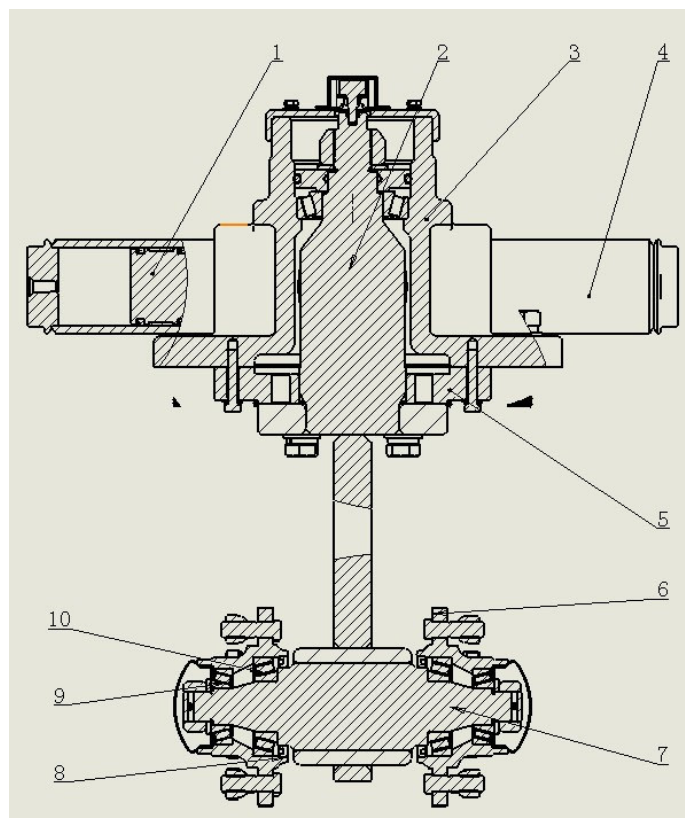
6.4 Eje de dirección

El sistema de eje de dirección (ver figura siguiente) está compuesto por un eje cónico, soporte, cilindro de dirección, eje de dirección, ruedas y otras partes. El aceite hidráulico en el cilindro empuja a los ejes para que roten y entonces las ruedas giran a derecha e izquierda con el eje de rotación.

Las ruedas se fijan al eje a través de las llantas y éstas al sistema mediante los tornillos del cubo de dirección que se fija al eje de dirección. Hay una junta en el rodamiento que debe ser lubricada por grasa en la cavidad entre el eje y el cubo de dirección.

Ruedas de dirección y llantas según tabla adjunta

Capacidad	1.5t, 1.6t	1.8t, 2t
Rueda	15×4.5-8	140/55-9
Llanta	3.00D-8	4.00 E-9



- | | | | |
|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| 1. Soporte | 2. Rodamiento eje | 3. Soporte dirección | 4. Cilindro dirección |
| 5. Rodamiento giro | 6. Cubo giro | 7. Eje dirección | 8. Retén |
| 9. Rodamiento cónico | 10. Rodamiento cónico | | |

6.5 Ajuste y Mantenimiento

6.5.1 Ajuste precarga rodamiento trasero

(1) Como se muestra en la figura siguiente, Engrase la cámara formada por las tuercas de rueda, rodamientos cónicos y las cubiertas de la caja con grasa y también los retenes de sellado.

(2) Presione el rodamiento de caja contra la caja y fije la caja en el eje.

(3) Ponga un pasador y apriete con una llave dinamométrica con un par de 206-235 Nm y aflójelo de nuevo, vuelva a apretar con un par definitivo de 9,8 Nm

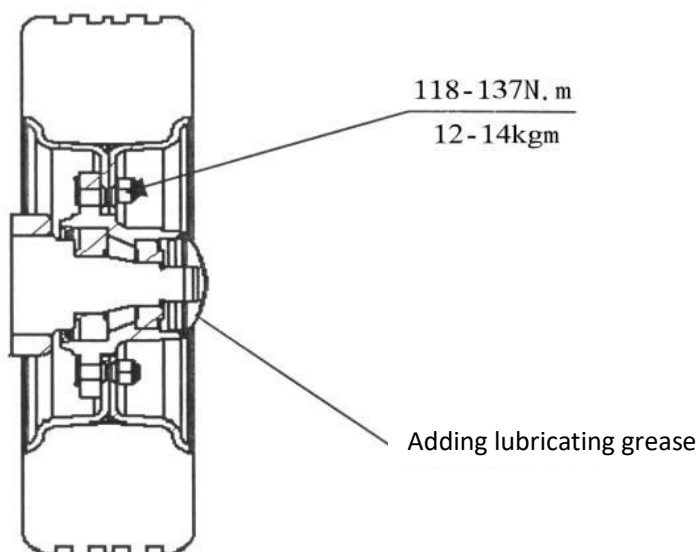
(4) Para asegurar la firme instalación de la caja, golpee con un martillo de madera o nylon y a la vez gire la caja 3 o 4 veces.

(5) Apriete la tuerca y alíciela con las marcas de la caja.

(6) Otra vez golpee con el martillo de madera y esta vez ruede manualmente 3 o 4 veces más mientras aplica un par específico de 2.94-7.8Nm.

(7) Si el par necesario para girar la caja es más que el especificado, desenrosque 1/6 parte y vuelva a medir el par.

(8) Cuando el valor de para medido es más alto, bloquee la tuerca con un pasador.

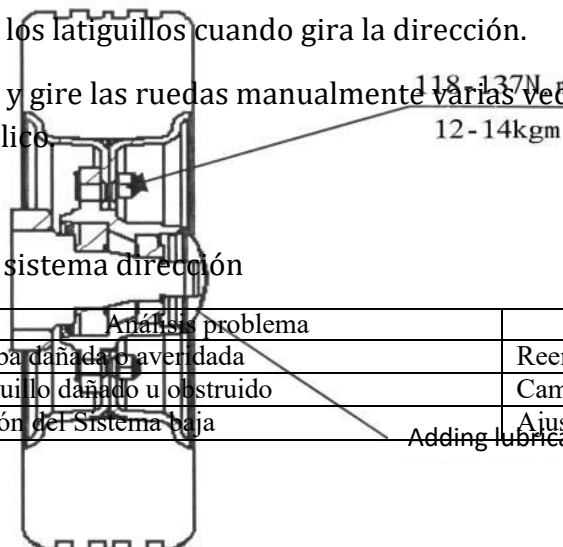


6.5.2 Inspección después de montaje sistema dirección

(1) Gire el volante a derecha e izquierda y verifique que se mueve suavemente.

(2) Revise la conexión de los latiguillos cuando gira la dirección.

(3) Levante el eje trasero y gire las ruedas manualmente varias veces para extraer el aire del sistema hidráulico.



6.5.3 Posibles problemas sistema dirección

Problema	Análisis problema	Solución
Fallo al girar	Bomba dañada o averiada	Reemplazar
	Latiguillo dañado u obstruido	Cambiar o limpiar.
	Presión del Sistema baja	Ajustar

Dificultad al girar	Aire en circuito	Purgar
	Fallo del muelle de retorno	Reemplazar
	Pérdida de aceite por cilindro	Inspeccionar juntas
Movimiento no constant	Muelle dañado o sin suficiente elasticidad	Reemplazar
Ruido excesivo	Nivel bajo hidráulico	Rellenar
	Tubo de succión o filtro taponado	Limpiar o reemplazar
Pérdida de aceite	Juntas dañadas o latiguillos defectuosos	Reemplazar

7. Sistema eléctrico

7.1 Descripción General

El sistema eléctrico incluye tres controladores, dos para tracción y uno para hidráulicos. Permite un manejo más preciso, eficiente, silencioso y seguro de la carretilla.

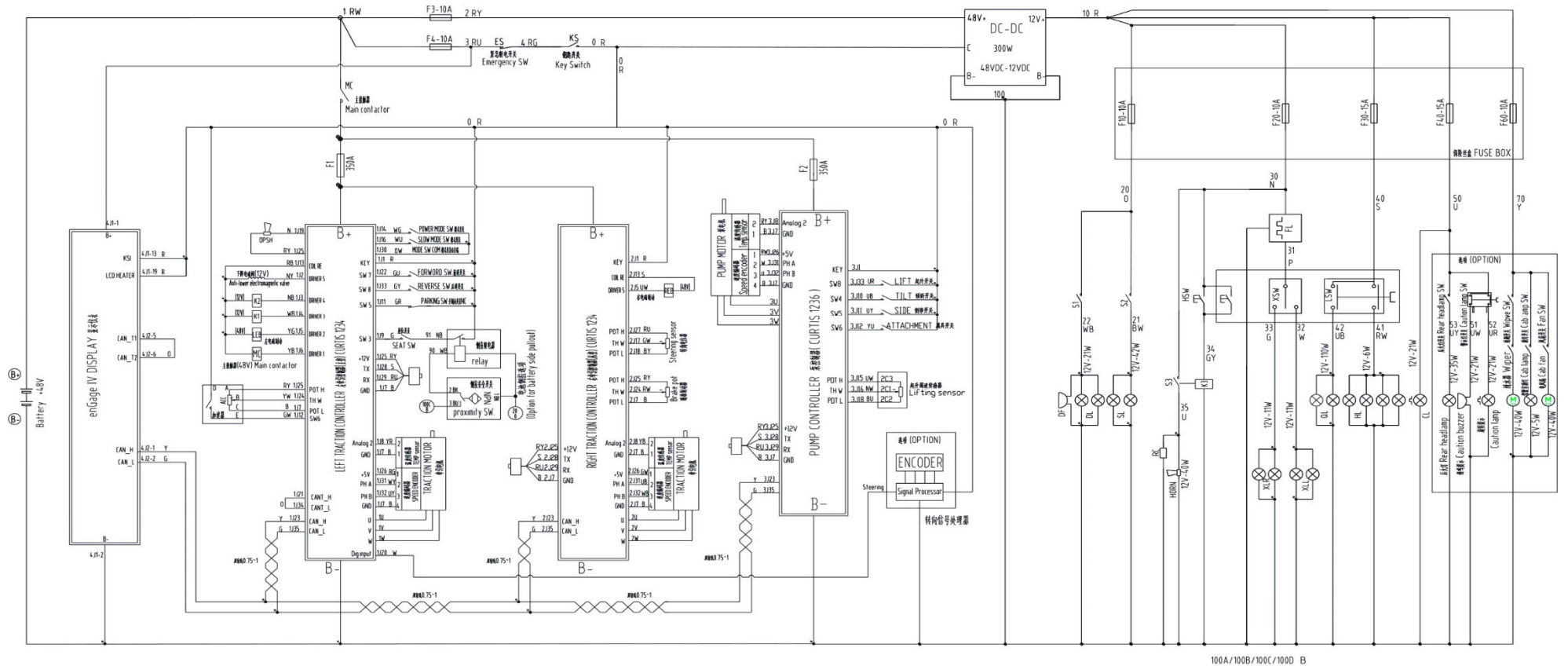
El sistema está compuesto por el display de instrumentos, el sistema de control de tracción, el sistema de control hidráulico, la batería, el inversor, luces y cableado.

La tracción está compuesta por el inversor de marcha, pedal de acelerador, de freno, freno electromagnético, motores de tracción y controladores.

El hidráulico está compuesto por el control eléctrico d las válvulas, motor hidráulico y controlador hidráulico.

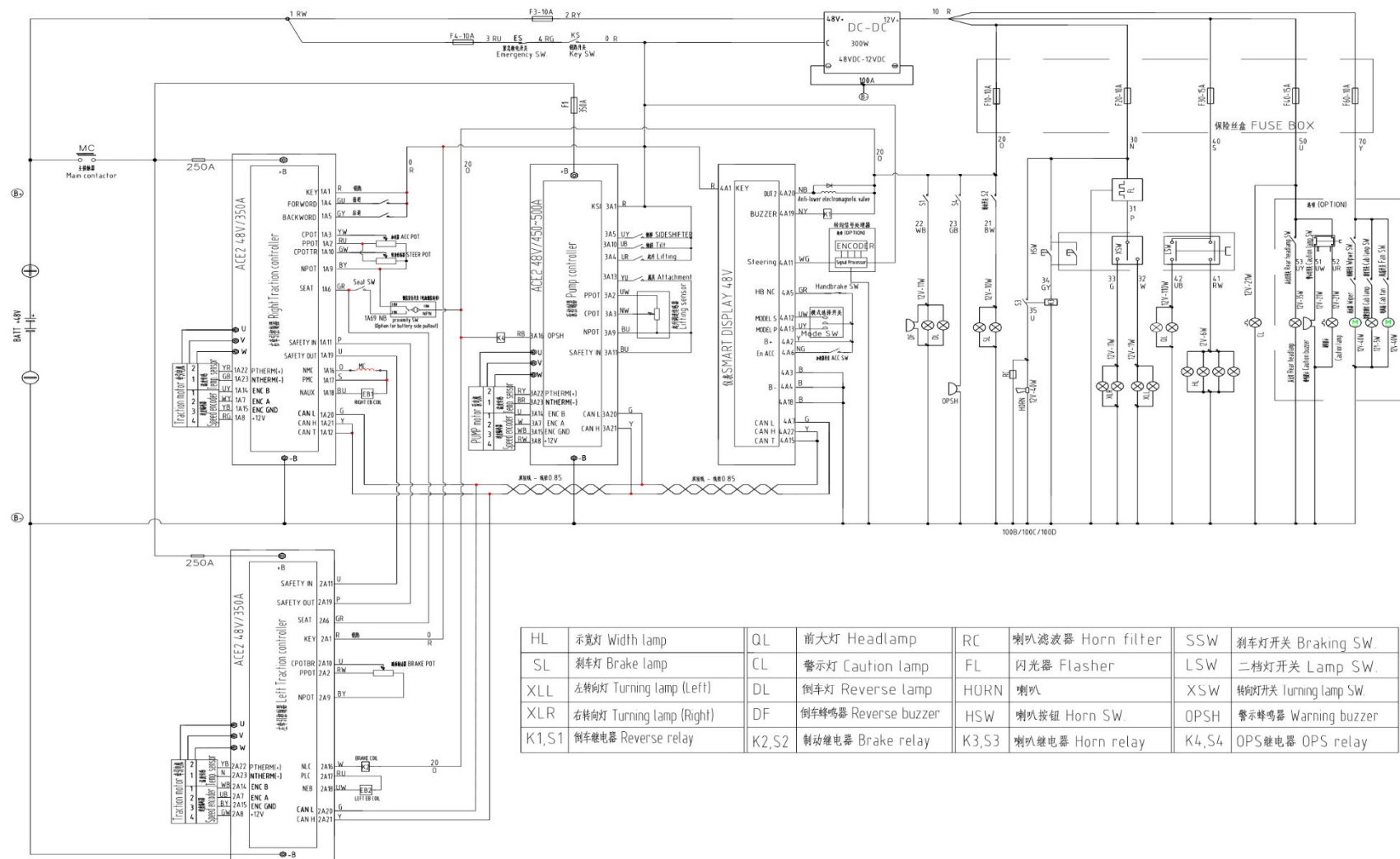
Nota: Heli mejora continuamente sus productos para alcanzar el máximo nivel de fiabilidad y rendimiento, si existe cualquier discrepancia entre los esquemas eléctricos y la realidad, contacte con el servicio autorizado Heli.

Los esquemas eléctricos se muestran en las figuras 7.2 y 7.3



ESQUEMA ELECTRICO EQUIPO CURTIS

HL	示宽灯 Width lamp	QL	雷大灯 Headlamp	RC	喇叭滤波器 Horn filter	SSW	刹车灯开关 Braking SW
SL	刹车灯 Brake lamp	CL	警告灯 Caution lamp	FL	闪光灯 Flasher	LSW	二档灯开关 Lamp SW
XLL	左转向灯 Turning lamp (Left)	DL	倒车灯 Reverse lamp	HORN	喇叭	XSW	转向灯开关 Turning lamp SW
XLR	右转向灯 Turning lamp (Right)	DF	倒车蜂鸣器 Reverse buzzer	HSW	喇叭按钮 Horn SW	OPSH	警告蜂鸣器 Warning buzzer
K1,S1	倒车继电器 Reverse relay	K2,S2	制动继电器 Brake relay	K3,S3	喇叭继电器 Horn relay	LEB/REB	左、右电磁制动 Electromagnetic brake



ESQUEMA ELECTRICO EQUIPO ZAPI

7.2 Instrumentos

7.2.1 Equipo Curtis

(1) Display instrumentos

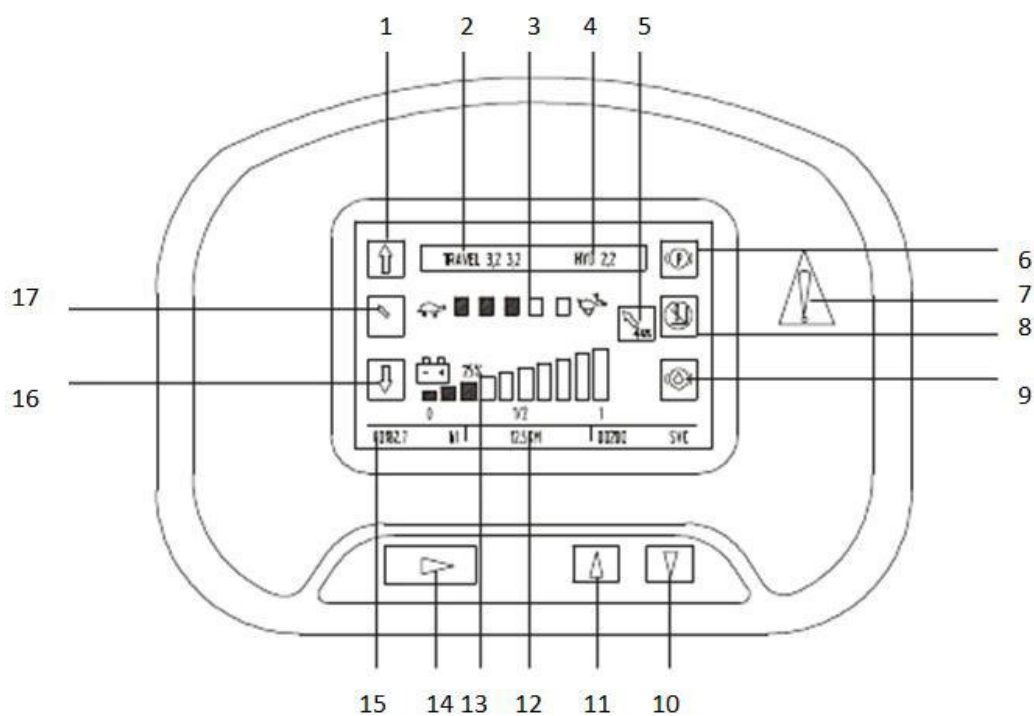


Figure 4-4 CURTIS IV panel de instrumentos

- | | | |
|--------------------------------|---|-------------------------------|
| (1) Indicador marcha adelante | (2) Indicador Código error controlador tracción | |
| (3) Selección velocidad | (4) Indicador fallo controlador hidráulico | |
| (5) Indicador ángulo dirección | (6) Estado freno de mano | |
| (7) Indicador fallo | (8) Bloqueo de elevación | (9) Nivel bajo líquido frenos |
| (10) Botón selección | (11) Botón selección | (12) Velocímetro |
| (13) Nivel carga batería | (14) Botón menú | (15) Horámetro |
| (16) Indicador marcha atrás | (17) Indicador dirección | |

(2) Función y aplicación

El sistema de instrumentos Curtis IV recibe cualquier señal de fallo del sistema CANBUS y se muestra en el panel de instrumentos de forma digital. "TRAVEL" indica que el funcionamiento en tracción e "HYD" el funcionamiento del controlador bomba.

Si la carga de batería baja en exceso se mostrará el indicador de bloqueo de elevación y la carretilla sólo funcionará en tracción para desplazarla al punto de carga.

El icono "  " indica velocidad lenta. "  " indica velocidad alta. Hay cinco marcas entre ellas que indican el cambio de velocidad.

Las cinco marcas de velocidad están basadas en 0 ~ 10V salida del acelerador, repuesta instantánea.

"  " es el indicador de marcha adelante; "  " es el indicador de marcha atrás. "  " indica posición neutral; "  " indica el freno de estacionamiento.

"  " indica el bloqueo de elevación; "  " indica que la carretilla necesita mantenimiento.

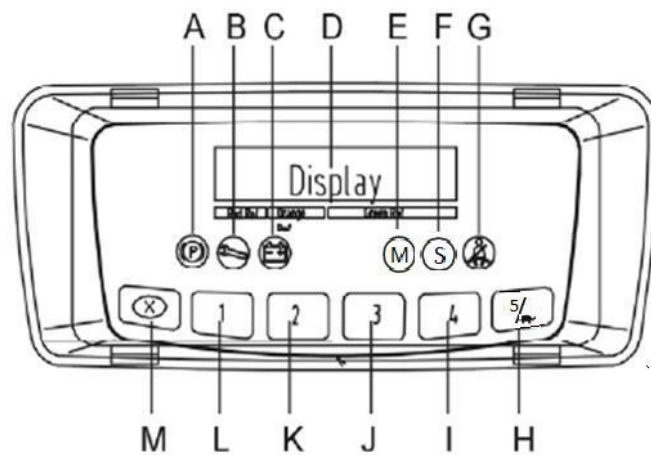
En el cuadro de instrumentos existen unos indicadores LED: 2 LED permiten diferentes informaciones con una combinación de colores como se muestra en la tabla adjunta:

Indicación	Información
LED no se muestra	No hay corriente de carga o existe un fallo muy grave
LED parpadea en Amarillo	El controlador funciona normalmente
LED Amarillo y rojo se encienden	El controlador está en modo de programación
LED rojo se enciende	Problema con software en el controlador. Reinicie la carretilla y reinstale software si es necesario

LED Amarillo y rojo parpadean alternativamente	El controlador tiene un fallo. El indicador de fallo consiste en 2 dígitos. La luz roja parpadea con una frecuencia determinada que indica el código de avería. La luz amarilla parpadea para concretar el dígito correspondiente
--	---

7.2.2 ZAPI

(1) Display



(A) Indicador freno mano (B) Indicador fallo (C) Indicador batería baja (D) LCD (E) Velocidad tracción moderada (F) Baja velocidad tracción (G) Indicador de asiento (H) Alta/moderada/baja velocidad/botón salida (I) Botón selección inferior (J) Botón selección superior (K) Botón menú abajo (L) Botón menú arriba (M) Botón menú

(2) Función y aplicación

El SMART DISPLAY de Zapi es un panel inteligente conectado con el sistema CANBUS de la máquina. El display muestra el diagnóstico y el programa de funcionamiento de la máquina

Conectando la consola Zapi o el software PCWIN al SMART DISPLAY es posible leer y modificar los ajustes de los módulos presentes en la red CANBUS. Además sirve como enlace con el operador a través de su pantalla principal y sus submenús.

- a) Gire la llave de contacto. El sistema arrancará con el mensaje “HELI AC SYSTEM”. Después el sistema realiza el autodiagnóstico y mostrará el nivel de batería, la velocidad y las horas de funcionamiento



- b) Indicador de carga de batería: hay 20 marcas que indican la carga de la batería. Después de una carga completa se mostrarán las 20 marcas completas. Conforme la batería se va descargando se reduce la capacidad de la misma y las marcas se van reduciendo en el panel.

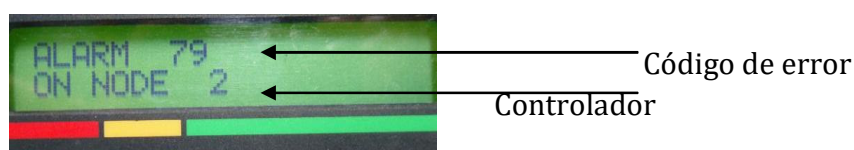
Si se llegan a apagar las 20 se mostraría el símbolo de avería  y el símbolo de batería baja  parpadeará al mismo tiempo y la velocidad de tracción se reducirá, anulando el funcionamiento de la elevación para permitir que la carretilla se desplace al punto de carga y proteger la vida de la batería.

- c) Modo velocidad: Se pueden elegir el modo de conducción a través del mando

inversor con tres programas básicos y también a través del botón .

Cuando el indicador  se muestra la carretilla funciona en velocidad media; cuando es el indicador  el que se muestra, la carretilla funciona en velocidad lenta; cuando ambos indicadores están apagados la carretilla funciona a máxima velocidad.

- d) Código de indicación de fallos: Si se muestra el indicador  indica un fallo de funcionamiento del sistema tal y como se muestra en la siguiente imagen



La primera línea muestra el código de avería y la segunda indica el controlador donde se produce. Esta información es muy importante para el servicio técnico en caso de avería

Number associated in CANBUS net	Module
01	SICOS
02	TRACTION
03	TRACTION MASTER
04	TRACTION SLAVE
05	PUMP
06	EPS-AC
09	MHYRIO
16	SMART DISPALY

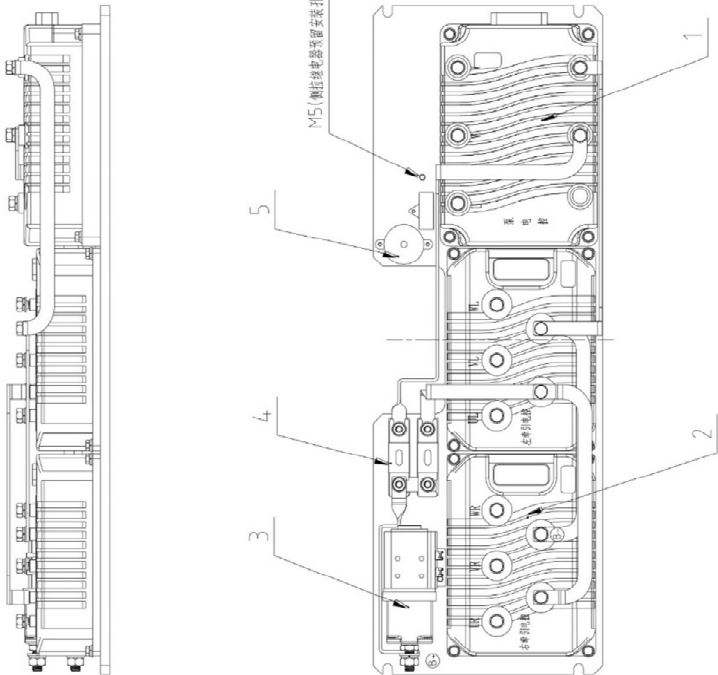
7.3 Controlador

7.3.1 Descripción general

Las carretillas eléctricas 3 ruedas G2 Series de Heli pueden equipar el controlador Curtis americano o el controlador Zapi ACE2 italiano garantizando ambos la más alta tecnología, los mejores y más rápidos ajustes de prestaciones y la mejor protección.

A continuación encontrará dos esquemas de los montajes de los diferentes equipos tal y como se montan en fábrica.

NOTA: Los equipos están garantizados por el fabricante de los mismos. En caso de fallo o avería en ningún caso los manipule ni trate de repararlos sin el consentimiento del servicio Heli.



- 技术要求:
- 1 控制柜内各电器表面应平整,不得有飞边、毛刺;柜体表面应涂黑色的防锈漆;
 - 2 电柜柜中各电器必须安装牢固,部分附件应安装牢固;安装时不得露出安装螺栓;
 - 3 柜在柜内合理且明显位置应标注柜号A、B、C;
 - 4 柜体柜门上所有接插件应加密封垫并加锁具;
 - 5 柜体应配CPD20SQ-GD1和CPD18SQ-GD1牌照;

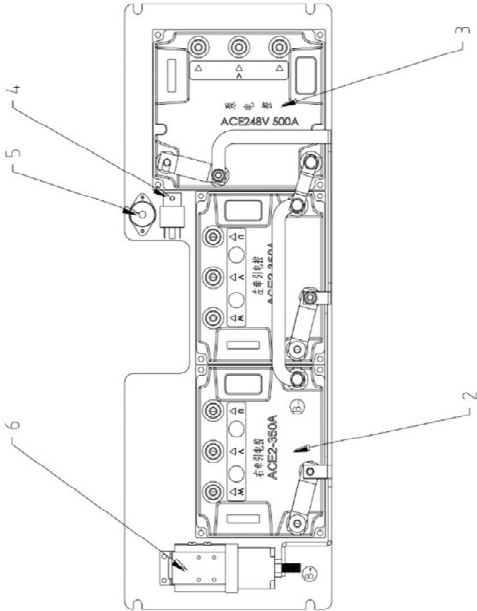
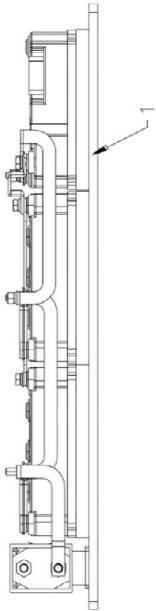
表1	
零件	拧紧力矩值(N·m)
螺栓	13.4~14.6
螺母	10~12
控制柜	9.6±0.9

序号	代号	名称	数量	材料	重量	备注
5	A6V12-40331	OPS电磁阀	1	铸件		
4	350A	熔断器	2	铸件		
3	SW200-262	接触器	1	成品		
2	1234-5371	牵引继电器	2	成品		
1	1236-5401	系统继电器	1	成品		

Figure 4-10 CPD18~20SQ-GD1 control device assembly

- 技术要求:
- 1 控制箱与成套零部件表面应平整,不得有飞边,毛刺;箱体表面应涂黑色防锈漆;
 - 2 电控装置中的各部件应安装牢固,部分零件紧固力矩见表1,安装螺钉不得露出安装底板;
 - 3 箱体图示合理且明显位置粘贴相应铭牌B+,B-;
 - 4 控制箱与底座电器、警示灯等电器元件,按图不位置布置;
 - 5 电控柜上所有接线端子均加绝缘护套或套其它绝缘处理;
 - 6 软件匹配CPD20SQ-GD2和CPD18SQ-GD2车型;

表1	
零件	紧固力矩值(N·m)
接线器	13.4-14.6
熔断器	10-12
控制器	13-15



序号	代号	名称	数量	材料	单重	总重	备注
6	SW200-262	接线器	1	零件			
5	QLB2 0.1G.701	OPS熔断器	1	零件			
4	JD1912-12V	继电器	1	零件			
3	ACE2 48V/500A	系统制器	1	成品			
2	ACE2 48V/350A	牵引控制箱	2	成品			
1	QLB7.74.9.101	电控底座	1	铝			

Figure 4-14 CPD18~20SQ-GD2 control device assembly

7.4 Motor

7.4.1 Especificaciones de los motores

Item	Modelo	CPD15SQ-GB	CPD16~20SQ-GB/D
Modelo motor tracción		TSA 200-100	TSA 200-100
Potencia		4.7kW	4.7kW
Voltaje		32 V	32 V
Corriente		122A	122A
Rpm		2175 r/min	2175 r/min
Tipo motor elevación		YDB11-4	TSA 170-210
Potencia		11kW	17.6kW
Voltaje		32V	32V
Corriente		307A	450A
Rpm		1780 r/min	2105 r/min

La carretilla de tres ruedas G2 Series de Heli está equipada con motores de corriente alterna AC que no precisan mantenimiento periódico.

7.5 Batería

Item	Modelo	CPD15SQ-GB	CPD16~18SQ-GB	CPD18~20SQ-GD
Modelo		4PzS440	5PzS600H	6PzS720
Capacidad (C _s)		440Ah	600Ah	720Ah
Voltaje		48V	48V	48V
No.Elementos		24	24	24

7.5.2 Uso de la batería

Un uso correcto y un mantenimiento diario y revisión del nivel de electrolito tiene una gran influencia en la vida de la batería. El mantenimiento diario es responsabilidad del propietario o usuario y debe adaptarse a lo descrito por el fabricante

7.5.3 Mantenimiento de la batería

- (1) La superficie de la batería debe permanecer limpia y seca. Los bornes, conectores y cableados deben ser mantenidos con frecuencia para garantizar su correcto estado.
- (2) Nunca dejar elementos sobre la batería, especialmente si son metálicos, pueden provocar cortocircuitos.
- (3) Las primeras cargas de una batería nueva son muy importantes para su vida posterior. Es conveniente que las primeras descargas de batería se hagan entre el 70 y el 100% y a continuación se realice un ciclo completo de carga (entre 8 y 12 horas dependiendo del cargador y la corriente).
- (4) Hasta transcurridos unos 10 ciclos de carga y descarga no es conveniente rellenar el nivel de electrolito.

- (5) Se rellenará siempre después de realizar una carga completa, con agua destilada y hasta que el nivel cubra las placas de los elementos.
- (6) Durante el proceso de carga es conveniente abrir los tapones y mantener el capó abierto.
- (7) Realice siempre la carga en un espacio ventilado, los gases que se producen en el proceso de carga son potencialmente explosivos. Queda terminantemente prohibido realizar tareas que puedan conllevar una chispa en las cercanías de la carretilla cuando se está cargando la batería.
- (8) Intente no forzar la descarga de la batería en exceso, puede dañarla irremediablemente.
- (9) Si su cargador dispone de una tecla de ecualización, realícela al menos una vez al mes.
- (10) Si aprecia un consumo excesivo de agua en la carga, una deformación de los elementos o sus conexiones o la aparición de sulfato, contacte con el servicio técnico.

8.5.4 Cuidado y almacenamiento

- (1) La batería se debe almacenar en un lugar seco y bien ventilado y alejado de fuentes de calor. La temperatura correcta será de entre 5-40°C.
- (2) En la carga de la batería, el tiempo de vida de la misma se verá afectado si la temperatura del electrolito aumenta por encima de los 50°C.
- (3) No cargue la batería a baja temperatura (por ejemplo en un exterior o almacén frigorífico) por debajo de la temperatura indicada.
- (4) Para realizar las tareas de revisión, carga y llenado es necesario utilizar los elementos de protección personal requeridos para trabajos con sustancias corrosivas (guantes, gafas, vestuario, etc.)
- (5) Si necesita retirar la batería de la máquina, utilice los alojamientos que para tal fin tiene el cofre y aproveche la ranura del tejadillo. Tenga precaución de que los elementos

que utilice no entren en contacto con los bornes de la batería, podrían producir un cortocircuito.

8.5.5 Fallos y resolución de problemas

Las causas que pueden provocar el fallo de una batería pueden ser variadas, excepto la calidad de fabricación y de almacenaje, lo más importante para evitar fallos es un correcto mantenimiento. A continuación encontrará algunos fallos más frecuentes y sus soluciones, si encuentra alguno tome las medidas oportunas a la mayor brevedad tan rápido como sea posible.

Fallo	Características	Causa	Medida rápida
Sulfato en las placas	1) Decrece la capacidad de la batería. 2) Baja densidad de electrolito (por debajo de lo normal). 3) Voltaje alto de la batería cuando comienza o finaliza la carga. 4) Burbujas de aire en el electrolito al comienzo de la carga. 5) Temperatura elevada del electrolito durante la carga.	1) Primeras cargas ineficientes. 2) Falta de carga o cargas incorrectas por largo tiempo. 3) Descarga profunda excesivas veces. 4) Tiempos de carga insuficientes. 5) Excesiva densidad del electrolito. 6) Bajo nivel de electrolito. 7) Ausencia de cargas de igualación. 8) Corriente de descarga demasiado baja o demasiado alta. 9) Impurezas en el electrolito.	1) Realice carga igualación cuando el problema no sea grave. 2) Si el problema persiste contacte con un técnico. 3) No realice descarga profunda. 4) La densidad del electrolito debe estar por debajo del nivel standard. 5) El nivel de electrolito y su contenido de impurezas deben estar en el rango previsto.
Cortocircuito interno	1) Voltaje de batería muy bajo o cercano a cero cuando se inicia la carga.	1) Daño en placas internas o en estructura bornes.	1) Sustituir elemento. 2) Limpiar y sanear conexiones.

	2) Ausencia de burbujas de aire al final de la carga. 3) Temperatura electrolito muy elevada o sin densidad. 4) Bajo voltaje de batería trabajando o al iniciar la carga. 5) Autodescarga profunda.	2) Excesiva precipitación. 3) Fallo de conducción de la batería.	3) Contactar con servicio.
Derramamiento de electrolito	1) Disminuye la capacidad de la batería. 2) Electrolito turbio. 3) Mucha precipitación.	1) Calidad baja del electrolito. 2) Cargas y descargar muy frecuentes o excesivas 3) Nivel excesivo electrolito al iniciar carga. 4) Cortocircuito exterior durante descarga.	1) Limpiar el derramamiento con extrema precaución, es ácido. 2) Si es excesivo avisar al técnico

8.6 Mantenimiento diario

a) Compruebe el estado de desgaste del contactor. Cámbiela si es necesario.

Comprobar el contactor cada tres meses;

b) Revise los pedales o el interruptor de avance lento manual; medir la caída de voltaje entre los extremos del interruptor de avance lento; no hay ninguna resistencia cuando está cerrado el interruptor de avance lento; allí suena sonido cuando suelte.

Verificación cada tres meses;

c) Compruebe el circuito principal, conexión entre batería, convertidor y motor.

Asegúrese de que la condición de bien de aislamiento de los cables y los circuitos están conectados firmemente. Revisarlo cada tres meses;

d) Compruebe el movimiento mecánico de los pedales y pomo; Compruebe si el resorte está fuera de forma; Compruebe si puede comunicarse con el resorte del potenciómetro al máximo. longitud o metraje. Revisarlo cada tres meses;

e) Compruebe el movimiento mecánico del contactor cada tres meses; Si hay daños o condición que afecta a la seguridad, el contacto con el distribuidor del controlador.

8.7 Interruptor freno de estacionamiento

Cuando la carretilla se estaciona y el operario deja su asiento, coloque el freno de mano pulsando el botón. En ese momento se encenderá la luz  en el display y la carretilla no se puede mover. En caso de no pulsar el botón, sonará una alarma acústica para avisar de que no está pulsado el freno de estacionamiento.

Cuando reinicie la carretilla, retire el botón de freno de estacionamiento y en ese momento la luz  dejará de estar encendida y la carretilla se podrá desplazar.



Peligro:

No aplique el freno de mano cuando esté desplazándose

En ciertos casos, si el freno de mano se coloca repentinamente, puede producir fallos.

El freno de estacionamiento puede accionarse sólo cuando la cuando se detenga la carretilla totalmente utilizando el frenado normal.

8.8 Botón de paro de emergencia

Existe un botón de emergencia que corta la corriente de la carretilla y evita o interrumpe su funcionamiento.

Asegúrese que está desactivado antes de dar el contacto.

Si la carretilla necesita reparación, transporte o va a estar parada por un tiempo active dicho botón.



 Peligro:

No presione el paro de emergencia mientras circula.

En ciertos casos, si se pulsa repentinamente, puede producir fallos.

El botón de emergencia puede accionarse sólo cuando la carretilla se haya detenido por otros métodos.

8.9 Resolución de problemas

8.9.1 CURTIS

Este controlador usa un modo en serie para detectar los fallos de los módulos de tracción o hidráulico y mostrarlos en el display. “TRAVEL” indica un error en el controlador de tracción y “HYD” un fallo en el de hidráulicos.

(1) 1236/1238 Tabla de errores

Cod	Mensaje mostrado	Posible causa	Set/Clear conditions
12	Controller Overcurrent	External short of phase U, V or W motor connections.	Phase current exceeded the current measurement limit.
		Motor parameters are mis-tuned.	
		Controller defective.	
13	Current Sensor Fault	Leakage to vehicle frame from phase U, V or W (short in motor stator).	Controller current sensors have invalid offset reading.
		Controller defective.	
14	Precharge Failed	External load on capacitor bank (B+ connection terminal) that prevents the capacitor bank from charging.	The voltage of capacitor is low.
15	Controller Severe Undertemp	The temperature of controller is lower than -40°C.	The temperature of controller is lower than -40°C.
		Controller defective.	
16	Controller Severe Overtemp	The temperature of controller exceed 95°C.	The temperature of controller exceed 95°C.
		Excessive load on vehicle.	
		Improper mounting of controller.	
17	Sever Undervoltage	The selection of controller's voltage parameter is wrong.	Capacitor voltage too low inside the controller.
		Overcurrent when start.	
		Battery resistance too high.	
		Battery disconnected while driving.	
18	Sever Overvoltage	Battery fuse burn or main contact not actuation.	Controller's capacitor voltage too high.
		The selection of controller's voltage parameter is wrong.	
		Battery resistance too high for given regen current.	
22	Controller Overtemp Cutback	Battery disconnected while regen braking.	The temperature of controller exceed 85°C.
		Controller is operating in an extreme environment.	
		Excessive load on vehicle.	
		Improper mounting of controller.	

23	Undervoltage Cutback	The batteries need recharging.	Controller's capacitor voltage low.
		The selection of controller's voltage parameter is wrong.	
		External oversize load lead to reduce the battery voltage.	
		Battery resistance too high.	
		Battery loosen.	
		Main contact get out of, fuse burn.	
24	Overvoltage Cutback	Battery voltage too high while regen braking.	Capacitor bank voltage exceeded the set value.
		The selection of controller's voltage parameter is wrong.	
		Battery resistance too high.	
		Battery disconnected while regen braking.	
25	5V Supply Failure	5V supply overload.	5V supply (pin 26) outside the $5V \pm 10\%$ range.
26	Digital Out 6 Overcurrent	Digital Output 6 overcurrent.	Digital Output 6 (pin19) current exceeded 15mA.
27	Digital Out 7 Overcurrent	Digital Output 7 overcurrent.	Digital Output 7 (pin20) current exceeded 15mA.
28	Motor Temp Hot Cutback	Motor temperature is too high.	Motor temperature is too high.
		The parameter adjustment of temperature sensor is wrong.	
29	Motor Temp Sensor Fault	Motor temperature sensor is not connected properly.	Motor temperature sensor input (pin8) is at the voltage rail (0 or 10V).
		The parameter adjustment of temperature sensor is wrong.	
31	Coil1 Driver Open/Short (Main Open/Short)	Open or short on driver load.	Check COIL1 for open or short.
		Bad contact.	
		Wiring error.	
32	Coil2 Driver Open/Short (EMBrake Open/Short)	Open or short on driver load.	Check COIL2 for open or short.
		Bad contact.	
		Wiring error.	
33	Coil3 Driver Open/Short	Open or short on driver load.	Check COIL3 for open or short.
		Bad contact.	
		Wiring error.	
34	Coil4 Driver Open/Short	Open or short on driver load.	Check COIL3 for open or short.
		Bad contact.	
		Wiring error.	

35	PD Open/Short	Open or short on driver load.	Check PD for open or short.
		Bad contact.	
		Wiring error.	
36	Encoder Fault	Motor encoder failure.	Check encoder for fault.
		Wiring error.	
37	Motor Open	Motor phase is open.	Check motor phase U, V or W for open.
		Bad crimps or faulty wiring.	

38	Main Contactor Welded	Main contactor welded.	Check B+ or B-voltage of main contactor and controller.
		An alternate voltage path (such as external precharge resistor) is providing a current to the capacitor bank.	
39	Main Contactor Did Not Close	Main contactor did not close.	Check contactor and fuse.
		Main contactor tips are oxidized.	
		External load on capacitor bank that prevents capacitor bank from charging.	
		Blown B+ fuse.	

41	Throttle Wiper High	Throttle pot wiper voltage too high.	Replace throttle 1.
42	Throttle Wiper Low	Throttle pot wiper voltage too low.	Bring throttle pot2 wiper (pin16) voltage above the fault threshold.
43	Pot2 Wiper High	Throttle pot2 wiper voltage too high.	Replace throttle 2.
44	Pot2 Wiper Low	Throttle pot2 wiper (pin17) voltage is lower than set value.	Bring throttle pot2 wiper (pin17) voltage above the fault threshold.
45	Pot Low Overcurrent	Pot low (pin18) current exceeds 10mA.	Check pot low.
46	EEPROM Failure	Modification controller parameter and cycle KSI.	Modification controller parameter and cycle KSI.
47	HPD/Sequencing Fault	Throttle initial value >25% or applied in incorrect sequence.	Check F, R, interlock and throttle.
48	EMR REV HPD	After strike EMR, F, R, interlock and throttle don't return 0.	Check F, R, interlock and throttle.
49	Parameter Change Fault	Cycle KSI.	
51	CAN Communications Fault	CAN communications do not built, the instrument doesn't respond.	Check CAN communication
52	CAN PDO Timeout	CAN communications between instrument and controller is fault while travelling, the instrument doesn't respond.	Check CAN communication

53-67	OEM Fault	VCL running overtime.	
68	VCL Run Time Error		Modify VCL.
69	External Supply Out of Range	12V, 5V supply output current out of range.	Check for power supply load.
71	OS General	Operating system error.	Cycle KSI.
72	PDO Timeout	CAN communication overtime.	Cycle KSI.
73	Stall Detected	Stalled motor.	Check brake.
		Velocity sensor failure.	Check encoder.
		Encoder failure.	Check encoder.
87	Motor Characterization Fault	Motor doesn't match under unloaded state.	Match again.
		Motor parameter out of the range of controller.	

89	Motor Type Fault	Motor type is out of OS system.	Select correct motor type, cycle KSI.
91	VCL/OS Mismatch	The VCL software in the controller doesn't match the OS software in the controller.	Download the correct VCL and OS software into the controller.
92	EM Brake Failed to Set	Vehicle movement sensed after the EM brake has been commanded to set.	Adjust the braking force of the EM brake.
93	Encoder LOS (Limited Operating Strategy)	Motor encoder failure.	Cycle KSI. Check encoder.
94	Emer Rev Timeout	EMR timeout timer has expired or	Cycle KSI again.

		EMR input is closed.	Check EMR for close.
95	Illegal Model Number	The hardware in the controller doesn't match the software in the controller.	Replace controller.

(1) 1253 series controller

Table 4-8 Fault code and troubleshooting of 1235 series controllers

Code	Status LED	Description	Possible cause
LED OFF		No power or defective controller.	
Solid ON		Controller or microprocessor fault.	
0,1	■ □	Controller operational, no known faults.	

1,1	□ □	EEPROM fault.	1) EEPROM data lose or damaged. 2) EEPROM checksum error. Can be cleared via modify any parameter value in program menu of 1311.
1,2	□ □□	HW FAILSAFE	1) MOSFET shorted. 2) Motor connection is open.
1,3	□ □□□	MOTOR SHORTED	Motor is shorted.
2,1	□□ □	UNDERVOLTAGE CUTOFF	Battery voltage < LOVLOT CUTOFF
2,2	□□ □□	LIFT LOCKOUT	1) Controller received effective lift lockout signal. 2) SS LIFT LOCKOUT parameter is not set correctly.
2,3	□□ □□□	SEQUENCE ERROR (Statup lockout)	1) Improper sequence of throttle/SS input and KSI or interlock input. 2) Wrong startup lockout type selected. 3) Misadjusted throttle.
2,4	□□ □□□□	THROTTLE FAULT	1) Throttle wire open/short. 2) Defective throttle. 3) Wrong throttle type selected.
3,1	□□□ □	CONT DRVR OC	Contactor coil shorted.
3,2	□□□ □□	MAIN CONT WELEDE	1) Main contactor is welded. 2) "CONTACT CNTRL" setting is not correct. 3) Main contactor driver shorted.
3,3	□□□ □□□	PRECHARGE FAULT	1) Precharge circuit failure. 2) External short or leakage between B+ and B-.
3,4	□□□ □□□□	MAIN CONT DNC	1) Main contactor coil connection loose. 2) Main contactor did not close. 3) CONTACT CNTRL parameter not correct.
4,1	□□□□ □	LOW BATTERY VOLTAGE	1) Battery voltage < LOVOLT CUTBACK. 2) Corroded battery terminal. 3) Loose battery or controller terminal.
4,2	□□□□ □□	OVER VOLTAGE	1) Battery voltage > overvoltage shutdown limit. 2) Operation with charger attached.
4,3	□□□□ □□□	THERMAL CUTBACK	1) Temp > 85°C or < -25°C. 2) Excessive load on pump motor. 3) Improper mounting of controller. 4) Working in extreme environment. 5) Thermistor failure.

ZAPI control system

ZAPI AC2/ACE2 controller

(1) Common fault of travelling system (The second line of instrument indicates “ON NODE 2”)

Table 4-9 Common fault of travelling system of AC2/ACE2

Fault Code	Implication	Note	Measures
13	EEPROM KO	EEPROM damaged	The fault is in the internal memory for storing and regulating parameters. When the fault appears, the machine automatically stops. If the fault still exists, when reconnecting it after switching off the electric lock, change the controller. If the fault disappears, the parameters previously stored will be replaced with default value.
17	LOGIC FAILURE #3	Logic card failure 3	Current protection function failure of logic card: change the controller.
18	LOGIC FAILURE #2	Logic card failure 2	Circuit failure of phase voltage feedback hardware on logic card. Change the controller.
19	LOGIC FAILURE #1	Logic card failure 1	The failure produced when the function of low or over voltage acts. In 24V system, the voltage detected by controller exceeds 45V or lower than 9V. In 48V system, the voltage detected by controller exceeds 65V or lower than 11V. Possible causes: (1) Check if there is short circuit in the electric circuit system such as DC-DC and brake coils etc or if the input power supply contact of controller is good. (2) If the battery voltage is excessively low or high. (3) Check B+ and B and see if the power cable on the wiring terminal of contactor etc is tightly fixed. (4) If the voltage calibration parameter of controller is in consistent with actual voltage. (5) There is circuit fault of overvoltage protection hardware on logic card, change the controller.
30	VMN LOW	Low VMN	Cause: The high-end voltage of MOS during startup is 66% smaller than the capacitor voltage or this voltage is smaller than the required value in the operation of motor. Possible causes: (1) Wiring of motor is incorrect or there is circuit problem in motor. Check if three-phase connection of motor is correct, if there is any leakage of electricity on ground and circuit break of motor coil.

			(2) If actuation of main contactor is rigid and if there is any wearing on contact? (3) Change the controller .
31	VMN HIGH	High VMN	Cause : During startup, the low-end voltage of MOS tube is 10% higher than that of normal battery voltage or the phase voltage is higher than 1/2 of battery voltage. Possible cause : (1) The wiring of motor is incorrect or there exists problem in motor circuit . Check if three-phase connection of motor is correct, if there is any leakage of electricity on the ground and circuit break of motor coil. (2) Change the controller
37	CONTACTOR CLOSED	Adhesion of contactor	When the coil of main contactor is closed, the controller should first check if the contact of main contactor is adhered. Try to discharge the capacitance. If the capacitance voltage is reduced by 20% of the battery voltage, the fault possibly appears. (1) Suggest to check if the contact of contactor is adhered or change the contactor.
38	CONTACTOR OPEN	Contactor open	Logic card drives the coil of main contactor, but the contactor does not close, possible causes: (1) Mechanical fault and locking etc of contactor. (2) Poor contact of contactor. (3) If contactor works normally, change the controller.
53	STBY I HIGH	High standby current	The signal output by current sensor detected by micro-control system exceeds the scope allowed for non-operation current. The trouble has nothing to do with the peripheral parts, so the controller needs to be changed.
60	CAPACITOR CHARGE	Wrong capacitance charge	When the electric lock is switch on, inverter will charge the capacitance through power resistance and check if capacitance is fully charged within the time stipulated, otherwise, the capacitance voltage remains 20% lower than battery voltage, the inverter will give alarm and the main contactor will not close. Possible causes : (1) Peripheral equipment, e.g. DC-DC, motor or other equipment etc interfere with the charging process of controller and these interferences need to be eliminated. (2) The charging resistance is disconnected, there is fault on charging circuit and power module ,so controller needs to be changed.
62	TEMPERAURE	Over-high temperature	In case that total power is allowed, the temperature of controller exceeds 85°C(it relates to the parameter “ MAXIMUM CURRENT”). Their corresponding relations are as follows: Parameter set alarm temperature MAXIMUM CURRENT=50% 96°C

			MAXIMUM CURRENT=60%	94°C
			MAXIMUM CURRENT=70%	92°C
			MAXIMUM CURRENT=80%	90°C
			MAXIMUM CURRENT=90%	88°C

			MAXIMUM CURRENT=100% 86°C Now, the max. current of controller decreases with the increase of the max. current temperature. When the temperature is 105°C, the current of controller decreases to zero. The fault appears if chopper is in the cold state: (1) Temperature calibration parameter of logic card is incorrect, check parameters. (2) The internal temperature sensor of controller has trouble and change the controller.
65	MOTOR TEMPERAT.	High motor temperature	If temperature digital switch of motor is turned on or analog signal exceeds the cutoff value, the trouble is produced. When the motor temperature reaches 120°C, the controller gives alarm, the vehicle can move at this time. But the max. current and performance are cut down. When the motor temperature reaches 125°C, motor stops working. Now try to lower the temperature of the motor. If the fault still exists when motor is cooled, check the circuit and change the controller if the circuit is OK.
66	BATTERY LOW	Low capacity of battery	If parameter of "BATTERY CHECK" for battery test is not set as 0 and when charging capacity of battery is lower than 15% and there is no grid on instrument, fault alarm is given and the lifting function is locked, now charge it timely. In case the battery has electricity, check if the value of parameter "ADJUST BATTERY" of controller is consistent with battery voltage.
74	DRIVER SHORTED	Short circuit of driver	When electric lock is close, the microprocessor will detect if driver of main contactor is short-circuited and alarm will be given if yes. Check if there is short circuit on the positive pair A 16 of main contactor coil or negative pole. Change the controller if everything is OK.
75	CONTACTOR DRIVER	Fault of contactor driver	The coil of main contactor can not be normally driven and change the controller if the coil of main contactor has no fault.
78	VACC NOT OK	Accelerator error	Detection time : Standby state The alarm indicates the voltage of accelerator is 1V larger than the min. value set in the signal scope OPROGRAM VACC of accelerator. Possible causes : (1) The upper and lower voltage limit values of accelerator have not been collected and do it again when entering into PROGRAM VACC. (2) Accelerator error: Accelerator pedal possibly fails to return or internal error of accelerator. (3) The failure of controller

79	INCORRECT START	Incorrect starting sequence	Possible causes for incorrect starting sequence: (1) Direction switch is closed before starting. (2) Incorrect operation sequence. (3) Incorrect wire joining. (4) If the trouble still can not be eliminated, change the controller.
----	-----------------	-----------------------------	--

80	FORW+BACK	Forward and backward signals exist at the same time(adhesion of direction switch)	The machine will keep on detecting. But when there are signals requesting operation from two directions at the same time, alarm is given. Possible causes: (1) The wire is damaged. (2) Direction switch fault. (3) Improper operation. (4) Change the controller if the trouble still can not be eliminated.
82	ENCODER ERROR	Encoder error	The controller detects the great difference between two consecutive speed readings of encoder. As the encoder in the system can not change great speed within very short time, so, the encoder may have the trouble (the circuits of one or two encoders are destroyed or broken). Check the mechanical and circuit function of the encoder. The alarm is possibly caused by the electromagnetic noise on the bearing of sensor. If not, change the controller.
220	PROG VACC NOT OK	Programming error of accelerator	If “2.5 POT” is set as “ON”, controller will check the max. and min values of potentiometer recorded during programming. If the min. value of forward is smaller than the max. value of backward or the min. value of backward is bigger than the max. value of forward, the fault will appear. Check if the potentiometer is correct, or make a data acquisition again.
222	WAITING FOR NODE	Waiting for node signal	In CAN communication network, a controller receives a signal that the other controller can not make normal communication and the controller always is always in the waiting state until CAN communication network is completely normal. Check why the wiring of the modules that fails to communicate is abnormal and see if the software edition or parameter setting is correct.

223	WATCHDOG #1	Watchdog fault 1	During startup, watchdog circuit is activated before software is started. The watchdog signal is invalid in standby or operation state(alarm state) Fault analysis : Hardware circuit of watchdog or output of micro-controller is damaged. The above two cases have nothing to do with external parts, so change the controller.
224	COIL SHORTED EF	Short circuit of auxiliary coil	When the electromagnetic brake connecting to the output terminal of CNA#18IS or auxiliary coil is shorted, the fault signal is produced. Withdraw from the fault state through releasing brake after eliminating the overload condition so that the running request is valid. Fault analysis : Generally, the fault code indicates that the trouble is on the harness or loading coil. So check the connection between controller output and load first. If there is no trouble of external load, the trouble is inside the controller and the controller needs to be changed.

227	WATCHDOG #2	Watchdog fault 2	Cause : During startup, the watchdog circuit is activated before software is started. The watchdog signal is invalid (alarm state) in case of standby or operation state. Fault analysis: The hardware circuit of watchdog or output of micro-controller is damaged. The above two
-----	----------------	---------------------	---

			cases has nothing to do with external parts, so change the controller.
228	TILLER OPEN	TILLE off	When tiller input switch is off, about 30S later, the main contactor will be off and warning is given. The warning disappears for next operation.
229	SAFETY INPUT	Safety Input fault	When the safety input switch is off, so is the main contactor, meanwhile the electromagnetic brake or auxiliary output coil is driven. Check if the port of A11 is correctly connected. Change the controller if other parts are correct.
230	COIL SHORTED MC	Coil short circuit of main contactor	CAUSE: When the short circuit coil of main contactor is connected to the output port of CAN#16, the fault signal is produced. After overload is removed, it automatically withdraw from fault state through releasing brake and then the running instruction is valid. Fault analysis : Generally, the fault code indicates that the trouble is on the harness or loading coil. So check the connection between controller output and load first. If there is no trouble of external load, the trouble is inside the controller and the controller needs to be changed.
231	COIL SHORTED HW KO	Fault of coil protection circuit	Short circuit fault of the coil protection circuit used to drive main contactor, electromagnetic brake or auxiliary devices Fault analysis: Change the controller

232	KEYOFF SHORTED	Short circuit of key switch	At start-up stage, if controller detects that there is low logic level signal when key switch is off, there is a fault. Fault analysis: Most possibly is that the voltage is excessively low, suggest to check the followings : (1) If the key switch is based on external load (e.g. the starting of DC-DC converter, the input signal of relay or contactor switch is lower than starting voltage). (2) Check the positive and negative poles of power cable and cell end and the connection between -BATT and +BATT of main contactor and controller. It must be connected with screw and the torsion scope is 13NM~15NM.. (3) If no voltage drop has been detected on the power supply line, the fault signal is produced every time when the key switch is on. The fault may be possibly in the hardware of the controller; therefore, the controller needs to be changed.
233	POWER MOS SHORTED	Short circuit of power MOS	Software will check the power bridge before main contactor is closed: It converts into low-end power of MOS and the phase voltage value drops to -BATT (rise to +BATT). If the change of phase voltage value does not conform to the instruction, this fault signal is produced. Change the controller.

235	HANDBRAKE	Fault of handbrake switch	Handbrake input signal is valid when the running instruction is issued. Resolution : Possible causes for the fault : (1) Handbrake switch is damaged or wiring is wrong.
-----	-----------	---------------------------	--

			(2) Handbrake switch works normally. In TESTER menu, handbrake is always ON. This is a logic fault, so change the controller.
236	CURRENT GAIN	Fault of current gain	The maximum current gain parameter is a factory set value, which indicates that the max. current regulating parameter program has not be used. Resolution: Correctly set program for current gain parameter by ZAPI technical personnel.
237	ANALOG INPUT	Fault of Analog Input	The fault signal is produced when A/D of all analog signals is converted into a fixed value and delay exceeds 400 millisecond. This function is used to check the fault of A/D converter or analog signal conversion. Fault analysis: Change the controller if the fault always exists.
238	WRONG ZERO VOLTAGE	Wrong Zero Voltage	During startup, the feedback value of high end voltage of VMN is not at about 2.5V. The circuit of controller is damaged. Fault analysis : The following checks are suggested: (1) Internal connection of motor. (2) Power cable connection of motor. (3) Drain current between motor and vehicle casing. (4) If the motor connection is good, the problem is inside the controller and changes it.
239	SAFETY OUTPUT	Failure of safety output	Driver short circuit of safety output. Fault analysis: Check if there is short circuit or Low impedance push-pull output between A19 and -BATT. If it is the circuit trouble of driver of logic card, change the controller.
240	HARDWARE FAULT	Hardware circuit fault	Before driving the coil of main contactor, controller tests MOS driver or the auxiliary output drive is the invalid watchdog circuit signal. If it is not driven, there produces a fault signal. Fault analysis: Change the controller.
241	FLASH CHECKSUM	Flash Memory fault	When key is switched on, the program is a positive value in flash memory and the fault signal is produced in case of negative value. Fault analysis: The problem is on flash memory of microcontroller. The flash memory may be damaged or the program stored destroyed. Try to reset the program of logic card. The fault exists in the microcontroller if the fault still exists, Change the controller.

242	ENCODER LOCKED	Feedback signal fault of encoder	Under normal condition, if the target speed is greater than 10 Hz and the rotation speed of motor higher than 1.5 Hz, the feedback signal of encoder checked by controller should exceed a threshold value. If not, the controller will give alarm. Test the motor encoder and see if motor or wiring is normal and if installation correct. Change the controller if periphery is normal.
243	SENS MOT TEMP KO	Fault of temperature sensor	Phenomenon: The output signal of temperature sensor of motor exceeds the scope. Solution: Check the value of sensor and connection of

			wires and the fault is inside the controller in case of no problem found.
244	SOFTWARE ERROR	Software error	During software testing, there are many reasons for such fault such as: CAN communication fault and EEPROM READ/WRITE ERROR etc. Check the parameter of "DEBUG MODE", the value must be "OFF".
245	WRONG RAM MEMORY	Dynamic memory fault	Wrong contents are found when testing the main memory: The registration address is "DIRTY" and the fault will restrict the operability of vehicle. Fault analysis: Switch on the key after switching it off and change the controller if the trouble still exists.
246	AUX DRIVER OPEN	Auxiliary output drive fault	Auxiliary coil drive circuit can not drive load. The equipment or drive coil is damaged. Change the controller.
247	DATA ACQUISITION	Data acquisition	The fault will be hinted when calibrating the current gain. No treatment is needed and it will automatically disappear when calibration is finished.
248	NO CAN MESSAGE	NO CAN signal	CAN communication fault between pump and traction. Check CAN wiring, software setting and edition information.
249	CHECK UP NEED	Service time	It is the time for service and maintenance is needed.

250	THERMIC SENS KO	Temperature sensor fault	The output signal of temperature sensor of controller exceeds the range. The fault has nothing to do with external parts and change the controller.
251	WRONG SET BATTERY	Wrong set of battery	During startup, the controller tests if the voltage of battery is within the nominal scope. Check if the value of BATTERY VOLTAGE parameter in the menu conforms to that on the voltmeter. If not, make them conform to each other with the function of ADJUST BATTERY. Change the battery.
253	SLIP PROFILE	Slip fault	Wrong selection of SLIP PROFILE PARAMETERS. Check the setting of these values in the hardware setting parameters.
254	AUX DRIVER SHORTED	Auxiliary drive shorted	Short circuit of the driving electric circuit of the electromagnetic brake or auxiliary electric brake. Check if there is short circuit between the A16 and BATT. Circuit ault of the drive unit of the logic card; change the controller.

(2) Common fault of pump control system (The second line of instrument indicates "ON NODE 5")

Table 4-10 Common fault of pump control system

Fault Code	Implication	Note	Measures
13	EEPROM KO	EEPROM damaged	The fault is in the internal memory for storing and regulating parameters. When the fault appears, the machine automatically stops. If the fault still exists, when

			reconnecting it after switching off the electric lock, change the controller. If the fault disappears, the parameters previously stored will be replaced with default value.
17	LOGIC FAILURE #3	Logic card failure 3	Current protection function failure of logic card: change the controller.
18	LOGIC FAILURE #2	Logic card failure 2	Circuit failure of phase voltage feedback hardware on logic card. Change the controller.
19	LOGIC FAILURE #1	Logic card failure 1	The failure produced when the function of low or over voltage acts. In 24V system, the voltage detected by controller exceeds 45V or lower than 9V. In 48V system, the voltage detected by controller exceeds 65V or lower than 11V. Possible causes: (1) Check if there is short circuit in the electric circuit system such as DC-DC and brake coils etc or if the input power supply contact of controller is good. (2) If the battery voltage is excessively low or high. (3) Check B+ and B and see if the power cable on the wiring terminal of contactor etc is tightly fixed. (4) If the voltage calibration parameter of controller is in consistent with actual voltage. (5) There is circuit fault of overvoltage protection hardware on logic card, change the controller.
30	VMN LOW	Low VMN	Cause: The high-end voltage of MOS during startup is 66% smaller than the capacitor voltage or this voltage is smaller than the required value in the operation of motor. Possible causes: (1) Wiring of motor is incorrect or there is circuit problem in motor. Check if three-phase connection of motor is correct, if there is any leakage of electricity on ground and circuit break of motor coil. (2) If actuation of main contactor is rigid and if there is any wearing on contact? (3) Change the controller .
31	VMN HIGH	High VMN	Cause : During startup, the low-end voltage of MOS tube is 10% higher than that of normal battery voltage or the phase voltage is higher than 1/2 of battery voltage. Possible cause: (1) The wiring of motor is incorrect or there exists problem in motor circuit . Check if three-phase connection of motor is correct, if there is any leakage of electricity on the ground and circuit break of motor coil. (2) Change the controller
53	STBY I HIGH	High standby current	The signal output by current sensor detected by micro-control system exceeds the scope allowed for non-operation current. The trouble has nothing to do with the peripheral parts, so the controller needs to be changed.

60	CAPACITOR CHARGE	Wrong capacitance charge	When the electric lock is switch on, inverter will charge the capacitance through power resistance and check if capacitance is fully charged within the time stipulated, otherwise, the capacitance voltage remains 20% lower than battery voltage, the inverter will give alarm and the
----	------------------	--------------------------	--

			main contactor will not close. Possible causes: (1) Peripheral equipment, e.g. DC-DC, motor or other equipment etc interfere with the charging process of controller and these interferences need to be eliminated. (2) The charging resistance is disconnected, there is fault on charging circuit and power module ,so controller needs to be changed.												
62	TEMPERAURE	Over-high temperature	In case that total power is allowed, the temperature of controller exceeds 85℃(it relates to the parameter “ MAXIMUM CURRENT”.) Their corresponding relations are as follows: Parameter set alarm temperature <table><tr><td>MAXIMUM CURRENT=50%</td><td>96℃</td></tr><tr><td>MAXIMUM CURRENT=60%</td><td>94℃</td></tr><tr><td>MAXIMUM CURRENT=70%</td><td>92℃</td></tr><tr><td>MAXIMUM CURRENT=80%</td><td>90℃</td></tr><tr><td>MAXIMUM CURRENT=90%</td><td>88℃</td></tr><tr><td>MAXIMUM CURRENT=100%</td><td>86℃</td></tr></table> Now, the max. current of controller decreases with the increase of the max. current temperature. When the temperature is 105℃, the current of controller decreases to zero. The fault appears if chopper is in the cold state: (1) Temperature calibration parameter of logic card is incorrect, check parameters. (2) The internal temperature sensor of controller has trouble and change the controller.	MAXIMUM CURRENT=50%	96℃	MAXIMUM CURRENT=60%	94℃	MAXIMUM CURRENT=70%	92℃	MAXIMUM CURRENT=80%	90℃	MAXIMUM CURRENT=90%	88℃	MAXIMUM CURRENT=100%	86℃
MAXIMUM CURRENT=50%	96℃														
MAXIMUM CURRENT=60%	94℃														
MAXIMUM CURRENT=70%	92℃														
MAXIMUM CURRENT=80%	90℃														
MAXIMUM CURRENT=90%	88℃														
MAXIMUM CURRENT=100%	86℃														
65	MOTOR TEMPERAT.	High motor temperature	If temperature digital switch of motor is turned on or analog signal exceeds the cutoff value, the trouble is produced. When the motor temperature reaches 120℃, the controller gives alarm, the vehicle can move at this time. But the max. current and performance are cut down. When the motor temperature reaches 125℃, motor stops working. Now try to lower the temperature of the motor. If the fault still exists when motor is cooled, check the circuit and change the controller if he circuit is OK.												
74	DRIVER SHORTED	Short circuit of driver	When electric lock is close, the microprocessor will detect if driver of main contactor is short-circuited and alarm will be given if yes. Check if there is short circuit on the positive pair A 16 of main contactor coil or negative pole. Change the controller if everything is OK.												
78	VACC NOT OK	Accelerator error	Detection time : Standby state The alarm indicates the voltage of accelerator is 1V larger than the min. value set in the signal scope OPROGRAM VACC) of accelerator. Possible causes: (1) The upper and lower voltage limit values of accelerator have not been collected and do it again when entering into PROGRAM VACC. (2) Accelerator error: Accelerator pedal possibly fails to												

			return or internal error of accelerator. (3) The failure of controller
79	INCORRECT START	Incorrect starting sequence	Possible causes for incorrect starting sequence: (1) Direction switch is closed before starting. (2) Incorrect operation sequence. (3) Incorrect wire joining. (4) If the trouble still can not be eliminated, change the controller.
82	ENCODER ERROR	Encoder error	The controller detects the great difference between two consecutive speed readings of encoder. As the encoder in the system can not change great speed within very short time, so, the encoder may have the trouble (the circuits of one or two encoders are destroyed or broken). Check the mechanical and circuit function of the encoder. The alarm is possibly caused by the electromagnetic noise on the bearing of sensor. If not, change the controller.
221	SEAT MISMATCH	Seat switch signal fault	If the parameter of the "SAFE OUT CONFIG" is 1, the fault may occur. If the traction seat switch signal is different from the pump controller seat switch signal, the fault may occur. Check the seat switch connecting.
222	WAITING FOR NODE	Waiting for node signal	In CAN communication network, a controller receives a signal that the other controller can not make normal communication and the controller always is always in the waiting state until CAN communication network is completely normal. Check why the wiring of the modules that fails to communicate is abnormal and see if the software edition or parameter setting is correct.
223	WATCHDOG #1	Watchdog fault 1	During startup, watchdog circuit is activated before software is started. The watchdog signal is invalid in standby or operation state(alarm state) Fault analysis : Hardware circuit of watchdog or output of micro-controller is damaged. The above two cases have nothing to do with external parts, so change the controller.
227	WATCHDOG #2	Watchdog fault 2	Cause : During startup, the watchdog circuit is activated before software is started. The watchdog signal is invalid (alarm state) in case of standby or operation state. Fault analysis: The hardware circuit of watchdog or output of micro-controller is damaged. The above two cases have nothing to do with external parts, so change the controller.
229	SAFETY INPUT	Safety Input fault	When the safety input switch is off, so is the main contactor, meanwhile the electromagnetic brake or auxiliary output coil is driven. Check if the port of A11 is correctly connected. Change the controller if other parts are correct.
232	KEYOFF SHORTED	Short circuit of key switch	At start-up stage, if controller detects that there is low logic level signal when key switch is off, there is a fault. Fault analysis: Most possibly is that the voltage is excessively low, suggest to check the followings : (1) If the key switch is based on external load (e.g. the starting of DC-DC converter, the input signal of relay or contactor switch is lower than starting voltage).

			(2) Check the positive and negative poles of power cable and cell end and the connection between –BATT and +BATT of main contactor and controller. It must be connected with screw and the torsion scope is 13NM~15NM.. (3) If no voltage drop has been detected on the power supply line, the fault signal is produced every time when the key switch is on. The fault may be possibly in the hardware of the controller; therefore, the controller needs to be changed.
233	POWER MOS SHORTED	Short circuit of power MOS	Software will check the power bridge before main contactor is closed: It converts into low-end power of MOS and the phase voltage value drops to –BATT (rise to +BATT). If the change of phase voltage value does not conform to the instruction, this fault signal is produced. Change the controller.
237	ANALOG INPUT	Fault of Analog Input	The fault signal is produced when A/D of all analog signals is converted into a fixed value and delay exceeds 400 millisecond. This function is used to check the fault of A/D converter or analog signal conversion. Fault analysis: Change the controller if the fault always exists.
238	WRONG ZERO VOLTAGE	Wrong Zero Voltage	During startup, the feedback value of high end voltage of VMN is not at about 2.5V. The circuit of controller is damaged. Fault analysis : The following checks are suggested: (1) Internal connection of motor. (2) Power cable connection of motor. (3) Drain current between motor and vehicle casing. (4) If the motor connection is good, the problem is inside the controller and changes it.
239	SAFETY OUTPUT	Failure of safety output	Driver short circuit of safety output. Fault analysis: Check if there is short circuit or Low impedance push-pull output between A19 and -BATT. If it is the circuit trouble of driver of logic card, change the controller.
240	HARDWARE FAULT	Hardware circuit fault	Before driving the coil of main contactor, controller tests MOS driver or the auxiliary output drive is the invalid watchdog circuit signal. If it is not driven, there produces a fault signal. Fault analysis: Change the controller.
241	FLASH CHECKSUM	Flash Memory fault	When key is switched on, the program is a positive value in flash memory and the fault signal is produced in case of negative value. Fault analysis: The problem is on flash memory of microcontroller. The flash memory may be damaged or the program stored destroyed. Try to reset the program of logic card. The fault exists in the microcontroller if the fault still exists, Change the controller.
242	ENCODER LOCKED	Feedback signal fault of encoder	Under normal condition, if the target speed is greater than 10 Hz and the rotation speed of motor higher than 1.5 Hz, the feedback signal of encoder checked by controller should exceed a threshold value. If not, the controller will

			give alarm. Test the motor encoder and see if motor or wiring is normal and if installation correct. Change the controller if periphery is normal.
243	SENS MOT TEMP KO	Fault of temperature sensor	Phenomenon: The output signal of temperature sensor of motor exceeds the scope. Solution: Check the value of sensor and connection of wires and the fault is inside the controller in case of no problem found.
244	SOFTWARE ERROR	Software error	During software testing, there are many reasons for such fault such as: CAN communication fault and EEPROM READ/WRITE ERROR etc. Check the parameter of "DEBUG MODE", the value must be "OFF".
245	WRONG RAM MEMORY	Dynamic memory fault	Wrong contents are found when testing the main memory: The registration address is "DIRTY" and the fault will restrict the operability of vehicle. Fault analysis: Switch on the key after switching it off and change the controller if the trouble still exists.
247	DATA ACQUISITION	Data acquisition	The fault will be hinted when calibrating the current gain. No treatment is needed and it will automatically disappear when calibration is finished.
248	NO CAN MESSAGE	NO CAN signal	CAN communication fault between pump and traction. Check CAN wiring, software setting and edition information.
249	CHECK UP NEED	Service time	It is the time for service and maintenance is needed.
250	THERMIC SENS KO	Temperature sensor fault	The output signal of temperature sensor of controller exceeds the range. The fault has nothing to do with external parts and change the controller.
251	WRONG SET BATTERY	Wrong set of battery	During startup, the controller tests if the voltage of battery is within the nominal scope. Check if the value of BATTERY VOLTAGE parameter in the menu conforms to that on the voltmeter. If not, make them conform to each other with the function of ADJUST BATTERY. Change the battery.
253	SLIP PROFILE	Slip fault	Wrong selection of SLIP PROFILE PARAMETERS. Check the setting of these values in the hardware setting parameters.

ZAPI HP-CAN controller

- (1) Fallos habituales en el Sistema de control (la segunda línea de instrumentos indica "ON NODE")

Table 4-11 Common fault of control system

CODE	NOTE
13	EEPROM KO
241	CAN BUS KO
243	KEYOFF

244	WATCHDOG
76	COIL SHORTED
74	DRIVER SHORTED
53	STANDBY HIGH CURRENT
30	VMN LOW
49	CURRENT ALWAYS EQUAL 0
33	FULL CONDUCTION KO
78	VACC NO OK
62	THERMIC SENSOR KO
66	BATTERY LOW
79	INCORRECT START
7	CHOPPER NOT CONFIG
242	BATTERY OVERVOLTAGE
246	WAIT MAIN CONTAC

(2) Explicación fallos HP-CAN controlador

Descripción	Motivo	Causa	Solución
<BATTERY LOW>.	Carga de batería baja. La alarma señala sólo si la opción de Battery check ha sido seleccionada.	Todas las funciones excepto hydrdrive quedan inhibidas	Cargar batería
<STANDBY HIGH CURRENT>	Comprobar salida en standby y chequear si es nula. Si no es así, una alarma se señala y corta la corriente de la máquina.	Sensor de corriente averiado y fallo lógica	Primero remplace la lógica y si el problema persiste, la unidad de potencia.
<INCORRECT START>	Una mala función en el arranque se ha detectado.	Error del operador Microswitch bloqueado	Compruebe arranque y Microswitch

<CURRENT ALWAYS EQUAL 0>	Test en movimiento. Comprueba que la corriente cuando funciona es mayor que un valor mínimo	Fallo sensor de corriente.	Reemplazar unidad potencia
<WATCHDOG>	El test se hace tanto en funcionamiento como en standby	Autodiagnóstico en la lógica	Reemplace lógica
<COIL SHORTED>	Hay un corto circuito de bobina LC conectada a la salida HP CAN	Fallo de cableado o de bobina	Revise cableado y conexiones
<DRIVER SHORTED>	La bobina del contactor de línea está en corto	Compruebe si hay una baja impedancia entre NMC y -BATT	El circuito del driver está dañado
<VMN LOW>	La salida del motor bomba está por debajo del valor pwm aplicado	El problema puede ocurrir al arrancar sin cerrar LC	Compruebe conexiones internas y cables potencia
		Si ocurre después de cerrar LC	Conexiones motor, derivaciones a chasis. Si todo ok, controlador ko.

		Si ocurre con motor funcionando	Todo lo anterior más LC
<DRIVER SHORTED>		La bobina del contactor está en corto	Compruebe impedancia entre NMC (CNA#26) y - BATT Controlador dañado
<NO FULL COND.>	El test está fuera de conducción total	VMN es mayor que 1/3VBATT. Riesgo de seguridad	Reemplazar lógica
<CAN BUS KO>	No hay comunicación entre HP CAN y otros dispositivos (CAN BUS nodes)	Mala función CAN BUS. Fallo interno controlador	Revisar cableado y cambiar controlador

(3) Fallos habituales en panel de instrumentos Zapi (la segunda linea de los instrumentos indica “ON NODE 16”)

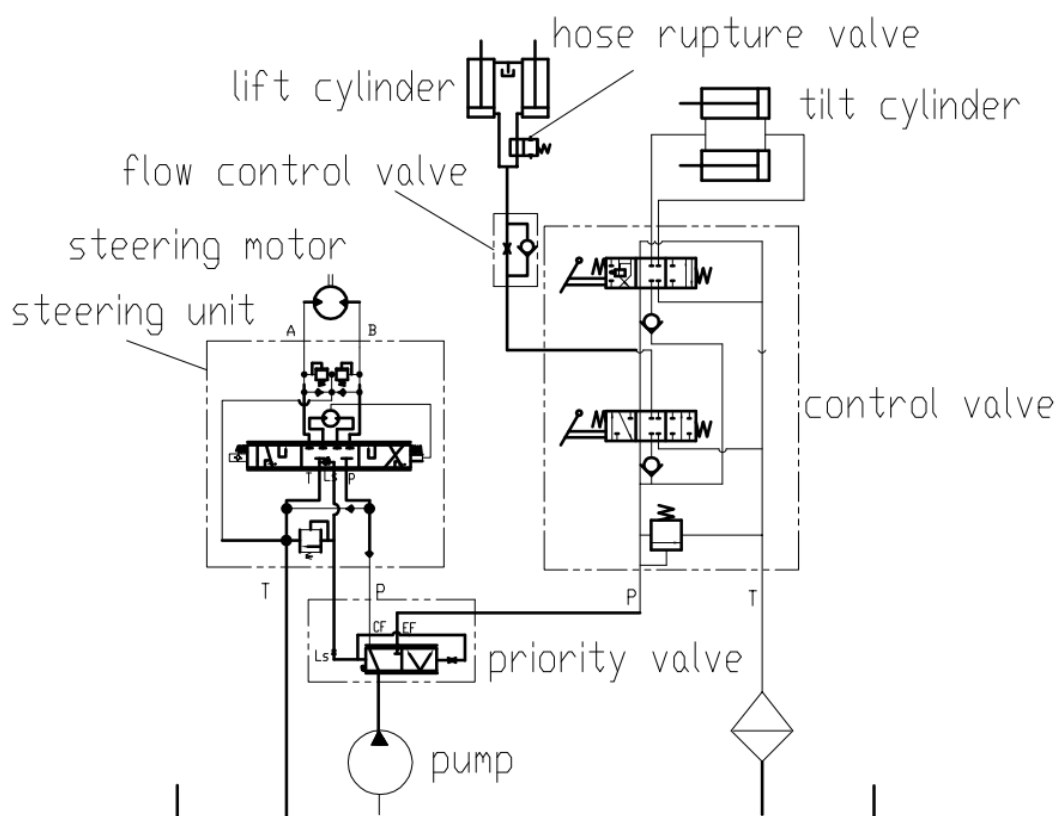
Fault Code	Implication	Note	Measures
13	EEPROM KO	EEPROM damaged.	Trouble is in the internal memory to store and regulate the parameters. Machine will automatically stops in case of trouble. The controller should be changed if the trouble still exists after reconnection when the electric lock is turned off. If the trouble disappears, the parameters stored before will be replaced with default value.
18	LOGIC FAILURE #2	Logic card failure 2	Circuit failure of A19 or A20 output port, change the instrument if it has nothing to do with external components.
76	COIL SHORT	Coil short	Drive coil short circuit: Test if there is short circuit on the device connecting with output port of the instrument, otherwise, change the instrument.
102	CAN BUS KO MASTER	CAN communication failure	Instrument no longer receives the data from CAN BUS data wire. In case that the fault code and other alarm signal are displayed together, the fault may possibly be on the CAN interface of the instrument, because the instrument can not receive any message. So, suggest to check the wiring and connection of CAN , or the CAN interface fault of other modules will appear in the CAN network.
103	SERVICE REQUIRED	Maintenance is Needed.	It is the time for maintenance (service).
104	HYDRAULIC OIL		The input of hydraulic oil level is valid during startup. Trouble Diagnosis : Check if the related digital input on instrument OA9) is valid
			Refer to TESTER MENU) Check the effective level form O+VB or GND) of the input end (Refer to SET OPTION MENU). (1) If the input is valid, check the relating switch, circuit and oil level. (2) If the input is invalid, there might have an input circuit trouble in the intelligent instrument.

9. Sistema hidráulico

9.1 Descripción general

El sistema hidráulico consta de bomba, válvula de control, cilindros de elevación, cilindros de inclinación, válvula de prioridad, unidad de dirección, volante motor y las líneas hidráulicas. Ver fig.9-1 y tabla 9-1.

El aceite hidráulico es suministrado por la bomba de engranaje conectada al motor. Aceite hidráulico está en el distribuidor previo para el sistema de dirección a través de la válvula de prioridad y por lo tanto la dirección tiene prioridad. Entonces el aceite restante se distribuye a los cilindros de trabajo a través de la válvula de control.



Principio de sistema hidráulico Fig.9-1

Tabla 9-1 parámetro de partes principales del sistema hidráulico

De la bomba	Modelo	DSG05C12
	Tipo	Bomba de engranaje
	Desplazamiento	12ml/r
	Presión de salida	200bar
	Presión más alta	250bar
Válvula de control	Modelo	MSV04
	Tipo	Con válvula de alivio y válvula de bloqueo de inclinación
	Ajuste de presión	175bar
Cilindro de elevación	Modelo	émbolo
	Diámetro	Φ40mm
Cilindro de inclinación	Modelo	émbolo
	Diámetro de pistong	Φ30mm
	Diámetro del cilindro	Φ63mm
	Accidente cerebrovascular	61mm
Volante motor	Modelo	BME2-100-HG2-A-LS
	Tipo	Motor hidráulico de cicloide
	Desplazamiento	100ml/r
	Presión de salida	125bar
	Presión más alta	190bar

9.2 bomba hidráulica de

La bomba hidráulica es de doble fila de engranajes externos, con pulso pequeño y de poco ruido. El principio se muestra en la figura 9-2. Dos pares de engranajes espirales contratados se instalan dentro de la caja. Dos extremos del engranaje son sellados. Los engranajes dividen en dos el aceite cerrando cavidades de aceite de aspiración y cavidad de descarga de aceite. Cuando el engranaje gira en la dirección indicada en la figura, aumenta el volumen correcto y no vacío. Aceite en el tanque fluye en la cavidad de aspiración de aceite por la presión atmosférica y llena los engranajes. Con la rotación de los engranajes, los engranajes de traen el aceite de la cavidad derecha a la cavidad izquierda y así aumenta la presión del aceite en la cavidad izquierda y aceite es salida desde el puerto de

aceite. El aceite es aspirado y descargado por la aspiración y la descarga de manera continúa con la rotación de los engranajes.

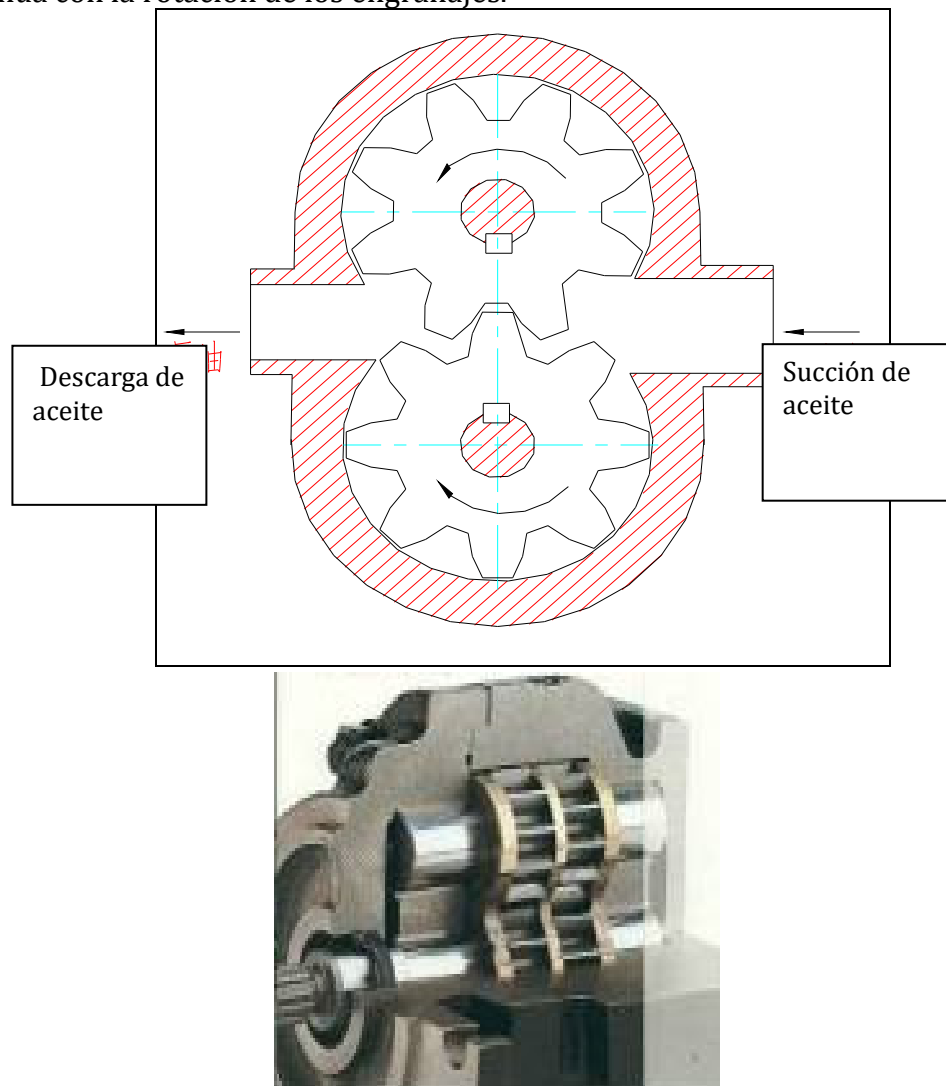
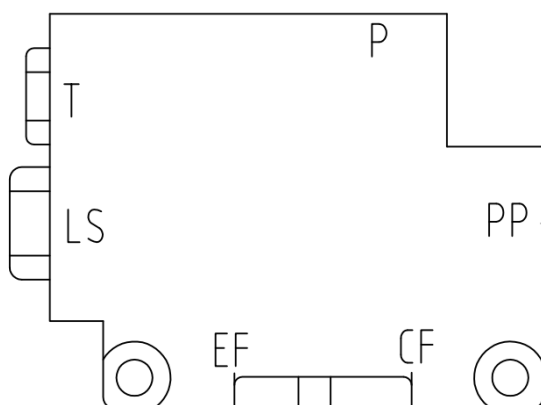


Fig.9-2 Principio de bomba de engranaje

9.3 Válvula de prioridad

Válvula de prioridad() Fig.9-3)proporciona flujo válvula de dirección primero,flujo de resto puede ofrecer a otros grupos de trabajo.



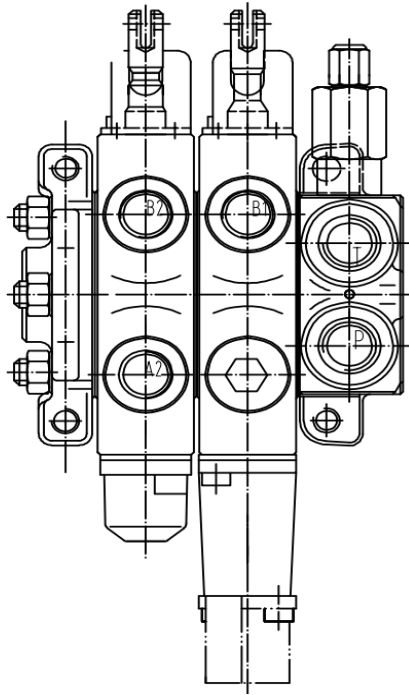
Válvula de prioridad Fig.9-3

9.4 Válvula de control de

Válvula de control() Fig.9-4)se compone de cuatro cuerpos de la válvula, válvula corrediza de dos, una válvula de desbordamiento seguro y una derivación de la válvula. Tres pernos y tuercas conectan los cuatro cuerpos. La inclinación propia válvula de bloqueo es instalada en la válvula de diapositiva.

Válvula unidireccional se instala entre el puerto de inletting de aceite y la boca de aspiración de aceite de la válvula de elevación, Puerto inletting de aceite de la válvula de elevación y el puerto de inletting de aceite de la válvula giratoria.

Cuando la palanca de elevación y palanca basculante se hacen funcionar al mismo tiempo, aceite fluirá desde el lado de carga pesada para el lado de carga ligera. Válvula unidireccional protegerá el flujo de aceite negro.

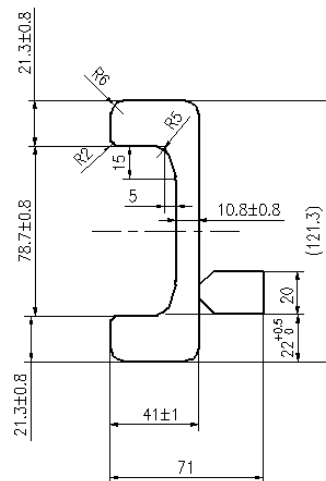


Válvula de Control de la Fig.9-4

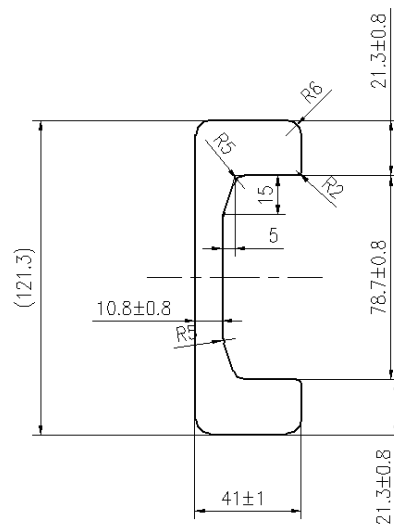
10. sistema de elevación

Tipo: Tipo del mástil: mástil interior en forma de L, mástil externo en forma de C con mástil telescópico lift.2-etapa libre.

Sección de mástil interior:



Sección de mástil externo:



Rodillo:

Φ77.7mm diámetro de rodillos combinados

Rodillo principal de diámetro Φ77.7mm

Lado Φ40mm de diámetro de rodillo

De elevación:

Cadena de elevación LH1223

Horquilla, sistema hidráulico de elevación del mástil

Ajuste del espaciado de horquilla Manual

Sistema de inclinación del mástil hidráulico

10.1 Descripción general

El sistema de carga es del tipo de mástil telescópico de dos etapas, inclinable y consta de interior mástil, mástil exterior y carro portahorquillas.

10.2 Mástiles de interiores y exteriores

Los mástiles interiores y exteriores son partes de la soldadora. La parte inferior del mástil externo está conectada con el amortiguador a través del eje de apoyo. En la mitad exterior del mástil externo, hay cilindros de inclinación conectados con el marco. El montante del mástil se puede inclinar hacia delante y hacia atrás accionando el cilindro de inclinación.

El mástil externo tiene sección transversal en forma de C y hay rodillos combinados en la parte superior de la misma.

El mástil interior tiene sección transversal en forma de L y hay rodillos combinados en la parte inferior de la misma. Los rodillos combinados ruedan a lo largo de la placa de flanco del mástil y se pueden ajustar con cuñas. Así pueden mantener las cargas longitudinales y transversales.

El mantenimiento de los rodillos combinados en los mástiles interiores y exteriores pertenece a mantenimiento experto. Por favor tenga cuidado.

10.3 Transporte

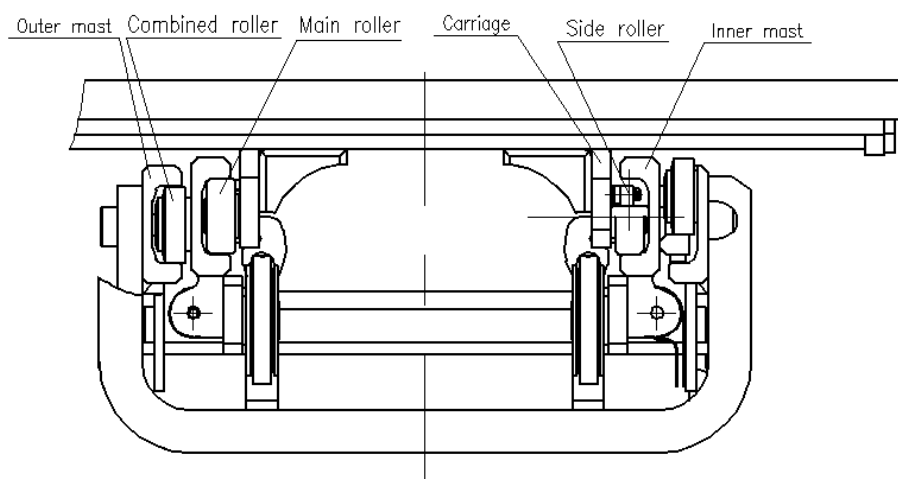
La carretilla se mueve hacia arriba y hacia abajo suavemente a lo largo del canal del mástil interior con principales rodillos y rodillos combinados.

Rodillos laterales en el extremo superior se fijan en el soporte por los pernos. Los rodillos principales montados en los ejes de rodillo principal y bloqueados por anillos de retención. Rodillo lateral y rodillos combinados son la fuerza de desviación mediante el ajuste de la separación entre el canal de acero a través de cuñas. Los rodillos principales y rodillos combinados sostienen las cargas longitudinales. Cuando la horquilla se eleva al máximo de altura, el extremo superior del lateral rodillos y rodillos principales se revelan desde el extremo superior del mástil.

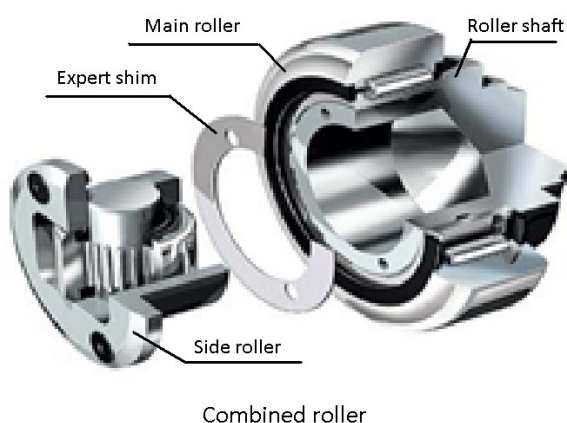
10.4 Posición de rodillo

Hay tres clases de rodillos, rodillo principal, rueda lateral y rodillo combinado.

Principales rodillos y rodillos laterales están en el extremo superior del soporte, los otros rodillos son los rodillos combinados. Los rodillos principales sostienen las cargas de dirección trasero y delantero. Los rodillos combinados mantienen la dirección trasero y delantero y cargas de la cara.



Atención: (a) separación de la rueda lateral es 0,5 mm. ajustar la separación con cuñas especiales.

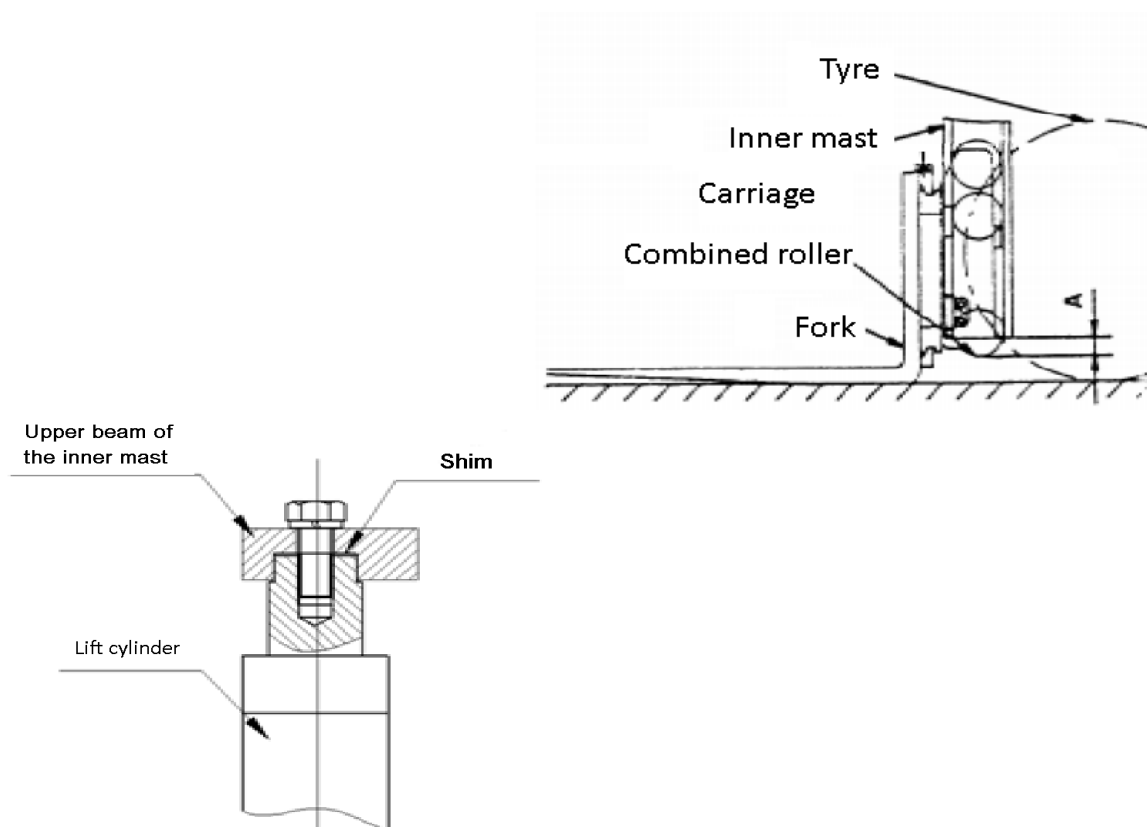


(b) Por favor, agregue la grasa en la superficie de los rodillos y en el interior de mástiles.

10.5 mantenimiento

10.5.1 el ajuste de cilindro de elevación

Cuándo reemplazar el cilindro de elevación, mástil interior o mástil externo, debemos reajustar la carrera del cilindro de elevación como sigue.



(1) Instale la varilla del pistón en la viga superior del mástil interior sin calzas.

(2) Levante el mástil lentamente al máximo. Movimiento del cilindro y verifique los dos cilindros de sincronización o no. Ajuste hasta que se sincronizan.

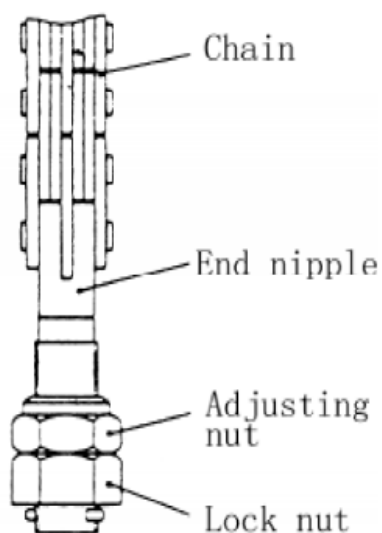
(3) Ajustar la tirantez de las cadenas de elevación.

El ajuste de cilindro de elevación también pertenece a mantenimiento experto.

10.5.2 ajuste del carro

(1) dejar la carretilla en el suelo horizontal y colocar el mástil vertical.

(2) deje que la parte inferior de la horquilla en contacto con el suelo. Ajuste la tuerca de ajuste de la boquilla del extremo de la cadena superior y hacer una distancia entre el rodillo principal y el transporte. $A = 19 \sim 20\text{mm}$.



(3) Lleve la horquilla hasta el suelo e incline hacia atrás totalmente. Ajustar la tuerca de ajuste de la boquilla del extremo de la cadena superior y hacer tensión de las dos cadenas iguales.

10.5.3 reemplazar de rodillos de transporte

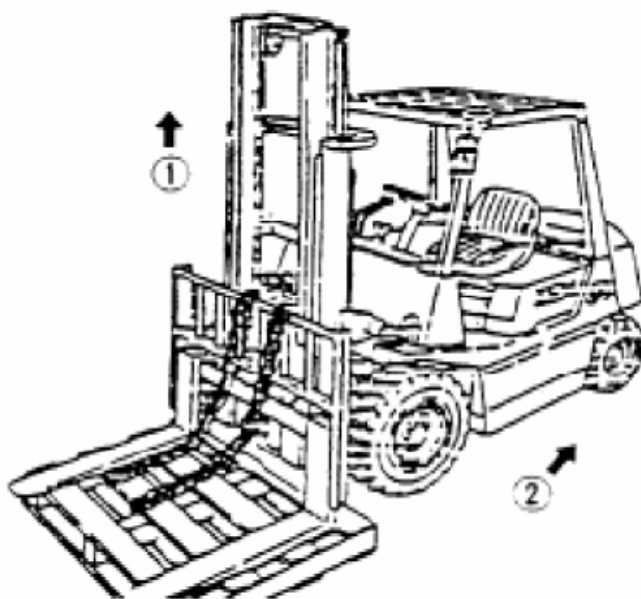
(1) situar una bandeja o taco debajo de las horquillas y dejar la carretilla en horizontal.

(2) Descender las horquillas hasta el suelo.

(3) Desmonte la boquilla del extremo de la cadena superior y desmontar la cadena de la polea.

(4) Levante el mástil interior. (ver ①)

(5) Mover la carretilla marcha atrás si el carro se separa completamente del mástil exterior. (Ver ②)



(6) cambie los Rodillos Principales.

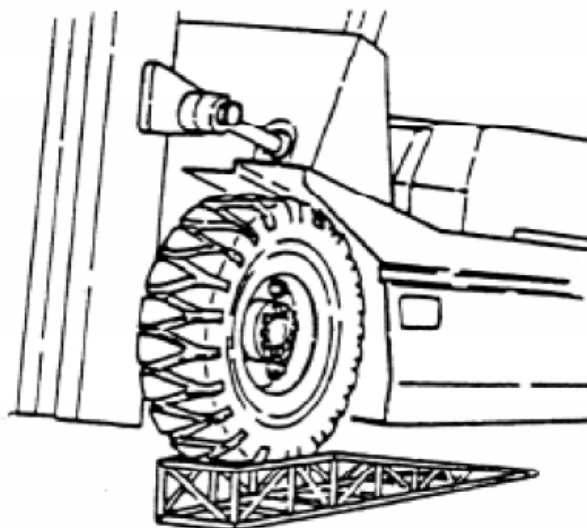
(a) desmontar todos los tornillos y tomar el lado rodillos abajo y quedan las calzas. Desmontar los rodillos principales con una herramienta de dibujo.

(b) asegurar que los rodillos nuevos son iguales a los que sustituyó. Instale los nuevos rodillos dentro del carro. Apriete de los pernos (es 3.3Nm.)

10.5.4 Reemplazo de rodillos de mástil

(1) Utilizar la misma forma como 10.5.3 desmontar el carro del mástil interior.

(2) Que el aparcamiento de la carretilla sea en suelo horizontal y encima de las ruedas delanteras para 250 a 300 milímetros de la cuña.



- (3) Aplique el
freno de estacionamiento y cuña hasta las ruedas traseras.
- (4) Desmonte los tornillos equipados para el cilindro de elevación y el mástil interior. Colgar el mástil interior para no perder las cuñas para la parte superior de la varilla del pistón.
- (5) Desmontar los tornillos de conexión para el cilindro de elevación y la parte inferior del mástil exterior. Desmontar los cilindros de elevación y las tuberías de aceite entre los dos cilindros sin aflojar los empalmes de la pipa de aceite.
- (6) Colocar el mástil interior. Desmontar los rodillos combinados en la parte inferior del mástil interior.
- (7) Reemplace los rodillos principales.
- (8) Colgar el mástil interior para dejar en el mismo todos los rodillos.
- (9) Vuelva a montar el cilindro de elevación y el transporte.