

서문

G2 시리즈 1.5-3.8t 리튬 배터리 카운터밸런스 지게차는 HELI가 시장의 요구를 충족시키기 위해 고급 리튬 배터리 관리 시스템과 높은 배터리 에너지 밀도의 특성을 기반으로 새롭게 설계한 트럭입니다. 이 트럭은 환경 친화성, 무유지보수, 긴 수명, 높은 효율, 에너지 절약, 안전성을 특징으로 하며 저온에 적합합니다. 이 트럭은 모두 역, 항구, 화물 야드 및 창고에서 포장된 상품을 처리하고 적재하는 데 적합하며, 식품 가공, 경공업 및 섬유, 광업 산업 및 기타 공장에서 널리 사용됩니다. 일부 부착물이 장착되면 트럭은 더욱 다양하게 적용될 수 있습니다.

이 제품은 먼지가 많거나, 전하가 있는 먼지, 고온, 고부식 환경에서 작업하기에 적합하지 않습니다! 소량의 먼지(비전도성) 환경에서 작업할 경우, 모든 부품을 정기적으로 청소하고 유지보수해야 합니다!

새로운 PI 개념과 인체공학적 설계 덕분에 이 제품은 저소음 및 고효율의 일체형 구동 브리지, 대각도 조향 브리지, 넓은 시야 리프팅 시스템, 천장이 있는 일체형 스탬핑형 오버헤드 가드, 테일리스 구조 본체 등과 같은 고급 부품을 갖추고 있으며, 고품질 전기 모터, 배터리, MOSFET 전기 제어 및 컬러 대형 화면 액정 조합 계기, 유압 작동 밸브, 풀 LED 램프 및 기타 고급 부품이 장착되어 있습니다. 따라서 성능이 우수하고, 조작이 편리하며, 시야가 넓고, 조향이 유연하며, 제동이 신뢰할 수 있고, 동적 성능이 우수하며, 소음이 적고, 오염이 없으며, 외관이 아름답다는 장점이 있습니다.

이 매뉴얼은 지게차의 사양, 작동, 유지보수, 서비스, 주요 조립품의 구조 및 작동 원리를 설명하여 운영자가 지게차를 올바르게 사용하고 최고의 기능을 달성할 수 있도록 돕습니다. 운영자가 지게차를 작동하거나 서비스 직원이 이 지게차를 작동하기 전에 매뉴얼을 읽는 것이 필요합니다.

매뉴얼의 규칙과 주의사항은 모든 관련 인원이 엄격히 준수하여 이 지게차가 최적의 작업 상태를 오랫동안 유지하고 최고의 효율성을 가져올 수 있도록 해야 합니다.

제품 개선으로 인해 이 매뉴얼의 내용이 실제 조건과 일치하지 않을 수 있습니다. 당사의 제품은 사전 통보 없이 개선 및 변경될 수 있습니다.

목차

I. 지게차의 작동 및 일상 유지보수를 위한 안전 규칙	1
1. 지게차의 인도	1
2. 지게차의 보관	1
3.작업 전 주의사항.....	1
4.지게차의 작동.....	2
5.지게차의 일일 유지보수	3
6.차량 식별 번호 위치.....	5
7.용량 차트.....	6
II. 지게차의 주요 사양.....	9
III. 지게차의 구조, 원리, 조정 및 유지보수.....	17
1. 전송 시스템	17
2. 브레이크 시스템	21
3. 조향 시스템	36
4. 전기 시스템	43
5. 유압 시스템	123
6. 리프팅 시스템	135
부록: 리튬 배터리의 전기 회로도	155

I. 지게차의 작동 및 일일 유지보수를 위한 안전 규칙

지게차 운전자와 관리자는 '첫 번째 안전' 원칙을 기억하고 《OPERATION AND SERVICE MANUAL》 & 《OPERATION MANUAL》에 설명된 대로 안전 작동을 보장하는 것이 중요합니다. 1. 지게차의 인도

컨테이너나 트럭으로 지게차를 인도할 때 다음 항목에 주의해야 합니다.

- (1) 주차 브레이크를 적용하십시오.
- (2) 마스트와 균형추를 철사로 고정하십시오. 모든 바퀴를 뺀기로 고정하십시오.
- (3) 지게차를 들어 올릴 때 슬링 지수판에 지정된 위치에 항상 슬링 포인트가 있어야 합니다.
- (4) 배터리를 충전하여 전기량을 40%에서 60% 사이로 유지하고 비상 버튼을 누르십시오.

2. 지게차의 보관

- (1) 마스트를 최저 위치로 내리십시오.
- (2) 키 스위치를 끄고 주차 브레이크를 적용하십시오.
- (3) 바퀴를 뺀기로 고정하십시오.
- (4) 페인트되지 않은 부품의 표면에 방청제를 적용하십시오. 리프트 체인에 윤활유를 바르십시오.
- (5) 배터리를 충전하여 전기량이 40% 이상이 되도록 하고 비상 버튼을 누르십시오.

3. 작동 전 주의 사항

- (1) 연료 누출 및 레버 또는 계기를 확인할 때는 열린 불꽃이 있는 장소에서 하지 마십시오. 트럭이 작동 중일 때 연료 탱크를 채우지 마십시오.
- (2) 타이어 공기압을 점검하십시오(고체 타이어가 장착된 트럭에는 적용되지 않음).
- (3) 조명, 소리 및 경보 장치를 점검하십시오: 조명, 부저 및 경적을 점검하십시오.

(핸들에 있는 버튼 포함).

(4) 전진-후진 레버는 중립에 있어야 합니다.

(5) 모든 레버와 페달을 점검하십시오.

(6) 시작하기 전에 규정을 완료하십시오.

(7) 주차 레버를 해제하십시오.

(8) 마스트의 상승, 하강 및 전후 기울기 조작과 트럭의 조향 및 제동을 시도하십시오.

4.지게차의 작동

(1) 훈련을 받고 승인된 운영자만 트럭을 조작할 수 있습니다.

(2) 트럭을 조작할 때 신발, 헬멧, 의복 및 장갑과 같은 모든 안전 장비를 착용하십시오

.

(3) 트럭을 시작하기 전에 모든 제어 및 경고 장치를 점검하십시오. 손상이나 결함이 발견되면 수리 후 작동하십시오.

(4) 정격 적재 중심에서 과적 또는 과적 작업은 엄격히 금지됩니다. 화물의 중심은 프레임 중심과 일치해야 하며, 선 밖으로 나가면 안 됩니다. 포크는 화물 아래에 완전히 삽입되어야 하며, 화물이 고르게 놓이도록 해야 합니다. 한쪽 포크 끝으로 물체를 들어 올리지 마십시오.

(5) 트럭의 출발, 회전, 주행, 제동 및 정지 작업은 부드럽게 이루어져야 합니다. 습기 있거나 마찰이 낮은 도로에서 조향할 때는 트럭을 감속해야 합니다.

(6) 화물을 가능한 낮게 하고 뒤로 기울인 상태로 주행하십시오.

(7) 경사로에서 주행할 때 주의하십시오. 경사도가 10% 이상인 경사로를 오를 때는 트럭을 전진 주행하고, 내릴 때는 후진 주행하십시오. 경사로에서 회전하지 마십시오. 내리막길에서 적재 및 하역 작업을 피하십시오.

(8) 주행 시 보행자, 장애물 및 울퉁불퉁한 도로에 주의하십시오. 지게차 위의 간격에 주의하십시오.

- (9) 포크 위에 사람을 세우거나 트럭이 사람을 태우지 않도록 하십시오.
- (10) 포크가 올려진 상태에서 아무도 그 아래에 서거나 걷지 않도록 하십시오.
- (11) 운전석을 벗어난 위치에서 트럭과 부차물을 작동하지 마십시오.
- (12) 고리프트 지게차에서 리프트 높이가 3m 이상일 때, 물건이 떨어지지 않도록 주의하거나 필요한 경우 보호 조치를 취해야 합니다.
- (13) 고리프트 지게차가 작동 중일 때는 마스트를 가능한 한 뒤로 기울이십시오. 적재 및 하역 시 최소 전방 기울기 각도와 최소 후방 기울기를 사용하십시오.
- (14) 도크보드나 브리지 플레이트를 넘을 때는 조심스럽고 천천히 운전하십시오.
- (15) 연료 수준을 점검할 때는 트럭을 정지시키고 트럭에 머물지 마십시오.
- (16) 부차물이 있는 비적재 지게차는 적재된 트럭처럼 작동해야 합니다.
- (17) 고정되지 않은 적재물을 취급하지 마십시오. 취급할 부피가 큰 물건에 주의하십시오.
- (18) 트럭을 떠날 때는 포크를 지면에 내리고 변속 레버를 중립으로 놓고 엔진을 정지시키거나 전원을 차단하십시오. 경사면에 주차가 불가피한 경우 주차 브레이크를 적용하고 바퀴를 고정하십시오.
- (19) 유압 시스템 및 그 구성 요소가 과도한 압력으로 인해 손상되지 않도록 제어 밸브와 릴리프 밸브를 임의로 조정하지 마십시오.
- (20) 타이어는 명시된 공기압에 따라 팽창시키십시오. 타이어를 과도하게 팽창시키지 마십시오.
- (21) 최대 소음 방출은 JB/T3300에 따라 측정된 80dB(A) 미만입니다.
- (22) 지게차의 데칼 기능에 익숙해지고 주의하십시오.

5. 지게차의 일일 유지보수

- (1) 시동 전 점검
 - a) 유압유 양: 오일 레벨은 오일 미터 눈금의 중간에 있어야 합니다;
 - b) 배관, 조인트, 펌프 및 밸브의 누출 또는 손상을 점검하십시오;

c) 서비스 브레이크 점검:

브레이크 페달의 유격은 20-30mm 범위 내에 있어야 합니다; 앞바닥

과 페달 사이의 간격은 20mm 이상이어야 합니다; d) 주차 브레이크를 점검하십

시오. 주차 레버를 끝까지 당겼을 때, 무부하 트럭은 요구되는 등판 능력(무부하)

으로 경사로에 주차할 수 있습니다; e) 계기, 조명, 스위치 및 배선이 정상적으로

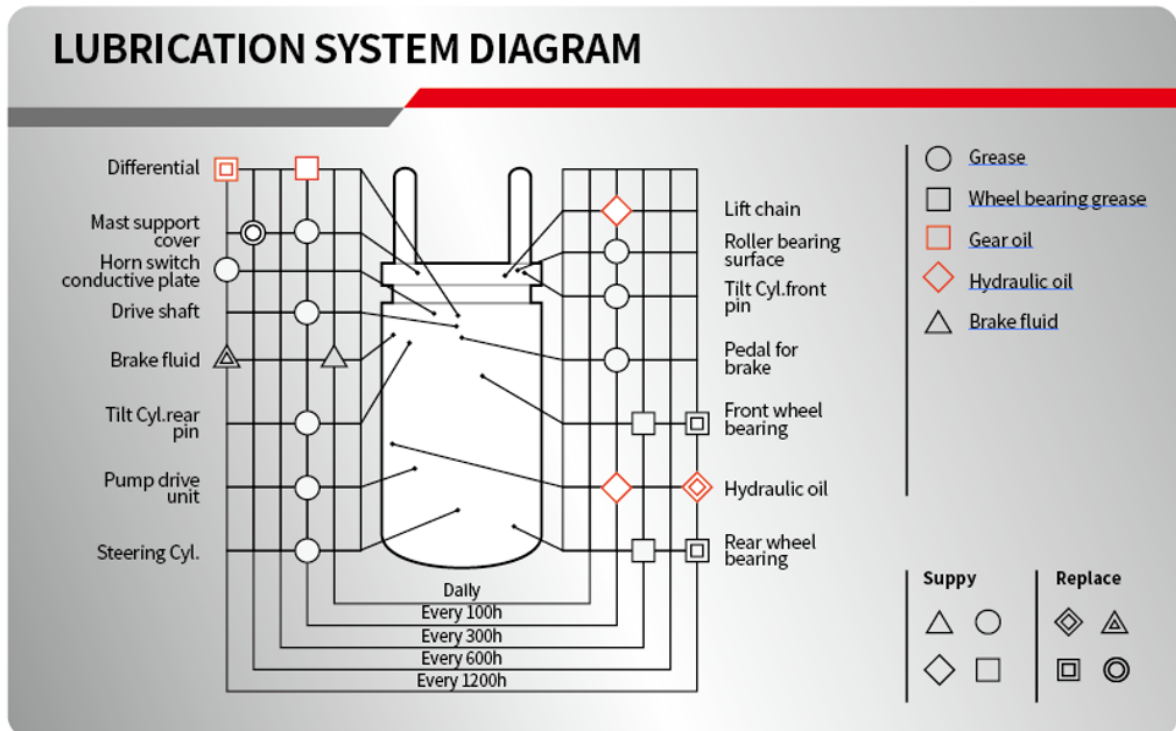
작동하는지 확인하십시오.

(2)지게차에 사용되는 오일

	브랜드, 코드 및 적용 온도			오일 추가 용량 (L)
유압 오일	점도 등급	HELI 특수 유압 오일 40#	부동액 유압 오일 YYY-LPL-HS32	2-2.5t: 44
	적용 온도	일반 환경	냉동 참고	3-3.5t: 50
브레이크 오일	4604 복합 브레이크 오일GB12891 HZY4			/
윤활 그리스	3# 리튬 베이스 그리스 (-20°C~+120°C) 또는 2# L-XDCBB2 저온 그리스 (-40°C~+120°C)			/
중량 트럭 의 기어 오 일 G L-5	점도 등급	85W/90	CLY-LP75W-90	2-2.5t: 6
	적용 온도	일반 환경	냉동 참고	3-3.5t: 7

참고: 주유량은 표준 마스트가 장착된 트럭의 양입니다.

(3) 윤활 시스템 표



6.차량 식별 번호 위치

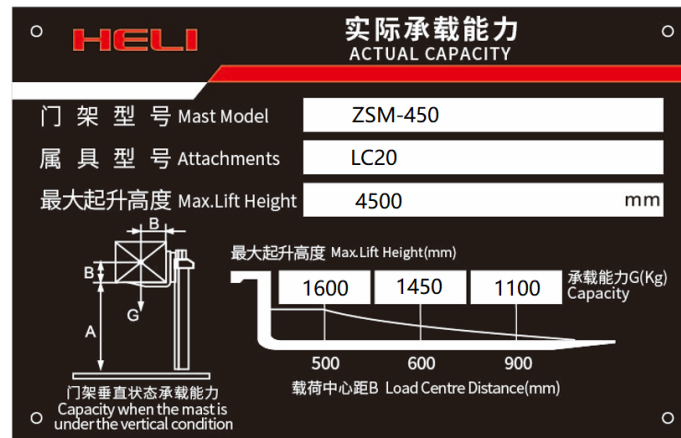
고유 차량 식별 번호(제품 번호와 동일한 번호)는 공장을 떠날 때 지게차 본체에 표시되며, 프레임에 강철 마크로 영구적으로 표시되어 트럭의 생산, 판매, 유지보수 및 기타 정보를 추적할 수 있습니다. 차량 식별 번호는 트럭 본체 오른쪽 패널의 상단 부분에 위치하며, 그 위치는 아래 그림에 표시되어 있습니다.



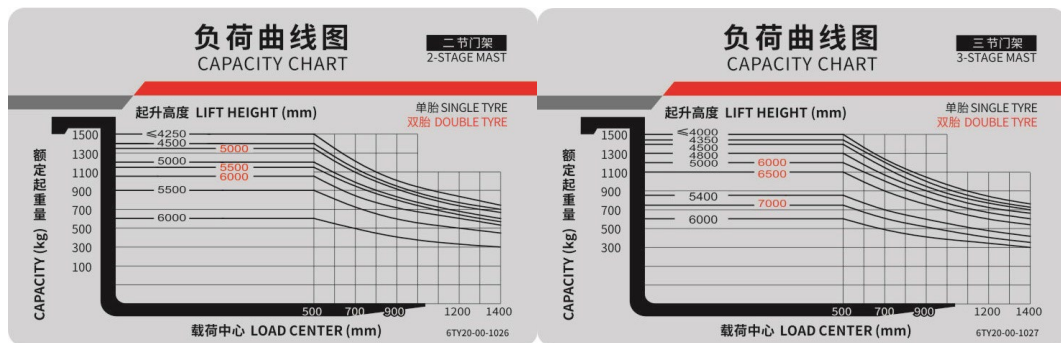
7. 용량 차트

지게차의 과적은 금지되어 있으며, 과적은 구조적 손상, 트럭 전복 및 기타 심각한 사고를 초래할 수 있습니다. 트럭에 사이드 시프터 및 스크레이퍼 팬과 같은 부착물이 장착된 경우 실제 적재 용량은 해당 정격 하중보다 낮습니다. 실제 하중 용량과 정격 용량은 다음과 같이 표시됩니다.

(1) 지게차의 실제 용량(다음 그림은 예시입니다)

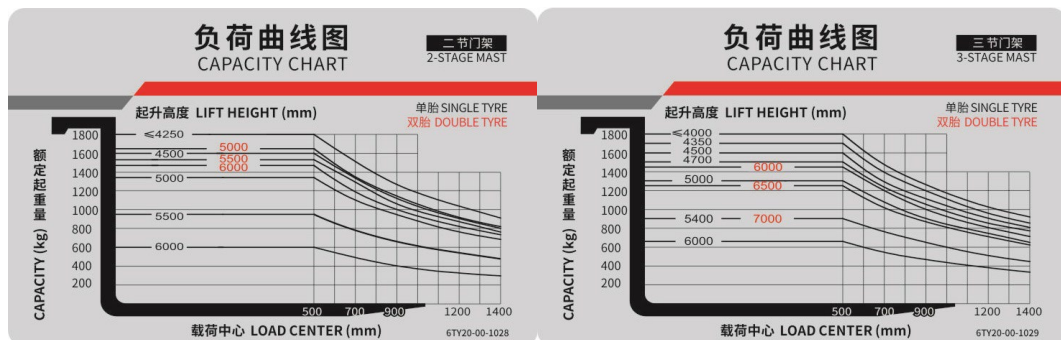


(2) 지게차의 정격 용량 차트



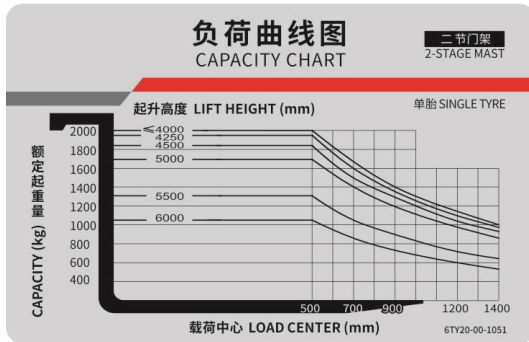
1.5t (2단 마스트)

1.5t (3단 마스트)

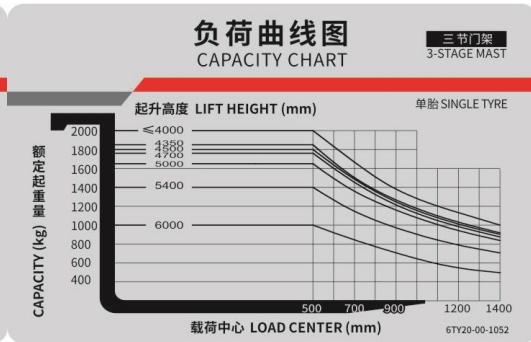


1.8t (2단 마스트)

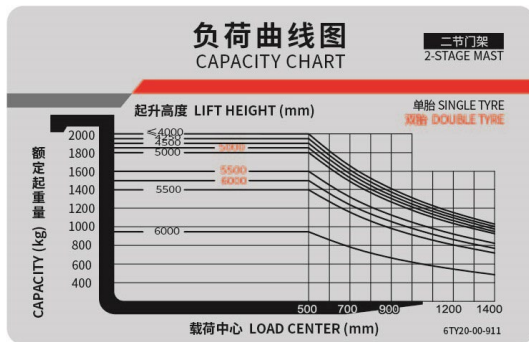
1.8t (3단 마스트)



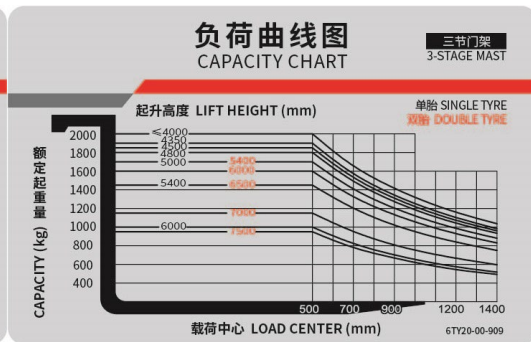
경량형 2t (2단 마스트)



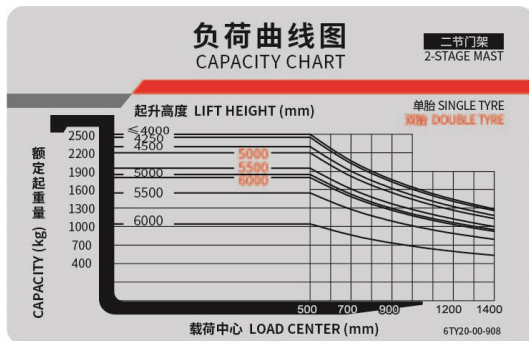
경량형 2t (3단 마스트)



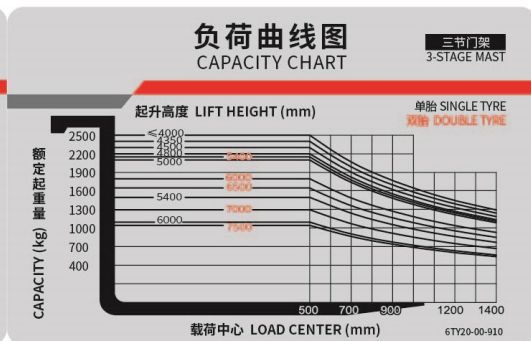
2t (2단 마스트)



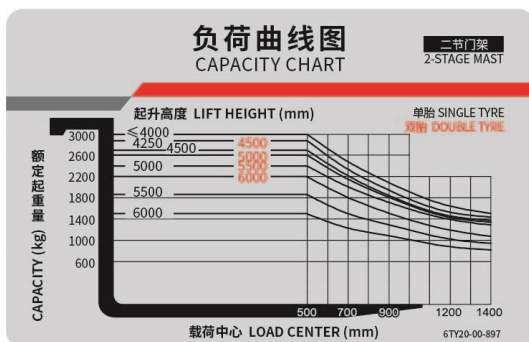
2t (3단 마스트)



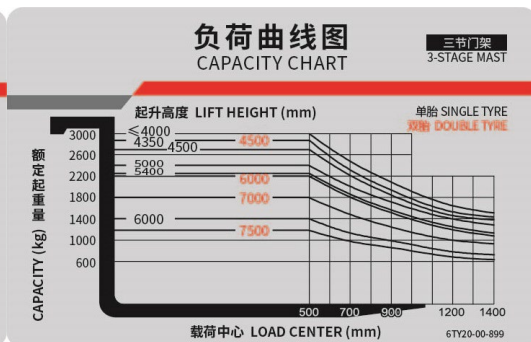
2.5t (2단 마스트)



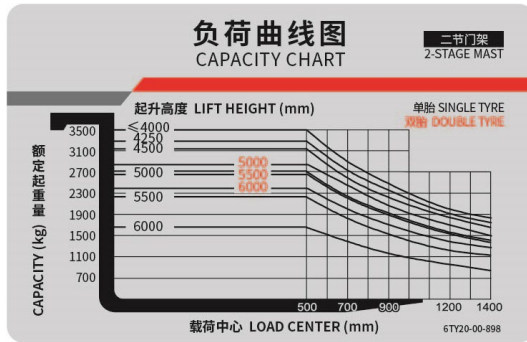
2.5t (3단 마스트)



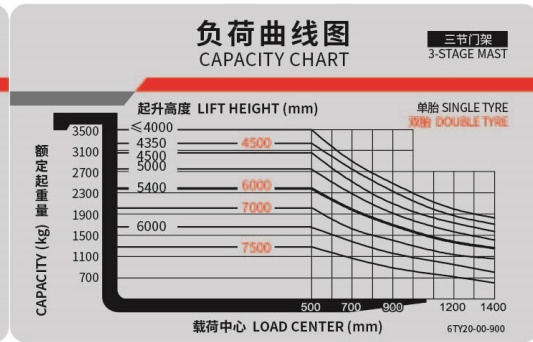
3t (2단 마스트)



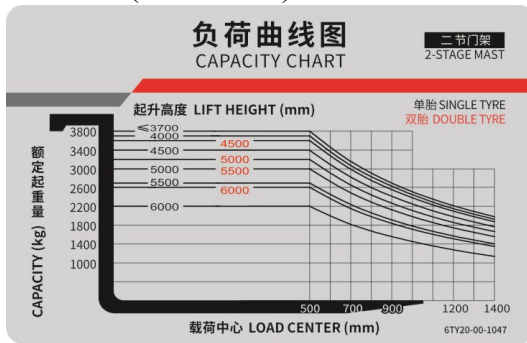
3t (3단 마스트)



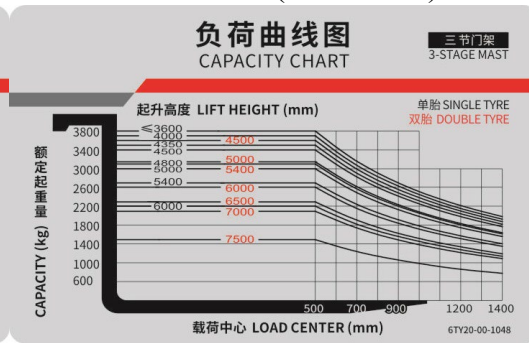
3.5t (2단 마스트)



3.5t (3단 마스트)

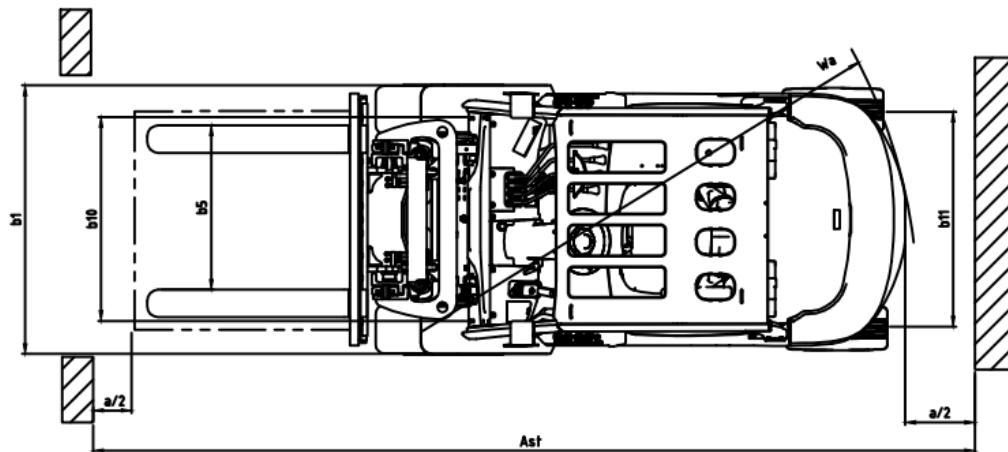
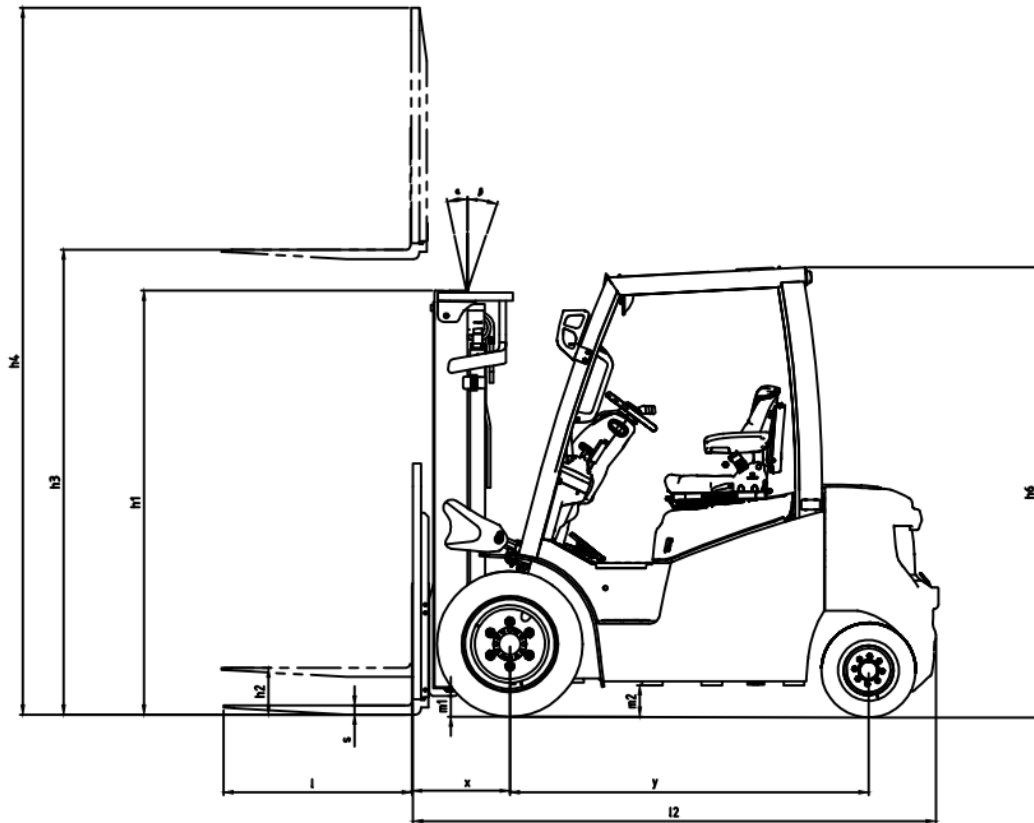


3.8t (2단 마스트)



3.8t (3단 마스트)

II. 지게차의 주요 사양



지게차 외부 보기

주요 사양

특징										
1.01	제조업체									
1.02	모델			CPD15	CPD18	CPD15	CPD18	CPD15	CPD18	CPD20
1.03	구성 번호			GB2Li-H GB6Li-H	GB2Li-H GB6Li-H	GB2Li-M GB3Li-M GY7Li-M	GB2Li-M GB3Li-M GY7Li-M	GB3Li-S GB6Li-S	GB3Li-S GB6Li-S	GE3Li-S GE6Li-S
1.04	정격 용량	Q	kg	1500	1800	1500	1800	1500	1800	2000
1.05	하중 중심 거리	c	mm	500						
1.06	구동 타이어			리튬 배터리						
1.07	구동 유형			탑승형						
1.08	휠베이스	y	mm	1410						
타이어										
2.01	타이어 유형			공기압 타이어	공기압 타이어	공기압 타이어	솔리드 타이어	공기압 타이어	공기압 타이어	공기압 타이어
2.02	휠 번호 (앞/뒤)			2/2						
2.03	앞 트랙	b10	mm	930						
2.04	뒤 트랙	b11	mm	920						
2.05	타이어, 앞			6.5-10-12PR						
2.06	타이어, 뒤			16×6-8-10PR						
치수										
3.01	앞 오버행	x	mm	409	409	409	409	409	409	414
3.02	마스트 틸트, 전/후	α / β	°	6/10						
3.03	높이, 마스트 내림	h1	mm	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995
3.04	높이, 자유 리프팅	h2	mm	155	155	155	155	155	155	155
3.05	최대 리프팅 높이	h3	mm	3000						
3.06	최대 높이	h4	mm	4014						
3.07	오버헤드 가드 높이	h6	mm	2140						
3.08	포크 치수 두께 × 너비 × 길이	s×e ×1	mm	35×100×920	35×100×920	35×100×920	35×100×920	35×100×920	35×100×920	40×100×920
3.09	포크 캐리어, DIN			2A						
3.10	트럭 길이 (포크 제외)	l2	mm	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2145
3.11	트럭 폭	b1	mm	1120						
3.12	회전 반경	Wa	mm	1860						
3.13	마스트 지하 간격	m1	mm	110						
3.14	휠베이스 중심의 지하 간격 (적재 시)	m2	mm	120						
3.15	직각 적재 통로 폭 (팔레트 1000×1000mm, 간격 200mm)	Ast	mm	3469	3469	3469	3469	3469	3469	3469

3.16	직각 적재 통로 폭 (팔레트 1200× 1200mm, 간격 200mm)	Ast	mm	3669	3669	3669	3669	3669	3669	3669
3.17	포크 조정 범위 (외부) (최대, 최소.)	b5	mm	960/200						
성능										
4.01	주행 속도 , 적재/미적재		km/h	19/20		17/18		14/15		
4.02	리프팅 속도 , 적재/미적재		mm/s	540/600	500/600	480/600	440/600	370/490	340/500	310/500
4.03	하강 속도 , 적재/무적재		mm/s	470/500						
4.04	최대등판 능력 , 적재/무적재		%	26/20	22/20	22/20	20/20	17/20	15/20	15/20
4.05	최대 견인력 (적재)		N	14000		12800		11000		
4.06	가속 시간 (10m) 적재/무적재		s	5.0/4.5	5.0/4.5	5.0/4.5	5.0/4.5	5.5/5.0	5.5/5.0	5.5/5.0
무게										
5.01	무게 (배터리 포함/미포함)		kg	2950/2720	3180/2950	2950/2720	3180/2950	2950/2720	3180/2950	3280/3050
5.02	차축 하중: 무적재, 전/후		kg	1340/1610	1330/1850	1340/1610	1330/1850	1340/1610	1330/1850	1360/1920
5.03	차축 하중: 적재, 전/후		kg	3810/640	4290/690	3810/640	4290/690	3810/640	4290/690	4650/630
배터리										
6.01	배터리 전압/용량 (5시간 방전 용량)		V/Ah	80/202	80/202	80/202	80/202	80/150	80/150	80/150
6.02	배터리 무게		kg	230	230	230	230	230	230	230
모터 및 컨트롤러										
7.01	구동 모터 출력 (S2-60분)		kW	10		9.5		8		
7.02	리프트 모터 전력 (S3-15%)		kW	18.1		16.5		10.6		
7.03	구동 모터의 제어 방식			MOS /AC						
7.04	리프트 모터의 제어 방식			MOS /AC						
기타										
8.01	서비스 브레이크/주차 브레이크			유압/기계적						
8.02	유압 시스템의 작동 압력		Mpa	21.5						
8.03	컨트롤러 모드			ZAPI /HELI 기술		ZAPI/INMOTION/HELI 기술		INMOTION/HELI 기술		

특징									
1.01	제조업체								
1.02	모델			CPD20	CPD25	CPD20	CPD25	CPD20	CPD25
1.03	구성 번호			GB2Li-H GB6Li-H	GB2Li-H GB6Li-H	GB2Li-M GB3Li-M GY7Li-M	GB2Li-M GB3Li-M GY7Li-M	GB3Li-S GB6Li-S	GB3Li-S GB6Li-S
1.04	정격 용량	Q	kg	2000	2500	2000	2500	2000	2500
1.05	하중 중심 거리	c	mm	500					
1.06	구동 타이어			리튬 배터리					
1.07	구동 유형			탑승형					
1.08	휠베이스	y	mm	1650					
타이어									
2.01	타이어 유형			공기압 타이어	공기압 타이어	공기압 타이어	공기압 타이어	공기압 타이어	공기압 타이어
2.02	휠 번호 (앞/뒤)			2/2					
2.03	앞 트랙	b10	mm	970					
2.04	뒤 트랙	b11	mm	960					
2.05	타이어, 앞			7.00-12-14PR					
2.06	타이어, 뒤			18×7-8-14PR					
치수									
3.01	앞 오버행	x	mm	460	460	460	460	460	460
3.02	마스트 틸트, 전/후	α / β	°	6/12					
3.03	높이, 마스트 내림	h1	mm	2000	2000	2000	2000	2000	2000
3.04	자유 상승	h2	mm	150	150	150	150	150	150
3.05	최대 리프팅 높이	h3	mm	3000					
3.06	최대 높이	h4	mm	4030					
3.07	오버헤드 가드 높이	h6	mm	2170					
3.08	포크 치수 두께× 너비×길이	s×e×l	mm	40×122×920	40×122×1070	40×122×920	40×122×1070	40×122×920	40×122×1070
3.09	포크 캐리어, DIN			2A					
3.10	트럭 길이 (포크 제외)	l2	mm	2432	2432	2432	2432	2432	2432
3.11	트럭 폭	b1	mm	1160					
3.12	회전 반경	Wa	mm	2070					

3.13	마스트 지하 간격	m1	mm	115					
3.14	휠베이스 중심의 지상고 (적재 시)	m2	mm	130					
3.15	직각 적재 통로 폭 (팔레트 1000× 1000mm, 간격 200mm)	Ast	mm	3730	3730	3730	3730	3730	3730
3.16	직각 적재 통로 폭 (팔레트 1200× 1200mm, 간격 200mm)	Ast	mm	3930	3930	3930	3930	3930	3930
3.17	포크 조정 범위 (외부) (최대. 최소.)	b5	mm	1030/250					
성능									
4.01	주행 속도 , 적재/미적재		km/h	19/20		18/19		14/15	
4.02	리프팅 속도 , 적재/미적재		mm/s	490/600	470/600	460/560	440/560	380/490	350/490
4.03	하강 속도 , 적재/무적재		mm/s	470/500					
4.04	최대등판 능력 , 적재/무적재		%	25/28	24/28	22/28	20/28	18/25	16/25
4.05	최대 견인력 (적재)		N	22500		19000		16500	
4.06	가속 시간 (10m) 적재/무적재		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
무게									
5.01	무게 (배터리 포함/미포함)		kg	3570/3350	3960/3740	3570/3350	3960/3740	3570/3350	3960/3740
5.02	차축 하중: 무적재, 전/후		kg	1800/1770	1800/2160	1800/1770	1800/2160	1800/1770	1800/2160
5.03	차축 하중: 적재, 전/후		kg	4960/610	5750/710	4960/610	5750/710	4960/610	5750/710
배터리									
6.01	배터리 전압/용량 (5시간 방전 용량)		V/Ah	80/271	80/271	80/271	80/271	80/202	80/202
6.02	배터리 무게		kg	220	220	220	220	220	220
모터 및 컨트롤러									
7.01	구동 모터 출력 (S2-60분)		kW	17		16.6		15	
7.02	리프트 모터 전력 (S3-15%)		kW	26		25.5		21	
7.03	구동 모터의 제어 방식			MOS /AC					
7.04	리프트 모터의 제어 방식			MOS /AC					
기타									
8.01	서비스 브레이크/주차 브레이크			유압/기계적					
8.02	유압 시스템의 작동 압력		Mpa	21					
8.03	컨트롤러 모드			ZAPI / HELI 기술		ZAPI/INMOTION/HELI 기술		INMOTION/HELI 기술	

특징												
1.01	제조업체											
1.02	모델			CPD30	CPD35	CPD30	CPD35	CPD30	CPD35	CPD38	CPD38	
1.03	구성 번호			GB2Li-H	GB2Li-H	GB2Li-M GB3Li-M GY7Li-M	GB2Li-M GB3Li-M GY7Li-M	GB3Li-S GB6Li-S	GB3Li-S GB6Li-S	GB2Li-M GB3Li-M GY7Li-M	GB3Li-S GB6Li-S	
1.04	정격 용량	Q	kg	3000	3500	3000	3500	3000	3500	3800	3800	
1.05	하중 중심 거리	c	mm	500								
1.06	구동 타이어			리튬 배터리								
1.07	구동 유형			탑승형								
1.08	휠베이스	y	mm	1750							1780	
타이어												
2.01	타이어 유형			공기압 타이어 /솔리드 타이어	솔리드 타이어	공기압 타이어 /솔리드 타이어	솔리드 타이어	공기압 타이어 /솔리드 타이어	솔리드 타이어	솔리드 타이어	솔리드 타이어	
2.02	휠 번호 (앞/뒤)			2/2								
2.03	앞 트랙	b10	mm	1000								
2.04	뒤 트랙	b11	mm	970								
2.05	타이어, 앞			28× 9-15-14PR	28×9-15	28× 9-15-14PR	28×9-15	28× 9-15-14PR	28×9-15	28×12.5-15-24PR		
2.06	타이어, 뒤			200/50-10								
치수												
3.01	앞 오버행	x	mm	479	482	479	482	479	482	482	482	
3.02	마스트 틸트, 전/후	α / β	°	6/12								
3.03	높이, 마스트 내림	h1	mm	2070	2120	2070	2120	2070	2120	2180		
3.04	자유 상승	h2	mm	155	160	155	160	155	160	160		
3.05	최대 리프팅 높이	h3	mm	3000								
3.06	최대 높이	h4	mm	4217								
3.07	오버헤드 가드 높이	h6	mm	2180								
3.08	포크 치수 두께 × 너비 × 길이	s×e× l	mm	45×125× 1070	50×125× 1070	45×125× 1070	50×125× 1070	45×125× 1070	50×125×1070			
3.09	포크 캐리어, DIN			3A								
3.10	트럭 길이 (포크 제외)	l2	mm	2569	2574	2569	2574	2569	2574	2622		
3.11	트럭 폭	b1	mm	1225								
3.12	회전 반경	Wa	mm	2215							2250	
3.13	마스트 지하 간격	m1	mm	135								

3.14	휠베이스 중심의 지상고 (적재 시)	m2	mm	140									
3.15	직각 적재 통로 폭 (팔레트 1000 × 1000mm, 간격 200mm)	Ast	mm	3894	3899	3894	3899	3894	3899	3934			
3.16	직각 적재 통로 폭(팔레트 1200 × 1200mm, 간격 200mm)	Ast	mm	4094	4099	4094	4099	4094	4099	4134			
3.17	포크 조정 범위 (외부) (최대. 최소.)	b5	mm	1060/250									
성능													
4.01	주행 속도 , 적재/미적재		km/h	19/20		18/19		14/15		17/18	16/17		
4.02	리프팅 속도 , 적재/미적재		mm/s	480/600	440/540	400/520	380/520	370/470	340/430	390/510	340/450		
4.03	하강 속도 , 적재/무적재		mm/s	450/500									
4.04	최대등판 능력 , 적재/무적재		%	22/28	20/28	20/28	18/28	16/25	14/25	17/25	15/25		
4.05	최대 견인력 (적재)		N	23580		19500		17500		21500	19500		
4.06	가속 시간 (10m) 적재/무적재		s	5.5/4.8	5.8/5.1	5.8/5.1	6.0/5.3	6.0/5.3	5.4/5.6	5.7/5	6.2/5.5		
무게													
5.01	무게 (배터리 포함/미포함)		kg	4480/4130	4900/4550	4480/4130	4900/4550	4480/4120	4900/4540	5300/4950			
5.02	차축 하중: 무적재, 전/후		kg	1968/2512	2012/2888	1968/2512	2012/2888	1968/2512	2012/2888	2228/3072			
5.03	차축 하중: 풀 적재, 앞/뒤		kg	6644/836	7480/920	6644/836	7480/920	6644/836	7480/920	8128/972			
배터리													
6.01	배터리 전압/용량 (5시간 방전 용량)		V/Ah	80/404	80/404	80/404	80/404	80/272	80/272	80/346	80/272		
6.02	배터리 무게		kg	350	350	350	350	350	350	350	350		
모터 및 컨트롤러													
7.01	구동 모터 출력 (S2-60분)		kW	17		16.6		15		17	16.6		
7.02	리프트 모터 전력 (S3-15%)		kW	26		25.5		21		26	25.5		
7.03	구동 모터의 제어 방식			MOS /AC									
7.04	리프트 모터의 제어 방식			MOS /AC									
기타													
8.01	서비스 브레이크/주차 브레이크			유압/기계적									
8.02	유압 시스템의 작동 압력		Mpa	21								22.5	
8.03	컨트롤러 모드			ZAPI / HELI 기술		ZAPI/ INMOTION/ HELI 기술		INMOTION/ HELI 기술		ZAPI/ INMOTIO N/ HELI 기술	INMOTION/ HELI 기술		

주요 분해 가능한 부품의 크기와 무게

항목		모델	단위	CPD20	CPD25	CPD30	CPD35	CPD38
구동 차축	최대 전체 치수	mm		1125×350×800	1125×350×800	1230×350×800	1230×350×800	1230×350×800
	무게	kg		260	260	310	310	310
카운터 밸런스	최대 전체 치수	mm		1150×620×960	1150×620×960	1150×560×980	1150×560×980	1150×705×980
	무게	kg		1110	1470	1815	2155	2400
오버헤드 가드	최대 전체 치수	mm		1090×1405×1400	1090×1405×1400	1090×1405×1400	1090×1405×1400	1090×1405×1400
	무게	kg		100	100	100	100	100
마스트 (M300, 포크 및 틸팅 실린더 제외)	최대 전체 치수	mm		1038×500×2000	1038×500×2000	1165×520×2080	1165×520×2080	1165×520×2080
	무게	kg		665	665	725	745	767

III. 지게차의 구조, 원리, 조정 및 유지보수 1. 전송 시스템

1.1 일반 설명

리튬 배터리 지게차의 전송 시스템은 구동 액슬(Fig. 1-2)과 감속기(Fig. 1-3)로 구성됩니다. 구동 액슬은 마스트와 프레임을 지지하고 적재하는 데 사용됩니다. 감속기의 기능은 입력 토크를 증가시키고 모터의 속도를 줄여 트럭의 다양한 작업 조건을 충족시키는 것입니다. 감속기의 구동 기어는 견인 모터와 직접 연결되어 감속기의 모든 수준의 기어에 동력을 전달하고, 최종적으로 차동 장치의 반축 기어를 통해 액슬 샤프트로, 그 후 휠 허브로 전달됩니다. 구동 액슬 타이어는 휠 허브와 연결되어 동력 전송을 실현합니다. 지게차의 주행 속도는 모터 속도의 증가에 따라 증가하며, 주행 방향의 변화는 모터 회전 방향을 변경하여 실현됩니다. 감속기에는 모든 수준의 감속 기어 외에도 중요한 구성 요소인 차동 장치가 있습니다. 1.2 차동 장치 조립

차동 장치는 트럭이 회전하거나 곡선 주행할 때 좌우 바퀴가 다른 속도로 이동할 수 있도록 하는 전송 시스템 끝에 위치해 있습니다. 차동 장치는 두 개의 끝 베어링을 통해 기어박스 하우징에 설치됩니다. 1.5-3.8t 차동 장치는 왼쪽과 오른쪽으로 분리된 타입이며(그림 1-1에 표시됨), 두 개의 반축 기어와 네 개의 유성 기어가 있습니다.

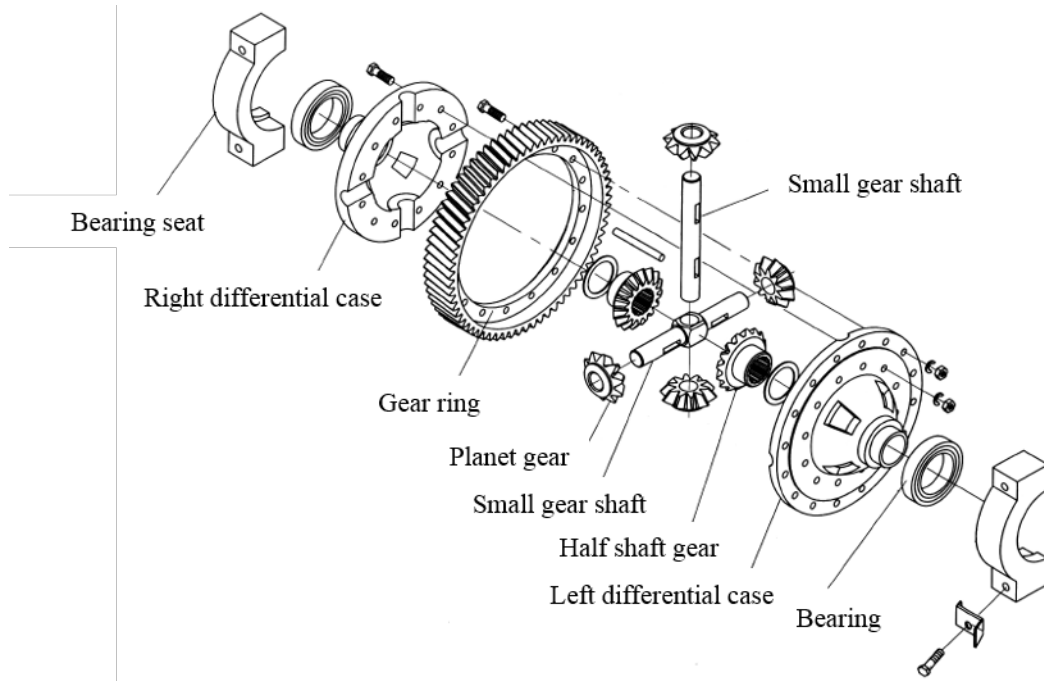


그림 1-1 차동 장치 (1.5-3.8t)

1.3 기어박스 및 액슬 어셈블리

기어박스 및 액슬 어셈블리는 주로 하우징, 반축, 휠 허브, 브레이크 및 바퀴로 구성됩니다. 프레임의 앞쪽에 설치됩니다.

트럭의 하우징은 완전히 주조된 구조입니다. 타이어는 림을 통해 볼트와 너트로 허브에 고정됩니다. 허브는 테이퍼 롤러 베어링을 통해 액슬 케이스에 지지됩니다. 동력은 차동 장치를 통해 반축으로 전달되고 허브를 통해 앞바퀴를 구동합니다. 반축은 허브에 전달되는 토크만을 견딥니다. 허브 내부에는 물과 먼지가 들어가거나 오일이 누출되는 것을 방지하기 위해 오일 씰이 있습니다. (그림 1-2 참조)

타이어, 림 및 앞바퀴의 압력이 따릅니다. (표 1-1 참조)

표 1-1

트럭 톤	1.5t	1.8t	2t(E)	2t	2.5t	3t	3.5t	3.8t
타이어	6.5-10-12PR			7.00-12-14PR		28×9-15-14PR	28×9-15	28×12.5-15-24PR
림	5.00F-10			5.00Sx12DT		7.0T-15		9.75-15
타이어 압력	1000kPa			1000kPa		970kPa	슬리드 타이어	공기압 타이어

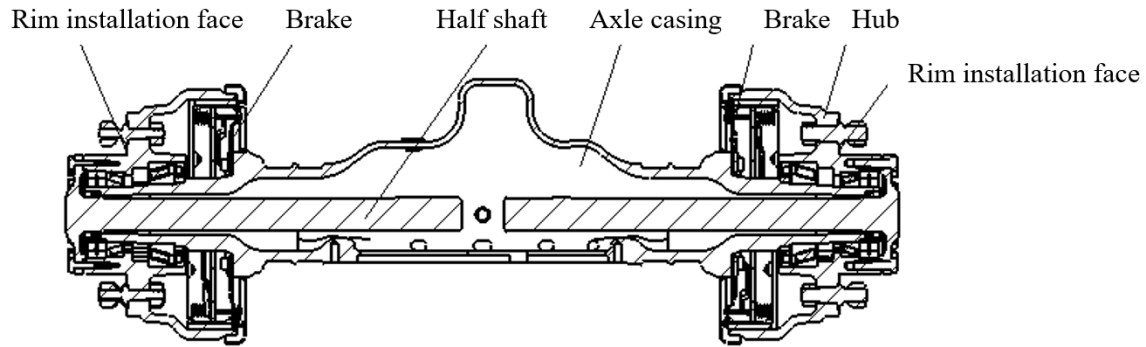


그림 1-2 구동축 조립 (1.5-3.8t)

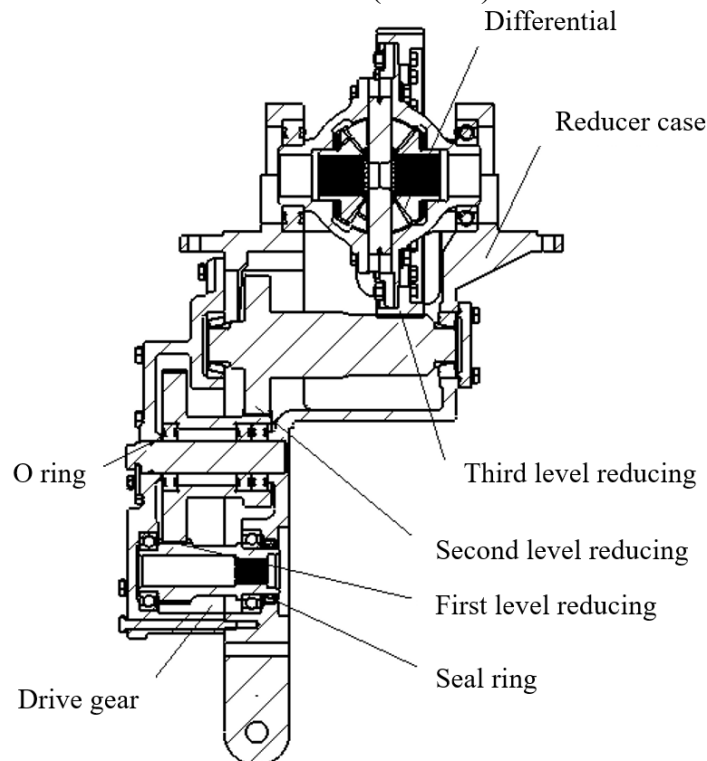


그림 1-3 감속기 및 차동기 (1.5-3.8t) 1.4 휠

허브 조립 (1) 휠 허브의 챔

버에 약 100cc의 윤활 그리스를 채운 후, 허브를 하우징에 장착합니다.

(2) 허브 너트를 1kg.m의 토크로 조인 후, 1/8 회전만큼 풀어줍니다.

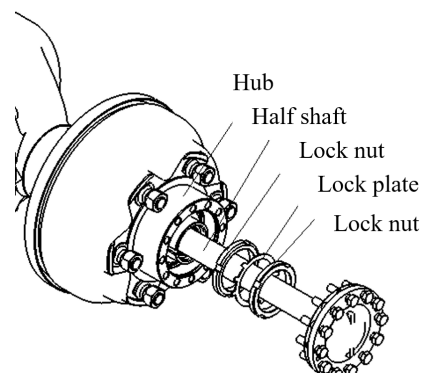


그림 1-4 윤활 그리스 채우기

(3) 휠 허브가 회전하기 시작하는 토크 값을 측정합니다. 측정된 토크 값이 규정된 값에 도달하면, 허브 너트를 조입니다.
초기 토크: 5-15kg.m

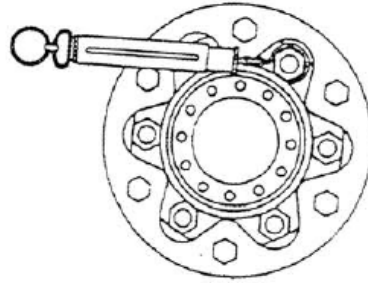


그림 1-5 토크 값 측정

(4) 잠금 너트를 조이고 잠금 핀을 당깁니다.

(5) 타이어 조립

배수 탭과 타이어 커버를 고정하고 휠 림 볼트를 조입니다.

참고: a) 배기 밸브 로드가 림의 틈새에서 바깥쪽을 가리키도록 합니다.

b) 허브 너트 헤드가 바깥쪽을 가리키는지 확인합니다.

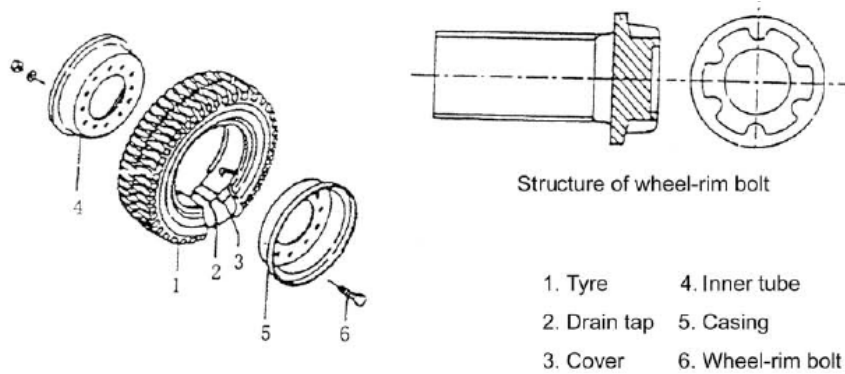


그림 1-6 타이어 조립

2. 브레이크 시스템

2.1 일반 설명

브레이크 시스템은 브레이크 페달, 마스터 실린더 및 서비스 브레이크로 구성된 전륜 2륜 브레이크 타입입니다.

2.1.1 브레이크 페달

브레이크 페달은 주로 브레이크 페달, 마스터 브레이크 실린더, 휠 실린더 및 브레이크로 구성됩니다. 서비스 브레이크의 원리는 그림 2-1.1을 참조하고 브레이크 페달 구조는 그림 2-1.2를 참조하십시오.

페달에 작용하는 힘은 마스터 브레이크 실린더의 푸시 로드를 통해 브레이크 오일 압력으로 변환됩니다.

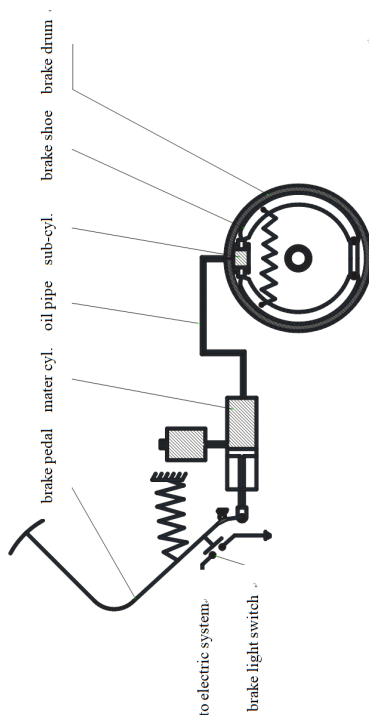


그림 2-1.1 서비스 브레이크 원리 다이어그램

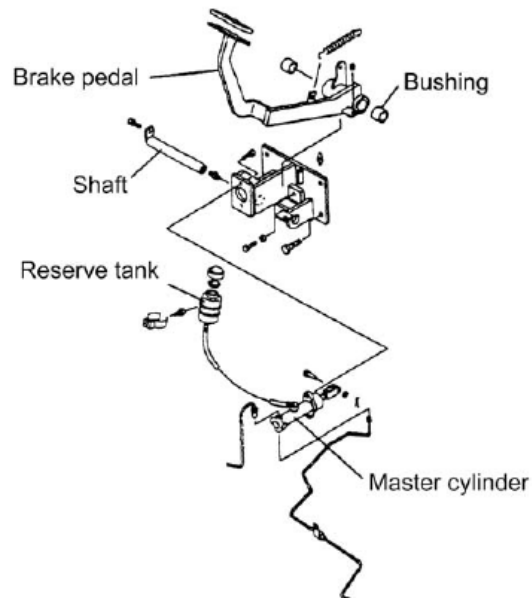


그림 2-1.2 브레이크 페달

2.1.2 마스터 실린더

실린더에는 밸브 시트, 리턴 스프링, 1차 컵, 피스톤 및 2차 컵이 포함되어 있으며, 이들은 모두 스톱 와셔와 스톱 와이어로 고정되어 있습니다. 실린더의 외부는 고무 먼지 커버로 먼지로부터 보호됩니다. 피스톤은 작동됩니다

브레이크 페달의 작동에 의해 푸시 로드를 통해, 브레이크 페달을 누르면 푸시 로드와 피스톤을 앞으로 밀어냅니다. 실린더의 브레이크 오일은 리턴 포트를 통해 예비 탱크로 되돌아가며, 1차 컵이 리턴 포트를 막을 때까지 흐릅니다. 1차 컵이 리턴 포트를 통과한 후, 실린더의 브레이크 오일은 압력을 받아 체크 밸브를 열고 브레이크 파이프라인을 통해서 서브 실린더로 흐릅니다. 따라서 각 서브 실린더 피스톤은 바깥쪽으로 밀려납니다. 이로 인해 브레이크 슈의 마찰 조각이 브레이크 드럼과 접촉하여 트럭을 감속하거나 정지시킵니다. 한편, 피스톤 뒤에 생긴 공동은 리턴 포트와 인렛 포트를 통해 유도된 브레이크 오일로 채워집니다. 브레이크 페달을 놓으면 피스톤이 리턴 스프링에 의해 다시 밀려납니다.

동시에, 각 서브 실린더의 브레이크 오일은 리턴 스프링에 의해 압력을 받아 체크 밸브를 통해 마스터 실린더로 돌아갑니다. 피스톤이 원래 위치에 있을 때, 마스터 실린더의 오일은 리턴 포트를 통해 리저브 탱크로 흐릅니다. 브레이크 파이프라인과 서브 실린더의 브레이크 오일은 체크 밸브의 설정 압력에 비례하는 잔여 압력을 가지며, 이는 각 서브 실린더 피스톤 컵이 확실히 자리 잡아 오일 누출을 방지하고 트럭이 급제동할 때 공기 잠김의 가능성을 제거합니다.

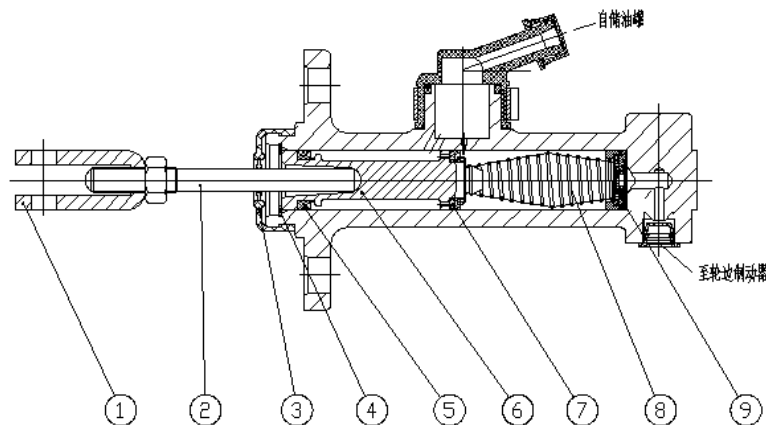


그림 2-2 마스터 실린더

- (1) 연결 로드 (2) 푸시 로드 (3) 먼지 커버 (4) 스냅 링
(5) 세컨더리 컵 (6) 피스톤 (7) 프라이머리 컵 (8) 스프링 (9) 체크 밸브

2.1.3 서비스 브레이크

서비스 브레이크는 기어박스 및 액슬 어셈블리의 각 끝에 장착된 더블 브레이크 슈 타입입니다.

서비스 브레이크는 두 개의 브레이크 슈, 서브 실린더 및 조정기로 구성됩니다.

브레이크 슈는 한쪽 끝이 앵커 핀에 연결되고 다른 쪽 끝이 조정기에 연결되며, 스프링과 스프링 풀 로드와 함께 백킹 플레이트에 고정됩니다. 또한, 서비

스 브레이크에는 주차 브레이크와 간격 자동 조정 메커니즘이 장착되어 있습니다. (그림 2-8, 2-9, 2-10 참조)(1) 제동 작동

마스터 실린더에 의해 1차 및 2차 슈가 각각 동일한 값의 힘을 받아 2차 슈의 상단이 앵커 핀에 닿을 때까지 브레이크 슈가 브레이크 드럼의 회전 방향으로 이동합니다.

앵커 핀에 닿을 때 마찰 조각과 브레이크 드럼 사이의 마찰력이 증가합니다. 2차 브레이크 슈가 서브 실린더보다 1차 슈로부터 더 큰 힘을 받기 때문에 큰 제동력이 발생합니다. (그림 참조

2-3)

브레이크의 작동은 후진 시 전진과 반대입니다. (그림 2-4 참조)

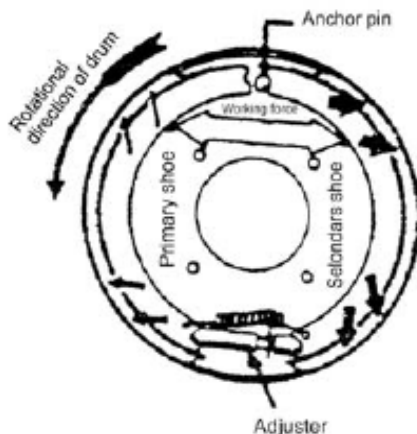


그림 2-3 전진 주행 시 제동 작동

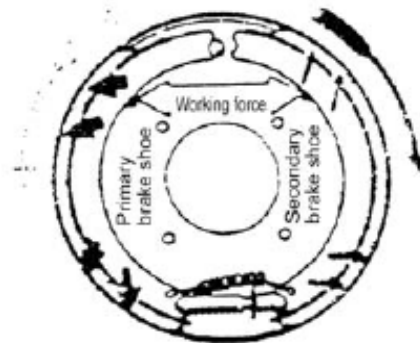


그림 2-4 후진 주행 시 제동 작동

(2) 주차 브레이크

주차 브레이크는 푸시 로드와 풀 로드로 구성된 서비스 브레이크에 내장되어 있습니다

풀 로드는 핀으로 1차 슈 측에 장착됩니다. 풀 로드의 움직임은 푸시 로드를 통해 2차 슈 측으로 전달됩니다. (그림 2-5 참조)

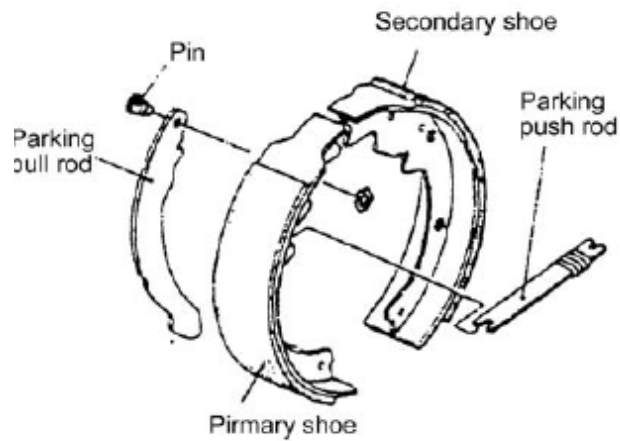


그림 2-5 주차 브레이크

(3) 간격 자동 조정 메커니즘

마찰 조각과 브레이크 드럼 사이의 적절한 간격은 간격 자동 조정 메커니즘에 의해 유지됩니다. (그림 2-6 참조)

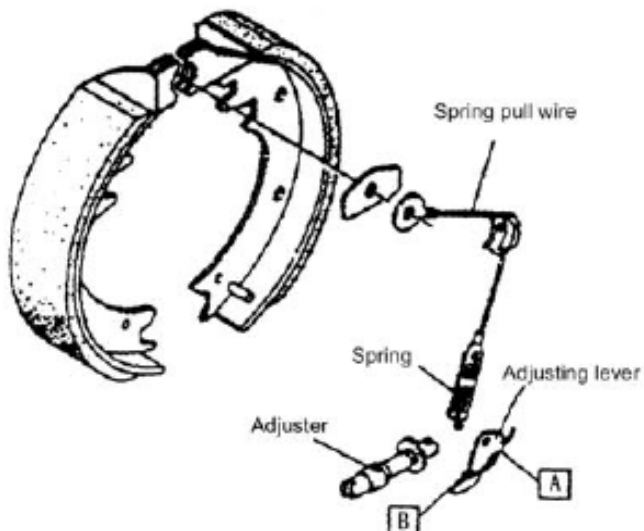


그림 2-6 간격 자동 조정기

간격 자동 조정 메커니즘은 트럭이 후진 주행할 때만 작동합니다.

▲간격 자동 조정기의 작동

후진 주행 중 브레이크를 밟으면, 세컨더리 브레이크 슈가 메인 브레이크 슈와 접촉하여 함께 회전합니다. 그런 다음 풀 로드는 A 지점을 축으로 하여 오른쪽으로 회전하고, 따라서 B 지점이 올라갑니다. 그림 2-6을 참조하세요. 브레이크가 해제되면 스프링 작용으로 인해 당김 막대가 왼쪽으로 회전하여 B 지점이 낮아집니다. 마찰 디스크와 브레이크 드럼 사이의 간격이 증가하면 b 회전 수직 치수가 증가합니다. 조정기를 한 기어 움직이면 조정 막대가 길어지면서 간격이 줄어듭니다. 그림 2-7을 참조하십시오. 간격 조정 범위는 다음 표를 참조하십시오:

	1.5-2.0t(E)	2-2.5t	3-3.8t
간격	0.35~0.55	0.5~0.55	0.25-0.4

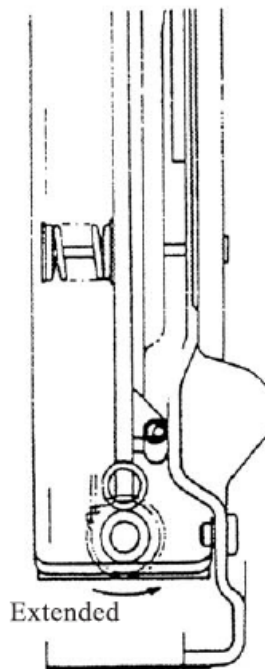


그림 2-7 간격 자동 조정기

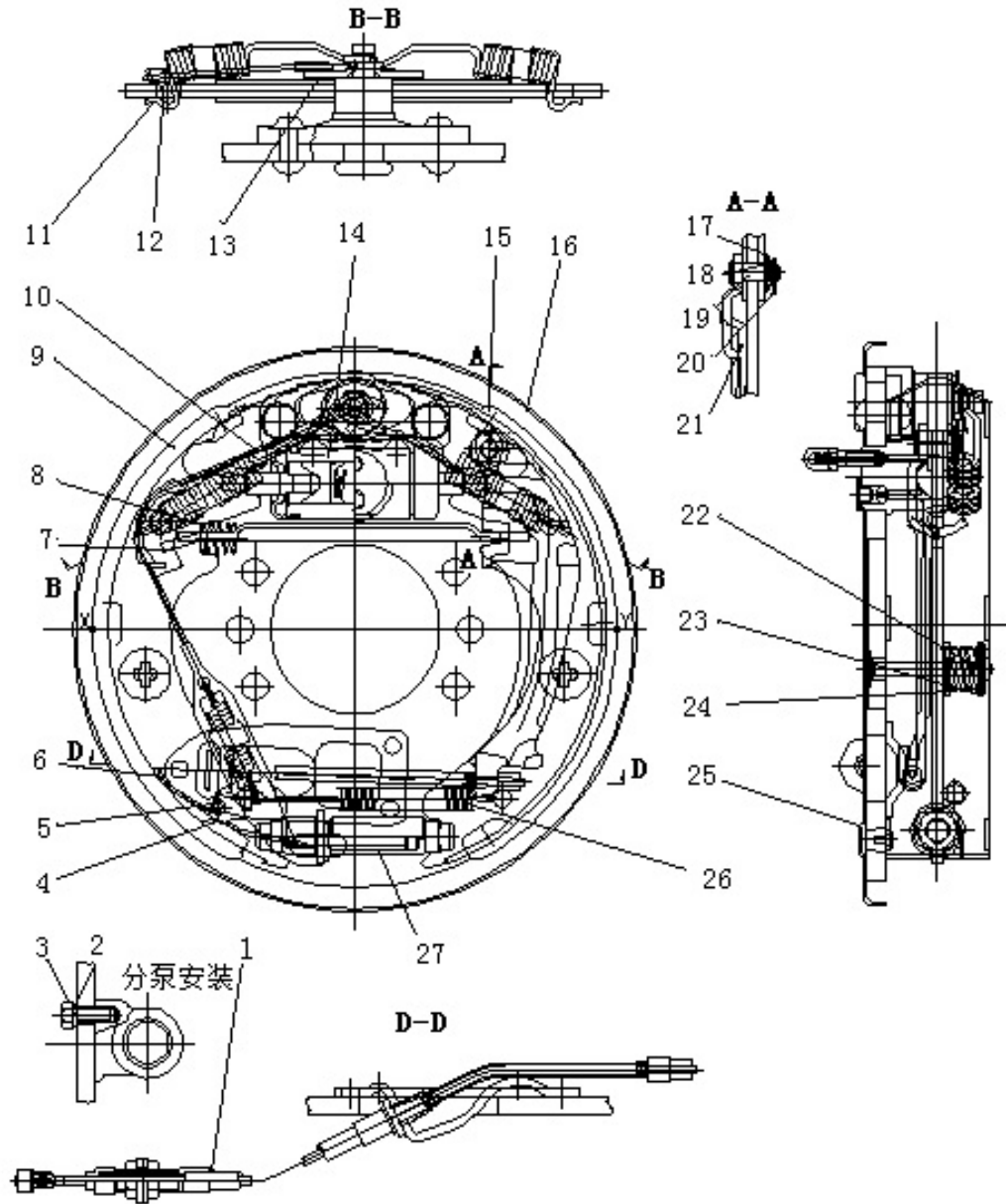


그림 2-8 브레이크 조립품

- (1) 브레이킹 케이블 어셈블리 (2) 와셔 8 (3) 볼트 M8×20 (4) 래치 풀
 (5) 핀 롤 (6) 비틀림 스프링 (7) 주차 푸시 로드 (8) 스프링
 (9) 마찰 플레이트가 있는 후방 브레이크 슈 (10) 스프링 풀 로드
 (11) 브레이크 슈의 리턴 스프링 (12) 가이드 패드 (13) 가이드 플레이트
 (14) 브레이크 실린더 어셈블리 (15) 마찰 플레이트가 있는 전방 브레이크 슈
 (16) 베이스플레이트 어셈블리 (17) 와셔 10 (18) 스프링 와셔 (19) 풀 로드용 핀 롤
 (20) 스냅 링 (21) 주차 풀 로드 (22) 스프링 풀 로드 (23) 스프링 시트
 (24) 스프링 (25) 플러그 (26) 풀백 스프링 (27) 간격 자동 조정기

2.1.4 주차 브레이크의 작동 장치

주차 브레이크 레버는 래치 타입입니다. 다른 제동력을 얻을 수 있습니다.

경사와 지면에서.

제동력 조정: 조정기를 시계 방향으로 돌리면 힘이 증가하고, 반대로 조정기를 반시계 방향으로 돌리면 힘이 감소합니다. (참조 그림 2-9)

당기는 힘: 20에서 30kg.

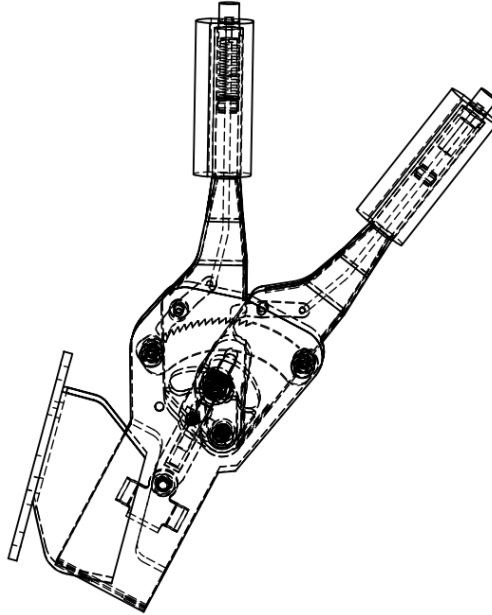


그림 2-9 주차 브레이크 상크

2.2 브레이크의 조립 및 분해, 조정

이 단락은 바퀴와 허브가 분해된 상태에서 브레이크의 분해, 재조립 및 조정을 다룹니다. 또한 브레이크 페달의 조정 방법을 다룹니다. (여기 설명은 주로 2.5톤 트럭 브레이크에 대한 것이며, 다른 트럭 브레이크도 일반적으로 유사합니다.)

2.2.1 서비스 브레이크 분해 (1)

세컨더리 슈의 지지 핀, 조정 레버,
조정 장치 및 스프링을 제거합니다. (그
림 참조)
2-10)

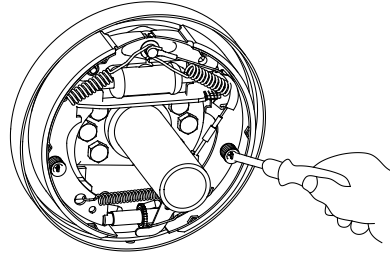


그림 2-10

(2) 두 개의 슈 리턴 스프링을 제거
합니다. (그림 2-11 참조)

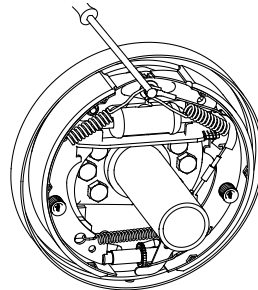


그림 2-11

(3) 고정 스프링을 제거합니다.
(그림 2-12 참조)

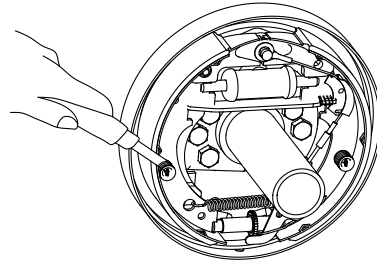


그림 2-12

(4) 1차 및 2차 슈를 제거합니다. 동
시에 조정기와 조정 스프링을 제거합니
다.
(그림 2-13 참조)

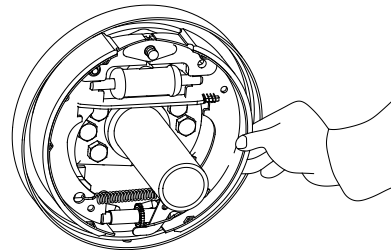


그림 2-13

(5) 브레이크 라인을 브레이크 실린더에서 제거하십시오. 브레이크 실린더 장착 볼트를 제거하고 브레이크 실린더를 백킹 플레이트에서 분리하십시오. (그림 2-14 참조)

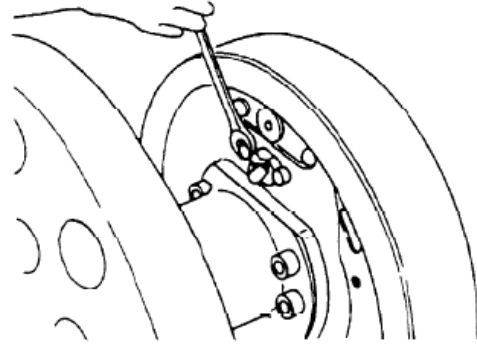


그림 2-14

(6) 주차 브레이크 케이블을 백킹 플레이트에 고정하는 E-리테이너를 제거하십시오. 백킹 플레이트 장착 볼트를 제거하고 백킹 플레이트를 축에서 분리하십시오. (그림 2-15 참조)

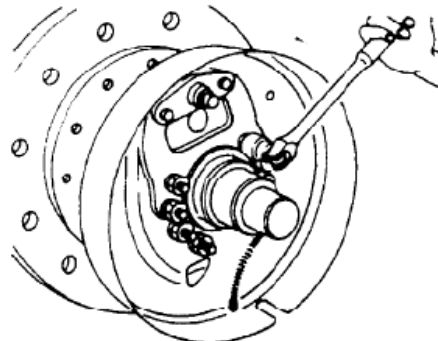


그림 2-15

(7) 부트를 제거하고 피스톤 어셈블리를 작동 실린더에서 밀어내십시오. (그림 2-16 참조)

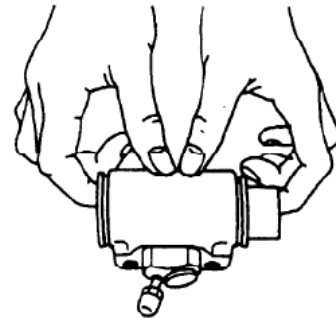


그림 2-16

2.2.2 브레이크 검사

모든 부품을 검사하여 마모되거나 손상된 부품이 있는지 확인하십시오. 만족스럽지 않으면, 수리하거나 새 것으로 교체하십시오.

(1) 작동 실린더 내부 표면과 피스톤 주변 표면의 녹을 확인하십시오. 그런 다음, 피스톤과 실린더 사이의 간격을 측정하십시오.

(그림 2-17 참조)

표준: 0.03-0.10mm

최대 간격: 0.15mm

(2) 피스톤 컵의 손상 또는 변형 여부를 육안으로 확인하십시오. 만족스럽지 않으면, 새 것으로 교체하십시오.

(3) 작동 실린더 스프링의 자유 길이를 확인하십시오. 만족스럽지 않으면 교체하십시오.

(4) 마찰 조각의 두께를 확인하여 과도하게 마모되었는지 확인하십시오. 필요한 경우, 교체하십시오. (그림 2-18 참조)

단위: mm

	1.0-2.0t(E)	2.0-2.5t	3.0-3.8t
표준	4.8	7.2	7.8
제한	2.5	3	3.3

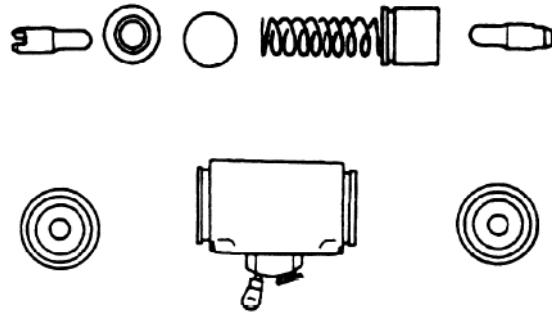


그림 2-17

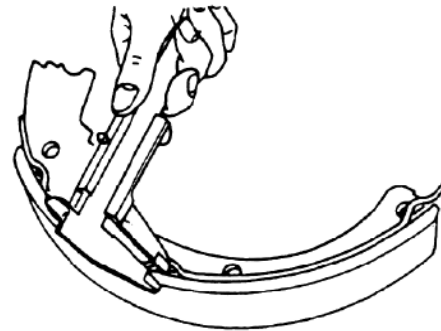


그림 2-18

(5) 브레이크 드럼 내부 표면의 상태를 확인하십시오. 손상이나 과도한 마모가 발견되면, 기계 가공으로 수리하거나 교체하십시오. (그림 2-19 참조) 단위: mm

	1.0-2 t (E)	2.0-2.5t	3.0-3.8t
표준	Φ254	Φ310	Φ314
제한	Φ256	Φ312	Φ316

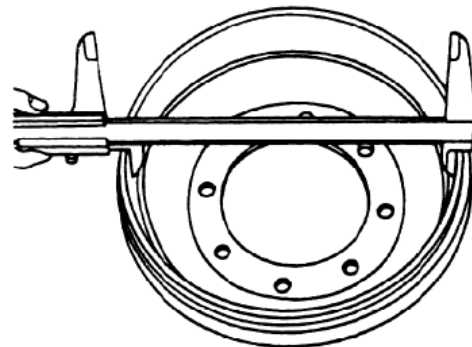


그림 2-19

2.2.3 서비스 브레이크 재조립

- (1) 피스톤과 피스톤 컵에 브레이크 오일을 바르고, 스프링, 컵, 피스톤, 먼지 커버를 이 순서로 재설치합니다.
- (2) 작동 실린더를 백킹 플레이트에 설치합니다.
- (3) 백킹 플레이트를 전방 차축에 설치합니다.
- (4) 그림 2-20에 표시된 지점에 내열 그리스를 바르고, 마찰 조각에 그리스가 묻지 않도록 주의합니다.

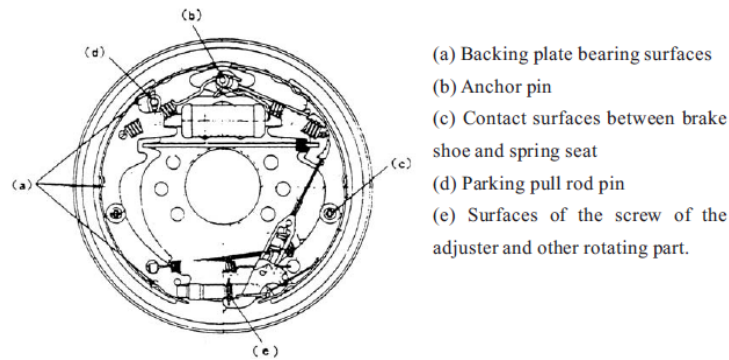


그림 2-20

- (5) E-리테이너로 백킹 플레이트에 브레이크 케이블 어셈블리를 설치합니다.
- (6) 고정 스프링으로 백킹 플레이트에 슈를 설치합니다.

- (7) 주차 푸시 로드와 스프링을 끼운 후 로드를 슈에 설치합니다.

(그림 2-21 참조)

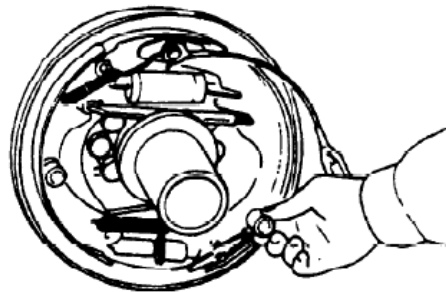


그림 2-21

- (8) 앵커 핀에 슈 가이드 플레이트를 설치하고, 슈 리턴 스프링을 설치합니다. 메인 슈를 먼저 설치한 후 세컨더리 슈를 설치하십시오. (그림 2-22 참조)

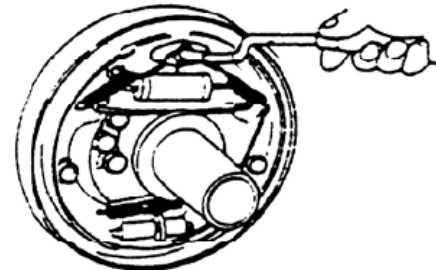


그림 2-22

(9) 조정기, 조정기 스프링, 푸시 로드 및 그 리턴 스프링을 설치하십시오.

다음 사항에 주의하십시오:

a) 조정기 나사 방향 및 장착 방향.

b) 조정기 스프링 방향. (조정기 기어 이빨이 스프링과 접촉하지 않도록 하십시오)

c) 푸시 로드와 리턴 스프링 방향: 스프링 후크가 앵커 핀 쪽에 위치해야 하며 푸시 로드와 반대쪽에 있어야 합니다. d) 조정 레버 끝이 조정기 기어 이빨과 접촉하는지 확인하십시오. (그림 2-23 참조)

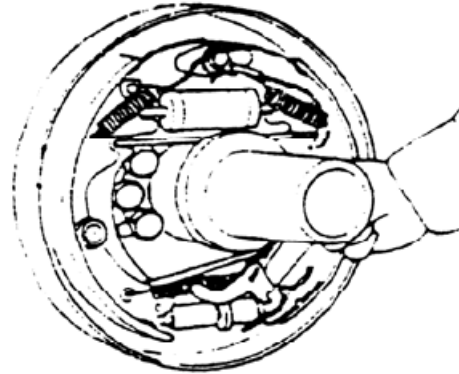


그림 2-23

(10) 작동 실린더에 브레이크 라인을 설치하십시오.

(11) 드럼의 내경과 브레이크 슈의 외경을 측정하십시오.

드럼 내경과 마찰 조각 외경 사이에 필요한 1mm 차이를 얻기 위해 조정기를 조정하십시오. (그림 2-24 참조)

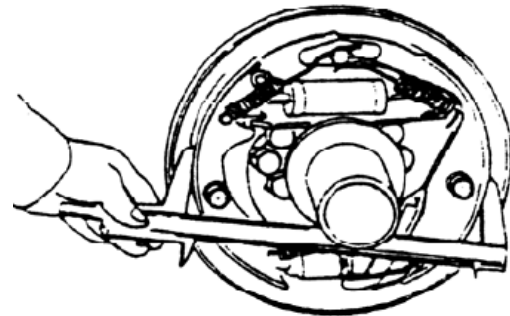


그림 2-24

2.2.4 간격 자동 조정기 작동 테스트

(1) 브레이크 슈의 직경을 지정된 장착 크기에 가깝게 하고, 손가락으로 화살표 표시를 따라 조정기 기어를 돌리면서 조정 레버를 당깁니다. 손가락을 떼면 조정 레버가 조정기 기어의 회전 없이 원래 위치로 돌아가야 합니다.

참고: 손가락을 뺄 때 조정 레버의 움직임에 따라 조정기 기어가 뒤로 돌아가더라도, 기계에 설치된 후에는 조정기가 정상적으로 작동합니다.

(2) 조정 레버를 당길 때 조정기가 위의 작업을 수행하지 못하면 다음 검사를 진행하십시오:

a) 조정 레버, 푸시 로드 및 푸시 로드의 리턴 스프링이 확실하게 설치되어 있는지 확인하십시오.

b) 푸시 로드 리턴 스프링과 조정기 스프링의 열화를 확인하고, 조정기 기어의 회전 상태 및 맞물림 부분의 과도한 마모 또는 손상을 확인하십시오. 필요시 교체하십시오.

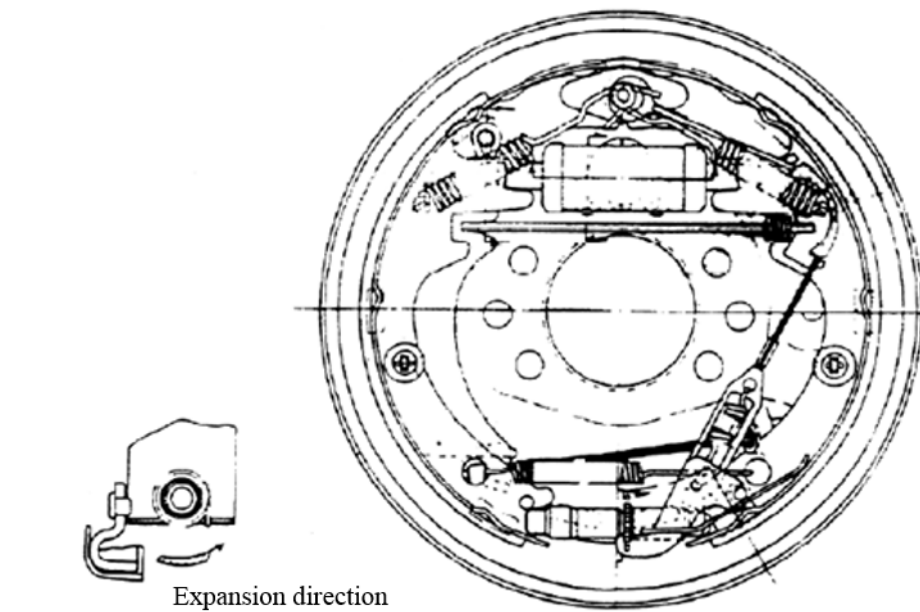


그림 2-25

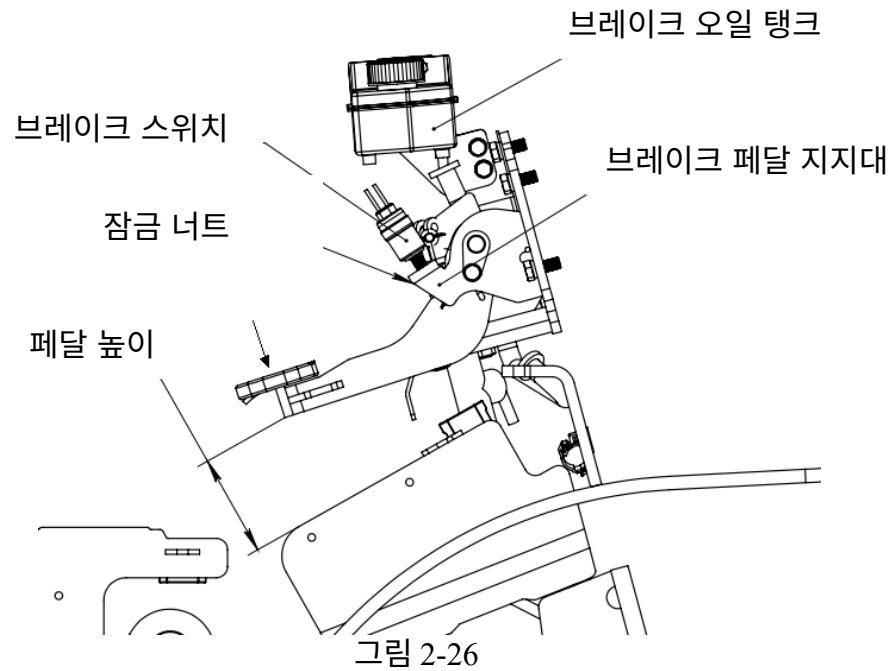
2.2.5 브레이크 페달 조정

(1) 푸시 로드를 짧게 만드십시오.

(2) 스톱퍼 볼트와 페달의 높이를 조정하십시오. (그림 2-26 참조)

(3) 브레이크 페달을 누르십시오. 푸시 로드를 당겨서 앞쪽 끝이 마스터 실린더 피스톤과 접촉할 때까지 당기십시오.

(4) 푸시 로드 잠금 너트를 조이십시오.



▲ 브레이크 스위치 조정

- 브레이크 페달의 높이를 조정한 후, 브레이크 스위치의 잠금 너트를 느슨하게 하십시오.
- 플러그를 빼서 리드를 분리하십시오.
- 스위치를 돌려 간격을 약 1mm로 만드십시오.
- 브레이크 페달을 누를 때 브레이크 램프가 동시에 켜지는지 확인하십시오. (그림 2-27 참조)

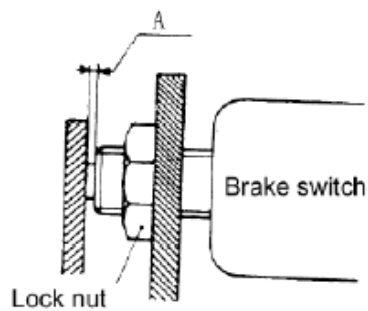


그림 2-27

2.2.6 서비스 브레이크 문제 해결 (표 5 참조)

표 5

문제	가능한 원인	해결책
제동 불량	1) 브레이크 시스템에서 오일 누출. 2) 브레이크 슈 간격 조정 불량. 3) 브레이크 과열. 4) 브레이크 드럼과 마찰 조각 간의 접촉 불량. 5) 마찰 조각에 이물질 부착. 6) 브레이크 오일에 이물질 혼입. 7) 브레이크 페달 조정 불량.	수리 조정기 조정 끌림 여부 확인 재조정 수리 또는 교체 브레이크 오일 확인 조정
소음이 나 는 브레이크	1) 경화된 마찰 조각 표면 또는 이물질이 부착됨. 2) 변형된 백킹 플레이트 또는 느슨한 볼트. 3) 변형된 슈 또는 잘못된 설치. 4) 마모된 마찰 조각. 5) 느슨한 휠 베어링.	수리 또는 교체 수리 또는 교체 수리 또는 교체 교체 수리
불균일한 제동	1) 오일에 오염된 마찰 조각. 2) 브레이크 슈 조각의 조정 불량. 3) 서브 실린더 오작동. 4) 슈 리턴 스프링 열화. 5) 드럼 편향.	수리 또는 교체 조정기 조정 수리 또는 교체 교체 수리 또는 교체
부드럽거나 스펀지 같은 브레이크	1) 브레이크 시스템에서 브레이크 오일 누출. 2) 브레이크 슈 간격 조정 불량. 3) 브레이크 시스템에 혼합된 공기. 4) 브레이크 페달의 조정 불량.	수리 조정기 조정 공기 배출 재조정

3. 조향 시스템

3.1 일반 설명

지게차의 조향 시스템의 기능은 지게차의 주행 방향을 변경하거나 직선 주행을 유지하는 것입니다. 조향 시스템의 성능은 지게차의 주행 안전성, 작업 효율성 및 운전자의 노동 강도와 직접 관련이 있습니다. 조향의 동력원에 따라 조향 시스템은 기계적 조향 시스템(수동 조향 시스템)과 동력 조향으로 나뉩니다. 기계적 조향 시스템은 운전자의 힘과 기술에 의존하여 조향 저항 모멘트를 완전히 극복하도록 작동되며, 동력 조향 시스템에서는 조향 저항 모멘트를 극복하는 데 소모되는 에너지가 주동기에 의해 제공되며 운전자는 매우 적은 힘으로 시스템을 작동하여 회전 방향을 제어할 수 있습니다.

지게차의 작업 특성상 작업 현장과 주행 통로가 상대적으로 좁고, 전환이 빈번하며 최소 반경 회전이 자주 필요하므로 조향 시스템은 신뢰성과 경량 작동이 요구됩니다. 조향축의 하중이 공회전 시 차량 중량의 약 60%를 차지하기 때문에, 당사에서 생산한 이 시리즈는 운전자의 노동 강도를 완화하기 위해 완전 유압식 파워 시스템을 채택합니다.

3.2 작동 원리

지게차가 회전할 때, 운전자가 조향 휠(조향 제어 메커니즘)에 가하는 조향 모멘트는 조향 휠을 회전 및 이동시키고 조향 샤프트를 통해 조향 기어로 전달됩니다. 조향 기어는 적절한 양의 압력 오일을 파이프를 통해 조향 오일 실린더로 보내고, 오일 실린더는 사다리꼴 조향 메커니즘을 통해 조향 휠을 밀어 방향 전환을 실현합니다.

완전 유압식과 유압식 파워 조향 기어의 차이점은 첫 번째가 조향 기어 및 종방향 타 이 등과 같은 기계적 요소를 대체하고, 완전 유압식 조향 기어와 오일 실린더를 연결하는 고압 오일 파이프를 갖추고 있다는 것입니다. 부하 감지 및 완전 유압식 조향 시스템의 루프에 장착된 압력-기울기 제어 밸브는 조향 시스템에 우선적으로 유량을 분배하고 어떤 작업 조건에서도 충분한 오일 공급을 보장할 수 있습니다. 조향 기어가 중립 위치에 있을 때 에너지를 절약하기 위해 흐름이 적게 통과합니다.

3.3 조향 시스템의 구성

(1) 조향의 제어 메커니즘

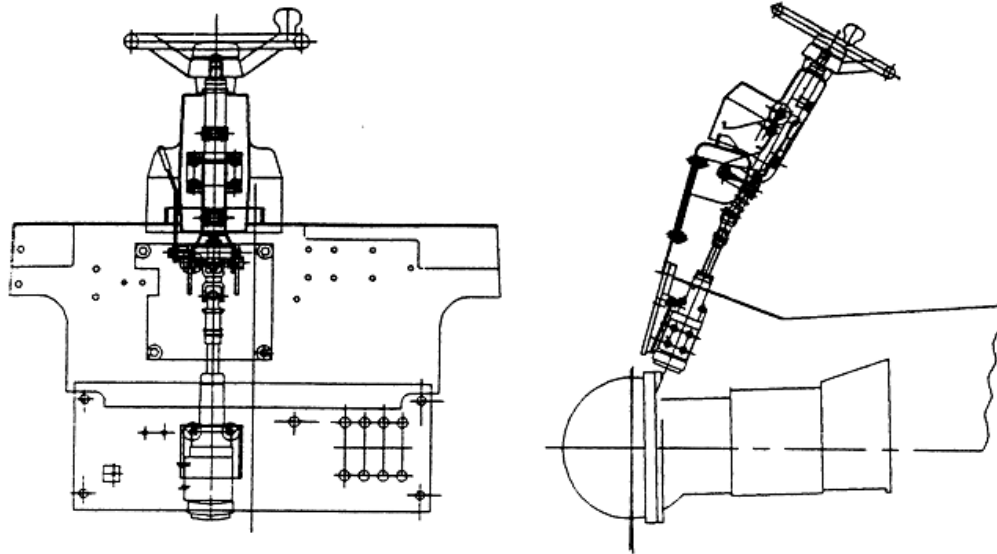


그림 3-1 조향 제어 장치

3.4 조향축

트럭의 조향축(그림 3-2 참조)은 축 본체, 조향 실린더, 타이로드 및 너클을 포함합니다. 조향 트라페지움은 크랭크와 블록으로 만들어집니다. 압력 오일이 실린더 피스톤 로드를 움직이면 타이로드가 너클을 회전시켜 트럭을 조향할 수 있습니다. 조향축은 범퍼 블록이 전면 및 엔드 플레이트에 장착된 후 카운터밸런스 무게의 하단면에 있는 지지대를 통해 볼트로 고정되어 축이 엔드 플레이트의 핀 물을 중심으로 흔들릴 수 있으며, 범퍼 블록으로 인해 일정한 충격 흡수

효과를 얻습니다. 좌우 너클은 각각 조향축의 양쪽에 위치합니다. 후륜 허브는 테이퍼 롤 베어링을 통해 너클 샤프트에 장착되며, 오일 씰이 허브와 너클의 챔버에 그리스를 유지합니다.

조향 휠의 림과 압력은 다음과 같습니다:

표 3-1

트럭 모델	1.5t, 1.8t, 2t(E)	2t, 2.5t	3t, 3.5t, 3.8t
타이어 크기	16×6-8-10PR	18×7-14PR	200/50-10
림 크기	4.33R-8	4.33R-8	6.50F-10
타이어 압력	860kPa	970kPa	솔리드 타이어

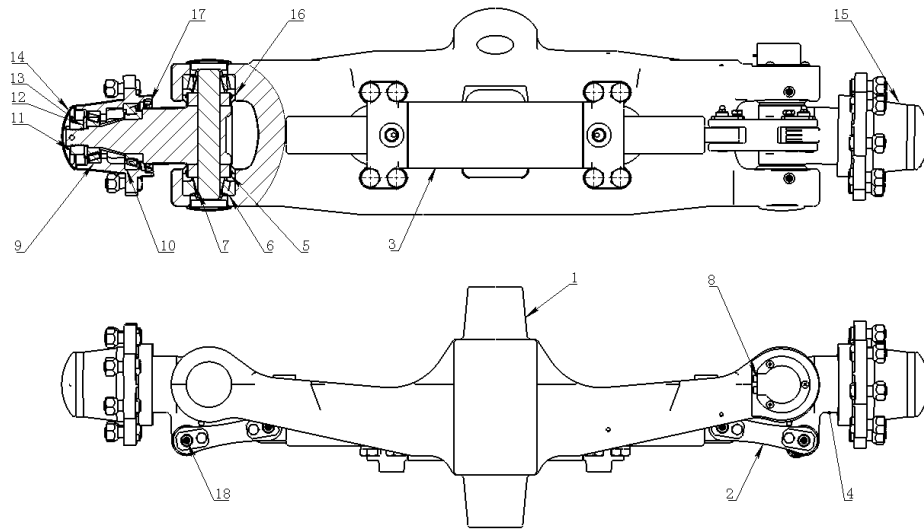


그림 3-2 조향축

1. 축 본체 2. 연결봉 3. 조향 실린더 4. 조향 너클
 5. 축 슬리브 6. 테이퍼 롤러 베어링 7. 조향 너클의 메인 핀
 8. 포텐서미터 9. 테이퍼 롤러 베어링 10. 테이퍼 롤러 베어링
 11. 잠금 너트 12. 와셔 13. 잠금 핀 14. 허브 커버
 15. 조향 허브 16. 오일 씰 17. 오일 씰 18. 링크 핀

1) 조향 실린더

조향 실린더는 더블 액션 피스톤 타입입니다. 피스톤 로드 양쪽 끝은 연결 로드를 통해 조향 너클과 연결됩니다. 트럭의 좌우 회전은 동력 조향 장치에서 나오는 압력 오일에 의해 구동되는 피스톤 로드의 좌우 이동을 통해 이루어집니다. 씰 유닛은 지지 링과 “O” 링 씰로 구성되며, 실린더 헤드와 피스톤 로드 사이에는 U-링 씰이 채택되었습니다.

실린더는 두 개의 실린더 시트를 통해 조향축에 장착됩니다. (그림 3-3 참조)

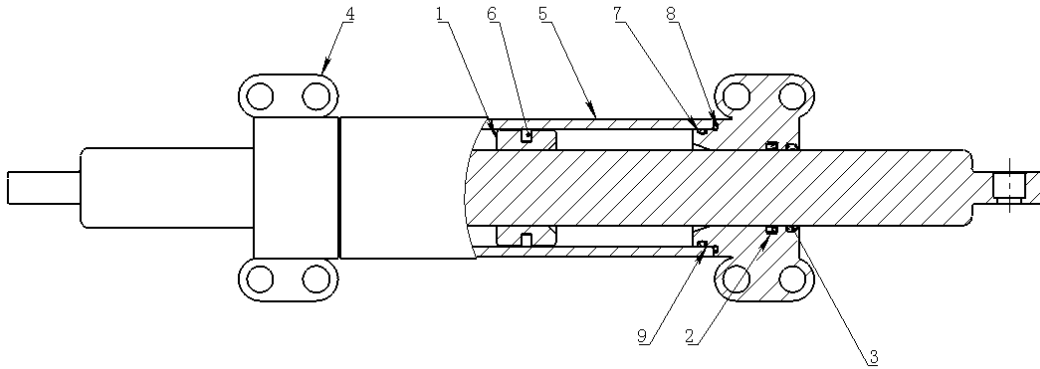


그림 3-3 조향 실린더

1. 피스톤 로드 2. U 링 3. 방진 링 4. 실린더 커버
5. 실린더 보어 6. 결합 씰 링 7. O 링 8. O 링 9. 블레이드 2) 허브

허브는 두 개의 테이퍼 롤러 베어링으로 조향 너클 샤프트에 고정됩니다. 바퀴는 림을 통해 허브에 조립됩니다. 오일 씰은 허브와 조향 너클 캐비티에 윤활유를 유지하기 위해 베어링의 안쪽에 조립됩니다. 너트는 너트의 조임을 조정하는 데 사용됩니다.

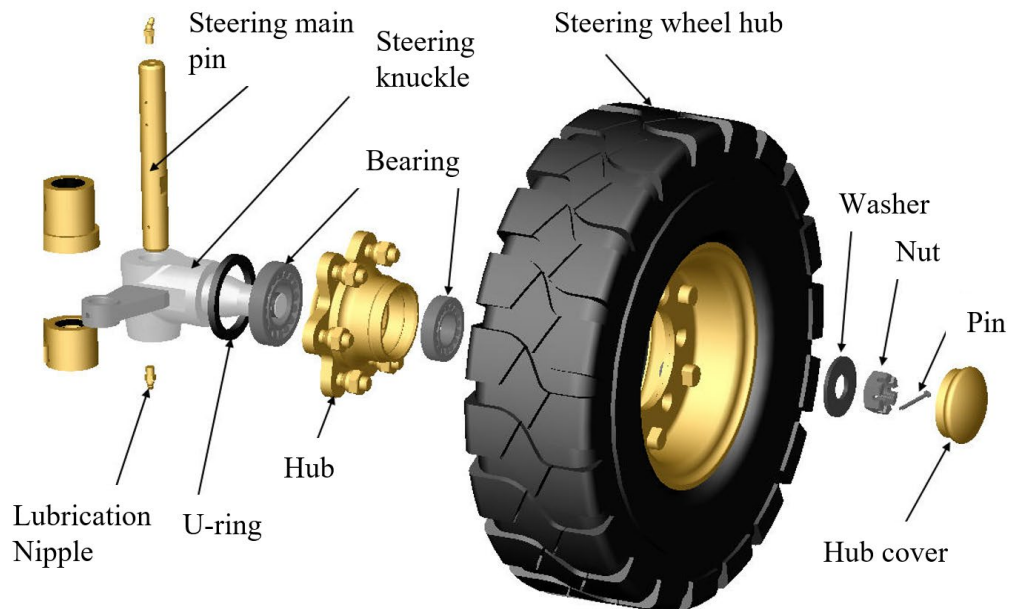


그림 3-4 허브

3.5 조정 및 유지보수

3.5.1 후륜 베어링 프리로드 조정

(1) 그림 3-5에 표시된 대로, 휠 허브, 휠 허브 베어링 및 휠 허브 커버로 형성된 챔버를 윤활 그리스로 채우십시오. 오일 씰의 립에 윤활 그리스를 바르십시오.

(2) 허브 베어링을 허브에 눌러 넣고 허브를 너클 샤프트에 맞추십시오.

(3) 평 와셔를 장착하고 캐슬 너트를 206-235Nm (21-24kgm)의 토크로 조이고 풀었다가 다시 9.8Nm (1kgm)의 토크로 조입니다.

(4) 허브의 견고한 설치를 위해 나무 망치로 약간 두드리면서 동시에 허브를 3-4회 회전시킵니다.

(5) 캐슬 너트를 조이고, 조향 너클에 뚫린 코터 핀 구멍과 너트의 홈 중 하나를 맞춥니다.

(6) 다시 나무 망치로 허브를 약간 두드리고, 이번에는 수동으로 허브를 3-4회 회전시켜 2.94-7.8Nm (0.3-0.8kgm)의 지정된 토크로 부드럽게 회전하는지 확인합니다.

(7) 허브를 회전시키는 데 필요한 토크 값이 위에서 언급한 지정된 값보다 크면, 캐슬 너트를 1/6회전 풀고 토크 값을 측정합니다.

(8) 토크 값이 지정된 값에 도달하면 코터 핀으로 캐슬 너트를 잠그십시오.

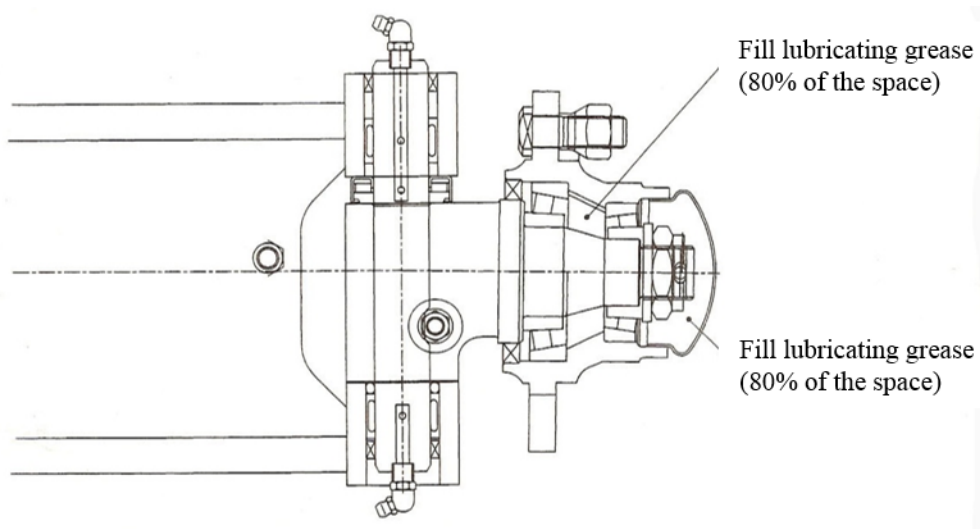


그림 3-5 윤활 그리스 주입 및 사전 부하 조정

타이어를 교체할 때, 허브 볼트의 조임 토크가 1.5~3.8t 지게차에 대해 160N.m이 되도록 새 타이어를 장착한 후 허브 볼트에 실란트를 발라야 합니다.

3.5.2 조향 시스템의 유지보수 및 서비스

(1) 조향 킹 핀은 매 40시간마다 점검해야 하며, 킹 핀의 굽은 목형 그리스 피팅, 조향 오일 실린더의 피스톤 로드 및 링크 로드, 좌우 너클 암의 회전 연결 부위는 매 300시간마다 그리스를 보충해야 합니다.

(2) 조향 허브 베어링의 그리스를 매 1200시간마다 교체하십시오.

(3) 정기 점검 중 조향 시스템의 작동 상태에 주의하십시오. 조향 시 조향 휠에 가해지는 수동 작동력은 10-25N이어야 하며, 좌우 작용력의 차이는 10N을 넘지 않아야 합니다. 지게차가 최대 속도로 직진할 때, 명백한 S자형 현상은 허용되지 않습니다. 표 3-2 '조향 시스템 고장 분석표'를 대조하여 분석하고 해결책을 마련하십시오.

(4) 1200시간마다 조향 휠 경적 스위치 접점이 작동하는 도전판에 특수 윤활 그리스를 바르십시오.

3.6 조향 시스템의 주요 고장 및 문제 해결

3.6.1 조향 시스템 재조립 후 점검

(1) 조향 휠을 좌우로 돌려 조향이 원활한지 점검하십시오.

(2) 유압 배관이 올바르게 연결되었는지, 좌우 조향이 올바르게 설치되었는지 확인하십시오.

(3) 뒷바퀴를 들어 올리고 조향 핸드휠을 좌우로 천천히 여러 번 돌려 유압 배관과 조향 실린더의 공기를 배출하십시오.

3.6.2 조향 시스템 문제 해결

표 3-2

문제	문제 분석	해결책
핸드휠을 돌리지 못함	펌프가 손상되었거나 고장남.	교체
	분할 유량 밸브가 막히거나 손상됨	청소 또는 교체
	호스 또는 조인트가 손상되었거나 파이프 라인이 막힘.	청소 또는 교체
핸드휠을 돌리 기 어려움	릴리프 밸브의 압력이 너무 낮음.	압력 조정
	조향 오일 회로에 공기가 있음.	공기 배출
	스프링 조각이 손상되었거나 탄성이 부족하여 조향 장치가 복구되지 않음.	스프링 조각 교체
	조향 실린더에서 오일 누출.	피스톤의 씰을 점검하십시오
트럭이 흔들리거나 진동하며 움 직임	스프링 손상 또는 탄성 부족.	교체
	큰 조향 흐름	스플릿 흐름 밸브 흐름 조정
과도한 소음	오일 탱크의 오일 레벨이 너무 낮습니다.	오일 보충
	흡입 파이프라인 또는 오일 필터가 막혔습니다.	청소 또는 교체
오일 누출	가이드 슬리브, 파이프라인 또는 조인트의 씰이 손상되었습니다.	교체

4. 전기 시스템

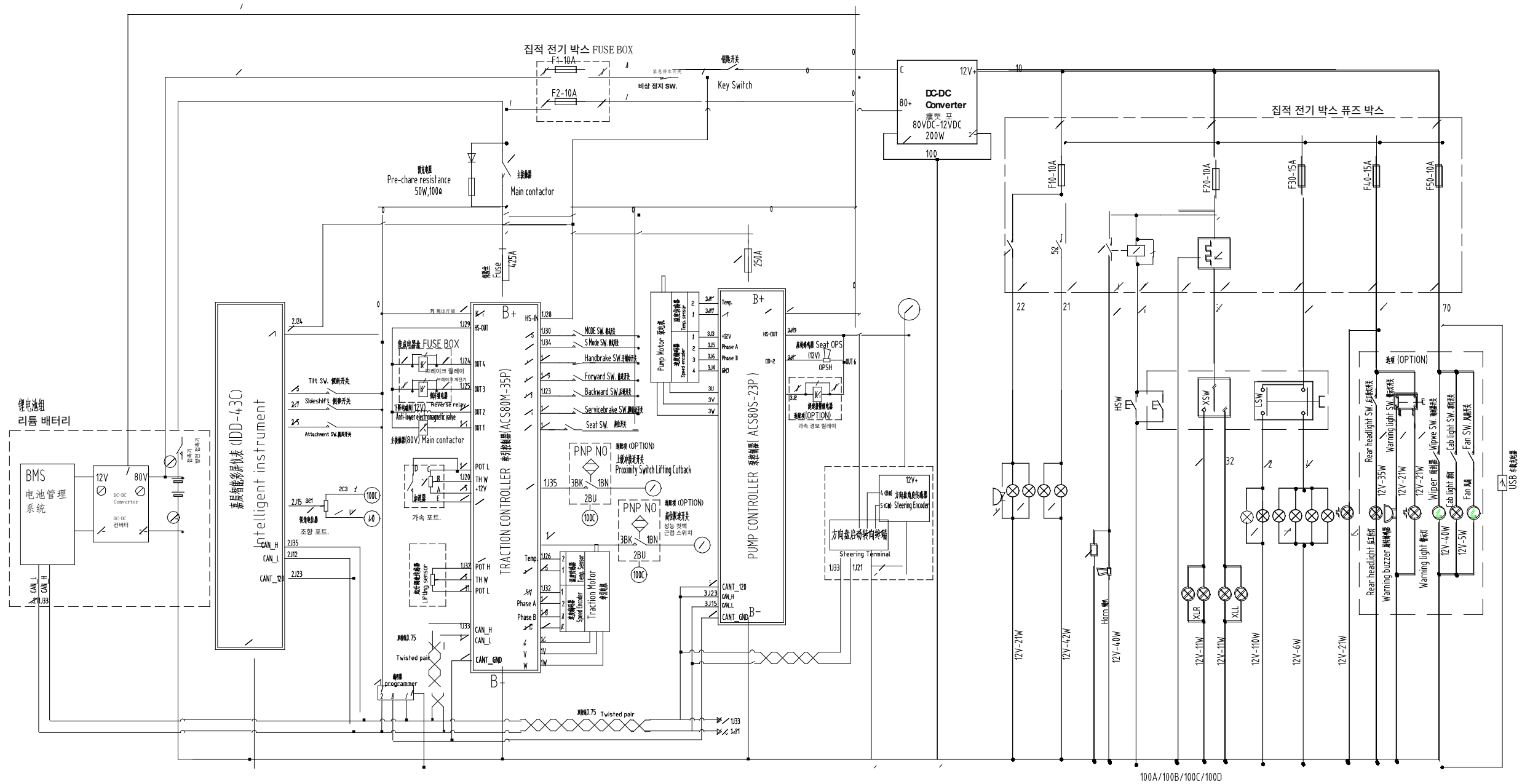
4.1 일반 설명

G2 시리즈 1.5-3.8t 균형 잡힌 리튬 배터리 지게차의 전기 시스템은 다양한 브랜드로 제공됩니다. 현재 ZAPI, INMOTION 및 Heli 기술이 있으며, 전체 트럭의 조용하고 효율적이며 부드럽고 안전한 제어를 실현할 수 있습니다.

전기 시스템은 계기, 제어 시스템, 견인 모터, 펌프 모터, 배터리 팩, 제어 스위치, 조명 및 배선 하네스 등으로 구성됩니다.

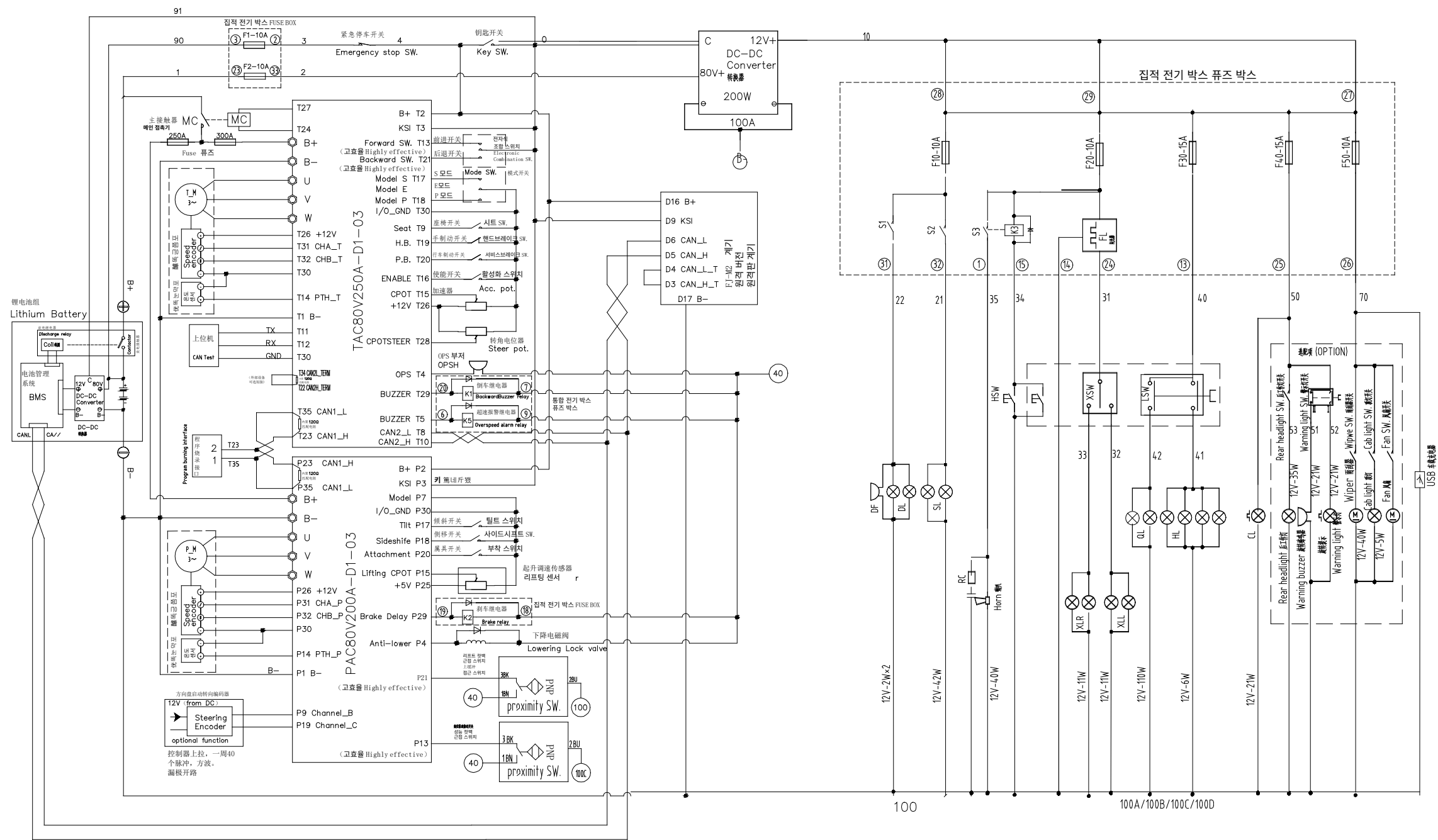
주의: 당사는 생산 개선의 권리를 보유하고 있습니다. 제품과 설명서 간에 차이가 있을 경우 당사에 문의하십시오.

전기 시스템의 회로도는 다음과 같습니다.



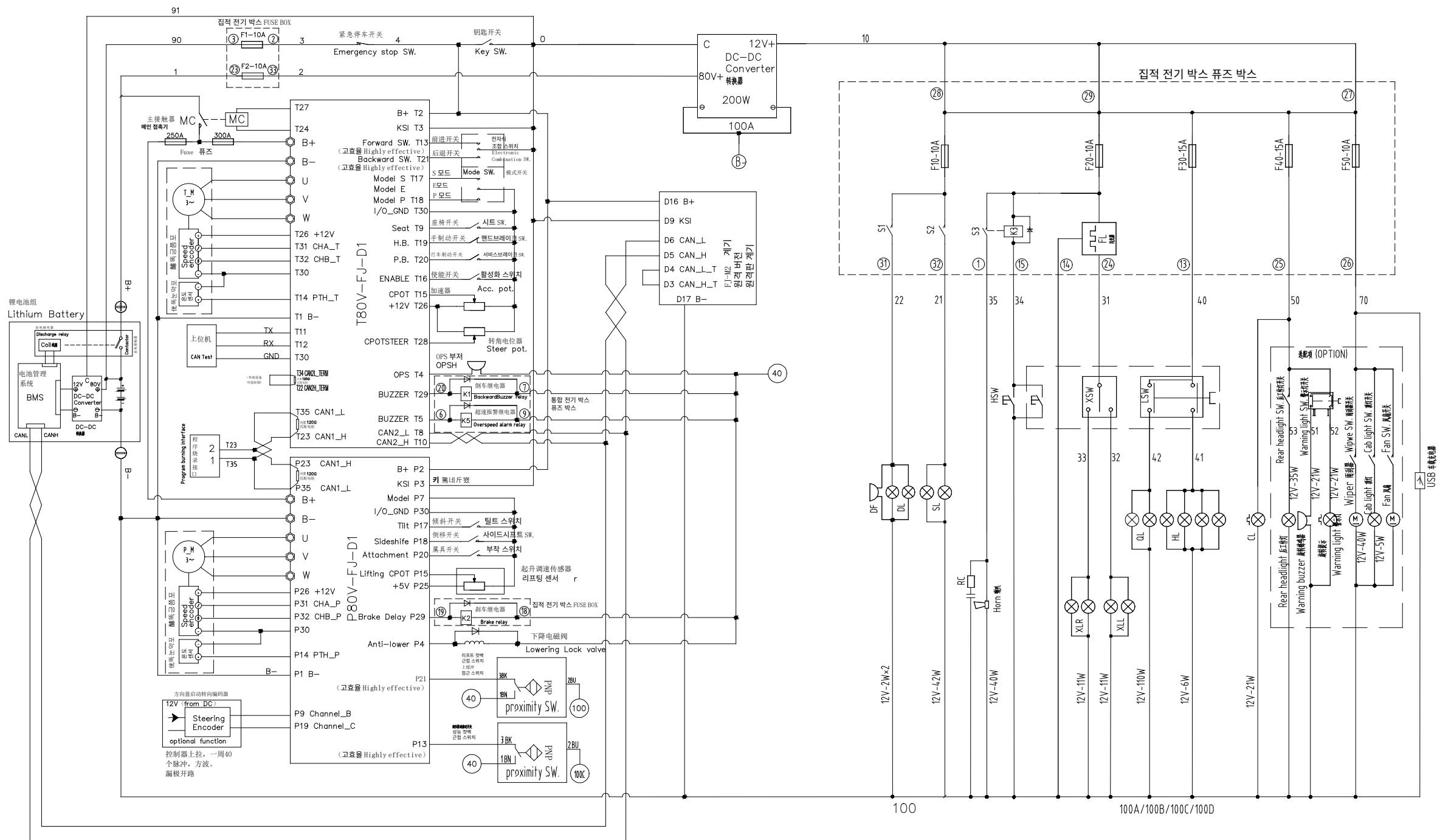
HL	Width light 示宽灯	QL	Headlight 大灯	RC	Horn filter 喇叭滤波器	USB	Universal Serial BUS 车载充电器	pot.	Potentiometer 电位器
SL	Brake light 刹车灯	CL	Warning light 警示灯	FL	Flasher 闪光器	SSW	Brake SW. 刹车开关	Acc.	Accelerator 加速器
XLL	Turning light (Left) 转向灯 (左)	DL	Reversing light 倒车灯	SW.	Switch 开关	LSW	Light SW. 二灯开关	Temp.	Temperature 温度
XLR	Turning light (Right) 转向灯 (右)	DF	Reversing buzzer 倒车蜂鸣器	HSW	Horn SW. 喇叭开关	XSW	Turning light SW. 转向灯开关	M.C.	Main Contactor 主接触器
K1,S1	Reverse relay's Coil and SW. 倒车继电器线圈和开关	K2,S2	Brake relay's Coil and SW. 刹车继电器线圈和开关	K3,S3	Horn relay's Coil and SW. 喇叭继电器线圈和开关	OPS	Warning buzzer OPS蜂鸣器		

그림 4-2 전기 시스템의 원리도 (CPD15/18-GB3Li-M, CPD15/18/20-GB(E)3Li-S)



HL	Width light 示宽灯	QL	Headlight 前大灯	RC	Horn filter 喇叭滤波器	USB	Universal Serial BUS 车载充电器	pot.	Potentiometer 电位器
SL	Brake light 刹车灯	CL	Warning light 警告灯	FL	Flasher 闪光器	SSW	Brake SW. 制动开关	Acc.	Accelerator 加速器
XLL	Turning light (Left) 转向灯 (左)	DL	Reversing light 倒车灯	SW.	Switch 开关	LSW	Light SW. 二档灯开关	Temp.	Temperature 温度
XLR	Turning light (Right) 转向灯 (右)	DF	Reversing buzzer 倒车蜂鸣器	HSW	Horn SW. 喇叭开关	XSW	Turning light SW. 转向灯开关	M.C.	Main Contactor 主接触器
K1,S1	Reverse relay's Coil and SW. 倒车继电器线圈和开关	K2,S2	Brake relay's Coil and SW. 刹车继电器线圈和开关	K3,S3	Horn relay's Coil and SW. 喇叭继电器线圈和开关	OPS	Warning buzzer OPS蜂鸣器		

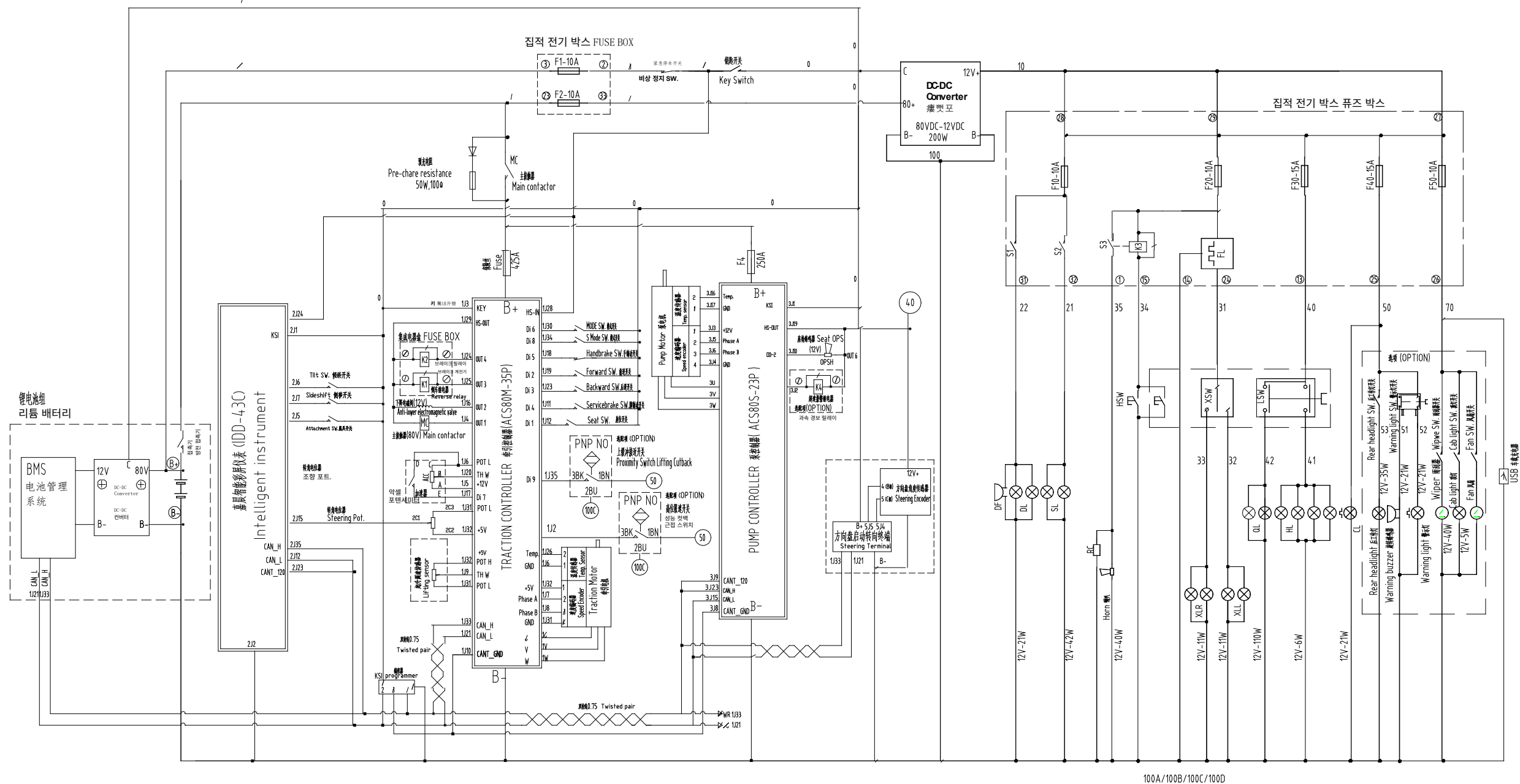
그림 4-3 전기 시스템의 원리도 (CPD15/18-GB6Li-H、CPD15/18/20-GB(E)6Li-S)



HL	Width light 示宽灯	QL	Headlight 前大灯	RC	Horn filter 喇叭滤波器	USB	Universal Serial BUS 车载充电器	pot.	Potentiometer 电位器
SL	Brake light 刹车灯	CL	Warning light 警示灯	FL	Flasher 闪光器	SSW	Brake SW. 制动开关	Acc.	Accelerator 加速器
XLL	Turning light (Left) 转向灯 (左)	DL	Reversing light 倒车灯	SW.	Switch 开关	LSW	Light SW. 二档灯开关	Temp.	Temperature 温度
XLR	Turning light (Right) 转向灯 (右)	DF	Reversing buzzer 倒车蜂鸣器	HSW	Horn SW. 喇叭开关	XSW	Turning light SW. 转向灯开关	M.C.	Main Contactor 主接触器
K1,S1	Reverse relay's Coil and SW. 倒车继电器线圈和开关	K2,S2	Brake relay's Coil and SW. 刹车继电器线圈和开关	K3,S3	Horn relay's Coil and SW. 喇叭继电器线圈和开关	OPS	Warning buzzer OPS蜂鸣器	K4,S4	Electroc-Lock valve relay 电磁阀继电器线圈和开关

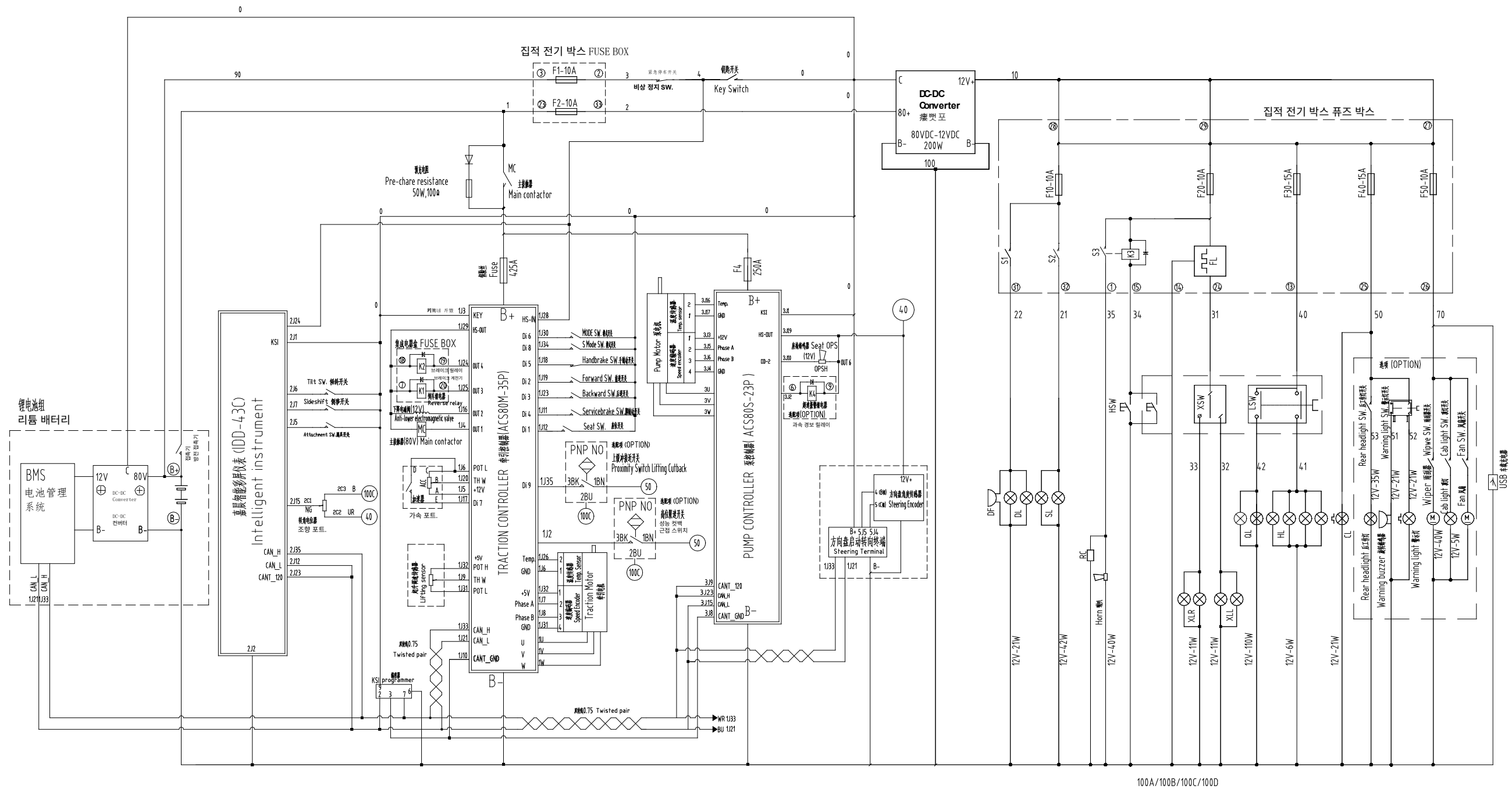
- 3.8T 电检为FJ-450A-D1M+FJ-350A-D1M
 - 3-3.5T高配电检为FJ-550A-D1L+FJ-450A-D1M
 - 2-3.5T高配电检为FJ-400A-D1M+FJ-350A-D1M
- FJ-D1系列控制器接线引脚均相同

그림 4-4 전기 시스템의 원리도 (CPD20/25/30/35-GB6Li-H, CPD35/38-GB6Li-S)



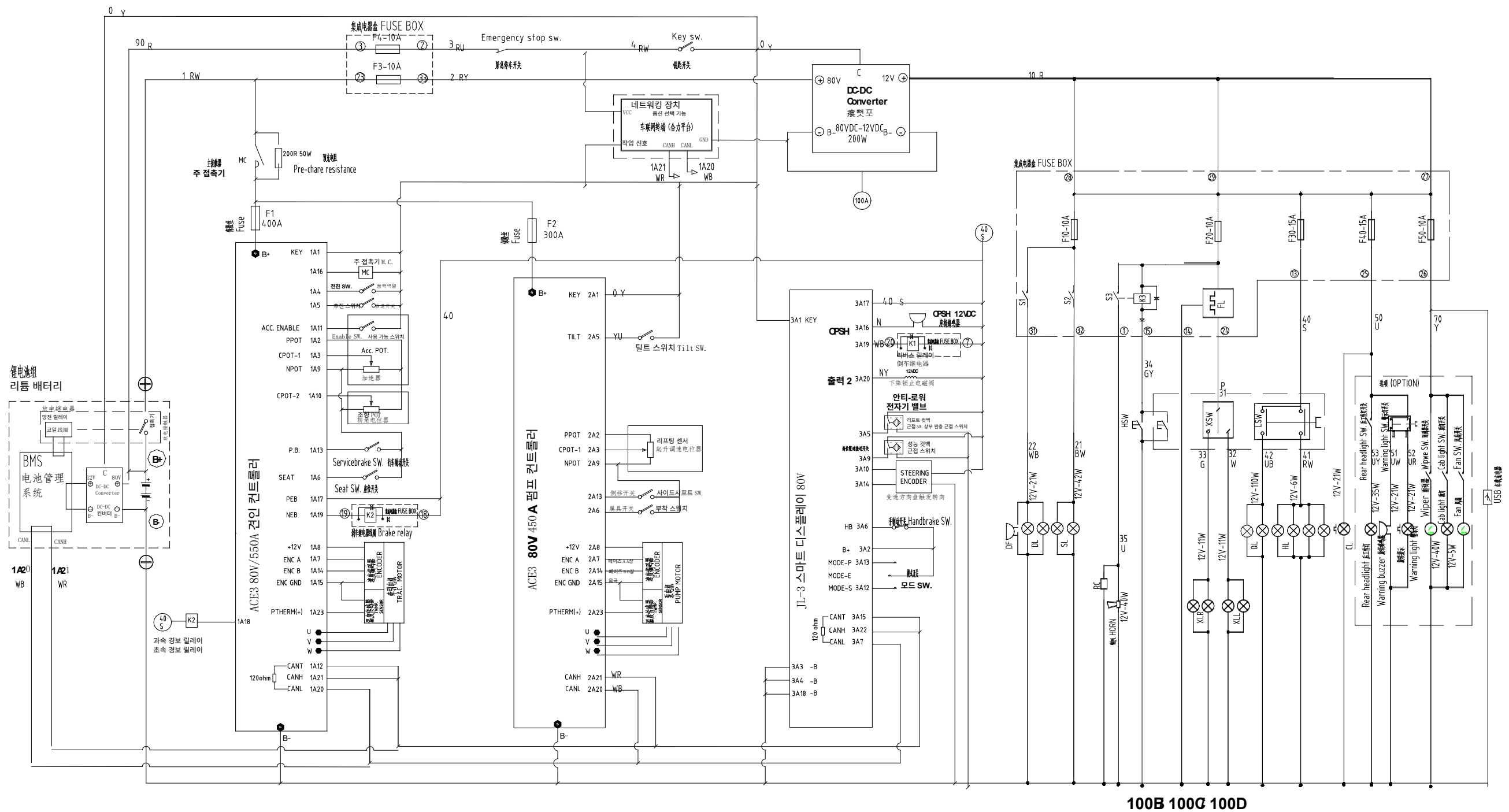
HL	Width light 示宽灯	QL	Headlight 前大灯	RC	Horn filter 喇叭滤波器	USB	Universal Serial BUS 车载充电器	pot.	Potentiometer 电位器
SL	Brake light 刹车灯	CL	Warning light 警示灯	FL	Flasher 闪光器	SSW	Brake SW. 制动开关	Acc.	Accelerator 加速器
XLL	Turning light (Left) 转向灯 (左)	DL	Reversing light 倒车灯	SW.	Switch 开关	LSW	Light SW. 二档灯开关	Temp.	Temperature 温度
XLR	Turning light (Right) 转向灯 (右)	DF	Reversing buzzer 倒车蜂鸣器	HSW	Horn SW. 喇叭开关	XSW	Turning light SW. 转向灯开关	M.C.	Main Contactor 主接触器
K1,S1	Reverse relay's Coil and SW. 倒车继电器线圈和开关	K2,S2	Brake relay's Coil and SW. 刹车继电器线圈和开关	K3,S3	Horn relay's Coil and SW. 喇叭继电器线圈和开关	OPS	Warning buzzer OPS蜂鸣器		

그림 4-5 전기 시스템의 원리도 (CPD20/25/30-GB3Li-M/S, CPD35-GB3Li-M)



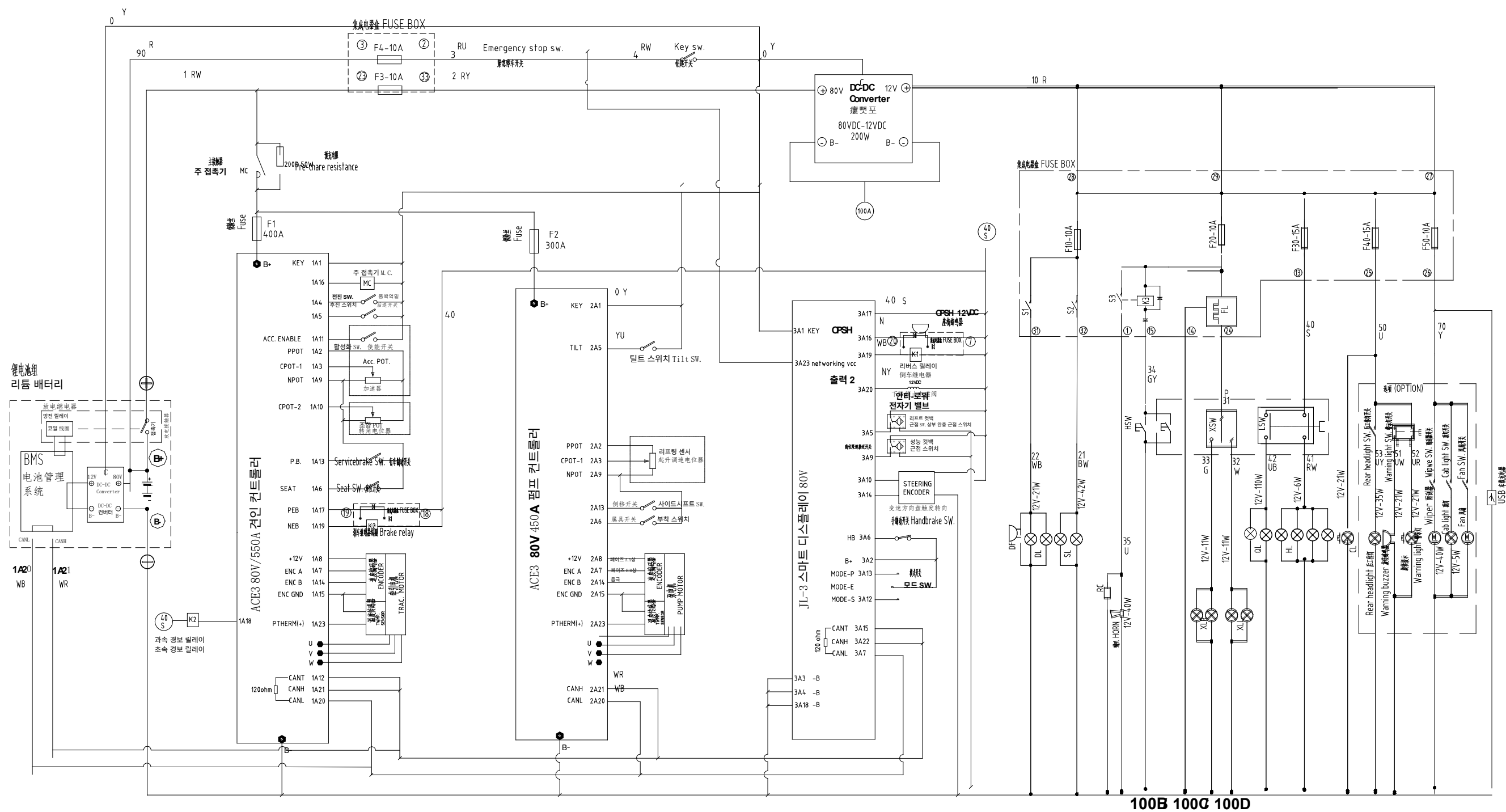
HL	Width light 示宽灯	QL	Headlight 前大灯	RC	Horn filter 喇叭滤波器	USB	Universal Serial BUS 车载充电器	pot.	Potentiometer 电位器
SL	Brake light 刹车灯	CL	Warning light 警示灯	FL	Flasher 闪光器	SSW	Brake SW. 制动开关	Acc.	Accelerator 加速器
XLL	Turning light (Left) 转向灯 (左)	DL	Reversing light 倒车灯	SW.	Switch 开关	LSW	Light SW. 二档灯开关	Temp.	Temperature 温度
XLR	Turning light (Right) 转向灯 (右)	DF	Reversing buzzer 倒车蜂鸣器	HSW	Horn SW. 喇叭开关	XSW	Turning light SW. 转向灯开关	M.C.	Main Contactor 主接触器
K1,S1	Reverse relay's Coil and SW. 倒车继电器线圈和开关	K2,S2	Brake relay's Coil and SW. 刹车继电器线圈和开关	K3,S3	Horn relay's Coil and SW. 喇叭继电器线圈和开关	OPS	Warning buzzer OPS蜂鸣器		

그림 4-6 전기 시스템의 원리도 (CPD35/38-GB3Li-S, CPD38-GB3Li-M)



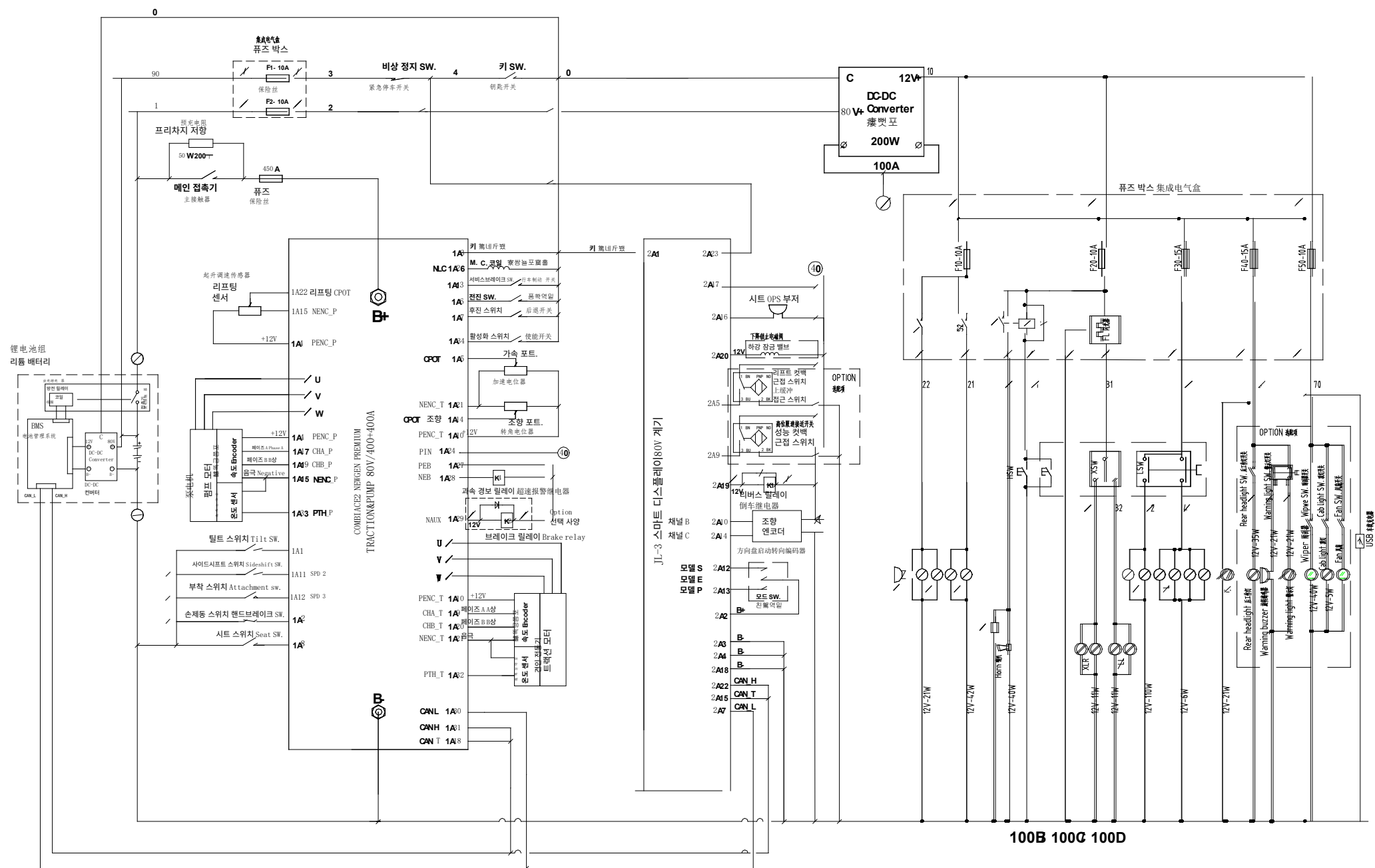
HL	Width light 示宽灯	QL	Headlight 前大灯	RC	Horn filter 喇叭滤波器	USB	Universal Serial BUS 车载充电器	pot.	Potentiometer 电位器
SL	Brake light 刹车灯	CL	Warning light 警示灯	FL	Flasher 闪光器	SSW	Brake SW. 制动开关	Acc.	Accelerator 加速器
XLL	Turning light (Left) 转向灯 (左)	DL	Reversing light 倒车灯	SW.	Switch 开关	LSW	Light SW. 二档灯开关	Temp.	Temperature 温度
XLR	Turning light (Right) 转向灯 (右)	DF	Reversing buzzer 倒车蜂鸣器	HSW	Horn SW. 喇叭开关	XSW	Turning light SW. 转向灯开关	M.C.	Main Contactor 主接触器
K1,S1	Reverse relay's Coil and SW. 倒车继电器线圈和开关	K2,S2	Brake relay's Coil and SW. 刹车继电器线圈和开关	K3,S3	Horn relay's Coil and SW. 喇叭继电器线圈和开关	OPS	Warning buzzer OPS蜂鸣器		

그림 4-7 전기 시스템의 원리도 (CPD30/35-GB2Li-H)



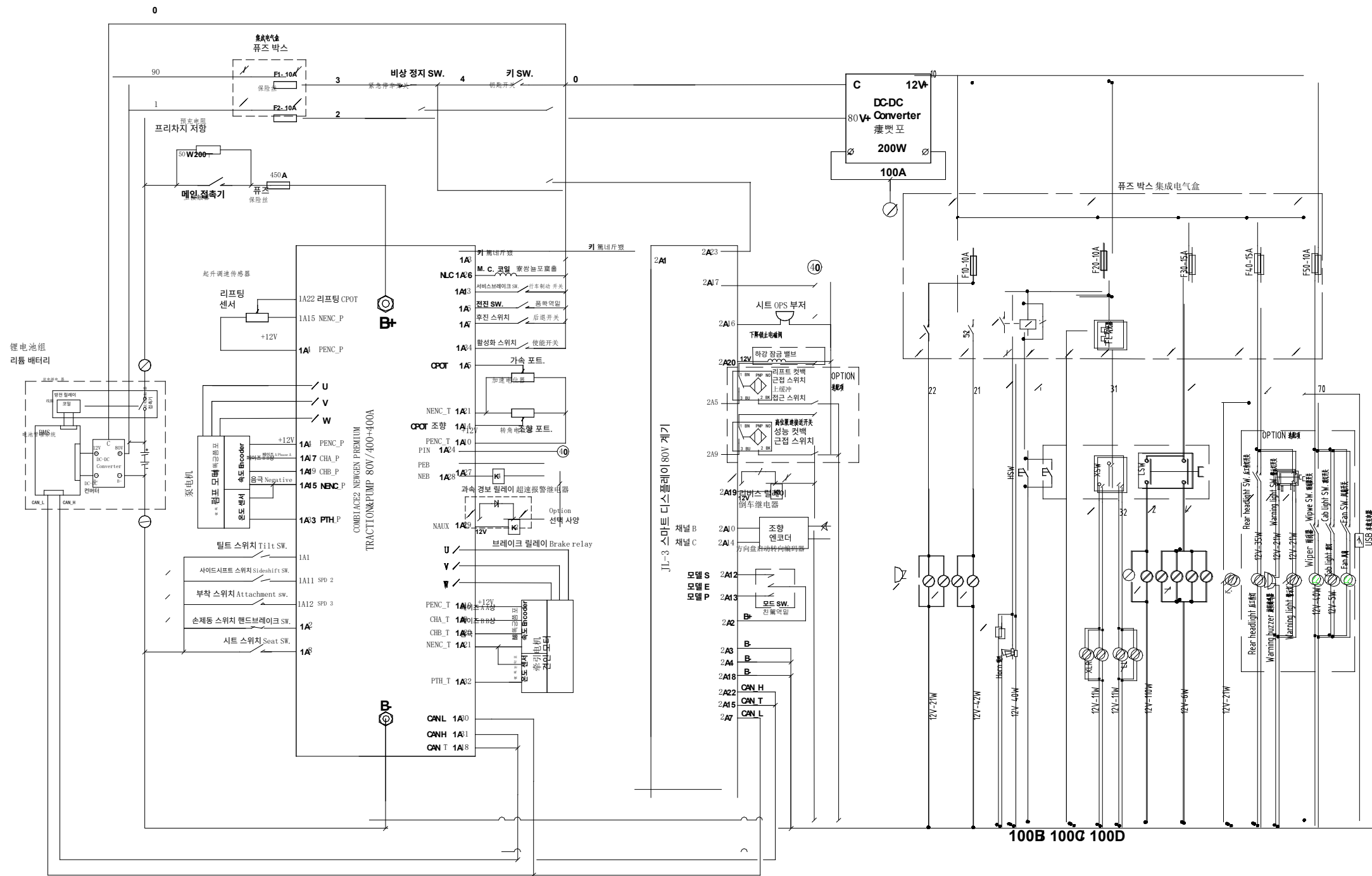
HL	Width light 示宽灯	QL	Headlight 前大灯	RC	Horn filter 喇叭滤波器	USB	Universal Serial BUS 车载充电器	pot.	Potentiometer 电位器
SL	Brake light 刹车灯	CL	Warning light 警示灯	FL	Flasher 闪光器	SSW	Brake SW. 制动开关	Acc.	Accelerator 加速器
XLL	Turning light (Left) 转向灯 (左)	DL	Reversing light 倒车灯	SW.	Switch 开关	LSW	Light SW. 二档开关	Temp.	Temperature 温度
XLR	Turning light (Right) 转向灯 (右)	DF	Reversing buzzer 倒车蜂鸣器	HSW	Horn SW. 喇叭开关	XSW	Turning light SW. 转向灯开关	M.C.	Main Contactor 主接触器
K1,S1	Reverse relay's Coil and SW. 倒车继电器线圈和开关	K2,S2	Brake relay's Coil and SW. 刹车继电器线圈和开关	K3,S3	Horn relay's Coil and SW. 喇叭继电器线圈和开关	OPS	Warning buzzer OPS蜂鸣器		

그림 4-8 전기 시스템의 원리도 (CPD38-GB2Li-M)



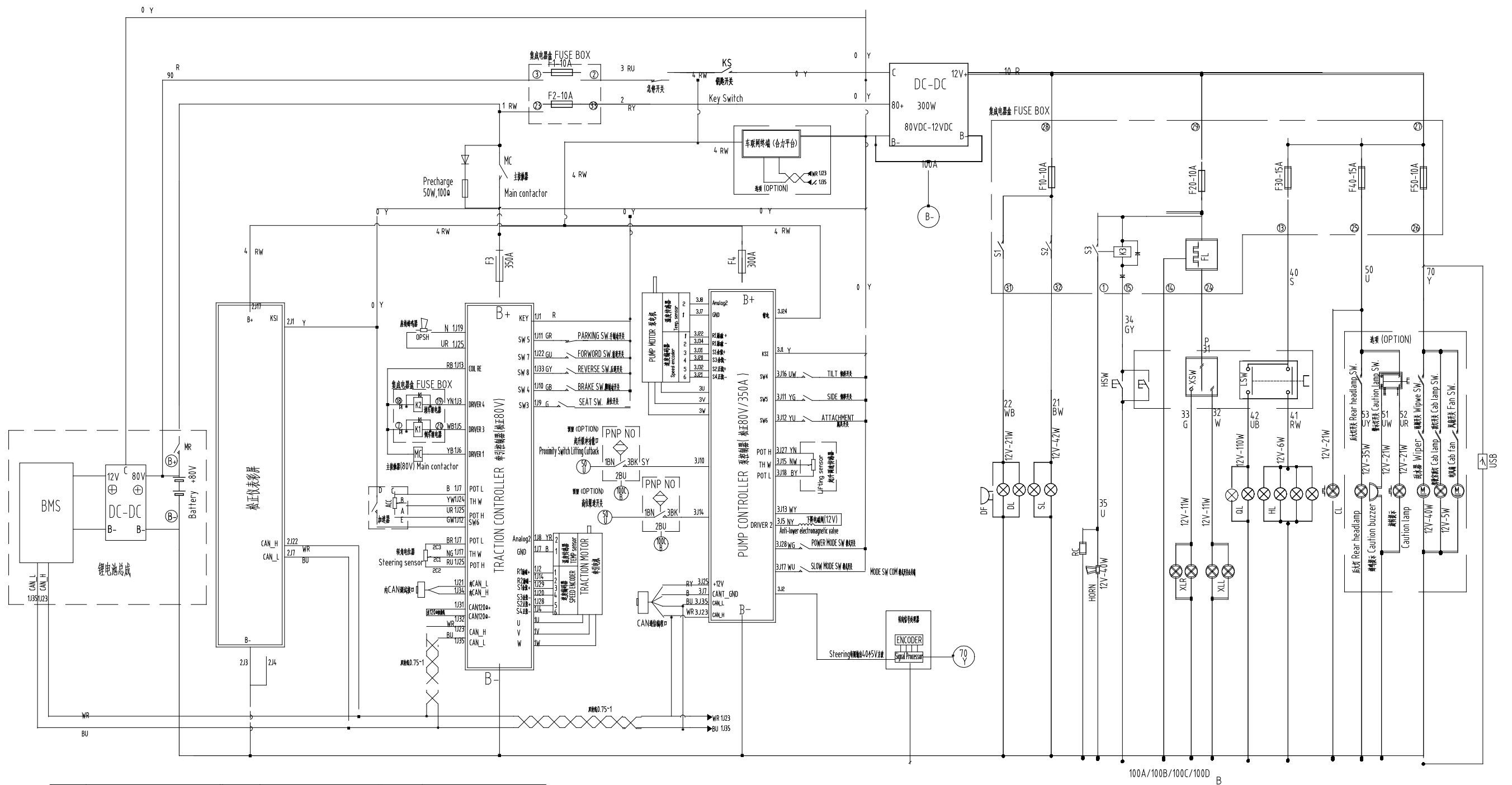
HL	Width light 示宽灯	QL	Headlight 前大灯	RC	Horn filter 喇叭滤波器	USB	Universal Serial BUS 车载充电器	pot.	Potentiometer 电位器
SL	Brake light 刹车灯	CL	Warning light 警示灯	FL	Flasher 闪光器	SSW	Brake SW. 制动开关	Acc.	Accelerator 加速器
XLL	Turning light (Left) 转向灯 (左)	DL	Reversing light 倒车灯	SW.	Switch 开关	LSW	Light SW. 二档灯开关	Temp.	Temperature 温度
XLR	Turning light (Right) 转向灯 (右)	DF	Reversing buzzer 倒车蜂鸣器	HSW	Horn SW. 喇叭开关	XSW	Turning light SW. 转向灯开关	M.C.	Main Contactor 主接触器
K1,S1	Reverse relay's Coil and SW. 倒车继电器线圈和开关	K2,S2	Brake relay's Coil and SW. 刹车继电器线圈和开关	K3,S3	Horn relay's Coil and SW. 喇叭继电器线圈和开关	OPS	Warning buzzer OPS蜂鸣器		

그림 4-9 전기 시스템의 원리도 (CPD20/25-GB2Li-H, CPD20/25/30/35-GB2Li-M)



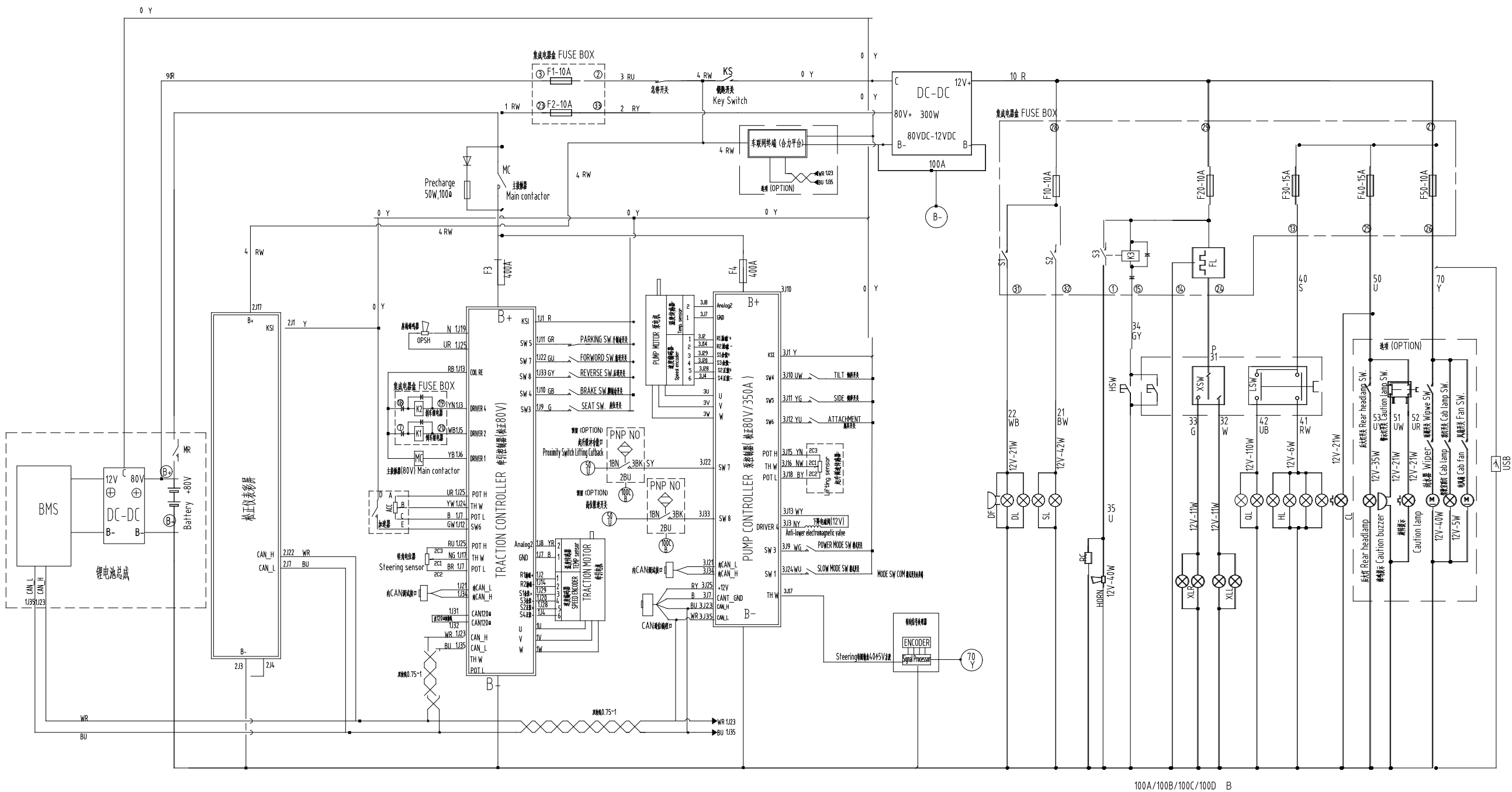
HL	Width light 示宽灯	QL	Headlight 前大灯	RC	Horn filter 喇叭滤波器	USB	Universal Serial BUS 车载充电器	pot.	Potentiometer 电位器
SL	Brake light 刹车灯	CL	Warning light 警示灯	FL	Flasher 闪光器	SSW	Brake SW. 制动开关	Acc.	Accelerator 加速器
XLL	Turning light (Left) 转向灯 (左)	DL	Reversing light 倒车灯	SW.	Switch 开关	LSW	Light SW. 二档灯开关	Temp.	Temperature 温度
XLR	Turning light (Right) 转向灯 (右)	DF	Reversing buzzer 倒车蜂鸣器	HSW	Horn SW. 喇叭开关	XSW	Turning light SW. 转向灯开关	M.C.	Main Contactor 主接触器
K1,S1	Reverse relay's Coil and SW. 倒车继电器线圈和开关	K2,S2	Brake relay's Coil and SW. 刹车继电器线圈和开关	K3,S3	Horn relay's Coil and SW. 喇叭继电器线圈和开关	OPS	Warning buzzer OPS 蜂鸣器		

그림 4-10 전기 시스템의 원리도 (CPD20/25/30-GB6Li-S)



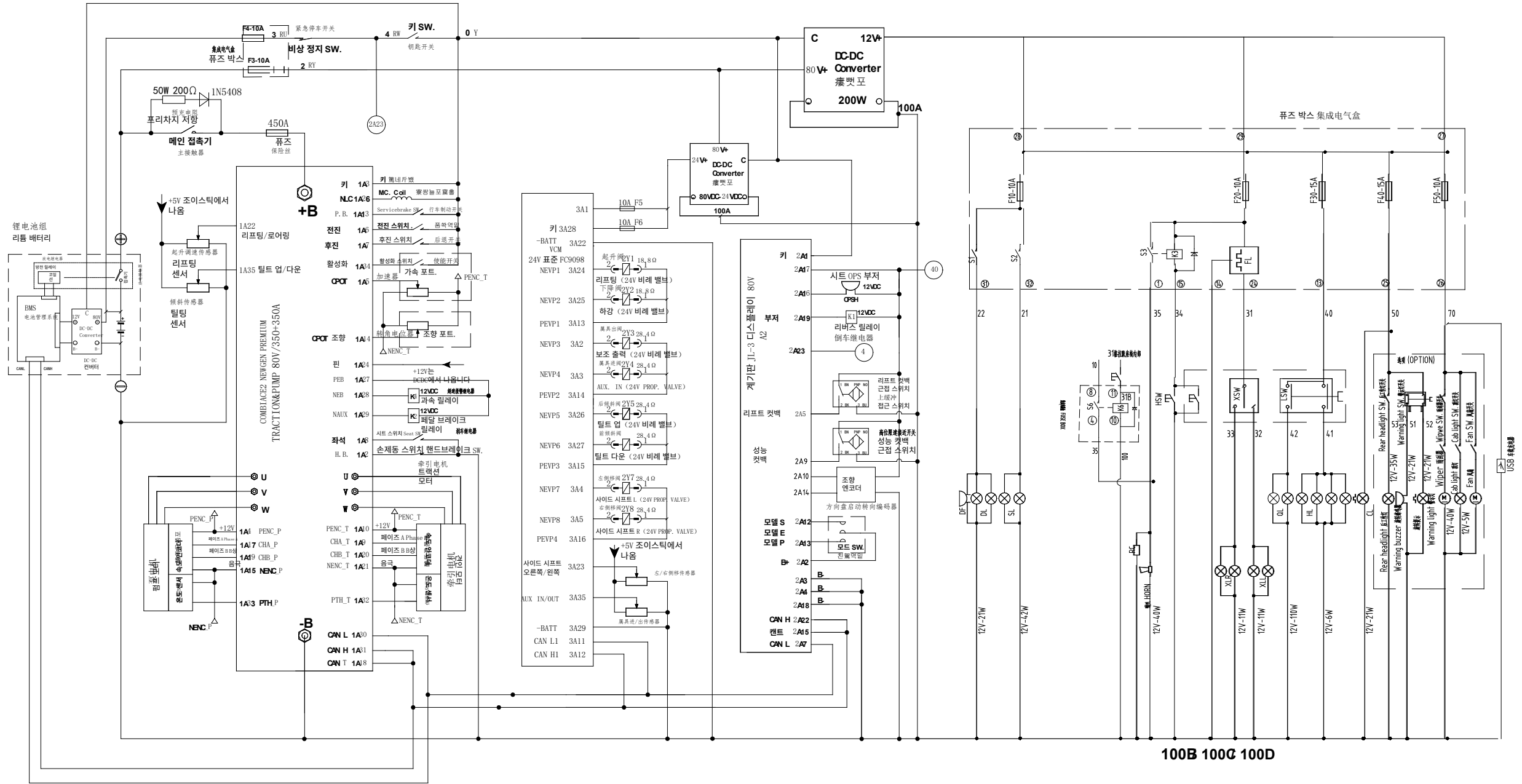
HL	示宽灯 Width lamp	QL	前大灯 Headlamp	RC	喇叭滤波器 Horn filter
SL	刹车灯 Brake lamp	CL	警示灯 Caution lamp	FL	闪光器 Flasher
XLL	左转向灯 Turning lamp (Left)	DL	倒车灯 Reverse lamp	HORN	喇叭
XLR	右转向灯 Turning lamp (Right)	DF	倒车蜂鸣器 Reverse buzzer	HSW	喇叭按钮 Horn SW.
K1,S1	倒车继电器 Reverse relay	K2,S2	制动继电器 Brake relay	K3,S3	喇叭继电器 Horn relay
				SSW	刹车灯开关 Braking SW.
				LSW	二档灯开关 Lamp SW.
				XSW	转向灯开关 Turning lamp SW.
				OPSH	警示蜂鸣器 Warning buzzer

그림 4-11 전기 시스템의 원리도 (CPD15/18-GY7Li-M)



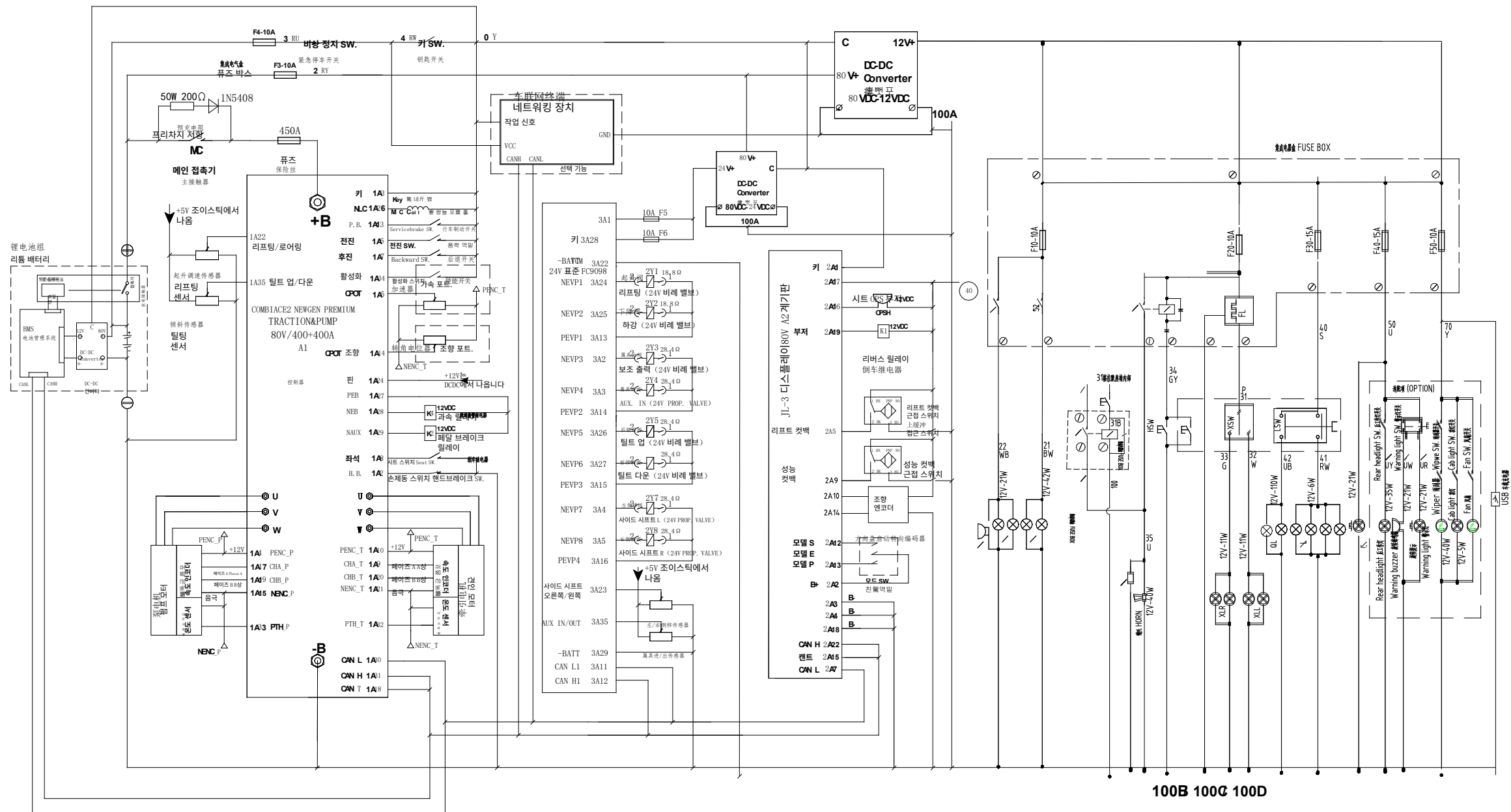
HL	示宽灯 Width lamp	QL	前大灯 Headlamp	RC	喇叭滤波器 Horn filter
SL	刹车灯 Brake lamp	CL	警示灯 Caution lamp	FL	闪光器 Flasher
XLL	左转向灯 Turning lamp (Left)	DL	倒车灯 Reverse lamp	HORN	喇叭
XLR	右转向灯 Turning lamp (Right)	DF	倒车蜂鸣器 Reverse buzzer	HSW	喇叭按钮 Horn SW.
K1,S1	倒车继电器 Reverse relay	K2,S2	制动继电器 Brake relay	K3,S3	喇叭继电器 Horn relay
				SSW	刹车灯开关 Braking SW.
				LSW	二档灯开关 Lamp SW.
				XSW	转向灯开关 Turning lamp SW.
				OPSH	警示蜂鸣器 Warning buzzer

그림 4-12 전기 시스템의 원리도 (CPD20/25/30/35/38-GY7Li-M)



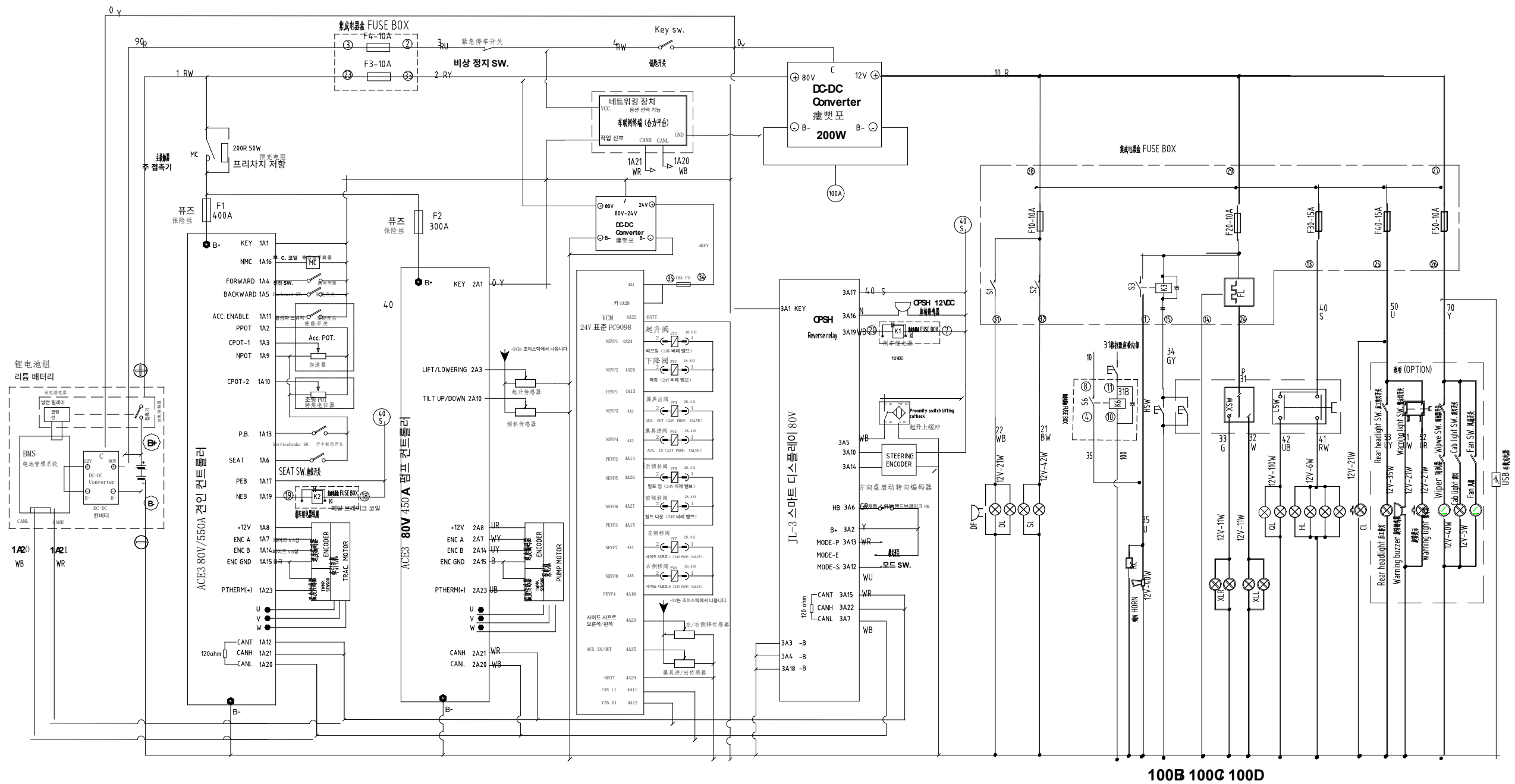
HL	Width light 示宽灯	QL	Headlight 前大灯	RC	Horn filter 喇叭滤波器	USB	Universal Serial BUS 车载充电器	pot.	Potentiometer 电位器
SL	Brake light 刹车灯	CL	Warning light 警示灯	FL	Flasher 闪光器	SSW	Brake SW. 制动开关	Acc.	Accelerator 加速器
XLL	Turning light (Left) 转向灯 (左)	DL	Reversing light 倒车灯	SW.	Switch 开关	LSW	Light SW. 二档灯开关	Temp.	Temperature 温度
XLR	Turning light (Right) 转向灯 (右)	DF	Reversing buzzer 倒车蜂鸣器	HSW	Horn SW. 喇叭开关	XSW	Turning light SW. 转向灯开关	M.C.	Main Contactor 主接触器
K1,S1	Reverse relay's Coil and SW. 倒车继电器线圈和开关	K2,S2	Brake relay's Coil and SW. 刹车继电器线圈和开关	K3,S3	Horn relay's Coil and SW. 喇叭继电器线圈和开关	OPS	Warning buzzer OPS 蜂鸣器	K6,S6	Horn relay 制动开关喇叭继电器

그림 4-13 엄지 스위치의 원리 다이어그램 (CPD15/18-GB2Li-H) (선택 항목)



HL	Width light 示宽灯	QL	Headlight 前大灯	RC	Horn filter 喇叭滤波器	USB	Universal Serial BUS 车载充电器	pot.	Potentiometer 电位器
SL	Brake light 刹车灯	CL	Warning light 警示灯	FL	Flasher 闪光器	SSW	Brake SW. 制动开关	Acc.	Accelerator 加速器
XLL	Turning light (Left) 转向灯 (左)	DL	Reversing light 倒车灯	SW.	Switch 开关	LSW	Light SW. 二档灯开关	Temp.	Temperature 温度
XLR	Turning light (Right) 转向灯 (右)	DF	Reversing buzzer 倒车蜂鸣器	HSW	Horn SW. 喇叭开关	XSW	Turning light SW. 转向灯开关	M.C.	Main Contactor 主接触器
K1,S1	Reverse relay's Coil and SW. 倒车继电器线圈和开关	K2,S2	Brake relay's Coil and SW. 刹车继电器线圈和开关	K3,S3	Horn relay's Coil and SW. 喇叭继电器线圈和开关	OPS	Warning buzzer OPS蜂鸣器		

Figure 4-14 Principle Diagram of thumb switch (CPD20/25-GB2Li-H) (Optional item)



HL	Width light 示宽灯	QL	Headlight 前大灯	RC	Horn filter 喇叭滤波器	USB	Universal Serial BUS 车载充电器	pot.	Potentiometer 电位器
SL	Brake light 刹车灯	CL	Warning light 警示灯	FL	Flasher 闪光器	SSW	Brake SW. 制动开关	Acc.	Accelerator 加速器
XLL	Turning light (Left) 转向灯 (左)	DL	Reversing light 倒车灯	SW.	Switch 开关	LSW	Light SW. 二档灯开关	Temp.	Temperature 温度
XLR	Turning light (Right) 转向灯 (右)	DF	Reversing buzzer 倒车蜂鸣器	HSW	Horn SW. 喇叭开关	XSW	Turning light SW. 转向灯开关	M.C.	Main Contactor 主接触器
K1,S1	Reverse relay's Coil and SW. 倒车继电器线圈和开关	K2,S2	Brake relay's Coil and SW. 刹车继电器线圈和开关	K3,S3	Horn relay's Coil and SW. 喇叭继电器线圈和开关	OPS	Warning buzzer OPS蜂鸣器	K6,S6	Horn relay 喇叭开关喇叭继电器

그림 4-15 엄지 스위치의 원리 다이어그램 (CPD30/35-GB2Li-H) (선택 항목)

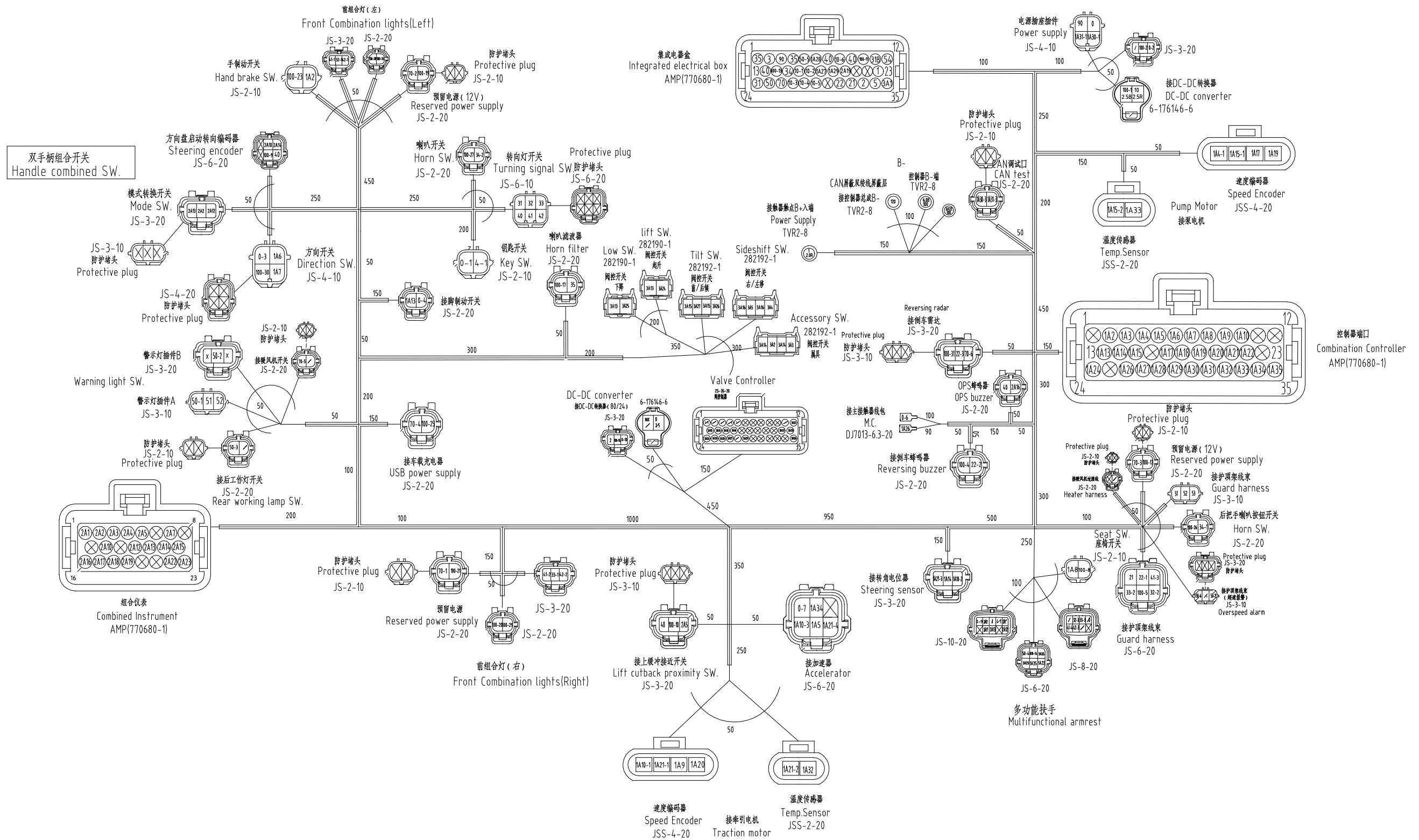


그림 4-16 엄지 스위치 하네스 다이어그램 (CPD15/18-GB2Li-H) (선택 항목)

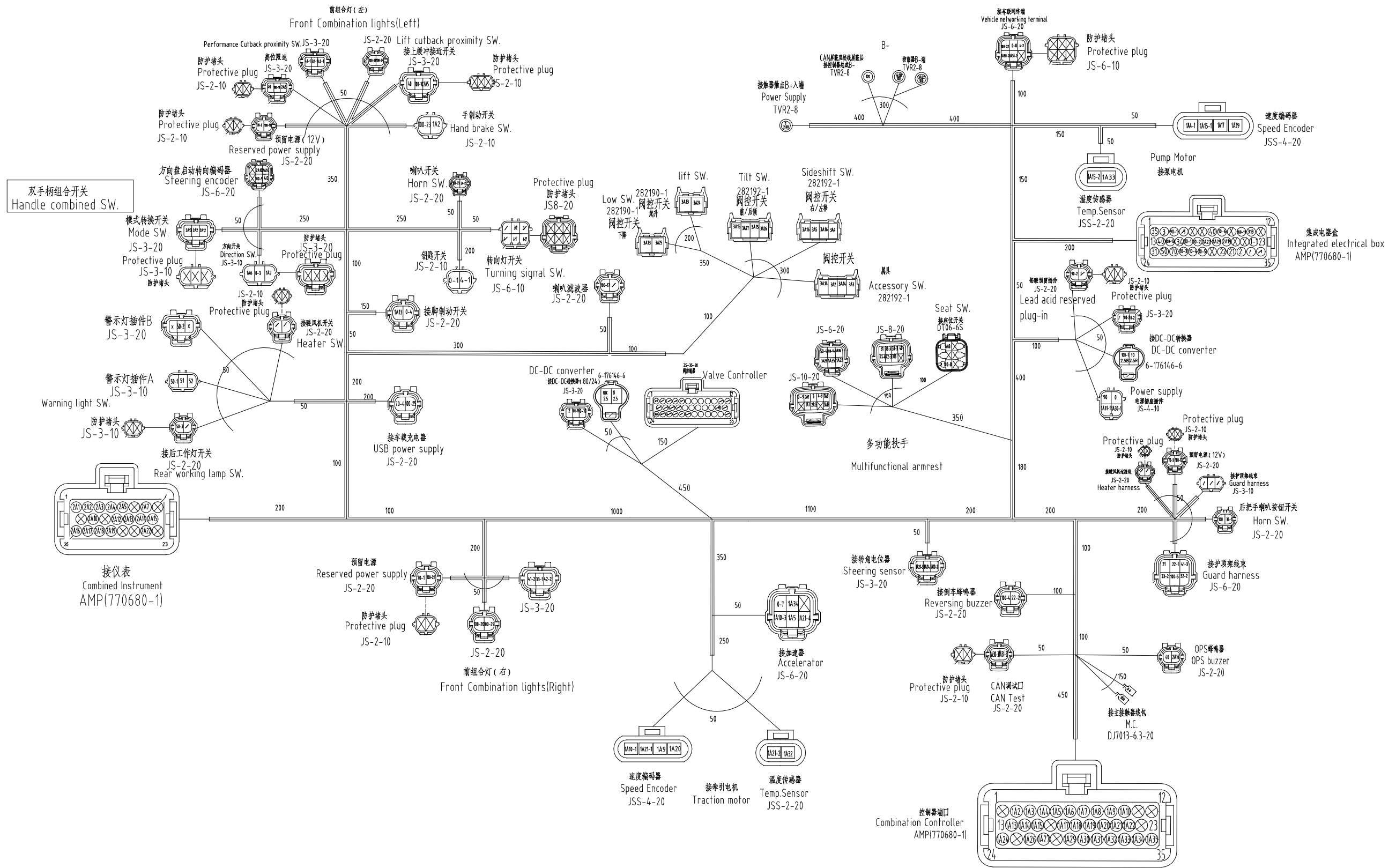


그림 4-17 엄지 스위치 하네스 다이어그램 (CPD20/25-GB2Li-H) (선택 항목)

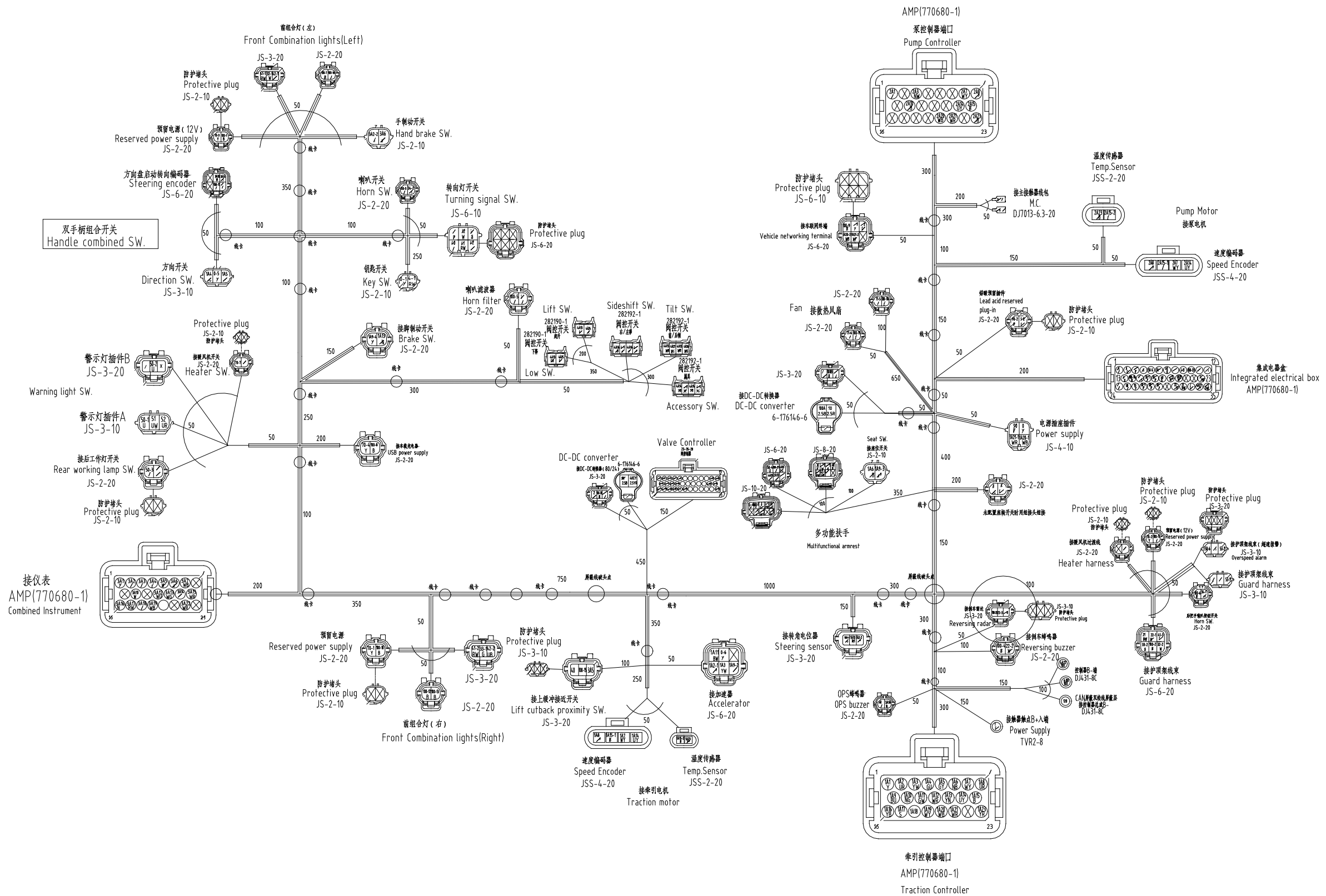


그림 4-18 엄지 스위치 하네스 다이어그램 (CPD30/35-GB2Li-H) (선택 항목)

4.2 계기

4.2.1 JL-3 계기 (ZAPI 컨트롤러 포함)

JL-3 계기는 CAN 버스를 통해 트럭 시스템의 지능형 계기판에 연결됩니다. 지능형 계기판은 전체 트럭 제어 시스템의 고장 진단 및 설정을 제공합니다: 지능형 디스플레이 자체, 견인 컨트롤러, 리프팅 컨트롤러 및 밸브 컨트롤러.

JL-3 계기는 CAN 버스 네트워크의 모든 모듈의 매개변수를 읽고 수정할 수 있으며 4.3 컬러 화면에 표시합니다. 디스플레이는 메인 페이지와 여러 하위 메뉴를 통해 운영자와 상호작용 인터페이스를 형성하며, 지능형 디스플레이의 메뉴 구조는 다이어프램 키보드의 여섯 개의 작동 버튼을 통해 접근할 수 있습니다.

4.2.1.2 기술 사양

1. 정격 작동 전압 입력 범위: 20V ~ 100V
2. 정격 작동 전류: < 150mA
3. 전력 출력 (오픈 드레인 출력): 1.5A 연속 전류
4. 보호 등급: IP65
5. 작동 온도 범위: -20 + 70 °C
6. 보관 온도 범위: -30 + 85 °C
7. 상대 습도: < 95%
8. 통신 모드: CAN (125k / 250K)

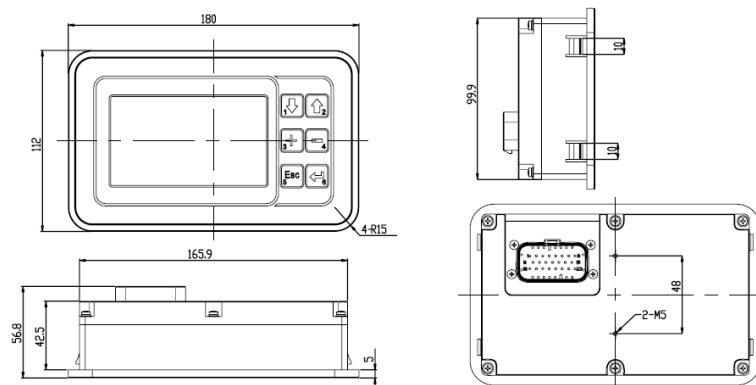
4.2.1.3 계기의 23핀이 있는 커넥터

A1	키	전원 공급의 양극 단자
A2	CMM	디지털 입력 장비'의 전원 공급의 양극 단자
A3	-BATT	전원 공급의 음극 단자
A4	-BATT	전원 공급의 음극 단자
A5	DI0	디지털 입력, 전압 범위: -BATT/+BATT
A6	DI1	디지털 입력, 전압 범위: -BATT/+BATT
A7	CAN L	CAN 저전압 신호
A8	A I	아날로그 입력, 0 ~12.0V
A9	DI2	디지털 입력, 전압 범위: -BATT/+BATT
A10	DI3	펄스 신호 입력, 0 ~5.0V
A11	DI4	디지털 입력, 전압 범위: -BATT/+BATT

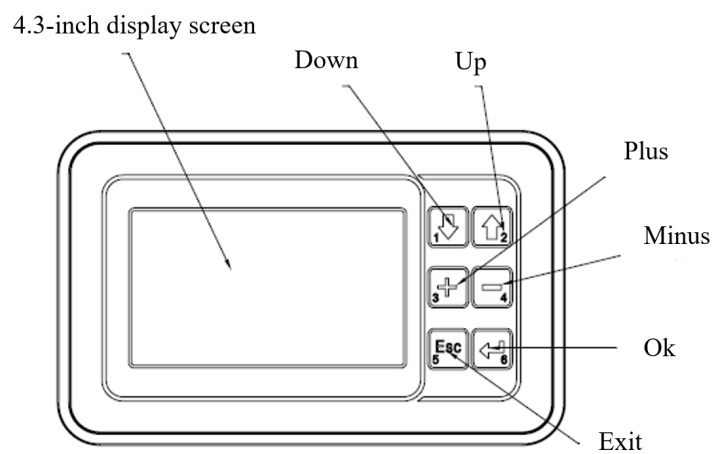
A12	DI5	디지털 입력, 전압 범위 -BATT/+BATT
A13	DI6	디지털 입력, 전압 범위 -BATT/+BATT
A14	DI7	오픈 드레인 입력
A15	CAN_T	CAN 단자, CAN H(A22)와 연결 후, 120옴 CAN 단자 임피던스를 도입할 수 있습니다.
A16	OUT0	전원 오픈 컬렉터 출력, -BATT로 구동, 최대 전류 1.5A
A17	+BATT IN	전원 양극 입력, 입력은 반드시 +BATT에 연결되어야 합니다.
A18	-BATT	지능형 디스플레이 전원 공급을 위한 음극 단자
A19	OUT1	전원 오픈 컬렉터 출력, -BATT로 구동, 최대 전류 1.5A
A20	OUT2	전원 오픈 컬렉터 출력, -BATT로 구동, 최대 전류 1.5A
A21	Null	
A22	CAN-H	CAN 고수준 신호
A23	Null	

4.2.1.4 구조

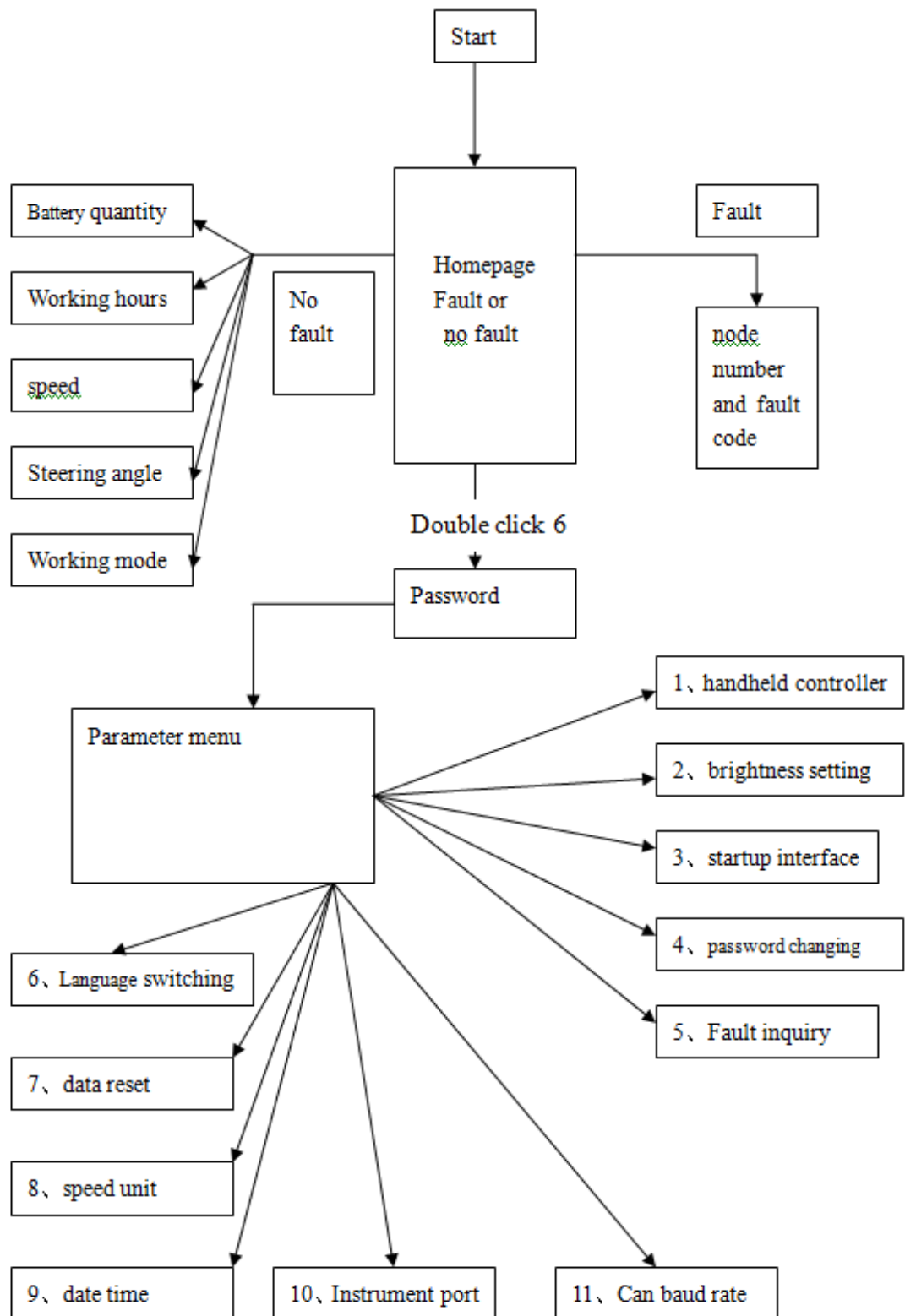
외부 보기



계기판 구조



4.2.1.5 계기 기능 다이어그램



4.2.1.6 계기 기능 설명

휴대용 컨트롤러: 계기는 CAN 버스를 통해 다른 ZAPI 컨트롤러를 감지하고 버전 번호를 표시합니다. 지정된 컨트롤러에 들어가 매개변수를 수정하고 작동 데이터를 표시하려면 키 1과 2, 그리고 키 6을 누르십시오.

밝기 설정: LCD 백라이트 전류를 설정하고 적절한 감광 효과를 선택합니다.

시작 인터페이스: 계기 전원이 켜지는 초기화 단계에서 표시되는 화면 내용은 표준 인터페이스와 중립 포장 인터페이스 미터 설정 인터페이스로 나뉩니다.

비밀번호 변경: 매개변수 설정 인터페이스에 들어가기 위해 6자리 비밀번호를 설정합니다.

고장 조회: CAN 버스에서 발생한 고장을 조회하고, 고장 노드 번호와 고장 값을 기록하며, 최신 10개의 내용을 유지합니다.

언어 전환: 중국어와 영어 디스플레이 전환.

데이터 초기화:

주행 거리 초기화, 타이밍 초기화 및 고장 초기화로 나뉩니다.

1) 계기에 기록된 주행 거리 데이터를 주행 거리 초기화 기능을 통해 0으로 재설정할 수 있습니다.

2) 시간 초기화 기능 예약됨

3) 계기에 기록된 모든 고장 정보를 고장 초기화 기능을 통해 0으로 재설정할 수 있습니다

속도 단위: 속도 표시 단위는 킬로미터, 시간 또는 마일/시간으로 선택할 수 있습니다

날짜 시간: 날짜, 요일 및 현재 시간을 설정합니다

계기 포트: 이 인터페이스를 통해 계기의 모든 입력 및 출력 포트 값을 볼 수 있습니다

CAN 전송 속도: 125k, 250K의 CAN 버스 통신 전송 속도를 선택할 수 있습니다.

4.2.2 Jiacheng 지능형 계기 (인모션 컨트롤러용)

(1) 트럭 시스템에 CAN 버스를 통해 연결된 컬러 스크린 계기입니다. 컬러 스크린 계기는 트럭의 작동 상태를 표시하고 진단 기능을 갖추고 있습니다.

(2) 계기는 CAN 버스 네트워크에 연결된 모든 제어 모듈의 설정을 읽거나 수정할 수 있습니다. 노드 정의는 다음 표에 나와 있습니다:

CAN 버스의 상대 번호	모듈
08	구동 컨트롤러
07	펌프 컨트롤러
05	조향 컨트롤러
16	계기

(3) 패널 레이아웃



그림 4-19 Jiachen 계기 패널 레이아웃

(4) 디스플레이 인터페이스

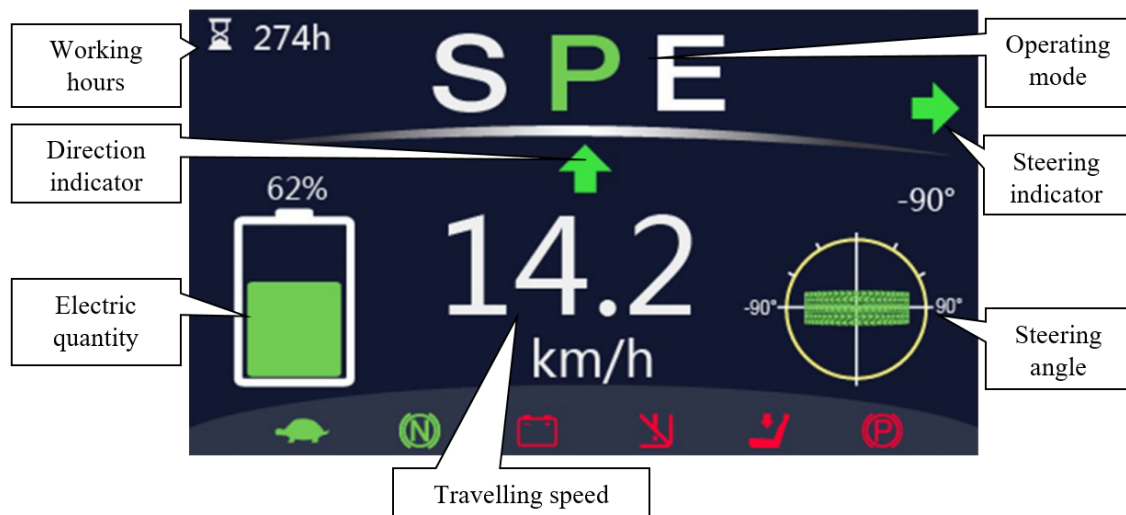


그림 4-20 계기에 정보 표시

Fault code: 161
CAN communication fault
of Meter

그림 4-21 고장 표시

(5) 기능 및 응용

1) 시간계

숫자는 현재 트럭의 누적 작업 시간을 나타냅니다. 키 스위치를 켜고 트럭이 작동을 시작하면 작업 타이머가 작동을 시작합니다.

2) 방향 표시

현재 트럭이 전진 기어인지 후진 기어인지 나타냅니다.

3) 배터리 전기량

현재 배터리 전기량 아이콘이 표시되며, 배터리 아이콘 위에 현재 값이 표시됩니다.

4) 작동 모드

현재 작업 모드를 표시하며, "P", "E" 및 "S"를 포함합니다.

5) 조향 표시기

트럭의 좌우 조향을 나타냅니다.

6) 조향 각도 표시

조향 휠의 방향을 나타냅니다.

7) 주행 속도

현재 트럭 속도를 km/h로 표시합니다.

8) 고장 코드 표시

트럭 전체의 현재 고장 코드를 표시합니다.

9) LED 표시등

-  작동 모드가 S일 때, 표시등이 켜집니다;
-  방향 스위치가 중립일 때, 표시등이 켜집니다;
-  전기량이 20% 이하일 때, 표시등이 켜집니다;
-  전기량이 15% 미만일 때, 리프팅 잠금 표시등이 켜집니다;
-  운전자가 좌석을 떠날 때, 표시등이 켜집니다;
-  주차 브레이크가 적용될 때, 표시등이 켜집니다.

4.2.3 HELI 기술 계기 (HELI 기술 컨트롤러용)

(1) 패널 레이아웃

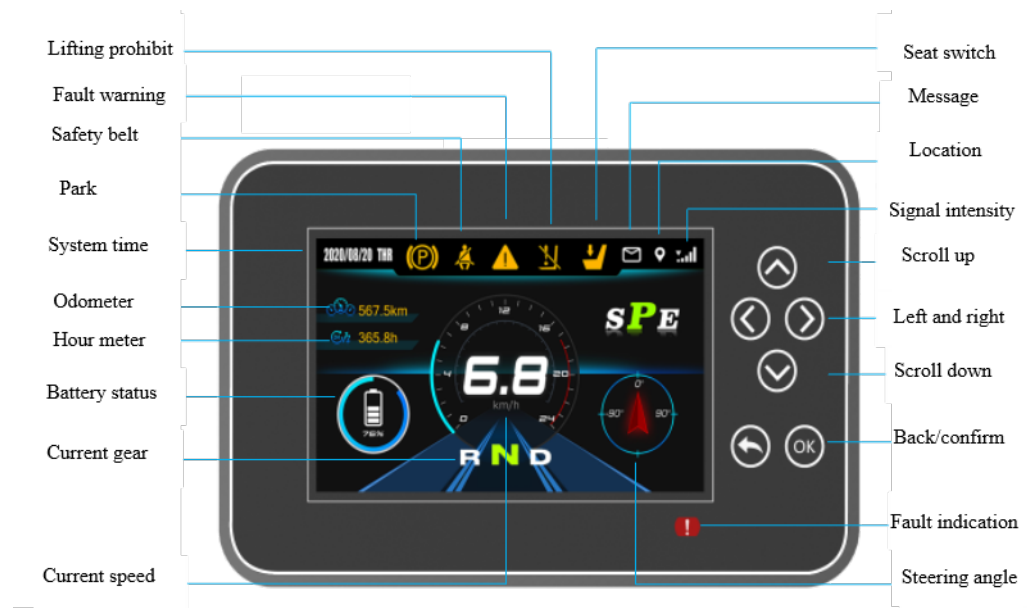


그림 4-22 HELI 기술 계기 패널

버튼	주요 기능	메인 인터페이스 바로가기 기능	비행 화면 기능		
			메뉴 항목이 선택되지 않음	메뉴 항목이 선택됨	수정 모드
	위로	/	페이지 위로	선택된 메뉴 항목 위로 이동	현재 숫자 자리의 값을 수정
	아래로	/	페이지 아래로	선택된 메뉴 항목 아래로 이동	현재 숫자 자리의 값을 수정
	왼쪽	/	페이지 왼쪽으로 이동	선택된 메뉴 항목 왼쪽으로 이동	현재 숫자 자리의 값을 수정
	오른쪽	/	페이지 오른쪽으로 이동	선택된 메뉴 항목 오른쪽으로 이동	현재 숫자 자리의 값을 수정
	뒤로	알람 정보 숨기기	상위 메뉴 또는 메인 화면으로 돌아가기	선택 취소	수정 모드 종료
	확인	메뉴 선택 인터페이스 입력	페이지 넘김 상태 또는 메뉴 항목 선택 상태로 들어가	하위 메뉴로 들어가거나 메뉴의 수정 모드로 들어가기	편집 값 확인

포함 내용:

- 기어 표시의 의미는 다음과 같습니다: D- 주행, R - 후진, N - 중립
- 속도 모드 값은 필요에 따라 사용자 정의할 수 있습니다. 다음 유형이 사용 가능합니다:
 - 유형 1: S – 높음, P – 중간, E – 낮음
 - 유형 2: S – 낮음, P – 중간, E – 높음
 - 유형 3: S – 낮음, E – 중간, P – 높음
- 현재 고장 아이콘의 의미는 다음과 같습니다:
-  고장 표시등, 전원 켜짐 자가 테스트 또는 고장등; 고장등이 꺼져 있으면 고장이 없고 통신이 정상입니다. 고장 표시등이 깜박이면 고장이 있음을 나타냅니다. 자세한 내용은 고장 코드를 확인하십시오.
-  주차 스위치 아이콘이 항상 켜져 있으면 주차 스위치가 꺼져 있음을 나타냅니다.
-  안전벨트 아이콘이 항상 켜져 있으면 운전자가 안전벨트를 착용하지 않았음을 나타냅니다.
-  고장 아이콘이 깜박이면 경고가 표시됩니다. 경고 코드는 메인 창의 대화 상자에 표시됩니다.
-  들어 올리기 금지 아이콘이 깜박이지 않으면 들어 올리기에 문제가 있음을 나타냅니다.
-  좌석 스위치 아이콘이 항상 켜져 있으면 좌석 스위치가 꺼져 있지 않음을 나타냅니다.
-  알림 아이콘, 예약됨, 고객 요구 사항에 따라 사용자 정의 가능.
- 네트워크 신호 품질: empty – 없음, one grid – 나쁨, two grids – 중간, three grids – 좋음, 네 개 이상의 그리드 – 우수
- 인터넷 클라우드 연결:  – 이미 클라우드에 연결됨, 아이콘이 나타나지 않음 – 클라우드에 연결되지 않음
- 위치 지정 유형: empty – 위치 지정 없음,  – 기지국 위치 지정,  – GPS 위치 지정
- 알람 알림 영역은 HELI 지능형 트럭 관리 시스템에서 푸시한 알림 정보를 표시합니다. 예를 들어 트럭 잠금, 속도 제한, 체납 알림 및 온도 초과와 같은 계기 자체 점검 오류에 대한 알림 정보가 포함됩니다. 고객 요구에 따라 다른 알림 정보를 추가할 수 있습니다.

4.3 컨트롤러

4.3.1 일반 설명

이 시리즈의 트럭은 이탈리아에서 수입한 ZAPI 모터 컨트롤러, 스웨덴에서 수입한 INMOTION 모터 컨트롤러 및 국내 브랜드 헬리 기술 모터 컨트롤러 등 세 가지 컨트롤러를 장착할 수 있습니다. 제어 시스템은 고급 고주파 MOS 기술, 우수한 속도 조절 성능, 뛰어난 보안성, 유연성 및 일류 보호 기능을 갖추고 있습니다. 동시에 효율적인 작동을 보장하기 위한 고급 AC 플렉스 벡터 제어 기술, 프로그래머블 가속 및 감속 특성 곡선 및 최적의 성능 곡선의 장점을 가지고 있습니다.

컨트롤러 어셈블리는 모터 컨트롤러, 접촉기, 릴레이 그룹, 퓨즈, OPS 경고 부저, 전자 보호기 및 관련 배선 하네스를 포함합니다.

참고: 모터 컨트롤러의 품질은 제조업체에 의해 보장되어야 합니다. 어떤 결함이 발생할 경우, 제조업체에 신속히 통보하여 애프터서비스를 제공받아야 합니다. 승인 없이 유지보수를 위해 열지 마십시오. 사용자가 무단으로 수리할 경우, 개인 및 재산 손실에 대한 책임은 사용자에게 있습니다.

4.4 모터

4.4.1 모터의 사양

표 4-3 모터의 사양

트럭 모델 항목	CPD15~18-GB2Li-H/GB6Li-H			CPD15~18-GB2Li/GB3Li-M			CPD15~18-GB3Li/GB6Li-S CPD20-GE3Li/GE6Li-S	
견인 모터	KDS (10KW)	Wanxin (10KW)	Liaoyuan (10KW)	KDS (9.5KW)	Wanxin (9.5KW)	Beijing ZAPI (9.5KW)	Wanxin (8KW)	Beijing ZAPI (8KW)
주행 모터	YDQ10-4-6190	JXQ-10-2B	XYQ-10-HL	YDQ9.5-4-6190	JXQ-9.5A-WX	B8562106GK	JXQ-8A-WX2	B8562105GK
정격 전압	53V	54V	52V	53V	54V	50V	54V	50V
정격 전류	144A	135A	160A	137A	127A	160A	109A	110A
정격 속도	2400 r/min	2050 r/min	1890 r/min	2300 r/min	2046 r/min	2015 r/min	1595 r/min	1485 r/min
AC 리프팅 모터 브랜드	KDS (18KW)	완신 (18KW)	랴오위안 (18KW)	KDS (18KW)	완신 (16.5KW)	베이징ZAPI (16.5KW)	완신 (10.6KW)	베이징ZAPI (10.6KW)
AC 리프팅 모터 모델	YDB18-4-6190	JXQD-18-2B	XYD-18-HL	YDB18-4-6190	JXQD-16.5A-WX	B8432197GK	JXQD-10.6A-WX	B8432196GK
정격 전압	53V	54V	53V	53V	54V	50V	54V	50V
정격 전류	286A	268A	245A	286A	227A	230A	153A	145A
정격 속도	2500 r/min	2476 r/min	2315 r/min	2500 r/min	2322 r/min	2325 r/min	2007 r/min	1750r/min

트럭 모델 항목	CPD20~35-GB2Li-H/GB6Li-H CPD38-GB2Li/GB3Li-M			CPD20~35-GB2Li/GB3Li-M CPD38-GB3Li/GB6Li-S				CPD20~35- GB3Li/GB6Li-S	
견인 모터	KDS (17KW)	완신 (17KW)	랴오위안 (17KW)	완신 (16.6KW)	KDS (16.6KW)	ZAPI (16.6KW)	랴오위안 (16.6KW)	완신 (15KW)	ZAPI (15KW)
주행 모터	YDQ17-4-6190	JXQ-17-HL	10260520	JXQ-16.6-HL	YDQ16.6-4-6191	SY05-16.6Q	10234876	JXQ-15-HL	SY05-15Q
정격 전압	53V	53 V	53V	52 V	55V	50V	52	52 V	50V
정격 전류	246A	232A	232A	225A	220A	205A	225	206A	195A
정격 속도	1500 r/min	1903 r/min	1903 r/min	1739 r/min	1500 r/min	1700 r/min	1739 r/min	1445 r/min	1750 r/min
AC 리프팅 모터 브랜드	KDS (26KW)	완신 (26KW)	랴오위안 (26KW)	완신 (25.5KW)	KDS (25.5KW)	ZAPI (25.5KW)	랴오위안 (25.5KW)	완신 (21KW)	ZAPI (21KW)
AC 리프팅 모터 모델	YDB26-4-6190	JXQD-26-HL	10260521	JXQD-25.5-HL	YDB25.5-4-6190	SY04-25.5B	10234875	JXQD-21-HL	SY04-21B
정격 전압	53V	52V	52V	52V	53V	50V	52V	52V	50V
정격 전류	358A	350A	350A	352A	358A	320A	352A	282A	290A
정격 속도	2700 r/min	2693 r/min	2693 r/min	2180 r/min	2700 r/min	2600 r/min	2180 r/min	2596 r/min	2650 r/min

트럭 모델 항목	CPD15~18-GY7Li-M	CPD20~25-GY7Li-M	CPD30~38-GY7Li-M
견인 모터	완신 (10KW)	완신 (12KW)	완신 (16.6KW)
주행 모터	XSR-160T-10	XSR-160T-12	XSR-160T-16.6
정격 전압	56V	52V	52V
정격 전류	130A	166A	226A
정격 속도	1800r/min	2010r/min	1550r/min
AC 리프팅 모터 브랜드	완신 (14KW)	완신 (16KW)	완신 (25.5KW)
AC 리프팅 모터 모델	XSR-132-14	XSR-132-16	XSR-132-25.5
정격 전압	54V	52V	52V
정격 전류	203A	239A	363A
정격 속도	2250r/min	2600r/min	2250r/min

4.4.2 모터의 점검 및 유지보수

(1) 일일 점검

- a) 절연 저항. 한계 값 ($\geq 1 \text{ M}\Omega$)
- b) 로터는 접촉 없이 민첩하게 회전해야 합니다.
- c) 모터 연결이 정확하고 견고한지 점검하십시오.
- d) 정류자의 정류 조각 사이가 깨끗한지 점검하십시오.

주의: 유지보수 중에는 정류자에 묻은 오일 오염을 알코올에 적신 보풀 없는 천으로 깨끗이 닦아내고, 정류자 사이의 전기 브러시 가루는 솔로 청소해야 합니다.

- e) 패스너가 느슨해졌는지, 브러시 랙이 견고한지 확인하십시오. f) 브러시 랙의 브러시 홀더와 정류자 표면 사이의 간격이 정확하고 변형되지 않았는지 확인하십시오. (2~4mm).
- g) 브러시가 완전하고 민첩하게 미끄러지는지, 기어의 밸런스 스프링 압력을 확인합니다.
- h) 브러시와 정류자 사이의 접촉 면적은 80% 이상이어야 하며, 교체 전에 00번 얇은 사포로 연마해야 합니다.

(2) 일일 유지보수

모터 표면, 예를 들어 하우징에 있는 진흙이나 기타 부착 물질을 주의하여 모터의 열 방출에 영향을 미치지 않도록 합니다. 기어에서 반년에 한 번씩 점검하며, 주요 작업은 다음과 같습니다:

- a) 모터의 외부 및 표면을 점검하고 청소하며, 먼지를 제거합니다.
- b) 베어링을 점검, 청소 및 교체하고, 이상 소음이 있는지 주의 깊게 확인합니다. c) 브러시를 점검 및 교체하고, 정류자를 점검 및 유지보수합니다. 정류자의 표면이 오랜 사용 후 일치하는 연한 빨간색을 띠는 것은 정상입니다.

브러시를 조각하고 연마:

a) 00번 얇은 사포로 브러시를 연마하고, 연마하는 동안 사포를 오른쪽 또는 왼쪽으로 당깁니다.

b) 에머리 천으로 폴리싱 브러시를 닦고 정류자를 청소한 후, 모터는 브러시의 작업 표면이 연마될 때까지 안전을 보장하기 위해 제한 속도로 작동해야 합니다.

(3) 작업 환경

a) 고도 1200m 이하.

b) 온도 -25°C ~ +40°C 사이.

c) 상대 습도가 100% 이상으로 모터 표면에 이슬이 맺힙니다.

(4) 고장 및 문제 해결

일반적인 고장은 다음과 같습니다:

표 4-4 모터의 고장 및 문제 해결

번호	정류자 고장	원인
1	모든 구리판이 검게 변함.	브러시의 잘못된 압력.
2	규칙적으로 정류 조각이 그룹으로 검게 변함.	정류 조각 또는 전기자 권선이 단락되거나, 용접이 불량하거나, 정류 조각과 전기자 권선이 불량하거나 끊어짐.
3	규칙 없이 정류 조각이 그룹으로 검게 변함.	정류자의 중심이 이동하여 정류자의 표면이 원형이거나 평평하지 않음.
4	브러시가 닳고 색이 변하며 분해되었습니다.	모터가 진동하고, 브러시 홀더와 브러시 사이의 간격이 너무 크며, 브러시 홀더와 정류자 표면 사이의 간격이 너무 큼. 정류 조각 사이의 활석이 압출되었고, 브러시의 재질이나 유형이 잘못되었습니다.
5	정류자의 불꽃이 큼.	모터 과부하, 정류자가 깨끗하지 않음, 브러시 접촉 불량, 압력이 충분하지 않거나 브러시가 잠김, 브러시 랙이 유연해지거나 진동, 극성 및 순서가 잘못됨.
6	브러시와 브러시 플레이트가 가열됩니다.	브러시의 불꽃이 크고, 브러시와 연선 사이의 접촉이 불량하며, 연선의 단면적이 너무 작습니다.
7	브러시 작동 중 소음 발생.	정류자 표면이 충분히 매끄럽지 않습니다.

주의: 역화가 발생할 경우, 모터를 점검하고 유지보수할 때 전원을 차단해야 합니다.

4.5 리튬 배터리 및 충전기

4.5.1 배터리 사양

매개변수	사양		비고
정격 전압/ 용량	CPD15~18- GB2Li-H/GB6Li-H	80V/202Ah(표준) 80V/271Ah(선택 사항) 80V/202Ah(선택 사항) 80V/272Ah(선택 사항)	평청 평청 허딩 허딩
	CPD15~18- GB2Li /GB3Li/GY7Li-M	80V/173Ah(표준*) 80V/202Ah(표준) 80V/271Ah(선택 사항) 80V/202Ah(선택 사항) 80V/272Ah(선택 사항)	평청 평청 평청 허딩 허딩
	CPD15~18- GB3Li-S/GB6Li-S CPD20-GE3Li-S/GE6Li-S	80V/150Ah(표준) 80V/202Ah(선택 사항) 80V/272Ah(선택 사항) 80V/150Ah(선택 사항) 80V/202Ah(선택 사항) 80V/271Ah(선택 사항) 80V/150Ah(선택 사항) 80V/220Ah(선택 사항) 80V/270Ah(선택 사항)	헤딩 헤딩 헤딩 평청 평청 이자통 이자통 이자통
	CPD20~25- GB3Li/GB6Li-S	80V/202Ah(표준) 80V/272Ah(선택 사항) 80V/404Ah(선택 사항) 80V/220Ah(선택 사항) 80V/300Ah(선택 사항) 80V/350Ah(선택 사항) 80V/202Ah(선택 사항) 80V/271Ah(선택 사항) 80V/346Ah(선택 사항) 80V/456Ah(선택 사항)	헤딩 헤딩 헤딩/평청 이자통 이자통 이자통 평청 평청 평청 평청
	CPD20~25- GB2Li/GB3Li/GY7Li-M	80V/228Ah(표준*) 80V/271Ah(표준) 80V/404Ah(선택 사항) 80V/272Ah(선택 사항) 80V/404Ah(선택 사항) 80V/346Ah(선택 사항) 80V/456Ah(선택 사항)	평청 평청 평청 헤딩 헤딩 평청 평청
	CPD20~25- GB2Li-H/GB6Li-H	80V/271Ah(표준) 80V/404Ah(선택 사항) 80V/272Ah(선택 사항) 80V/404Ah(선택 사항) 80V/346Ah(선택 사항) 80V/456Ah(선택 사항)	평청 평청 헤딩 헤딩 평청 평청
	CPD30~35- GB3Li/GB6Li-S	80V/272Ah(표준) 80V/544Ah(선택 사항) 80V/404Ah(선택 사항) 80V/346Ah(선택 사항) 80V/456Ah(선택 사항) 80V/604Ah(선택 사항) 80V/271Ah(선택 사항) 80V/542Ah(선택 사항) 80V/300Ah(선택 사항) 80V/350Ah(선택 사항)	Heding Heding Heding/Pengcheng Pengcheng Pengcheng Pengcheng Pengcheng Pengcheng Yijiatong Yijiatong

	CPD30~35-GB2Li/GB3Li/GY7Li-M	80V/404Ah(표준) 80V/542Ah(선택 사항) 80V/404Ah(선택 사항) 80V/346Ah(표준*/선택 사항) 80V/456Ah(선택 사항) 80V/604Ah(선택 사항) 80V/544Ah(선택 사항)	Pengcheng Pengcheng Heding/Pengcheng Pengcheng Pengcheng Pengcheng Heding
	CPD30~35-GB2Li-H/GB6Li-H	80V/404Ah(표준) 80V/542Ah(선택 사항) 80V/404Ah(선택 사항) 80V/346Ah(선택 사항) 80V/456Ah(선택 사항) 80V/604Ah(선택 사항) 80V/544Ah(선택 사항)	Pengcheng Pengcheng Heding Pengcheng Pengcheng Pengcheng Heding
	CPD38-GB2Li/GB3Li/GY7Li-M	80V/404AH(선택 사항) 80V/542AH(선택 사항) 80V/544AH(선택 사항) 80V/346Ah(표준) 80V/456Ah(선택 사항) 80V/604Ah(선택 사항)	Heding/Pengcheng Pengcheng Heding Pengcheng Pengcheng Pengcheng
	CPD38-GB3Li/GB6Li-S	80V/271AH(선택 사항) 80V/346AH(선택 사항) 80V/404AH(선택 사항) 80V/542AH(선택 사항) 80V/346Ah(선택 사항) 80V/456Ah(선택 사항) 80V/604Ah(선택 사항) 80V/272AH(표준) 80V/404AH(선택 사항) 80V/544AH(선택 사항) 80V/300AH(선택 사항) 80V/350AH(선택 사항)	Pengcheng Pengcheng Pengcheng Pengcheng Pengcheng Pengcheng Pengcheng Heding Heding Heding Yijiatong Yijiatong
작업 전압 범위	80V: 60V~91V		실제 전압 작업
정격 충전 전류	200A		상수 충전 방식
충전 온도	0~50℃		0℃ 이하에서 사용 후 즉시 충전하십시오.
방전 온도	-25℃~50℃		

참고:표준 *사양은 CPD15~38-GY7Li-M형 트럭에만 해당됩니다.

4.5.2 리튬 배터리 사용

리튬 배터리의 올바른 사용과 일상적인 유지보수는 배터리의 성능과 수명에 큰 영향을 미치므로, 사용자는 반드시

제조업체가 제공한 리튬 배터리 유지보수 지침에 따라 실제 상황에 맞게 유지보수 및 서비스를 수행해야 합니다. 전동 트럭을 사용하기 전에 설명서를 주의 깊게 읽고, 설명서에 규정된 절차와 방법에 따라 조작 및 사용하여 불필요한 인명 피해와 재산 손실을 피하십시오.

질문이 있을 경우, HELI 기술 부서 또는 애프터 서비스 부서에 문의하십시오.

1) 리튬 배터리 안전 주의사항

(1) 배터리를 전도성 물질, 부식성 화학물질, 가연성 및 인화성 물질, 위험한 기계 장비 및 고온과 같은 위험한 물체나 환경에서 멀리 두십시오.

(2) 제품의 부적절한 사용은 외부 단락, 과충전, 과도한 고온 등으로 인해 연기를 발생시킬 수 있습니다. 연기가 발생하면 즉시 전원을 차단하고 모래나 건조 분말 소화기로 불을 끄십시오. 동시에 사람들을 대피시키고 경찰에 신고하십시오.

(3) 제품의 부적절한 사용은 배터리 셀 팽창을 초래할 수 있으며, 이는 플라스틱 하우징의 파손이나 균열을 유발할 수 있습니다. 발생 시, 즉시 트럭 사용을 중지하고 HELI 기술 부서 또는 애프터 서비스 부서에 연락하십시오.

(4) 배터리 케이스를 분해, 압착, 찢거나 고온에서 보관하거나 발화하는 것은 금지되어 있으며, 배터리가 강한 진동, 외부 충격력 및 낙하로부터 보호되도록 해야 합니다. 작업은 인명 부상이나 재산 손실을 초래할 수 있습니다.

(5) 배터리 양극과 음극 단자를 단락시키는 것은 금지되어 있습니다. 배터리 단자를 볼트 및 전도성 밴드를 제외한 금속 또는 기타 전기 전도성 물체와 연결하지 마십시오. 작업은 부상이나 재산 손실을 초래할 수 있습니다.

(6) 배터리를 55°C 이상의 환경에 노출하거나 보관하는 것은 금지되어 있습니다. 배터리를 가열하거나 불에 넣지 마십시오. 작업은 부상이나 재산 손실을 초래할 수 있습니다.

(7) 적절한 충전 보호 장치(예: 리튬 배터리 보호 회로 보드, 배터리 관리 시스템) 없이 또는 배터리 제조업체가 승인한 충전 장비(충전기, DC 전원 포함)로 배터리를 충전하는 것은 금지되어 있습니다. 작업은 부상이나 재산 손실을 초래할 수 있습니다.

(8) 제조업체가 승인하지 않은 기술자가 배터리를 분해 및 조립하는 것은 금지되어 있습니다. 작업은 부상이나 재산 손실을 초래할 수 있습니다.

(9) 배터리를 물이나 기타 전도성 액체에 넣는 것은 금지되어 있습니다. 작업은 부상이나 재산 손실을 초래할 수 있습니다.

(10) 트럭을 작동하기 전에 설명서를 주의 깊게 읽고, 어린이 및 훈련받지 않은 사람은 트럭을 사용하는 것이 금지되어 있습니다.

(11) 리튬 배터리를 다른 유형 또는 모델의 배터리와 직렬 또는 병렬로 사용하는 것은 금지되어 있습니다. 작업은 부상이나 재산 손실을 초래할 수 있습니다.

(12) 리튬 배터리 보호 회로 보드 또는 배터리 관리 시스템 전원 시스템을 다른 시스템과 직렬 또는 병렬로 연결하는 것은 금지되어 있습니다. 작업은 부상이나 재산 손실을 초래할 수 있습니다. 필요한 경우, HELI 기술 부서나 애프터세일즈 서비스 부서에 문의하십시오.

2) 리튬 배터리 사용 주의사항

(1) 충전 온도 범위: 0-40°C. 저온에서의 충전은 배터리에 좋지 않습니다. 0°C 이하의 저온에서는 사용 후 즉시 배터리를 충전하십시오.

(2) 방전 온도 범위: -25~50°C, 저온(-25~0°C)에서의 방전 용량은 정상 온도에서보다 낮습니다. 이는 정상입니다. 배터리는 40-50°C에서 사용할 수 있지만, 높은 환경 온도 특히 그 환경에 오랫동안 머무르는 것은 배터리 내부 물질의 노화를 가속화하고 배터리 수명을 단축시킵니다. 따라서 이 온도에서 트럭을 오랫동안 사용하는 것은 권장되지 않습니다.

(3) -25 °C 이하 또는 55 °C 이상에서의 저장 및 장시간 작동은 금지되어 있습니다.

(4) 트럭을 장기간 보관해야 할 경우, 배터리 전력을 40%~60%로 유지하고 건조하고 그늘진 환경에 보관하며, 장기간 보관 시 자가 방전으로 인해 전력이 과도하게 낮아져 되돌릴 수 없는 용량 손실이 발생하지 않도록 매뉴얼에 따라 배터리를 충전하십시오.

(5) 리튬 배터리의 자가 방전은 환경 온도와 습도의 영향을 받습니다. 고온 및 습한 온도는 배터리 자가 방전을 가속화합니다.

배터리는 -10°C~45°C의 건조한 환경에 보관하는 것이 좋습니다.

(6) 승인되지 않은 사람은 배터리 및 고전압 케이블 또는 고전압 표시가 있는 부품을 만지거나 이동하거나 분해할 수 없습니다.

(7) 트럭이 심한 충격을 받으면 안전한 장소에 트럭을 정지시키고 배터리가 정상인지 확인하십시오.

(8) 배터리가 누출(액체 또는 연기)되거나 손상된 경우, 안전한 장소로 이동하여 애프터 서비스 담당자에게 연락하십시오.

(9) 전해액이 누출되면 만지지 마십시오. 실수로 만졌을 경우 즉시 충분한 물로 씻어 내십시오. 눈에 들어갔을 경우 즉시 충분한 봉산 용액으로 씻고 의료 처치를 받으십시오.

(10) 트럭이나 배터리에 불이 붙었을 경우 즉시 안전한 장소로 이동하십시오. 모래나 건조 분말 소화기로 불을 끄십시오. 물이나 부적절한 소화기로 불을 끄는 것은 금지되어 있습니다.

(11) 리튬 배터리 전용 충전기로 배터리를 충전하십시오. 품질이 나쁜 충전기나 다른 종류의 충전기로 배터리를 충전하는 것은 금지되어 있습니다.

(12) 운송 중에는 배터리와 트럭 및 충전 장비 간의 연결을 끊으십시오. 충전 및 방전이 없도록 하십시오.

3) 리튬 배터리 유지보수 주의사항

(1) 배터리가 20% 이하일 때, 제때 충전하고 과방전하지 않도록 하십시오.

(2) 사용 후 배터리를 완전히 충전하십시오. 과충전은 금지되어 있습니다.

(3) 트럭을 장기간 보관해야 할 경우, 배터리 전력을 40%~60%로 유지하십시오. 완전히 충전하지 마십시오. 사용하기 전에 배터리를 충전하십시오.

(4) 리튬 배터리 충전 소켓을 정기적으로 점검하고 프레임이 견고하며 소켓 커버 플레이트가 잘 밀봉되어 있고 배터리 내부 단자가 녹슬지 않고 먼지, 비 등과 같은 이물질이 없는지 확인하십시오.

(5) 리튬 배터리를 건조하고 깨끗하게 유지하며 물로 배터리를 세척하는 것은 금지되어 있습니다.

(6) 배터리를 최소한 한 달에 한 번 완전히 방전 및 충전되도록 하십시오.

4.5.3 충전기 유형

번호	항목	참고
1	D80V-200A-Li 리튬 배터리 고속 충전기 D80V-200A-Li-423 리튬 배터리 고속 충전기	80V/48V 호환성

4.5.4 충전기 사용 주의사항

(1) 먼지, 화재 원인 및 부식으로부터 떨어진 안전한 환경에서 배터리를 충전하십시오.

(2) 긴급 화재 진압을 위해 모래 및 건조 분말 소화기와 같은 소화 장비를 갖추어야 합니다.

(3) 충전기와 소켓에 먼지나 물과 같은 이물질이 없는지 확인하십시오. 만약 있다면, 충전하기 전에 청소하십시오. 그렇지 않으면 충전기와 소켓 간의 연결이 불량하여 과열 또는 화재가 발생할 수 있습니다.

(4) 충전 포트 및 충전 장비를 수정하거나 분해하지 마십시오. 그렇지 않으면 고장이나 화재가 발생할 수 있습니다.

(5) 심각한 피해를 피하기 위해 충전 중 다음의 주의사항을 지키십시오:

a) 충전 단자 또는 충전 스피어헤드 내부의 단자를 접촉하지 마십시오. b) 번개가 칠 때는 배터리를 충전하거나 트럭을 만지지 마십시오. 번개에 맞으면 충전 장비가 손상되고 인명 피해가 발생할 수 있습니다.

(6) 충전이 완료되면 젖은 손으로 또는 물에 서서 충전 장비를 분리하지 마십시오. 그렇지 않으면 감전 사고가 발생하고 인명 피해가 발생할 수 있습니다.

(7) 충전이 완료되면, 주행 중 이물질이 개구부로 떨어지거나 개구부가 손상되지 않도록 배터리 충전 개구부 덮개를 닫으십시오.

(8) 충전 장비의 손상을 방지하기 위해 다음 사항에 주의하십시오:

a) 충전 개구부 덮개를 닫지 않고 충전 개구부 캐빈 문을 닫지 마십시오.

b) 충전 케이블을 당기거나 비틀지 마십시오.

c) 충전 장비는 충격을 받아서는 안 됩니다.

d) 온도가 50°C를 초과할 때 충전 장비를 보관하거나 사용하지 마십시오.

e) 전류 출력이 있을 때 충전기를 분리하는 것은 금지되어 있으며, 이는 인명 부상이나 재산 손실을 초래할 수 있는 전기 아크를 발생시킬 수 있습니다.

f) 충전 장비를 히터나 기타 열원에서 멀리 두십시오.

4.6 비상 버튼

비상 버튼은 부하 전류 및 과부하 전류를 차단하는 안전 버튼으로 작동합니다. 트럭의 비상 버튼은 다음과 같은 경우에 사용됩니다:

(1) 안전 스위치로 작동합니다. 비상 시 버튼을 눌러 트럭의 안전을 보장하십시오. 비상 상황이 아니거나 부품 서비스 리프트에 심각한 영향을 미칠 수 있는 경우 버튼을 자주 누르는 것은 금지되어 있습니다.

(2) 배터리 공급을 방지하기 위해 다음 경우에 비상 버튼을 누르십시오:

a) 트럭을 72시간 이상 사용하지 않을 경우, 배터리 양이 저장 요구 사항을 충족할 때 버튼을 누르십시오 (자세한 내용은 리튬 배터리 작동 및 서비스 매뉴얼을 참조하십시오)

b) 운송 시 배터리 양이 운송 요구 사항을 충족할 때 버튼을 누르십시오 (자세한 내용은 리튬 배터리 작동 및 서비스 매뉴얼을 참조하십시오).

c) 트럭을 유지보수할 때 버튼을 누르십시오.

참고: 오랜 시간 사용하지 않을 때 버튼을 누르지 않으면 배터리 공급이 발생할 수 있으며 트럭에 심각한 영향을 미칠 수 있습니다.

4.7 일일 유지보수

(1) 접촉기의 마모 상태를 점검하십시오. 필요하다면 교체하십시오. 접촉기를 3개월마다 점검하십시오.

(2) 페달 또는 수동 인칭 스위치를 점검하십시오; 인칭 스위치 끝 사이의 전압 강하를 측정하십시오; 인칭 스위치가 닫힐 때 저항이 없습니다; 해제할 때 울리는 소리가 납니다. 매 3개월마다 점검하십시오.

(3) 배터리, 변환기 및 모터 간의 주 회로, 연결 케이블을 점검하십시오. 케이블과 회로의 절연 상태가 양호하고 단단히 연결되어 있는지 확인하십시오. 매 3개월마다 점검하십시오.

(4) 페달과 노브의 기계적 움직임을 점검하십시오; 스프링이 변형되었는지 확인하십시오; 전위차계의 스프링이 최대 길이 또는 설정 길이에 도달할 수 있는지 확인하십시오. 매 3개월마다 점검하십시오.

(5) 매 3개월마다 접촉기의 기계적 움직임을 점검하십시오; 안전에 영향을 미치는 손상이나 상태가 있는 경우, 컨트롤러 딜러에게 연락하십시오.

주의: 초퍼가 설치된 후, 차량의 바퀴를 들어 올려(지면에서 떨어지게) 테스트하십시오. 이렇게 하면 연결이 잘못되어도 위험이 없습니다.

전기 잠금 스위치가 꺼진 후 일정 시간 동안 필터 커패시터에 일정 전압이 남아 있습니다. 이 시점에서 인버터를 수리할 경우 먼저 배터리 전원을 차단한 다음 인버터의 양극과 음극에 10~100 Ω의 저항을 연결하여 커패시터의 전압을 단락시킵니다.

4.8 문제 해결

4.8.1 ZAPI 제어 시스템

소프트웨어 버전 (견인 컨트롤러 ACE3)	
CAN 코드	경고 이름
8	감시견
17	논리 실패#3
18	논리 실패#2
19	논리 실패#1
30	VMN 낮음
31	VMN 높음
37	접촉기 닫힘
38	접촉기 열림
53	대기 I 높음
60	커패시터 충전
62	온도 보호
65	모터 온도
66	배터리 부족
74	드라이버 단락

75	접촉기 드라이버
78	진공 상태 불량
79	시작 오류
80	전진+후진
82	엔코더 오류
86	페달 배선 불량
116	승인 대기 중
117	CAN 디스플레이 없음
118	2F4 시간 초과
119	2F3 시간 초과
120	2F2 시간 초과
121	하드웨어 오류
122	리프트 포텐서미터 범위 초과
123	리프트 포텐서미터 불량
124	틸트 포텐서미터 범위 초과
125	틸트 포텐서미터 불량
126	SHIFT POT OUTRNG
127	SHIFT POT NOT OK
128	REACH POT OUTRNG
129	REACH POT NOT OK

130	FROM VCM
131	LI CURR CUT PRO.
132	LI CURR LIM PRO.
133	LI CHARGING
134	LI WARNING TEMP
135	LI STOP TEMP
136	LI HIGH CURR
137	LI CELL VOL LOW
138	LI COMM INTER
139	LI CELL OVER DIS
140	LI TOT VOL HIGH
141	2F1 TIMEOUT
142	2F0 TIMEOUT
143	2F0 INIT.ERR.
144	2단계 억제
145	1단계 억제
146	인증 실패
147	0X1AATIMEOUT
148	REMDEVINITERR
149	WR. SETTEMPMOT
150	엔코더 위상

163	ED 슬립 불일치
165	단락 회로 KO
166	단락 회로
167	IMS 오류
170	잘못된 키 전압
177	코일 단락 EB
178	모터 온도 정지
179	조향 센서 KO
180	과부하
181	잘못된 엔코더 설정
182	EVP2 코일 열림
183	EVP2 드라이브 단락
184	EVP2 드라이버 열림
185	틸러 오류
187	리프트+하강
188	펌프 진공 상태 불량
189	펌프 시작 불량
190	펌프 VMN 불량
192	펌프 진공 범위
193	스마트 드라이버 불량

194	보조 배터리 단락
195	양극 EB 단락
196	모터 위상 단락 (36/37/38)
197	잘못된 슬레이브 버전
198	M/SP 아크 점검 불일치
199	매개변수 전송
200	VDC 오프 단락
201	토크 프로필
202	VDC 링크 과전압
203	HWFAULTMC
204	브레이크런아웃
205	EPS릴레이열림
206	초기 VMN 높음
207	초기 VMN 낮음
208	EEPROMKO
209	매개변수복원
210	잘못된램메모리
211	스톨로터
212	전력불일치
213	양극 LC 열림
214	EVP 코일 열림

215	EVP 드라이브 단락
216	EB. 코일 열림
217	PEV 이상
218	센서모터온도KO
219	PEB-PEVPNOTOK
220	VKEY 꺼짐 단락
221	핸드브레이크
222	시트 불일치
223	코일쇼트. MC
224	노드 대기 중
226	전압 범위 초과
227	하드웨어 오류
228	틸러 열림
229	하드웨어 오류 EB.
230	LC 코일 열림
232	컨트. 드라이브 EV
233	파워모스 쇼트
234	드라이브 쇼트 EV
235	제어 경계값
236	전류 이득

237	아날로그 입력
238	하드웨어 오류 EV.
239	컨트롤러 불일치
240	EVP 드라이버 열림
241	코일 쇼트. EVAUX
242	코일 열림 EV.
243	스로틀 프로그래밍
244	경고 슬레이브
245	IQ 불일치
246	EB. 드라이브 열림
247	데이터 수집
248	CAN 메시지 없음
249	점검 필요
250	열 센서 고장
251	잘못된 배터리 설정
252	잘못된 영점
253	필드 방향 고장
254	EB. 드라이브 쇼트
소프트웨어 버전(펌프 컨트롤러 ACE3)	
CAN 코드	경고 이름
8	감시건

17	논리 오류 #3
19	논리 오류 #1
200	조향 센서 고장
201	잘못된 인코딩 설정
202	VDC 링크 과전압
208	EEPROM 오류
209	매개변수 복원
210	잘못된 RAM 메모리
212	W.SET. TG-EB XX
213	입력 불일치
227	출력 불일치 XX
229	CAN WR 메시지 없음.XX
230	소프트웨어 오류
235	CTRAP 임계값
237	아날로그 입력
239	컨트롤러 불일치
240	출력 불일치 PU
241	SP 불일치 펌프
242	SP 불일치 XX
248	CAN 메시지 없음. XX

4.8.2CombiACE2 NG(중간 구성)

소프트웨어 버전	
CAN 코드	경고 이름
8	감시건
17	논리 실패#3
18	논리 실패#2
19	논리 실패#1
30	VMN 낮음
31	VMN 높음
37	접촉기 닫힘
38	접촉기 열림
53	대기 I 높음
60	커패시터 충전
62	온도 보호
65	모터 온도
66	배터리 부족
74	드라이버 단락
75	접촉기 드라이버
78	진공 상태 불량
79	잘못된 시작
80	전진+후진

86	페달 배선 불량
119	승인 대기 중
120	CAN 디스플레이 없음
121	하드웨어 오류
122	0X1F0 초기화 오류
130	0X1F0 시간 초과
132	BMS 10
133	BMS 09
134	BMS 08
135	BMS 07
136	BMS 06
137	BMS 05
138	BMS 04
139	BMS 03
140	BMS 02
141	BMS 01
142	2F1 TIMEOUT
143	2F0 TIMEOUT
144	2F0 INIT. ERR.
145	TH. PROT. PUMP
146	2단계 억제

147	1단계 억제
148	인증 실패
149	0X1AATIMEOUT
150	REMDEVINITERR
151	WR. SETTEMPMOT
152	IIC BUS ERROR
153	ENCODERERRORXX
154	OUT MISMATCH XX
155	SP 불일치 XX
157	입력 불일치
163	ED 슬립 불일치
165	단락 회로 KO
166	단락 회로
167	IMS 오류
170	잘못된 키 전압
177	COILSHOR. EB.
178	MOTORTEMP. STOP
179	조향 센서 KO
180	과부하
181	잘못된 엔코더 설정

185	틸러 오류
187	리프트+하강
188	INT. CANBUSKO
189	펌프 시작 불량
190	펌프 VMN 불량
191	펌프 진공 상태 불량
192	펌프 진공 범위
193	스마트 드라이버 불량
194	AUXBATT. SHORT.
195	양극 EB 단락
196	모터 위상 단락 (36/37/38)
197	잘못된 슬레이브 버전
198	M/SP 아크 점검 불일치
199	매개변수 전송
200	VDC 오프 단락
201	토크 프로필
202	VDC 링크 과전압
204	브레이크런아웃
205	EPS릴레이열림
206	초기 VMN 높음
207	초기 VMN 낮음

208	EEPROMKO
209	매개변수복원
210	잘못된램메모리
211	스톨로터
212	전력불일치
213	양극 LC 열림
214	EVP 코일 열림
215	EVP 드라이브 단락
216	EB. 코일 열림
217	PEB NOT OK
218	센서모터온도KO
219	PEB-PEVPNOTOK
220	VKEY 꺼짐 단락
221	핸드브레이크
223	코일쇼트. MC
224	노드 대기 중
226	전압 범위 초과
227	하드웨어 오류
228	틸러 열림
229	하드웨어 오류 EB.

230	LC 코일 열림
233	파워모스 쇼트
235	제어 경계값
236	전류 이득
237	아날로그 입력
239	컨트롤러 불일치
240	EVP 드라이버 열림
243	스로틀 프로그래밍
244	경고 슬레이브
245	IQ 불일치
246	EB. DRIV.OPEN
247	데이터 수집
248	CAN 메시지 없음
249	점검 필요
250	열 센서 고장
251	잘못된 배터리 설정
253	필드 방향 고장
254	EB. 드라이브 쇼트

4.8.3 INMOTION 컨트롤러

Fault code	결함	해결책
20	오류: 시작할 때 가속 페달이 활성화되었습니다.	가속 페달을 해제하십시오.
21	오류: 시작할 때 방향 스위치가 활성화되었습니다.	변속 방향 스위치를 중립 기어로 전환
22	오류: 전방 및 후방 방향 스위치가 동시에 활성화되었습니다.	방향 스위치 고장
23	오류: 가속 페달 아날로그 품질 범위를 초과함	가속 페달 고장 또는 아날로그 품질 재 조정
24	오류: 가속 페달 아날로그 고장	
31	오류: 드라이버의 CAN 통신 실패	CAN 버스 또는 컨트롤러를 확인하십시오; 또는 계기가 연결이 끊어졌습니다.
32	오류: 배터리 전압 낮음	충전이 필요합니다.
34	오류: CPU 내부 고장	하드웨어 테스트 변경을 권장합니다.
36	오류: 시작 시 틸트 스위치가 활성화됨.	틸트 스위치를 복원하십시오.
37	오류: 시작 시 사이드 시프트가 활성화됨.	사이드 시프트 스위치를 복원하십시오.
38	오류: 시작 시 부착물 스위치가 활성화됨.	부착물 스위치를 복원하십시오.
39	오류: 시작 시 리프팅 스위치가 활성화되었습니다.	리프팅 스위치를 복원하십시오.
40	오류: 리프팅 아날로그 값이 범위를 초과했습니다.	리프팅 아날로그 양이 손상되었거나 아날로그 품질을 재조정하십시오.
43	오류: 조향 각도 아날로그 값이 범위를 초과했습니다.	조향 각도 아날로그 값이 손상되었거나 아날로그 품질을 재조정하십시오.
44	견인 드라이버 속도 보호 경고	고속 트럭 경보
45	경고: 견인 드라이버 인코더 오류	인코더 하네스 연결이 불량한지 확인하십시오.
81	경고: 낮은 견인 드라이버 온도	환경 온도가 너무 낮습니다.
82	경고: 높은 견인 드라이버 온도	견인 드라이버 온도가 너무 높아 전력이 제한됩니다.
83	오류: 견인 드라이버 온도 센서 고장	드라이버를 교체하십시오.
84	경고: 낮은 견인 모터 온도	환경 온도가 너무 낮습니다.
85	경고: 높은 견인 모터 온도	견인 모터 온도가 너무 높아 전력이 제한됩니다.
86	오류: 견인 모터 온도 센서 고장	견인 모터 온도 센서가 비정상입니다. 센서 또는 하네스를 확인하십시오.
87	오류: 견인 모터 속도 센서 고장	견인 모터 속도 인코더가 비정상입니다. 인코더 또는 하네스를 확인하십시오.
88	경고: 높은 견인 드라이버 DC 버스 전압	드라이버에 연결된 입력 전압이 너무 높게 감지되었습니다.
89	경고: 낮은 견인 드라이버 DC 버스 전압	배터리를 충전하거나 전원 하네스를 확인하십시오.
90	경고: 견인 드라이버 기본값이 로드되었습니다.	새로 고침 후 안전 보호

		절차. 키 스위치를 다시 시작하면 괜찮아 질 것입니다.
91	경고: 견인 드라이버 성능 제한 모드	배터리 양이 적어 트럭 성능이 제한됩니 다.
97	오류: 견인 드라이버 출력 포트 고장.	출력 포트 하네스가 단락 또는 개방 회로 인지 확인하십시오(예: 메인 접촉기, 후 진 릴레이 등).
98	경고: 트랙션 드라이버 과전류 또는 단락	전원 하네스 점검
101	오류: 트랙션 모터 드라이버 단락	
102	오류: 트랙션 드라이버 온도 높음	드라이버 냉각
103	오류: 트랙션 모터 온도 높음	모터 냉각
104	오류: 트랙션 드라이버 과전류	전원 하네스 점검
105	오류: 트랙션 드라이버 프리차징 초과 시간	프리차징 저항 변경
110	오류: 트랙션 드라이버 DC 버스 전압 낮음	드라이버 입력 전압이 너무 낮습니다. 배 터리 전압을 확인하거나 접촉기가 연결 되어 있는지 확인하십시오.
111	오류: 트랙션 드라이버 DC 버스 전압 높음	드라이버 입력 전압이 너무 높습니다. 배 터리 전압을 확인하십시오.
112	오류: 트랙션 드라이버 DC 버스 전압 높음(하드 웨어 모니터)	
114	오류: 내부 전원 공급 실패	모터 인코더 및 온도 센서 하네스 점검
121	경고: 펌프 드라이버 온도 낮음	환경 온도가 너무 낮음
122	경고: 펌프 드라이버 온도가 높음	펌프 드라이버 온도가 높아 전력이 제한 됩니다.
123	오류: 펌프 드라이버 온도 센서 고장	드라이버를 교체하십시오.
124	경고: 펌프 모터 온도가 낮습니다	환경 온도가 너무 낮음
125	경고: 펌프 모터 온도가 높습니다	펌프 모터 온도가 과열되어 전력이 제한 됩니다.
126	오류: 펌프 모터 온도 센서 고장	펌프 모터 온도 센서가 비정상입니다. 센 서 또는 하네스를 확인하십시오.
127	오류: 펌프 드라이버 속도 센서 고장	펌프 모터 속도 인코더가 비정상적이므 로 인코더 또는 하네스를 점검하십시오
128	경고: 펌프 드라이버 DC 버스 전압이 높습니다.	드라이버에 연결된 입력 전압이 과도하 게 높다고 감지되었습니다.
129	경고: 펌프 드라이버 DC 버스 전압이 낮습니다.	전원 하네스를 충전하거나 점검하십시오.
130	경고: 펌프 기본값이 로드되었습니다.	새로 고침 절차 후 안전 보호가 이루어 지며 키를 다시 시작하면 괜찮습니다.
132	경고: 펌프 드라이버 성능이 제한됩니다.	배터리 양이 적으니 배터리를 충전하십 시오.
137	오류: 펌프 드라이버 출력 포트 고장	출력 포트 하네스에 단락 또는 개방 회로 가 있는지 확인하십시오.
138	경고: 펌프 드라이버 과전류 또는 단락.	전원 하네스를 확인하십시오.
141	오류: 펌프 드라이브 단락	
142	오류: 펌프 드라이버 온도가 높습니다.	드라이버를 식히십시오.

143	오류: 펌프 모터 온도가 높습니다.	모터를 식히십시오.
144	오류: 펌프 드라이버 전류 보정 실패	재시작하십시오.
145	오류: 펌프 드라이버 사전 충전 시간 초과	사전 충전 저항을 변경하십시오.
150	오류: 펌프 드라이버 DC 버스 전압 낮음.	드라이버 입력 전압이 낮고 배터리 전압을 확인하거나 접촉기가 연결되어 있는지 확인하십시오.
151	오류: 펌프 드라이버 DC 버스 전압 높음.	드라이버 입력 전압이 높고 배터리 전압을 확인하십시오.
152	오류 펌프 드라이버 DC 버스 전압 높음 (하드웨어 모니터)	
153	오류 펌프 드라이버 내부 결함.	모터 인코더와 온도 센서 하네스를 점검 하십시오.
154	오류: 펌프 드라이버 속도 제어 실패.	인코더 또는 하네스를 점검하십시오.
157	BMS 과열 보호	BMS 온도가 너무 높아져서 냉각이 필요 합니다.
158	BMS 유닛이 과방전되었습니다.	BMS 저전압 상태이며 충전이 필요합니 다.
159	BMS 과전압 보호	BMS 저전압 상태이며 충전이 필요합니 다.
163	BMS 과전류	BMS 출력 전류가 큼니다.
164	충전 보호	BMS가 충전 중이며 트럭이 작동하지 않 습니다.
156	온도 보호	BMS 온도가 너무 높아져서 냉각이 필요 합니다.
168	BMS 전류 제한 보호	BMS가 출력 전류를 제한하므로 배터리 를 점검하십시오.
169	BMS 전류 차단 보호	BMS가 출력 전류를 차단하였으니 배터 리를 확인하십시오.
171	BMS 통신 오류	CAN, 컨트롤러 및 배터리를 확인하십 시오.

4.8.4 HELI 기술 제어 시스템

전자 제어 시스템은 우수한 호환성과 확장된 통신 성능을 가지고 있으며, 프로그램
머블 전자 제어 시스템 매개변수 기능을 갖추고 있습니다.

계기는 컴팩트하여 모든 전자 제어 시스템의 아날로그 및 디지털 신호를 표시할 수 있
으며, 현재 작동의 "전기량", "트럭 속도", "누적 작동 시간" 및 "에너지 모드"와 같은 일반
정보를 명확하게 표시할 수 있습니다. 고장 표시에는 코드 방법을 채택하여 유지보수 효
율성을 향상시킵니다. 계기는 두 가지 모드로 진입할 수 있습니다: 1. 진단 모드, 포클리프
트 시스템 매개변수 및 최근 10개의 고장 정보를 볼 수 있습니다. 2. 보정 모드 (이 모드를
끄십시오),

다양한 시스템 매개변수 및 고장 정보를 볼 수 있을 뿐만 아니라 시스템 매개변수를 수정할 수도 있습니다. 사용자가 시스템 매개변수를 잘못 조정하여 포클리프트가 정상적으로 작동하지 않도록 하기 위해, 상위 컴퓨터 소프트웨어를 통해 계기 보정 시스템 매개변수 기능을 여는 것이 금지되어 있습니다.

배터리 과전압 보호

- 고장 코드:1
- 고장 수준:1
- 고장 원인: 제어 장치의 내부 측정을 통해 순간 배터리 전압이 63V를 초과하는 것으로 확인되었습니다.
- 조치:
 1. 배터리와 전기 제어 시스템 간의 연결이 잘 되어 있는지 확인하십시오.
 2. 배터리 전압 수준이 정상인지 확인하십시오.
 3. 제어 장치를 교체하십시오.

배터리 저전압 보호

- 고장 코드:2
- 고장 수준:1
- 고장 원인: 제어 장치의 내부 측정을 통해 순간 배터리 전압이 24V 미만인 것으로 확인되었습니다.
- 조치:
 1. 배터리 배선이 잘못되었는지, 양극 및 음극 전극 접합부가 심하게 부식되었는지 확인하십시오.
 2. 배터리 상태를 확인하십시오: 배터리 전해질이 부분적으로 고갈된 경우, 컨트롤러 저전압 보호 고장이 발생할 수 있습니다; 또는 배터리 전력 수준이 이미 매우 낮을 때, 고전류로 작동해야 할 경우 (예: 오일

펌프 모터와 구동 모터가 풀로드로 작동할 때), 저전압 보호 고장이 발생할 수도 있습니다.

3. 제어 장치 교체.

시작하기 전에 가속 페달을 밟습니다.

- 고장 코드:3
- 고장 수준:1
- 고장 원인: 전원이 켜져 있을 때 시스템의 자체 테스트 중(주 회로 차단기가 닫히지 않음) 운전자가 미리 가속 페달을 밟습니다.
- 조치:

1. 전원이 켜져 있을 때 시스템 자체 테스트 중 운전자가 미리 가속 페달을 밟아 고장 코드가 발생한 경우, 가속 페달을 놓고 다시 시작하십시오.

2. 가속 페달의 최소 및 최대 전압 값이 정확하게 설정되어 있는지 확인하십시오. 그렇지 않으면 재보정하고, 상위 컴퓨터의 모니터링 소프트웨어나 계기를 사용하여 설정하십시오.

3. 메인 하네스 제어 장치의 42핀 단자가 가속 페달 단자와 올바르게 연결되어 있는지 확인하십시오. 배선에 문제가 없다면 상위 컴퓨터 모니터링 소프트웨어를 통해 가속 페달을 밟고 페달 피드백 전압 값이 올바른 범위 K1-17(12V) K1-30 (접지) K1-18 (페달 피드백 신호 입력) 내에 있는지 관찰하십시오. 4. 제어 장치 교체.

플래시 메모리 오류 경고

- 오류 코드:5
- 고장 수준:1
- 오류 원인: 제어 장치에서 전체 트럭 성능 또는 모터 제어의 하나 이상의 매개변수 값이 허용 범위를 초과하거나 보정 시 오류가 발견되었습니다 (쓰기와 읽기 간의 불일치).
- 조치:
 1. 플래시 재로드 기본값: FJ 모니터링 소프트웨어 사용, 경로: 보정 > 설정 활성화 > "*" 시스템 기본값 복원", 이 매개변수에 해당하는 "새 값"을 "켜기"로 변경하면 시스템이 전원이 꺼졌다가 다시 켜질 때 기본 매개변수를 자동으로 호출합니다.
 2. 방안 1을 수행한 후에도 경고가 해제되지 않으면 제어 장치를 교체하십시오.

프리차징 커패시터의 저전압

- 오류 코드:6
- 고장 수준:1
- 오류 원인: 모터가 작동 중일 때 프리차징 커패시터의 전압 수준이 동일한 기간의 배터리 전압 수준의 70% 미만인 것으로 발견되었습니다.
- 조치:
 1. 전원을 켜 후, 작업을 시작하기 전에 접촉기가 접촉할 때까지 기다리십시오.
 2. 주 회로 차단기 코일 제어 연결 단자와 주 배선 하니스 연결 단자가 올바르게 연결되었는지 확인하십시오; 올바른 연결 모드는 다음과 같습니다:

K1-29 (양극)

K1-15 (음극)

3. 주 퓨즈가 양호한 상태인지 확인하십시오.
4. 주 회로 차단기를 교체하십시오.
5. 제어 장치 교체.

구동 모터 전력 모듈이 포화되지 않거나 과전류가 아닙니다.

- 고장 코드:8
- 고장 수준:1
- 고장 원인: 구동 전력 모듈의 실제 용량이 제한 값을 초과했습니다.
- 조치:

1. 구동 모듈과 모터 사이의 UVW 삼상 케이블 연결 사이에 단락이 있는지(삼상 케이블 간 또는 상 케이블과 트럭 프레임 간에 단락이 있음) 확인하고 모터 코일에 타는 냄새가 나는지 확인하십시오.

2. 제어 장치와 구동 모듈 사이의 26핀 연결 케이블이 정상적으로 연결되어 있는지 확인하십시오.

3. 전력 모듈의 UVW 케이블을 분리하고, 멀티미터의 고급 저항 기어를 사용하여 모듈의 +/- B 단자와 UVW 단자 사이의 저항 값이 대칭인지 확인하십시오. 한 상의 저항 값이 다른 상과 크게 차이가 나는 경우, 전력 모듈이 손상된 것으로 판단할 수 있으며 전력 모듈을 교체해야 합니다.

4. 제어 장치 교체.

프리차징 커패시터의 충전이 너무 빠릅니다.

- 고장 코드:9
- 고장 수준:1
- 고장 원인: 시스템에 전원이 공급될 때 프리차징 커패시터의 전압이 너무 빠르게 증가합니다.

시스템이 전원에 연결되어 있을 때.

- 조치:

1. 메인 회로 차단기를 교체하십시오;
2. 구동 및 오일 펌프 전원 모듈을 제외하기 위해 전원 모듈을 하나씩 교체하십시오.
3. 제어 장치 교체.

오일 펌프 모터 전원 모듈 과열 경고

- 고장 코드:10

- 고장 수준:6

- 고장 원인: 오일 펌프 모터 전원 모듈의 온도가 90℃를 초과합니다.

- 조치:

1. 고장은 열 방출이 불충분하여 발생할 수 있습니다. 전원 모듈과 알루미늄 판 사이, 그리고 알루미늄 판과 프레임 사이의 열 방출을 점검하십시오. 모듈과 알루미늄 판 사이, 그리고 알루미늄 판과 프레임 사이의 고르고 적절한 열전도 실리콘 그리스는 효과적인 열 방출을 위한 필수 보장입니다.

참고: 오일 펌프 모터 전력 모듈의 온도는 Heli 기술의 상위 컴퓨터 소프트웨어의 모니터링 인터페이스 또는 계기를 통해 읽을 수 있습니다.

2. 위 모듈의 열 방출 조치가 정상이라면, 오일 펌프 모터가 정상적으로 작동하는지, 특히 제어 밸브 레버의 리프팅 포텐셔미터와 각 스위치의 제어 신호가 정상적으로 리셋될 수 있는지를 확인하십시오; 두 번째로, 오일 펌프의 전원 모듈을 교체하는 것을 고려하십시오.

3. 제어 장치 교체.

시스템이 시작될 때 프리차징 커패시터의 방전이 불충분합니다.

- 고장 코드:11
- 고장 수준:1
- 고장 원인: 전원이 켜질 때 시스템이 자체 점검을 수행할 때, 프리차징 커패시터의 전하가 충분히 방전되지 않습니다.
- 조치:
 1. 오일 펌프 모터와 오일 펌프 전원 모듈 간의 UVW 연결 케이블이 잘 연결되어 있는지 확인하고, 오일 펌프 전원 모듈과 제어 장치 간의 26핀 제어 케이블이 정상적으로 연결되어 있는지 확인하십시오.
 2. 오일 펌프 모터의 전원 모듈을 교체하십시오.
 3. 주 회로 차단기를 교체하십시오.
 4. 제어 장치 교체.

배터리 저전압 경고

- 고장 코드:12
- 고장 수준:3
- 고장 원인: 배터리 전압이 방전 보호 값보다 낮습니다
(보정 > 배터리 보정 > 배터리 방전 보호 값).
- 해결책
 1. 배터리를 충전하십시오. 충전 후에도 배터리 전압 수준이 여전히 "배터리 재설정 값"(보정 > 배터리 보정 > 배터리 재설정 값)보다 낮으면, 오류 코드는 제거되지 않습니다. 충전 후 배터리의 전압 수준이 "배터리 재설정 값"보다 높을 때만 오류 코드가 제거되고 지게차가 정상적으로 작동할 수 있습니다.
 2. 배터리 전압을 측정하십시오. 측정된 값이

"배터리 방전 보호 값"과 일치하지 않으면, 제어 장치를 교체하십시오.

구동 모터의 고온 경보

- 오류 코드:13
- 오류 수준:5
- 오류 원인:구동 모터의 온도 측정 값이 사용자가 설정한 최대 허용 온도 값(보정 > 구동 모터 > 구동 모터 과열 보호 지점)에 도달하려고 합니다.

- 조치:

1. 먼저 모터 온도 센서와 메인 하네스 간의 연결이 정상인지 확인하십시오.

2. 모터가 뜨겁지 않을 때 오류가 발생하면:

- 1) 휴대용 멀티미터를 저항 측정 모드로 설정하여 모터 온도 센서의 두 전선 간의 저항을 측정하고, 모터 온도 센서의 실제 값 표와 비교하십시오. 측정값이 모터의 실제 온도와 일치하지 않으면 온도 센서를 교체하십시오.

- 2) 제어 장치 교체.

3. 모터가 매우 뜨거울 때 고장이 발생하는 경우:

- 1) 상위 컴퓨터 모니터링 소프트웨어 또는 계기에서 읽은 온도 값이 모터의 실제 온도와 일치하는 경우, 모터 케이스가 깨끗한지, 모터의 열 방출이 정상인지 확인하십시오. 2) 구동 모터가 정상적으로 작동하는지, 브레이크 잠금 또는 기타 비정상적인 상태가 있는지 확인하십시오.

오일 펌프 모터의 고온 경고

- 고장 코드:14

- 고장 수준:6
- 고장 원인:오일 펌프 모터의 온도 측정 값이 사용자가 설정한 최대 허용 온도 값에 도달하려고 합니다 (보정 > 오일 펌프 모터 > 오일 펌프 과열 보호 지점).
- 해결책
 1. 먼저 모터 온도 센서와 메인 하네스 간의 연결이 정상인지 확인하십시오.
 2. 모터가 뜨겁지 않을 때 오류가 발생하면:
 - 1) 휴대용 멀티미터를 저항 측정 모드로 설정하여 모터 온도 센서의 두 전선 간의 저항을 측정하고, 모터 온도 센서의 실제 값 표와 비교하십시오. 측정값이 모터의 실제 온도와 일치하지 않으면 온도 센서를 교체하십시오.
 - 2) 제어 장치 교체.
 3. 모터가 매우 뜨거울 때 고장이 발생하는 경우:
 - 1) 상위 컴퓨터 모니터링 소프트웨어 또는 계기에서 읽은 온도 값이 모터의 실제 온도와 일치하는 경우, 모터 케이스가 깨끗한지 및 모터의 열 방출이 정상적인지 확인하십시오. 2) 모터가 정상적으로 작동하는지 확인하고, 특히 제어 밸브 레버의 전위차계 또는 스위치 신호가 리셋되지 않아 오일 펌프 모터가 장시간 작동하는지 확인하십시오. 오일 펌프 모터의 장시간 작동은 고온을 유발합니다.

구동 모터의 전류 손실

- 고장 코드:15
- 고장 수준:1

- 고장 원인: 시스템이 켜져 있을 때 구동 모터의 상 전류가 0이 아닙니다.
- 조치:
 1. 전원 모듈과 제어 장치 간의 26핀 연결 케이블 연결이 잘 되어 있는지 확인하십시오.
 2. 전원 모듈을 교체하십시오.
 3. 제어 장치를 교체하십시오.

주 회로 차단기 코일의 과전류 경보

- 고장 코드:17
- 고장 수준:1
- 고장 원인: 주 회로 차단기 코일의 전류가 큼니다.
- 조치:
 1. 주 회로 차단기 코일의 외부 단락이 있는지 확인하십시오;
 2. 메인 회로 차단기를 교체하십시오;
 3. 제어 장치를 교체하십시오.

구동 모터의 전원 모듈이 과열되었습니다.

- 고장 코드:20
- 오류 수준:5
- 고장 원인: 구동 모터의 전원 모듈 온도가 90℃를 초과합니다.
- 조치:
 1. 고장은 열 방출이 불충분하여 발생할 수 있습니다. 전원 모듈과 알루미늄 판 사이, 그리고 알루미늄 판과 프레임 사이의 열 방출을 점검하십시오. 모듈과 알루미늄 판 사이, 그리고 알루미늄 판과 프레임 사이에 실리콘 그리스를 고르게 적절히 도포하여 효과적인 열 방출을 보장해야 합니다.

참고: 모터 전원 모듈의 온도는 상위 컴퓨터

소프트웨어 또는 Heli 기술의 계기로 읽을 수 있습니다.

2. 위의 모듈의 열 방출 조치가 양호한 경우, 구동 모터가 정상적으로 작동하는지 확인해야 하며, 비정상적인 모터 작동은 전원 모듈을 과열시킬 수 있습니다; 두 번째로, 전원 모듈을 교체하는 것을 고려하십시오.

3. 제어 장치 교체.

오일 펌프 모터의 전원 모듈이 포화되지 않거나 과전류가 아닙니다.

- 고장 코드:24
- 고장 수준:1
- 고장 원인: 오일 펌프 전원 모듈의 실제 전류가 제한 값을 초과합니다.
- 조치:
 1. 오일 펌프 모듈과 모터 사이의 UVW 삼상 케이블 연결 사이에 단락이 있는지 확인하고(삼상 케이블 간 또는 상 케이블과 프레임 간에 단락이 있는 경우), 모터 코일에 타는 냄새가 나는지 확인하십시오.
 2. 제어 장치와 오일 펌프 모듈 사이의 26핀 연결 케이블이 정상적으로 연결되어 있는지 확인하십시오.
 3. 전력 모듈의 UVW 케이블을 분리하고, 멀티미터의 고급 저항 기어를 사용하여 모듈의 + / - B 단자와 UVW 단자 사이의 저항 값이 대칭인지 확인하십시오. 한 상의 저항 값이 다른 상과 크게 차이가 나는 경우, 전력 모듈이 손상된 것으로 판단할 수 있으며 전력 모듈을 교체해야 합니다.

4. 제어 장치 교체.

오일 펌프 모터의 전류 손실

- 고장 코드:36
- 고장 수준:1
- 고장 원인: 시스템이 켜져 있을 때 오일 펌프 모터의 상 전류가 0이 아닙니다.

- 조치:

1. 오일 펌프 전원 모듈과 제어 장치 사이의 26핀 연결 케이블이 올바르게 연결되어 있는지 확인하십시오.
2. 오일 펌프 전원 모듈을 교체하십시오.
3. 제어 장치 교체.

제어 장치의 5V 전압 출력 오류

- 고장 코드:37
- 고장 수준:1
- 고장 원인: 제어 장치의 K1-16 커넥터(5V 출력) 전압이 4.3v보다 낮습니다.

- 조치:

5V 출력이 접지되었는지와 모터 인코더 배선이 올바른지 확인하십시오.

제어 장치의 5V 출력을 사용하는 외부 장치를 하나씩 제외합니다.

3. 제어 장치를 교체하십시오.

제어 장치의 5V 전압 출력 오류

- 고장 코드:38
- 고장 수준:1
- 고장 원인: 제어 장치의 K1-17 커넥터(12V 출력)의 전압이 10.5V보다 낮습니다.

- 조치:

1. 12V 출력이 접지되었는지 확인하십시오. 이는 다음 장치의 배선 오류로 인해 발생할 수 있습니다:

- ✧ 가속 페달
- ✧ 리프팅 센서
- ✧ 조향 센서
- ✧ 계기

2. 제어 장치의 12V 출력을 사용하는 외부 장치를 하나씩 확인하십시오.

3. 제어 장치 교체.

시스템이 시작될 때 오일 펌프 모터의 명령 레벨이 활성화된 상태입니다.

- 고장 코드:50
- 고장 수준:7
- 고장 원인: 시스템이 시작될 때 리프팅 포텐서미터 또는 틸트 레버 또는 기타 보조 기능 스위치 신호가 활성화되었습니다.
- 조치:

1. 모든 활성화된 명령(리프팅 포텐서미터 및 각 스위치 신호 포함)을 재설정하십시오.

2. 리프팅 포텐서미터의 전압이 설정 값을 초과하는지 확인하십시오. Heli 기술의 상위 컴퓨터 소프트웨어를 사용하여 재보정할 수 있습니다(보정 > 리프팅 보정).

3. 제어 장치 교체.

구동 모터 과열로 인해 트럭이 정지합니다

- 고장 코드:61
- 고장 수준:1
- 고장 원인: 구동 모터의 온도 측정값이 사용자가 설정한

최대 허용 온도를 초과합니다. (보정 > 구동 모터 >
구동 모터 과열 보호 지점)

- 조치: 고장 코드 13의 조치를 참조하십시오.

시작할 때 좌석 스위치가 닫히지 않았습니다.

- 고장 코드: 63
- 고장 수준: 경고
- 고장 원인: 시스템이 켜질 때 좌석 스위치가 닫히지 않거나, 주 회로 차단기가 닫힌 후에 좌석 스위치가 "좌석 스위치 지연"(메뉴 보정 > 시간 설정 > 좌석 지연 시간) 매개변수에 의해 설정된 시간을 초과하여 분리됩니다.
- 조치:
 1. 좌석 스위치가 연결이 불량하거나 손상되었는지 확인하십시오.
 2. 제어 장치를 교체하십시오.

시작 조건 오류

- 고장 코드: 64
- 고장 수준: 경고
- 고장 원인: 트럭이 시작될 때 전진/후진 스위치가 활성화됩니다.
- 조치:
 1. 트럭이 시작될 때 전진/후진 스위치가 활성화되었는지 확인하십시오.
 2. 방향 스위치가 활성화되지 않은 경우, 방향 스위치의 연결 단자가 메인 하네스의 연결 단자와 올바르게 연결되어 있는지 확인하십시오. 헬리 기술의 모니터링 소프트웨어는 보조 감지에 사용할 수 있습니다.
 3. 방향 스위치를 교체하십시오.

4. 제어 장치 교체.

오일 펌프 모터 과열로 인해 트럭이 멈췄습니다.

- Fault code:65
- Fault level: 1
- 고장 원인: 오일 펌프 모터의 측정 온도가 사용자가 허용하는 최대 온도를 초과했습니다. (calibration > oil pump motor > over temperature protection point of oil pump motor)
- 조치: 고장 코드 14에 대한 조치를 참조하십시오.

구동 모터의 전력 모듈 과열로 인해 트럭이 멈췄습니다.

- Fault code:66
- Fault level: 1
- 고장 원인: 구동 모터의 전력 모듈 온도가 95℃를 초과했습니다.
- 조치: 고장 코드 20에 대한 조치를 참조하십시오.

오일 펌프의 전력 모듈 과열로 인해 트럭이 멈췄습니다.

- Fault code:68
- Fault level: 1
- 고장 원인: 오일 펌프의 전력 모듈 온도가 95℃를 초과했습니다.
- 조치: 고장 코드 10에 대한 조치를 참조하십시오.

구동 모터의 전력 모듈 온도 센서 고장

- 고장 코드:71
- 고장 수준: 5
- 고장 원인: 구동 모터 전원 모듈 온도 센서의 피드백 값이 측정 범위를 벗어났습니다.
- 조치:
 1. 구동 모터 전원 모듈과 제어 장치 간의 26핀 케이블 연결이 정상인지 확인하십시오.

모듈과 제어 장치 간의 26핀 케이블 연결이 정상인지 확인하십시오.

2. 구동 모터 전원 모듈을 교체하십시오.

3. 제어 장치 교체.

펌프 모터 전원 모듈의 온도 센서 고장

- 고장 코드: 72
- 고장 수준: 6
- 고장 원인: 오일 펌프 모터 전원 모듈의 온도 센서 피드백 값이 측정 범위를 초과했습니다.
- 해결책
 1. 오일 펌프 모터 전원 모듈과 제어 장치 간의 26핀 케이블 연결이 정상인지 확인하십시오.
 2. 오일 펌프 모터의 전원 모듈을 교체하십시오.
 3. 제어 장치 교체.

오일 펌프 인코더 고장

- 고장 코드: 73
- 고장 수준: 2
- 고장 원인: 오일 펌프 모터 작동 중 인코더(A 또는 B) 통신 신호가 손실되었습니다.
- 조치:
 1. 인코더가 올바르게 연결되었는지 확인하십시오:
 - ✧ 모터 자체
 - ✧ 접지: K1-30 커넥터
 - ✧ + 5V: K1-16 커넥터
 - ✧ 채널 A: K1-35 커넥터
 - ✧ 채널 B: k1-36 조인트

2. 배선이 올바르고 잘 연결되어 있으면 인코더를 교체하십시오.
3. 제어 장치 교체.

구동 모터 인코더의 고장

- 고장 코드: 74
- 고장 수준: 2
- 고장 원인: 구동 모터 작동 중 인코더(A 또는 B) 통신 신호가 손실되었습니다.
- 조치:
 1. 인코더가 올바르게 연결되었는지 확인하십시오:
 - ✧ 모터 자체
 - ✧ 접지: K1-30 커넥터
 - ✧ + 5V: K1-16 커넥터
 - ✧ 채널 A: K1-32 커넥터
 - ✧ 채널 B: k1-33 조인트
 2. 배선이 올바르고 잘 연결되어 있으면 인코더를 교체하십시오.
 3. 제어 장치 교체.

구동 모터의 온도 센서 고장

- 고장 코드: 77
- 고장 수준: 8
- 고장 원인: 구동 모터의 온도가 펌프 모터의 온도보다 높고 온도 차이가 70°C 이상입니다.
- 조치:
 1. 구동 모터 온도 센서와 메인 배선 하네스가 정상인지 확인하십시오.
 2. 구동 모터 온도 센서를 교체하십시오.

3. 제어 장치 교체.

오일 펌프 모터의 온도 센서 고장

- 고장 코드:79
- 고장 수준: 8
- 고장 원인: 펌프 모터의 온도가 구동 모터의 온도보다 높고 온도 차이가 70℃ 이상입니다.
- 해결책
 1. 펌프 모터 온도 센서와 메인 배선이 정상인지 확인하십시오.
 2. 펌프 모터 온도 센서를 교체하십시오.
 3. 제어 장치 교체.

구동 모터 전원 모듈의 온도 센서 고장

- 고장 코드:80
- 고장 수준: 8
- 고장 원인: 구동 모터의 전원 모듈 온도가 펌프 모터의 전원 모듈 온도보다 높고 온도 차이가 70℃ 이상입니다.
- 조치:
 1. 제어 장치와 드라이버 모듈 사이의 26핀 연결 케이블이 정상적으로 연결되어 있는지 확인하십시오.
 2. 구동 전원 모듈을 교체하십시오.
 3. 제어 장치 교체.

오일 펌프 모터 전원 모듈의 온도 센서 고장

- 고장 코드:82
- 고장 수준: 8

- **고장 원인:** 오일 펌프 모터의 전원 모듈 온도가 구동 모터의 전원 모듈 온도보다 높고 온도 차이가 70℃ 이상입니다.

- **조치:**

1. 제어 장치와 오일 펌프 모듈 사이의 26핀 연결 케이블이 정상적으로 연결되어 있는지 확인하십시오.
2. 오일 펌프 전원 모듈을 교체하십시오.
3. 제어 장치 교체.

CRC 오류

- **고장 코드:**83
- **Fault level:** 1
- **고장 원인:** 소프트웨어 버전 오류
- **조치:**
 1. 헬리 기술의 상위 컴퓨터 모니터링 소프트웨어를 사용하여 공장 설정 매개변수를 복원하십시오 (보정 > 설정 활성화 > 시스템 기본값 복원).
 2. 결함 코드가 여전히 존재하면 제어 장치를 교체하십시오.

트럭 주행의 잘못된 순서

- **결함 코드:**85
- **결함 수준:** 9
- **결함 원인:** 트럭 주행 전에 가속 페달이 방향 스위치보다 먼저 눌러졌습니다.
- **조치:** 가속 페달을 놓고 먼저 방향 스위치를 작동한 후 가속 페달을 누르십시오.

조향 센서 결함

- 결함 코드:91
- 고장 수준: 5
- 결함 원인: 조향 센서의 피드백 전압이 보정 범위를 초과했습니다.

- 조치:

1. 다음 연결이 올바른지 확인하십시오:

- ✧ K1-17(12V)

- ✧ K1-30 (접지)

- ✧ K1-31 (조향 센서 피드백 신호 입력)

2. 배선이 정상이라면, 조향 센서의 시계 방향 값, 중간 값 및 반시계 방향 값을 재보정하십시오 (보정 > 스마트 조향).

3. 조향 센서를 교체하고 재보정하십시오.

4. 제어 장치 교체.

페달 가속 결함

- 결함 코드:92
- 고장 수준: 2
- 결함 원인: 가속 페달 피드백 전압 값이 설정된 최대값과 최소값의 차이의 절반과 최소값의 합보다 크지만, 이때 가속 페달 스위치는 닫히지 않았습니다.

- 조치:

1. 캘리브레이션 값 설정 확인 > 가속 페달 캘리브레이션 값 설정 확인, 가속 페달의 최소 및 최대 전압 값이 정확하게 설정되어 있는지 확인하십시오. 그렇지 않으면 재캘리브레이션하고 상위 컴퓨터의 모니터링 소프트웨어를 사용하여 설정하십시오.

2. 메인 하네스 제어 장치의 42핀 단자가

가속 페달 단자에 올바르게 연결되어 있는지 확인하십시오. 배선에 문제가 없다면 상위 컴퓨터 모니터링 소프트웨어를 통해 가속 페달을 밟고 페달 피드백 전압 값이 올바른 범위 내에 있는지 관찰하십시오.

✧ K1-17(12V)

✧ K1-30 (접지)

✧ K1-18 (페달 피드백 신호 입력)

3. 가속 페달을 교체하십시오.

4. 제어 장치 교체.

리프팅 포텐서미터의 결함

- 결함 코드:93
- 고장 수준: 2
- 결함 원인: 리프팅 포텐서미터 피드백 전압 값 > 설정된 최대값과 최소값의 차이
의 절반과 최소값의 합보다 크지만, 이때 리프팅 스위치는 닫혀 있지 않습니다.

- 해결책

1. 리프팅 포텐서미터의 전압이 설정 값을 초과하면 Heli 기술의 상위 컴퓨터 소프트웨어를 사용하여 재캘리브레이션할 수 있습니다 (캘리브레이션 > 리프팅 캘리브레이션).

2. 리프팅 포텐서미터를 교체하십시오.

3. 제어 장치 교체.

오일 펌프 모터 온도 센서의 단락

- 고장 코드:94
- 고장 수준: 6
- 고장 원인: 오일 펌프 모터 온도 센서의 피드백 저항이

정상 범위를 초과하여 0에 접근합니다.

- 조치:

1. 오일 펌프 모터 온도 센서와 메인 하네스 간의 배선이 정상인지 확인하십시오.
2. 오일 펌프 모터 온도 센서를 교체하십시오.
3. 제어 장치 교체.

구동 모터 온도 센서의 단락

- 고장 코드:95

- 고장 수준: 5

- 고장 원인: 구동 모터 온도 센서의 피드백 저항이 정상 범위를 초과하여 0에 접근합니다.

- 조치:

1. 구동 모터 온도 센서와 메인 배선 하네스 간의 연결이 정상인지 확인하십시오.
2. 구동 모터 온도 센서를 교체하십시오.
3. 제어 장치 교체.

오일 펌프 온도 센서의 개방 회로

- 고장 코드:96

- 고장 수준: 6

- 고장 원인: 오일 펌프 모터 온도 센서의 피드백 저항이 정상 범위를 초과하여 무한대에 접근합니다.

- 조치:

1. 오일 펌프 모터 온도 센서와 메인 하네스 간의 배선이 정상인지 확인하십시오.
2. 오일 펌프 모터 온도 센서를 교체하십시오.

3. 제어 장치 교체.

구동 모터 온도 센서의 개방 회로

- 고장 코드: 97
- 고장 수준: 5
- 고장 원인: 구동 모터 온도 센서의 피드백 저항이 정상 범위를 초과하여 무한대에 접근합니다.
- 해결책
 1. 구동 모터 온도 센서와 메인 배선 하니스 간의 연결이 정상인지 확인하십시오.
 2. 구동 모터 온도 센서를 교체하십시오.
 3. 제어 장치 교체.

저용량 프리차징

- 고장 코드: 98
- Fault level: 1
- 고장 원인: 트럭의 시동 시 자체 점검 동안 프리차징 커패시터의 전압 증가가 너무 낮습니다.
- 조치:
 1. 제어 장치와 두 개의 전력 모듈 간의 연결 케이블이 올바른지 확인하십시오.
 2. 전력 모듈을 하나씩 교체하고 구동 및 오일 펌프 전력 모듈의 결함을 제거하십시오.
 3. 제어 장치 교체.

5. 유압 시스템

5.1 일반 설명

유압 시스템은 오일 펌프, 제어 밸브, 우선 밸브, 리프트 실린더, 틸트 실린더, 고압 및 저압 오일 파이프 및 조인트 등으로 구성됩니다. 펌프는 전동기에 의해 직접 구동됩니다. 유압 오일은 펌프를 통해 제어 밸브로 흐르고 제어 밸브에 의해 실린더로 분배됩니다.

5.1.1 오일 펌프

지게차용 기어 오일 펌프의 주요 부품은 상호 맞물린 한 쌍의 외부 기어이며 그 작동 원리는 그림 5-1에 표시된 바와 같습니다.

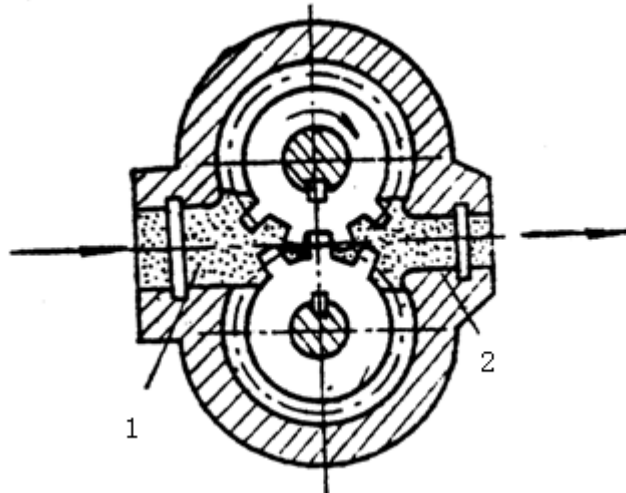


그림 5-1 기어 펌프의 작동 원리
(1) 오일 흡입 캐비티 (2) 오일 압력 캐비티

하우징 내부에 한 쌍의 맞물린 인벌류트 기어가 장착되어 있으며, 기어와 기어의 두 끝면 씰이 펌프 하우징을 두 개의 밀폐된 오일 캐비티로 분리합니다. 그림에서 1과 2로 표시된 것처럼 기어 펌프의 기어가 그림에 표시된 방향으로 회전할 때, 1로 표시된 공간의 부피(기어 이탈을 위한 맞물림 부분)가 작아졌다가 커지면서 진공을 형성합니다. 오일 탱크의 오일은 대기압의 작용으로 펌프의 오일 흡입 파이프를 통해 치간 공간을 채우기 위해 오일 흡입 캐비티로 들어갑니다. 2는 공간의 부피(기어 진입을 위한 맞물림 부분)가 커졌다가 작아지면서 오일을 압력 오일 회로로 밀어 넣는 것을 나타내며, 즉 1은 오일 흡입

캐비티, 2는 오일 압력 캐비티이며 두 기어의 맞물림 지점에 의해 분리됩니다. 기어의 지속적인 회전으로 인해 펌프의 흡입구와 배출구가 지속적으로 오일을 흡수하고 배출합니다.

오일 펌프는 모터의 기계적 에너지를 유압 에너지로 변환하는 역할을 하므로, 오일 펌프는 지게차 유압 시스템의 작동 장치입니다.

주 펌프는 주로 펌프 본체, 한 쌍의 기어, 라이닝 플레이트 및 오일 씰로 구성됩니다. 이 펌프는 압력 균형형 베어링과 특수 윤활 방법을 사용하여 기어 면의 간격을 최소화합니다. (그림 5-2 참조)

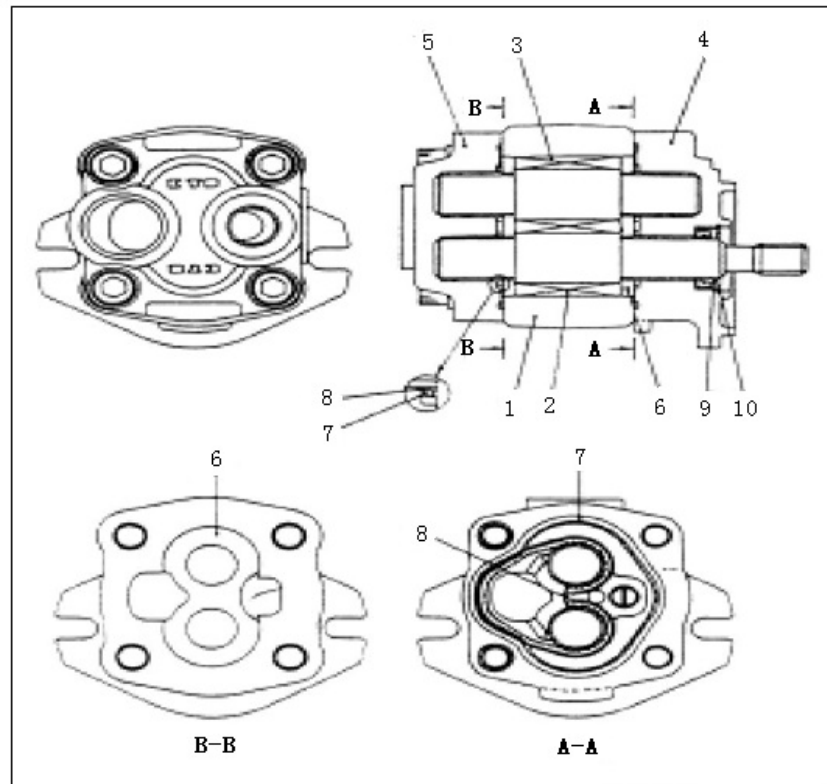


그림 5-2 주 펌프

- (1) 펌프 본체 (2) 구동 기어 (3) 피동 기어 (4) 전면 커버 (5) 후면 커버
(6) 라이닝 플레이트 (7) 씰 링 (8) 링 (9) 오일 씰 (10) 스냅 링

5.1.2 제어 밸브

제어 밸브의 외부는 그림 5-3에 표시되어 있습니다.

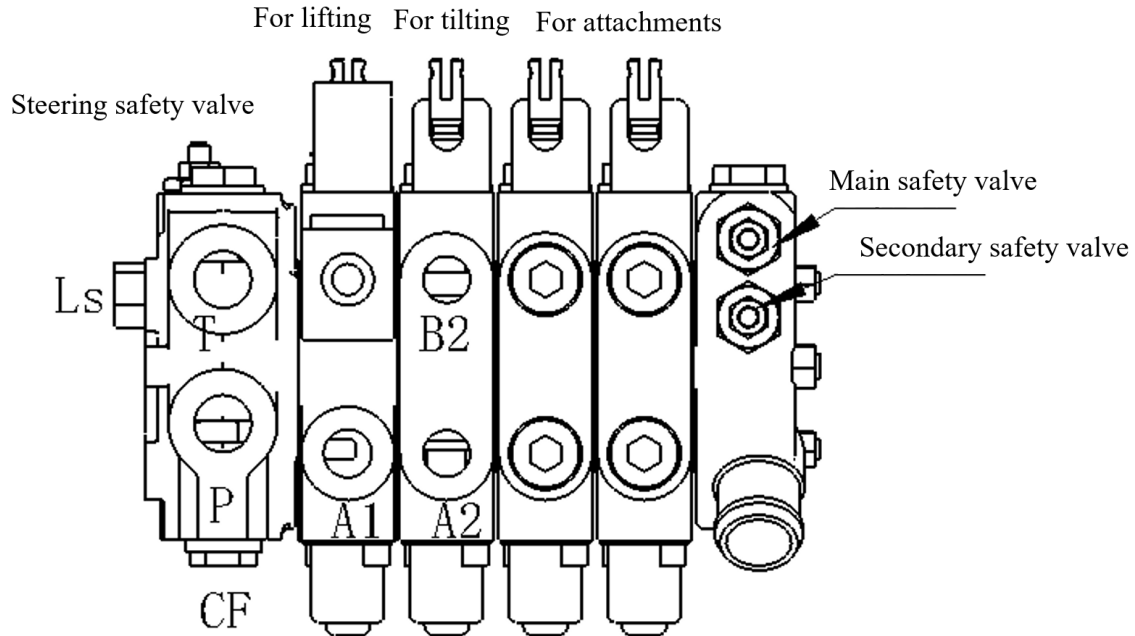


그림 5-3 제어 밸브

제어 밸브는 두 조각과 네 몸체 타입을 채택합니다. 작업 펌프에서 나오는 유압유는 밸브 스템의 제어를 통해 고압유를 리프팅 실린더나 틸팅 실린더로 분배합니다. 제어 밸브 내부에는 안전 릴리프 밸브와 틸트 잠금 밸브가 있습니다. 안전 릴리프 밸브는 제어 밸브의 오일 입구 상단에 위치하여 시스템의 압력을 제어합니다. 틸트 잠금 밸브는 틸트 밸브 블록에 있으며, 틸트 실린더에 압력원이 없을 때 제어 로드의 잘못된 움직임으로 인한 심각한 결과를 방지하기 위해 주로 사용됩니다. 체크 밸브는 오일 입구와 리프팅 밸브 블록의 입구 포트 사이, 그리고 리프팅 및 틸트 밸브 블록의 오일 입구 사이에 장착됩니다.

(1) 제어 밸브의 작동

제어 밸브는 밸브 레버로 작동됩니다. 모든 밸브 레버는 샤프트와 함께 조립되며, 샤프트는 브래킷과 함께 밸브 조인트 플레이트에 조립됩니다.

밸브 레버는 조인트와 함께 제어 밸브를 작동시킵니다. (그림 5-4 참조)

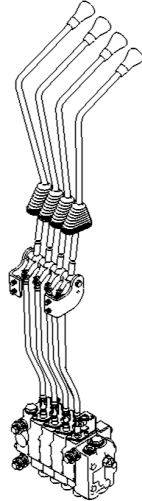
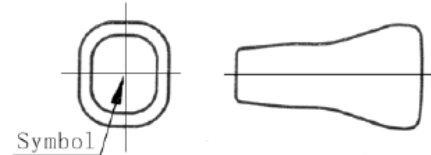


그림 5-4 제어 밸브의 작동 그림 5-5에서

보듯이, 리프트 레버를 앞으로 밀면 마스트가 올라가고, 리프트 레버를 뒤로 당기면 마스트가 내려갑니다. 틸트 레버를 앞으로 밀면 마스트가 앞으로 기울어지고, 틸트 레버를 뒤로 당기면 마스트가 뒤로 기울어집니다.



No.	Symbol	Name
1		Lift or Fall
2		Tilt Forward or Backward

그림 5-5 작동 레버의 기호

(2) 제어 밸브의 설정 압력 (그림 5-6 참조)

안전 밸브의 압력은 비전문 인력이 조정해서는 안 됩니다.

조정은 다음 절차를 따라야 합니다:

- 제어 밸브 입구의 측정 구멍 플러그를 풀고, 25MPa를 측정할 수 있는 유압 게이지를 설치합니다.
- 틸팅 레버를 작동시키고 실린더 스트로크 끝에서의 압력을 측정합니다.

c) 오일 압력이 지정된 값과 다르면 릴리프 밸브의 잠금 너트를 풀고 조정 나사를 왼쪽과 오른쪽으로 돌려 압력이 지정된 값에 도달할 때까지 조정하십시오. 압력이 높을 때는 왼쪽으로 돌리고 압력이 낮을 때는 오른쪽으로 돌리십시오.

d) 조정 후 너트를 조이십시오.

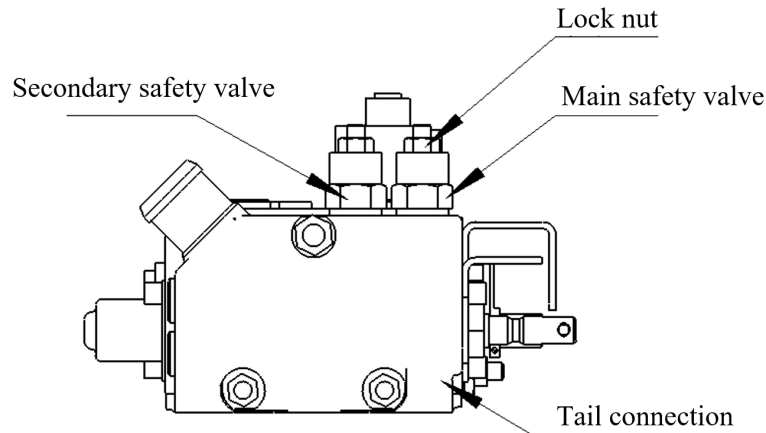


그림 5-6

5.1.3 리프트 실린더

리프트 실린더는 단동 피스톤 타입입니다. 실린더 본체, 피스톤, 피스톤 로드, 실린더 캡, 차단 밸브 및 오일 씰로 구성되어 있습니다. 실린더 헤드는 부싱과 오일 씰이 장착되어 있으며, 부싱은 피스톤 로드를 지지하고 오일 씰은 먼지를 막아줍니다. (그림 5-7 참조)

제어 밸브의 호이스트 밸브가 리프팅 위치에 놓이면, 유압 오일이 압력 구배 제어 밸브에서 선택 밸브로 유압 실린더의 피스톤 하부로 들어가 피스톤의 상승과 화물의 리프팅을 추진합니다. 제어 밸브의 호이스트 밸브가 하강 위치에 놓이면, 피스톤 로드에는 화물, 마스트, 포크 캐리어 및 피스톤 자체의 작용으로 떨어지고, 유압유는 오일 탱크로 다시 압축됩니다. 컷오프 밸브가 실린더 하단에 장착된 경우(그림 5-8 참조), 고압 파이프가 파열될 때 마스트가 상승하는 것을 방지하는 역할을 할 수 있습니다.

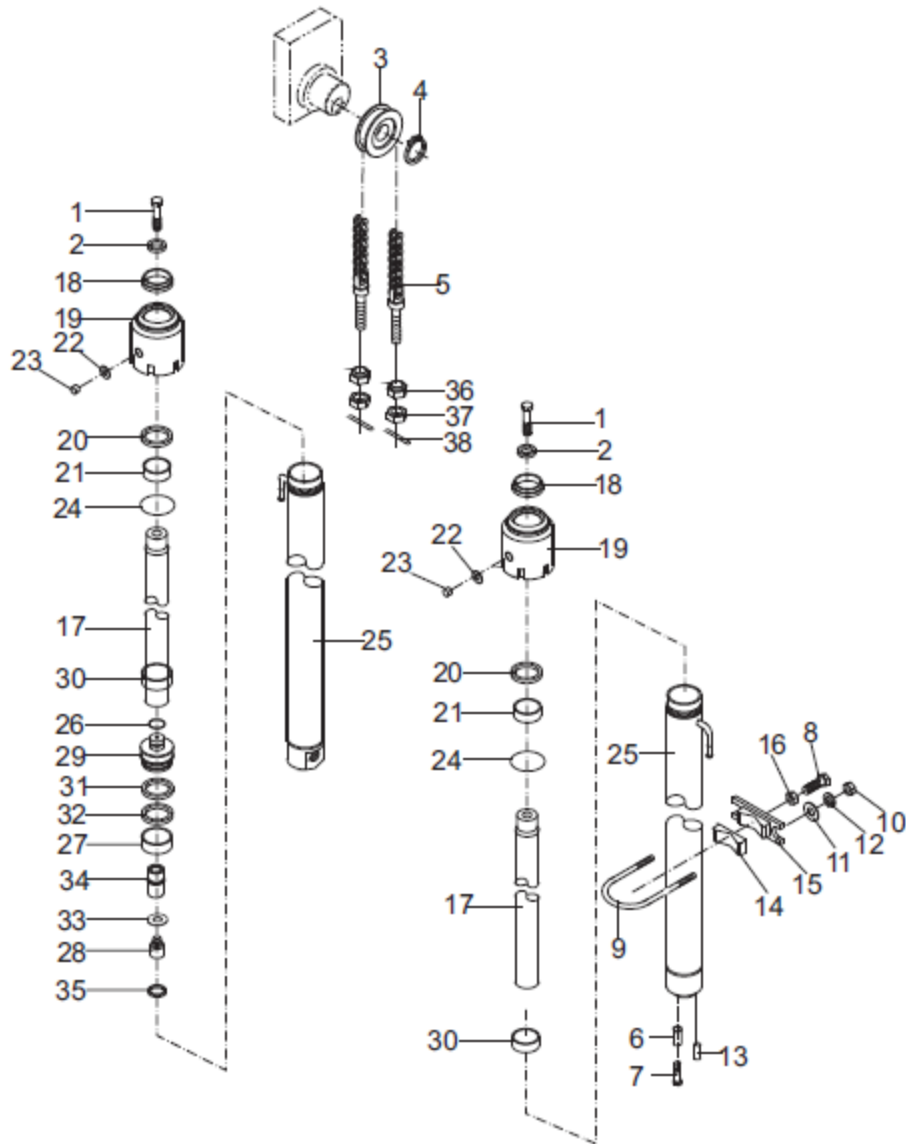
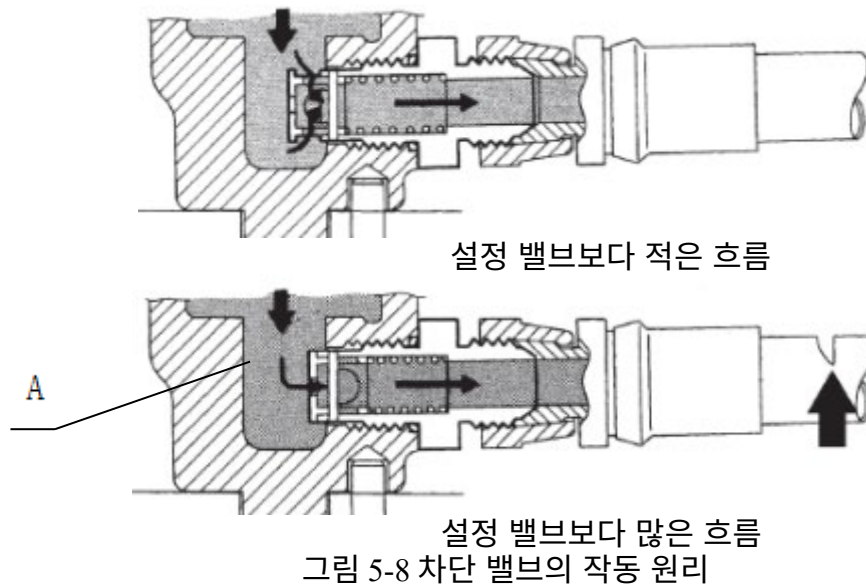


그림 5-7 리프트 실린더

1. 볼트 M16×1.5×40 2.와셔 16 3.체인 휠 4. 스냅 링 40
 5. 체인 휠 어셈블리 6.스페이서 부시 7. 볼트 M12×1.25×25
 8. 볼트 M12×1.25×50 9.U형 볼트 10.너트 M10×1.25 11.와셔 10
 12. 와셔 10 13. 핀 B10×26 14. 조정 블록 15.오일 실린더 지지 블록
 16. 너트 M12×1.25 17.피스톤 로드 18.방진 링 40×52×7/10 19.가이드 슬리브
 20. 씰 링 40×50×6 21. 강철 백 베어링 4030 22.와셔 23. 나사 M5×6 24. O 링 d49.7×
 2.4 25. 실린더 본체 26. 강철 케이블 배플 링 27.지지 링 50×10×2.5 2
 8. 밸브 어셈블리 29. 피스톤
 30.조정 슬리브 $\phi 48 \times 40.5$ 31.고정 플레이트 50 ×40×3
 32.구멍용 씰 링 50×40×6 33.와셔 34.슬리브 35.구멍용 강철 케이블 배플 링
 36. 구형 너트 37. 너트 M14 ×1.5 38. 핀 3.2 ×30

5.1.4 차단 밸브

차단 밸브는 고압 파이프가 파손될 때 화물이 갑자기 떨어지는 것을 방지하기 위해 호이스트 실린더 하단에 장착됩니다 (그림 5-8 참조). 호이스트 실린더에서 나오는 오일은 오일 탱크로 돌아갈 때 스톱의 외주에 있는 구멍 A를 통과하며, 구멍을 통한 오일의 유속이 밸브의 설정 값보다 작고 스톱 전후의 압력 차이가 스프링 힘보다 작으면, 이때 스톱은 움직이지 않으며 슬라이드 밸브는 작동하지 않습니다. 고압 파이프 균열 또는 기타 이유로 인해 스톱 구멍을 통한 유속이 설정 값을 초과하면, 스톱 전후의 압력 차이가 스프링 힘보다 커져 스톱을 왼쪽으로 이동시킵니다. 이와 같이, 구멍 A가 닫히고, 스톱과 밸브 부시의 작은 간격에서 소량의 오일만이 흘러나와 화물이 천천히 내려갑니다.



5.1.5 유량 조절 밸브

유량 조절 밸브는 하중이 실린 포크의 하강 속도를 제한하기 위해 리프트 실린더 회로에 위치하며, 그림 5-9에 표시된 구조를 가지고 있습니다.

리프트 스푼이 '리프트' 위치에 놓이면, 제어 밸브에서 나온 오일이 오일 챔버 A와 B, 오일 구멍 C, D, E, F, 그리고 챔버 G를 통해 리프트 실린더로 아무런 조절 없이 흐릅니다. 리프트 스푼이 '다운' 위치에 놓이면, 오일이 오리피스 플레이트를 밀고 챔버 A와 B 사이에 압력 차이가 발생하며, 이 압력 차이가 스프링의 힘을 극복하고 밸브 코어를 오른쪽으로 이동시켜, 구멍 D와 C의 좁아짐에 의해 오일 흐름이 감소하고 오리피스 플레이트를 통과하는 오일 흐름을 줄입니다.

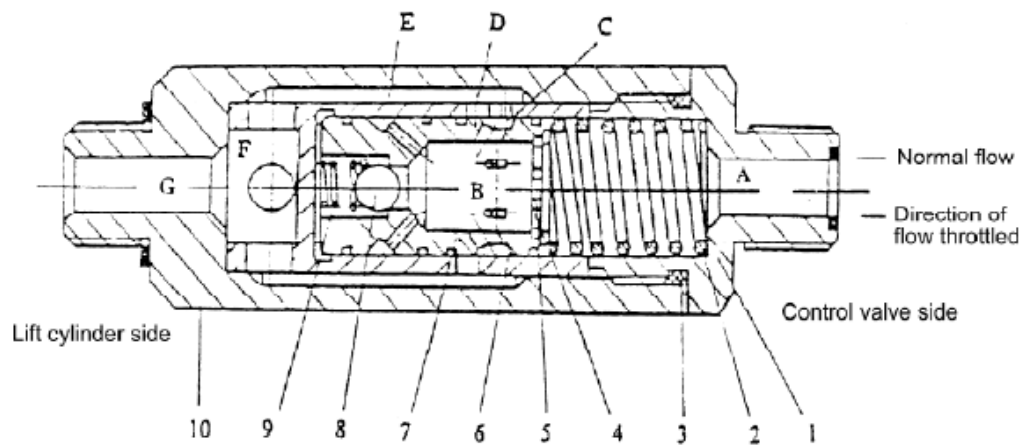


그림 5-9 유량 조절 밸브

- (1) 니플 (2) 스프링 (3) 링 썰 (4) 스냅 링 (5) 스푼
(6) 슬라이브 (7) 강철 볼 (8) 체크 밸브의 스프링 (9) 밸브 본체

5.1.6 틸트 실린더

틸트 실린더는 더블 액션 및 피스톤 타입의 유압 실린더로, 마스트 양쪽에 장착되어 있으며 피스톤 로드 끝이 마스트와 연결됩니다. 틸트 실린더의 하단은 트럭 프레임과 마스트의 연결 끝과 핀으로 연결되어 있으며, 틸트 실린더의 움직임에 의해 마스트의 전후 기울기가 이루어집니다.

틸트 실린더는 주로 피스톤, 피스톤 로드, 실린더 본체, 실린더 베이스, 가이드 슬라이브 및 썰로 구성됩니다. 피스톤은 피스톤 로드와 용접되어 있으며, 둘레에 두 개의 Yx-링과 하나의 마모 링이 장착되어 있습니다. 가이드 슬라이브의 안쪽에 프레스 피팅된 부싱이 피스톤 로드를 지지합니다. 가이드 슬라이브는 오일 누출을 방지하고 먼지를 막기 위해 먼지 썰, 스냅 링, Yx-링 및 O-링이 장착되어 있습니다. 이들과 함께 장착된 가이드

슬리브는 실린더 본체에 나사로 고정되어 있습니다. 피스톤이 움직일 때, 오일은 한쪽 포트에서 들어가고 다른 쪽에서 나옵니다. 피스톤 로드는 디핑 각도의 차이를 조정하기 위해 조정 나사로 장착되어 있습니다. (그림 5-10 참조)

틸트 레버를 앞으로 밀면, 고압 오일이 실린더 꼬리에서 실린더 본체로 들어가 피스톤을 앞으로 움직여 마스트 어셈블리가 6도까지 앞으로 기울어집니다. 틸트 레버를 뒤로 당기면, 고압 오일이 가이드 슬리브에서 실린더 본체로 들어가 피스톤을 뒤로 움직여 마스트 어셈블리가 뒤로 기울어집니다.

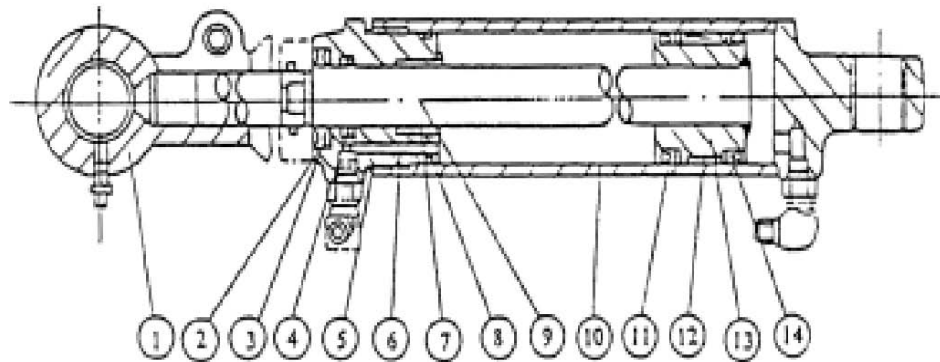


그림 5-10 틸트 실린더

- | | | | |
|------------|-------------|-----------|----------|
| (1) 이어링 | (2) 먼지 링 | (3) 스냅 링 | (4) Yx-링 |
| (5) O-링 | (6) 가이드 슬리브 | (7) 부싱 | (8) O-링 |
| (9) 피스톤 로드 | (10) 실린더 본체 | (11) Yx-링 | (12) 마모 |
| (13) 피스톤 | (14) Yx-링 | | |

5.1.7 오일 탱크

오일 흡입 필터, 리턴 오일 필터 및 브리더는 공급된 오일의 청결을 보장하기 위해 오일 리턴 파이프라인에 고정되어 있습니다.

5.1.8 유압 오일 회로

유압 시스템 원리 다이어그램은 그림 5-11을 참조하고 유압 오일 회로는 그림 5-12를 참조하십시오.

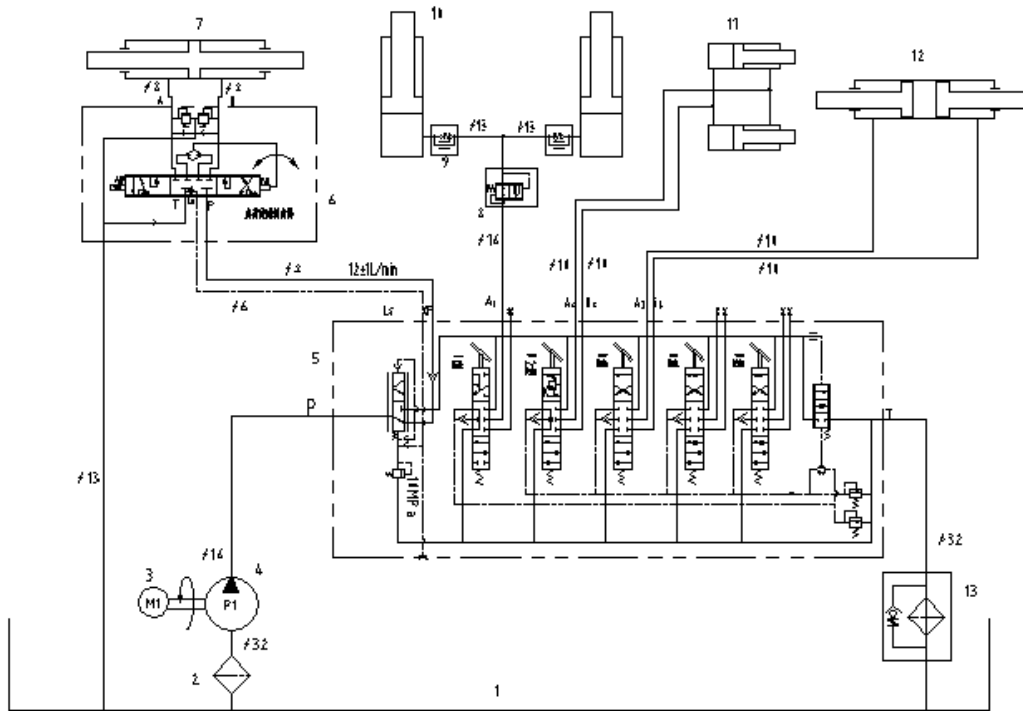


그림 5-11 유압 시스템 원리 다이어그램

- 1) 오일 탱크 2) 오일 흡입 필터 3) 펌프 모터 4) 기어 펌프 5) 제어 밸브
 6) 조향 장치 7) 조향 실린더 8) 유량 조절 밸브 9) 차단 밸브
 10) 리프트 실린더 11) 틸트 실린더 12) 부착 실린더 13) 리턴 오일 필터

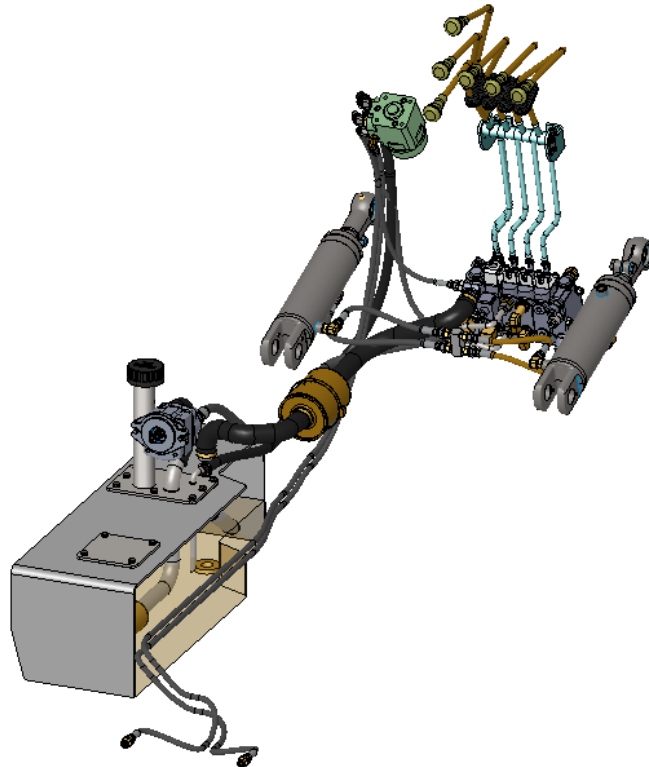


그림 5-12 유압 오일 회로

5.2 유지보수, 고장 분석 및 해결책

5.2.1 유지보수

유압의 파이프 피팅에 누출 및 심각한 오일 누출이 있는지 확인하십시오.

구동 시스템, 호이스트 실린더, 틸트 실린더, 오일 펌프, 완전 유압 조향 장치 및

"각 교대 전후에 조향 실린더를 점검하십시오. "작업 오일 탱크 내부의 작업 오일이 충분한지 확인하십시오.

"일주일에 한 번 작업 오일 탱크에 장착된 오일 필터의 스트레이너 메쉬를 점검하고 청소하십시오.

tank once every week. "오일 리턴 필터의 첫 번째 교체 시간은 300시간(또는

"한 달 반)이며, 이후 교체 주기는 1200시간(또는 6개월)입니다.

"유압 오일을 교체할 때 필터도 교체해야 합니다.

"일반적으로 작업 오일 탱크의 오일은 1200-1500시간마다 한 번 교체하며,

"다른 브랜드 번호의 오일을 혼합하여 사용하는 것은 허용되지 않습니다.

"5.2.2 문제 해결

"문제	"원인	"문제 해결
리프팅 용량 부족 또는 리프팅 불가	"1) 오일 펌프 기어와 펌프 본체 사이의 과도한 마모 및 정상보다 넓은 간격. 2) 리프팅 실린더의 피스톤 씰 링 부분의 마모 및 정상보다 넓은 간격, 과도한 내부 누출. 3) 제어 밸브의 안전 밸브 스프링 고장. 4) 제어 밸브 로드와 밸브 본체 사이의 마모로 인한 과도한 오일 누출. 5) 제어 밸브의 밸브 본체 간 오일 누출. 6) 유압 파이프의 오일 누출. 7) 유압 오일의 온도가 정상보다 높음($\leq 80^{\circ}\text{C}$이어야 함), 과도한 오일 희석 및 불충분한 흐름. 8) 과도한 하중.	1) 마모 부품 또는 오일 펌프 교체. 2) 새로운 피스톤 씰링 링으로 교체. 3) 새로운 스프링으로 교체. 4) 밸브 로드를 크롬 도금하여 간격이 0.01~0.02인 구멍과 맞춤. 5) 씰링 링을 교체하고 나사를 순서대로 조입니다. 6) 씰링 링이나 연결 너트에 손상이 있는지 확인하고 파이프 조인트의 나사를 조입니다. 7) 불량 유압 오일을 교체하고 작동을 중지하여 오일 온도를 낮추고 오일 온도가 높은 원인을 찾습니다. 8) 요구 사항에 따라 하중을 들어 올리십시오.
오일 펌프의 압력 부족	1) 패스너의 링 씰 마모로 인한 오일 누출. 2) 유압 오일이 공기와 혼합되어 거품이 형성됨, 오일 흡입 파이프라인에서 공기 누출, 유압 오일 부족.	1) 링 씰 교체. 2) 공기를 배출하고 유압 오일을 추가하십시오.

	3) 펌프 커버 홈 내부의 링 씰 손상. 4) 베어링 슬리브의 단면 마모. 5) 오일 펌프 기어 마모. 6) 오일 펌프의 회전 방향 오류.	3) 교체하십시오. 4) 교체하십시오. 5) 오일 펌프를 교체하십시오. 6) 수정하십시오.
"문제"	"원인"	"문제 해결"
틸팅 실린더의 과도한 자체 기울기	1) 제어 밸브의 내부 누출. 2) 틸팅 실린더의 피스톤 로드 O-링 씰 손상으로 인한 내부 누출. 3) 파일럿 슬리브의 YX-링 씰 및 O-링 씰 손상으로 인한 오일 누출.	1) O-링 씰 교체, 밸브 로드 수리 및 밸브 로드와 구멍 사이의 결합 간격을 0.01 ~ 0.02로 재조정. 2) 교체. 3) 교체.
무거운 조향	1) 오일 펌프의 오일 공급 부족, 느린 조향 핸드 휠은 상대적으로 가볍고 빠른 조향 핸드 휠은 무겁게 느껴짐. 2) 조향 시스템에 공기가 들어가거나 오일에 거품이 생겨 불규칙한 소음이 발생하고, 핸드 휠은 회전할 수 있지만 오일 실린더는 지속적인 움직임을 유지할 수 없음 3) 밸브 본체의 강철 볼 일방향 밸브 고장, 빠른 조향과 느린 조향 핸드 휠 모두 무겁고, 조향 시 압력이 없음. 4) 오버플로우 밸브의 압력이 작동 압력보다 낮거나 오버플로우 밸브가 더러운 물질로 막혀 있는 경우, 가벼운 하중 또는 무부하 시 가벼운 조향, 하중을 추가할 때 무거운 조향. 5) 오일 액체의 점도가 과도함	1) 적절한 오일 펌프를 선택하거나 오일 펌프가 정상인지 확인. 2) 시스템의 공기를 배출하고 오일 흡입 파이프워크를 점검하십시오. 3) 강철 볼이 존재하는지 확인하고 강철 볼을 막고 있는 더러운 물질이 있는지 확인하십시오. 4) 오버플로 밸브의 압력을 조정하거나 청소하십시오. 5) 권장 점도의 오일 액체를 사용하십시오.

6. 리프팅 시스템

6.1 일반형 리프팅 시스템의 일반 설명

리프팅 시스템은 수직으로 위아래로 움직이는 2단 롤러 타입입니다. 내부 마스트, 외부 마스트, 리프팅 실린더 및 포크 캐리어로 구성되어 있습니다.

6.1.1 내부 및 외부 마스트

내부 및 외부 마스트는 모두 용접 부품이며, 무게는 주로 차축 하우징에 의해 지지됩니다. 외부 마스트의 하단은 지지 샤프트를 통해 차축 하우징과 연결됩니다. 외부 마스트의 중간 부분은 틸팅 실린더를 통해 프레임과 연결되며, 틸팅 실린더의 작용에 따라 앞뒤로 기울일 수 있습니다. 외부 마스트의 채널 강은 C형이며, 상부에는 메인 롤러와 사이드 롤러가 설치되어 있고, 내부 마스트의 채널 강은 JB형으로 메인 롤러와 사이드 롤러가 하단에 설치되어 있습니다. 내부 마스트는 메인 롤러와 사이드 롤러의 회전을 통해 이동 중에 내부 및 외부 마스트가 고정된 상대 위치를 유지하도록 합니다.

내부 및 외부 마스트의 롤러와 사이드 롤러의 유지보수는 고급 유지보수에 속합니다. 주의하시기 바랍니다.

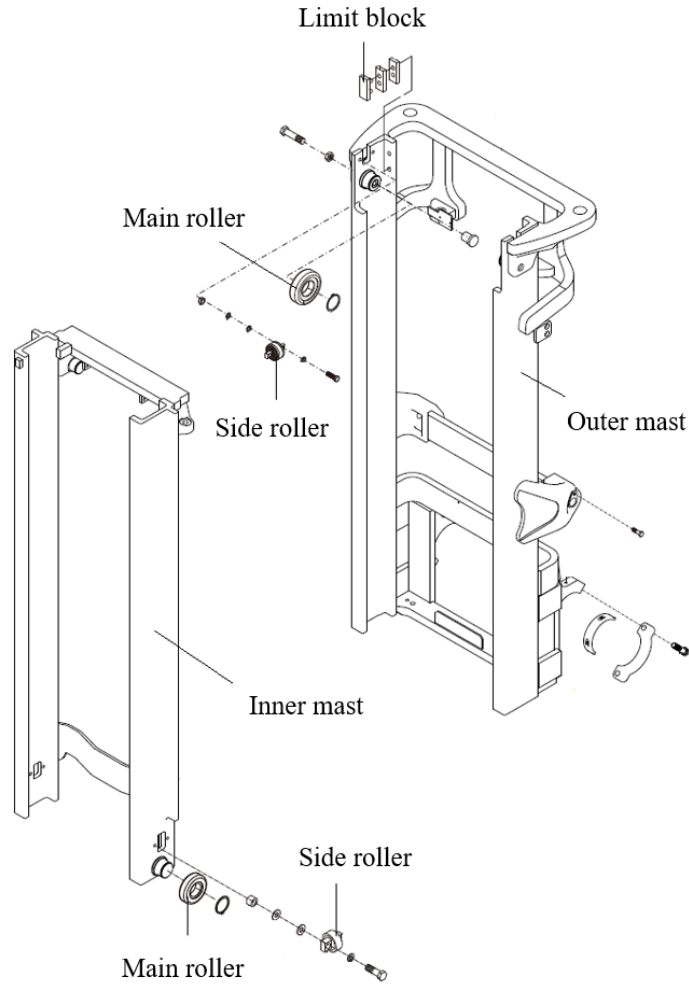


그림 6-1 내부, 외부 마스트 및 부속품

6.1.2 포크 캐리어

포크 캐리어는 메인 롤러를 통해 내부 마스트에서 회전하며, 메인 롤러 축에 스냅 링으로 고정되어 있고, 중간 롤러는 복합 롤러를 채택합니다. 메인 롤러 축은 포크 캐리어에 용접되어 있으며, 수직판의 사이드 롤러는 볼트로 포크 캐리어에 고정되어 있습니다. 종방향 하중은 메인 롤러가 견딥니다. 포크가 맨 위로 올라가면, 상부 롤러가 마스트의 상단에서 노출되고, 가로 하중은 복합 롤러와 하부 측면 롤러에 의해 지지됩니다.

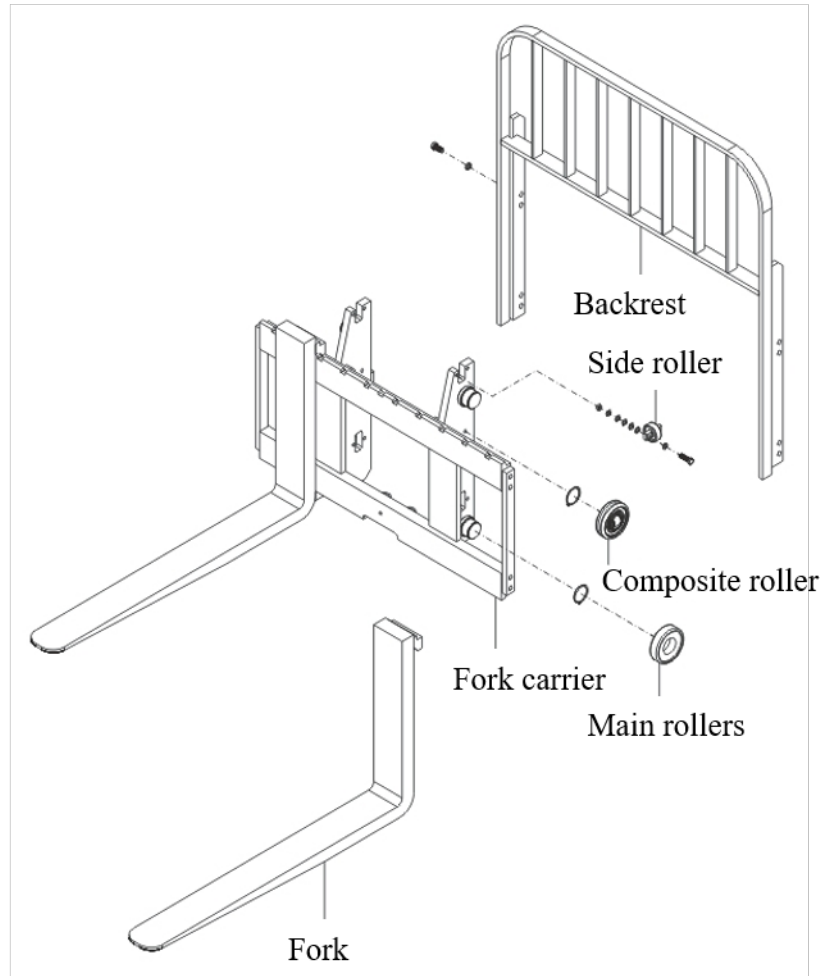


그림 6-2 포크 캐리어

6.1.3 롤러 조정

주 롤러(6)는 각각 외부 마스트(2)의 상단, 내부 마스트(2)의 하단, 포크 캐리어(2)의 직립판 양쪽에 설치됩니다; 4개의 복합 롤러는 각각 포크 캐리어 하단의 중간과 양쪽에 설치됩니다.

측면 롤러(6)는 각각 외부 마스트(2)의 상단, 내부 마스트(2)의 하단, 그리고 포크 캐리어(2)에 설치됩니다.

포크 캐리어의 직립판 중간과 하단에 있는 복합 롤러 외에, 다른 주 롤러는 전후 방향의 하중만 지지하며, 측면 롤러는 좌우 방향의 측면 하중을 지지합니다. 주 롤러

내부 마스트와 포크 캐리어가 자유롭게 움직일 수 있도록 측면 롤러와 함께 사용됩니다.

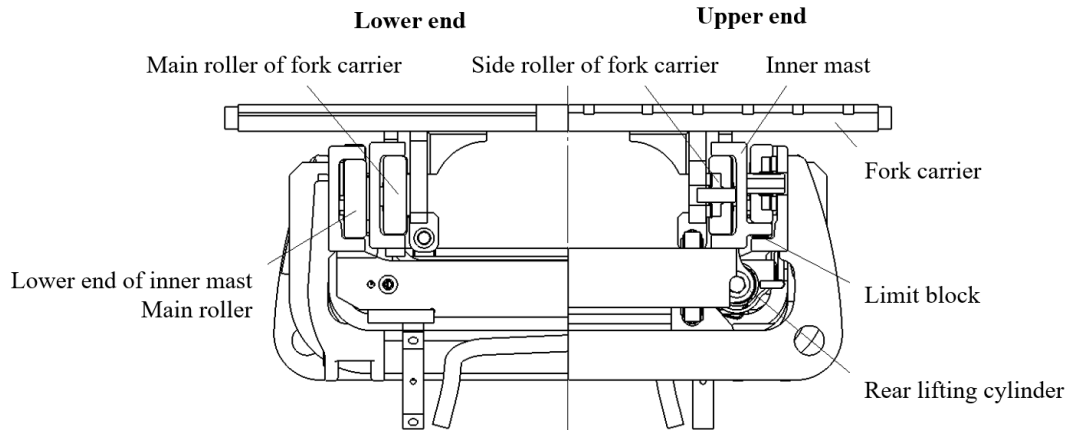


그림 6-3 롤러 배치

참고: (a) 측면 롤러의 조정 간격은 0~0.5mm입니다.

(b) 메인 롤러의 표면과 마스트의 접촉 표면에 그리스를 추가합니다.

6.1.4 유지보수

a. 리프트 실린더 조정

리프트 실린더, 내부 마스트 또는 외부 마스트가 교체될 때 후방 리프트 실린더의 스트로크를 재조정해야 합니다. 다음과 같이:

(1) 피스톤 로드 헤드를 내부 마스트의 상단 빔에 심 없이 배치합니다.

(2) 마스트를 오일 실린더의 최대 스트로크까지 천천히 올리고 두 오일 실린더의 스트로크 단말이 동기화되는지 관찰합니다. 두 실린더가 동시에 멈추면 좌우 실린더의 이동이 동기화되지 않았음을 나타냅니다; 피스톤 로드 상단에 심을 추가하거나 감소시켜 스트로크를 동기화합니다; 피스톤 로드 헤드와 내부 마스트의 상단 크로스 빔 사이에 조정 심을 추가합니다. 시임의 두께는 0.2mm 및 0.5mm입니다.

(3) 그런 다음 두 실린더의 스트로크 단자가 동기화되는지 관찰하기 위해 내부 마스트를 천천히 내리십시오. 이는 리프팅 동기화 조정 방법을 참조할 수 있습니다;

(4) 리프트 체인의 조임을 조정하십시오.

리프트 실린더의 조정도 고급 유지보수에 속합니다. 주의하십시오.

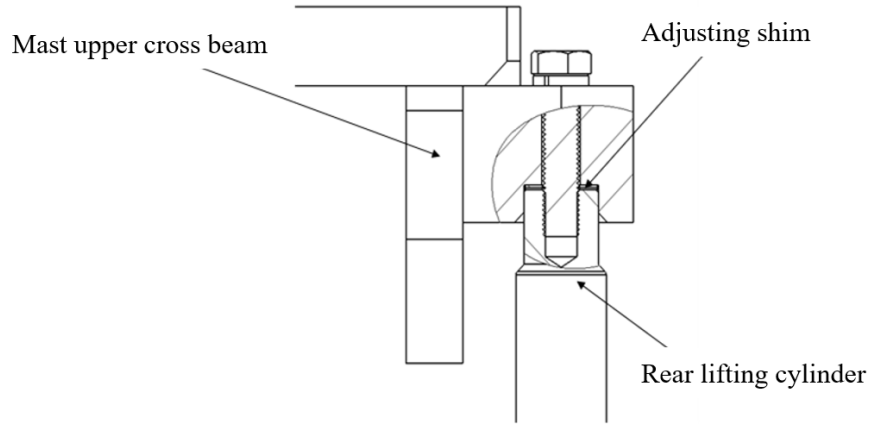


그림 6-4 후방 리프트 실린더 설치도

b. 포크 캐리어의 높이를 조정하십시오.

(1) 트럭은 수평 지면에 정지해야 합니다. 그리고 마스트가 똑바로 서 있는지 확인하십시오.

(2) 포크를 지면에 내리고, 체인의 상부에 있는 연결부의 설정 너트를 조정하여 메인 롤러와 마스트 채널 강철의 하단 사이의 거리 A를 보장하십시오.

트럭 유형	A mm
1~2.0t(E)	36-41
2~2.5t	24-29
3~3.8t	19-24

(3) 포크가 지면에 내려갔을 때 마스트 어셈블리를 뒤로 기울이고, 리프트 체인의 당기는 힘을 조정하여 리프트 체인의 조임이 동일하게 하십시오.

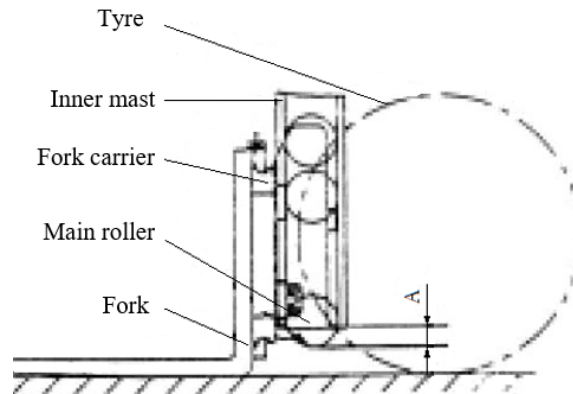


Figure 6-5

c. 포크 캐리어의 롤러 교체

- (1) 포크 위에 팔레트를 놓고 지게차를 수평 지면에 정지시킵니다.
- (2) 포크와 팔레트를 지면까지 내립니다.
- (3) 체인의 상단에 있는 연결부를 제거합니다. 그리고 체인을 풀리에서 빼냅니다. (

그림 6-6 참조)

- (4) 내부 마스트를 상승시킵니다.
- (5) 리프트 브래킷이 외부 마스트에서 분리되면 포크 캐리어를 제거합니다.
- (6) 메인 롤러 교체:
 - (a) 리프트 브래킷에서 모든 스냅 링을 분리하고 메인 롤러를 꺼냅니다.
 - (b) 새로운 메인 롤러(기존 것과 동일한 유형)를 포크 캐리어에 장착하고 스냅 링으로 고정합니다.

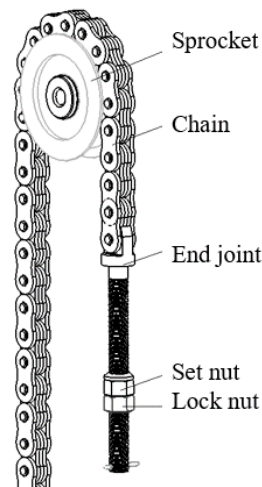


Figure 6-6

d. 마스트의 롤러 교체

- (1) 포크 캐리어를 내부 마스트에서 분리하는 방법은 c와 같습니다.
- (2) 트럭을 수평 지면에 주차하고 앞바퀴를 지면에서 250~300mm 들어 올립니다.
- (3) 주차 브레이크 레버를 완전히 당기고 썌기를 사용하여 뒷바퀴를 고정하십시오.
- (4) 리프트 실린더와 내부 마스트를 고정한 볼트를 분해하십시오. 피스톤 로드 헤드의 심을 잃지 않도록 주의하면서 내부 마스트를 걸어두십시오.

(5) 리프트 실린더와 외부 마스트 하단을 연결한 볼트를 분해하고 두 리프트 실린더 사이의 오일 파이프를 니플을 느슨하게 하지 않고 분해하십시오.

(6) 내부 마스트를 내리고 내부 마스트 하단의 메인 롤러를 제거하십시오.

(7) 외부 마스트 상단의 메인 롤러가 내부 마스트 상단 끝에서 노출되면 메인 롤러를 제거할 수 있습니다.

(8) 메인 롤러 교체

a) 심을 잃지 않도록 주의하면서 상단 메인 롤러를 분해하십시오.

b) 새로운 메인 롤러와 심을 외부 마스트에 함께 장착하십시오.

(9) 내부 마스트를 걸어두고 내부 마스트의 모든 롤러를 놓으십시오.

(10) 리프트 실린더와 포크 캐리어를 분해의 반대로 조립하십시오.

참고: 이 설명서의 소개는 일반적인 설명입니다. 구조 부품 및 복합 롤러의 구체적인 구조 세부 사항은 실제 물체를 기준으로 합니다. 기술적인 질문이 있으시면 제조업체에 문의하십시오.

6.2 2단계 완전 자유 리프팅 시스템

2단계 완전 자유 리프팅 시스템은 내부 및 외부 마스트, 두 개의 후방 리프팅 실린더, 하나의 전방 리프팅 오일 실린더 및 포크 캐리어로 구성된 2단계 롤러형 수직 리프팅 및 하강 시스템입니다.

6.2.1 내부 및 외부 마스트

내부 및 외부 마스트는 용접 부품이며, 무게는 주로 차축 하우징에 의해 지지됩니다. 마스트와 차축 및 마스트의 연결은 2단계 일반형 마스트와 동일합니다. 외부 마스트의 하단은 지지축을 통해 차축 하우징과 연결되고, 외부 마스트의 중간 부분은 틸트 실린더를 통해 마스트와 연결되며, 틸팅 실린더의 작용에 따라 앞뒤로 기울일 수 있습니다. 외부 마스트의 채널 강은 C형이며, 상부에는 메인 롤러와 사이드 롤러가 설치되어 있고, 내부 마스트의 채널 강은 JB형입니다.

메인 롤러와 사이드 롤러는 하단에 설치되어 있으며, 내부 마스트는 메인 롤러와 사이드 롤러의 회전을 통해 이동 중에 내부 및 외부 마스트가 고정된 상대 위치를 유지하도록 합니다.

내부 및 외부 마스트의 롤러와 사이드 롤러의 유지보수는 고급 유지보수에 속합니다. 주의하시기 바랍니다.

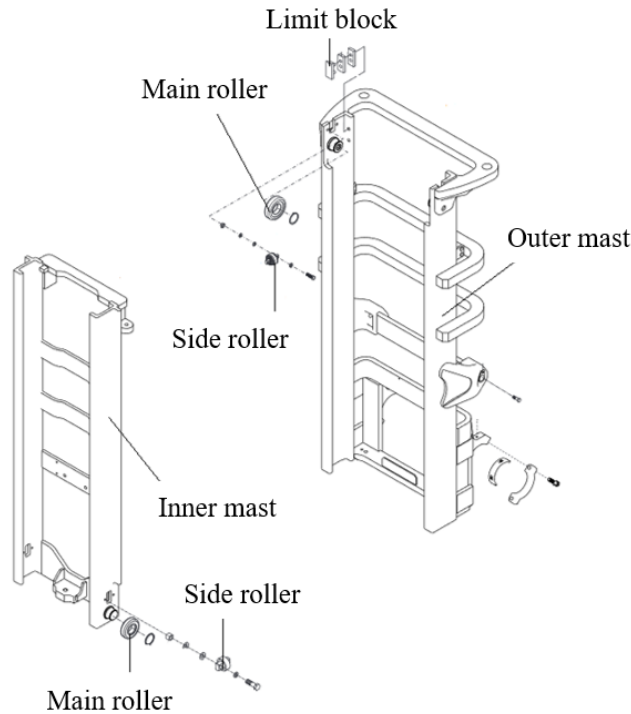


그림 6-7 내부 및 외부 마스트와 부속품

6.2.2 포크 캐리어

포크 캐리어는 메인 롤러를 통해 내부 마스트에서 회전하며, 메인 롤러 축에 스냅 링으로 고정되어 있고, 중간 롤러는 복합 롤러를 채택합니다. 메인 롤러 축은 포크 캐리어에 용접되어 있으며, 수직판의 사이드 롤러는 볼트로 포크 캐리어에 고정되어 있습니다. 종방향 하중은 메인 롤러가 견딥니다. 포크가 맨 위로 올라가면, 상부 롤러가 마스트의 상단에서 노출되고, 가로 하중은 복합 롤러와 하부 측면 롤러에 의해 지지됩니다.

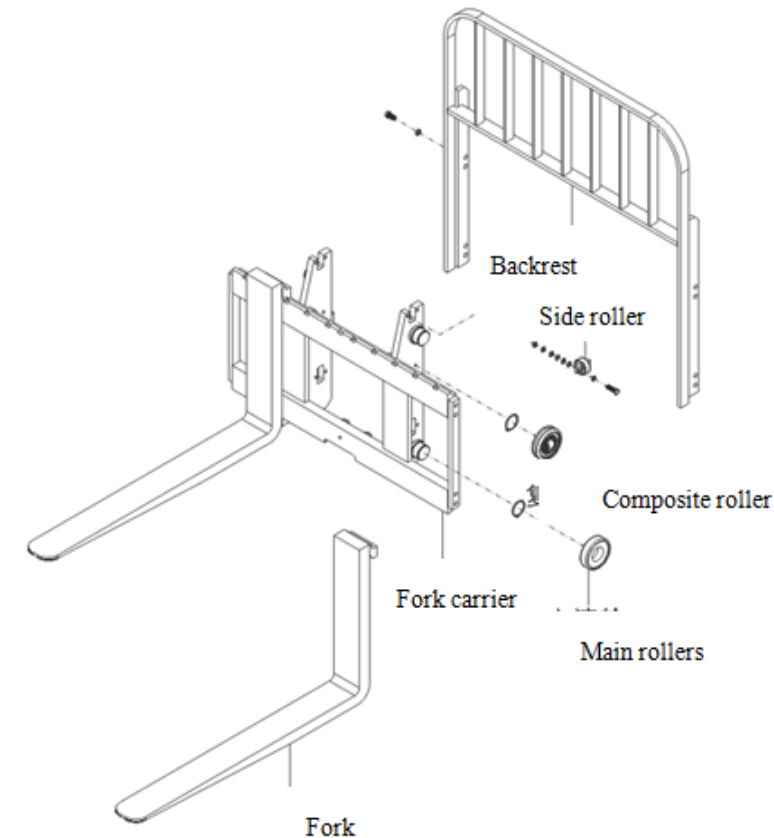


그림 6-8 포크 캐리어

6.2.3 롤러 조정

메인 롤러(6)는 각각 외부 마스트(2)의 상단, 내부 마스트(2)의 하단, 포크 캐리어(2)의 직립판 양쪽에 설치되어 있습니다. 조합 롤러(4)는 포크 캐리어의 중간 부분과 하단에 각각 설치되어 있습니다.

측면 롤러(6)는 각각 외부 마스트(2)의 상단, 내부 마스트(2)의 하단, 그리고 포크 캐리어(2)에 설치됩니다.

포크 캐리어의 직립판 중간 및 하단에 있는 복합 롤러 외에, 다른 메인 롤러는 전후 방향의 하중만을 지탱하며, 사이드 롤러는 좌우 방향의 측면 하중을 지탱합니다. 메인 롤러와 사이드 롤러는 함께 사용되어 내부 마스트와 포크 캐리어가 자유롭게 움직일 수 있도록 합니다.

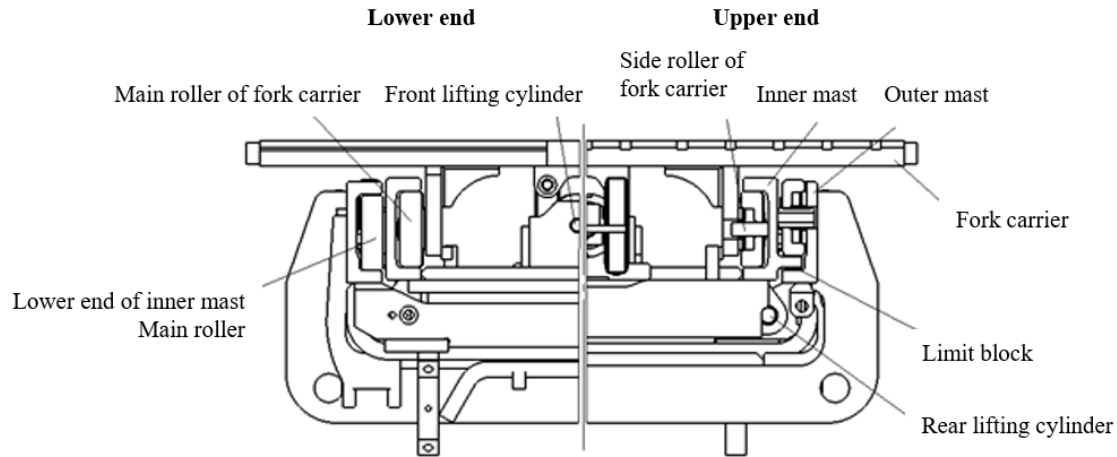


그림 6-9 롤러 배치

참고: (a) 사이드 롤러의 조정 간격은 0~0.5mm입니다.

(b) 메인 롤러의 표면과 마스트의 접촉 표면에 그리스를 추가합니다.

6.2.4 유지보수

a리프트 실린더 조정

리프트 실린더, 내부 마스트 또는 외부 마스트가 교체될 때 후방 리프트 실린더의 스트로크를 재조정해야 합니다. 다음과 같이:

(1) 피스톤 로드 헤드를 내부 마스트의 상단 빔에 심 없이 배치합니다.

(2) 마스트를 오일 실린더의 최대 스트로크까지 천천히 올리고 두 오일 실린더의 스트로크 단말이 동기화되는지 관찰합니다. 두 실린더가 동시에 멈추면 좌우 실린더의 이동이 동기화되지 않았음을 나타냅니다; 피스톤 로드 상단에 심을 추가하거나 감소시켜 스트로크를 동기화합니다; 피스톤 로드 헤드와 내부 마스트의 상단 크로스 빔 사이에 조정 심을 추가합니다. 시임의 두께는 0.2mm 및 0.5mm입니다.

(3) 그런 다음 두 실린더의 스트로크 단자가 동기화되는지 관찰하기 위해 내부 마스트를 천천히 내리십시오. 이는 리프팅 동기화 조정 방법을 참조할 수 있습니다;

(4) 리프트 체인의 조임을 조정하십시오.

리프트 실린더의 조정도 고급 유지보수에 속합니다. 주의하십시오.

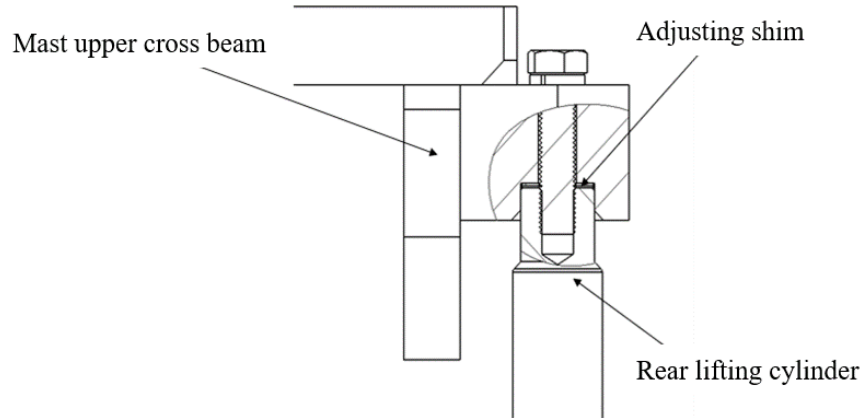


그림 6-10 후방 리프트 실린더 설치도 (5) 전방 실린

더를 교체해야 할 때, 포크 캐리어를 제거해야 합니다. 분해 방법은 동일합니다. 전체 포크 캐리어를 내려놓고, 전방 리프팅 실린더를 분해 및 교체합니다.

b. 포크 캐리어의 높이 조정

(1) 트럭은 수평 지면에 정지해야 합니다. 그리고 마스트가 똑바로 서 있는지 확인하십시오.

(2) 포크를 지면에 내리고, 체인의 상부에 있는 연결부의 설정 너트를 조정하여 메인 롤러와 마스트 채널 강철의 하단 사이의 거리 A를 보장하십시오.

트럭 유형	A mm
1~2.0t(E)	36-41
2~2.5t	24-29
3~3.8t	19-24

(3) 포크가 지면에 내려갔을 때 마스트 어셈블리를 뒤로 기울이고, 리프트 체인의 당기는 힘을 조정하여 리프트 체인의 조임이 동일하게 하십시오.

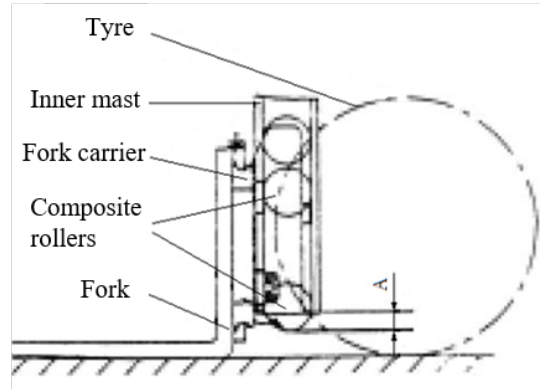


그림 6-11

c. 포크 캐리어의 롤러 교체

- (1) 포크 위에 팔레트를 놓고 지게차를 수평 지면에 정지시킵니다.
- (2) 포크와 팔레트를 지면까지 내립니다.
- (3) 체인의 상단에 있는 연결부를 제거합니다. 그리고 체인을 풀리에서 꺼냅니다. (

그림 6-12 참조)

- (4) 내부 마스트를 상승시킵니다.
- (5) 리프트 브래킷이 외부 마스트에서 분리되면 포크 캐리어를 제거합니다.
- (6) 메인 롤러 교체:
 - (a) 리프트 브래킷에서 모든 스냅 링을 분리하고 메인 롤러를 꺼냅니다.
 - (b) 새로운 메인 롤러(기존 것과 동일한 유형)를 포크 캐리어에 장착하고 스냅 링으로 고정합니다.

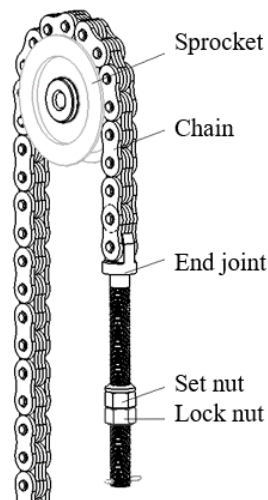


그림 6-12

d. 마스트의 롤러 교체

- (1) 포크 캐리어를 내부 마스트에서 분리하는 방법은 c와 같습니다.
- (2) 트럭을 수평 지면에 주차하고 앞바퀴를 지면에서 250~300mm 들어 올립니다.
- (3) 주차 브레이크 레버를 완전히 당기고 썬기를 사용하여 뒷바퀴를 고정하십시오.
- (4) 리프트 실린더와 내부 마스트를 고정한 볼트를 분해하십시오. 피스톤 로드 헤드의 심을 잃지 않도록 주의하면서 내부 마스트를 걸어두십시오.
- (5) 리프트 실린더와 외부 마스트 하단을 연결한 볼트를 분해하고 두 리프트 실린더 사이의 오일 파이프를 니플을 느슨하게 하지 않고 분해하십시오.
- (6) 내부 마스트를 내리고 내부 마스트 하단의 메인 롤러를 제거하십시오.
- (7) 외부 마스트 상단의 메인 롤러가 내부 마스트 상단 끝에서 노출되면 메인 롤러를 제거할 수 있습니다.
- (8) 메인 롤러 교체
 - a) 심을 잃지 않도록 주의하면서 상단 메인 롤러를 분해하십시오.
 - b) 새로운 메인 롤러와 심을 외부 마스트에 함께 장착하십시오.
- (9) 내부 마스트를 걸어두고 내부 마스트의 모든 롤러를 놓으십시오.
- (10) 리프트 실린더와 포크 캐리어를 분해의 반대로 조립하십시오.

참고: 이 설명서의 소개는 일반적인 설명입니다. 구조 부품 및 복합 롤러의 구체적인 구조 세부 사항은 실제 물체를 기준으로 합니다. 기술적인 질문이 있으시면 제조업체에 문의하십시오.

6.3 3단계 풀 프리 리프팅 시스템

3단계 풀 프리 리프팅 시스템은 3단계 롤러 타입의 수직 리프팅 및 수축 시스템으로, 내부, 중간 및 외부 3개의 갠트리, 2개의 후방 리프팅 실린더, 1개의 전방 리프팅 오일 실린더 및 포크 프레임으로 구성됩니다.

6.3.1 내부, 중간 및 외부 마스트

내부, 중간 및 외부 마스트는 용접 부품이며, 무게는 주로 차축 하우징에 의해 지지됩니다. 외부 마스트의 하단은 지지축을 통해 차축 하우징과 연결되고, 외부 마스트의 중간 부분은 틸팅 실린더를 통해 프레임과 연결되며, 틸팅 실린더의 작용에 따라 앞뒤로 기울일 수 있습니다. 외부 마스트의 채널 강은 C형이며, 상부에 메인 롤러와 사이드 롤러가 설치되어 있습니다; 중간 마스트의 채널 강은 JB형이며, 상하부에 각각 한 쌍의 메인 롤러와 사이드 롤러가 설치되어 있습니다; 내부 마스트의 채널 강은 JB형이며, 하단에 한 쌍의 메인 롤러와 사이드 롤러가 설치되어 있습니다. 내부 마스트는 메인 롤러와 사이드 롤러의 구름을 통해 이동 중에 내부 및 외부 마스트가 고정된 상대 위치를 유지하도록 합니다.

내부 및 외부 마스트의 롤러와 사이드 롤러의 유지보수는 고급 유지보수에 속합니다. 주의하시기 바랍니다.

내부, 중간 및 외부 도어 프레임의 상부 메인 롤러 및 측면 롤러의 유지보수는 고급 유지보수에 속하며, 안전에 주의해야 합니다.

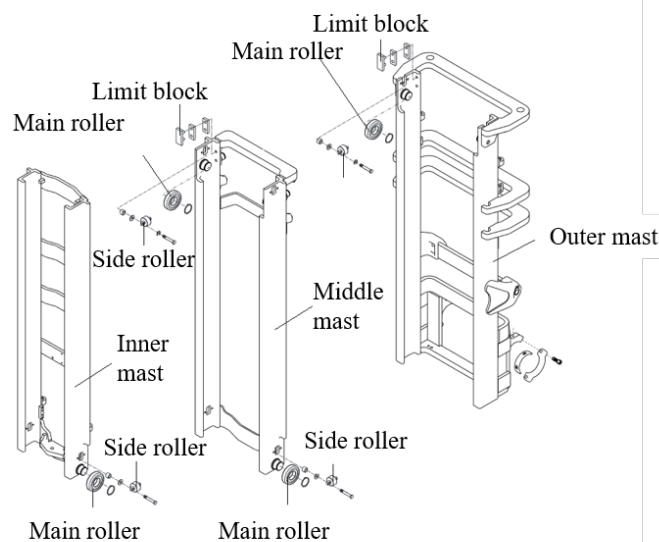


그림 6-13 내부, 중간, 외부 마스트 및 부속품

6.3.2 포크 캐리어

포크 캐리어는 메인 롤러를 통해 내부 마스트에서 회전하며, 메인 롤러 축에 스냅 링으로 고정되어 있고, 중간 롤러는 복합 롤러를 채택합니다. 메인 롤러 축은 포크 캐리어에 용접되어 있으며, 수직판의 사이드 롤러는 볼트로 포크 캐리어에 고정되어 있습니다. 종방향 하중은 메인 롤러가 견딥니다. 포크가 맨 위로 올라가면, 상부 롤러가 마스트의 상단에서 노출되고, 가로 하중은 복합 롤러와 하부 측면 롤러에 의해 지지됩니다.

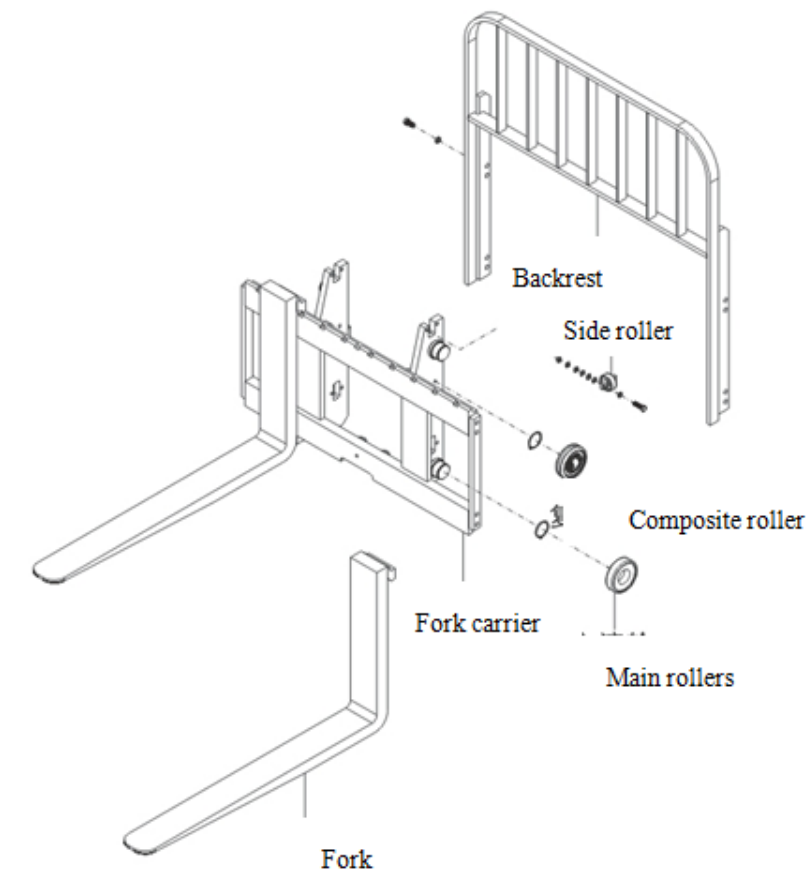


그림 6-14 포크 캐리어

6.3.3 롤러 조정

총 10개의 메인 롤러가 있으며, 각각 외부 마스트의 상단(2), 중간 마스트의 상단(2), 중간 마스트의 하단(2), 내부 마스트의 하단(2), 포크 캐리어의 수직판 양쪽(2)에 설치되어 있습니다. 복합 롤러(4)는 각각 중간 및 하단의 양쪽에 설치되어 있습니다.

포크 캐리어의 끝.

총 10개의 측면 롤러가 있으며, 각각 외부 마스트의 상단(2), 중간 마스트의 상단(2), 중간 마스트의 하단(2), 내부 마스트의 하단(2), 포크 캐리어(2)에 설치되어 있으며, 그림 6-15에 표시되어 있습니다.

포크 캐리어의 수직 플레이트 중간에 있는 복합 롤러(그림 6-16)는 전후 방향의 하중뿐만 아니라 측면 하중도 견디며, 다른 주요 롤러는 전후 방향의 하중만 견디고, 측면 롤러는 좌우 방향의 측면 하중을 견딥니다. 주 롤러와 측면 롤러는 함께 사용되어 내부 마스트와 포크 캐리어가 자유롭게 움직일 수 있도록 합니다.

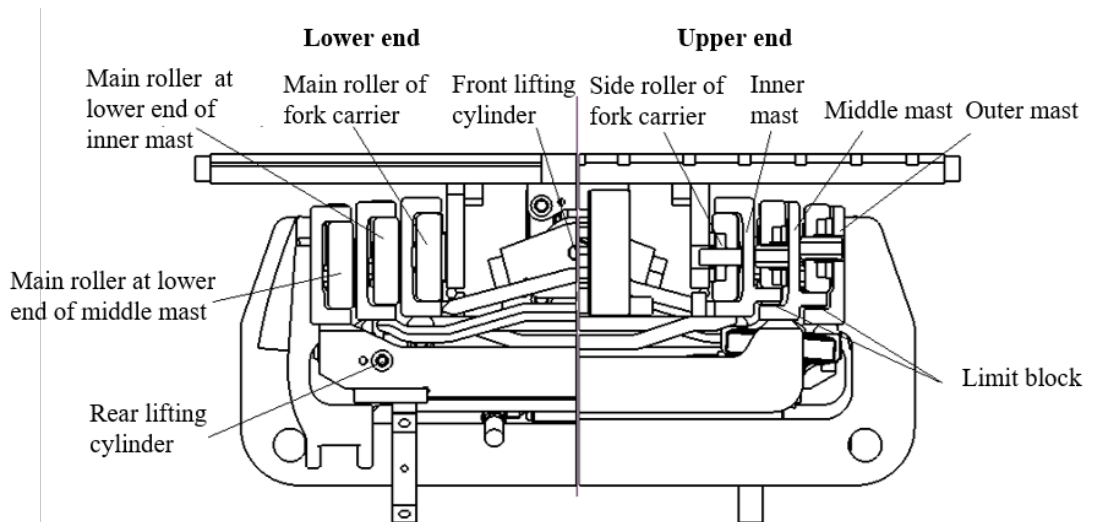


그림 6-15 롤러 배치

참고: (a) 측면 롤러의 조정 간격은 0~0.5mm입니다.

(b) 메인 롤러의 표면과 마스트의 접촉 표면에 그리스를 추가합니다.

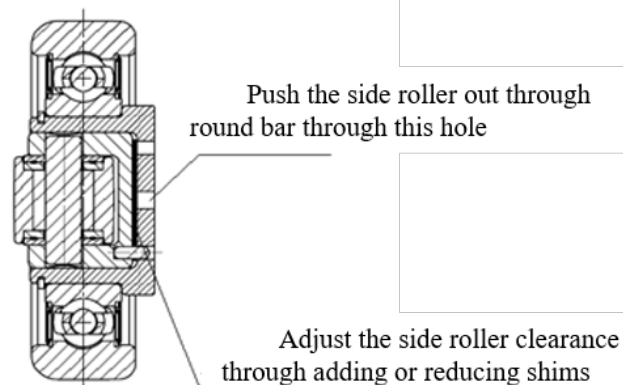


그림 6-16 복합 롤러

6.3.4 유지보수

a. 리프트 실린더 조정

리프트 실린더, 내부 마스트 또는 외부 마스트가 교체될 때 후방 리프트 실린더의 스트로크를 재조정해야 합니다. 다음과 같이:

(1) 피스톤 로드 헤드를 중간 마스트의 오일 실린더 지지대에 심 없이 놓습니다.

(2) 마스트를 오일 실린더의 최대 스트로크까지 천천히 올리고 두 오일 실린더의 스트로크 단말이 동기화되는지 관찰합니다. 두 실린더가 동시에 멈추면 좌우 실린더의 이동이 동기화되지 않았음을 나타냅니다; 피스톤 로드 상단에 심을 추가하거나 감소시켜 스트로크를 동기화합니다; 피스톤 로드 헤드와 내부 마스트의 상단 크로스 빔 사이에 조정 심을 추가합니다. 시임의 두께는 0.2mm 및 0.5mm입니다.

(3) 그런 다음 두 실린더의 스트로크 단자가 동기화되는지 관찰하기 위해 내부 마스트를 천천히 내리십시오. 이는 리프팅 동기화 조정 방법을 참조할 수 있습니다;

(4) 리프트 체인의 조임을 조정하십시오.

리프트 실린더의 조정은 고급 유지보수에 속합니다. 주의하십시오.

(5) 전면 실린더를 교체해야 할 때는 포크 캐리어를 제거해야 합니다. 분해 방법은 동일합니다. 전체 포크 캐리어를 내려놓고, 전방 리프팅 실린더를 분해 및 교체합니다.

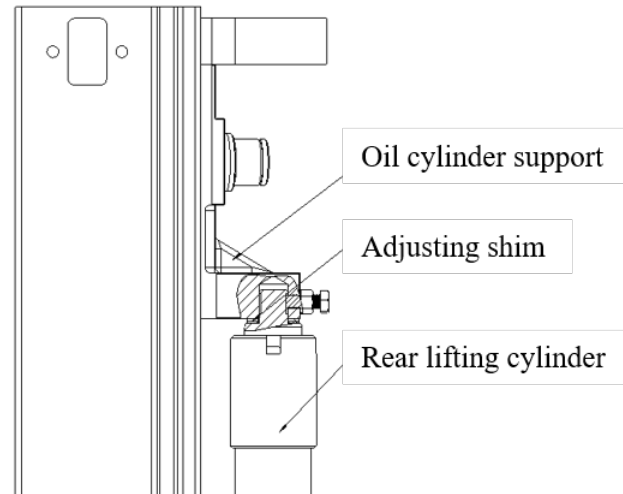


그림 6-17 후방 리프팅 실린더 동기화 조정

b. 포크 캐리어의 높이를 조정하십시오

(1) 트럭은 수평 지면에 정지해야 합니다. 그리고 마스트가 똑바로 서 있는지 확인하십시오.

(2) 포크를 지면에 내리고 체인의 상단에 있는 연결 너트를 조정하여 메인 롤러와 마스트 채널 강철 사이의 거리 A를 보장합니다. 그림 6-18에 표시되어 있습니다.

트럭 유형	A mm
1~2.0t(E)	36-41
2~2.5t	24-29
3~3.8t	19-24

(3) 포크가 지면에 내려갔을 때 마스트 어셈블리를 뒤로 기울이고, 리프트 체인의 당기는 힘을 조정하여 리프트 체인의 조임이 동일하게 하십시오.

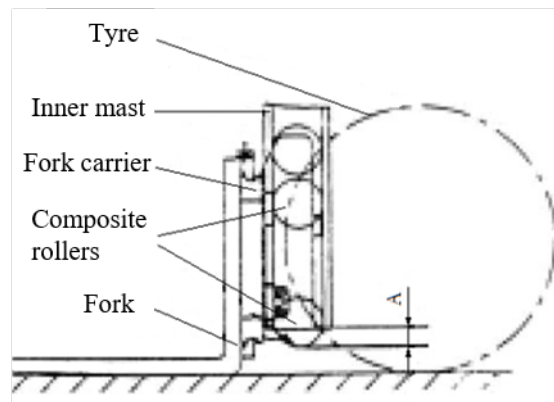


그림 6-18

c. 포크 캐리어의 롤러 교체

- (1) 포크 위에 팔레트를 놓고 지게차를 수평 지면에 정지시킵니다.
- (2) 포크와 팔레트를 지면까지 내립니다.
- (3) 체인의 상단에 있는 연결부를 제거합니다. 그리고 도르래에서 체인을 꺼냅니다.

(그림 6-19 참조).

- (4) 내부 마스트를 상승시킵니다.
- (5) 리프트 브래킷이 외부 마스트에서 분리되면 포크 캐리어를 제거합니다.
- (6) 메인 롤러 교체.
 - (a) 리프트 브래킷에서 모든 스냅 링을 분리하고 메인 롤러를 꺼냅니다.
 - (b) 새로운 메인 롤러(기존 것과 동일한 유형)를 포크 캐리어에 장착하고 스냅 링으로 고정합니다.

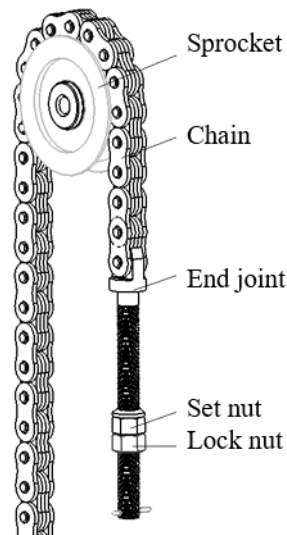


그림 6-19

d. 마스트의 롤러 교체

- (1) 포크 캐리어를 내부 마스트에서 분리하는 방법은 c와 같습니다.
- (2) 트럭을 수평 지면에 주차하고 앞바퀴를 지면에서 250~300mm 들어 올립니다.
- (3) 주차 브레이크 레버를 완전히 당기고 쇄기를 사용하여 뒷바퀴를 고정하십시오.
- (4) 후방 실린더 헤드 체인의 상단에 있는 조인트를 분리한 다음

체인을 체인 휠에서 제거하십시오.

(5) 내부 마스트를 아래로 내려 내부 마스트 하단과 중간 마스트 상단의 롤러가 노출될 때까지 내립니다. (6) 메인 롤러 교

체

a) 와셔를 잃지 않고 상단 메인 롤러를 분리합니다.

b) 단계 a)에서 분리한 새 메인 롤러와 와셔를 장착합니다.

(7) 리프팅 실린더와 중간 마스트 사이의 고정 볼트를 제거하십시오. 내부 및 중간 마스트를 함께 들어 올리고, 피스톤과 로드 헤드의 조정 와셔를 잃지 않도록 주의하십시오.

(8) 리프팅 실린더와 외부 마스트 하단 사이의 연결 볼트를 제거하십시오. 리프팅 실린더와 두 실린더 사이의 오일 파이프를 제거하십시오. 오일 파이프 조인트를 느슨하게 하지 마십시오.

(9) 중간 마스트의 하부와 외부 마스트의 상부에 있는 롤러가 노출될 때까지 내부 및 중간 마스트를 내리십시오.

(10) 메인 롤러를 (6)과 동일하게 교체하십시오.

(11) 모든 롤러가 해당 마스트에 들어갈 때까지 내부 및 중간 마스트를 들어 올리십시오.

(12) 역순으로 리프팅 실린더와 포크 캐리어를 조립하십시오.

참고: 이 소개는 일반적인 설명입니다. 구조 부품 및 복합 롤러의 구체적인 구조적 세부 사항은 실제 물체를 기준으로 합니다. 기술적인 질문이 있는 경우 제조업체에 문의하십시오.

부록: 리튬 배터리의 전기 회로도

리튬 배터리의 전기 회로도는 다음과 같이 표시됩니다.

그림 A-1은 80V272Ah 리튬 배터리에 적합합니다

그림 A-2는 80V404Ah 리튬 배터리에 적합합니다

그림 A-3은 80V544Ah 리튬 배터리에 적합합니다

그림 A-4는 80V202Ah 리튬 배터리에 적합합니다

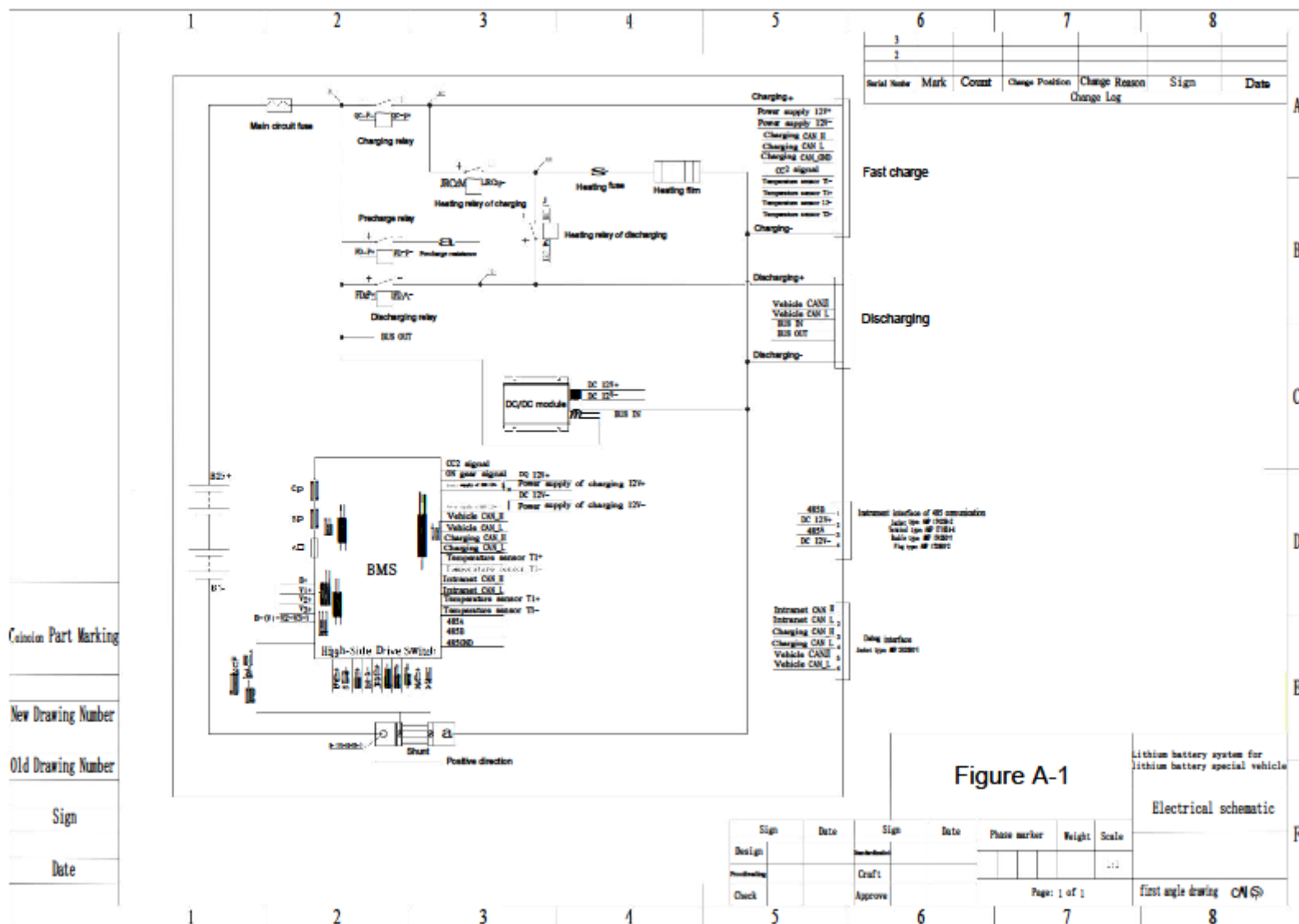
그림 A-5는 80.5V202Ah 리튬 배터리에 적합합니다

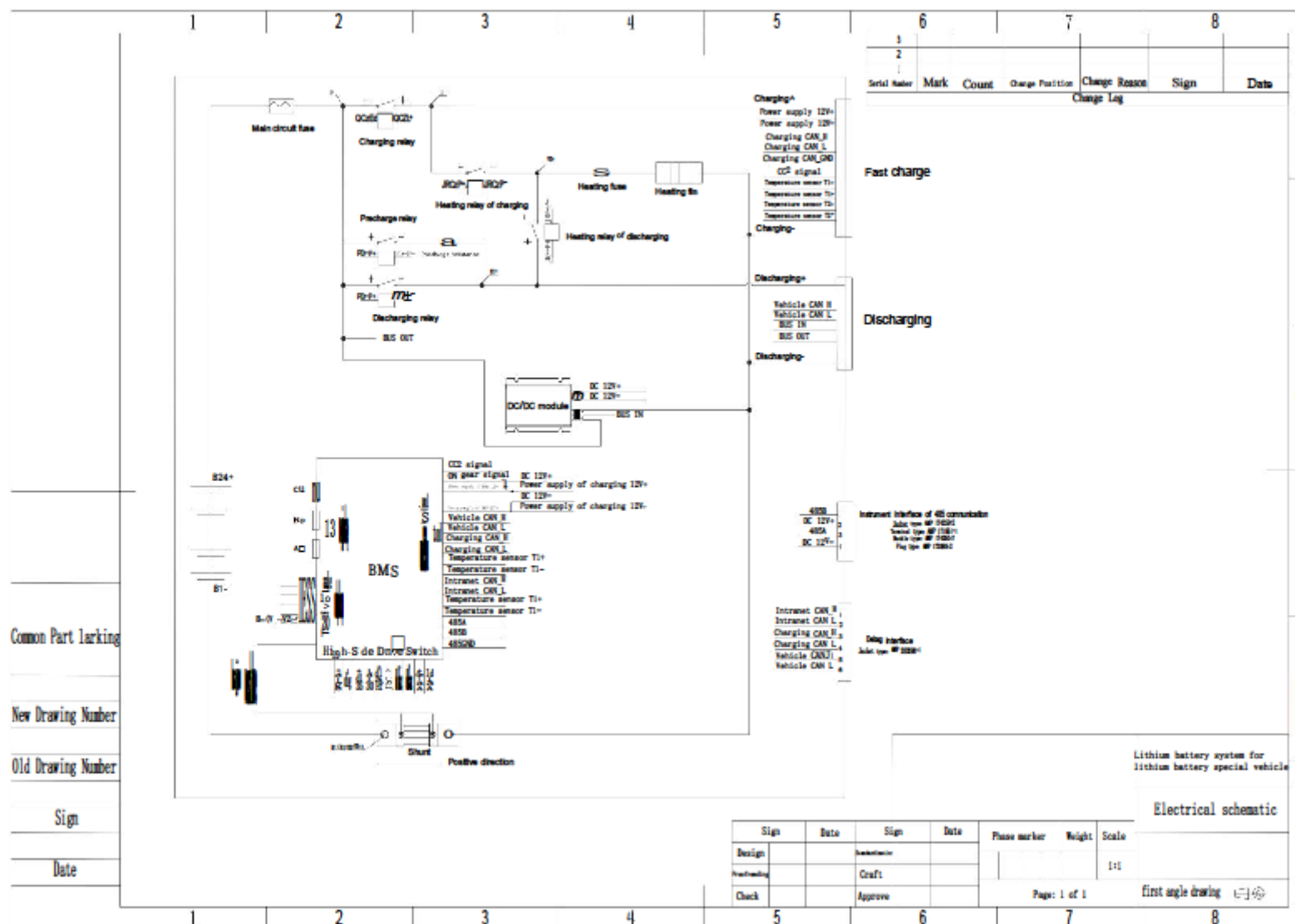
그림 A-6은 80.5V404Ah 리튬 배터리에 적합합니다

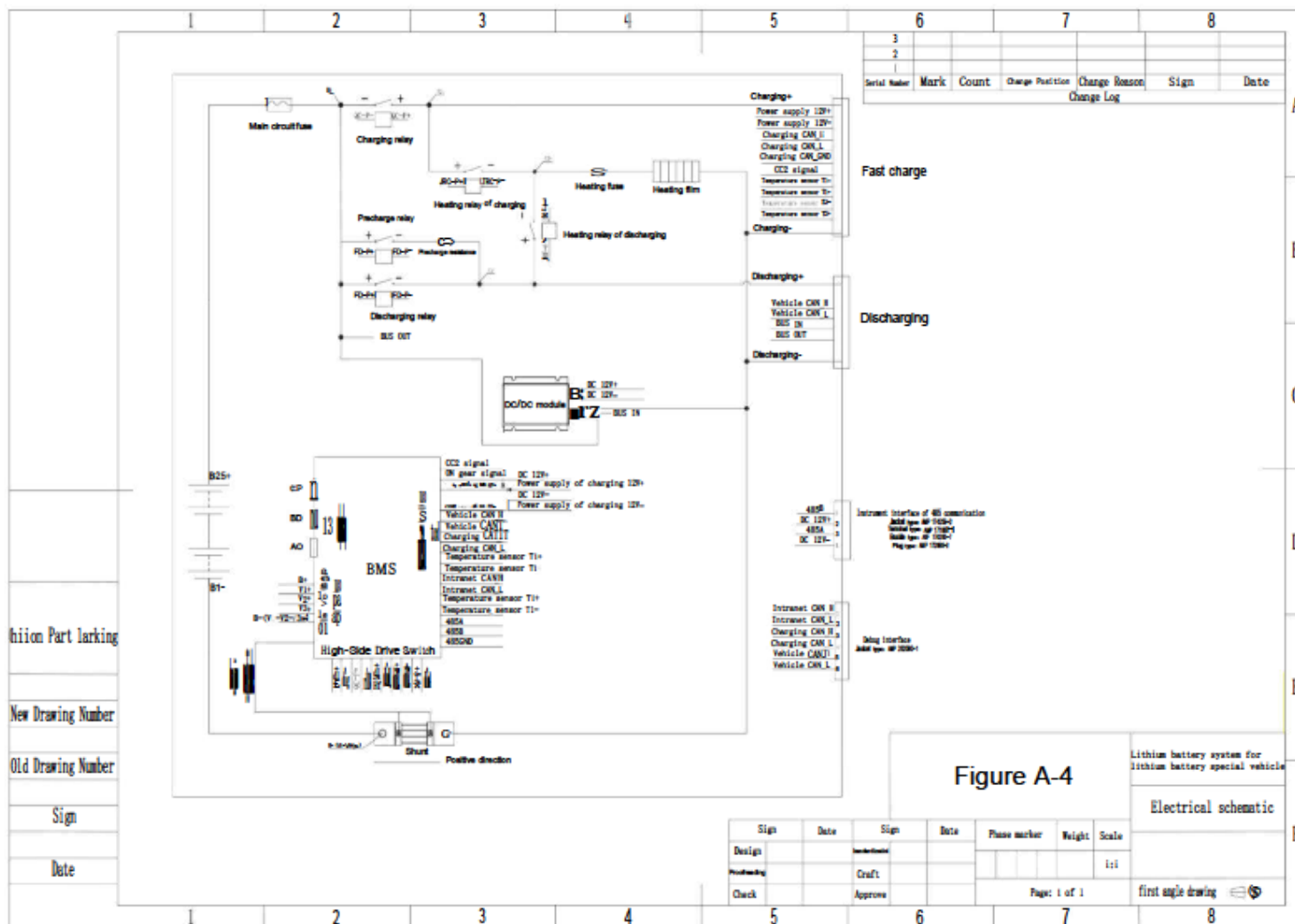
그림 A-7은 77.28V542Ah 리튬 배터리에 적합합니다

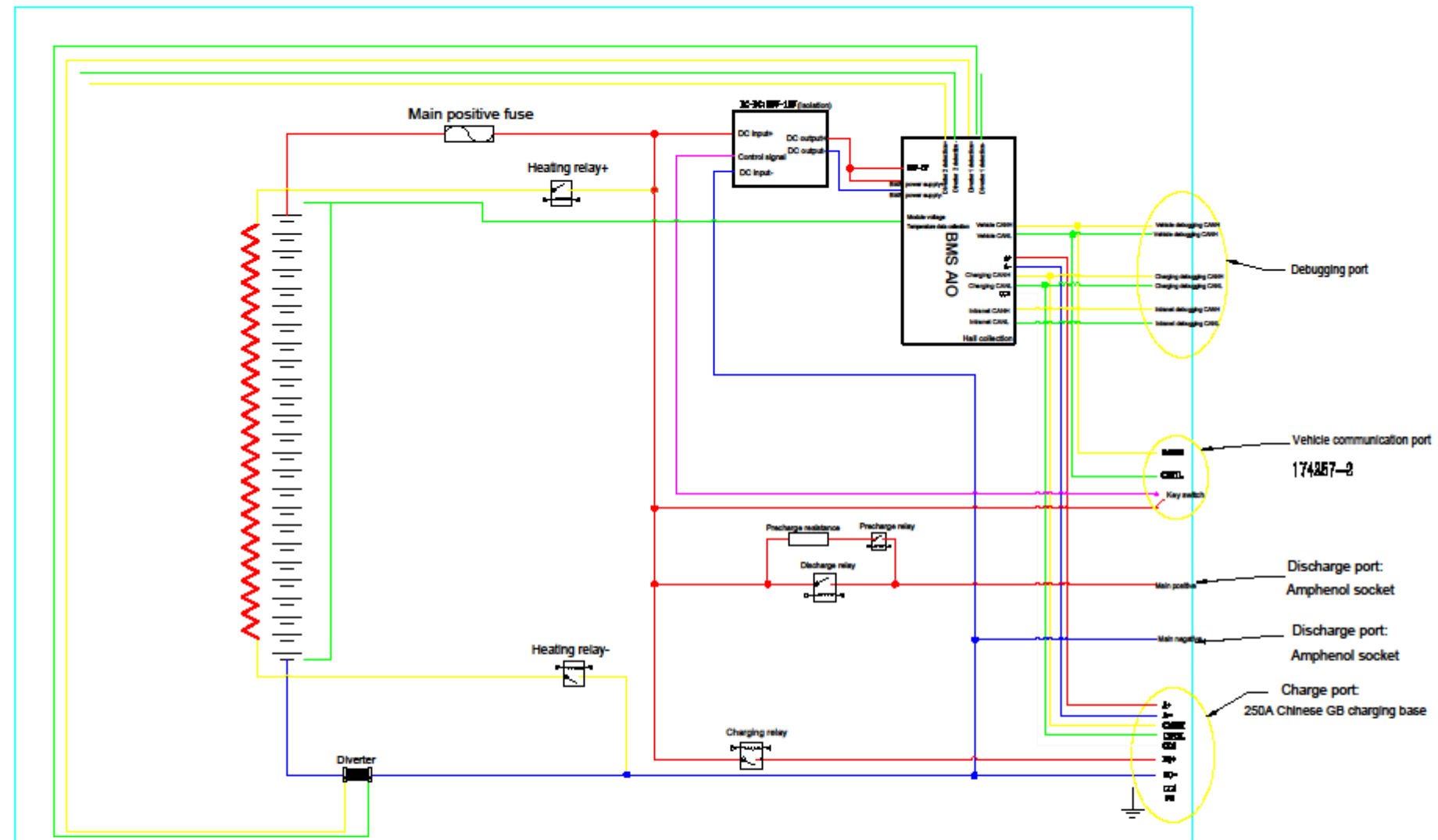
그림 A-8은 80.5V456Ah 리튬 배터리에 적합합니다

그림 A-9는 80.5V271Ah 리튬 배터리에 적합합니다



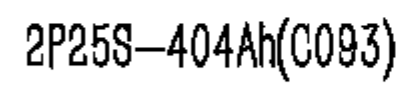




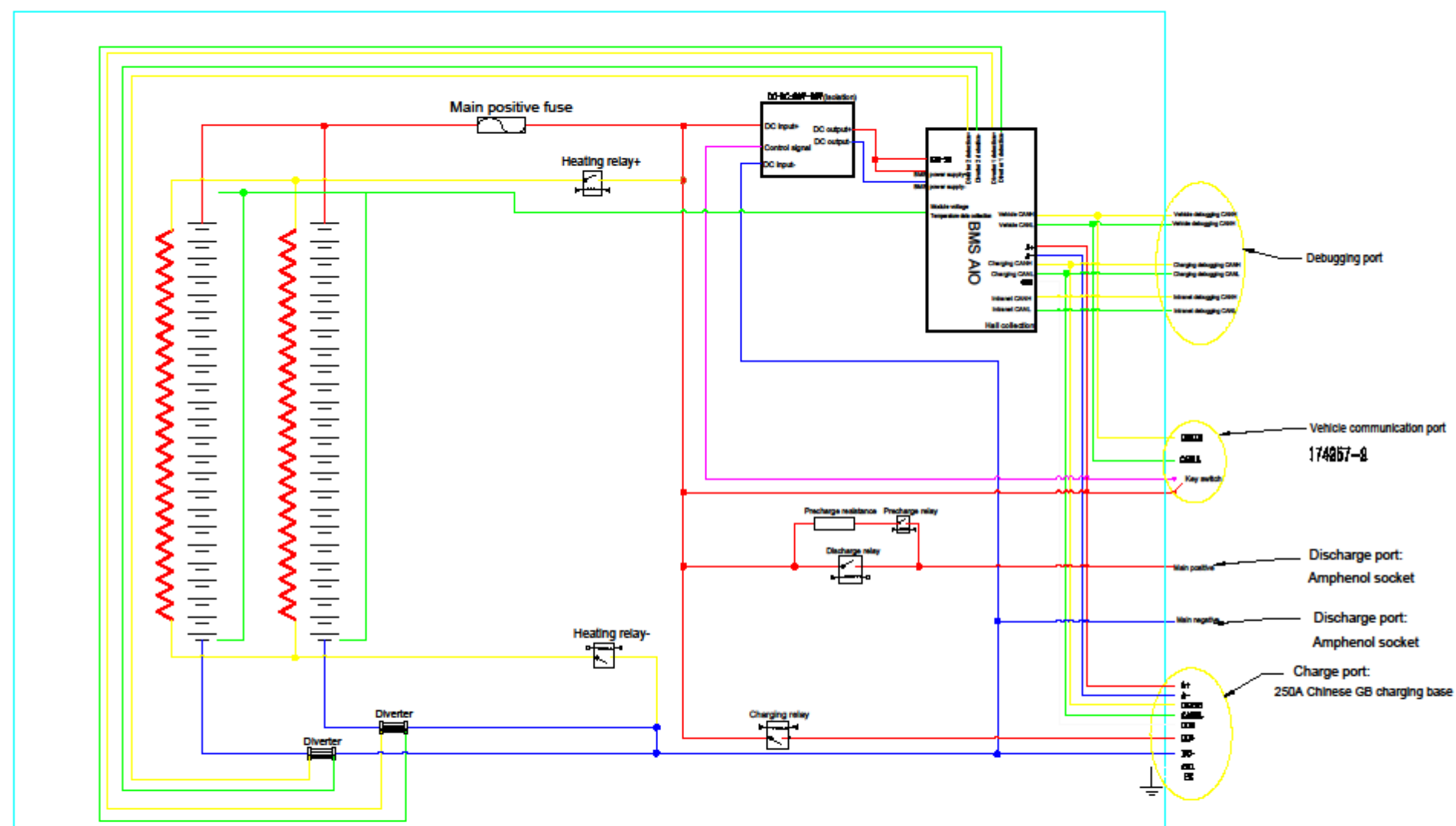


5S-202Ah(C370M1)

Figure A-5

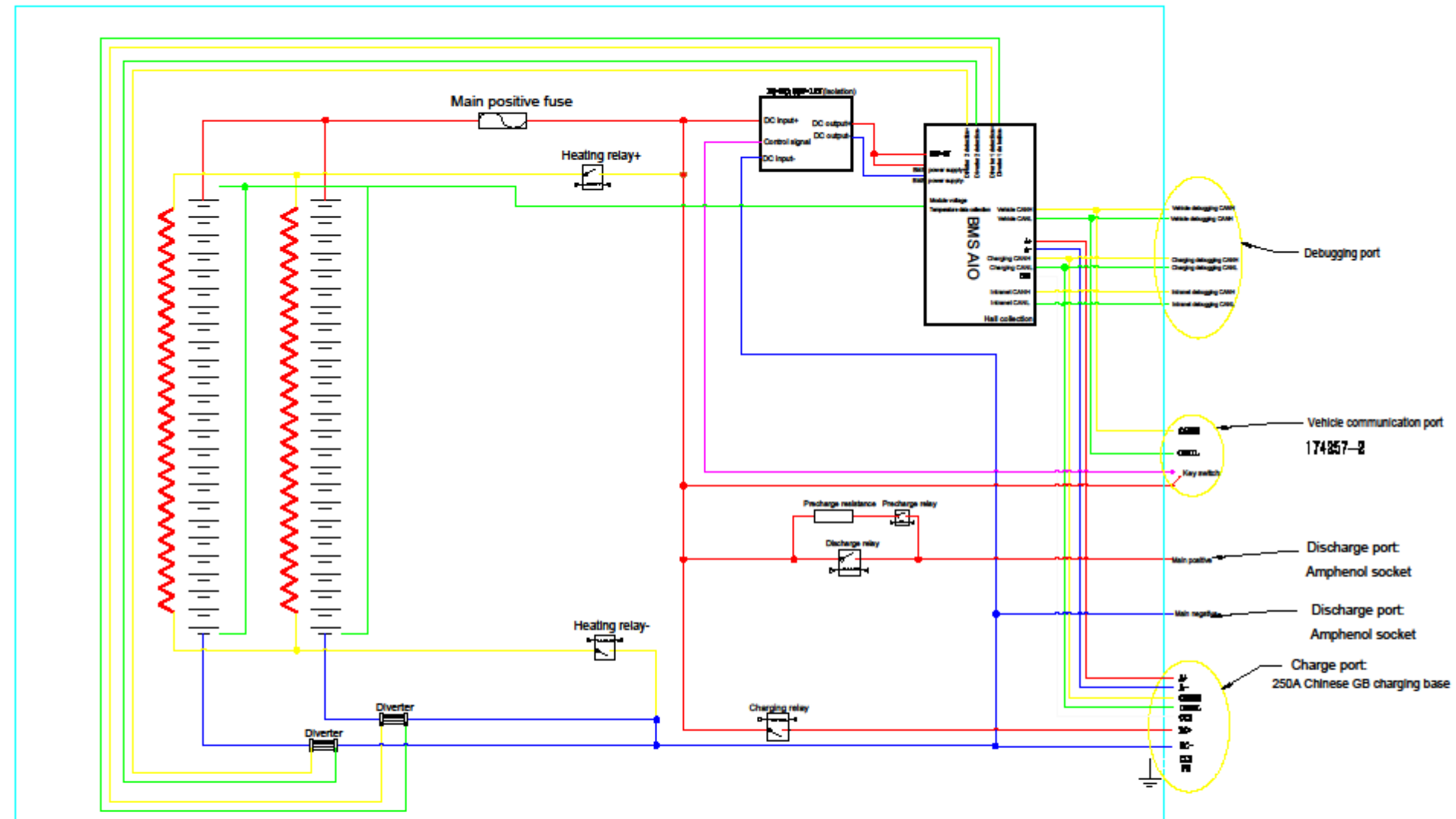


161



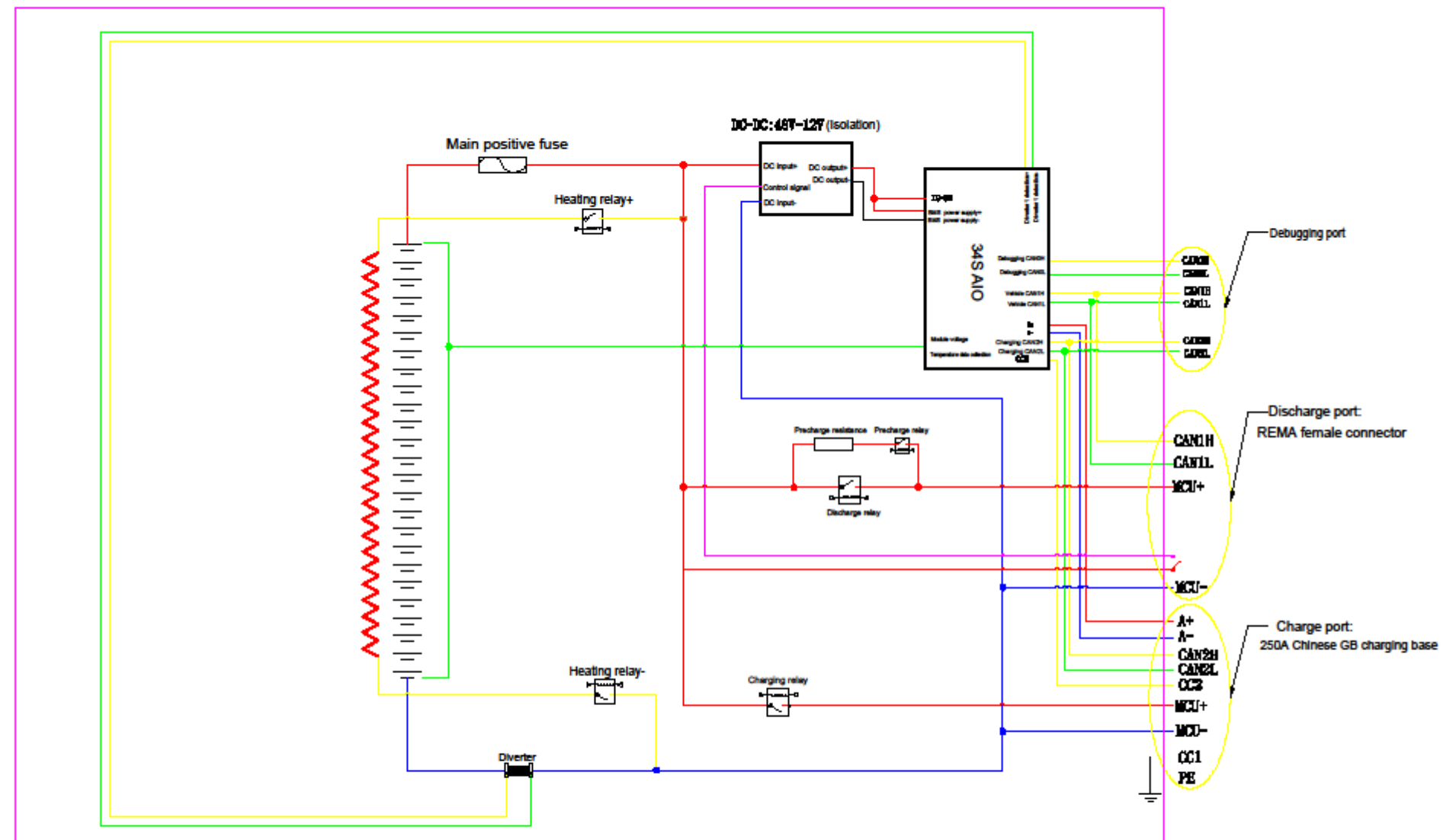
2P24S-542Ah(C098)

Figure A-7



2P25S-456Ah(C093M2)

Figure A-8



1P25S-271Ah (C136)