

1. 적용범위

이 규격은 KTX-산천에 사용되는 배전반에 대하여 적용된다.

2. 적용자료

2.1 KTX-산천 유지보수매뉴얼

2.2 KS

2.3 NF F 61-005 : 철도차량과 고정장치 전자장비의 조립장치, 플러그 장치, 서브랙(Subrack), 랙(Rack) 설치함, 랙 설치골조

3. 필요조건

3.1 일반

3.1.1 차량 제어 및 유지보수에 필요한 각종 스위치, 계전기, 접촉기, 차단기 등이 설치된다.

3.1.2 동력차 배전반은 속도연산장치(ATESS), 에어컨제어장치(ACU), 제동 블렌딩 제어장치(BBCU), 차량진단제어장치(TDCS), 전조등 전원장치(CVS), 데이터 전송장치(DT), 속도지령장치(EMCO/VI), 신호장치 또는 EVC1/ EVC2, 방송장치(PCU), 고속철도 무선 통신장치(TRS-Astro, TRS-tetra) 및 기존선 열차 무선장치(VHF) 등의 제어장치가 탑재된다.

3.1.3 주행 중 진동, 충격 및 차량내·외부의 전기적인 환경에 충분히 견딜 수 있도록 설계, 제작되어야 한다.

3.1.4 객차 배전반에는 차량제어장치(VCU), 에어컨 제어장치(ACU), 방송제어장치(PCU) 및 승무원정보현시장치 등을 설치할 수 있는 구조와 기능을 갖추어야 한다.

3.1.4 배전반의 설계 및 제작기준으로 “철도차량과 고정장치 전자장비의 조립장치에 대하여는 NF F 61-005에 만족하여야 한다.

3.1.5 배전반 카바의 힌지는 차량의 진동 충격으로부터 밀로 쳐지는 현상(수하현상)이 없도록 제작되어야 한다.

3.1.6 배전반내의 단자대 전선의 삽입방향은 점검 및 확인이 용이하여야 한다.

3.1.7 형태

아래의 한국철도공사의 준공도면에 따른다.

차종	도면번호	비고
동력차	01-09-10-0020 또는 EDP00585	
객차	T1	01-09-11-0026 또는 EDP00832
	T2	01-09-11-0028 또는 EDP00833
	T3	01-09-11-0030 또는 EDP00834
	T4	01-09-11-0032 또는 EDP00835
	T5	01-09-11-0034 또는 EDP00836
	T6	01-09-11-0036 또는 EDP00837
	T7	01-09-11-0038 또는 EDP00838
	T8	01-09-11-0040 또는 EDP00839

※ 동력차 배전반의 PC1과 PC2의 CCU쪽 내부배선이 다르므로 차종 확인에 주의 하여야 한다.

3.1.8 기존 KTX-산천에 설치되어 있는 배전반과 기능 및 취부 측면에서 상호 호환이 가능하여야 하며 주요 부품 단위로도 상호 호환이 가능하여야 한다.

3.2 구성 및 사양

3.2.1 동력차

- 1) 측면복도(Lateral Side)라 함은 동력차 배전반과 주전력 변환장치 사이의 복도를 말한다. 측면복도 측의 동력차 배전반에는 서브랙과 팬-트레이(Fan-tray)가 설치되며, 하단에는 먼지 제거용 필터가 설치된다.
- 2) 측면복도(Corridor Side 1)는 운전실로 선택된 동력차를 기준으로 열차 진행 방향의 왼쪽을 말한다. 측면복도에서 바라본 동력차 배전반은 경첩구조의 문짝을 가지며, 문짝에는 LV회로의 계전기가 설치된다. 문짝을 열면 정면 상단에 신호장치용 모듈(BTM)과 하단에는 밧데리 제어용 Contactor가 설치 된다. 그리고 좌측 벽면에는 에어컨제어용 부품 및 LV회로의 부속 부품이 설치된다.
- 3) 측면복도(Corridor Side 2)는 운전실로 선택된 동력차를 기준으로 열차 진행 방향의 오른쪽을 말한다. 측면복도에서 바라본 동력차 배전반은 경첩구조의 문짝을 가진다. 문짝에는 LV(Low Voltage)회로에 사용되는 계전기가 3부분으로 구분되어 설치된다.
- 4) 운전실 방향의 동력차 배전반은 한 개의 문짝을 가지고 있다. 문짝에는 LV회로에 사용되는 차단스위치, 안전스위치, 선택스위치 및 시험용 Push Button 스위치 등이 설치된다.
- 5) 동력차 배전반은 서브랙의 교체 혹은 유지보수 작업시 필요한 최소한의 공간이 확보되도록 한다.
- 6) 동력차 배전반의 주 전원으로 사용되는 DC 72V와 AC 440V의 입력전원은 바닥면을 통하여 인입되며, 절연저항이 높은 단자를 사용하여 안전성을 유지 한다.
- 7) 동력차 배전반은 진동에 대한 내성을 높이기 위해 차체와 결합되는 6개소에 대해 고무타입의 스프링지지대를 사용한다.

- 8) 서브랙에 해당하는 속도연산장치(ATESS), 에어컨제어장치(ACU), 제동블렌딩제어장치(BBCU), 차량진단제어장치(TDCS), 전조등 전원장치(CVS), 데이터 전송장치(DT), 속도지령장치(EMCO/VI), 신호장치 또는 EVC1/EVC2, 방송장치(PCU), 고속철도 무선통신장치(TRS-Astro, TRS-tetra), 기존선 열차무선장치(VHF) 등의 제어장치에 삽입되는 PCB는 차량 진동에 견딜 수 있는 구조로 제작되어야 한다.

3.2.2 객차

- 1) 객차 배전반은 차량에 설치된 각종 기능품 및 제어기기의 전원공급 및 제어기능을 수행하기 위한 제어반으로써 각 객차 당 1대씩 객차의 부속실에 설치되어야 한다.
- 2) 배전반은 릴레이 및 컨택터 판넬(Relays and Contactors Panel), 소형 차단기 판넬(Miniature Circuit Breakers Panel), 제어 및 신호 판넬(Control and Signalling Panel), 스위치 판넬(Rotary Switches Panel), 차단기 및 퓨즈 바 판넬 (Circuit Breakers and Fuses Bar Panel), 열차전체의 각종 제어기기를 총괄 제어하는 랙(Rack) 및 커플러(Coupler)등으로 구성되어야 한다.
- 3) 배전반 하부에 설치되어 있는 랙(Rack)의 상단부에는 에어컨 제어장치 (ACU) 및 방송장치 제어장치(PCU)가 취부되어 있고, 하단부에는 객차의 각종 제어기기를 총괄 제어장치(VCU)가 6U 형태로 취부되어 있으며 플러그인 랙(Plug-in Rack) 형태로 되어 있어서 유지보수시 탈착이 용이하도록 되어있다.
- 4) 배전반의 각 판넬은 다음과 같은 형태로 제작되어야 한다.

가. 릴레이 및 컨택터 판넬 (Relays and Contactors Panel)

프레임의 측면에 여단이 방식으로 판넬이 설치되어야 하고, 차량의 각종 제어기기의 제어시 사용되는 릴레이, 컨택터등이 한곳에 취부되어 유지보수가 용이해야 한다

나. 소형 차단기 판넬(Miniature Circuit Breakers Panel)

배전반 프레임의 측면 하단부에 여단이 방식으로 판넬이 설치되어야 하고 각종 제어기기의 전단에 취부되어, 요구치 이상의 과전류 발생시 차단 기능을 수행 가능해야 한다.

다. 제어 및 신호 판넬(Control and Signalling Panel)

배전반 프레임의 측면 상단부에 여단이 방식으로 설치되어야 하며, 에어컨 상태표시기, 승무원정보현시장치, 등구류 스위치 및 차단기등으로 구성이 되어야 한다.

라. 스위치 판넬(Rotary Switches Panel)

상기 제어 및 신호 판넬 하단에 위치되어, DC 72V 및 AC 440V 전원을 차량 단위로 투입 및 차단이 가능하여야 한다.

마. 차단기 및 퓨즈바 판넬(CB and Fuses Bar Panel)

배전반 프레임의 측면 중앙부에 설치되어야 하고, 각종 제어기기의 제어시 사용되는 차단기 및 퓨즈가 바에 끼우는 방식으로 설치되어야 한다.

바. 기타(배전반 내부)

배전반 프레임 내부 하단부에는 단자대를 배치하여 내부배선을 편리하게 작업이 가능하도록 하여야 한다.

3.3 인터페이스 및 제어로직(동력차에 한함)

- 3.3.1 Relay Panel 제어로직
- 3.3.2 견인/제동 명령 제어 로직
- 3.3.3 차량진단제어장치와 주변장치들과의 인터페이스
- 3.3.4 방송장치/운전실 공조장치/전조등 제어로직
- 3.3.5 견인/제동력 신호변환장치
- 3.3.6 축전지 전원으로 구동되는 냉각 팬 제어로직
- 3.3.7 차상신호 인터페이스 로직
- 3.3.8 Driver's Cab Panel 제어로직
- 3.3.9 HV on/off button (주회로 breaker를 제어)
- 3.3.10 축전지 전압계
- 3.3.11 축전지 콘택터 원격제어 로직
- 3.3.12 시험 및 보수 스위치 제어로직
- 3.3.13 세척기 기동/정지 제어로직
- 3.3.14 통신장치 전원 스위치(key에 의해 동작함) 제어로직
- 3.3.15 비상 램프 제어로직
- 3.3.16 전기적 격리 스위치 제어로직

3.4 서브랙 제원

3.4.1 동력차 서브랙 제원

장 치	제 원	크기[mm]			Subrack Size	소비전력 (max, W)
		길이(D)	폭(W)	높이(H)		
동력차 배전반	1175	상부: 1313.5 하부: 1050	2292	-	200	
Voice Radio(UHF)	320	482.6	265.9	6U	200	
Voice Radio(VHF)	320	482.6	265.9	6U	200	
Data Transmitter(DT)	320	482.6	265.9	6U	200	
PSTK A/B	320	482.6	265.9	6U	250	
EVC 1/2	320	482.6	265.9	6U	250	
CCU 1/2	320	482.6	265.9	6U	250	
ATESS	320	482.6	265.9	6U	250	
ACU	320	241.3	265.9	6U	150	
PCU	320	241.3	265.9	6U	100	
BBCU	320	241.3	265.9	6U	100	
EMCO&VI	320	241.3	265.9	6U	216	
CVS	320	482.6	132.9	3U	5400(t<1sec) 96(t→∞)	

(단, 1U=44.05m)

3.4.2 객차 서브랙 제원

장 치	제 원	크기[mm]			Subrack Size	소비전력 (max, W)
		길이(D)	폭(W)	높이(H)		
VCU		320	482.6	265.9	6U	150
PCU		320	241.3	265.9	6U	100
ACU		320	241.3	265.9	6U	150

(단, 1U=44.05mm)

3.5 제조 및 가공

3.5.1 일반

- 1) 배전반에 취부 되는 기기는 차량의 진동에 견딜 수 있도록 견고하게 취부하여야 한다.
- 2) 배전반의 각 단자 및 배선은 이완이 되지 않도록 풀림 방지를 하여야 한다. 결선 작업 시 오배선이 되지 않도록 주의하여야 한다.
- 3) 차량에 설치되는 배전반은 주행 중 진동, 충격 및 차량 내/외부의 전기적인 환경에 충분히 견딜 수 있도록 설계, 제작하여야 한다.
- 4) 내부기기는 점검 및 보수 작업이 용이하도록 배치한다.
- 5) 시스템 내, 외부에 입/출력선 탈착이 용이하도록 단자대 및 커넥터를 설치한다.
- 6) 단자, 배선 및 스크류 등은 이완 및 풀림 방지를 고려하여야 한다.
- 7) 외관은 도장 벗겨짐 등이 없이 미려하며 녹, 변형, 손상이 없어야 한다. 단, 도장은 규정된 색상에 의한다.

3.5.2 배전반 냉각설계

- 1) 배전반의 내부 설계온도는 주위온도를 고려하여 70℃로 설정한다. 이 때, 70℃는 열 손실 및 열 방출을 모두 고려한 값이며, 연간 평균 온도는 40℃를 기준으로 한다.
- 2) 배전반에 취부되는 서브랙의 PCB류는 배전반의 온도가 70℃가 되더라도 정상적으로 동작할 수 있도록 설계 제작되어야 한다.

3.5.3 배전반 먼지 유입제거 설계

- 1) 배전반의 상부 출구의 유동 통로를 변경한 후 출구를 빠져나가는 유동 저항이 커지면서 모든 조건에서 유동이 유입되지 않고 유출되어 먼지 유입에 큰 문제가 없도록 설계한다.

3.5.4 전자기적 환경설계

- 1) 신호선은 트위스트 페어선(Twist pair cable) 사용하며 편조선의 한쪽은 프레임에 연결한다.
- 2) 동력차 배전반은 신호장치, 속도연산장치, 열차무선장치, 통신네트워크 등에 대한 신호선은 제작사 지정사양 또는 규격에서 규정하는 케이블 및 커넥터를 사용하여 설계한다.
- 3) 통신네트워크 등에 대한 신호선은 제작사 지정사양 또는 규격에서 규정하는 케이블 및 커넥터를 사용하여 설계한다.
- 4) 배전반 외부의 전자기적 잡음원에 대한 영향을 줄이기 위해 가능한 틈새가 없는 구조로 설계한다.
- 5) 배전반 내부에서 방출되는 전도(conduction) 잡음은 테프론 전선 또는 Twist pair 케이블을 사용하며, 트랜스포머 및 컨택터 등은 일반 전자장비에 영향을 미치지 않도록 일정한 간격을 두고 설치한다.
- 6) 배전반 내부에서 방출되는 방사(radiation) 잡음은 테프론 전선 또는 Twist pair 케이블을 사용하며, 서브랙의 뒷면은 알루미늄 판넬을 사용하여 방사잡음을 최소화 할 수 있도록 설계한다.

3.5.5 주요 부품 사양

3.5.5.1 동력차 배전반

부 품 명	성 능			비고
	사양	GN TYPE	GD TYPE	
◆ MINIATURE CIRCUIT BREAKERS (TYPE : GN TYPE, GD TYPE)	1) 동작전압	MAX. DC 100V	AC 240/415V, 50/60Hz	
	2) 전류범위	0.1A ~ 32A	0.1A ~ 30A	
	3) 차단용량	500A	3,000A	
	4) 주위온도	-5℃ ~ +40℃	-5℃ ~ +40℃	
	5) 전기적 수명	4,000회	4,000회	
◆ SELECTOR SWITCH (TYPE : K4)	1) 동작전류 : 4A 2) 동작전압 : DC 72V (50V ~ 90V) 3) 접점수량 : 4 ~ 8층 4) 기타규격 : UL 94 V ₀ / IP40			
◆ SELECTOR SWITCH (TYPE : K16)	1) 동작전류 : 16A (10mA ~ 16A AC/DC) 1 ms 72V(5A) 110V(3A) 250V(0.8A) 10 ms 72V(3.5A) 110V(2.5A) 250V(0.6A) 40 ms 72V(2.5A) 110V(1.5A) 250V(0.4A) 2) 최대전압 : 500V 3) 기타규격 : IP65			

부 품 명	성 능	비 고
◆ SWITCH (TYPE : K32)	1) 전류 : 32A 2) 전압 : K32, K64 TYPE - 750V AC/DC	
◆ SAFETY SWITCH	1) 동작전압 : 72V 2) 소비전력 : 17.8W 3) 접점구성 : 8a8b	
◆ VOLT METER (TYPE : Ddv96S)	1) 범위 : DC 0V ~ 150V	
◆ H TYPE RELAY (TYPE : F470-H4-***)	1) 접점 수 : 4 개 (4C) 2) 접점 범위 : DC 72V 1A 3) 코일 전압 : DC 72V (동작 전압 : DC 50 ~ 90V) 4) 코일 저항 : 2650Ω± 10% at 25℃ 5) 절연 내력 : 1500Vrms 50Hz 6) 동작 온도 : -40℃ ~ 85℃ 7) 전기적 수명 HIGH LEVEL : 100만회 LOW LEVEL : 200만회	
◆ TIME DELAY RELAY (TYPE: THLOR-72-***, THLAO-72-***)	1) 접점 범위 : 0.01 ~ 0.25A at DC 72V 2) 코일 전압 : DC 72V (동작 전압 : DC 50 ~ 90V) 3) 절연 내력 : 1500Vrms 50Hz 4) 동작 온도 : -25℃ ~ 70℃ 5) SETTING TIME : 10초, 30초, 5분	
◆ PROTECTION BLOCK RELAY (TYPE: EC400-072V03)	1) 코일 전압 : 72V 2) 억제 회로 : 1.5KE 150CA	
◆ B TYPE RELAY (TYPE: B400-72BG-S-1)	1) 코일 전압 : DC 72V 2) 코일 동작 전압 범위 : DC 48 ~ 90V 3) 코일 소비 전력 : 3.5W 4) 코일 저항 : 1600Ω 5) 코일 시상수 : 40ms 6) 접점 전류 : 10A 7) 접점 수 : 4C 8) 전기적 수명 : DC 72V 1A, 30ms시 : 250만회 DC 72V 3A, 0ms시 : 500만회	
◆ C TYPE RELAY (TYPE : C027-72-11BS, C045-72-69S)	1) 코일 전압 : DC 72V 2) 코일 동작 전압 범위 : DC 48 ~ 90V 3) 코일 소비 전력 : 3.5W 4) 코일 저항 : 1000Ω 5) 코일 시상수 : 25ms 6) 접점 전류 : 8A	

부 품 명	성 능	비 고
	7) 접점 수 : 7a2b, 5a4b 8) 전기적 수명 : DC 72V 0.8A, 30ms시 : 200만회 DC 72V 2.4A, 0ms시 : 500만회	
◆SC TYPE LATCHING RELAY (TYPE: SC044-72-67S1)	1) 코일 전압 : DC 72V 2) 코일 동작 전압 범위 : DC 48 ~ 90V 3) 코일 소비 전력 : 3.5W 4) 코일 저항 : 1000Ω 5) 코일 시상수 : 25ms 6) 접점 전류 : 8A 7) 접점 수 : 4a4b 8) 전기적 수명 : DC 72V 0.8A, 30ms시 : 200만회 DC72V 2.4A, 0ms시 : 500만회	
◆ 310 TYPE RELAY (T Y P E : 3 1 0 - S 72V-9R9T)	1) 코일 전압 : DC 72V 2) 코일 동작 전압 범위 : DC 48 ~ 90V 3) 코일 소비 전력 : 5.2W 4) 접점 전류 : 8A 5) 접점 수 : 9a9b 6) 전기적 수명 : DC 72V 0.8A , 30ms시 : 200만회 DC72V 2.4A, 0ms시 : 500만회	
◆ 56P CAMERA CONNECTOR ASS'Y	1) 전류 : 8A, 16A 2) 접점 저항 : 2.5mΩ, 1.2mΩ 3) 전압 범위 : 500V 4) 절연 내력 : 3000Vrms, 4000Vrms	
◆ 70P CAMERA CONNECTOR ASS'Y	1) 전류 : 8A, 16A 2) 접점 저항 : 2.5mΩ, 1.2mΩ 3) 전압 범위 : 500V 4) 절연 내력 : 3000Vrms, 4000Vrms	
◆ RESISTOR (TYPE: RW-50W-10Ω-J-HS, RW-50W-68Ω-J-HS, RW-50W-180Ω-J-HS, RW-80W-280Ω-J-HS, DX-1W-120Ω)	1) 주위 온도 : -55℃ ~ 200℃ 2) 저항 공차 : G: ± 2% J: ± 5% K: ± 10% 3) 온도 계수 : 20Ω 이상 : ± 260ppm/℃ 4) 부하 시험 : 350℃ 이하 ± (0.5%+0.05Ω) 5) 절연 내력 : ± (0.1%+0.05Ω)	
◆ DIODE (TYPE : SKN2.5/16, SKN5.0/16)	1) 전압 : 1600V 2) 전류 : 2.5A / 5.0A	
◆ DISCONNECTING SWITCH (TYPE : CMS22*P)	1) 전압 : 690V 2) 전류 : 125A	

부 품 명	성 능	비 고
◆ 3P CONTACTOR (TYPE : LC1-D**SD, LP1-D65116SW)	1) 동작 전류 : 12A, 18A, 25A, 65A 2) 동작 전압 : 690V 3) POLE 수 : 3P 4) 소비 전력 : 7.5kW, 10kW, 15kW, 37kW 5) 주위 온도 : -5℃ ~ 60℃ 6) 기계적 수명 : LC1 TYPE: 천50만회, LP1 TYPE: 3천만회	
◆ 4P CONTACTOR (TYPE : LC1-DT**SD, LP1-400046SW-S96)	1) 동작 전류 : 25A, 40A 2) 동작 전압 : 690V 3) POLE 수 : 4P 4) 소비 전력 : 15kW, 37kW 5) 기계적 수명 : LC1 TYPE : 천50만회, LP1 TYPE : 3천만회	
◆ Counting Relay (TYPE : 1396ST)	1) 동작전압 : DC 72V (DC 45V ~ 90V) 2) 시간 : 67Hr mini / 72Hr Maxi 3) 접점 용량 : DC 90V 0.3A(L/R=20ms) 4) 접촉저항 : < 20m ohm	
◆ DC CONTACTOR (TYPE : LTC-250)	1) 동작전압 : DC 72V (DC 45V ~ 90V) 2) 소비전력 : 25W 3) 정격전류 : 80A (DC 750V) 4) 차단전류 : 4KA(5mS)	
◆ TRANSFORMER (440V/85V)	1) 용도 : 전과정류하여 DC 75V를 계전기 코일 조작용으로 사용. 2) 저항치 : 215Ω (at 20℃) 3) 전압 변동율 : 2%이하 4) 리액턴스 : 14.2H (2차단락때) B종 절연 5) 내전압 : 2500V (1차, 2차, 실드간) 6) 중량 : 1.13kg	
◆ RECTIFIER UNIT (TYPE : SRN130/12)	1) 전압 : 1200V 2) 전류 : 180A	
◆ PRESSURE SWITCH (TYPE : S-1410 018-DR)	1) TYPE : 1410 018-DR 2) REF : PS-FI 3) REGLAGES : F +4 BAR / O -2.8 BAR	
◆ TERMINAL BLOCK	1) 정격 : AC 800V 24A, AC 800V 32A, AC 800V 57A	

<p>◆ 4P CONTACTOR (TYPE : LC1-DT**SD, LP1-400046SW-S96)</p>	<p>1) 동작 전류 : 25A, 40A 2) 동작 전압 : 690V 3) POLE 수 : 4P 4) 소비 전력 : 15kW, 37kW 5) 주위 온도 : -5℃ ~ 60℃ 6) 기계적 수명 : LC1 TYPE : 천50만회 LP1 TYPE : 3천만회</p>																			
<p>◆ RESISTOR (TYPE : RW50W10Ω JHS, RW50W68Ω JHS, RW50W180Ω JHS, RW80W280Ω JHS,</p>	<p>1) 주위 온도 : -55℃ ~ 200℃ 2) 저항 공차 : G: ± 2% J: ± 5% K: ± 10% 3) 온도 계수 : 20Ω 이상 : ± 260ppm/℃ 4) 부하 시험 : 350℃ 이하 ± (0.5%+0.05Ω) 5) 절연 내력 : ± (0.1%+0.05Ω)</p>																			
<p>◆ TERMINAL BLOCK</p>	<p>1) 정격 : AC 800V 24A, AC 800V 32A, AC 800V 57A</p>																			
<p>◆ DIODE BLOCK</p>	<p>1) 전압 : 250V 2) 전류 : 3A 3) 주위 온도 : -25℃ ~ 70℃</p>																			
<p>◆ DIODE (TYPE : SKN2.5/16, SKN5.0/16)</p>	<p>1) 전압 : 1600V 2) 전류 : 2.5A / 5.0A</p>																			
<p>◆ DISCONNECTING SWITCH (TYPE : CMS22*P)</p>	<p>1) 전압 : 690V 2) 전류 : 125A</p>																			
<p>◆ FUSE CARTRIDGE (TYPE : gG 10x38 S/I 8A, aM 10x38 S/I 20A, gG 22x58 S/I 25A, aM 22x58 S/I 63A, gG 22x58 S/I 100A)</p>	<table border="1"> <tr> <td>1) SIZE</td> <td>10x38</td> <td>22x58</td> </tr> <tr> <td>2) 전류</td> <td>0.5 ~ 25A 32A</td> <td>2 ~ 80A 100A</td> </tr> <tr> <td>3) 전압</td> <td>500V 400V</td> <td>690V 500V</td> </tr> <tr> <td>4) 소비전력</td> <td>max. 2W</td> <td>max. 9.5W</td> </tr> </table>	1) SIZE	10x38	22x58	2) 전류	0.5 ~ 25A 32A	2 ~ 80A 100A	3) 전압	500V 400V	690V 500V	4) 소비전력	max. 2W	max. 9.5W							
1) SIZE	10x38	22x58																		
2) 전류	0.5 ~ 25A 32A	2 ~ 80A 100A																		
3) 전압	500V 400V	690V 500V																		
4) 소비전력	max. 2W	max. 9.5W																		
<p>◆ TRANSFORMER (440V/85V)</p>	<p>1) 용도 : 전파 정류하여 DC 75V를 계전기 코일 조작용 으로 사용 2) 저항치 : 215Ω (at 20℃) 3) 전압 변동율 : 2% 이하 4) 리액턴스 : 14.2H (2차단락때) B종 절연 5) 내전압 : 2500V (1차, 2차, 실드간) 6) 중량 : 1.13kg</p>																			
<p>◆ RECTIFIER UNIT (TYPE : SKR***/12)</p>	<p>1) 전압 : 1200V 2) 전류 : 125A, 180A</p>																			
<p>◆ MINIATURE CIRCUIT BREAKERS (TYPE : GN*, GD*)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>사양</th> <th>GN* TYPE</th> <th>GD* TYPE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) 동작전압</td> <td>MAX. 100VDC</td> <td>AC240/415V,50/60Hz</td> </tr> <tr> <td>2) 전류범위</td> <td>0.1A ~ 32A</td> <td>0.1A ~ 30A</td> </tr> <tr> <td>3) 차단용량</td> <td>500A</td> <td>3000A</td> </tr> <tr> <td>4) 주위온도</td> <td>-5℃ ~ +40℃</td> <td>-5℃ ~ +40℃</td> </tr> <tr> <td>5) 전기적수명</td> <td>4000회</td> <td>4000회</td> </tr> </tbody> </table>	사양	GN* TYPE	GD* TYPE	1) 동작전압	MAX. 100VDC	AC240/415V,50/60Hz	2) 전류범위	0.1A ~ 32A	0.1A ~ 30A	3) 차단용량	500A	3000A	4) 주위온도	-5℃ ~ +40℃	-5℃ ~ +40℃	5) 전기적수명	4000회	4000회	
사양	GN* TYPE	GD* TYPE																		
1) 동작전압	MAX. 100VDC	AC240/415V,50/60Hz																		
2) 전류범위	0.1A ~ 32A	0.1A ~ 30A																		
3) 차단용량	500A	3000A																		
4) 주위온도	-5℃ ~ +40℃	-5℃ ~ +40℃																		
5) 전기적수명	4000회	4000회																		
<p>◆ SWITCH (TYPE :C22 2F ON/OFF)</p>	<p>1) 전류 : 10A 2) 전압 : 500V 3) 전기적 수명 DC 24V 10A시 : 10만회 AC 230V 10A시 : 3만회</p>																			

<p>◆ SWITCH (TYPE : K4 UB 68, K32 10(OR 30) 3F, K64 LV 2F(OR 3F)</p>	<p>1) 전류 : 4A, 32A, 64A 2) 전압 : K4 TYPE: 72VDC(동작범위 : 50V - 90V) K32, K64 TYPE : 750V AC/DC 3) 기계적 수명 K4 TYPE : MAX. 5만회 K32, K64 TYPE : MAX. 8만회</p>	
<p>◆ PUSH BUTTON (TYPE:L22 KBAV 2F F2, L22 KBAR 2F F2, L22 KBAR 10F 1F F2, L22 KBAR 10+5F F2)</p>	<p>1) 전류 : 10A 2) 전압 : 500V 3) 접점수 : MAX. 4개 3) 전기적 수명 DC 24V 10A시 : 10만회 AC 230V 10A시 : 3만회</p>	
<p>◆ PRESSURE SWITCH (TYPE : S-1410 018-DR)</p>	<p>1) TYPE : S-1410 018-DR 2) REF : PS-FI 3) REGLAGES : F +4 BAR / O -2.8 BAR</p>	
<p>◆ LED INDICATOR (TYPE : L22 KVAJB F2ML72V)</p>	<p>1) 전압 : 72V 2) 전류 범위 : 10mA ~ 22mA</p>	
<p>◆ CAM SWITCH (TYPE : CH10 TYPE)</p>	<p>1) 전류 : 20A 2) 전압 : 690V</p>	
<p>◆ 56P CAMERA CONNECTOR ASS'Y</p>	<p>1) 전류 : 8A, 16A 2) 접점 저항 : 2.5mΩ, 1.2mΩ 3) 전압 범위 : 500V 4) 절연 내력 : 3000Vrms, 4000Vrms</p>	
<p>◆ 48P CAMERA CONNECTOR ASS'Y</p>	<p>1) 전류 : 8A, 16A 2) 접점 저항 : 2.5mΩ, 1.2mΩ 3) 전압 범위 : 500V 4) 절연 내력 : 3000Vrms, 4000Vrms</p>	
<p>◆ RELAY (TYPE : CAD326Q7)</p>	<p>1) 전류 : 10A 2) 전압 : 690V 3) 정격제어전압 : AC12 ~ 690V 4) 접점 수 : 3a2b</p>	
<p>◆ DISCONNECTING SWITCH (TYPE : 15651, 15636)</p>	<p>1) POLE수 : 1P, 2P 2) 전압 : 500V 3) 전류 : 1A ~ 20A</p>	
<p>◆ DIFFERENTIAL CIRCUITBREAKER (TYPE:DPN VIGI 10A 30mA, DPN VIGI 16A 30mA)</p>	<p>1) 전류 범위 : 6A ~ 32A 2) 전압 범위 : AC 240V 3) 차단 용량 : 4500A 4) 기계적 수명 : 2만회 5) 전기적 수명 : MAX. 2만회</p>	
<p>◆ 310 TYPE RELAY (TYPE: 310-S 72V-9R9T)</p>	<p>1) 코일 전압 : DC 72V 2) 코일 동작 전압 범위 : 48 ~ 90VDC 3) 코일 소비 전력 : 5.2W 4) 접점 전류 : 8A 5) 접점 수 : 9a9b 6) 전기적 수명 : DC 72V 0.8A 30ms시 : 200만회 DC72V 2.4A, 0ms시 : 500만회</p>	

4. 검사 및 시험

4.1 검 사

4.1.1 검사의 분류

- 1) 겉모양검사
- 2) 치수검사
- 3) 배선검사

4.1.2 검사방법

1) 겉모양 검사

품질이 균일하고 사용상 유해한 흠, 변형, 균열 및 오손 등이 없어야 한다.

2) 치수검사

도면에 의거 치수를 측정하여 기준치에 적합하여야 한다.

3) 배선검사

가. 배선검사는 장치, 단자대, 커넥터, 부품류 등과 같이 그룹으로 분류하여 검사한다.

나. 전원선 및 통신선의 극성, 쉴드선의 접지 처리 등을 검사한다.

다. 예비선의 단말처리 상태 및 가닥수를 검사한다.

라. 넘버링과 접속단자의 일치성을 확인한다.

마. 규정된 선재 또는 부스바(bus bar)를 사용했는지를 검사한다.

바. 넘버링은 수축튜브를 사용하여 전선에 밀착시켜야 한다.

4.2 시험

4.2.1 시험의 분류

- 1) 기능시험
- 2) 절연저항시험
- 3) 내전압시험
- 4) 접지확인시험
- 5) 진동시험

4.2.2 시험방법

1) 기능시험

가. 차단스위치에 정격 전류 이상의 전류를 인가시 트립되어야 한다.

나. 배전반 LV(low voltage)회로에 따라 기능 동작시험을 수행하여 이상이 없어야 한다.

다. 서브랙 장치와의 인터페이스 시험을 수행하여 이상이 없어야 한다.

2) 절연저항시험

DC 500V 메가로 측정하여 아래와 같이 기준에 만족하여야 한다.

측정개소	기준
440V와 220V LINE 간	5MΩ이상

440V와 72V LINE 간	5MΩ이상
440V와 24V LINE 간	5MΩ이상
440V와 접지 간	5MΩ이상
220V와 72V 간	5MΩ이상
220V와 24V 간	5MΩ이상
220V와 접지 간	5MΩ이상
72V와 24V 간	1MΩ이상
72V와 접지 간	1MΩ이상
24V와 접지 간	1MΩ이상

3) 내전압시험

아래와 같이 상용주파수의 전압을 1분간 가하여 이상이 없어야 한다.

측정개소	시험방법	기 준
440V - 접지	AC 2000V 60Hz, 1분간	견딜것
220V - 접지	AC 1500V 60Hz, 1분간	견딜것
72V - 접지	AC 1200V 60Hz, 1분간	견딜것
24V - 접지	AC 500V 60Hz, 1분간	견딜것

4) 접지확인시험

접지시험기(절연저항계, 회로시험기, 벨 테스터기 등)로 아래 시험기준에 의해 도통이 되는지 확인한다.

측정개소	기 준
배전반 프레임 - 접지	도통
Driver's Cab Panel - 접지	도통
Relay Panel - 접지	도통
Contactactor Panel - 접지	도통

5) 진동시험

가. 배전반의 진동 시험은 KS C IEC 61373 1종B에 의해 실시하고, 외관검사 및 기능검사를 수행했을 때 이상이 없어야 한다. 단, 배전반의 진동시험은 프레임 골조 및 배선 부자재(커넥터, 터미널 등)가 설치된 상태에 대해서만 실시한다.

나. PCB가 삽입된 서브랙(속도연산장치, 에어컨제어장치, 제동블렌딩제어장치, 차량진단제어장치, 전조등 전원장치, 데이터 전송장치, 속도지령장치, 신호장치, 방송장치, 고속철도 무선통신장치, 기존선 열차무선장치, VCU, ACU, PAU 등)의 진동시험은 각 서브랙 자체의 진동시험 성적서로 대체한다.

4.2.3 검사 및 시험방식

- 1) 겉모양 및 치수검사는 전수검사 한다.
- 2) 기능시험, 절연저항시험, 절연내전압시험, 접지확인시험은 전수시험 한다.
- 3) 진동시험은 최초 제작자에 한하여 1회 발주분을 1로트로 하여 1대를 시행하고, 최근 5년 이내에 한국철도공사와 계약되어 시험한 공인기관 성적서로 대체 할 수 있다.
- 4) 배전반 내부 기기에 대한 시험은 시험성적서로 대체한다.

항 목	형식시험	전수시험	비 고
1. 기능시험	○	○	
2. 절연저항시험	○	○	
3. 내전압시험	○	○	
4. 접지확인시험	○	○	
5. 진동시험	○		공인기관

※ 형식시험 중 제품의 수명에 영향을 미치는 진동시험을 시행한 시험품은 납품수량에서 제외한다.

5. 하자보증

- 5.1 하자보증기간은 납품일로 부터 3년으로 하며, 하자보증금율은 3/100으로 한다.
- 5.2 하자보증기간에 관계없이 설계, 재료, 제작상의 결함 등으로 고장이 발생했을 경우 계약자는 최단 시간 내에 무상으로 수리 또는 대체하여 정상적인 기능을 확보 하여야 한다.
- 5.3 하자기간 내 발생된 불량개소가 설계, 제작 등의 결함으로 전량을 수리 또는 교체한 경우 하자보증 기간이 재개된다.

6. 포장 및 표시

6.1 포장재료

- 6.1.1 내부 : 비닐
- 6.1.2 외부 : 나무상자

6.2 포장방법

내부는 비닐로 방습포장하고, 외부는 제품이 파손되지 않도록 나무상자로 포장 하고 KS T 1002(수송포장계열치수)에 적합토록 하여야 한다.

6.3 표 시

6.3.1 제품표시

제품표면 사용상 지장이 없는 곳에 제조회사명, 제품명, 제작년월, 자재번호, 각종

정격 및 제조번호 등을 각인한 명판을 취부 하여야 한다.

6.3.2 포장표시

외부포장에는 제조회사명 또는 약호, 제조년월, 제조번호 자재번호 및 상하표시, 취급상 주의를 표기한다.