한국철도공사	공사규격서 정류기 부동용 (Rectifier floating)	KRCS C112 02 확인: 2009.2.25

1. 적용 범위 및 분류

1.1 적용 범위

이 규격은 반송 단국 장치 및 통신 기기에 양질의 직류 전원을 공급하기 위한 트랜지스터 제어방식(TC)의 반송단국용 부동정류기(이하 "정류기"라 한다)에 대하여 적용한다.

1.2 분 류

이 정류기는 그 용량에 따라 다음과 같이 분류한다.

표 1

형 별	입력전압(V)	정격출력전압(V)	정격출력전류(A)
TC 48V 5A	1φ 110/220	48	5
TC 48V 10A	1φ 110/220	48	10
TC 48V 20A	1φ 110/220	48	20
TC 48V 30A	1φ 110/220	48	30
TC 48V 50A	1φ 110/220	48	50
TC 48V 75A	1φ 110/220	48	75
TC 48V 100A	1φ 110/220	48	100

2. 적용 자료

K.S

3. 필요 조건

3.1 재 료

이 정류기에 사용하는 모든 부품은 KS규격 또는 이와 동등 이상의 재료를 사용하여야 한다.

3.1.1 외 함

이 정류기의 외함은 일반 구조용 냉간압연 강판 1.6mm 이상 또는 동등이상의 재료를 사용하여야 한다.

3.1.2 변압기

1) 철심은 냉간압연 규소강대 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

2) 권선은 유성에나멜 동선이나 폴리우레탄 동선 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

3.1.3 배선용 차단기(NFB)

배선용 차단기는 KS규격 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 하며 정격에 적합한 용량의 것을 사용하여야 한다.

3.1.4 반도체 소자

반도체 소자는 다음 이상의 용량을 가져야 하며 양질의 제품을 사용하여야한다.

1) 설정회로의 최대전압의 5배 이상(다만, 제어트랜지스타는 100V 이상)

2) 설정회로의 최대전류의 3배 이상

3.1.5 인쇄회로기판

이 정류기에 사용되는 인쇄회로기판(이하 "PCB"라 한다)은 두께 1.6mm 이상의 에폭시 수지 적층판 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 하며 PCB 상면에 회로 소자의 부품 배치도(기호), 포선도 및 배선 연결점 등을 인쇄한 구조로 하고, 수리가 용이하게 PCB간 등 주요 배선은 커넥터 방식으로 한다.

3.1.6 계기류

이 정류기에 부착되는 계기는 KS 규격 또는 동등 이상품인 4각 매입형을 사용하여야 하고 정격 출력 20A 이하는 확도 2.5급 이상을 30A 이상의 정류기에는 1.5급 이상품을 사용 하여야 한다.

3.1.7 배선용 케이블

배선용 케이블은 KS규격 600V 비닐절연전선 또는 이와 동등 이상

의 것을 사용하여야 하고, 고전류용 배선은 전기적 극성이 서로 구분이 되도록 색상케이블을 사용하거나 시각적으로 명확히 구별할 수 있도록 단말 처리를 하여야 하며 저전류 제어용 배선은 휨성이 좋은 세심 색상케이블을 사용하여야 한다.

3.1.8 배선(케이블의 연결)

배선시 PCB와 케이블 또는 케이블과 부품과의 연결시 접촉이 잘 되도록 하고, 연결부(러그,단자,납땜부) 및 PCB이외에 설치되는 부품의 리드는 열수축관 또는 동등한 재료로서 절연하여야 한다.

3.1.9 배선정리

케이블은 가지런히 묶어 정리하고 PVC덕트 등에 수용하여 간결히 하여야 한다.

3.1.10 나사류

보울트 너트는 녹이 잘 슬지 않는 재료를 사용하고 모든 나사류에는 진동에 견디도록 스프링와셔를 채용하고 내부의 나사류에는 래지록 처리를 하여야 한다.

3.1.11단자류

모든 입,출력 단자는 정격의 3배 정도의 전류 용량에 견디는 재료를 사용하여야하고 단자의 극성 구별이 용이한 재료 또는 방식을 사용하여야 한다.

3.2형태

이 정류기의 외함은 유지 보수가 쉬운 캐비넷 방식의 수직 자립형으로 외함은 부도 1 을 기본으로 하며 내부점검 및 보수가 편리하도록 전면은 열 수 있는 문형(DOOR TYPE)으로 하고, 후면은 문형 또는 개폐가 용이한 나사 조임 형태로서 크기는 표 2 와 같아야 한다.

표 2 단 위 : mm

형별	가로(W)	세로(D)	높이(H)
TC 48V 5A TC 48V 10A	400	350	600
TC 48V 20A TC 48V 30A	450	380	800
TC 48V 50A	500	450	1,000
TC 48V 75A TC 48V 100A	550	500	1,400

3.3 제조 및 가공

3.3.1 이 정류기의 모든 면과 모서리 부분은 거칠음이 없도록 연마처리 되어야 한다.

3.3.2 이 정류기의 외함은 아연 도금이나 방청 처리후 무광택 에나멜 페인트로 미려하게 열처리 도장하여야 한다. (색상 : 만셀 기호 7.5BG 7/1.5 상당색)

3.3.3 이 정류기에는 변압기 및 반도체등 발열 부품의 냉각이 잘 되도록 각 면 적당한 곳에 통풍구를 만들어야 한다.

3.3.4 정류기의 이동이 편리하도록 하측의 모서리 부분에 견고한 바퀴를 부착하여야하며, 상측에는 견고한 운반용 고리를 설치하여야 한다.

3.3.5 정류기의 제어(Control)회로 및 주요 부품은 유니트화 하여야 하고 부도 2를 기본으로 하여 제조하여야 한다.

3.3.6 정류기의 주 변압기는 복권 SHIELD형으로 하여야 하며 외함에 접지 단자를 구비하여야 한다.

3.3.7 이 정류기의 전면에는 취부된 각 부품(계기류,스위치,램프,조정자)의 명칭을 흑색 불멸잉크(SILK SCREEN)로 인쇄하여야 한다.

3.3.8 이 정류기의 전면 하단에는 기기명, 형명,입력전압,출력전압, 정격전류,제작사명,제작년월,제작번호,A/S전화번호 등을 알마이트 사진소부법으로 명판을 제작하여 부착하여야 한다.

3.3.9 정류기의 내부에는 변압기, 초크, 콘덴서, 정류소자, 부하전압조정장치, 제어장치 등이 설치 되어야 한다. 또한 다음과 같은 입력,출력단자를 정류기내 후부 하측에 단자명과 극성이 명확히 구별되도록 제작하여야 한다.

1) 교류입력 연결단자 : 1 Set
2) 입력전압 변경단자 : 1 Set
3) 축전지 연결단자 : 1 Set
4) 부하 연결단자 : 1 Set
5) 접지 연결 단자 : 1 개

3.3.10 이 정류기의 전면에는 다음과 같은 부품이 취부되어야 한다.

1) 계 기
① 교류입력전압계(0 ~ 300 V) : 1 개
② 직류 출력 전압계(0 ~ 75 V) : 1 개
③ 직류 출력 전류계 (정격의 1.3 배 정도) : 1 개

2) 표시등(LED)
① 입전 표시등 (녹색 : G) : 1 개
② 정전 표시등 (적색 : R) : 1 개
③ 부동 충전 표시등 (G) : 1 개
④ 균등충전 표시등 (황색 : Y) : 1 개
⑤ 저전압 표시등 (R) : 1 개
⑥ 과전압 표시등 (R) : 1 개
⑦ 과전류 표시등 (R) : 1 개
⑧ 경보 해제 표시등 (R) : 1 개

3) 스위치
① 부하 전압/ 축전지 전압 선택 스위치 : 1 개
② 부하 전류/ 전체전류 선택 스위치 : 1 개
③ 부동충전/ 균등충전 선택 스위치 : 1 개
④ 트립/ 차단 스위치 : 1 개

⑤ 경보/ 해제 스위치 : 1 개

⑥ 입력 전원 스위치(NFB) : 1 개

⑦ 축전지(충전) 스위치 (NFB) : 1 개

⑧ 부하 스위치 (NFB) : 1 개

4) 조정자

① 충전(부동)전압 조정자 : 1 개

② 충전(균등)전압 조정자 : 1 개

③ 부하 전압 조정자 : 1 개

3.3.11 반도체 소자의 방열을 위하여 충분한 용량의 방열판을 구비하여야하고 방열판에는 온도감지 소자를 구비하여 주변 온도 상승과 고전류로 방열판 온도가 65℃ 이상으로 상승하는 경우 환풍기가 동작하고 그 미만 일 때는 정지하는 자동 환풍방식을 채택하여야 한다. 다만, 정격출력전류 10A 이하의 것은 예외로 한다.

3.3.12 주제어용 반도체를 방열판에 취부시에 냉각 효과를 증대하기 위해 방열판 접촉부에 방열그리스를 칠 한후 취부하고 주제어용 트랜지스터는 고장시 교환이 용이토록 배치/취부하여야 한다.

3.3.13 전면의 계기류는 전면판에서 5mm 이상 돌출되지 아니하여야 한다.

3.4. 성능 및 전기적 특성

3.4.1 이 정류기의 성능은 상온 (20℃)인 때를 기준으로 하고 -10℃ ~ +40℃에서 정상 동작하여야 한다.

3.4.2 이 정류기는 균등 충전시 조정된 출력전압을 벗어나지 않고 충전시 정전류 충전 되어야 하며 장시간 정전 되었다가 수전 되었을 때 축전지의 충전시 규정된 전류 이상의 과대 전류가 흘러 정류기와 축전지에 무리를 주지 않도록 전압 및 전류 조정회로를 내장하여야 한다.

3.4.3 이 정류기의 충전(축전지)부가 단락되어도 정류기에 이상이

없어야 하고, 단락시 출력 전류는 정격 출력전류이하 이어야 하며, 단락이 복구되면 정류기는 정상적으로 동작하여야 한다.

3.4.4 정류기의 부동 충전 동작은 조정된 일정한 전류로 충전을 계속하여 축전지의 단자 전압이 제한된 부동전압까지 상승되면 이 때 부터 전압은 상승하지 않고 충전전류가 서서히 감소하면서 축전지는 규정된 전압을 유지하여야 한다.

3.4.5 자동 충전

1) 정류기는 부하에 관계 없이 자동 동작하여야 한다.
2) 정전 후 입전시 정류기는 축전지 전압이나 부하에 관계 없이 즉시 정상 동작되어야 한다.

3.4.6 부하 전압 조정 장치

1) 정류기의 부하 전압 조정 장치는 정격 부하전류에서는 충전 상태에 관계없이 규정된 정전압을 유지하여야 한다.
2) 이 정류기는 정전 및 입전에 관계 없이 자동 운전 되어야 하며 부하에는 전원이 연속적으로 공급 되어야 한다.
3) 정전시 이 장치의 입력 전압(축전지 전압)이 규정된 부하 전압에 비하여 2 V 이상 높은 경우 부하에는 규정된 정전압이 공급되어야 하고, 시간이 경과하여 규정된 부하전압보다 축전지의 전압이 1.5 ± 0.5 V이하로 하락하면 부하에는 축전지 전원이 부하에 직접 공급되어야 한다.
4) 정전이 지속되는 경우 축전지의 방전 종지 전압까지 축전지 전압은 직접 부하로 계속 공급되어야 한다.
5) 입전되어 축전지의 전압이 규정된 부하 전압보다 2 V 이상 상승하는 경우 부하에는 규정된 정전압이 공급되어야 한다.

3.4.7 정류기 입력부에는 낙뇌 및 지락 전류 유입시에 정류기와 정류기에 연결된 통신기기를 보호하기 위한 자기복구형 피뢰기를 설치하여야 한다.

3.4.8 이 정류기는 표 3 과 같은 전기적 특성을 가져야 한다.

표 3

구분	항 목	규 정 범 위	비 고
형식	사용목적	직류전원공급 및 축전지 충전	연속사용
	정류방식	전파정류	
	냉각방식	자연 및 강제냉각	
입력	정격전압	AC 1φ 60Hz 110/220V	
	전압변동범위	정격전압의 ± 10%	
출력	정격전압	DC 48V	
	정격전류	5A,10A,20A,30A,50A,75A,100A	
	전압변동율	정격전압의 ±1.5%	입력전압 및 출력전류허용 범위내에서
	응답복구시간	100ms 이내	
	전류변동범위	0~100%	
	첨두치 전압	100mV P.P 이내	
	부동충전전압	DC 48V~ 58V	가변조정 가능할 것
	균등충전전압	DC 48V~ 60V	
	부하전압	DC 46V~ 52V	
	과부하수하특성	정격전류의 120%	
	종합전력효율	60% 이상	정격입,출력
	절연저항	10㏁ 이상 / DC 500V	
	절연내압	1500V 60Hz	1분간 인가
보호회로	과전압 차단	출력전압 DC 60V 이상	10%내 가변
	저전압 경보	출력전압 DC 43V 이하	표시등 및 가청 경보
	과부하전압경보	출력전압 DC 54V 이상	
	과부하전류경보	정격전류 110% 이상시	
	정전 경보	입력전원 정전 상태시	
온도상승	트랜스류	A종 : 55deg 이하	온도계법
		B 종 : 70deg 이하	온도계법
		H종 : 140deg 이하	온도계법
	정류소자	70deg 이하	방열판
	TTC	90deg 이하	방열판
	열저항	150deg 이하	

3.4.9 정류기의 변압기류, 부품 등의 진동음이 발생치 않도록 하여야 하며 정류기의 동작 소음은 전면에서 1 m 떨어진 평행 중심 지점에서 50dB(A)이하 이어야한다.

4. 검사 및 시험

4.1 검 사

4.1.1 검사의 분류

1) 겉모양 검사

2) 치수 검사

3) 구조 검사

4.2 시 험

4.2.1 시험의 분류

1) 출력 전압 가변 범위 시험

2) 출력 전압 변동율 시험

3) 잡음 전압 및 첨두치 전압 시험

4) 과부하시 수하 특성 시험

5) 효율 시험

6) 온도 상승 시험

7) 절연 저항 시험

8) 절연 내압 시험

9) 출력 단락 시험

10) 정전 시험

11) 기타 시험

4.2.2 시험 방법

1) 출력 전압 가변 범위, 출력 전압 변동률, 과부하시의 수하 특성 시험은 표3 에 의하여 시행 한다.

2) 출력 전압 변동률 시험

① LINE REGULATION

정격 부하시 : 입력 전압 최소 때의 출력 전압 (VE), 입력 전압 최대 때의 출력전압 (VF)을 측정하고 다음 식으로 구한다.

$$\text{안정도(S1)} = \frac{VF - VE}{VF} \times 100 = 1.5\ \% \text{ 이내}$$

② LOAD REGULATION

정격 전압 입력시 :정격 부하시 출력 전압(VR), 무부하시 출력 전압(VO) 을 측정하고 다음 식으로 구한다.

$$\text{안정도(S2)} = \frac{VO - VR}{VO} \times 100 = 1.5\ \% \text{ 이내}$$

3) 잡음 전압 및 첨두치 전압 시험

입력 및 출력 전압과 전류를 정격치로 유지하고 출력 단자에서 측정한다.

4) 효율 시험

입력 전압을 정격치로 유지하고 출력측을 조정하여 출력 전압과 전류를 정격치로 놓았을 때 효율은 다음식에 의하여 산출하며 교류전력은 효율계로 측정한다.

$$\text{효율} = \frac{\text{직류출력전류}}{\text{교류입력전류}} \times 100 = 60\% \text{ 이상}$$

5) 온도 상승 시험

가. 입력 및 출력의 정격 전압, 전류로 3시간 이상 운전 경과 후에 (각 부품의 온도가 포화된 후) 각 부품의 온도 상승을 온도계법으로 측정한다.

나. 주제어 반도체용 방열판부를 절연지 등으로 격리시켜 온도를 65℃ 이상으로 상승된 경우 환풍기의 동작 여부를 확인한다.

6) 절연 저항 시험

온도 상승 시험직후 DC 500 V 절연저항계로 측정하여 전기회로와 외함간의 저항이 10 MΩ 이상 이어야 한다.(주변압기) 단, 시험시 서지 보호 소자는 전기적으로 격리시켜야 하며 시험 후에는 원래의 상태로 회복하여야 한다.

7) 절연 내압 시험

절연 저항 시험에 합격된 정류기의 전기회로와 외함간에 AC 60Hz 1500V 를 1분간 인가하여 이상이 없어야 한다.

단, 측정시 피뢰기는 전기적으로 격리후에 시험하여야 하며 변압기 2차 권선 후단의 회로는 측정해서는 아니된다.

8) 출력 단락 시험

정격 입력전압,정격 출력전압시 축전지 단자를 10초 단락후 개방하여 정류기에 이상이 없는지 확인 하되, 단락시험시 축전지 단자가 상하지 않는 방법으로 시행하여야 한다. 시험시 축전지가 연결되서는 아니되고, 정격용량 30A 이상의 것은 본 시험에서 제외한다.

9) 기타 사항 시험 : 이 규격 3 항에 의하여 시험 한다.

10) 시험 기관

시험은 공인시험기관에서 시행하며 시험성적서에는 각 항목별로 시험결과치를 기록하고 이 규격에 적합여부를 명시하여야 한다.

4.3 검사 방식과 수준

4.3.1 검사 방식

1) 겉모양 검사

이 규격 3.3항에 의거 검사 한다.

2) 치수 검사

이 규격 3.2항에 의거 검사하되 각 부(WxDxH)의 치수 오차는 ±1 % 이하로 하되 최대 ±2.5mm 를 초과할 수 없다.

3) 구조 검사

모체와 부품간의 조립 상태 및 배열 등을 검사한다.

4.3.2 검사 수준 : 제품 전량에 대하여 시행 한다.

4.3.3 합격과 품질 수준

각 항의 규정에 적합하여야 하고 어느항 이라도 미치지 못 할 때에는 불합격으로 한다.

4.3.4 품질 보장

구입후 2 년간 품질을 보장하여야 한다.

5. 포장 및 표시

5.1 포장

포장은 보관 및 수송에 따르는 진동, 충격, 침습으로 보호될 수 있도록 견고하고 안전하게 하여야 한다.

5.1.1 폴리에틸렌 주머니로 빗물 등이 스미지 않도록 취급서와 함께 낱 포장을 하여야 한다.

5.1.2 스치로폴, 스폰지, 에어캡 또는 동등 이상의 완충 재료를 이용하여 속포장을 하여야 한다.

5.1.3 충격이나 흔들림으로 돌출된 부품이 보호 되도록 각목과 6mm 두께 이상의 합판 또는 동등 이상의 재질로 최종 포장을 하여야 한다.

5.1.4 본품은 운반, 보관 및 해체 등의 작업이 용이 하도록 포장하되, KSA 1002 규격에 적합하도록 하여야 한다.

5.2 표시

5.2.1 이 정류기에는 3.3.7 및 3.3.8항의 표시가 되어야 하며 정류기 전면 상부에 한국철도공사 로고 및 심볼을 불멸 잉크(SILK SCREEN)로 인쇄하여야 한다.

5.2.2 최종 포장된 나무상자 겉면 적당한 곳에 한국철도공사 로고 및 심볼, 품명, 규격, 일련번호,제작 회사명이 표기되어야 하고, 각 면에 취급주의 표시를 하여야 한다.

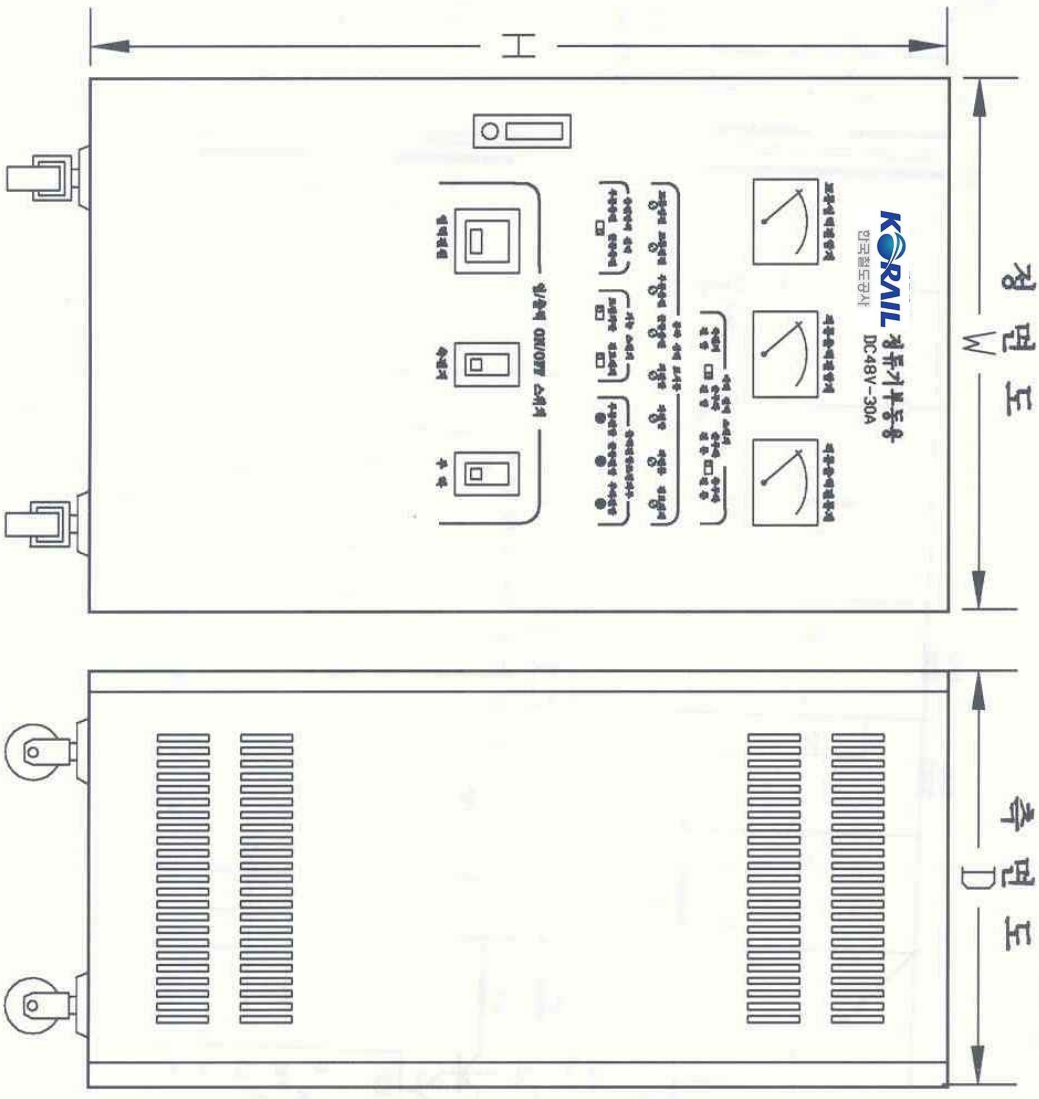
5.3 주 기

5.3.1 이 정류기의 납품시 설치방법, 취급요령, 고장수리 등의 내용과 회로도, 포선도,등이 명기된 취급 설명서를 대당 2부씩 납품하여야 한다.

5.3.2 회로도에는 각 부품의 기호를 표시하고, 각부품의 품명, 규격 및 수량을 나타내는 일람표가 첨부되어야 한다.

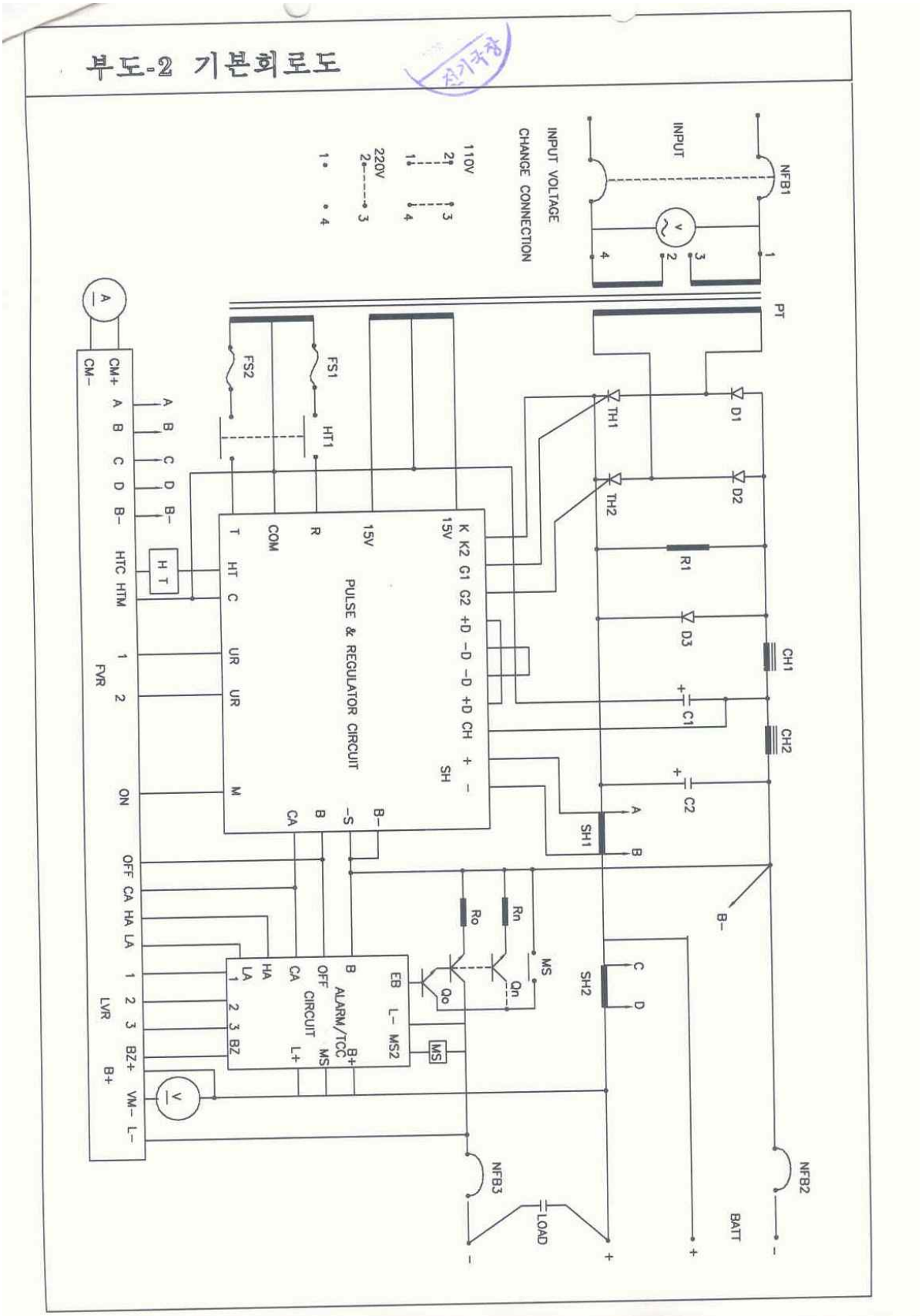
5.3.3 계약자는 A/S요청시 최단 시간내 설치된 현장에 요원을 파견하여 수리하여야 한다.

부도-1 기본외형도



용량(A)	W×D×H
5	400x350x600
10	400x350x600
20	450x380x800
30	450x380x800
50	500x450x1000
75	550x500x1400
100	550x500x1400

부도-2 기본회로도


INPUT
NFB1
INPUT VOLTAGE
CHANGE CONNECTION
110V
220V
PT
TH1
TH2
D1
D2
D3
R1
CH1
CH2
C1
C2
SH1
SH2
FS1
FS2
HT1
PULSE & REGULATOR CIRCUIT
ALARM/TCC CIRCUIT
Ro
Rn
Qo
Qn
MS
MS2
NFB3
LOAD
NFB2
BATT
B-
FVR
LVR