

	공단 잠정표준규격 소형 ATS 지상장치 (Compact Automatic Train Stop Wayside Transmitter)	KRSA-T-2026-4031-R0 제정 2026.05.26. 개정 확인
---	--	--

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 ATS 지상장치 중 지상자를 소형화한 ATS 지상장치에 적용한다.

1.2 분류

본 장치는 용도에 따라 [표 1]과 같이 분류한다.

[표 1] 용도별 분류

구 분	종 별	기 호	제어케이블의 길이
소형ATS 지상장치	점제어식, 차상속도조사식	통합형 (S-1, S-2, S-2 90R)	3m, 5m, 10m (구매시지정)

1.3 구성

본 장치는 종별에 따라 [표 2]와 같이 분류한다.

[표 2] 종별 분류

종 별	지 상 자 (취부금구포함)	제어계전기 (함포함)	비 고
점제어식, 차상속도조사식	1(소형)	1(통합형)	제어 및 표시용 PCB 포함

2. 인용표준

다음에 제시된 인용 표준은 이 규격 적용을 위한 참고자료로 사용한다. 발행 연도가 명시된 인용 표준은 해당 판만을 적용하며, 발행 연도가 없는 인용 표준은 최신판(모든 추록 포함)을 적용한다.

KS C 3107 에나멜선

KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

KS M 3015 열경화성 플라스틱 일반 시험 방법

KS C IEC 60068-2-1 : 환경 시험 - 제2-1부 : 시험 - 시험 A : 내한성 시험

KS C IEC 60068-2-2 : 환경 시험 - 제2-2부 : 시험 - 시험 B : 내열성 시험

- KS C IEC 60068-2-14 : 환경 시험 - 제2-14부 : 시험 - 시험 N : 온도 변화
- KS C IEC 60068-2-27 : 환경 시험 - 제2-27부 : 시험 - 시험 Ea와 지침 : 충격시험
- KS C IEC 60068-2-30 : 환경 시험 - 제2-30부 : 시험 - 시험 Db와 지침 : 주기적 내습
(12 h + 12 h주기)
- KS C IEC 60068-2-64 : 환경 시험 - 제2-64부 : 시험 - 시험 Fh : 광대역 불규칙 진동 시험 및 지침
- KS C IEC 60529 외함의 밀폐 보호등급 구분(IP코드)
- KS C IEC 62236-4 철도적용 - 전자기 적합성 - 제4부 : 신호 및 통신 기기의 방출 및 내성
- KS C IEC 62498-3 철도 적용 - 장비의 환경 조건 - 제3부 : 신호 및 통신용 장비
- KRS SG 0059 ATS 지상장치

3. 필요조건

3.1 재료

3.1.1 지상자

가. 지상자 성형

성형은 유리 섬유로 강화된 열경화성 폴리머 소재인 BMC(벌크 몰딩 컴파운드)를 사용한다. 지상자 성형재료는 [표 3]과 같다.

[표 3] 지상자 성형재료별 구성비

명 칭	구성비(%)
불포화 폴리에스테르 수지	20 ~ 25
저수축제 수지	1 ~ 5
FILLER(탄산칼슘)	40 ~ 60
GLASS FIBER	15 ~ 20

나. 코일

지상자 권선용 전선은 테프론 에나멜 피복 0.12mm 85c 연선을 사용하여야 한다.

다. 커넥터

커넥터 외장은 알루미늄합금, 핀은 은도금 구리합금 제품으로 방수 및 진동성능이 보장되는 제품을 사용하여야 한다.

라. 지상자 제어케이블

고무절연 크로르프렌시스케이블 2심을 사용한다.

마. 지상자 도료

외곽 표면은 우레탄 백색과 UV코팅으로 투명 처리하여야 한다.

3.1.2 제어계전기

가. 계전기의 접점재질은 AgCdO 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.

3.1.3 제어계전기함

- 가. 제어계전기함은 KS D 3698 STS304 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.
- 나. PCB 회로기판의 두께는 2.4mm, 동박두께는 2OZ, 재질은 FR4(유리섬유에폭시시트) 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.

3.1.4 지상자 취부대

- 가. 취부대 재질은 SMC 또는 동등이상의 재질을 사용하여야 한다.
- 나. 취부클립 및 고정브라켓은 KS D 3698 STS304 또는 동등 이상의 제품을 사용하여야 한다.

3.2 형태

- 3.2.1 형태 및 치수는 부도 3, 4, 5, 6에 의한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 일반사항

- 가. 기기는 견고하여야 하며, 선로변 및 선로 중앙에서 발생하는 열차 진동에 의해 성능이 변화하지 않도록 하여야 한다. 또한, 이러한 조건에서 이상이 발생하지 않도록 보장하는 방법을 마련하여야 한다.
- 나. 부식에 취약한 금속 부분은 도금 또는 기타 적절한 방법을 사용하여 부식을 방지하여야 한다.
- 다. 풀리기 쉬운 금속 부분에는 풀림방지형 와샤를 사용하여야 한다.
- 라. 기기 설치가 용이하고 보수점검이 편리하도록 제작하여야 한다.

3.3.2 지상자

- 가. 지상자는 소형으로 제작하여, 침목의 밑면 너비(250mm)를 벗어나지 않아야 한다.
- 나. 코일은 L_1 (19.5회:5회씩 4층)과 L_2 (5회:1층)으로 권선하고, L_1 종단과 L_2 시단을 연결 후 L_1 시단과 L_2 종단에 콘덴서를 접속한다.
- 다. 지상자 정면 중앙에는 +자 표시를 하고 중심선 표시는 흑색, 기타 부분에는 백색도장을 하여야 한다.
- 라. 지상자와 케이블을 연결하는 커넥터는 지상자를 철거하지 않은 상태에서 탈착 할 수 있어야 한다.
- 마. 취부금구를 통해 지상자 좌, 우 높이 조절이 가능하여야 한다.

3.3.3 제어계전기

- 가. 계전기 코일은 계전기 동작 여부를 확인할 수 있는 LED가 포함되어야 한다.
- 나. 계전기의 덮개는 아크릴수지로 하며 점접점 점검이 용이하도록 하여야 한다.
- 다. 계전기 여자접점은 4개를 사용하여야 한다. 2개 접점은 병렬로 연결하여 제어용에 사용하고,

2개 접점은 표시용으로 사용하여야 한다.

3.3.4 제어계전기함

- 가. 제어계전기함은 통합형(S-1, S-2, S-2 90R)로 제작하여야 한다.
- 나. 제어계전기함은 방수, 방진, 방습, 방청이 된 것으로 하여야 한다.
- 다. 제어계전기함은 지상자 제어케이블의 인입구를 설치하여야 한다.
- 라. 내부회로 결선은 접속점 최소화를 통해 장애 예방이 가능한 PCB 구조이어야 한다.
- 마. 제어함 PCB에는 제어에 따른 접퍼용 커넥터를 설치하여야 한다.
- 바. ATS제어 상태와 동일한 색상의 LED 확인창을 내부에 설치하여 제어상태 확인이 가능하여야 한다. LED 표시조건은 해당 계전기 여자접점으로 구성한다.
- 사. 제어함PCB에는 제어케이블 길이(3m, 5m) 보상용 콘덴서와 연결용 커넥터를 설치하여야 한다.

3.3.5 지상자취부대

- 가. 취부대는 지상자의 전기적 구성에 영향이 없도록 절연성능이 보장되도록 제작하여야 한다.
- 나. 침목(PC, 목침목)에 따라서 지상자를 고정하는 형태로 제작하여야 한다.

3.4 성능 및 겉모양

3.4.1 지상자

가. 지상자의 표준온도에 대한 전기적 성능은 [표 4]에 따른다.

[표 4] 지상자 전기적 성능

종 류	공진주파수(kHz)		공진주파수에 대한 Q		비 고
	개 방	콘덴서부가	개 방	콘덴서부가	
소형 (S-1,S-2, S-2 90R)	130±0.5	122±1.0	150+50 -20	140+50 -20	표준온도는 20℃로 한다.
114±1.0					
106±1.0					
98±1.0					
90±1.0					

주 1) 콘덴서 부가시험은 ATS 시험기로 측정한다.

- 2) 지상자는 수밀성으로 온도의 변화 및 차량진동 기타의 변화에도 각부의 변화를 가져와서는 안된다.
- 3) 표준온도에서 지상자의 케이블 선단을 단락 또는 10Ω의 순저항으로 접속시켰을 때 ATS 시험기 측정결과는 지상자 제어계전기 동작에 따른 공진주파수에 대하여 Q가 5이상의 공진점이 없어야 한다.

나. 차상속도조사식 지상자

공진주파수의 변환은 [표 5]와 같고 CYY, CY, CY/G, CG, C90R의 콘덴서를 계전기 접점에 의

하여 추가 접속해서 순차로 공진주파수를 변화시켜가며 R, YY, Y, Y/G, G, 90R 공진주파수의 신호현시는 [부도 1]과 같이 대응시켜야 하며, PR 계전기 동작 시에는 무응동하여야 한다.

[표 5] 지상자 제어계전기별 공진주파수 및 신호현시

지상자 제어 계전기	공진주파수 (kHz)	제한속도 (참고)	
		4현시	5현시 ^{주1)}
모든 계전기의 낙하(R)	130	0 km/h	0/0 km/h
YYCR 동작	122	15 km/h	25/~ km/h
YCR, YYCR 동작	114	25 km/h	65/25 km/h
YGCR, YCR, YYCR, 동작	106	45 km/h	105/45 km/h
GCR, YGCR, YCR, YYCR 동작	98	FREE	FREE
90R 동작(전동차 구간)	90	-	65 km/h
PR 동작	무응동		

주 1) 디젤기관차/전기동차의 속도임.

- 2) 제어케이블에 제어계전기를 접속하여 현시에 따라 계전기를 순차로 동작시킬 때 각 공진주파수는 ± 0.5 kHz 이내로 하여야 한다.
- 3) 동일 계약분에 대하여는 지상자와 콘덴서 및 계전기함을 상호 교체하여 제품 상호간의 호환성과 품질의 균일성을 갖도록 하여야 한다.

다. 온도변화특성

주위온도 (실외에 설치되는 장치)는 -40°C $+70^{\circ}\text{C}$, 실내에 설치되는 장치는 KS C IEC 62498-3 또는 당사자간 협의에 의해 규정된 온도), 상대습도 85% 이하에서 허용치는 표준 온도 시의 값에 대하여 [표 6]과 같아야 한다.

[표 6] 온도변화에 따른 특성 허용치

항 목		허용치
지 상 자	F	± 0.5 kHz
	Q	± 20
외부콘덴서	용량	± 1.0 pF

3.4.2 제어계전기

가. 계전기의 주요 특성은 [표 7]과 같아야 한다.

[표 7] 제어계전기 특성

종 류	정 격							비 고
	직류 전압	전류 (mA)	코일 저항(Ω)	접점 20℃	용도	통전 전류	접점전압 최대치	
제어 계전기	24	69	350 ($\pm 5\%$)	4PDT	CR	10A	DC 125V AC 250V	점제어용 및 차상속도조사식

- 나. ATS 장치에 사용되는 계전기는 국내 KRS 규격 또는 UL, CE 인증제품을 사용하여야 한다.
- 다. PCB회로기판에 소켓을 이용 탈부착 가능하여야 한다.
- 라. 고정편과 가동편이 접속할 때에는 전·후, 좌우가 잘 맞아야 하고 개방된 각 접점의 고정편과 가동편과의 간격은 균일하여야 한다.
- 마. 접점 및 접점 스프링은 저항부하에서 직류 10A를 연속 흘릴 수 있는 것으로서 정격 전압으로 동작시켜 접점에 직류 5V/1A를 흘렸을 경우 그 접점저항은 50m Ω 이하여야 한다.
- 바. 저항부하의 정격전류로 1시간(매분 5회 ~ 10회 비율) 연속 동작시켜도 각 부하마다 전기적, 기계적으로 이상이 없어야 한다.
- 사. 정격으로 동작시켜 접점을 무부하로 개폐하고 10만회 이상 매분 30회 비율로 연속 동작시켜도 본 규격서 각 항에 적합하여야 한다(다만, 이때 접점저항은 100m Ω 이하).

3.4.3 결모양

결모양은 미려하고 균열, 요철, 구김 및 기타 유해한 흠이 없어야 한다.

4. 검사와 시험 및 품질 보장

4.1 검사

4.1.1 검사의 분류

- 가. 구조 검사
- 나. 치수 검사
- 다. 결모양 검사

4.2 시험

4.2.1 시험의 분류

- 가. 성능 시험
- 나. 재질 시험
- 다. 절연저항 및 내전압 시험
- 라. 전원변동시험
- 마. 온도시험

- 바. 전기자기적합성 시험
- 사. 진동 및 충격 시험
- 아. 방진 및 방수 시험

4.2.2 시험 방법

가. 성능시험은 3.4의 각항에 대하여 시행한다.

나. 지상자의 재질 시험은 KS M 3015에 따라 아래 항목에 대해 실시한다. 시험편은 동일 해당 기준의 성형재료용 금형으로 제작하고, 크기는 KRS SG 0059을 따른다.

기계적 특성은 [표 8]과 같다.

[표 8] 지상자 기계적 특성

시험항목	시험편	처리 ^(주1)	해당항목 (KS M 3015)	수치
굴곡강도 N/mm ²	5	A	6.17.1	평균치 > 78, 최저치 > 70
충격강도 kJ/m ²	5	A	6.20	평균치 > 15.0, 최저치 > 12.0
절연저항(Ω)	5	A	6.12.1	10 ¹³ 이상
	5	D	6.12.1	10 ¹¹ 이상
흡수율(%)	5		6.26.1	0.4 이하

주1) A : 제품을 꺼내 그대로의 상태로 시험을 행함.

D : 증류수로 2시간 끓인 후 20℃의 흐르는 맑은 물에 30분 냉각 후에 측정

다. 절연저항 및 내전압 시험

1) 일반사항

(1) 지상자

약 60℃ 온수 중에 약 3시간 이상 침적시킨 후 약 1시간 대기 중에 방치하고 다시 60℃ 이상의 온수 중에 침적시켜 2시간 이상 경과 후 물과 도체부분 사이에서 측정한다.

(2) 제어계전기함

외함과 제어케이블의 연결단자(WH, BL) 사이에서 측정한다.

2) 절연저항 시험

(1) 계측기는 DC 500V 절연저항계 이상의 특성을 가지는 측정장비를 사용한다.

(2) 절연저항은 1)항의 측정 단자 사이에서 측정하여야 한다.

(3) 절연저항 측정시험에 적합하지 않은 것은 시험 회로로부터 분리하거나 단자를 단락한다.

(4) 절연 저항계로 전압을 가하여 지침이 안정되었을 때의 절연 저항을 측정하며 100MΩ 이상 이어야 한다.

(5) 지침이 조금이라도 변화한 때에는 1분 후의 값으로 한다.

3) 내전압 시험

- (1) 절연저항이 확인된 시험품에 대하여 내전압 시험을 실시한다.
- (2) 내전압시험은 1)항의 측정 단자 간에 시험전압을 1분간 인가하여 이상이 없어야 한다.
- (3) 시험 전압은 교류 정현파 60Hz로 하며 시험 전압의 정현파 실효값은 다음과 같다.
 - 시험품 회로의 공칭 직류 전압이 72V(또는 교류 50V) 이하인 경우 500V
 - 시험품 회로의 공칭 직류 전압이 72V에서 125V(또는 교류 50V에서 90V) 사이인 경우 1000V
 - 시험품 회로의 공칭 직류 전압이 125V에서 315V(또는 교류 90V에서 225V) 사이인 경우 1500V
 - 시험품 회로의 공칭 교류 전압이 300V에서 660V 사이인 경우 2500V
- (4) 시험 중 방전이나 불꽃발생이 없어야 하고 시험 후 성능 검사를 실시 하였을 때 이상이 없어야 한다.
- (5) 내전압 시험 후의 절연저항을 측정하여 내전압 시험 전에 측정된 절연저항과 비교했을 때 이상이 없어야 하며 각각의 절연저항과 이상 여부를 기록한다.

라. 전원변동 시험

- 1) 직류 전원인 경우는 규정된 정격 전압의 하한치에서 상한치까지 변화시키면서 성능 검사를 실시하였을 때 이상이 없어야 한다.
- 2) 교류 전원인 경우는 규정된 전압과 주파수에 대한 상한치와 하한치의 모든 조합에 대하여 성능검사를 실시하였을 때 이상이 없어야 한다.

마. 온도 시험

1) 저온시험

시험품이 저온상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다.

저온시험은 KS C IEC 60068-2-1의 시험방법에 따라 수행하며 시험 온도는 실외에 설치되는 장치의 경우는 -40℃에서 시험하며 실내에 설치되는 장치는 KS C IEC 62498-3 또는 당사자간 협의에 따른다. 방치시간은 16시간으로 하며 시험 초기와 중간 및 최종단계에서 성능검사를 실시하였을 때 시험품의 성능에 이상이 없어야 하고 기계적 결함이 없어야 한다.

2) 고온시험

시험품이 고온상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다.

고온시험은 KS C IEC 60068-2-2의 시험방법에 따라 수행하며 시험온도는 실외에 설치되는 장치의 경우는 70℃에서 시험하며 실내에 설치되는 장치는 KS C IEC 62498-3 또는 당사자간 협의에 따른다. 방치시간은 16시간으로 하며 시험 초기와 중간 및 최종단계에서 성능 검사를 실시 하였을 때 시험품의 성능에 이상이 없어야 하고 기계적 결함이 없어야 한다.

3) 온도 사이클 시험

시험품이 온도의 변화에 대해 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. 온도 사이클 시험은 KS C IEC 60068-2-14의 시험방법에 따라 수행하며 온도변화의 범위는

실외에 설치되는 장치의 경우는 -40℃에서 70℃의 범위에서 시험하며 실내에 설치되는 장치는 KS C IEC 62498-3 또는 당사자간 협의에 따른다. 온도 변화의 사이클 수는 5주기로 하며 저온과 고온의 방치 시간을 각각 30분 이상으로 한다. 시험 초기와 최종단계에서 성능 검사를 실시하였을 때 시험품의 성능에 이상이 없어야 하고 기계적 결함이 없어야 한다.

4) 고온 고습 시험

시험품이 고온 고습 상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. 고온 고습시험은 KS C IEC 60068-2-30의 시험방법에 따라 수행하며 상한 온도는 55℃로 하며 사이클 수는 2주기로 한다. 초기와 중간 및 최종단계에서 성능 검사를 실시하였을 때 시험품의 성능 및 절연 상태에 이상이 없어야 하며 기계적 결함이 없어야 한다. 중간단계에서 실시하는 성능 검사는 협의에 따라 실시 유무를 결정할 수 있다.

바. 전기자기 적합성(EMC) 시험

시험 방법 및 기준은 KS C IEC 62236-4에 따른다.

사. 진동 및 충격 시험

1) 진동 시험

KS C IEC 60068-2-64에 따라 시험을 실시하며 시험 기준은 KS C IEC 62498-3에 따른다. 성능 검사를 실시하였을 때 이상이 없어야 하고 기계적 결함이 없어야 한다.

2) 충격 시험

KS C IEC 60068-2-27에 따라 시험을 실시하며 시험 기준은 KS C IEC 62498-3에 따른다. 시험 후 성능 검사를 실시하였을 때 이상이 없어야 하고 기계적인 결함이 없어야 한다.

아. 방진 및 방수 시험

제어계전기함은 KS C IEC 60529에 따라 시험을 실시하며 IPX3 등급 이상을 만족하여야 하며 실내에 장착하는 장치에 대해서는 시험을 면제할 수 있다. 지상자는 4.2.2 다.항을 만족하여야 한다.

4.2.3 결점 및 불량 분류

이 규격서 4.2항의 시험에서 불량으로 판정되면 전부 불량으로 한다.

4.3 검사방식과 시험수준

4.3.1 검사 방식

가. 겉모양검사는 3.4.3항에 의한다.

나. 구조 및 치수검사는 제작도면에 의한다

4.3.2 검사 및 시험의 수준

구 분	종 류	시험기준	검사수준	비 고
검 사	수량 및 겉모양검사	-	전량	
	구조 및 치수검사	-	계약전당 1조	
시 험	성능시험	-	전량	
	절연저항 및 내전압시험	-	20개당 1조	
	재질시험	KS M 3015	계약전당 1조	공인기관 시험
	전원변동시험	-		
	저온시험	IEC 60068-2-1		
	고온시험	IEC 60068-2-2		
	온도 사이클 시험	IEC 60068-2-14		
	고온 고습 시험	IEC 60068-2-30		
	전기자기적합성시험	IEC 62236-4		
	진동시험	IEC 60068-2-64, IEC 62498-3		
	충격시험	IEC 60068-2-27, IEC 62498-3		
	방진 및 방수시험	IEC 60529		

4.4 합격품질 수준

이 규격 각 항에 적합 할 경우에 합격으로 한다.

5. 표시 및 포장

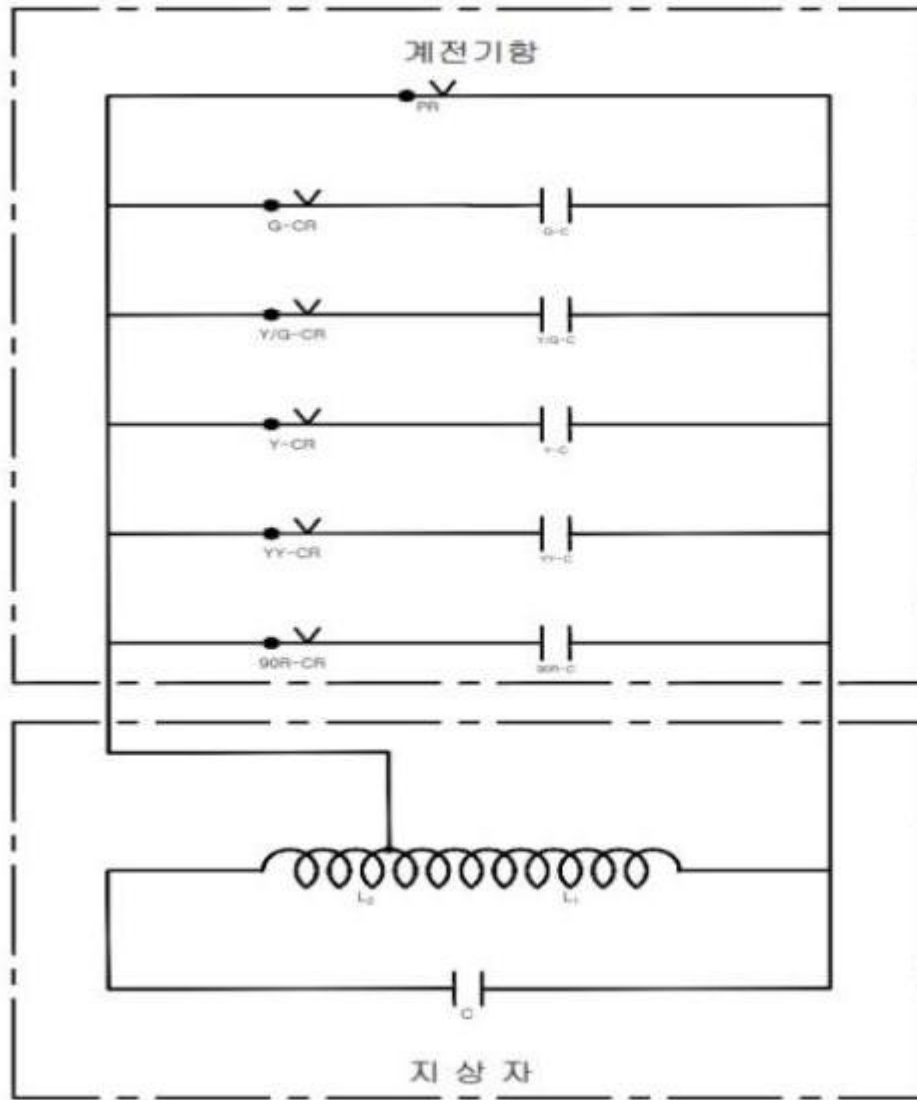
5.1 표시

- 가. 내부표시 : 제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호, 제품의 일련번호를 표시하여야 한다.
- 나. 외부표시 : 외부 포장 표면의 적당한 곳에 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호, 수량을 표시하여야 한다.
- 다. 기타 필요한 추가사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따라 별도로 정할 수 있다.

5.2 포장

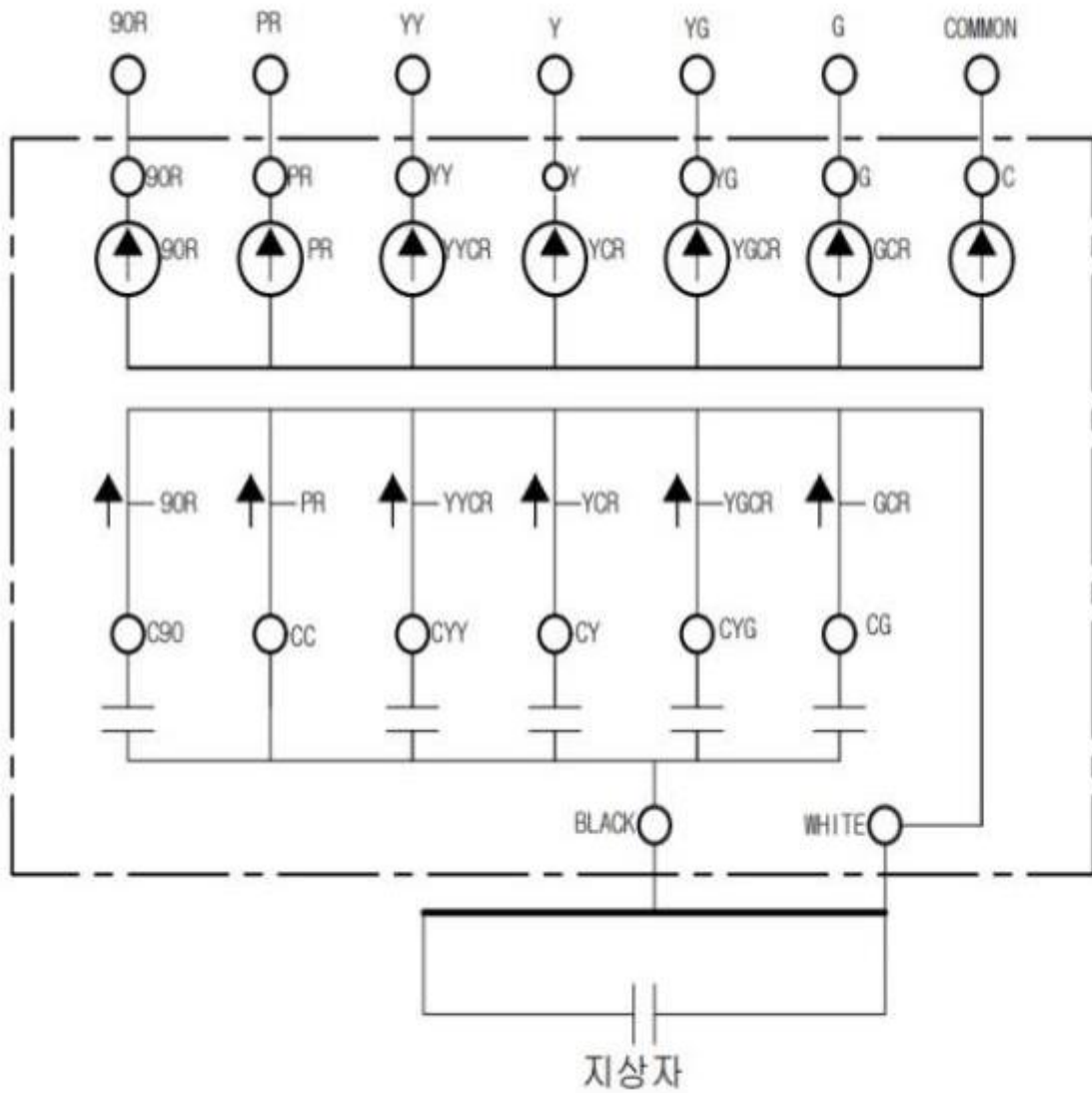
포장 방법 및 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따라 별도로 정할 수 있다.

<부도 1>



[소형 ATS 지상자 및 계전기함 결선도]

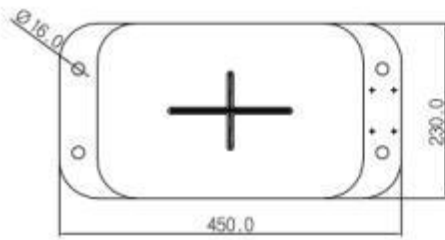
<부도 2>



[소형 ATS 결선도]

<부도 3>

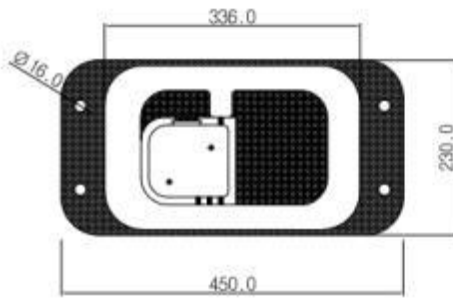
[평면도]



[좌측면도]



[배면도]



[우측면도]

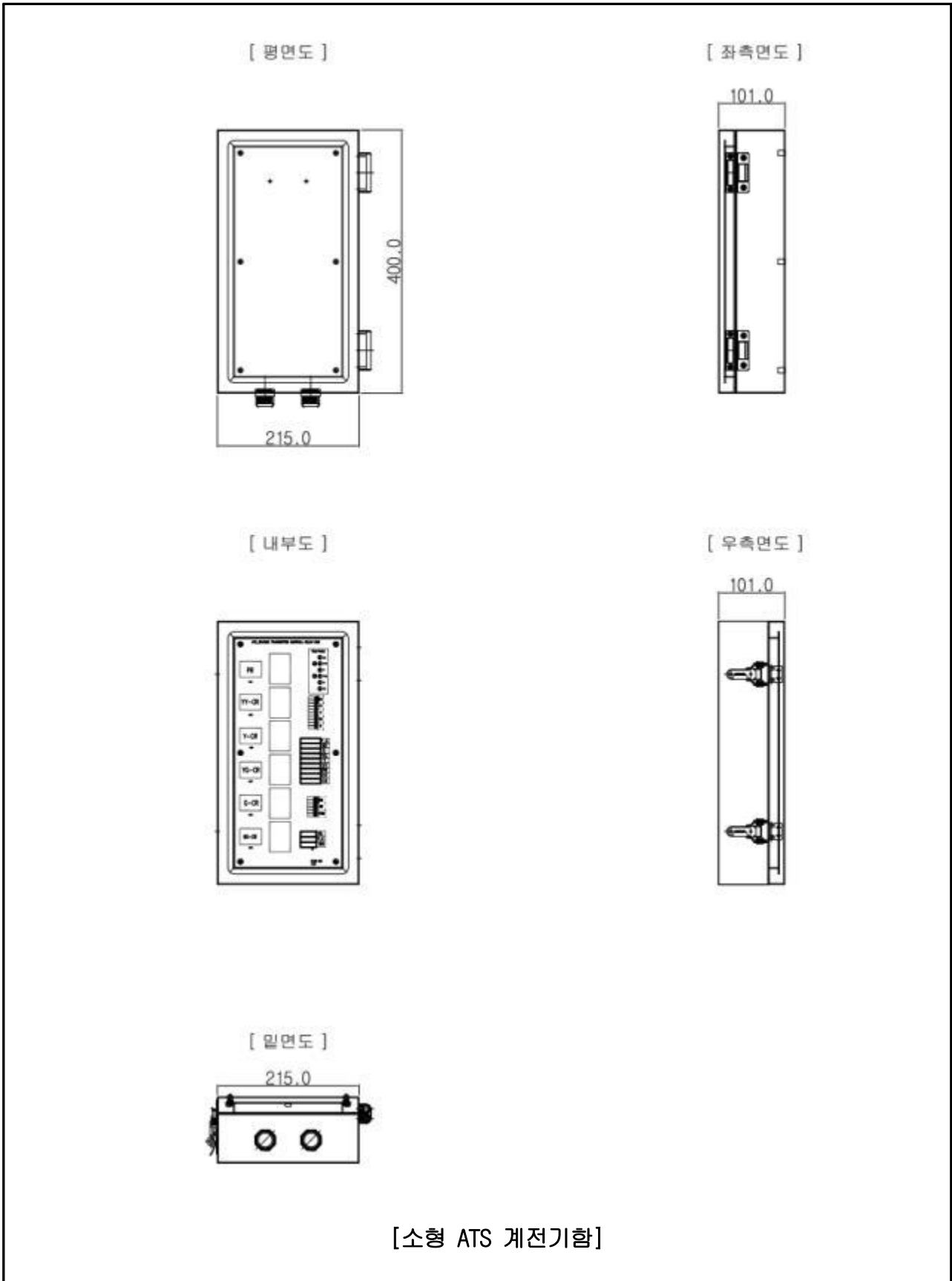


[단면도]

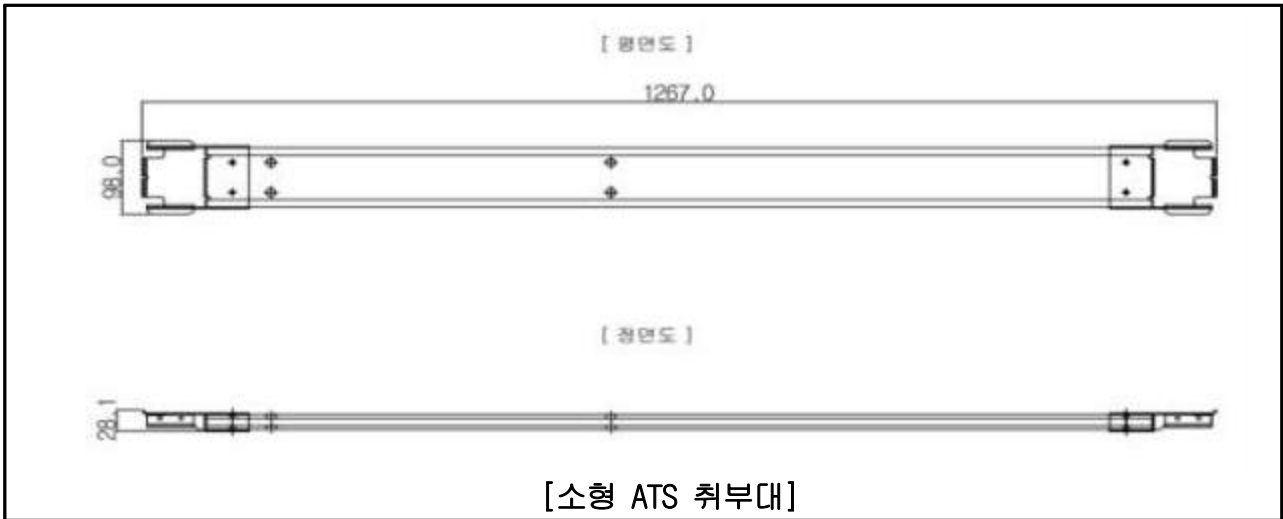


[소형 ATS 지상자]

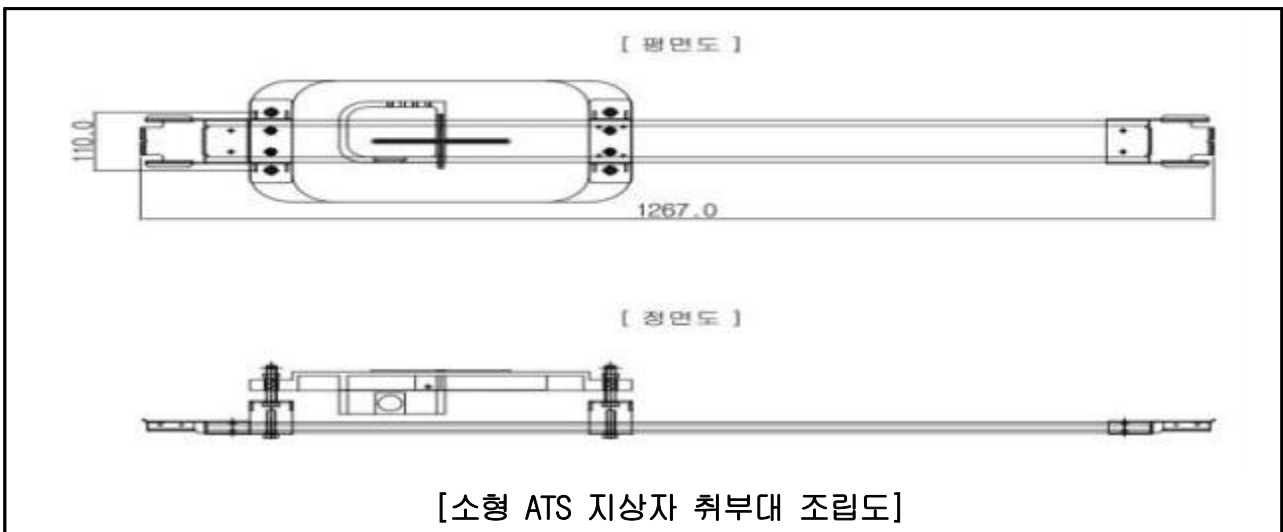
<부도 4>



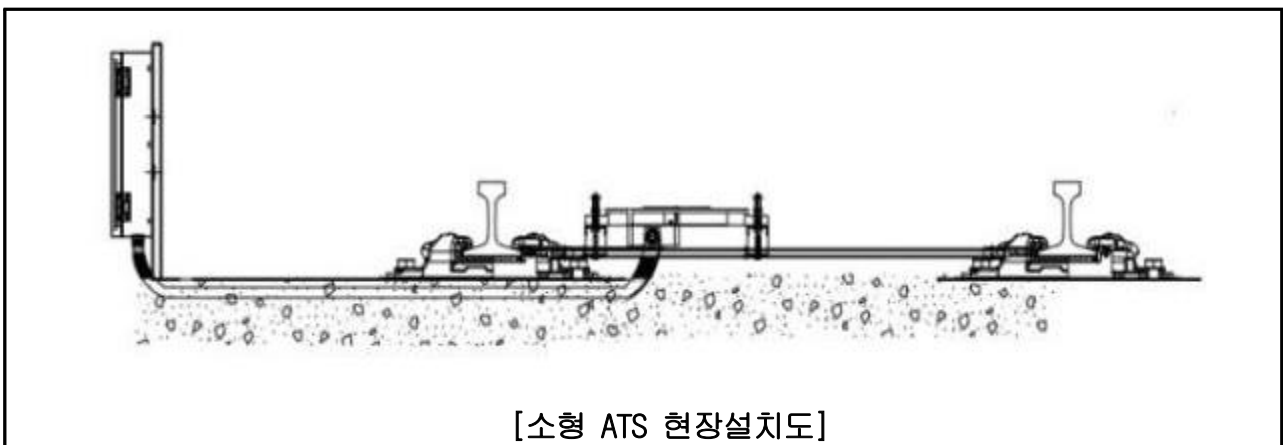
<부도 5>



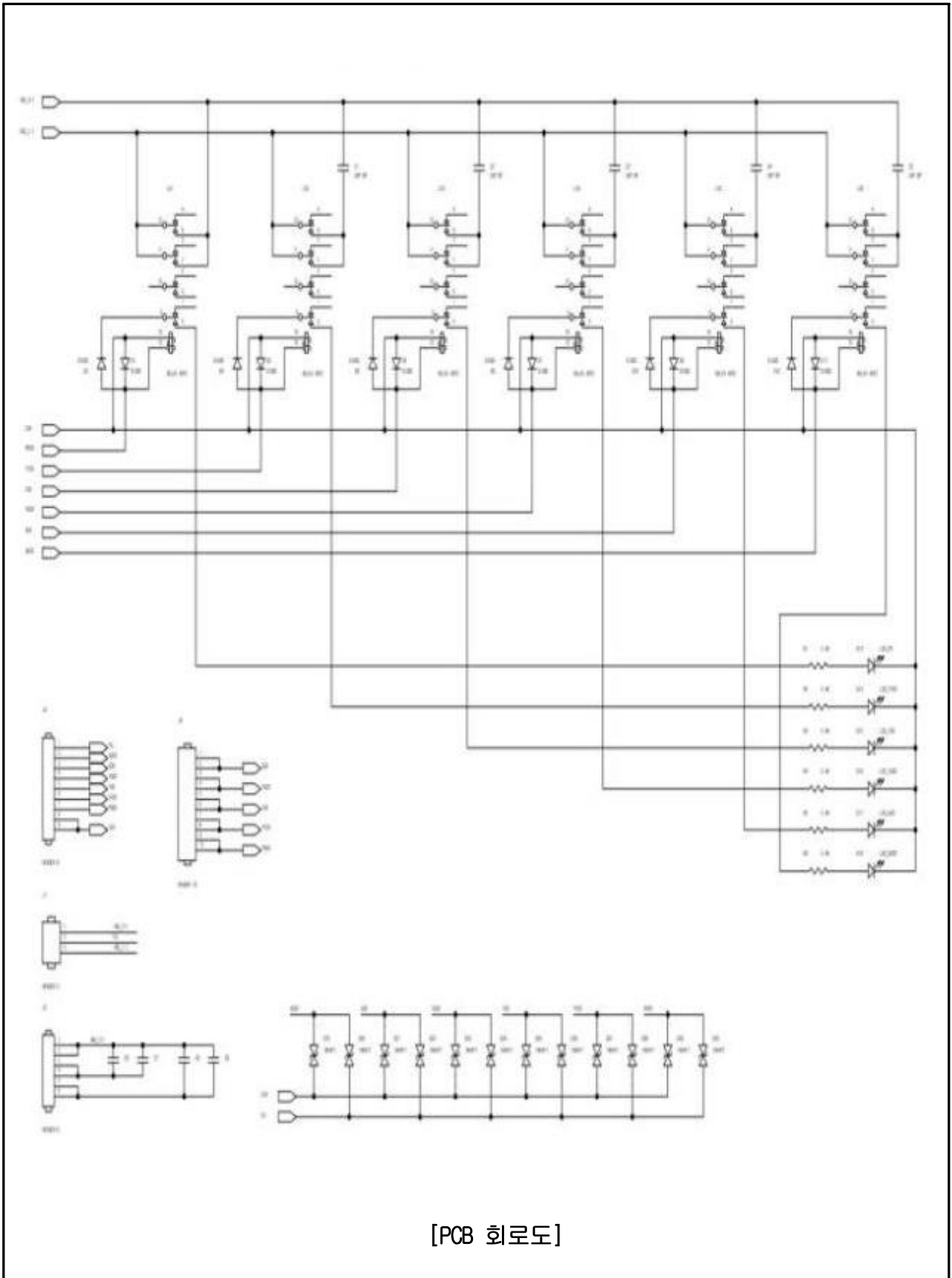
<부도 6>



<부도 7>



<부도 8>



[PCB 회로도]

RECORD HISTORY

Rev.0(' 26.05.26) 제정 (심사기준처-1952호, 2026.5.21.)

- 기존 지상자를 소형화하고, 취부방법 개선, CR Box내부 PCB화 등 유지보수 편의성이 증대된 개선품을 실용화사업(철도공사)으로 개발 후 잠정표준규격 마련