

	<p>공단 표준규격</p> <p>다기능 진로표시기</p> <p>Multiple Route Indicator</p>	<p>KRSA-4020-R0</p> <p>제정 2023.12.29.</p> <p>개정</p> <p>확인</p>
---	--	--

1. 적용 범위 및 분류

1.1 적용 범위

이 규격은 주신호기에 부가 설치하여 진로 개통 방향을 표시하는 진로표시기 및 중계신호기를 발광다이오드(LED) 배열로 구성하여 한글 및 도형으로 표시가 가능토록 한 다기능 진로표시기(이하 “진로표시기”라 한다)에 대하여 적용한다.

1.2 분류

1.2.1 진로표시기 구성품 및 구성품별 기능은 다음과 같다.

[표 1] 구성품

품 명	구 성 품	기 능	표 시 형 태
다기능 진로표시기	제 어 부	<ul style="list-style-type: none"> · 시스템 운영 · 표출 데이터 저장 · 제어신호입력표출 · 외부통신 · 고장검지 	<ul style="list-style-type: none"> - 황색의 한글, 영문, 숫자, 도형 ※ 진로별구분 : 4진로용, 5진로이상용 (8,16,24)
	LED 표시부	<ul style="list-style-type: none"> · 산란방지판 · 4보드로 신호표출 · 1보드 : 16셀×16셀 · 1셀 : LED 3개 	
	합 체	<ul style="list-style-type: none"> · 제어부 · LED 표시부 · 전원부 · 단자대 	
	소프트웨어	<ul style="list-style-type: none"> · 데이터 입력 · 표시방법 제어 	
	입력변환부	<ul style="list-style-type: none"> · 8, 16, 24진로 증설 (8진로카드 3개수용) 	

주) 4진로용의 경우 입력변환부 제외

2. 적용자료

한국산업규격(KS), 한국철도표준규격(KRS)

3. 필요조건

3.1 재 료

3.1.1 사용되는 재료는 기계적으로 견고하고 전기적인 특성이 우수하며 본 제품이 요구하는 기능과 특성에 만족하여야 한다.

3.1.2 반도체 소자 및 주요부품은 주변 환경에 대한 온도, 습도 등의 특성이 우수한 양질의 것으로 산업용 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

3.1.3 사용되는 재료는 취급 또는 작동 중에 받을 수 있는 기계적, 전기적인 영향 및 진동 등과 같은 제반 환경여건에 견딜 수 있어야 한다.

3.1.4 부식하기 쉬운 금속 부분에 대하여는 녹이 발생하지 않는 재질을 사용하거나 부식방지 처리가 되어야 한다.

3.1.5 사용되는 부품은 고유기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위 내의 재료로 대체가 가능해야 하며, 이때 진로표시기의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.

3.1.6 합체, 뚜껑, 차광판등은 KSM ISO 7391-1, 7391-2(플라스틱-폴리카보네이트(PC) 성형 및 압출 재료) 또는 동등 이상이어야 하고, 성능향상에 필요한 경우에는 유리섬유 등을 첨가할 수 있다.

3.1.7 차광갓 및 입력변환부 외함은 KSD 3698(냉간압연 스테인리스강판 및 강대) STS 304 또는 동등 이상이어야 한다.

3.1.8 주요 반도체 소자는 주변 온도 $-30^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 에서 정상 동작하는 산업용 또는 동등 이상을 사용하여야 한다.

3.1.9 전원선 및 제어 신호선을 수용하는 단자대는 5.5mm²용을 사용하고 1차와 2차를 분리할

수 있는 구조이어야 한다.

3.1.10 LED는 고휘도의 황색 $\varnothing 5\text{mm}$ 를 사용하여야 하며 세부 사양은 다음과 같다.

[표 2] 색도 좌표

LED 색상	피크파장 (λ_d)	색 도 좌 표	비 고
황 색	$590 \pm 5\%$	가. $x=0.560$ $y=0.440$ 나. $x=0.555$ $y=0.435$ 다. $x=0.612$ $y=0.382$ 라. $x=0.618$ $y=0.382$	

3.1.11 전자회로 기판의 두께는 1.6mm 이상으로 동박 두께 0.07mm, KSC 6457(프린트 배선판 용 압연 동박), KSC 6249-5-1(프린트 배선용 동박) GE 2종 또는 이와 동등 이상을 사용하여야 한다.

3.1.12 산란 방지판은 KSM ISO 7391-1, 7391-2(플라스틱-폴리카보네이트(PC) 성형 및 압출 재료) 또는 동등 이상으로 흑색이어야 한다.

3.1.13 렌즈는 충분한 내후성을 갖는 KSM ISO 7391-1, 7391-2(플라스틱-폴리카보네이트(PC) 성형 및 압출 재료) 또는 동등 이상의 무색, 투명 재질로 하고 기포, 이물(異物), 얼룩집 및 기타 유해한 흠이 없어야 하며 장시간 사용 시에도 변화가 없어야 한다.

3.2 형 태

3.2.1 형태 및 치수는 부도에 의한다.

3.2.2 LED 표시부는 32×32 셀의 해상도를 가지며 16×16 셀 LED 보드 4개로 이루어지고 하나의 셀은 LED 3개로 구성한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 합 체

가. 내부의 온도상승을 막기 위하여 후면에 환기구를 설치하여야 한다.

나. 이완되는 부분에 사용하는 너트 및 스크루에 대하여는 스프링 와셔를 사용하여 풀림을 방지하여야 하며, 부식하기 쉬운 금속 부분에 대하여는 도금, 기타의 방법으로 부식을

방지하여야 한다.

다. 상하좌우로 조정할 수 있는 구조로 하여야 한다.

라. 합체 및 뚜껑은 물, 먼지, 이물질 등이 침투되지 않고 빛이 새어 나오지 않도록 하여야 한다.

3.3.2 내부 회로 및 회로기판

가. 내부배선 등 접속 부분의 납땜은 완전하게 하고 산화 등에 의하여 떨어지거나 접속 불량 발생하지 않도록 하고, 인쇄회로 기판은 완성 후 코팅 처리하여 부식되지 않도록 하여야 한다.

나. 제어 신호 입력변환부는 기존설비와의 전기적 분리를 위하여 각 진로당 DC24V용 계전기를 사용하고, 안전작동(Fail-safe)의 원칙에 의하여 설계, 제작 되어야 한다.

다. 각 진로별 신호의 입력상태를 확인할 수 있는 표시등을 설치하여야 한다.

라. 전원 입력단자는 낙뢰 및 전차선 지락 등 이상전압으로부터 보호되도록 하여야 하며 사용된 부품은 과전압, 과전류 입력에 따른 내성, 신뢰성, 내구성이 보장되어야 한다.

마. 인쇄회로는 부품이 어느 한쪽으로 치우치거나 조밀하게 인쇄되어 혼촉 및 단락의 우려가 없어야 하고 부품 고정면에는 모듈 명칭, 부품표시 및 위치를 표시하여 유지보수에 편리하도록 하여야 한다.

바. 제어부와 LED 표시부는 커넥터로 연결할 수 있는 구조이어야 한다.

3.3.3 LED 빛의 산란을 방지하기 위하여 셀과 셀 사이에는 산란 방지판을 설치하여야 한다.

3.3.4 이 규격 각 항에 세부적으로 지정되지 않은 사항은 설치 및 보수점검이 편리하고 본 규격서의 성능 및 사용에 만족하도록 제작 가공하여야 한다.

3.4 성능 및 겉모양

3.4.1 사용 전원은 AC 100V ~ 240V 사이에서 별도의 전압조정 없이 사용이 가능하여야 하며 진로선별 신호는 DC24V를 정격으로 하며 진로선별 계전기의 특성은 [표4]와 같다.

3.4.2 광도(光度)는 완성품 상태로 측정 광원의 전방 2m의 거리에서 전체 점등 시 $1,400 \pm 200(\text{cd})$ 이내이어야 한다.

3.4.3 확인 거리는 맑은 날 주간에 화살표 현시를 기준으로 정격전압에서 전방 300m의 위치에서 확인이 가능하여야 한다.

3.4.4 LED 개별 소자가 소등, 단선 및 소손 되더라도 계속 신호현시가 되고 작동 중인 다른 LED는 과전류 등으로 인한 소손이 없도록 LED 모듈을 구성하여야 한다.

3.4.5 주, 야간 자동 밝기 조정기능은 전압 또는 전류제어방식으로 야간은 주간의 15 ~ 30%의 밝기로 자동 조정되어야 한다.

3.4.6 LED의 구동 방식은 개별제어 스캐닝 방식으로 하여야 한다.

3.4.7 EEPROM에 아래와 같은 진로를 기본적으로 수용하고 필요로 하는 진로를 외부 통신 단자에 컴퓨터를 연결, 관리용 프로그램을 이용하여 EEPROM에 직접 입력시키는 구조이어야 한다.

- 한글 : 본선, 부분, 상본, 하본, 상선, 하선, 통과, 고속, 경부, 호남, 충북, 장항, 전라, 경전, 동해, 영동, 태백, 경북, 경의, 경인, 강원, 경춘, 교외, 안산, 대구, 과천, 삼각, 효창 등
- 도형 : 화살표 (좌측, 우측, 중앙)
- 숫자 : 0~99, 영문자 : A~Z,

3.4.8 한글 표현 시 글자 모양은 15×28셀로 구성된 굴림체를 표준으로 하고 세부 폰트 구성은 부도와 같다.

3.4.9 진로선별 회선의 시험을 위하여 입력 회선 각각에 시험스위치를 부착하여 자체전원에 의하여 진로를 확인할 수 있어야 한다.

3.4.10 LED 표시부의 시험을 위하여 내부에 시험 버튼을 부착하고 눌렀을 때 32×32셀 전체가 4초간 현시된 후 입력되어있는 모든 문자가 자동으로 2초씩 현시되어 LED의 현시 상태를 점검할 수 있어야 하고 시험 중 다시 눌렀을 때 시험이 중지되어야 한다.

3.4.11 세부적인 전기적 특성은 다음 표와 같다

[표 3] 전기적 특성

구 분	성 능 및 특 성
M P U	· 8051계열, 내부메모리 128Kbyte · 사용온도 : -40 ~ 80℃
진로선별신호 입력전압	· 정격 : DC 24V, 12V이상에서 동작

구 분		성 능 및 특 성
LED 표시부	표시문자 수	· 한글기준 2글자
	해 상 도	· 32셀 × 32셀
전원공급장치	입 력 전 원	· AC 100 ~ 240V - 60Hz
	출 력 전 압	· DC 5V - 15A
	소 비 전 력	· 전체점등시 : 70W이하 (한글 “경부” 표출시 25~30W)
입력변환부	진로의 갯수	· 8, 16, 24개의 제어신호
	동 작 특 성	· DC22V기준 25mA이상에서 정상동작하고 DC6V기준 15mA이상에서 소등되어야 한다.
	전 원 부	· 입력전압 : AC 100~240V · 출력전압 : DC 5V - 3A

[표 4] 진로선별계전기 특성

구 분	특 성
정 격 전 압	DC24V
정 격 전 류	21.8mA
동 작 전 압	정격전압의 70%이하
낙 하 전 압	정격전압의 15%이상
접 점 용 량	10A (DC30V기준)

4. 검사 및 시험

4.1 검사 및 시험의 종류

검사 및 시험의 종류, 항목별 검사수준 및 검사기관은 다음과 같다.

[표 5] 검사 및 시험의 종류

종 류		검 사 수 준	비 고
검 사	수량 및 겉모양 검사	전수검사	
	구조 및 치수검사	10조당 1조	

종 류		검 사 수 준	비 고
시 험	재질시험	계약건당 1조 (플라스틱-폴리카보네이트)	외부공인 기관시험
	광도출력 시험 소비전력 시험	계약건당 3조	외부공인 기관시험
	동작전원 시험 고장출력 시험 개별진로 시험 자체버튼 시험	계약건당 3조	
	주 수 시 험	계약건당 1조	외부공인 기관시험
	절연저항 및 절연내력시험	전수검사	
	내 충격파 시험	계약건당 1조	외부공인 기관시험
	온도 시험	계약건당 1조	외부공인 기관시험

4.2 검사방법

4.2.1 수량은 계약 수량과 공급 수량의 일치 여부를 확인한다.

4.2.2 겉모양은 미려하고 견고하여야 하며 균열 흠집 유무나 결함이 없어야 하며 장치별 기기 명칭 표시상태를 확인한다.

4.2.3 구조검사는 본 규격 3.1 재료, 3.3 제조 및 가공의 각 항목 및 부도에 의하여 합체의 조립상태, 배선상태, 각종 단자류 및 케이블 커넥터의 접속상태, 납땜 상태 등의 결함이 없어야 한다.

4.2.4 치수검사는 치수가 명시된 장치별 부도에 의하여 검사하고 치수의 표준공차는 별도로 명시되지 않은 경우 $\pm 5\%$ 이내로 한다.

4.3 시험방법

4.3.1 재질시험은 단등형 입환 신호등, 입환용 진로표시기의 외함에 대하여 시행하며 시험 방법은 KSM ISO 7391-1, 7391-2(플라스틱-폴리카보네이트(PC) 성형 및 압출 재료)에

의한다.

4.3.2 광도 출력, 소비전력, 동작 전원, 고장 출력, 개별진로, 자체버튼시험은 3.4항에 의한다.

4.3.3 주수시험은 KSR 9189(철도신호보안부품 방수시험방법) 습기시험 2종, 살수시험 2종에 의한다.

4.3.4 절연저항 및 절연내력시험은 KSR 9193(철도신호보안부품의 절연저항 및 내전압 시험 방법)에 의해 도체부분과 기타의 금속부분과의 사이를 DC 500V 메가로 측정했을 때 절연저항은 10MΩ 이상이어야 하며, 교류 1500V(60Hz)를 1분간 가압하여도 이상이 없어야 한다.

4.3.5 내 충격파 시험은 KSC IEC 61000-4-5(전기자기적합성(EMC)-제4부 제5절 서지 내성 시험)전원 단자와 금속 부분의 합체 간에 3kV($1.2 \times 50 \mu s$) 및 전원 단자 상호 간에 200V($1.2 \times 50 \mu s$)를 인가하였을 때 이상이 없어야 한다.

4.3.6 온도시험은 KSR 9191(철도신호보안부품의 고온 및 저온시험방법)의 6종에 의한다.

5. 표시 및 포장

5.1 표 시

5.1.1 내부표시

제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.

5.1.2 외부표시

외부 포장 표면의 적당한 곳에 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호, 수량을 표시하여야 하며, 기타 필요한 추가사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따라 별도 정할 수 있다.

5.2 포 장

포장 방법 및 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따른다.

RECORD HISTORY

Rev.0('23.12.29) 철도공단·철도공사 규격 일원화 방안[철도(시설)용품 규격관리 일원화 시행
방안(2022.1.19., CEO결재)]에 따라 철도공사 규격(KRCS C 214 06 다기능 신호
부속기, 2006.07.20일 제정)을 공단규격(KRSA)으로 이관(일원화) 제정