

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격 단등형 입환신호기 (Shunting signal of Single Lamp Type)</p>	<p>KRSA-4021-R0 제정 2023.12.29. 개정 확인</p>
---	--	---

1. 적용 범위 및 분류

1.1 적용 범위

이 규격은 하나의 광원으로 하는 입환표지 및 입환신호기와 이에 종속되어 진로 개통 방향을 나타내는 입환용 진로표시기로 구성된 단등형 입환신호기(이하 "입환신호기" 라한다)에 대하여 적용한다.

1.2 분류

1.2.1 입환신호기의 구성품 및 구성품별 기능은 다음과 같다.

[표 1] 구성품

품 명	구 성 품	기 능	표시형태
단 등 형 입환신호등	제 어 부	전원변환 및 안정화 LED 점등제어 고장 검지, 출력	적색·청색의 타원형
	LED표시부	LED 표출	
	함체	기기보호 및 외형유지	
	평면렌즈	LED 보호	
무유도등	제어부	전원변환 및 안정화 LED 점등제어	백색의 원형
	LED표시부	LED 표출	
	함체	내부보호 및 외형 유지	
	평면렌즈	LED 보호	
입 환 용 진로표시기	제어유닛	전원변환 및 안정화 LED 점등제어 표출데이터 저장 시스템 운영 고장검지, 출력	황색의 문자 (32×15)

품 명	구 성	기 능	표시형태
입 환 용 진로표시기	LED표시부	LED 표출	- 한글 - 영문자(A~Z) - 숫자(0~99) - 도형 - 진로별구분: 8,16,24진로
		산란방지판	
	함체	내부보호 및 외형 유지	
	평면렌즈	LED 보호	
	입력변환유닛	진로 검출 및 변환 (기본8진로, 2개 확장)	
	소프트웨어	데이터 관리 및 입력	
브 라 켓	상부브라켓	지지형브라켓과 연결	
	중간브라켓	중간취부 연결	
	하부브라켓	입환기주와 연결	
	지지형브라켓	신호기주와 연결(상·하부)	

1.2.2 입환신호기는 구성품의 조합에 따라 다음과 같이 분류한다.

[표 2] 구성품에 의한 분류

종 류	형별 기호	입환 신호등	무 유도등	진로 표시기	브 라 켓				비 고	
					상부	중간	하부	지지형		
입환 표지	자립형	D1	1				1			
		DR1	1		1		1	1	진로표지 첨장	
	지지형	D2	1			1		1	1	
		DR2	1		1	1	1	1	1	진로표지 첨장
입환 신호기	자립형	S1	1	1			1	1		
		SR1	1	1	1		2	1		진로표지 첨장
	지지형	S2	1	1		1	1	1	1	
		SR2	1	1	1	1	2	1	1	진로표지 첨장

주) D : shunting inDicator : 입환표지

S : Shunting signal : 입환신호기

R : Route indicator : 진로표시기

2. 적용자료

한국산업규격(KS), 한국철도표준규격(KRS)

3. 필요조건

3.1 재료

- 3.1.1 사용되는 재료는 기계적으로 견고하고 전기적인 특성이 우수하며 본 제품이 요구하는 기능과 특성에 만족하여야 한다.
- 3.1.2 사용되는 재료는 취급 또는 작동 중에 받을 수 있는 기계적, 전기적인 영향 및 진동 등과 같은 제반 환경여건에 견딜 수 있어야 한다.
- 3.1.3 본 장치에 사용되는 부품은 고유기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위 내의 재료로 대체가 가능해야 하며, 이때 입환신호기의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- 3.1.4 부식하기 쉬운 금속 부분에 대하여는 녹이 발생하지 않는 재질을 사용하거나 부식방지 처리가 되어야 한다.
- 3.1.5 단등형 입환 신호등 및 입환용 진로표시기의 함체, 후면커버, 차광갓 등은 KSM ISO 7391-1, 2(플라스틱-폴리카보네이트(PC) 성형 및 압출 재료) 또는 동등 이상이어야 하고, 성능 향상에 필요한 경우에는 유리섬유 등을 첨가할 수 있다.
- 3.1.6 상부 브라켓 및 하부 브라켓은 KSD 6008(알루미늄합금다이캐스팅)12종 또는 동등 이상, 중간 브라켓은 KSD 3503(일반 구조용 압연강재)SS400 또는 동등 이상이어야 한다.
- 3.1.7 입환용 진로표시기의 산란 방지판은 KSM ISO 7391-1, 2(플라스틱-폴리카보네이트(PC) 성형 및 압출 재료) 또는 동등 이상으로 흑색이어야 한다.
- 3.1.8 렌즈는 충분한 내후성을 갖는 유리 또는 KSM ISO 7391-1, 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.

다.

3.1.9 무 유도등의 합체는 KSD 6008(알루미늄 합금 주물) 주물 4종C 또는 동등 이상, 차광
 갓은 KSD 3698(냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대) STS 304 또는 동등 이상이어야 한
 다.

3.1.10 반도체 소자 및 주요부품은 주변 환경에 대한 온도, 습도 등의 특성이 우수한 양질
 의 것으로 주변 온도 -30 ~ 70℃에서 정상 동작하는 산업용 또는 동등 이상의 것을
 사용하여야 한다.

3.1.11 LED는 고휘도 Ø5mm를 사용하여야 하며 세부 사양은 다음과 같다.

[표 3] LED 세부 사양

구 분	색 상	피크파장 (λ d)	색 도 좌 표
단등형 입환신호등	적 색	630 ± 5%	가. x=0.655 y=0.335 나. x=0.665 y=0.335 다. x=0.700 y=0.290 라. x=0.710 y=0.290
	청 색	470 ± 5%	가. x=0.080 y=0.160 나. x=0.120 y=0.160 다. x=0.180 y=0.040 라. x=0.160 y=0.018
무유도등	백 색	.	가. x=0.265 y=0.270 나. x=0.350 y=0.340 다. x=0.350 y=0.320 라. x=0.280 y=0.248
입환용 진로표시기	황 색	590 ± 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

3.1.12 전자회로기판의 두께는 1.6mm 이상으로 동박두께 0.07mm, KSC 6457(프린트배선판용
 압연동박), KSC 6249-5-1(프린트 배선용 동박) GE 2종 또는 이와 동등 이상을 사용
 하여야 한다.

3.1.13 본 장치는 외부의 서지나 이상전압으로부터 보호되어야 하며, 유도전압등 외부 잡음
 에 대하여 오동작이 없어야한다.

3.1.14 부품별 세부 재질은 부도에 의한다.

3.2 형태

형태 및 치수는 부도에 의한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 공통사항

- 가. 합체 및 뚜껑은 물, 먼지, 이물질 등이 침투되지 않아야 하고, 이완되는 부분에 사용하는 너트 및 스크루에 대하여는 스프링 와셔를 사용하여 풀림을 방지하여야 하며, 부식하기 쉬운 금속 부분에 대하여는 도금, 기타의 방법으로 부식을 방지하여야 한다.
- 나. 회로기판의 부품은 한쪽으로 치우치거나 조밀하여 혼축 및 단락의 우려가 없어야 하고, 부품 고정 면에는 모듈 명칭, 부품 표시를 하여 유지보수에 편리하도록 하여야 한다.
- 다. 인쇄회로 기판은 부식으로부터 보호될 수 있도록 완성후 코팅 처리를 하여야 한다.
- 라. 낙뢰, 전차선 지락 등 이상 전압으로 부터 장치가 보호되도록 하여야 하며 사용된 부품 및 모듈 등은 과전압, 과전류 입력에 따른 내성, 신뢰성, 내구성이 보장되어야 한다.
- 마. 렌즈 및 LED 모듈은 외부광선에 변형이나 변색이 되어서는 안된다.
- 바. 전원장치는 DC/DC 컨버터 회로를 채택하고 1차 측에 유도되는 이상전압이 출력에 영향을 주지 않도록 하여야 한다.
- 사. 이 규격 각 항에 세부적으로 지정되지 않은 사항은 설치 및 보수점검이 편리하고 본 규격서의 성능 및 사용이 만족하도록 제작 가공하여야 한다.

3.3.2 단등형 입환 신호등

- 가. 제어부와 LED 표시부는 커넥터로 연결할 수 있는 구조이어야 한다.
- 나. LED는 하나의 램프에 적색과 청색의 발광칩이 내장된 고휘도 2색 LED를 사용하여야 하며 LED의 수량은 180개 \pm 5%로 구성한다.
- 다. LED의 배열은 시인성 확보를 위하여 타원형의 구조이어야 한다.
- 라. 전원장치는 DC/DC 컨버터 회로를 채택하고 1차 측에 유도되는 이상전압이 출력에 영향을 주지 않도록 하여야 한다.

3.3.3 무 유도등의 LED는 고휘도의 백색을 사용하여야 하며 LED의 수량은 80개 \pm 5%로 구성한다.

3.3.4 입환용 진로표시기

- 가. LED 표시부의 구성은 32×15(가로×세로)로 구성한다.
- 나. 입력변환유닛 및 제어유닛은 외부충격으로부터 보호하고 외함에 취부할 수 있는 케이스 모듈화 하고 2.0mm² 이상의 전원선 및 진로입력 신호선을 수용할 수 있는 커넥터를 사용하여 한다.
- 다. LED 빛의 산란을 방지하기 위하여 셀과 셀 사이에는 산란 방지판을 설치하여야 한다.
- 라. 전면판은 90° 이상 열리지 않도록 하여야 한다.
- 마. 제어 신호 입력 변환 모듈은 기존설비와의 전기적 분리를 위하여 각 진로당 DC24V용 계전기를 사용하고, 안전측동작(Fail-safe)의 원칙에 의하여 설계, 제작 되어야한다.

3.4 성능

3.4.1 단등형 입환 신호등

- 가. 사용 전원은 AC 50V±20%와 DC 50V±20% 겸용이어야 하며 극성에 관계없이 사용이 가능하여야 한다.
- 나. 확인 거리는 정격전압의 80%를 인가하여 맑은 날 주간을 기준으로 300m 이상에서 확인이 명확하여야 한다.
- 다. 자체 소비전력은 정격전압과 25±1℃의 온도에서 점등될 때 10W 이하이어야 한다.
- 라. LED 출력을 구현하는 개별회로에 고장이 발생 할 경우에도 신호등의 광출력 감소율은 3%를 초과하지 않아야 한다.
- 마. 주야간 자동 밝기 조정기능은 전압 또는 전류제어방식으로 야간은 주간 25 ~ 40%의 밝기로 자동조정 되어야 한다.
- 바. 광도(光度)는 설치한 상태로 측정 광원의 전방 2m의 거리에서 측정시 적색은 100 ~ 200(cd), 청색은 100 ~ 200(cd) 수치 이내이어야 하고, 색좌표는 3.1.11 [표 3]에 의한다.
- 사. 진행신호 또는 정지신호전원이 부정투입(동시투입 또는 동시차단)되거나 정상 동작 시 LED부에 공급되는 전류가 주간 점등 시 전류의 5~10% 이하일 때 고장 신호가 출력되어야 한다.

3.4.2 무 유도등

- 가. 사용 전원은 AC 50V±20%와 DC 50V±20% 겸용이어야 하며 극성에 관계없이 사용이 가능 하여야 한다.
- 나. 확인 거리는 정격전압의 80%를 인가하여 맑은 날 주간을 기준하여 300m 이상에서 확인이 명확하여야 한다.
- 다. 자체 소비전력은 정격전압과 25±1℃의 온도에서 점등될 때 8W이하 이어야 한다.

- 라. 광도(光度)는 설치한 상태로 측정 광원의 전방 2m의 거리에서 측정시 100 ~ 200(cd) 수치 이내이어야 하고, 색좌표는 3.1.11 [표 3]에 의한다.

3.4.3 입환용 진로표시기

- 가. 사용 전원은 AC 100V ~ 240V 사이에서 별도의 전압조정 없이 사용이 가능하여야 하며 진로선별 신호는 DC 24V를 정격으로 하며 진로선별 계전기의 특성은 [표4]와 같다.
- 나. 입력변환유닛의 동작 특성은 DC 22V 기준 25mA 이상에서 정상 동작 하여야 하고 DC6V 기준 15mA이상에서 소등되어야 한다.
- 다. 확인 거리는 정격전압에서 맑은 날 주간을 기준하여 100m이상에서 확인이 명확하여야 한다.
- 라. 자체 소비전력은 정격전압과 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 의 온도에서 전체점등시 25W이하 이어야 한다. (한글 2글자 표현시 약 16W)
- 마. 광도(光度)는 완성품 상태로 측정 광원의 전방 2m의 거리에서 전체 점등 후 측정시 350 ~ 600(cd) 이내이어야 한다.
- 바. 진로입력이 동시에 2개 이상 입력되거나 정상 동작 시 LED부에 공급되는 전류가 주간 점등시 전류의 5% 이하일 때 고장 신호가 출력되어야 한다.
- 사. 주, 야간 자동 밝기 조정기능은 전압 또는 전류제어방식으로 야간은 주간의 25 ~ 40%의 밝기로 자동조정 되어야 한다.
- 아. EEPROM에 아래와 같은 진로를 기본적으로 수용하고 필요로 하는 진로를 외부 통신단자에 컴퓨터를 연결, 관리용 프로그램을 이용하여 EEPROM에 직접 입력시키는 구조이어야 한다.
- 숫자 : 0~99, 영문자 : A~Z,
 - 한글 : 성신, 입고, 세척, 인상, 유치, 입환, 전용, 청원, 상분, 하분, 본선, 측선, 출고, 차고, 안전, 검수, 기지, 직결, 작업, 화물, 장비, 센터 등
- 자. 한글 표현 시 글자 모양은 16×15로 구성된 굴림체를 표준으로 하고 세부 폰트 구성은 부도와 같다.
- 차. 진로선별 회선의 시험을 위하여 입력 회선 각각에 시험스위치를 부착하여 자체전원에 의하여 진로를 확인할 수 있어야 한다.
- 카. LED 표시부의 시험을 위하여 외부에 시험 버튼을 부착하고 눌렀을 때 32×15행렬 전체가 4초간 현시된 후 입력되어 있는 모든 문자가 자동으로 2초씩 현시되어 LED의 현시 상태를 점검할 수 있어야 하고 시험 중 다시 눌렀을 때 시험이 중지되어야 한다.

[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	
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	
	주수시험	계약건당 1조	외부공인 기관시험
	절연저항 및 절연내력시험	전수검사	
	내 충격과 시험	계약건당 1조	외부공인 기관시험
	온도시험	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, 납땜상태 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 도체 부분과 기타의 금속 부분과의 사이를 DC 500V 메가로 측정했을 때 절연저항은 $10M\Omega$ 이상이어야 하며, 교류 1500V(60Hz)를 1분간 가압하여도 이상이 없어야 한다.
- 4.3.5 내 충격파시험은 KSC IEC 61000-4-5(전기자기적합성(EMC)-제4부 제5절 서지내성시험) 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 215 06 단등형 입환 신호기, 2006.07.20일 제정)을 공단규격(KRSA)으로 이관(일원화) 제정