

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격 고속철도용 무극선조계전기 (Non-polarized Line Relay/HSL)</p>	<p style="text-align: center;">KRSA-4004-R2 제정 2011. 10. 28. 개정 2019. 09. 09. 확인 2022. 12. 27.</p>
---	---	---

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 고속철도 전기신호 보안장치의 각종제어 및 채정용으로 사용하는 고속철도용 직류무극선조계전기(이하 “고속철용 무극선조계전기”라 한다)에 대하여 적용한다.

2.2 분 류

계전기는 표1과 같이 분류한다.

[표 1] 계전기의 종류

분 류	형 식	비 고
무극선조계전기	KRSA-L24-4.0.4	외자재 NS1-L-24-4.0.4 대체품
무극선조계전기	KRSA-P24-4.0.4	외자재 NS1-P-24-4.0.4 대체품

2. 적용자료

KS C 2507 통신기기용 접점재료

KS IEC 60404-8-6 자성재료 제8-6부 : 개별재료-연자성재료

KS C 3107 유성어나멜 동선

KS D 5202 스프링용 베릴륨동, 타이타늄동, 인청동 및 양백의 판 및 띠

KS D 6006 알루미늄 합금 다이캐스팅

KS M ISO 7391-1 플라스틱-폴리카보네이트(PC) 성형 및 압출재료

KRS SG 0012 철도신호용 계전기 성능시험 방법 .

KRS SG 0005 무극선조계전기

3. 필요조건

3.1 재 질

본 제품에 사용되는 재료는 제작도면 및 표2에 의하며, KS규격 또는 동등 이상의 성능을

가진 양질의 재료를 사용하여야 한다.

[표 2] 주요 구성재료

항 목	재 질
접 점	KS C 2507(통신기기용 접점재료) (Agcu)
철 심	KS IEC 60404-8-6 (자성재료)의 순철소재에 규소 2.0% 이상 가한 규소강을 완전히 열처리하여 에이징(Aging)을 행할 것.
계철, 접극자	KS IEC 60404-1 (자성재료)의 순철소재에 규소 2.0% 이상 가한 규소강을 완전히 열처리하여 에이징(Aging)을 행할 것.
코일(선륜)	KS C 3107(에나멜선) 폴리우레탄동선 동등이상
스프링	KS D 5202(스프링용 베릴륨동, 인청동 및 양백의 판 및 띠) C7701-H 동 등이상
베이스	KS D 6006 이상
리드선	난연성 절연전선 0.5mm이상
찍	KS M ISO 7391(폴리카보네이트 성형재료) 상당이상에 유리섬유를 20%이상 충전
카 바	KS M ISO 7391(폴리카보네이트 성형재료) 상당이상으로 무색투명하며 두께 1.5mm 이상
동작간	KS M ISO 7391(폴리카보네이트 성형재료) 상당이상에 유리섬유를 20%이상 충전
홀 더	KS M ISO 7391(폴리카보네이트 성형재료) 상당 이상에 유리섬유를 20%이상 충전

3.2 형 태

3.2.1 형태는 제작도면에 의한다.

3.2.2 계전기는 찍에 용이하게 삽입되고 고정할 수 있는 구조라야 하며, 타 종류의 계전기는 삽입되지 않는 구조이어야 한다.

3.2.3 찍의 외부배선용 스프링은 콘넥타를 2개씩 꽂을 수 있는 구조이어야 한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 접점은 각 동작에 있어 잘 습동하고 개방된 각 접점의 고정편과 가동편과의 간격은 균일하여야 한다.

- 3.3.2** 진동 기타에 의하여 각부의 고정부분이 변화하지 않는 구조라야 한다.
- 3.3.3** 부식하기 쉬운 금속부분에 대하여는 마찰부분을 제외하고는 부식을 방지하는 방법 (도금 및 도장)을 강구하여야 한다.
- 3.3.4** 이완되기 쉬운 부분에 사용하는 볼트, 너트에 대하여는 진동 등에 의하여 볼트, 너트가 쉽게 풀리지 않도록 풀림방지 등 방법을 강구하여야 한다.
- 3.3.5** 철심과 접자극간에는 0.3mm 이상의 간격이 있어야 한다.
- 3.3.6** 선류는 흡수성이 적은 절연재료의 보빈에 L24-4.0.4는 0.18mm P24-4.0.4는 0.20mm 이상의 동선을 사용하고, 외장은 열수축튜브로 절연처리를 하여야 하며, 사용 중 유해가스가 발생하거나 기능에 지장이 없어야 한다.
- 3.3.7** 커버(Cover)에는 사용명칭을 표시하는 명찰을 부착할 수 있는 삽입식 설비를 하여야 한다.
- 3.3.8** 계전기 측 핀 세트(Pin Set)와 프레임 상의 핀 구멍 조합(Hole Matrix)에 계전기 유형별로 기계적 코딩을 해준다. 핀이 없는 코딩 구멍은 코딩 탭으로 막는다.
- 3.3.9** 제작도면 및 이 규격서 각항에 세부적으로 지정하지 않은 사항은 본 규격성능 및 사용에 만족하도록 가공하여야 한다.
- 3.3.10** 시험검사를 완료한 계전기의 봉인은 커버의 고정볼트를 조이고 표시된 봉인지로 봉인하여야 한다

3.4 성능 및 겉모양

- 3.4.1** 정격은 표3에 의한다.

[표 3] 정 격

구 분	접점		코일		사용 전압	동작시간(정격시)	
	접점수	개폐용량	전류	저항		여자시간 (ms)	낙하시간 (ms)
KRSA-L24-4.0.4	N4R4	DC24V 3A	40mA	600Ω ±5%	DC24V	200이하	50이하
KRSA-P24-4.0.4	N4R4	DC24V 3A	96mA	250Ω ±5%	DC24V	100이하	30이하

3.4.2 성능은 표4와 표5에 의한다.

[표 4] 무극선조계전기(KRSA-L24-4.0.4)

항 목		성 능
최대개폐용량		DC24V 4.16A 저항부하로 10만회 연속 개폐할 수 있을것.
접 점	접촉저항 (내구시험 전)	DC 100mA를 흘릴 때의 접촉저항 30mΩ이하
	접촉저항 (내구시험 후)	DC 100mA를 흘릴 때의 접촉저항 90mΩ이하
	간 격	계전기가 낙하 시(정상시) - N과 C접점의 간격 1.2mm 이상, 계전기가 동작 순간(낙하접점이 개방순간시) - N과 C접점의 간격 0.7mm이상
	접촉압력 (전방접점)	20gf 이상
	접촉압력 (후방접점)	20gf 이상
아마추어	안정도	1500g.cm 이상
전기적 특성	전원	DC 24V (22.5V~28.8V)
	최소동작전류	22.9mA 이하
	낙하전류	6.9mA ~ 14.0mA 이하
동작시간 특성	여자시간(정격시)	200ms 이하
	낙하시간(정격시)	50ms 이하
코 일(20℃)	저항측정	600Ω ± 5%
	온도상승시험	정격1.2배의 전압으로 연속전압을 가할 때 50℃이하 (저항법) ※ KRS SG 0012의 온도상승시험 적용
절 연	절연저항	몸체와 단자간, 단자와 단자간 사이를 DC 500V 메 가 로 측정시 100MΩ 이상
	내 전 압	몸체와 단자간, 단자와 단자간 사이를 AC 2,000V 60 Hz를 1분간 인가시 이상이 없을 것.

항 목	성 능
과전압특성	정격1.2배의 전압으로 매분 10회의 비율로 1시간 연속동작시켜 각 부분과 전기적,기계적으로 이상이 없어야 한다.
교류영향시험	AC 300V 60Hz 인가하였을 때 동작하지 않을 것.
진동 특성	5~20Hz 진폭1mm상하 시험시 구성된 전방접점이 개방되지 않을 것 5~50Hz 2G로 상하, 좌우, 전후 시험시 구성된 전방접점이 개방되지 않을 것 5~15Hz 진폭1mm상하 시험시 구성된 후방접점이 개방되지 않을 것
온도변화 특성	-30℃상태에서 1시간 후 동작특성과 동작시간을 만족 시켜야 하고, +70℃상태에서 1시간 후 동작 특성과 동작시간을 만족시켜야 한다.
기계적 내구성	무부하로 1,000만회 이상 동작을 만족할 것. 정격으로 200만회 연속 개폐시 각항의 성능을 만족하여야 한다.
기계적 오류조작 방지 (종별 편 번호)	2, 4, 5

[표 5] 무극선조계전기(KRSA-P24-4.0.4)

항 목		성 능
최대개폐용량		DC24V 4.16A 저항부하로 10만회 연속 개폐할 수 있을것.
접 점	접촉저항 (내구시험 전)	DC 100mA를 흘릴 때의 접촉저항 30mΩ이하
	접촉저항 (내구시험 후)	DC 100mA를 흘릴 때의 접촉저항 90mΩ이하
	간 격	계전기가 낙하 시(정상시) - N과 C접점의 간격 1.2mm 이상, 계전기가 동작 순간(낙하접점이 개방순간시) - N과 C접점의 간격 0.7mm이상

항 목		성 능
접 점	접촉압력 (전방접점)	20gf 이상
	접촉압력 (후방접점)	20gf 이상
아마추어	안정도	1500g.cm 이상
전기적 특성	전원	DC 24V(22.5V~28.8V)
	최소동작전류	64mA 이하
	낙하전류	20mA~36mA
동작시간 특성	여차시간(정격시)	100ms 이하
	낙하시간(정격시)	30ms 이하
코 일(20℃)	저항측정	250Ω ± 5%
	온도상승시험	정격1.2배의 전압으로 연속전압을 가할 때 50℃이하 (저항법) ※ KRS SG 0012의 온도상승시험 적용
절 연	절연저항	몸체와 단자간, 단자와 단자간 사이를 DC 500V 메가로 측정시 100MΩ 이상
	내 전 압	몸체와 단자간, 단자와 단자간 사이를 AC 2,000V 60Hz를 1분간 인가시 이상이 없을 것.
과전압특성		정격1.2배의 전압으로 매분 10회의 비율로 1시간 연속동작시켜 각 부분과 전기적,기계적으로 이상이 없어야 한다.
교류영향시험		AC 150V 60Hz 인가하였을 때 동작하지 않을 것.
진동 특성		5~20Hz 진폭1mm상하 시험시 구성된 전방접점이 개방되지 않을 것 5~50Hz 2G로 상하,좌우,전후 시험시 구성된 전방접점이 개방되지 않을 것 5~15Hz 진폭1mm상하 시험시 구성된 후방접점이 개방되지 않을 것

항 목	성 능
온도변화 특성	-30℃상태에서 1시간 후 동작특성과 동작시간을 만족 시켜야 하고, +70℃상태에서 1시간 후 동작 특성과 동작시간을 만족시켜야 한다.
기계적 내구성	무부하로 1,000만회 이상 동작을 만족할 것. 정격으로 200만회 연속 개폐시 각항의 성능을 만족하여야 한다.
기계적 오류조작 방지 (중별 핀 번호)	1, 2, 3

4. 검사와 시험 및 품질보장

4.1 검 사

4.1.1 결모양 검사

4.1.2 구조검사

4.1.3 치수검사

4.2 시 험

4.2.1 시험의 분류

- (1) 성능시험
- (2) 재질시험

4.2.2 시험방법

(1) 성능시험

- (a) 최소 여자전류(전압)는 낙하전류(전압)를 측정한 후 입력전류(전압)를 점차 증가 시켜 접점이 구동체가 정상정지 위치까지 이동한 때의 전류(전압)를 측정한다.
- (b) 최소 낙하전류(전압)는 1.4배까지 전류(전압)를 올렸다가 점차 감소시켜 접점이 개방되는 상태의 전류(전압)를 측정 한다.
- (c) 여자시간은 계전기에 정격전압을 가하고부터 전방접점이 접촉하기까지의 시간을 측정 한다.
- (d) 낙하시간은 여자 된 계전기의 전압을 끊고부터 후방접점이 접촉하기까지의 시간을 측정 한다.

(e) 진동시험은 KSR 9186(철도신호보안부품-진동시험방법) 1종으로 시험한다.

(f) 내구시험의 부하시험 시 접점제어전력은 동작회수, 전압, 차단 전류값, 접속된 회로의 특성, 차단주파수에 의해 정해짐으로 내구시험 시 분당8~20회 이내로 2,000,000회의 동작 시 제어전력은 전방 접점에 DC140~24V 최대전류5A (MAX 100W 저항부하)으로 시험 한다.

(시험 후 접점특성, 동작특성에 이상이 없어야 한다)

(2) 재질시험

(a) KS C 2507

(b) KS C 3107

(c) KS D 5202

(d) KS IEC 60404-1

(3) 결점 및 불량분류

성능시험 및 재질시험에서 불량으로 판정되면 전량 불량으로 한다.

4.3 검사방식과 수준

4.3.1 검사방식

(1) 겉모양 검사는 균열, 유해한 흠, 기타의 결함이 없이 미려하고 견고하여야 한다.

(2) 구조검사는 모체와 부품간의 조립상태 등을 검사한다.

(3) 치수검사는 제작도면에 의한다.

4.3.2 검사수준

(1) 성능검사

표6과 같이 종합형식검사와 납품검사로 분류하여 시행한다.

[표 6] 성능검사

시험항목		종합형식검사	납품검사	기 사
1	겉모양, 구조,	○	○	“OK” 표시로 가능
2	치 수	○	○	“OK” 표시로 가능
3	최대개폐용량	○	—	
4	접점접촉저항	○	○	측정치 기록
5	접점간격	○	○	“OK” 표시로 가능
6	접점 접촉력	○	○	“OK” 표시로 가능
7	아마추어 안정도	○	—	

시험항목		종합형식검사	납품검사	기 사
8	전기적 특성	○	○	측정치 기록
9	동작시간특성	○	—	
10	코일저항	○	○	측정치 기록
11	코일온도상승	○	—	
12	절연저항	○	○	“OK” 표시로 가능
13	내전압	○	○	“OK” 표시로 가능
14	과전압 특성	○	—	
15	교류영향	○	○	“OK” 표시로 가능
16	진동특성	○	—	
17	온도변화특성	○	—	
18	내구특성	○	—	

(a) 종합형식검사

재질시험을 포함하며 신규 제작 시, 중요한 재료 또는 제조방법 변경 시, 기타 필요하다고 인정되는 경우 시행하는 시험으로 생산 공정에서 1로트에 대해서 시험하며, 유효기간은 5년으로 한다.

(종합형식검사 시험에 사용된 계전기는 납품할 수 없으며 제작사가 영구 보관하여야 한다).

(b) 납품검사

표 6와 같이 “○”표 항목에 대해서 제품 500개 또는 그 단수를 1로트로 하여 1개 이상 추출하여 시험하며 1회 납품분의 최대 검사량은 10로트까지 한다.

(c) 재질시험

1회 계약분에 대하여 원자재 또는 현품에서 그 단수를 1로트로 하여 시험 항목별로 1회분의 시험편을 채취하여 검사한다.

4.3.3 합격품질 수준

전항에 적합하여야 하고 어느 항이라도 미치지 못할 때에는 불합격으로 한다.

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('11.10.28) 제정

Rev.0('13.11.19) 확인

Rev.1('16.11.01) 확인

Rev.2('19.09.09) 개정(단락→개방으로 용어수정)

Rev.2('22.12.27) 확인