

	<p style="text-align: center;"><b>공단 표준규격</b> <b>KPM-13형 선로전환기</b></p>	<p><b>KRSA-4007-R1</b> 제정 2014. 01. 13. 개정 2017. 06. 22. 확인</p>
---	--	---

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용 범위

이 규격은 열차운행속도 200km/h 이하 철도 분기기 전환과 전환된 후 분기기를 쇄정하는 KPM-13형 선로전환기(이하 “선로전환기”라 한다)에 대하여 적용한다.

### 1.2 분류

#### 1.2.1 선로전환기

선로전환기는 용도에 따라 다음과 같이 분류한다.

품명	구분		구성품	비고
선로전환기	3상 (380V)	첨단 용	모터/클러치,감속기어, 동작블럭,모터링크바,제어암	제작도면 참조
		크로싱 용	모터/클러치,감속기어, 동작블럭,모터링크바,제어암	
	단상 (220V)	첨단 용	모터/클러치,감속기어, 동작블럭,모터링크바,제어암	제작도면 참조
		크로싱 용	모터/클러치,감속기어, 동작블럭,모터링크바,제어암	
고정판	첨단용	PC 침목	갈판, 고정 볼트	제작도면 참조
		목 침목	갈판, 고정 볼트	제작도면 참조
	크로싱용	PC 침목	갈판, 고정 볼트	제작도면 참조
		목 침목	갈판, 고정 볼트	제작도면 참조

#### 1.2.2 분기기용 쇄정장치

분기기용 쇄정장치는 용도에 따라 다음과 같이 분류한다.

품명	구분	구성품	비고
밀착쇄정기	첨단부	본레일 쇄정,첨단 쇄정,동작간,상판,방진패드	제작도면 참조
	크로싱부	크로싱 쇄정,노즈 쇄정,쇄정간,상판,방진패드	
밀착쇄정검지기	-	밀착쇄정검지기	제작도면 참조

## 2. 적용규격

- 가. 한국산업규격(KS)
- 나. 국제표준화기구(ISO)
- 다. 국제전기표준회의(IEC)
- 라. 한국철도표준규격(KRS)

\* 세부 적용규격(붙임1)

### 3. 필요조건

#### 3.1 선로전환기

##### 3.1.1 재료

제작도면에 의하되, 주요 부품의 재료는 다음에 의한다.

부품명	적용규격	재료
전동기 축 및 키	KS D 3752	SM45C 또는 동등이상
감속기어, 기어축	KS D 3867	SCM440 또는 동등이상
외함, 감속기어 박스	KS D 6008	AC4C 또는 동등이상
전자 클러치	KS C 60404	AlNiCo 또는 SmCo 동등이상

##### 3.1.2 형태

형태 및 세부치수는 제작도면에 의한다.

##### 3.1.3 구성품

선로전환기는 비상시 수동조작에 의해 전환이 가능하여야 한다.

###### 가. 외함

- 1) 외함은 알루미늄 합금 함체와 덮개로 구성되며, 구성품 들은 외함 내부에 장착되어 비, 눈, 먼지로부터 보호되어야 한다.
- 2) 덮개에는 채정장치가 부착되며 쉽게 여닫을 수 있어야 하고, 외함의 외부에는 손잡이가 부착되어 쉽게 들 수 있는 구조이어야 한다.
- 3) 외함은 고정팔판에 4개의 볼트(M18)로 고정되는 구조이어야 한다.
- 4) 외함의 방진, 방수 보호등급은 KS C IEC 60529의 IP43을 만족하여야 한다.

###### 나. 배선

- 1) 전기회로 회선들은 제어 암(Arm) 반대편 가이드 홀을 통해 연결되며 전원단자들은 덮개로 보호되어야 한다.
- 2) 내부 단자는 선로전환기 감시설비와 인터페이스 할 수 있도록 단자를 구성하여야 한다.

###### 다. 전동기

- 1) 3상용의 전동기는 전기제어부 터미널의 결선방법에 따라 3상 교류전원을 입력받아 380V로 동작되어야 한다.
- 2) 3상용의 전동기는 3상 전원의 위상을 전환함으로써 정/역회전되어야 한다.
- 3) 단상전동기는 콘덴서 기동형 유도전동기이며, AC220V 로 동작되어야 한다.
- 4) 전동기 등급 및 절연은 KS C 4202(일반 3상유도전동기), KS C 4204(단상 유도전동기), KS C 4004(전기기기 절연의 종류)의 F종 절연등급을 만족하여야 한다.

###### 라. 감속장치

- 1) 감속장치는 회전수를 줄여주고 토크를 증대시키는 기어부와 기어부를 감싸는 알루미늄 합금 주물 케이스로 구성되어야 한다.
- 2) 감속장치의 동력은 전동기와 전자 클러치를 통하여 전달되는 구조이어야 한다.
- 3) 감속장치 주물 케이스 외부에는 브레이크 장치를 취부 하는 구조이어야 한다.

**마. 전환장치**

- 1) 전환블럭은 볼스크류 너트 직선운동에 의한 힘으로 간접쇄정 장치를 회전시키는 구조이어야 한다.
- 2) 회전하는 간접쇄정 장치에 결합된 제어축의 양쪽끝에는 제어암이 부착되며 연결간을 동작시키는 구조이어야 한다.

**바. 수동 전환장치**

- 1) 수동핸들에 의해 전자클러치를 거치지 않고 감속장치 기어를 동작시켜 선로전환기를 용이하게 전환시키는 구조이어야 한다.
- 2) 수동전환에 앞서 전동기 회로를 차단하는 수동전환 레버가 장착되어야 하며 수동 전환 레버는 열차 진동 등에 의해 움직이지 않도록 고정되는 구조이어야 한다.
- 3) 선로전환기에는 ‘수동/자동’ 선택스위치가 장착되어 전원으로 제어하는 경우는 “자동” 위치로, 수동으로 제어하는 경우는 “수동” 위치로 전환하여 사용할 수 있어야 한다.

**사. 잠금장치**

선로전환기 외함에는 잠금장치를 설치하며 열쇠는 별도로 포장하여 납품하여야 한다.

**아. 제어계전기 및 회로제어기**

- 1) 형식, 정격 및 접점 수는 다음 표와 같다.

구분	형식	정격		접점 수
		전압(DC)V	전류(mA)	
제어계전기	자기유지형	24	140이하	정반위 4조(NR4)
회로제어기	스위칭형	-	-	정/반위 3조(N3R3)

- 2) 제어계전기 및 회로제어기의 커넥터 외형 치수는 제작도면에 의한다.
- 3) 내부점검이 용이하여야 하며 계전기의 외함에는 통풍 구멍이 있어야 한다.
- 4) 제어계전기와 회로제어기의 윗부분에는 정위(N) 및 반위(R) 동작위치를 표시할 수 있는 구조이어야 한다.

**자. 전열기**

- 1) 온도 스위치는 바이메탈을 사용하여야 하며, 리드선은 KS C 3101  $\varnothing 0.8\text{mm}$  이상을 사용하여야 한다.
- 2) 발열봉의 열선은 니크롬선을 사용하고 발열봉의 재질은 스테인리스 파이프를 사용하여야 한다.
- 3) 전열기의 구조 및 치수는 제작도면에 의한다.
- 4) 발열봉은 열의 분포가 균일하도록 제작하여야 하고 열선과 인출선의 접속부는 단자를 사용하여 견고하게 제작하여야 하며, 인출선은 내화성 케이블 20/0.18mm 상당 이상을 사용하여야 한다.
- 5) 발열봉을 취부하는 브래킷은 두께 1.6mm 이상의 철판을 이용하여 견고하게 지지할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- 6) 전열기는 선로전환기 내부 공간에 설치하여야 한다.
- 7) 온도스위치는 방수, 방습 되도록 몰딩하여 주위 도체와 절연되는 구조이어야 한다.
- 8) 전열기는 주위온도  $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 에서도 성능상 변화가 없어야 한다.

### 차. 동작계수기

- 1) 동작계수기는 6자리 숫자를 사용한다.
- 2) 계수 방식은 전자식으로 1펄스 1카운터로 한다.
- 3) 구조 및 치수는 제작도면에 의한다.

### 카. 전자 클러치

- 1) 동작 종료시 각부에 큰 충격을 주지 않고 또 동작이 방해되었을 때 전동기에 과대한 부하가 걸리지 않도록 하여야 한다.
- 2) 전환 종료시 역회전이 생기지 않아야 한다.
- 3) 공회전시에 전동기를 보호할 수 있도록 비 접촉형으로 하여야 한다.

### 3.1.4 제조 및 가공

- 가. 부식하기 쉬운 금속부분에는 도장 또는 도금에 의하여 부식을 방지하여야 한다.  
(단, 마찰부분 제외)
- 나. 이완되기 쉬운 부분에 사용하는 너트 및 나사 등은 풀림방지 기능이 있어야 하며 풀림방지 기능이 곤란할 경우 이중너트 또는 풀림방지 기능을 갖춘 와셔 등을 사용하여야 한다.
- 다. 내부배선은 제작도면에 의하고 모든 내부배선은 함체에 직접 달지 않도록 보호관 또는 나선형 보호피복 등으로 보호하여야 한다.
- 라. 활동면 및 나사부분에 대하여는 방청유를 도포하여야 한다.

### 3.1.5 성능

#### 가. 성능

전환력			정격전류 (부하 3,433N 시)	동 정
구분	정격	최대		
3상용	3,433N 이상	4,905N 이상	380V 시 3.0A 이하	110-260mm (조절가능)
단상용	3,433N 이상	4,905N 이상	220V 시 6.0A 이하	

#### 나. 제원

치수	무게	주위온도	사 용 전 원
길이(L):695mm 폭(W):555mm 높이(H):300mm	100kg ± 5%	-40℃ ~ +70℃	3상 60Hz AC 380V±10%
			단상 60Hz AC 220V±10%

#### 다. 전환시간

구 분	시 험 조 건	전환시간
3상용	공급전원 380V 부하 3,433N 동정 260mm일 때,	6초 이내
	공급전원 380V 부하 4,905N 동정 260mm일 때,	6초 이내
단상용	공급전원 220V 부하 3,433N 동정 260mm일 때,	6초 이내
	공급전원 220V 부하 4,905N 동정 260mm일 때,	6초 이내

#### 라. 최대 소비전류

구 분	시 험 조 건	소비전류
3상용	공급전원 380V 부하 4,905N 동정 260mm일 때,	6.0A이하
단상용	공급전원 220V 부하 4,905N 동정 260mm일 때,	9.0A이하

**마. 제어계전기 및 회로제전기 접점**

- 1) 전동기 회로 접점은 AC 220V-9A, 표시회로 접점 DC 24V-1A 의 접점 부하를 연속 개폐할 수 있어야 한다.
- 2) 접점의 접촉력은 전동기 회로는 0.69N 이상, 표시회로는 0.49N 이상이어야 한다.
- 3) 접점의 접촉저항은 DC 2A 를 통하였을 때 0.05Ω 이하이어야 한다. 다만, 20,000회 사용 후에는 0.1Ω 이하이어야 한다.
- 4) 개방된 각 접점의 고정편과 가동편과의 간격은 1.5mm 이상으로 하고, 한쪽에 접점이 접촉하는 순간 다른 쪽에 접점과의 간격은 0.8mm 이상이어야 한다.

**바. 전열기**

- 1) 온도스위치는 -2℃~0℃에서 동작(ON)되고 3℃~7℃에서 차단(OFF)되어야 한다.
- 2) 히터의 정격은 AC220V 50W ± 5%이어야 한다.
- 3) 온도 스위치의 전기적 특성은 접점 용량 2A이상, 접촉 저항 0.1Ω 이하, 절연 저항은 DC 500V 절연저항계를 사용 하여 10MΩ 이상, 내전압 AC 1,000V 60Hz를 1분간 가압하여 이상이 없어야 한다.
- 4) 발열봉의 전기적 특성은 절연 저항 DC 500V 절연저항계를 사용 하여 10MΩ 이상, 내전압 AC 1,000V 60Hz를 1분간 가압하여 이상이 없어야 한다.

**사. 동작계수기**

- 1) 사용 온도 범위는 결빙되지 않은 상태에서 -40℃ ~ 70℃, 습도는 45 ~ 85%범위 내에서 사용할 수 있어야 한다.
- 2) 내전압은 AC 1,500V 60Hz를 1분간 가압하여 이상이 없어야 한다.
- 3) 절연 저항 DC 500V 절연저항계를 사용하여 단자와 외함간 20MΩ 이상이어야 한다.
- 4) 열차의 진동 등으로 오동작 되지 않아야 하며 선로전환기 동작이나 성능에 영향을 미치지 않아야 한다.

**아. 전자 클러치**

전자 클러치의 토크 및 공극은 아래와 같아야 한다.

항 목	최저슬립토크 (N-m)	정격슬립토크 (N-m)	마찰토크 (N-m)	공극(mm)
기준치	1.91 이상	4.0 이상	0.29 이하	2.2~2.6

**3.2 분기기용 쇄정장치****3.2.1 재료**

제작도면에 의하되, 주요 부품의 재료는 다음 표에 의한다.

구분	부품명	적용규격	재료
밀착쇄정기	베이스를 포함한 주부재	KS D 3752	SM45C 또는 동등이상
	로크피스		
밀착쇄정검지기	베이스, 캠 가이드	KS D 6701	AL6061 또는 동등이상
	외측커버	KS D 3698	STS304 또는 동등이상

**3.2.2 형태**

형태 및 세부치수는 제작도면에 의한다.

### 3.2.3 구성품

#### 가. 밀착쇄정기

- 1) 침단부 밀착쇄정기는 분기기 침단부의 밀착쇄정을 위한 설비로 열차 운행 중 밀착 및 쇄정상태가 유지되어야 한다.
- 2) 크로싱부 밀착쇄정기는 분기기 크로싱부의 밀착쇄정을 위한 설비로 열차 운행 중 밀착 및 쇄정상태가 유지되어야 한다.
- 3) 외함은 풍하중과 낙빙 충격에 견딜 수 있는 구조로 제작되고 고정되어야 한다.
- 4) 덮개는 스프링식 잠금장치가 부착되어 쉽게 여닫을 수 있어야 한다.
- 5) 밀착쇄정기의 필요개소에는 제작도면과 같이 절연체를 설치하여야 한다.
- 6) 밀착쇄정기는 결빙이나 눈을 용융하는 히팅장치를 설치할 수 있는 구조이어야 한다.
- 7) 밀착쇄정기는 비상 시 선로전환기의 수동조작에 의해 정상 동작이 가능하여야 한다.

#### 나. 밀착쇄정검지기

- 1) 밀착쇄정검지기는 밀착쇄정기에 고정시키는 프레임 및 낙하접점과 여자접점으로 구성되어야 한다.
- 2) 접점은 분기부 침단부, 크로싱부 밀착쇄정기 동작에 따라 구성된다.
- 3) 접점은 침단부 및 크로싱부의 전환 시 접점을 구성하여 레일의 쇄정상태가 확인 될 수 있는 구조이어야 한다.
- 4) 밀착쇄정검지기는 빗물이나 기타의 오물이 침입할 수 없는 구조이어야 한다.
- 5) 밀착쇄정검지기는 침단부 및 크로싱부 밀착쇄정기 내부에 설치되어야 한다.
- 6) 밀착쇄정검지기는 고장, 부품의 소손, 공급전원이 끊어지는 경우 등이 발생할 경우 반드시 안전측으로 동작하여야 한다.

### 3.2.4 제조 및 가공

- 가. 부식하기 쉬운 금속부분에는 도장 또는 도금에 의하여 부식을 방지하여야 한다.(단, 마찰부분은 제외)
- 나. 이완되기 쉬운 부분에 사용하는 너트 및 나사 등은 풀림방지 기능이 있어야 하며, 풀림방지 기능이 곤란할 경우 이중너트 또는 풀림방지 기능을 갖춘 와셔 등을 사용하여야 한다.
- 다. 활동면 및 나사부분에 대하여는 방청유를 도포하여야 한다.

### 3.2.5 성능

#### 가. 밀착쇄정기

구분	성능기준	비고
쇄정력	20kN 이상	기능 저하나 영구 변형이 없어야 함
동작온도	-40℃ ~ +70℃	기능적인 특성유지

#### 나. 밀착쇄정검지기

구분	성능기준	비고
접점구성/미구성의 동시성	팅레일, 노스레일 개방 시 : 0.5mm이하	
차단용량	각 접점은 DC 30V, 2A 저항회로를 연속 개폐할 수 있어야 함.	
접점저항	0.1A 전류가 흐를 때 저항값이 0.1Ω 이하	
동작온도	-40℃ ~ +70℃	

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 선로전환기

#### 4.1.1 검사

##### 가. 검사의 종류

- 1) 결모양 검사
- 2) 구조검사
- 3) 치수검사
- 4) 클러치 검사
- 5) 조립상태 검사

##### 나. 결모양 검사

- 1) 내부 및 외부의 도장상태를 검사한다.  
- 도막 두께는 제작도면에 의한다.
- 2) 덮개나 외함에 대하여 육안검사 시 형상 불량, 기포, 틈 등의 결함이 없어야 한다.

##### 다. 구조검사

- 1) 모체와 부품간의 조립상태를 검사한다.
- 2) 제작도면에 의해 나사와 너트가 조립되고 규정된 토크로 조립되었는지 여부를 검사한다.  
- 규정된 토크는 제작도면에 의한다.
- 3) 클램프와 전선 단자는 견고히 결합되어야 하며, 배선은 기구나 덮개 내부의 날카로운 모서리에 인접해서는 안된다.

##### 라. 치수검사

제작도면에 의한다.

##### 마. 클러치 검사

- 1) 두께 게이지를 이용하여 클러치 공극 편차를 측정하였을 때 0.2mm 이내 이어야 한다.

##### 바. 조립상태 검사

선로전환기와 쏜정장치의 조립상태를 검사한다.

#### 4.1.2 시험

##### 가. 시험의 종류

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| 1) 성능시험      | 2) 절연저항 및 내전압 시험 |
| 3) 내구성 시험    | 4) 온도시험          |
| 5) 진동시험      | 6) 충격시험          |
| 7) 방진, 방수 시험 |                  |

##### 나. 성능시험

- 1) 성능시험은 제작사에서 조립이 완료되어 조정을 마친 선로전환기를 검증하기 위한 시험으로 상온에서 실시한다.
- 2) 제어 암을 동정이 260mm가 되도록 조정하고 부하 모의시험장치에 연결하여 선로전환기를 정위에서 반위로, 반위에서 정위로 전환시켜 해당위치로 정확하게 이동되는지 확인한다.
- 3) 다음의 순서로 각 시험 조건에 따라 성능시험을 실시하며 선로전환기를 전환하기 시작한

후 동정의 1/2의 위치에서의 소비전류를 측정하고, 전환이 완료된 상태에서 전환시간을 측정한다.

(1) 3상용

① 시험1

시험조건		충족조건	
전원	부하	전환시간	소비전류
AC380V	3,433N	6초 이내	3A 이하

② 시험2

시험조건		충족조건	
전원	부하	전환시간	소비전류
AC380V	4,905N	6초 이내	6A 이하

(2) 단상용

① 시험1

시험조건		충족조건	
전원	부하	전환시간	소비전류
AC220V	3,433N	6초 이내	6A 이하

② 시험2

시험조건		충족조건	
전원	부하	전환시간	소비전류
AC220V	4,905N	6초 이내	9A 이하

4) 전동기 시험

- (1) 전동기를 정격전압으로 무부하 전환시킨 경우 정/역 회전 전류의 차는 10%를 초과하지 않아야 한다.

5) 제어계전기 동작시험

- (1) 정격으로 확실하고 신속하게 동작하는 것으로서 정방향으로 여자 되었을 때 정위점점은 접촉, 반위점점은 개방되고 또 역방향으로 여자되었을 때는 정위점점은 개방, 반위점점은 접촉하는 것으로서 전환방향으로 순간 여자되었을 때 정반위의 중앙점에 정지하지 않아야 한다.
- (2) 전류를 통하여 어느 한쪽으로 동작시킨 후는 무 여자가 되었을 때 그 위치에서 전동기 회로는 0.69N, 표시회로는 0.49N 이상의 접점 접촉력을 유지 하여야 한다.
- (3) 전환전류를 정격전류로 나눈값은 정격전류의 0.60이상 0.8 이하로 한다(단, 전환전류란 정격의 2.5배 전류로 정방향 또는 역방향으로 여자된 후, 점차 감소하여 전류가 0이 되었을 때 극성을 전극하여 역방향 또는 정방향으로 점차 전류를 증가하여 접극자의 전극이 반위 또는 정위의 접점이 완전히 접촉할 때의 전류를 말한다).

6) 전자클러치 시험

상온에서 다음과 같이 측정하였을 때 기준치에 적합하여야 한다.

- (1) 최저슬립토크 : 전자클러치의 1차 축을 정지상태로 고정시킨 후 2차 축에 토크렌치를 체결하여 서서히 전환하였을 때의 토크를 측정한다.
- (2) 정격슬립토크 : 전동기와 전자클러치를 연결하고 전자클러치의 2차 축에 토크메타를 체결



한 후 전동기를 600rpm으로 회전시켰을 때의 토크를 측정한다.

- (3) 마찰토크 : 전자클러치의 1차 축을 고정하지 않은 상태로 2차 축에 토크렌치를 체결하여 서서히 전환하였을 때의 토크를 측정한다.
- (4) 공극 : 공극 둘레를 90도 간격으로 4개소를 동판 스케일 게이지로 측정한 값으로 측정한 값 모두가 기준치 내에 있어야 하며 공극의 편차는 0.2mm미만이어야 한다.
- (5) 슬립 시험 : 클러치 2차 축을 고정하고 전동기의 회전 속도를 600rpm으로 하여 30분간 연속 슬립을 시킨 후 다음에 적합하여야 한다.
  - 슬립 직후 정격슬립토크를 측정하였을 때 3.33N-m
  - 상온상태로 회복된 후 최저슬립토크, 정격슬립토크, 마찰토크, 공극을 측정하였을 때 **3.1.5절** 아. 전자클러치 토크 기준치에 적합하여야 한다.
  - 시험전과 시험후의 공극의 변화 및 편차는 0.2mm미만이어야 한다.

#### 다. 절연저항 및 내전압 시험

입력단자와 외함 금속부 상호간은 DC500V 절연저항계를 사용하여 10MΩ 이상의 절연 저항이 있고, AC 2,000V를 가하여 1분간 견디어야 한다.

#### 라. 내구성시험

- 1) 정격의 1.1배 전압을 가하여 무부하의 상태에서 선로전환기를 2,000회 (매분 5~6회 비율)이상 연속 전환시켜도 각부에 이상이 없어야 한다.
- 2) 정격의 전압에 4,905N ± 10% 의 부하를 걸어 선로전환기를 200,000회 (매분 5~6회 비율)이상 연속 전환시켜도 각부에 이상이 없어야 한다.
- 3) 정격에 있어서 제어암을 고정된 상태로 10분이상 연속 방치하여도 각 부에 이상이 없어야 한다.

#### 마. 온도 시험

- 1) 전동기는 최대 부하 4,905N ± 5% 에서 연속 2,000회(매분 5 ~ 6회 비율)이상 전환시켜 이상이 없고 온도의 상승은 다음 제한을 넘지 않아야 한다.

전동기 구분	절연 종류	온도계법	저항법
AC380V	F종	105 ℃	105 ℃
AC220V	F종	100 ℃	100 ℃

- 2) 전동기의 온도 시험 방법 및 결정은 KS C IEC 60034-1에 따른다.
- 3) 전자클러치 온도 시험
  - 클러치를 -40℃에서 3시간 이상 방치하였다가 꺼낸 직후 정격슬립토크를 측정하였을 때 토크 기준치의 ± 10%이내여야 한다.
  - 클러치를 +70℃에서 3시간 이상 방치하였다가 꺼낸 직후 정격슬립토크를 측정하였을 때 토크 기준치의 ± 10%이내여야 한다.

#### 바. 진동 시험

- 1) 제어계전기는 KS R 9186의 3종을 적용하여 시험하며, 진동 시험 시 접점은 직렬 연결하고 시험 중 1ms를 초과하는 접점의 개방이 없어야하고 이상 유무를 검사하여 이상이 없어야 한다.

#### 사. 충격 시험

- 1) 제어계전기 충격시험은 KS C IEC 62262의 IK08을 만족하여야 하며 제어기의 특성을 손상시키는 변형(뒤틀림, 균열 등)이나 부품의 변위가 없어야 한다.

#### 아. 방진, 방수 시험

방진, 방수 시험은 KS C IEC 60529의 IP43을 만족하여야 하며 동작시험을 실시하여 기능에 이상이 없어야 한다.

주 (1) 내구성 시험은 신규업체 참여 시, 성능에 영향을 미치는 설계변경 시, 제조방법 변경 시 및 기타 필요하다고 인정되는 경우 시행한다.

(2) 내구성 시험 유효기간은 3년으로 하며, 내구성 시험에 사용된 선로전환기는 납품 할 수 없으며 제작사가 유효기간 이상 보관하여야 한다.

#### 4.1.3 검사 및 시험의 수준

가. 검사 및 시험의 종류, 항목-별 검사수준은 다음과 같다.

구분	항목	검사수준	비고
검사	겉모양검사	제품전량	
	구조검사		
	클러치 공극검사		
	치수검사	제품 20대당 1대씩 표본 추출하여 검사	
	조립상태검사	1대	

구분	항목	검사수준	비고
시험	성능 시험	선로전환기	제품 10대당 1대씩 표본 추출하여 검사
		전동기	
		제어계전기	
		전자클러치	
	절연저항 및 내전압시험	제품전량	
	내구성시험	1대	공인시험기관 의뢰
	온도시험	전동기, 클러치 _ 각1대	
	진동시험	제어계전기 _ 1대	
	충격시험	제어계전기 _ 1대	
	방진방수시험	1대	

나. 국가공인시험기관 시험의 경우에는 시험성적서를 제출하여야 한다.

#### 4.2 쉘정장치

##### 4.2.1 검사

##### 가. 검사의 종류

- 1) 겉모양검사
- 2) 구조검사
- 3) 치수검사

##### 나. 겉모양검사

- 1) 도장상태
  - 내부 및 외부의 도장상태를 검사한다.
  - 도막 두께는 제작도면에 의한다.
- 2) 덮개나 외함의 결함 여부
  - 육안검사 시 형상 불량, 기포, 균열, 유해한 흠, 틈 등의 결함이 없어야 한다.

##### 다. 구조검사

- 1) 모체와 부품간의 조립상태 등을 검사한다.

- 2) 제작도면에 의해 볼트와 너트가 조립되어야 한다.
- 규정된 토크는 제작도면에 의한다.

#### 라. 치수검사

제작도면에 의한다.

### 4.2.2 시험

#### 가. 시험의 종류

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| 1) 성능시험     | 2) 절연저항 및 내전압 시험 |
| 3) 내구성 시험   | 4) 온도시험          |
| 5) 진동시험     | 6) 충격시험          |
| 7) 방진 방수 시험 |                  |

#### 나. 성능시험

- 1) 밀착쇄정기는 3.2.5 가항의 성능기준을 만족하여야 한다.
- 2) 밀착쇄정검지기는 3.2.5 나항의 성능기준을 만족하여야 한다.

#### 다. 절연저항 및 내전압시험

다음 시험 중 방전이나 불꽃발생이 없어야 하고, 성능에 이상이 없어야 한다.

- 1) 밀착쇄정검지기는 밀착쇄정기에 조립한 상태로 DC 500V절연저항계로 측정하여 외부 금속 부분과 접점간의 절연저항이 100M $\Omega$  이상이어야 한다.
- 2) 내전압 시험은 밀착쇄정기, 밀착쇄정검지기를 각각 조립된 상태로 AC2000V 60Hz 를 1분간 인가하여 이상이 없어야 한다.

#### 라. 내구성시험

- 1) 밀착쇄정기는 200,000회(매분 5~6회 비율)이상 연속 전환하여도 각 부에 이상이 없어야 한다.
- 2) 밀착쇄정검지기는 점점에 DC30V/2A 저항회로를 설치하여 왕복 10,000회(매분 5~6회 비율)이상 연속 전환 후 점점에 DC 0.1A 전류가 흐를 때 접촉저항을 측정 하여 0.1 $\Omega$ 이하 이어야 한다. 측정 완료 후 왕복 90,000회(매분 5~6회 비율)이상 전환 후에도 각 부에 이상이 없어야 한다.

#### 마. 온도시험

밀착쇄정검지기의 시험방법은 다음을 따르며 3.2.5 나항 성능기준을 만족하여야 한다.

- 1) 저온시험은 KS C 0220의 시험방법에 의하며 방치 시간은 16시간으로 하며 초기측정, 중간측정 및 최종측정 단계에서 성능시험을 수행하여야 한다.
- 2) 고온시험은 KS C 0221의 시험방법에 의하며 방치 시간은 16시간으로 하며 초기측정, 중간측정 및 최종측정단계에서 성능시험을 수행하여야 한다.
- 3) 온도 사이클 시험은 KS C 0225의 정속 온도변화 시험방법에 의하며 방치 시간은 5주기로 하며 초기 측정 및 최종 측정 단계에서 성능시험을 수행한다.
- 4) 고온고습 시험은 KS C 0227의 시험방법에 의하며 방치시간은 2주기로 하며 초기 측정 및 최종측정단계에서 성능시험을 수행한다.

#### 바. 진동시험

밀착쇄정검지기는 KS R 9186의 3종을 적용하여 시험하며, 진동 시험 시 접점은 직렬 연결하고 시험 중 1ms를 초과하는 점점의 개방이 없어야 하고 이상 유무를 검사하여 이상이 없어야 한다.

#### 사. 충격시험

- 1) 밀착쇄정기는 KS C IEC 62262의 IK10을 만족하여야 하며 제어기의 특성을 손상시키는 변형(뒤틀림, 균열 등)이나 부품의 변위가 없어야 한다.
- 2) 밀착쇄정검지기는 KS C IEC 62262의 IK08을 만족하여야 하며 제어기의 특성을 손상시키는 변형(뒤틀림, 균열 등)이나 부품의 변위가 없어야 한다.

#### 아. 방진·방수 시험

- 1) 밀착쇄정기는 KS C IEC 60529의 IPX4를 만족하여야 하며 동작시험을 실시하여 기능에 이상이 없어야 한다.
- 2) 밀착쇄정검지기는 KS C IEC 60529의 IP21을 만족하여야 하며 동작시험을 실시하여 기능에 이상이 없어야 한다.

#### 4.2.3 검사 및 시험의 수준

가. 검사 및 시험의 종류, 항목별 검사수준은 다음과 같다.

구분	항목	검사수준		비고
		밀착쇄정기	밀착쇄정검지기	
검사	겉모양검사	제품전량		
	구조검사	제품전량		
	치수검사	제품 20대당 1대씩 표본 추출하여 표본검사		
형식 시험	성능시험	1대		
	절연저항 및 내전압시험	1대		
	내구성시험	1대		공인시험 기관의뢰
	온도시험	-	1대	
	진동시험	-	1대	
	충격시험	1대		
	방진 방수 시험	1대		
검수 시험	성능시험	제품 10대당 1대씩 표본 추출하여 표본검사		
	절연저항 및 내전압 시험	제품전량		

##### 주 (1) 형식시험

제품의 초기 개발 및 제품에 영향을 줄 수 있는 설계 또는 재료의 변경 시 해당항목에 대하여 시행하고, 국가공인기관에서 발행한 시험 성적서를 제출하여야 한다. 형식시험에서 시료의 수는 관련 시험을 실시하고 결과를 판정하는데 필요한 최소의 수로 한다.

##### (2) 검수시험

형식시험에 합격한 규격의 제품에 한하여 제품의 제작이 완료되어 주문자에게 인수·인도되는 단계에서 실시한다.(단. 밀착쇄정검지기 성능시험은 형식시험의 공인기관시험성적서로 같음)

나. 국가공인시험기관 시험의 경우에는 시험성적서를 제출하여야 한다.

## 5. 표시 및 포장

### 5.1 표시

- 가. 내부표시 : 제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.
- 나. 외부표시 : 외부 포장 표면의 적당한 곳에 품명, 제작 년월일, 제작자명 또는 그 약호, 수량을 표시하여야 하며, 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 따른다.

\* 붙임 1 : 세부 적용규격

\*\* 붙임 2 : 제작도면

**[붙임 1] 세부적용 규격**

KS D 3752 기계 구조용 탄소 강재  
 KS D 3867 기계구조용 합금강 강재  
 KS D 6008 알루미늄 합금 주물  
 KS D 3753 합금 공구강 강재  
 KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠  
 KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대  
 KS C 4004 전기기기 절연의 종류  
 KS C 4202 일반용 저압 3상 유도 전동기  
 KS C 4204 일반용 단상 유도 전동기  
 KS C 3101 전기용 연동선  
 KS C 0220 환경시험방법(전기, 전자) 저온(내한성)시험 방법  
 KS C 0221 환경시험방법 - 전기, 전자 - 고온(내열성)시험 방법  
 KS C 0225 환경시험방법(전기·전자) - 온도변화 시험 방법  
 KS C 0227 환경 시험 방법 - 전기, 전자 - 온습도 사이클 (12+12시간 사이클) 시험 방법  
 KS C 0704 제어기기의 절연거리, 절연저항 및 내전압  
 KS C IEC 60529 외곽의 밀폐 보호등급 구분(IP코드)  
 KS C IEC 62262 외부 기계적 충격에 대한 전기기기용 외곽의 보호등급 (IK 코드)  
 KS C IEC 60404 자성재료 -경자성 재료  
 KS C IEC 60252-1 교류 전동기 커패시터  
 KRS SG 0012 철도용 계전기 성능시험 방법  
 KRS SG 0003 직류자기유지 계전기  
 KRS SG 0004 유극선조 계전기  
 KRS SG 0005 무극선조 계전기  
 KS R 9186 철도 신호 보안 부품 - 진동 시험 방법  
 KS R 9191 철도신호 보안 부품 - 고온 및 저온 시험 방법