

한국철도표준규격

KOREAN **R**AILWAY **S**TANDARDS

KRS SG 0056 - 16 (R)

전차선절연구간예고지상장치

Notice System for Catenary Dead Section



철도기술심의위원회 심의
2016년 12월 29일 개정

전차선절연구간에고지상장치

Notice System for Catenary Dead Section

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 전기기관차 및 전기동차를 운행하는 전기철도 구간에서 전차선 절연구간 통과전에 주파수를 지상자에 의해 차상자로 유도시켜 전차선로와 전기기관차 및 전기동차를 보호하기 위하여 설치하는 전차선 절연구간 예고 지상장치(이하 “지상장치”라 한다.)에 대하여 적용한다.

1.2 분류

본 지상장치는 기능 및 용도에 따라 표1 ~ 표3과 같이 일반형, 일체형, 상태 정보 전송장치로 분류한다.

[표 1] 일반형

구분	구 성	단위	수량	비 고	
송신기	기 구 합	개	1	방열형 특2호	
	기 기 랙	개	1		
	제어부	카드화일(4U)	개	1	
		전원(PW) 보드	개	2	
		송신(TR) 보드	개	2	
		상태표시(SV) 보드	개	1	
	전원부	주변압기(0.5kVA)	개	1	
		전원용보안기	개	1	AC 220V 또는 600V
지상자	절연구간 예고용(68kHz용)	조	1		
단자접속함	1선용	개	1		
고장표시반	2회로용	개	1	필요시 선택	

주) 특수형 : 협소한 공간에 설치하기 위하여 기구합과 기기랙을 일체형으로 제작할 수 있다.

[표 2] 일체형

구분	구 성		단위	수량	비 고
송신기	기구함		개	1	방열형 특1호
	기기랙		개	1	
	제어부	카드화일(4U)	개	1	
		전원(PW) 보드	개	2	
		송신(TR) 보드	개	2	
		상태표시(SV) 보드	개	1	
	상태정보전송부 (일체형)	카드화일(4U)	개	1	
		상태정보 전원모듈	개	1	
		송신모듈 (T701~T718)	개	6	인접구간 정보포함
	보안기	S14P 설치대(4P)	개	1	
		S14P	개	2	
		선로변압기(통신용 초크)	개	2	
	전원부	주변압기 (1kVA)	개	1	
		전원용 보안기	개	2	AC 220V 또는 600V
전원절체부	상용/예비전원 절체	개	1		
지상자	절연구간 예고용(68 kHz용)		조	1	
단자 접속함	1선용		개	1	
고장 표시반	2회로용		개	1	필요시 선택

[표 3] 상태정보 전송장치

구분	구 성		단위	수량	비 고	
상태 정보 전송 장치	기구함		개	1	방열형 특2호	
	기기랙		개	1		
	상태정보 전송부	단선/복선용 (송신기2개설치개소)	카드화일(4U)	개	1	
			상태정보 전원모듈	개	1	
			송신모듈 (T701~T718)	개	6	인접구간 정보포함
		복복선용 (송신기4개설치개소)	카드화일(4U)	개	2	
			상태정보 전원모듈	개	2	
			송신모듈 (T701~T718)	개	12	인접구간 정보포함
	보안기	S14P 설치대 (4P)	개	1		
		S14P	개	2		
		선로변압기 (통신용 초크)	개	2		
	전원부	주변압기 (0.5kVA)	개	1		
		전원용 보안기	개	1	AC 220V 또는 600V	

주) 특수형 : 협소한 공간에 설치하기 위하여 기구함과 기기랙을 일체형으로 제작할 수 있다.

2. 적용자료

- KS C 0248-59 환경 시험 방법-제2부 : 시험 방법-시험 Fe : 진동-사인비트 방법
- KS C IEC 60249-2-11 인쇄회로기판-제2부:규격-제11장:다층인쇄 회로기판 제조용 일반 등급의 박막 에폭시 유리 섬유 직물 등 입힘 적층판
- KS C IEC 61000-4-3 전기자기적합성(EMC)-제4부:시험 및 측정 기술-제3절:전기 자기 방사 내성 시험
- KS C IEC 61000-4-5 전기 자기 적합성(EMC)-제4-5부 : 시험 및 측정 기술-서지 내성 시험
- KS C IEC 61000-4-6 전기자기적합성(EMC)-제4-6부 : 시험 및 측정 기술-전자기장 전도 내성 시험-EMC 기본 규격
- KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠
- KS M 3356 디알릴프탈레이트 수지 성형 재료
- KS M ISO 7391 플라스틱 - 폴리카보네이트(PC) 성형 및 압출 재료 - 제1부 : 호칭체계 및 시방의 기본
- KRS SG 0024 신호기구함(방열형)
- KRS SG 0059 ATS 지상장치

3. 필요조건

3.1 재 료

- 3.1.1 본 지상장치에 사용되는 주요재료는 KS 규격품 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- 3.1.2 모든 반도체 및 주요부품은 회로에서 요구되는 출력보다 2배 이상에서 견딜 수 있는 산업용 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- 3.1.3 각종 전자회로 기판은 두께 1.6mm 이상으로서 KS C 6483 1종, 동박두께 0.035mm 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 하고, 동박은 양면 또는 단면으로 하고 동은 99.0% 이상의 순도를 가져야 한다.
- 3.1.4 저항의 오차는 표시용량의 ±5% 이내의 것을 사용하고 전력은 정상동작 시 소비전력보다 2배 이상 높은 것을 사용하여야 한다.
- 3.1.5 콘덴서는 사용전압보다 2배 이상 높은 내압을 가진 것을 사용하여야 한다.
- 3.1.6 배선용 전선은 사용전류의 2배 이상을 허용하는 난연성 테프론 전선 또는 동등 이상을 사용하여야 한다.
- 3.1.7 콘넥타, 접속단자 등의 절연재는 KS M 3356, KS M ISO 7391 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- 3.1.8 열차안전운행에 직접적인 영향을 미치는 주요 회로 및 각 기기의 주요부는 신뢰성과 안전성이 우수하여야 하며 안전측 동작(Fail-safe) 조건이 증명된 제품으로 구성하여야 한다.
- 3.1.9 본 지상장치에 사용되는 재료는 취급 또는 동작 중에 받을 수 있는 온도, 습도, 진동 등과 같은 제반환경에 충분히 견딜 수 있어야 하며, 인체에 유해하거나 장비의 운용에 영향을 미칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생하는 것을 사용하지 않아야 한다.

- 3.1.10 기기랙은 두께 2mm이상의 KS D 3512 2종 또는 동등 이상을 사용하여야 한다.
- 3.1.11 제어부의 카드화일은 두께 2mm이상의 KS D 3512 SPCD 또는 KS D 6701의 5052 또는 동등 이상을 사용하여야 한다.
- 3.1.12 고장표시반 및 특수형의 합체는 두께 1mm이상의 KS D 3698 STS304 또는 동등 이상을 사용하여야 한다.

3.2 형태

형태 및 치수는 제작도면에 의한다..

3.3 제조 및 가공

- 3.3.1 본 지상장치는 설치가 용이하고, 보수점검이 편리하도록 제작하여야 한다.
- 3.3.2 부식되기 쉬운 부분은 도금 또는 기타의 방법으로 부식을 방지하도록 하여야 한다.
- 3.3.3 접속부는 납땜을 완전히 하고 접속불량, 산화 등에 의하여 떨어지지 않도록 하여야 한다.
- 3.3.4 풀리기 쉬운 볼트 및 너트에 대해서는 스프링 와셔 등을 사용하고 진동 또는 충격에 의하여 고정 부분이 변화되지 않아야 한다.
- 3.3.5 부품 상호간 및 외부 간섭의 영향을 받을 우려가 있는 것은 차폐 등의 방지책을 강구하여야 한다.
- 3.3.6 이 규격의 각 항에 세부적으로 명시하지 않는 사항은 성능 및 사용에 만족하도록 제작, 가공하여야 한다.

3.3.7 기구함

- 1) 일체형의 기구함은 KRS 0024의 방열형 특수 No.1에 의하며 일반형 및 상태 정보 전송장치의 기구함은 KRS 0024의 방열 특수 No.2에 의한다.
- 2) 기구함 내부에는 설정된 온도(40±2℃)에 의하여 자동으로 작동하는 DC전원용 환기용 팬을 설치하여야 한다.
- 3) 기구함의 쇄정장치는 신호용 자물쇠 S-1형으로 하고 기구함 1개당 자물쇠 2개와 열쇠 1개를 포함하여야 한다.
- 4) 야간 보수작업시 사용 가능 한 이동식 보수용 작업등(자석식)을 취부 하여야 한다.

3.3.8 기기랙

- 1) 블록단자는 현장과 유니트간 회로 분리가 가능한 구조이어야 한다. 단, 전원 및 접지용은 제외
- 2) 퓨우즈는 표 4와 같은 용량의 기능을 갖도록 제작 가공하여야 한다.

[표 4]

종 류	안 전 전 류	용 단 전 류	용 단 시 간
P - 2.0	2.0A	3.0A	5분 이내
P - 3.0	3.0A	4.5A	5분 이내

3.3.9 제어부

- 1) 카드화일은 조립이 용이하여야 하며, 4U 크기의 각종 보드를 실장할 수 있는 서브-랙 구조이어

야 한다.

- 2) 서브-랙은 각종 보드를 실장 할 수 있는 구조로 하고, 보드간 회로연 결은 콘넥터 및 회로기판 (Mother Board)을 사용하여 가능한 한 접피 배선을 줄이는 방식으로 하여야 하며, 배선 및 콘넥 터 접속은 진동 등에 의한 접속 불량 발생하지 않는 구조로 하여야 한다.
- 3) 유지보수의 유용성을 위하여 보드를 기능별로 구성하여야 하며, 각 서브-랙은 POWER(2장), TRANSMITTER(2장), SUPERVISOR(1장)보드를 수용하는 구조로 구성하여야 한다.
- 4) 각종 보드는 플러그-인 형식으로 착탈이 용이하게 하고, 접속부분 및 각종 회로의 소자는 취부를 견고하게 하여야 하며 모든 신호의 입·출력은 콘넥터를 통하여 이루어지는 구조이어야 한다.
- 5) 각종 보드의 소켓 접속핀은 경질 금도금을 하여야하며 금도금 두께는 0.003mm 이상이어야 한다.
- 6) 각종 보드의 인쇄회로는 부품이 어느 한쪽으로 치우치거나 조밀하게 인쇄되어 혼축 및 단락의 우려가 없어야 한다.
- 7) 각종 보드의 부품 고정 면에는 모듈명칭, 사용부품의 일련번호, 핀번호 및 기판의 상,하 표시를 하여 유지보수에 편리하도록 하여야 한다.
- 8) 부품의 고정은 인쇄회로기판에 부품을 정연하게 배열시킨 다음 부품을 고정시키고 표면 불순물 을 완전히 제거한 후 부식 방지처리를 하여야 한다.
- 9) 각종 보드는 제작도면의 회로를 기본으로 하여 제작하여야 한다. 다만, 성능 및 사용에 만족을 위해서 회로 일부를 필요에 따라 변경 또는 보완할 수 있다.
- 10) 제어부 내부에는 설정된 온도(40±2℃)에 의하여 자동으로 작동하는 DC전원용 환기용 펜을 설치 하여야 한다.

3.3.10 지상자 및 지상자 취부대는 KRS SG0059-06(ATS 지상장치)의 차상속도조사식에 의한다.

3.3.11 단자접속함은 KRS SG0059-06(ATS 지상장치)의 점제어식 제어계전기함에 의하고 제어계전기는 취부하지 않는다.

3.3.12. 고장표시반

- 1) 함체는 조립이 용이하여야 하며 각종 보드를 내장할 수 있는 구조이어야 한다.
- 2) 유지보수의 유용성을 위하여 보드를 기능별로 구성하여야 하며, 상태감시(1장), 멜로디(1장), POWER(1장)보드 및 케이블단자대(1조), 스피커(2개)를 수용하는 구조로 구성하여야 한다.
- 3) 각종 보드의 인쇄회로는 부품이 어느 한쪽으로 치우치거나 조밀하게 인쇄되어 혼축 및 단락의 우려가 없어야 한다.
- 4) 각종 보드의 부품 고정 면에는 모듈명칭, 사용부품의 일련번호, 핀번호 및 기판의 상, 하 표시를 하여 유지보수에 편리하도록 하여야 한다.
- 5) 부품의 고정은 인쇄회로기판에 부품을 정연하게 배열시킨 다음 부품을 고정시키고 표면 불순물 을 완전히 제거한 후 부식 방지처리를 하여야 한다.
- 6) 각종 보드는 제작도면의 회로를 기본으로 하여 제작하여야 한다. 다만, 성능 및 사용에 만족을 위해서 회로 일부를 필요에 따라 변경 또는 보완할 수 있다.
- 7) 전자연동장치 또는 전자식조작판 설치역에는 본 기기의 고장이 발생한 경우 표시제어부에 고장 표시 및 음향을 발생하여 운용자에게 알릴 수 있도록 구성이 가능한 경우 고장표시반 설치를 생

략할 수 있다.

3.3.13. 상태정보전송부

- 1) 카드화일은 조립이 용이하여야 하며, 4U 크기의 각종 보드를 실장 할 수 있는 서브-랙 구조이어야 하며, 구성 형태에 따라 일반형과 특수형으로 구분한다.
- 2) 서브-랙은 각종 보드를 실장 할 수 있는 구조로 하고, 보드간 회로연결은 콘넥터 및 회로기판 (Mother Board)을 사용하여 가능한 한 접퍼 배선을 줄이는 방식으로 하여야 하며, 배선 및 콘넥터 접속은 진동 등에 의한 접속 불량 발생하지 않는 구조로 하여야 한다.
- 3) 유지보수의 유용성을 위하여 보드를 기능별로 구성하여야 하며, 각 서브-랙은 표 8과 같이 보드를 수용하는 구조로 구성 및 송신 레벨 측정기 1장을 장착할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- 4) 3.3.9 4) ~ 9)항과 동일하게 제조 및 가공을 한다.
- 5) 내부에는 설정된 온도(40±2℃)에 의하여 자동으로 작동하는 DC전원용 환기용 팬을 설치하여야 한다.(단, 일체형은 제외)

3.3.14 전원용 보안기 S220 또는 S600V은 써지카운터가 내장된 보안기를 사용하며 성능은 KRS SG 0061을 만족하여야 한다.

3.3.15 일체형 전원절체부는 주변압기 후면 전원절체기함 내부에는 220V 또는 600V 상용전원 및 예비전원선의 입·출력선을 위한 단자가 수용되어야 하며, 전원절체기함 덮개는 장애 또는 보수시 개폐가 편리한 구조로 미려하게 제작되어야 한다.

3.3.16 기타 세부적으로 지정하지 않은 사항은 이 규격의 성능 및 현장의 사용에 만족하도록 제작 가공하여야 한다.

3.4 성능 및 겉모양

3.4.1 종합성능

본 장치는 송신기에서 발생한 전차선 절연구간 예고용 신호를 궤도에 설치된 지상자에 의해 차상으로 전송하는 기능을 가져야 한다.

- 1) 본 지상장치는 어떠한 경우에도 안전측(Fail-Safe)으로 동작하는 것을 원칙으로 하여야 한다.
- 2) 전원보드의 입력단에 절연트랜스를 설치하여 노이즈의 직접적인 유입을 방지하여야 하며 AC110/220/600V±10% 60Hz의 전원을 입력받아 AC220V±10% 60Hz의 전원을 출력하여야 한다.
- 3) 전원단(AC)에는 써어지로 인한 손상을 막기 위해 피뢰기를 설치하여야 한다.
- 4) 계전기의 성능은 다음과 같아야 한다.
 - (1) 동작전압 : DC 24V±20%
 - (2) 여자전류 : 69mA 이하
 - (3) 접점구성 : NR4
 - (4) 소비전력 : 1.5W
 - (5) 선류저항 : 350Ω±10%
 - (6) 접점용량 : 10A 이하
 - (7) 절연저항 : 100MΩ 이상(DC500V)

- (8) 절연내력 : AC 1,500V로 1분간 코일과 접점 및 접점 상호간
- 5) 본 기기의 신뢰도는 평균 고장시간(MTBF)이 100,000시간 이상이어야 한다
- 6) 본 기기는 외기 온도 $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 최대 상대습도 95%에서도 정상 작동하여야 하며 국제적으로 인정되는 규격에서 정하는 환경조건들이 고려되어야 한다.
- 7) 제어부
- (1) 송신(TRANSMITER) 보드
- ① 송신보드는 68kHz 주파수를 발진·증폭하여 지상자로 출력하여야 하고, 출력레벨이 기준값 이하로 동작시에는 상태표시보드에 상태정보를 전달하여야 한다.
 - ② 송신보드는 이중계로 구성하여 1계 고장시 2계로 제어권 절체가 이루어져 송신이 중단되지 않는 구조이어야 한다.
 - ③ 송신보드의 특성은 다음과 같다.
 - 송신주파수 : $68\text{kHz} \pm 68\text{Hz}$
 - 출 력 : 10w 이하
 - 출력 임피던스 : 10Ω 이하
 - 송신파형 : 정현파
 - 왜 율 : -30dB 이하
 - 주파수 안정도 : ± 0.001
- (2) 상태표시(SUPERVISOR) 보드
- ① 상태표시보드는 송신보드의 1, 2계의 운용, 동작상태 및 고장감시 기능을 가져야 하며 전면 에 다음과 같이 표시하여야 한다.
 - 1계, 2계 정상동작 : 녹색LED 점등
 - 운용 중인 계 : 녹색LED 점등
 - 고장 발생 시 : 적색LED 점멸
 - ② 송신보드 1계 고장시 2계로의 전환은 자동전환 하여야 하며, 2계에서 1계로 전환시에는 수동으로 전환하여야 한다.
 - ③ 운용중인 계의 송신주파수 확인을 위한 주파수 표시기 및 스위치를 설치하고 점검시 스위치를 ON하여 확인이 가능하여야 한다.
- (3) 전원(POWER) 보드
- ① 전원보드는 2중계로 구성하여 병렬운전을 하여야 하며 절연트랜스의 2차측 전원 ($\text{AC}220\text{V} \pm 10\%$ 60Hz)을 입력받아 출력은 $\text{DC}24\text{V} \pm 0.2\%$ 이어야 한다.
 - ② 노이즈를 제거하기 위하여 입력단에 노이즈 여파회로를 설치하여야 한다.
- 8) 지상자
- (1) 지상자는 KRS SG0059-06(ATS 지상장치)의 차상속도조사식에 의하되 송신기의 출력주파수를 차상장치로 전송하여야 한다.
 - (2) 지상자는 견고히 하고 선로변 및 선로중앙에서 열차진동 등에 이상이 없어야 하고 성능이 변화되지 않는 방법을 강구하여야 한다.

- (3) 지상자는 수밀성으로 온도의 변화 및 차량 진동 기타의 변화에도 각부의 변화를 가져와서는 안된다.
- (4) 지상자의 특성은 다음과 같다.
 - 유도계수(Inductance) : $310\mu\text{H} \pm 10\%$
 - 정전용량(Capacitance) : $0.017\mu\text{F} \pm 20\%$
 - 케이블 길이 : 5m

9) 고장표시반

- (1) 고장표시반은 송신기 1, 2계의 운용, 동작상태 및 고장감시 기능을 가져야 한다.
- (2) 상대표시 보드는 다음과 같이 표시하여야 한다.
 - ① 1계, 2계 정상동작 : 녹색LED 점등
 - ② 운용 중인 계 : 녹색LED 점등
 - ③ 고장 발생 시 : 적색LED 점멸(고장 복구시 까지)
- (3) 멜로디 보드는 고장 시 음향을 발생하도록 하여야 하고 확인버튼을 취급하여 음향을 정지할 수 있어야 하며 음향의 내용은 다음과 같다.
 - ① 상선1계 장애시 : 상선1계 장애발생(반복)
 - ② 상선2계 장애시 : 상선2계 장애발생(반복)
 - ③ 하선1계 장애시 : 하선1계 장애발생(반복)
 - ④ 하선2계 장애시 : 하선2계 장애발생(반복)
- (4) 전원보드는 입력 DC24V 출력은 DC24, 15V, 12V, 상대허용 오차 $\pm 0.5\%$ 이내 이어야 한다.

10) 주 변압기

- (1) 정격용량은 최대 1.0kVA(일체형), 0.5kVA(일반형, 상태정보전송장치)로 한다.
- (2) 1차 측에 형별에 적합한 전원(AC220V 60Hz 또는 AC600V 60Hz)을 가하고, 무부하시 2차 측에 서의 단자전압은 AC220V 60Hz으로 한다.

11) 일체형용 전원절체기

- (1) 상용전원 차단 시에는 예비전원으로 자동 절체되어야 하며, 예비전원 사용 중 상용전원이 다시 공급되면 절체기는 자동으로 상용전원으로 동작하여야 한다.
- (2) 전원절체기는 사용전원을 확인할 수 있도록 전원절체기함 내부에 LED표시등(NFB1 : 녹색, NFB2 : 적색)을 설치하여야 한다.
- (3) 정격동작전압 : AC 600 V, AC 220 V, 상대허용 오차 $\pm 10\%$ (AC 220 V용으로 계약한 경우 계약자는 수요처 확인 후 해당 전원에 맞도록 부착하도록 한다.)
- (4) 접점 구조 : 4F 4B
- (5) 접점 용량 : AC 650 V, 5 A 이상

12) 상태정보전송부

- (1) 송신모듈은 표 5와 표 6의 정격특성 이어야 한다.
- (2) 상태정보 전원모듈은 노이즈를 제거하기 위하여 입력 단에 노이즈 여과회로를 설치하여야 하며, 특성은 표 7과 같다.

[표 5] 송신모듈의 특성

형별	특성	
송신모듈 (T701 - T718)	계전기사용전압	DC (24 ± 3) V
	계전기 접점수	2B 2F
	소비전류	35 mA 이하
	모듈입력전압	DC (10 ± 1) V
	주파수대역	표 6
	최대송신전압레벨	700 mV에서 900 mV(선로저항 600 Ω에서) (공장 출하 시는 400 mV로 조정함)

[표 6] 송신모듈의 형별 주파수 분류

송신 모듈	주파수명	주파수(kHz) ± 20 Hz	송신 모듈	주파수명	주파수(kHz) ± 20 Hz
T701	f 1	0.625	T710	f 10	3.125
T702	f 2	0.875	T711	f 11	3.625
T703	f 3	1.125	T712	f 12	4.125
T704	f 4	1.375	T713	f 13	4.625
T705	f 5	1.625	T714	f 14	5.125
T706	f 6	1.875	T715	f 15	5.625
T707	f 7	2.125	T716	f 16	6.125
T708	f 8	2.375	T717	f 17	6.625
T709	f 9	2.625	T718	f 18	7.125

[표 7] 상태정보 전원모듈 특성

구분	정격
정격 입력전압	단상 AC 220 V, 60 Hz
입력전압 허용범위	AC 176 V에서 264 V
정격 출력전압 및 전류	DC 24 V/3 A, DC 10 V/2 A
입력전압에 대한 안정도 (line regulation)	설정된 출력전압의 0.2 % 이내
출력부하에 대한 출력안정도 (load regulation)	설정된 출력전압의 0.2 % 이내
맥동률(ripple) 및 잡음전압(noise)	정격전압/정격부하에서 100 mV 이하
출력전압 조정범위	DC 24V +2 V, -1 V DC 10V +2 V, -1 V
효율	80 % 이상
과전류 보호회로	정격전류의 110 %에서 130 % 사이에서 동작

과전압 보호회로	DC 24 V : 27 V에서 30 V 사이에서 동작 DC 10 V : 15 V에서 18 V 사이에서 동작
저전압보호회로	DC 24 V : 20 V 이하에서 동작 DC 10 V : 8 V 이하에서 동작
표시등 및 전원 스위치	AC입력전원표시등(녹색) 고장표시등(적색) DC출력전원표시등 - 무부하 시(10 % 이하) : 황색 - 부하 시(10 % 초과) : 녹색 출력전압 측정단자, 전원스위치 출력전압 조정범위 가변스위치

13) 블록단자는 현장과 유니트간 회로 분리가 가능한 구조여야 한다. 단 전원용은 제외한다.

3.4.2 결모양

결모양은 미려하고 견고하여야 하며, 균열 등 기타 유해한 흠이 없어야 한다.

4. 검사 시험 및 품질보장

4.1 검사

4.1.1 검사의 종류

- 1) 구조 검사
- 2) 치수 검사
- 3) 결모양 검사

4.1.2 검사의 방법

- 1) 결모양 검사 : 3.4.2항에 의한다.
- 2) 구조검사 : 부품간의 조립상태 등을 검사한다.
- 3) 치수검사 : 제작도면에 의한다.

4.1.3 검사 수준

- 1) 결모양 및 구조검사는 제품전량에 대하여 검사한다.
- 2) 치수검사는 제품 10조 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 1조씩 발취 검사한다.

4.2 시험

4.2.1 시험의 분류

- 1) 성능시험
- 2) 전기적 특성시험
- 3) 진동시험
- 4) 온도시험

4.2.2 시험의 방법

- 1) 성능시험 : 3.4.1항에 의한다.

2) 전기적 특성시험

(1) 입력전압은 ±10% 범위에서 정상적으로 동작하여야 한다.

(2) 절연저항 시험

프레임과 단자간, 프레임과 기구함간 및 단자 상호간에 직류 500V 절연저항계로 측정하여 1,000MΩ 이상의 절연저항을 가져야 한다.

(3) 내전압 시험

각 기기 내의 각종 보드를 제거시킨 후 각 기기의 입력 및 출력단자와 어스 상호간에 AC 1,500 V를 1분간 인가하여도 이상이 없어야 한다. AC 300 V ~ 660 V 입력전압을 사용하는 회로는 AC 2500 V를 1분간 인가하여도 이상이 없어야 한다.

(4) 전자파 방해(EMI : Electromagnetic Interference)시험은 업무용으로 하고 전자파 내성(EMS : Electromagnetic Susceptibility) 시험은 한국산업규격에서 정하는 KSC IEC 61000-4-3, KSC IEC 61000-4-5, KSC IEC 61000-4-6의 3등급에 적합하여야 한다.

3) 진동시험

본 제어기는 KS C 0248-59에 의해 표준상태로 동작시켜 0.5%의 가속도로 10만회 상·하 또는 좌·우 진동(진동수 20Hz ~ 30Hz)시에도 각 부에 이상이 없어야 한다.

4) 온도시험

본 제어기는 항온실 안에 넣은 후 정상동작 조건의 온도범위 내에서 각 12시간 동안 유지시킨 후 3.4.1항의 성능시험을 실시하였을 때 각부의 동작에 이상이 없어야 한다.

4.2.3 공인기관에 의뢰하여 기준에 합격한 경우는 공인기관 시험성적서로 가름할 수 있다.

4.2.4 시험 수준

제품 전량에 대하여 검사한다.(다만 4.2.2 2) (4)항 및 3)항 내지 4)항은 최초 계약분에 대하여 1조 이상 시행하고, 동일 계약자가 구조 및 제조방법 변경이 없을 경우 당해연도에 한하여 시험을 생략할 수 있다.)

4.3 합격품질의 수준

본 규격 각 항에 적합할 경우 합격으로 한다.

5. 표시 및 포장

5.1 표시

- 1) 내부표시 : 제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.
- 2) 외부표시 : 외부 표장 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 포장

포장 방법 및 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따른다.