

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격 건널목 제어장치(전자식) (Level Crossing Control System with Duplicate and Self-diagnose)</p>	<p>KRSA-4047-R0 제정 2023.12.29. 개정 확인</p>
---	--	--

1. 적용 범위 및 분류

1.1 적용 범위

본 규격은 철도 건널목에 설치하여 건널목제어와 안전설비를 전자식 제어방식으로 통합하여 이중제와 자기진단기능을 구현한 건널목 제어장치(전자식)에 대하여 적용한다.

1.2 분 류

본 장치는 전자제어 유니트, 지장물 검지 장치, 축전지, 정류기, 역 인터페이스 장치로 구성되며 주요기능은 [표 1]과 같다.

[표 1] 건널목 제어장치(전자식)의 구성품 주요기능

구성품			주요기능	비 고
건널목 제어 장치	전자제어 유니트	제어표시부	열차진입 검지 및 건널목 보안장치 제어	
		유지보수부	수신되는 정보 취합 및 저장, 신호 원격감시 장치로 전송	
		기능감시부	건널목 전자제어장치의 전원상태 및 궤도입력 검측	
		지장물검지부	지장물 검지 장치의 정보를 입력받아 제어표시부 및 유지보수부로 정보전송	
		계전기부	안전설비별 동작 및 열차진입 궤도 입출력	
		통신부	건널목 전자제어장치~역 인터페이스장치간 및 역간 통신	
	지장물 검지 장치		건널목 내 지장물 검지	
	축전지		정전 시 전원공급	
	정류기		건널목 전자제어장치 전원공급	

구성품			주요기능	비 고
건널목 제어 장치	역 인터페이 스장치	연동장치 인터페이스부	건널목 고장정보를 수신하여 연동장치에 전송	
		신호원격 감시장치 인터페이스부	건널목 동작 및 고장정보를 수신하여 신 호원격 감시장치로 전송	
		전원부	역 인터페이스장치에 전원공급	
		통신부	건널목 전자식 제어장치~역 인터페이스 장치 간 및 건널목 간 통신	

2. 적용자료

2.1 한국산업규격(KS)

2.2 한국철도표준규격(KRS)

2.3 국제전기표준회의규격(IEC) 등

3. 필요조건

3.1 재 료

3.1.1 본 장치에 사용하는 재료는 기계적으로 견고하고 전기적인 특성이 우수하며 본 장치가 요구하는 기능과 특성에 만족하여야 한다.

3.1.2 반도체 소자 등 주요 구성품은 산업규격제품(KS) 또는 동등 이상을 사용하여야 한다.

3.1.3 사용되는 부품은 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위 내의 재료로 대체가 가능하여야 하며, 이때 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.

3.1.4 기구함은 KRS SG 0024의 STS304 방열형 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

3.1.5 내부 배선용 전선은 0.5mm² 이상으로 난연성 전선 또는 동등 이상의 것을 사용하여야

한다.

3.1.6 본 장치에 사용되는 인쇄회로 기판은 FR4 동등 이상의 재질을 사용하고 두께는 1.6mm 이상으로 하며, 인쇄회로 기판은 부식으로부터 보호될 수 있도록 코팅 처리를 하여야 한다.

3.1.7 전자제어 유닛 및 정류기 함 내 P형 퓨즈는 전기설비기술기준의 판단기준(전기설비)(산업 통산자원부 고시)에 의한다.

3.2 형 태

3.2.1 형태 및 치수는 제작 승인도에 의한다.

3.2.2 구성별 부품은 [표 2]에 의한다.

[표 2] 건널목 제어장치의 부품

구 분			구성품	수량
건널목 제어장치	전자제어 유닛	제어표시부	전원모듈	4
			제어모듈	2
			등/종모듈	2
			음성/혼모듈	2
			지장경고등모듈	2
			고장검지송신모듈	2
			정보설정모듈	2
			* 2440모듈	2
		유지보수부	산업용 임베디드	2
			LCD	1
			LED표시장치	1
			GPS모듈	1
		기능감시부	전원모듈	4
			CPU모듈	2
			A/I모듈	2
			검측센서	24
			서지보호기	20
		지장물검지부	데이터처리모듈	2
		계전기부	소형계전기	33
			시소계전기	2
			서지보호기	4
		통신부	광스위치	2
			광분배합	2

구 분		구성품	수량
건널목 제어장치	지장물 검지 장치	센서	2
	축전지	축전지	20
		BMS	1
	정류기	정류기	2
		절연변압기	2
		NFB	2
		전자접촉기	2
		시소계전기	1
		서지보호기	2
역 인터페이스 장치	연동장치 인터페이스부	고장검지수신모듈	10
		전원모듈	4
	신호원격 감시장치 인터페이스부	L3스위치	1
	전원부	절연변압기	1
		무정전전원장치	1
		서지보호기	1
		전원공급장치	1
	통신부	광스위치	2
		광분배합	2

* 2440 모듈은 제어자 방식일 경우에만 포함하여 구성한다.

3.3 제조 및 가공형태

3.3.1 외부의 진동, 충격이나 전자파에 의해 오작동이 발생 되지 않아야 한다.

3.3.2 열차안전운행에 직접적인 영향을 미치는 주요 회로 및 각 기기의 주요부는 신뢰성과 안전성이 우수하여야 한다.

3.3.3 부식되기 쉬운 부분에는 도금 또는 기타의 방법으로 부식을 방지토록 하여야 한다.

3.3.4 접속부는 납땜을 완전히 하고 접속 불량, 산화 등에 의하여 떨어지지 않도록 하여야 한다.

3.3.5 각 장치는 설치가 용이하고 보수점검이 편리하도록 제작하여야 한다.

3.3.6 현장에 설치되는 기구함 내에는 설정된 온도(40℃ 이상)에 의하여 동작하는 환기용 팬을 설치하여야 한다. (단 AC 정전 시에는 동작 되지 않아야 한다.)

3.3.7 흑한기에 견딜 수 있도록 현장에 설치되는 기구함의 방열판 사이 단열재를 적용하고 히팅 장치를 설치하되 화재의 위험이 없도록 하여야 한다.

3.3.8 전자제어 유니트, 정류기 함 및 역 인터페이스장치에 서지 보호기를 설치하여 외부로부터 유입되는 낙뢰 및 서지의 영향으로부터 보호되어야 한다.

3.3.9 정류기 함 및 역 인터페이스장치에 절연 변압기를 설치하여야 한다.

3.3.10 건널목 안전설비의 동작 시험을 할 수 있는 스위치를 전자제어 유니트 제어표시부 등/중, 음성/흔, 지장 경고등 모듈에 설치한다.

3.3.11 이 규격 각 항에 세부적으로 명시하지 않은 사항은 성능 및 특성에 만족하도록 제작, 가공하여야 한다.

3.4 성능 및 특성

3.4.1 일반사항

- 가. 본 장치의 설치로 인하여 기존 설비에 영향을 미치지 않아야 한다.
- 나. 전자제어방식으로 구현하여 각각의 안전설비들이 독립적으로 동작할 수 있도록 한다.
- 다. 본 장치는 고장 발생 및 무 경고 시 안전 측 동작(Fail-safe)의 원칙에 의하여 작동되어야 하며 설치 및 점검이 편리하도록 구현하여야 한다.
- 라. 건널목의 유형(단선/복선, 단방향/양방향, 궤도회로/제어자 등)에 따라 설정 및 수용이 가능 하여야 한다.
- 마. 제어표시부, 유지보수부, 기능감시부, 통신부는 이중계로 구성하고 자기진단기능이 있어야 한다.
- 바. 전자제어 유니트의 표준시각은 GPS로 동기화한다.
- 사. 건널목 전자식 제어장치는 유지보수자가 역내 신호원격 감시장치를 통해 건널목 안전설비 동작 상태, 고장정보, 축전지 BMS 정보 등을 실시간 모니터링 할 수 있도록 구성한다.
- 아. 낙뢰 및 이상전압 등 외부 영향에 대하여 오작동이 없어야 한다.
- 자. 건널목 보안장치의 성능을 통합한다.

3.4.2 전자제어 유니트

전자제어 유닛은 다음과 같은 성능을 만족하여야 한다.

[표 3] 전자제어 유닛 성능

구 분		성 능	비 고
제어표시부	전원 모듈	· 입력전압 : DC 24V ($\pm 10\%$) · 출력전압 : DC 24V ($\pm 3\%$)	
	제어 모듈	· 통신 포트 2포트 이상 · Flash : 1MB 이상 · 입력전압 : DC 24V ($\pm 10\%$)	
	등/중 모듈	· 통신 포트 2포트 이상 · Flash : 1MB 이상 · 입력전압 : DC 24V ($\pm 10\%$)	
	음성/흔 모듈	· 통신 포트 2포트 이상 · Flash : 1MB 이상 · 입력전압 : DC 24V ($\pm 10\%$)	
	지장 경고등 모듈	· 통신 포트 2포트 이상 · Flash : 1MB 이상 · 입력전압 : DC 24V ($\pm 10\%$)	
	고장 검지 송신 모듈	· 통신 포트 2포트 이상 · Flash : 1MB 이상 · 입력전압 : DC 24V ($\pm 10\%$)	
	정보 설정 모듈	· 통신 포트 2포트 이상 · Flash : 1MB 이상 · 입력전압 : DC 24V ($\pm 10\%$)	
	2440 모듈	· 정격주파수 : 40KHz · 입력전압 : DC 24V ($\pm 10\%$)	
유지보수부	산업용 임베디드	· CPU : WIN7 동등 이상의 운영체제가 권장하는 CPU 동등 이상 사양 · RAM : 4G 이상 · HDD : 500G 동등이상 · USB : 2.0, 2포트 이상 · 통신 포트 또는 Ethernet : 2포트 이상 · 입력전압 : DC 24V ($\pm 20\%$)	
	LCD	· 20 × 4 Character · 입력전압 : DC 5V ($\pm 10\%$)	
	LED 표시장치	· LED 표시 : 건널목 안전설비	
	GPS 모듈	· 입력전압 : DC 5V ($\pm 5\%$) · Operation Temperature : -10℃ to +60℃ · 통신 포트 1포트 이상	

구 분		성 능	비 고
기능 감시부	전원 모듈	<ul style="list-style-type: none"> · 입력전압 : DC 24V ($\pm 10\%$) · 출력전압 : DC 12V ($\pm 3\%$) 	
	CPU 모듈	<ul style="list-style-type: none"> · 통신 포트 2포트 이상 · Flash : 1MB 이상 · 입력전압 : DC 12V ($\pm 10\%$) 	
	A/I 모듈	<ul style="list-style-type: none"> · 통신 포트 2포트 이상 · 입력 및 출력 : 각 4포트 이상 · Flash : 1MB 이상 · 입력전압 : DC 12V ($\pm 10\%$) 	
	검측 센서	<ul style="list-style-type: none"> - DC $\pm 50V$ 검측 전압 센서 (신호변환기) · 적용 범위 : 계도입력 전압, 정류기 출력전압 · 측정범위 : DC - 50 ~ 50V · 정확도 : $\pm 1.5\%$ 이내 - DC 200A 검측 전류 센서 (Shunt) · 적용 범위 : 정류기 출력 전류 · 측정범위 : DC 0 ~ 200A - AC 300V 검측 전압 센서 (신호변환기) · 적용 범위 : 정류기 입력전압 · 측정범위 : AC 0 ~ 300V · 정확도 : $\pm 1.5\%$ 이내 - AC 220V 검측 전류 센서 (CT) · 적용 범위 : 정류기 입력 전류 · 측정범위 : AC 0 ~ 40A 	
	서지 보호기	<ul style="list-style-type: none"> · 정격전압 : AC 220V(Max Peak Current 250A) · 정격전압 : DC 24V(Max Peak Current 250A) 	
지장물검지부	데이터처리모듈	<ul style="list-style-type: none"> · CPU : WIN7 동등 이상의 운영체제가 권장하는 CPU 동등 이상 사양 · RAM : 4GB 동등 이상 · USB : 2.0, 2포트 이상 · 통신포트 또는 Ethernet 1포트 이상 · 입력전압 : DC 24V ($\pm 20\%$) 	

구 분		성 능	비 고
계전기부	소형계전기	<ul style="list-style-type: none"> · 입력전압(Coil) : DC 24V ($\pm 10\%$) · 정격전류(Contact) : 10A · 접점 : 2a2b 이상 	
	시소 계전기	<ul style="list-style-type: none"> · 입력전압(Coil) : DC 24V ($\pm 10\%$) · 정격전류(Contact) : 5A · 접점 : 1a1b 이상 	
	서지 보호기	<ul style="list-style-type: none"> · 정격전압 : DC 24V · 정격전류 : 5A · 최대방전전류 : 25KA 	
통신부	광 스위치	<ul style="list-style-type: none"> · Optical : 2 Single-mode 100BaseFX Ports (SC connectors) · Ethernet : 10Mbps 8포트 이상 · 입력전압 : DC 24V ($\pm 20\%$) 	
	광 분배함	<ul style="list-style-type: none"> · 광포트 수량 : 8포트 이상 	

가. 제어표시부

- 1) 열차접근 시 계전기부로부터 열차 검지 정보를 받아 건널목 보안장치(차단기, 경보등, 중, 음성, 혼 등)를 제어하여야 한다.
- 2) 주요고장정보(무 경보, 계속 경보, 차단 간 검지 등)를 역 인터페이스장치로 전송하여야 한다.
- 3) 건널목 제어구간에 궤도점유가 발생했을 때 설정 시간 후 지장물 검지부를 동작시켜 건널목 내의 지장물을 검지하여야 한다.
- 4) 경보개시 후 건널목 내 지장물이 검지되면 지장 경고등을 제어하여야 한다.
- 5) 경보장치 동작 후 건널목 내에 자동차에 갇히게 될 때 자동차의 진행 방향의 출구 측 전동차단기의 하강을 설정 시간까지 보류하도록 하여야 한다.
- 6) 열차 진행 방향에 따라 방향 표시등이 점등되며 안내표지등에 열차진입 및 방향 정보를 제공하여야 한다.
- 7) 열차가 건널목 통과를 완료하면 경보를 종료하여야 한다.
- 8) 건널목 고장으로 무인 수동조작기 취급 시 전동차단기가 상승하여 설정 시간(1~2분) 후 자동 하강 되도록 하여야 한다.
- 9) 안내원 수동개폐기 하단 취급 시 건널목 경보장치와 관계없이 전동차단기는 상승하여야 한다.
- 10) 건널목 경보기(직립형·현수형, 직립형·가교형)을 동시에 사용 가능 하도록 하여야 한다.

- 11) 경보등의 점멸횟수는 등당 50 ± 10 회(매분)으로 하며, 점멸횟수는 설정이 가능하도록 한다. 단선이나 기타 장애로 쌍 등 중 어느 한 개가 소등되어도 다른 한 개는 동작되도록 하여야 한다.
- 12) 경보중 및 경보등에 연결된 배선 중 어느 한 선이 단선되어도 고장정보가 수신되도록 하여야 한다.
- 13) 고장 정지등은 건널목 제어구간 열차진입 시 정지등이 점등되고, 계속 경보 검지 시에는 고장 등이 점등되도록 하여야 한다.
- 14) 주간, 야간 설정 시간 및 구간별로 음성 및 혼의 음량조절 기능이 있어야 한다.
- 15) 음성 및 혼은 정격전압에서 음량조절을 최소로 하여 1m 전면에서 소음계로 측정 시 40dB, 최대로 하였을 때는 130dB 이상이어야 한다.
- 16) 음성 및 혼은 정격전압으로 음량조절을 최대로 하였을 때 어느 한쪽이 정지하였을 경우 80dB 이상, 증폭기(Amp) 한쪽이 단락되어도 다른 쪽 출력에 대하여 이상이 없고 음량은 80dB 이상이어야 한다.
- 17) 음성 및 혼의 고장 검지 시(단선, 증폭기 이상 등)에는 고장정보를 수신할 수 있어야 한다.
- 18) 경보음 및 안내방송은 KRS SG 0042에 의한다.
- 19) 혼 스피커 음향 횟수는 선택 스위치에 의하여 70 ~ 100회(매분) 설정 가능하며 타종 소리가 되도록 하여야 한다.
- 20) 평상시 지장 경고등은 소등되고 제어표시부로부터 지장 경고등의 동작 정보를 입력받으면 다섯 개의 경고등이 차례로 분당 50 ± 5 회 점멸되도록 제어한다.
- 21) 지장 경고등으로 연결되는 회선의 상태(고장/정상)에 따라 고장표시등이 소등(고장) 혹은 점등(정상)이 되도록 제어하고 고장 시 제어표시부로 고장정보를 전송할 수 있어야 한다.
- 22) 경보장치 동작 후 15초 이내에 전동차단기가 하강 완료되지 아니하거나 경보종료 후 15초 이내에 전동차단기가 상승 동작하지 아니할 때에는 전동차단기 고장으로 판단할 수 있어야 한다.
- 23) 정류기의 출력전압이 DC22V 이하에서 저전압을 검지할 수 있어야 한다.
- 24) AC전원 입력 측 정전 시 검지할 수 있어야 한다.
- 25) 단선/복선, 단방향/양방향, 궤도회로/제어자 등의 건널목 유형을 선택할 수 있어야 한다.
- 26) 건널목 및 역 ID, 동작제어 시간설정 등을 선택할 수 있다.

나. 유지보수부

- 1) 제어표시부의 동작 및 고장정보와 기능감시부의 검측정보를 수집하고, 액정표시기(LCD)를 통하여 현재의 시간, 건널목 상태 및 고장정보 등을 표시할 수 있어야 한다.

- 2) 궤도점유와 건널목 보안장치 동작 상태를 확인 할 수 있는 건널목경보장치 심벌을 패널로 제작하여 LED로 표시할 수 있어야 한다.
- 3) 건널목 보안장치 동작상태 및 경보시간 등을 3개월 이상, 고장정보는 1년 이상 선입선출(FIFO) 방식으로 저장할 수 있어야 한다.
- 4) 신호원격감시장치를 통하여 건널목작동상태가 실시간으로 표출되며 건널목 고장 시에는 고장으로 표시할 수 있어야 한다.
- 5) 동작상태와 고장정보 등을 외부매체(USB 및 노트북)에 저장할 수 있도록 하여야 한다.
- 6) BMS로부터 축전지의 충방전 전류 및 출력전압, 각 셀 당 온도 정보를 받아 광스위치를 통해 역인터페이스장치로 전송할 수 있어야 한다.

다. 기능감시부

- 1) 정류기의 AC입력 전압 및 전류, 1계·2계 DC출력 측의 축전지 전압, 전류, 부하 전압 및 전류를 검측할 수 있어야 한다.
- 2) 궤도반응 계전기(APR, BPR, EPR, FPR) 및 2440 반응 계전기(CDC, DDC)의 동작상태를 검측할 수 있어야 한다.
- 3) 기능감시부의 검측정보를 유지보수부로 전송하여 신호원격감시장치로 실시간 표출할 수 있어야 한다.

라. 지장물검지부

- 1) 지장물검지장치 센서와 인터페이스 되어 건널목 내의 지장물검지 정보(진입방향)를 확인하여 제어표시부에 전송할 수 있어야 한다.

마. 계전기부

- 1) 열차검지 신호를 수신하여 제어표시부로 전송할 수 있어야 한다.
- 2) 제어표시부의 제어신호를 수신하여 건널목 보안장치를 동작시킬 수 있어야 한다.
- 3) 계전기 동작전압은 DC24V이며, 1a1b이상의 접점을 사용하여야 한다.

바. 통신부

- 1) 건널목의 동작 및 고장정보를 광 스위치를 이용하여 역 인터페이스 장치로 전송하고, 역 내 역인터페이스장치와 통신할 수 있어야 한다.

3.4.3 지장물 검지 장치

지장물 검지 장치는 다음과 같은 성능을 만족하여야 한다.

[표 4] 지장물 검지 장치 성능

구 분		성 능	비 고
지장물 검지 장치	센서	<ul style="list-style-type: none"> · 지장물 검지 센서 · 입력전압 : DC 24V ($\pm 10\%$) 	

선로 양측 차단기 사이의 건널목에 열차운행에 지장을 줄 수 있는 지장물(크기 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ 이상)이 있을 때는 이를 검지 할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.

지장물을 검지하는 센서의 사양은 야간에도 지장물의 검지 능력이 있으며, 일출 및 일몰 시 또는 자동차의 전조등에 의해 오동작이 발생하지 않아야 한다.

지장물을 검지하는 센서는 신뢰성 있는 지장물 검지가 이루어져야 한다.

1개의 센서로 지장물의 검지, 이동방향 및 크기 검지가 가능하여야 하며 이중화가 가능 하여야 한다.

센서는 선로변의 진동, 습도, 온도, 서지 등 선로변 환경특성에 적합한 산업용 제품을 사용 하여야 하며, 기구함 외기온도를 기준으로 $-40 \sim +70^{\circ}\text{C}$ 에서 기능에 지장이 없도록 하여야 한다.

센서는 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ 크기의 물체를 최대 50m 거리까지 검지가 가능하여야 한다.

3.4.4 축전지

축전지는 다음과 같은 성능을 만족하여야 한다.

[표 5] 축전지 성능

구 분	성 능	비 고
축전지	<ul style="list-style-type: none"> · 용량(Cell당) : 1.2V, 200Ah · 공칭전압(Cell당) : 1.2V · 부동충전전압(Cell당) : 1.39V ~ 1.41V · 균등충전전압(Cell당) : 1.56V ~ 1.60V 	
BMS	<ul style="list-style-type: none"> · 입력전압 : DC 24V($\pm 20\%$) · 전압 및 전류측정범위 : 500V, 200A · 표시기능 : 충전, 방전상태 표시등, 경보 출력, 작동표시등 	

가. 정전 시에도 건널목 전자식 제어장치가 안정적으로 동작할 수 있도록 한국산업규격 KSC 8517(니켈 카드뮴 축전지)의 축전지를 설치하고, 축전지 관리 시스템(BMS)를 설치 하여 충방전 전류, 셀 전체전압, 셀 온도 등의 축전지 상태를 감시한다.

3.4.5 정류기

정류기는 다음과 같은 성능을 만족하여야 한다.

바. 낙뢰 및 이상전압으로부터 내부장치를 보호하기 위해 전원 입력 측(1차 측) 에 KRS SG 0015(전자연동장치) 동등 이상의 절연변압기 및 KS C IEC 61643-11의 저압 서지보호장치의 CLASS 1등급 성능 이상의 서지보호기를 적용한다.

3.4.6 역 인터페이스장치

역 인터페이스장치는 다음과 같은 성능을 만족하여야 한다.

[표 7] 역 인터페이스장치 성능

구 분		성 능	비 고
연동장치 인터페이스부	고장검지수신모듈	·통신포트 2포트 이상 ·Flash : 1MB 이상 ·입력전압 : DC 24V ($\pm 10\%$)	
	전원모듈	·입력전압 : DC 24V ($\pm 10\%$) ·출력전압 : DC 24V ($\pm 3\%$)	
기술지원 시스템 인터페이스부	L3스위치	·Ethernet : 12 Port 이상 ·입력전압 : AC 220V	
전원부	절연변압기	·정격용량 : 3KVA ·입출력전압 : 단상 AC220V/220V, 60Hz ·절연저항(DC 500V) : 100M Ω 이상 ·절연내력(AC 1,500V) : 1분 간(누설전류 10mA) ·전압변동율(역율 1.0) : 3% 이하 ·서지이행율(평형) : 0.1% 이하 ·서지이행율(불평형) : 1% 이하	
	무정전전원장치	·19인치 랙 타입 ·용량 : 2.2KVA / 1.98KW ·입출력 : 단상 AC 220V ($\pm 2\%$) ·표시기능 : 다기능 LCD 상태표시	
	서지보호기	·최대전압 : AC 275V, 50Hz ~ 60Hz ·최대방전전류 : 40KA	
	전원공급장치	·입력전압 : AC 100V ~ 240V ·출력전압 : DC 24V ($\pm 3\%$)	
통신부	광스위치	·Optical : 2 Single-mode 2포트 이상 (SC connectors) ·Ethernet : 10Mbps 8포트 이상 ·입력전압 : DC 24V ($\pm 20\%$)	
	광분배합	·광포트 수량 : 8포트 이상	

가. 전자제어유니트의 제어표시부로부터 건널목 고장정보를 수신하고, 이를 역 연동장치에 제공한다.

나. 전자제어유니트의 유지보수부로부터 수신된 데이터를 신호원격감시장치로 전송한다.

4. 검사 및 시험

4.1 검사 및 시험의 종류

검사 및 시험의 종류, 항목별 검사수준은 다음과 같다.

[표 9] 검사 및 시험의 종류

종 류	검사 수준	대 상					비고
		전자제어 유니트	지장물 검지장치	축전지함	정류기함	역 인터페이 스장치	
수량 및 겉모양 검사	전량	○	○	○	○	○	-
구조 및 치수 검사	계약건당 1조	○	○	○	○	○	
성능 시험	계약건당 1조	○	○		○	○	자체 시험
절연저항 및 내전압 시험	계약건당 1조	○	○	○	○	○	공인 기관 시험
전원변동 시험	계약건당 1조	○	○		○	○	
전기자기적합성 시험	계약건당 1조	○	○		○	○	
온도특성 시험	계약건당 1조	○	○		○	○	
진동 및 충격 시험	계약건당 1조	○	○		○		
방진 및 방수 시험	계약건당 1조	○			○		

4.2 검 사

4.2.1 검사의 분류

가. 수량 및 겉모양 검사

나. 구조 및 치수 검사

4.2.2 검사의 방법

가. 수량은 공급수량과 일치여부를 확인하여야 한다.

나. 겉모양은 균열, 유해한 흠, 기타의 결함이 없이 미려하고 견고히 하여야 한다.

다. 구조 및 치수검사는 제작도면에 의한다.

라. 각 장치의 제조 시 수치는 승인도면과 동일하여야 하며 공차 없는 수치는 KS B ISO 2768-1(개별공차 표시가 없는 선형치수 및 각도치수에 대한 공차)의 V급에 의한다.

4.3 시험

4.3.1 시험의 분류

- 가. 성능시험
- 나. 절연저항 및 내전압 시험
- 다. 전원변동 시험
- 라. 전기자기적합성 시험
- 마. 온도특성 시험
- 바. 방진 및 방수 시험
- 사. 진동 및 충격시험

4.3.2 시험 방법 및 기준

가. 성능 시험은 본 규격서 제3.4항에 의한다.

나. 절연저항 및 내전압 시험

1) 절연저항 시험

- ① 전원단자와 외부함체간에 절연저항 측정기를 연결하여 측정한다.
- ② 절연저항 측정시험에 적합하지 않은 것은 시험회로로부터 분리하거나 단자를 단락하여 시험한다.
- ③ DC500V로 측정하였을 때 절연저항은 100MΩ 이상이어야 한다.

2) 내전압시험

- ① 절연저항이 확인된 시험품에 대하여 내전압 시험을 실시한다.
- ② 전원단자와 외부함체 간에 내전압 측정기를 연결하여 측정한다.
- ③ 교류 1500V(60Hz)를 1분간 인가하여도 이상이 없어야 하고, 누설전류는 10mA 이하이어야 한다.

다. 전원변동 시험

- 1) AC 220V($\pm 10\%$), 60Hz에 대한 상한치와 하한치의 모든 조합에 대하여 성능검사를 실시하였을 때 이상이 없어야 한다.

라. 전기자기적합성 시험은 IEC 62236-4에 의한다.

마. 온도특성 시험

- 1) 저온 시험은 IEC 60068-2-1에 의하며, 시험 온도는 실외에 설치되는 장치는 -40℃에서

시험하며 실내에 설치되는 장치는 IEC 62498-3 또는 당사자간 협의에 따른다. 방치시간은 16시간으로 하며 시험 초기와 중간 및 최종단계에서 성능 검사를 실시하였을 때 시험품의 성능에 이상이 없어야 하고 기계적 결함이 없어야 한다.

- 2) 고온 시험은 IEC 60068-2-2에 의하며, 시험온도는 실외에 설치되는 장치는 70℃에서 시험하며 실내에 설치되는 장치는 IEC 62498-3 또는 당사자간 협의에 따른다. 방치시간은 16시간으로 하며 시험 초기와 중간 및 최종단계에서 성능 검사를 실시하였을 때 시험품의 성능에 이상이 없어야 하고 기계적 결함이 없어야 한다.
- 3) 온도사이클 시험은 IEC 60068-2-14에 의하며, 온도변화의 범위는 실외에 설치되는 장치는 -40℃에서 70℃의 범위에서 시험하며 실내에 설치되는 장치는 IEC 62498-3 또는 당사자 간 협의에 따른다. 온도 변화의 사이클 수는 5주기로 하며 저온과 고온의 방치시간을 각각 30분 이상으로 한다. 시험 초기와 최종단계에서 성능 검사를 실시하였을 때 시험품의 성능에 이상이 없어야 하고 기계적 결함이 없어야 한다.
- 4) 고온 고습 시험은 IEC 60068-2-30에 의하며, 상한 온도는 55℃로 하며 사이클 수는 2주기로 한다. 초기와 중간 및 최종단계에서 성능 검사를 실시하였을 때 시험품의 성능 및 절연 상태에 이상이 없어야 하며 기계적 결함이 없어야 한다. 중간단계에서 실시하는 성능 검사는 협의에 따라 실시 유무를 결정할 수 있다.

바. 방진 및 방수 시험은 IEC 60529에 의한다.

사. 진동 및 충격시험

- 1) 진동시험은 IEC 60068-2-64에 의하고 시험 기준은 IEC 62498-3에 따른다. 성능 검사를 실시하였을 때 이상이 없어야 하고 기계적 결함이 없어야 한다.
- 2) 충격시험은 IEC 60068-2-27에 의하고 시험 기준은 IEC 62498-3에 따른다. 시험 후 성능 검사를 실시하였을 때 이상이 없어야 하고 기계적인 결함이 없어야 한다.

5. 합격 판정

5.1 본 규격서의 검사 및 시험 항목에 모두 적합할 경우에만 합격으로 한다.

5.2 외부 공인기관 시험을 필한 장치는 그 외부(케이스가 없을 경우에 인쇄회로 기판의 부품면)에 시험기관, 시험일자, 시험결과를 확인할 수 있는 시험필증을 부착 봉인하고 시험기관의 시험성적서를 제출하여야 하며, 검사자는 이를 확인 하여야 한다.

5.3 검사자는 검사 및 시험의 조건이 만족되지 않았다고 판단되는 경우 시험의 연기, 취소, 불합격 등의 조치를 취할 수 있다.

5.4 제품 개발 시 또는 성능에 영향을 주는 부품의 교체 시 공인기관시험을 하여야 하며 계약일을 기준으로 3년 이내 납품실적이 있는 경우 공인기관시험을 면제할 수 있다.

5.5 산업표준화법 제15조 및 제16조에 따라 인증을 받은 제품 또는 품질경영 및 공산품안전관리법 제7조에 따라 품질경영체제인증을 받은 자가 제조한 물품에 대하여는 시험검사를 면제한다.

6. 표시 및 포장

6.1 표 시

6.1.1 내부표시

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

6.1.2 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.

6.2 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 326 01 건널목 전자
식제어장치, 2019.07.29일 제정)을 공단규격(KRSA)으로 이관(일원화) 제정