

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격</p> <p style="text-align: center;"><b>VHF 2주파단신 터널무선중계시스템</b> (Dual-frequencies simplex Repeater System)</p>	<p style="text-align: center;"><b>KRSA-5019-R0</b></p> <p>제정 2023.12.28.</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	---	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 이 규격서는 열차 안전운행을 위하여 터널 내 고장, 사고 및 유지보수 시 이동국(휴대국 포함)간 무선통화가 될 수 있도록 2주파단신 터널무선중계시스템에 필요한 모든 부속품(이하 “장치”라 한다)의 구매·납품·검사 등 제반사항에 대하여 적용한다.
- (2) 관계 법령 및 계약조건 등 사업수행에 필요한 전반적인 절차와 계약상대자 준수사항 등에 대하여 적용한다.

## 2. 적용규격 및 단위

### 2.1 적용규격

- (1) 한국산업규격(KS)
- (2) 한국철도표준규격(KRS)
- (3) 전파법 및 동법 시행령 및 시행규칙
- (4) 무선설비규칙 및 무선설비기준(국립전파연구원 고시)
- (5) 방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시
- (6) 소프트웨어 진흥법 및 동법 시행령
- (7) 정보통신공사업법 및 동법 시행령
- (8) 방송통신발전기본법 및 동법 시행령, 시행규칙
- (9) 전기용품 및 생활용품 안전관리법 및 동법 시행령, 시행규칙

### 2.2 단위 및 기호

- (1) 치수, 용적, 용량 및 기타 단위는 SI 단위계에 의한다.
- (2) 규격서, 도면 등에 사용하는 전기전자 및 정보통신 기호, 약어는 국제적으로 공인된 약어, 심벌 등으로 표기하여야 하며 이에 관해 설명하여야 한다.

### 2.3 기타사항

- (1) 이 규격에 세부적으로 명시하지 아니한 사항은 통상 적용하는 국제 및 국내 규격에 따른다.
- (2) 이 규격에서 요구하는 조건이 서로 상이할 때는 장치 성능을 최상으로 보장할 수 있는 기준을 적용하여야 한다.

### 3. 필요조건

#### 3.1 재료

- (1) 이 장치의 재료는 제작도면에 의하며, KS 규격품 또는 동등 이상을 사용하여야 한다.
- (2) 장치에 사용되는 축전지, 반도체 및 전자부품 등은 전기적인 특성을 만족하여야 한다.
- (3) 이 장치에 사용되는 부품은 고유기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위 내의 재료로 대체할 수 있어야 하며, 이때 장치의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- (4) 이 장치는 각종 부속장치를 충분히 지지할 수 있도록 견고히 설치되어야 하며, 외부 충격 등 열악한 외부 환경 조건에서도 전체 장치가 안전하게 동작할 수 있도록 충분한 내식성과 기계적 강도를 지녀야 한다.
- (5) 본체 및 내부 함체의 재료는 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 조) 및 냉연압연강판(SPCC) 2.0mm 이상을 사용한다.
- (6) 장치 랙 내부 및 기기 내부 배선은 절연케이블을 사용하여야 하며, 모든 배선의 심선 구성은 소선 배열로 하여야 한다.
- (7) 중계제어장치는 19" 표준랙에 실장 될 수 있는 셸프 구조를 가져야 하며, 모든 장치는 견고하게 설치되어야 한다. 그리고 개별 구성 장치는 호환성이 있는 모듈형으로 구성되어 있어야 한다.
- (8) 이 장치의 설계, 제작에 사용되는 모든 코드 및 표준은 특별히 규정되지 않는 한 최신 판을 적용하여야 한다.

#### 3.2 제조 및 가공

- (1) 장치 및 구성품의 외형, 재료, 형태는 제작 승인 도면에 따른다.
- (2) 장치는 본 규격에서 규정한 모든 온도, 습도, 진동, 충격 및 전자기 환경에서 내구성이 있어야 하며 기능과 성능을 유지하여야 한다.
- (3) 회로기판의 인쇄회로는 부품이 어느 한쪽으로 치우치거나 조밀한 배치로 인하여 혼선 및 단락되지 않아야 한다.
- (4) 부품의 납땜을 완벽히 하여 접속 불량 없이 하고, 산화 등에 의한 부식이 되지 않도록 하여야 한다.
- (5) 전기회로의 접속용 볼트는 견고히 조이고 배선이 접지 금속부에 닿지 않아야 하며, 설

치 시 이중금속 부식방지 및 고정 등을 위한 볼트류는 갈바닉 도금, SUS 볼트 등을 사용하여야 한다.

- (6) 유지보수가 쉽도록 내부 배선은 다발 또는 덕트로 묶고 라벨을 붙여야 한다.
- (7) 단자 및 커넥터는 사용 중 풀리거나 성능변화가 없는 것을 사용하고, 외부로 노출되어 접촉 위험이 있는 부위는 절연 처리하여야 한다.
- (8) 부식될 수 있는 부분은 도금 등의 방법으로 방청 처리하여야 한다.
- (9) 장치의 모서리 등은 곡선으로 처리하고, 제조 가공 후 날카롭게 돌출된 부분이 없어야 한다.
- (10) 장치는 설치 및 보수 점검이 쉬운 구조로 제작하여야 하며, 기존 운용중인 설비와 호환성을 확보하여야 한다.

### 3.3 형태

#### 3.3.1 중계제어장치

구 성	수 량	비 고
메인컨트롤부	2식	장비별 통신 제어 및 데이터 전송 / 이중화 구성
무선송수신부	2식	이중화 구성
감청수신부	2식	이중화 구성
절체부	2식	입출력 RF 신호를 스위치(절체) / 이중화 구성
회선분배부	1식	송수신 음성을 관제로 분배 / CH 카드 포함
멀티플렉서부	1식	Modem, FM, VHF, DMB, 열차무선방호 주파수(신호) 처리
전원부	2식	AC 전원⇒ DC 전원 공급/이중화 구성
예비전원부	1식	12V 100AH * 2 EA

#### 3.3.2 선로증폭기

구 성	수 량	비 고
메인컨트롤부	2식	내부 모듈의 제어, Bypass 모드 절체 / 이중화 구성
모뎀부	2식	메인 컨트롤부로 취합된 데이터 전송 / 이중화 구성
RF 증폭부	2식	RF 신호를 증폭하여 공중선으로 방사 / 이중화 구성
변파용 RF 증폭부	2식	이동국/휴대국에서 송신한 신호만 변파 / 이중화 구성
절체 및 필터부	1식	RF Filter 내장, 스위칭부 내장
멀티플렉서부	1식	Modem, FM, VHF, DMB, 열차무선방호 주파수(신호) 처리
전원부	2식	AC 전원⇒ DC 전원 공급/이중화 구성
예비전원부	1식	12V 18AH * 2 EA

### 3.3.3 선로감시장치

구 성	수 량	비 고
메인컨트롤부	2식	내부 모듈의 제어, Bypass 모드 절체 / 이중화 구성
모뎀부	2식	메인 컨트롤부로 취합된 데이터 전송 / 이중화 구성
감시부	1식	주파수 신호를 통한 선로 감시 기능
변파용 RF 증폭부	2식	이동국/휴대국에서 송신한 신호만 변파 / 이중화 구성
절체 및 중단저항부	1식	RF Filter, 주파수별 중단 저항, 스위칭부 내장
멀티플렉서부	1식	Modem, FM, VHF, DMB, 열차무선방호 주파수(신호) 처리
전원부	2식	AC 전원⇒ DC 전원 공급/이중화 구성
예비전원부	1식	12V 18AH * 2 EA

### 3.3.4 NMS 주장치

구 성	수 량	비 고
서버	1식	19" 1400 랙 포함. 32대 NMS 지원
모니터	1식	19" 이상 모니터(FHD급 이상)
L2 Switch	1식	10/100/1000 광케이블 지원
키보드 마우스	1식	USB Type

### 3.3.5 NMS 원격유지관리장치

구 성	수량	비고
원격유지관리장치	1식	터널중계제어장치, 선로증폭기 및 감시장치 동작상태 감시
모니터	1식	19" 이상 모니터(FHD급 이상)
키보드 마우스	1식	USB Type

### 3.3.6 원격조정반

구 성	수량	비고
마이크	1개	음성 입력, PTT Key
스피커	2개	송수신 SPK, Emergency SPK 각 1개
Port 선택 버튼	8개	Main/Sub port 선택
볼륨	2개	입력되는 음량 조절
채널 변경 버튼	2개	채널 번호 증가 및 감소
Power On/Off 버튼	1개	전원 On/Off

### 3.4 주요 기능 및 성능

#### 3.4.1 중계제어장치

##### 3.4.1.1 주요 기능

- (1) 중계제어장치는 NMS 주장치로 중계제어장치에 연결된 선로증폭기, 선로감시장치의 상태 정보를 전송할 수 있어야 한다.
- (2) 변파신호의 경우 기지국 송신 신호에 반응하지 않아야 하며, 이동국 또는 휴대국에서 송신한 신호에 대해서만 변파신호를 발생하여야 한다.
- (3) 이중화 구조로 되어있는 메인 컨트롤부, 무선송수신부, 감청수신부 및 절체부는 Active/Standby 형태로 동작하고 절체부에서 RF 출력을 감시하여 장애 발생 시 무선송수신기 및 감청 수신기를 자동·수동으로 절체할 수 있어야 하며 상태정보 데이터를 NMS로 전송하여야 한다.
- (4) 연결 케이블은 단선, 분리되지 않도록 조립하여야 한다.
- (5) 잡음에 강한 디지털 방식의 RF 변파 모듈을 장착하여 터널 내 2주파 단선 서비스를 할 수 있어야 한다.
- (6) 중계장치와 유선접속은 디지털(이더넷 VOIP 등) 방식으로 전송할 수 있어야 한다.

##### 3.4.1.2 메인 컨트롤부

- (1) 독립된 별도 장치 형태로 이중화 구성하여야 하며, Shelf별 통신을 통한 상태 모니터링이 가능하고 취합된 데이터를 NMS 주장치로 전송하여야 한다.
- (2) 메인 컨트롤부에서는 장비별 통신 및 제어가 가능하여야 하며, Notebook을 연결하여 장비별 상태 정보를 감시할 수 있어야 한다.

##### 3.4.1.3 송신부

- (1) 주파수 대역 : 138 ~ 174MHz
- (2) 출력 : 5 ~ 25W (가변)
- (3) 채널수 : 64개 이상
- (4) 출력 임피던스 :  $50\Omega$  (공칭)
- (5) 변조방식 : 16K0F3E(광대역), 8K5F3E(협대역)
- (6) 스푸리어스 억압 : 반송파보다 60dB 이하
- (7) 주파수 안정도 :  $\pm 0.0005\%$  이내
- (8) 최대주파수편이 :  $\pm 5\text{kHz}$ (광대역),  $\pm 2.5\text{kHz}$ (협대역) 이내
- (9) 발진방식 : PLL 방식

#### 3.4.1.4 수신부(감청수신부 포함)

- (1) 대역폭 : -6dB점에서 12.5kHz 이하(광대역)  
-6dB점에서 8kHz 이하(협대역)
- (2) 인접채널선택도 : -70dB점에서 25kHz 이내 (광대역)  
-60dB점에서 12.5kHz 이내 (협대역)
- (3) 수신감도 : 0.5 $\mu$ V 이하 (잡음억압 20dB 시)
- (4) 국부발진주파수 안정도 :  $\pm 0.0005\%$  이내
- (5) 스푸리어스 리스폰스 : 80dB 이상
- (6) 스켈치감도 : 0.35 $\mu$ V 이하(최소 동작 시)
- (7) 저주파왜율 : 5% 이하(1kHz, 70% 변조 시)
- (8) 감도억압 : -40dBm 이상 또는 +40dBm 이하
- (9) 상호변조특성 : -40dBm 이상 또는 +40dBm 이하

#### 3.4.1.5 절체부

- (1) 이중화 구조로 Active/Standby 형태로 동작하고 RF 출력을 감시하여 장애 발생 시 무선 송수신부 및 감청 수신부를 자동으로 절체시켜야 한다.
- (2) 상태 모니터링이 가능하고 현재 상태를 NMS 주장치로 전송하여야 한다.

#### 3.4.1.6 회선분배부

- (1) 내부에서 송수신 레벨을 가변저항에 의하여 조정할 수 있어야 한다.
- (2) 선로 임피던스 매칭을 평형으로 한다.
- (3) 전면에 LED 등을 부착하여 전원 상태 및 전송 상태를 확인할 수 있어야 하며, Ethernet VOIP 및 2Wire/4Wire 에 의한 NMS 모니터링이 가능하여야 한다.
- (4) CH CARD는 통합관제 또는 원격조정반과 4W E/M 또는 TCP/IP 회선을 통해 송수신 할 수 있어야 하고, 레벨 조정이 가능해야 한다.
- (5) 확장 가능해야 하며, 원격제어기를 통해 이동국이나 휴대국과 통화 할 수 있는 기능을 제공해야 한다.
- (6) 입력 레벨 : 0dBm  $\pm$  5dB
- (7) 출력 레벨 : 0dBm  $\pm$  5dB

#### 3.4.1.7 멀티플렉서부

- (1) 주파수 대역 : Data Modem : 20~50MHz
- (2) FM : 88~108MHz
- (3) VHF : 146~174MHz

- (4) 열차방호(UHF) : 440~470MHz
- (5) 지상파 DMB : 171~210MHz

#### 3.4.1.8 전원부

- (1) 전원부는 AC를 입력받아 각 Shelf에 필요한 DC 전원을 안정적으로 공급해야 하며, AC 입력 전원이 단락되었을 때 예비전원으로 자동 절체 되어야 한다.
- (2) 전원부는 예비전원으로 자동 절체 되었다가, AC 입력 전원이 공급되면 예비 전원부를 자동 충전해야 한다.
- (3) DC 출력 전압 : 6V, 13.8V, 27V
- (4) 예비전원 : 12V 100AH \* 2EA

### 3.4.2 선로증폭기

#### 3.4.2.1 주요 기능

- (1) 변파용 RF 모듈을 장착하여 터널 내 2주파 단신 서비스를 할 수 있어야 한다.
- (2) VHF 통신은 기본으로 증폭되어야 하고, FM, UHF(방호), DMB에 대하여는 향후 모듈을 별도로 추가 장착할 경우 확장 가능하여야 한다.
- (3) 이중화 구조로 되어있는 모뎀부, RF 증폭부, 변파용 RF 증폭부는 각각 RF 신호를 감시하고, 메인 컨트롤부는 RF 신호정보를 분석하여 장애 발생 시 자동으로 예비 모듈로 절체할 수 있어야 하며 상태정보 데이터를 NMS로 전송하여야 한다.
- (4) 전원부는 자체적으로 출력 전원을 감시하여 DC 출력의 이상이 감시되면 자동으로 예비로 절체되어 정상 동작할 수 있도록 구성하며 상태 정보를 NMS 데이터로 전송하여야 한다.
- (5) 외함은 외부의 이물질 등으로부터 내부의 구성품을 보호하고, 내부 구성품의 이상이 있어도 주변 장치를 보호하는 구조이어야 한다.
- (6) 전면 등 식별이 용이한 곳에 장치의 동작 상태를 표시하여야 한다.

#### 3.4.2.2 메인 컨트롤부

- (1) 메인 컨트롤부는 독립된 별도 장치 형태로 이중화 구성하여야 한다.
- (2) Active/Standby 형태로 자동 동작하여야 하며, 필요에 따라 수동 절체가 가능해야 한다.
- (3) Standby 장비는 주기적으로 Active 되어있는 메인 컨트롤부의 상태를 확인하고, 장애 발생 즉시 자동절체 되어야 한다.
- (4) NMS 주장치로 선로증폭기, 선로감시장치의 상태 정보를 전송할 수 있어야 한다.

### 3.4.2.3 모뎀부

- (1) 모뎀부를 통하여 중계제어장치, 다른 선로증폭기 및 선로 감시장치와 Data 통신이 되어야 한다.
- (2) 프로그램 변경 없이 Host와 Slave 기능을 모두 할 수 있어야 한다.
- (3) +5V 10mA 출력으로 외부에 드라이브 회로를 사용해야 한다.
- (4) 모뎀부 전기적 특성

구 분	항 목	규 격	비 고
송신부	Frequency	20~50MHz	
	Frequency Deviation	Fc kHz	
	Output Level	-10dBm 이상	무변조 시
	Harmonics	-40dBm	
수신부	Frequency	20~50MHz	
	Frequency Sensitivity	-60dBm	
통신부	Power	+5V DC	
	In/Out Level	+5V	
	Data Rate	9,600bps 이상	
	Communication Mode	Half Duplex	RS-232
	Modulation	FSK	
	In/Out Connector	SMA	
	Data Delay	100ms min	

### 3.4.2.4 RF 증폭부 및 변파용 RF 증폭부

- (1) RF 신호를 증폭하여 공중선으로 방사하여야 한다.
- (2) 감도 손실을 줄이기 위해 RF Filter가 구비되어야 한다.
- (3) 변파신호의 경우 기지국 송신 신호에 지장이 없도록 이동국 또는 휴대국에서 송신한 신호에 대하여 디지털 변파신호를 발생하여야 한다.

### 3.4.2.5 절체 및 필터부

- (1) RF 필터와 스위칭부를 포함하며, 신호정보를 분석하여 장애 발생 시 자동으로 예비 모듈로 절체시켜야 한다.
- (2) 상태 모니터링이 가능하고 현재 상태를 NMS 주장치로 전송하여야 한다.

### 3.4.2.6 멀티플렉서부

- (1) 주파수 대역



- (a) Data Modem : 20~50MHz
- (b) FM : 88~108MHz
- (c) VHF : 146~174MHz
- (d) 열차방호(UHF) : 440~470MHz
- (e) 지상파 DMB : 171~210MHz

#### 3.4.2.7 전원부

- (1) 전원부는 AC를 입력받아 각 Shelf에 필요한 DC 전원을 안정적으로 공급해야 하며, AC 입력 전원이 단락되었을 때 예비전원으로 자동 절체 되어야 한다.
- (2) 전원부는 예비전원으로 자동 절체 되었다가, AC 입력 전원이 공급되면 예비 전원부를 자동 충전해야 한다.
- (3) DC 출력 전압 : 6V, 13.8V, 27V
- (4) 예비전원 : 12V 18AH \* 2EA

#### 3.4.3 선로감시장치

##### 3.4.3.1 주요 기능

- (1) 변파용 RF 모듈을 장착하여 터널 내 2주파단신 서비스를 할 수 있어야 한다.
- (2) VHF 통신은 기본으로 증폭되어야 하고, FM, UHF(방호), DMB에 대하여는 향후 모듈을 별도로 추가 장착할 경우 확장 가능하여야 한다.
- (3) 이중화 구조로 되어있는 모뎀부, RF 증폭부, 변파용 RF 증폭부는 각각 RF 신호를 감시하고, 메인 컨트롤부는 RF 신호정보를 분석하여 장애 발생 시 자동으로 예비 모듈로 절체할 수 있어야 하며 상태정보 데이터를 NMS로 전송하여야 한다.
- (4) 전원부는 자체적으로 출력 전원을 감시하여 DC 출력의 이상이 감시되면 자동으로 예비로 절체되어 정상 동작할 수 있도록 구성하며 상태정보를 NMS 데이터로 전송하여야 한다.
- (5) 외함은 외부의 이물질 등으로부터 내부의 구성품을 보호하고, 내부 구성품의 이상이 있어도 주변 장치를 보호하는 구조이어야 한다.
- (6) 전면 등 식별이 용이한 곳에 장치의 동작 상태를 표시하여야 한다.

##### 3.4.3.2 메인 컨트롤부

- (1) 메인 컨트롤부는 독립된 별도 장치 형태로 이중화 구성하여야 한다.
- (2) Active/Standby 형태로 자동 동작하여야 하며, 필요에 따라 수동 절체가 가능해야 한다.

- (3) Standby 장비는 주기적으로 Active 되어있는 메인 컨트롤부의 상태를 확인하고, 장애 발생 즉시 자동절체 되어야 한다.
- (4) NMS 주장치로 선로증폭기, 선로감시장치의 상태 정보를 전송할 수 있어야 한다.
- (5) 선로감시 기능은 VHF 신호 또는 FM 신호를 통하여 감시하여야 한다.

#### 3.4.3.3 모뎀부

- (1) 모뎀부를 통하여 중계제어장치, 다른 선로증폭기 및 선로 감시장치와 Data 통신이 되어야 한다.
- (2) 모뎀부 전기적 특성

구분	항목	규격	비고
송신부	Frequency	20~50MHz	
	Frequency Deviation	Fc kHz	
	Output Level	-10dBm 이상	무변조 시
	Harmonics	-40dBm	
수신부	Frequency	20~50MHz	
	Frequency Sensitivity	-60dBm	
통신부	Power	+5V DC	
	In/Out Level	+5V	
	Data Rate	9,600bps 이상	
	Communication Mode	Half Duplex	RS-232
	Modulation	FSK	
	In/Out Connector	SMA	
	Data Delay	100ms min	

#### 3.4.3.4 감시부

- (1) 입력된 RF 신호를 Controller에서 디지털 신호 변환하기 위해 Analog 신호로 변환하여야 한다.

#### 3.4.3.5 변파용 RF 증폭부

- (1) RF 신호를 증폭하여 공중선으로 방사하여야 한다.
- (2) 감도 손실을 줄이기 위해 RF Filter가 구비되어야 한다.
- (3) 변파신호의 경우 기지국 송신 신호에 반응하지 않아야 하며, 이동국 또는 휴대국에서 송신한 신호에 대해서만 변파신호를 발생하여야 한다.

#### 3.4.3.6 절체 및 종단저항부

- (1) RF필터, 주파수별 종단 저항, 스위칭부를 포함하며, 신호정보를 분석하여 장애 발생 시 자동으로 예비 모듈로 절체시켜야 한다.
- (2) 상태 모니터링이 가능하고 현재 상태를 NMS 주장치로 전송하여야 한다.

#### 3.4.3.7 멀티플렉서부

- (1) 멀티플렉서부의 각 포트는 각각 종단저항으로 단말처리 되어야 한다.
- (2) 주파수 대역 : Data Modem : 20~50MHz
- (3) FM : 88~108MHz
- (4) VHF : 146~174MHz
- (5) 열차방호(UHF) : 440~470MHz
- (6) 지상파 DMB : 171~210MHz

#### 3.4.3.8 전원부

- (1) 전원부는 AC를 입력받아 각 Shelf에 필요한 DC 전원을 안정적으로 공급해야 하며, AC 입력 전원이 단락되었을 때 예비전원으로 자동 절체 되어야 한다.
- (2) 전원부는 예비전원으로 자동 절체 되었다가, AC 입력 전원이 공급되면 예비 전원부를 자동 충전해야 한다.
- (3) DC 출력 전압 : 6V, 13.8V, 27V
- (4) 예비전원 : 12V 18AH \* 2EA

#### 3.4.4 NMS 주장치

##### 3.4.4.1 주요기능

- (1) 기지국 장치, 광중계장치 등의 동작상태를 감시하여야 한다.
- (2) 32대의 기지국(BS) NMS를 제어할 수 있어야 한다.
- (3) 고장 발생 시 스피커로 경보음이 발생하며 정보 중단 버튼에 의해 경보음이 중단되어야 한다.
- (4) 알람이 발생할 경우 알람이 발생한 장비에 대하여 현시되어야 한다.
- (5) 모든 화면은 Windows 구성으로 GUI 방식이어야 한다.
- (6) 저장되는 DATA는 백업을 할 수 있으며 백업 저장위치를 지정할 수 있어야 한다.
- (7) 전원부는 이중화로 구성되어야 한다.
- (8) DATA 전송 유무를 감시하여 DATA 미전송 시 전송회선 고장정보를 원격유지관리 장치로 전달하여야 한다.

#### 3.4.4.2 성능

- (1) 제어 S/W 포함
- (2) OS : Windows Server 2019 이상
- (3) CPU : Intel core i7-13세대 이상
- (4) RAM : DDR4 16GB 이상
- (5) HDD : 1TB SATA HDD × 2EA (Raid Level:Mirror) 이상
- (6) 모니터 : 19" 랙 실장형 터치모니터(FHD급 이상)

#### 3.4.5 NMS 원격유지관리장치

##### 3.4.5.1 주요기능

- (1) 터널중계제어장치, 선로중폭기, 선로감시장치 등의 동작상태를 감시하여야 한다.
- (2) 32대의 기지국(BS) NMS를 제어할 수 있어야 한다.
- (3) 고장 발생 시 스피커로 경보음이 발생하며 정보 중단 버튼에 의해 경보음이 중단되어야 한다.
- (4) 알람이 발생할 경우 알람이 발생한 장비에 대하여 현시되어야 한다.
- (5) 모든 화면은 Windows 구성으로 GUI 방식이어야 한다.
- (6) 저장되는 DATA는 백업을 할 수 있으며 백업 저장위치를 지정할 수 있어야 한다.

##### 3.4.5.2 성능

- (1) 제어 S/W 포함
- (2) OS : Windows 11 동등 이상
- (3) CPU : Intel core i7-13세대 이상
- (4) RAM : DDR4 16GB 이상
- (5) HDD : 1TB SATA HDD × 2EA (Raid Level:Mirror) 이상
- (6) 모니터 : 19" 랙 실장형 터치모니터(FHD급 이상)

#### 3.4.6 원격조정반

##### 3.4.6.1 주요기능

- (1) 송신 신호에 포함된 Guard Tone(2,175Hz) 신호를 발생하는 회로는 수정 진동자를 사용하여 경년변화와 환경변화에도 항상 안정적으로 동작하여야 한다.

- (2) 터널중계제어장치 회로방식에 따라 호환이 가능하도록 4선식(4Wire E/M), TCP/IP, 톤(2,175Hz) 방식 사용이 가능하여야 한다.
- (3) 수신신호 조정볼륨이 내장되어 있어서, 선로 특성 변화에 따른 회선 인터페이스가 용이하여야 한다.
- (4) 전면에 레벨미터가 부착되어 있어 송수신되는 음성신호의 크기를 운용자가 알 수 있어야 한다.
- (5) 원격지 무전기 채널 및 주·예비 무전기로 변경할 수 있어야 한다.

#### 3.4.6.2 성능

- (1) 회로 방식 : TONE REMOTE 방식 또는 4W E/M, TCP/IP 방식  
음성송수신 1회선, 무선수신기 1회선, 고장정보 1회선
- (2) 임피던스 : 600평형(공칭)
- (3) 출력 : 0dBm  $\pm$  5dB
- (4) 저주파 출력 : 4 $\Omega$ , 2W 이상
- (5) MIC 입력 : -40dBm( $\pm$ 5dB)
- (6) 사용 전원 : DC 12V  $\pm$  10%

### 4. 검사

#### 4.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사
- (3) 구조 검사

#### 4.2 시험의 분류

##### 4.2.1 절연시험

- (1) 절연저항 시험
- (2) 내전압 시험

##### 4.2.2 전원변동시험

##### 4.2.3 환경시험

- (1) 저온시험

- (2) 고온시험
- (3) 온습도 사이클 시험
- (4) 온도변화 시험

#### 4.2.4 전기 자기 적합성(EMC) 시험

- (1) 서지 내성
- (2) 정전기 방전 내구성 시험
- (3) 전기 자기 방사 내성
- (4) 전기적 빠른 과도 현상 내성 시험
- (5) 전자기장 전도 내성 시험

#### 4.3 검사 및 시험방법

- (1) 겉모양 검사는 유해한 흠, 균열, 변형, 부식이 없어야 하며 구조 및 치수는 제작승인 도면에 적합하여야 한다.
- (2) 절연저항 시험은 전원과 접지 사이에 DC 500V 절연저항계로 측정하여 절연저항이  $20M\Omega$  이상이어야 한다.
- (3) 내전압 시험은 장치 전원과 접지 사이에 시험전압 AC 1200V, 60Hz를 1분간 인가하였을 때 시험품에 이상이 없어야 한다.
- (4) 전원 변동 시험은 장치 전원에 정격 전원 전압의 상한과 하한을 인가하고 10회 이상 전원을 개폐하였을 때 이상이 없어야 한다.
- (5) 저온 시험은 KS C IEC 60068-2-1 규격을 적용하여  $-25^{\circ}C \pm 3^{\circ}C$ 에서 시험하여 이상이 없어야 한다. 단 표시기의 보임 상태는 작동 시작 후 3분 이내에 안정되거나  $-10^{\circ}C$ 면 정상적으로 동작하는 것으로 판정한다.
- (6) 고온 시험은 KS C IEC 60068-2-2 규격을 적용하여  $+55^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ 에서 시험하여 동작에 이상이 없어야 한다.
- (7) 온도변화 시험은 KS C IEC 60068-2-14 규격을 적용하여 하한 온도  $-25^{\circ}C$ , 상한 온도  $+55^{\circ}C$ 에서 시험하여 동작에 이상이 없어야 한다.
- (8) 온습도 사이클 시험은 KS C IEC 60068-2-30 규격 규격을 적용하여 상한온도를  $+55^{\circ}C$ 로 하한 온도를  $-25^{\circ}C$ , 상대 습도 95% 기준으로 시험하여 이상이 없어야 한다.
- (9) 서지 내성 시험은 KS C IEC 61000-4-5 규격에 따라 입력 전원단자에 서지 내성 시험을 실시하고, 성능 평가기준 B로 판정하여 이상이 없어야 한다.
- (10) 정전기 방전 내구성 시험은 KS C IEC 61000-4-2 규격에 따라 정전기 방전 시험을 실시하고, 성능 평가기준 B로 판정하여 이상이 없어야 한다.
- (11) 전기 자기 방사 내성 시험은 KS C IEC 61000-4-3 규격에 따라 입력 전원단자에 서지

내성 시험을 실시하고, 성능 평가기준 B로 판정하여 이상이 없어야 한다.

- (12) 전기적 빠른 과도 현상 내성 시험은 KS C IEC 61000-4-4 규격에 따라 입력 전원단자에 서지 내성 시험을 실시하고, 성능 평가기준 B로 판정하여 이상이 없어야 한다.
- (13) 전자기장 전도 내성 시험은 KS C IEC 61000-4-6 규격에 따라 입력 전원단자에 서지 내성 시험을 실시하고, 성능 평가기준 B로 판정하여 이상이 없어야 한다.
- (14) 전자파 적합성 시험은 국립전파연구원 정보통신기기 인증 내용에 부합하여야 한다. 단, 정보통신기기 인증품의 경우에는 국립전파연구원장이 발급한 방송통신기자재 등의 적합인증서로 대체할 수 있다.

#### 4.4 검사 및 시험수준

- (1) 시험은 검사자가 선택한 시료에 대하여 시행하고, 환경 시험 중 진동 시험에 사용된 장치는 납품할 수 없으며, 제작사가 영구 보관하여야 한다.
- (2) 환경시험, 전기자기 적합성(EMC) 시험은 공인시험기관에서 시험하고 인증을 받아야 한다. 단, 최근 3년 이내 공인기간 시험 성적서로 대체할 수 있다. 인증 후 성능에 영향을 미치는 회로 변경, 제작 방법이 바뀌거나, 발주기관에서 시험이 필요하다고 인정하는 경우 추가로 시험 및 인증을 받아야 한다.
- (3) 전자파 적합성 시험은 2.1 (5)항의 전자파 적합인증서 및 인증 시 시험성적서로 대체할 수 있으며 납품 시 제출하여야 한다.
- (4) 발주기관에 납품한 물품에 대한 최근 3년 이내 발행된 공인시험기관 성적서로 대체할 수 있다.
- (5) 공장시험(검사) 및 종합시험(시운전)
  - (a) 계약상대자는 공급될 장치를 조립(설치)하여 검사자 및 감독자 입회하에 시험을 실시하고 시험성적서를 제출하여야 한다.
  - (b) 종합시험(시운전)은 시행 전 사전 감독부서의 승인을 득한 후 시행한다.

#### 4.5 합격 수준

- (1) 이 규격의 검사 및 시험에 의하여 적합할 경우 합격으로 한다.
- (2) 검사자는 검사 및 시험의 조건이 만족되지 않았다고 판단되는 경우 시험의 연기, 취소, 불합격 등의 조치를 취할 수 있다.

#### 5. 제품의 표시

다음 사항을 제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 규격 또는 형별, 제작번호, 제조년월, 제작회사명 등을 표시하여야 하며, 표시위치 및 표시해야 할 항목은 감독자(감리원)와 협의하여 최종 결정한다.

## RECORD HISTORY

Rev.0('23.12.28) 공단·공사 규격 일원화 방안에 따라 철도공사 표준규격(KRCS)을 공단 표준규격(KRSA)으로 이관(일원화)하여 제정(철도시설안전합동혁신단-112호, 2022.1.20.)  
(기준심사처-4991호, 2023.12.27.)