



공단 표준규격
LTE-R 단말기

KRSA-5008-R2

제정 2020.07.30.

개정 2023.12.28.

확인 . . .

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 국가철도공단에서 발주하는 철도통합무선망(LTE-R)의 LTE-R 단말기에 대하여 적용한다.

1.2 주요설비

LTE-R 단말기는 다음과 같이 구분한다.

- (1) 스마트폰 타입 휴대용 단말기
- (2) 무전기 타입 휴대용 단말기
- (3) 관제조작반
- (4) 차상무선통신장치

2. 용어의 정의

(1) 철도통합무선망(이하 “LTE-R”)

모든 지상설비간 또는 지상설비와 차상설비 사이에 음성, 영상, 데이터의 통신을 위한 열차 무선 설비를 말한다.

(2) 철도교통관제센터(이하 “관제센터”)

전국 철도교통 상황을 실시간 감시 및 제어하기 위한 CTC, 정보통신설비 등 각종 관제설비가 집합하여 운용 중인 장소를 말한다.

(3) 철도교통예비관제실(이하 “예비관제실”)

한국철도 공동사옥에 위치하여 비상시 관제센터의 역할을 대신 수행하기 위한 CTC, 정보통신설비 등 각종 예비관제설비를 운용중인 장소를 말한다.

(4) 상호운용성 검증

상호운용성은 다음의 각 항목을 말한다.

- (a) 단말기 3GPP 표준 적합성 검증 : LTE RF/RRM, 프로토콜, USIM, RSE(불요발사), 방사 성능
- (b) 기능·성능 및 망연동 검증 : LTE-R 기능·성능·시스템 요구사항 검증 및 기존철도

망, 재난안전통신망과의 망연동 시험

(c) 커버리지 및 통신품질 검증 : 커버리지 요구 기준 검증, 역사(인빌딩), 지상/차상간, 차량기지 등 커버리지 및 통신 품질 필드 측정

(5) 보안적합성 검증

보안적합성 검증은 다음의 각 항목을 말한다.

(a) 이동통신장비, 단말기, USIM : EPC/IMS, MCPTT, DU, RRU, 단말기, USIM 등 보안성 시험

(b) 네트워크장비, 정보보호제품, 운영소프트웨어 : L3, L4, 백본, NMS, FW, IPS 등 보안성 시험

(c) 보안체계 : 보안관리체계심사, 기지국 물리보안 현장실사, 운영센터 물리보안 현장실사

(6) 단말기

철도시설관리 및 운용과 관련된 시설관리자, 운용요원 및 여객 전무 등이 사용하기에 적합한 무전기 타입 및 스마트폰 타입 휴대용 단말기, 관제조작반, 차상무선통신장치를 말한다.

(7) 핸드오버

LTE-R에서 단말기가 통화 중인 기지국의 서비스권을 벗어나 인접 기지국의 서비스권으로 이동할 경우 기지국 간에 통화로를 자동적으로 전환 연결시킴으로써 지속적으로 통화가 유지되도록 하는 기능으로 X2핸드오버와 S1핸드오버가 있으며, X2핸드오버는 DU, RRU간을 S1핸드오버는 MME간을 의미한다.

(8) 입환모드

기지 구내에서 기지 관제와 통화하기 위한 모드이며 철도 차량의 위치나 구성을 변경하기 위해 열차를 조성하는 입환 작업 시 링크 보증 신호를 제공함. 입환모드는 그룹 통화의 일부이다.

(9) 지령서버

관제조작반과 단말장치와의 통신망 사용권한을 제공하고, 차상무선통신장치의 가입자 정보를 관리(확인, 입력, 등록, 수정) 할 수 있는 관제센터 서버를 말한다.

(10) 관제조작반

다른 관제조작반, 휴대용 단말기, 차상무선통신장치 및 단말기 상호 간 음성통화, 영상 등 각종 Data 송·수신과 감청을 할 수 있는 관제사용 무전기 조작반을 말한다.

(11) 그룹통화

사전에 정해진 그룹의 모든 구성원에게 하는 통화. 그룹의 구성원 중 PTT(Push To Talk) 버튼을 누른 1인만 말할 수 있고, 다른 그룹 구성원은 모두 듣기만 한다. 그룹 통화의 구성원은 국지적인 구역, 운행노선, 또는 특정 기능 번호 등 자유롭게 구성될 수 있다.

(12) 그룹영상통화

사전에 정해진 그룹의 모든 구성원에게 하는 영상 통화. 그룹의 구성원 중 PTT 버튼을 누른 1인만 영상을 송출할 수 있고, 다른 그룹 구성원은 모두 영상을 보기만 한다.

(13) 다자간 통화

통화 개시자가 선택한 사람이 최대 4인까지 상호 통화할 수 있는 음성 통화방법. PTT와 달리 모든 상대방이 동시에 말할 수 있다.

(14) 철도 긴급통화

관계사, 승무원 및 기타 관계자에게 미리 정해진 구역 내에서 위험상황을 통보하기 위한 우선 순위가 높은 통화를 말한다.

3. 적용규격

3.1 관련 규격

3.1.1 국내 관련 법규 및 규격

- (1) 철도안전법, 동 시행령 및 시행규칙, 관련 고시
- (2) 방송통신발전기본법, 동 시행령 및 시행규칙, 관련 고시
- (3) 전파법, 동 시행령 및 시행규칙, 관련 고시
- (4) 무선설비규칙 및 무선설비기준(국립전파연구원 고시)
- (5) 정보통신공사업법, 동 시행령
- (6) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시
- (7) 소프트웨어 진흥법 및 동법 시행령
- (8) 전기용품 및 생활용품 안전관리법 및 동법 시행령, 시행규칙
- (9) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정, 관련 고시
- (10) 철도설계기준(정보통신편)
- (11) 철도설계지침 및 편람(정보통신편)
- (12) 한국산업표준규격(KS)
- (13) 한국철도표준규격(KRS)
- (14) 한국정보통신기술협회(TTA) 정보통신단체표준
- (15) 기타 국내에서 적용되는 법령

3.1.2 국외 관련 규격

- (1) 이동통신표준화기술협력기구(3GPP) 규격
- (2) 국제전기통신연합(ITU-T, ITU-R)
- (3) 국제전기전자공학자협회(IEEE) 규격
- (4) 미국표준협회(ANSI) 규격
- (5) 국제표준화기구(ISO)규격

- (6) 유럽전기통신표준협회(ETSI) 규격
- (7) 기타 국제적으로 공인된 규격

3.2 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 한다.

3.3 기타사항

- (1) 이 규격서에 세부적으로 명시되지 않은 사항은 통상 적용하는 국제 및 국내 규격에 따른다.
- (2) 이 규격서에서 요구하는 조건이 서로 상이할 때는 성능을 최상으로 보장할 수 있는 기준을 적용하여야 한다.

4. 필요 조건

4.1 공통요건

4.1.1 신뢰성 및 가용성

- (1) LTE-R 단말기는 고도의 신뢰성과 가용성을 가진 설비, 장치로 구성되어야 한다.

4.1.2 상호운용성 및 보안적합성 검증

- (1) 상호운용성 검증은 다음 항목에 대하여 공인기관(TTA 등) 검증을 받아야 한다.
 - (a) 단말기 3GPP 표준 적합성 검증
 - (b) 기능·성능 및 망연동 검증
 - (c) 커버리지 및 통신품질 검증
- (2) 보안적합성 검증은 다음 항목에 대하여 공인기관(국가정보원) 검증을 받아야 한다.
 - (a) 이통통신장비, 단말기, USIM
 - (b) 네트워크장비, 정보보호제품, 운영소프트웨어
 - (c) 보안체계

4.1.3 안정성

- (1) LTE-R 단말기는 KC 인증을 득하여야 한다.

4.1.4 유지보수성

(1) 검사 및 수리를 위해 안전하게 접근할 수 있어야 한다.

4.1.5 확장성

(1) 국내 및 국제 표준의 최신의 개방시스템 표준에 따라 확장성이 확보되어야 한다.

(2) LTE-R 단말기는 제조사 구분없이 기지국장치(DU 및 RRU) 확장 시에도 상호운용성이 보장되어야 한다.

4.1.6 상호간섭 배제

(1) 각종 장치의 동작, 운영 중에 타 분야 장치에 영향을 주거나 또는 받지 않아야 하며 전력 유도전압 및 외부 전자파로부터 영향을 받지 않아야 한다.

4.1.7 내환경성

(1) 방수, 방진 조건

방수, 방진은 최소 IP67 이상 되어야 한다.

(2) 온, 습도 조건

우리나라 외부 기후변화에 대해 내구성 있게 제작되어야 한다.

구분	무전기타입	스마트폰타입
동작온도	- 30℃ ~60℃	- 20℃ ~55℃
보관온도	- 30℃ ~85℃	-
동작습도	5~95% RH	5~95% RH

(3) 충격, 진동 조건

통상적으로 발생하는 충격이나 진동에 대하여 성능의 저하 없이 정상 동작되어야 한다.

4.2 서비스 요구사항

(1) 한국정보통신기술협회(TTA)에서 표준화된 기능 및 시스템 요구사항을 참고하여야 한다.

(2) LTE-R은 각 장치의 주파수, 공중선전력, 점유주파수대역폭 등은 “간이무선국·우주국·지구국의 무선설비 및 전파탐지용 무선설비 등 그 밖의 업무용 무선설비의 기술기준” (국립전파연구원 고시)의 통합공공망용 무선설비 기술기준에 따라야 한다.

(3) 해당 사업기간 내 LTE-R에서 필요한 기능요구사항과 현재의 3GPP 기술적 표준 수준을 고려하여 기능을 반영하여야 한다.

(4) KTCS(한국형열차제어시스템)에서 요구하는 기능 및 성능이 구현되도록 하여야 한다.

(5) PS-LTE 등 통합공공망 운영기관과의 상호연동이 가능하도록 구축하여야 한다.

- (6) LTE-R 단말기는 음성서비스, 데이터서비스, 영상서비스, 통화관련 서비스, 철도특화서비스에 대한 기능을 제공하여야 한다.
- (7) LTE-R 단말기는 전이중 통신이 가능하여야 한다.
- (8) 외부 환경에 노출되는 LTE-R 단말기와 부속 자재는 관련 규격을 만족하는 제품이어야 한다.
- (9) LTE-R 단말기의 도난 및 분실 등에 대비하고, LTE-R 단말기 운영체제 등의 위·변조 방지와 Rooting 및 탈옥(Jailbreak), 악성코드 및 바이러스 등으로부터 LTE-R 단말기를 안전하게 보호할 수 있도록 하는 백신 및 단말기 애플리케이션 관리(MDM) 앱을 탑재 지원하여야 한다.
- (10) 비 인가된 단말기와 사용자의 접근을 제어하고 LTE-R 단말기 공동 사용 등에 따른 문제점 및 사용자 유형별로 인증 및 권한 관리 등을 효율적으로 수행하는 시스템 기능을 지원하여야 한다.
- (11) 불법 도청 및 감청에 대비하고 무선 및 유선 구간의 데이터 보호와 LTE-R 단말기와 단말기 간 통신 시 모든 정보가 안전하게 보호되도록 해야 한다.
- (12) 단말기의 전원을 켜면 MSISDN, 기능ID로 설정되는 모든 번호의 등록 및 해제가 가능하여야 한다. 번호의 입력 시 해당 내용이 표시되어야 한다.

4.3 LTE-R 단말기

4.3.1 LTE-R 단말기 기능 요구사항

- (1) LTE-R 단말기는 형태와 상관없이 ' 디스플레이 ', ' 카메라(전·후방) ', ' 스피커 ', ' 마이크 ', ' 음량조정버튼 ', ' PTT 버튼 ' 등으로 구성하여야 한다.
- (2) LTE-R 단말기는 음성서비스, 데이터서비스, 영상서비스 등을 제공하여야 한다.
- (3) LTE-R 단말기의 음성서비스는 개별음성통화, 공공긴급통화, 방송통화, 그룹통화, 다자간통화 등이 가능하여야 한다.
- (4) LTE-R 단말기의 데이터서비스는 멀티미디어 메시지 서비스, 일반 데이터서비스 등이 가능하여야 한다.
- (5) LTE-R 단말기의 영상서비스는 개별영상통화, 그룹영상통화 및 그룹영상정보 전송이 가능하도록 시스템을 구성하여야 한다.
- (6) 그룹영상정보 전송은 PS-LTE, LTE-M과의 상호운용성, 철도운영 및 유지보수성 등을 고려하여 기능을 제공하여야 한다.
- (7) 휴대용 단말기는 단말기의 원격제어(원격 잠금, 보안등급 지정 등) 등의 단말기 애플리케이션 관리(MDM) 기능을 수행하는 프리로드앱 탑재를 지원하여야 한다.
- (8) 휴대용 단말기는 백신 등 단말기 보안 및 FOTA(Firmware Over The Air)로 원격 업

- 데이트 기능을 지원하여야 하되, 네트워크 사용량이 최소화 되도록 하여야 한다.
- (9) 통화로 구성 시 상대방의 고유번호(ID) 또는 그룹명이 표시되어야 하고, 상대방에서도 확인할 수 있어야 한다.
 - (10) LTE-R 단말기의 전원이 꺼지면 자동적으로 등록해제가 되어야 하고, 전원이 켜지면 자동으로 등록되어야 한다.
 - (11) LTE-R 단말기의 해당 그룹별 통화 및 일제통화 내용을 모니터링할 수 있어야 하며, 관제센터/예비관제실의 관제원과 로컬관제원, 승무원, 역무원, 유지보수자 등과도 통화할 수 있어야 한다.
 - (12) 전파세기 및 충전상태를 문자, 숫자, 기호 등으로 확인할 수 있어야 하며, 문자는 한글 지원이 가능하여야 한다.
 - (13) LTE-R 단말기는 역사 자동방송장치와 연계되어 역사별 상선/하선 승강장 및 대합실을 개별 또는 전체 선택하여 음성안내방송을 할 수 있어야 하며, 역사 인터폰 주장치와 연계되어 콜폰/인터폰 호출 시 휴대용 단말기에서 수신할 수 있어야 한다.
 - (14) LTE-R 단말기는 교환설비와 연동하여 전화통화가 가능하여야 한다.
 - (15) LTE-R 단말기는 빠른 통화 접속을 위하여 단축번호 기능, 그룹선택 기능 등을 제공하여야 한다.
 - (16) 데이터 통신은 한글 텍스트 표시 및 입력을 지원하여야 하며, 단문메시지서비스, 멀티미디어 메시지 서비스를 지원하여야 한다.
 - (17) 개별통화, 그룹통화, 전화통화, 영상통화에 관계없이 데이터서비스를 사용할 수 있어야 한다.
 - (18) 메시지가 수신되었을 경우 LTE-R 단말기 사용자에게 알릴 수 있는 기능을 제공하여야 한다.
 - (19) 시끄러운 환경조건에서 사용자에게 통화의 착신을 알릴 수 있도록 LTE-R 단말기를 진동모드로 설정할 수 있어야 한다.
 - (20) 철도 운용환경을 고려하여 LTE-R 단말기의 견고성을 보장하고, 열악한 운용환경에서도 LTE-R 단말기의 내구성을 보장할 수 있도록 충격 및 진동시험을 통과한 LTE-R 단말기를 제공하여야 한다.
 - (21) LTE-R 단말기 사용 시 호출 연결, 성공, 실패와 같은 연결 상태를 화면에 표출하여 사용자에게 정보를 제공하여야 한다.
 - (22) LTE-R 단말기 전원이 꺼져 있을 때도 LTE-R 단말기에 저장된 설정정보 및 번호를 계속 유지하여 사용 시 설정 변경 없이 사용이 가능하여야 한다.
 - (23) LTE-R 단말기는 플래시 기능, 음성통화 녹음, 동영상 녹화, 재생 기능을 지원하여야 한다.
 - (24) LTE-R 단말기는 통화 시작시각, 종료시각, ID 등 통화 내역을 저장 및 검색할 수

있어야 한다.

- (25) PTT 버튼 조작에 따른 음성 전달시간은 상대방 단말장치에서 음성 지연없이 청취 가능하도록 MCPTT KPI 3를 만족하여야 한다.
- (26) LTE-R 단말기는 운용 개소의 주변 환경 여건에서 영향을 받지 않도록 방진·방수층 격·진동 등 철도 운행 조건에 적합한 내구성을 구비하도록 하여야 한다.
- (27) 휴대용 단말기는 철도특화서비스(철도긴급통화, 기능어드레싱, 위치기반 어드레싱, 입환모드, 링크보증신호)를 제공하여야 한다.
- (28) 비상통화 발신은 전용 버튼 또는 전용 스위치를 통하여 조작 가능하도록 구성하여야 한다.
- (29) 비상통화가 종료될 때까지 단말기에서 비상통화 중임을 알 수 있도록 구성하여야 한다.
- (30) 무선 방식 및 무선 세기를 표출할 수 있어야 한다. 이러한 시험이 진행중인 통화에 영향을 끼쳐서는 안된다.
- (31) 단말기에 외부 DM(Diagnostic Monitor Tool)을 연결(USB)하여 LTE-R 메시지의 Layer 별 프로토콜 및 절차 흐름을 실시간 분석할 수 있도록 DM 인터페이스 포트 및 연동 기능을 제공하여야 한다.
- (32) 휴대용 단말기는 중앙센터설비 및 기지국 설비 등 지상설비와 연동되어 동작되어야 한다.
- (33) 관제조작반과 연계되어 단말기의 ID/패스워드/전화번호/그룹정보 및 기타 서비스를 관제조작반에서 등록/수정/삭제할 수 있도록 연계되어야 하며, 단말장치의 상태를 실시간으로 전송할 수 있는 별도의 App을 탑재 지원할 수 있어야 한다.

4.3.2 LTE-R 단말기 성능 요구사항

- (1) LTE-R 단말기의 PTT 버튼은 Hard Key이어야 하며, 긴급통화버튼은 Hard 또는 Soft key로 구성하여야 하고, 무전기 타입의 휴대용 단말기는 물리적 키패드가 있어야 한다.
- (2) LTE-R 단말기의 카메라는 전방 500만 화소, 후방 1,200만 화소 이상이어야 한다.
- (3) LTE-R 단말기의 방진방수 등급은 현장의 악조건 속에서의 사용을 감안하여 스마트폰 타입 및 무전기 타입은 최소 IP67 이상 규격이어야 한다.
- (4) LTE-R 단말기의 휴대용 무선장치의 배터리 사용시간은 음성 통화 지속시간은 2시간, 영상 통화 지속시간은 30분, 그리고 대기 상태에서 8시간 이상 사용할 수 있어야 한다.
- (5) 환경조건
 - (a) 스마트폰 타입
 - 1) 온도 : -20℃ ~ 55℃
 - 2) 습도 : 5% ~ 95%에서도 8시간 동안 이상 없이 동작

(b) 무전기 타입

- 1) 온도 : -30℃ ~ 60℃(동작), -30℃ ~ 85℃(보관)
- 2) 습도 : 5% ~ 95%에서도 8시간 동안 이상 없이 동작

(6) LTE-R 단말기의 주요 기능 및 성능 규격은 다음과 같다.

[표] LTE-R 단말기 규격

구분	항목	성능
기능	무선 접속	- LTE(하향:OFDMA, 상향:SC-FDMA)
	기저대역신호처리	- 채널코딩, 변복조 및 OFDM 디지털 신호처리
	호처리 및 이동성 지원	- 무선 자원 제어 시그널링 및 패킷호 발/착신 처리 - 섹터 간 기지국 간 핸드오버
	서비스 접속	- 음성호, 영상호, 데이터서비스 접속 처리
	USIM 및 인터페이스 기능	- 사용자 인증, 주변기기와의 인터페이스 기능제공
성능	주파수 대역	- 상향 : 718MHz ~ 728MHz - 하향 : 773MHz ~ 783MHz
	채널 대역폭	- 10MHz
	최대출력	- 23dBm(200mW)
	OS	- 시스템 구성에 따름
	Standard(칩셋)	- LTE 3GPP Rel 12 이상, 두 자리 QCI 지원
	CPU	- Octa core 2.2GHz 동등 이상
	Memory	- RAM 4GB / 내장메모리 64GB 이상, 외장 메모리 확장 가능
	무선연결	- Bluetooth 5.0, WiFi 802.11 a/b/g/n/ac 이상 (ON/OFF 기능)
	배터리	- 3,700mAh 이상
	위치정보	- GPS/GLONASS

4.4 관제조작반

4.4.1 관제조작반 기능 요구사항

- (1) 관제조작반과 차량용 단말기 간, 관제조작반과 LTE-R 단말기 간 음성통화 및 영상 등 각종 Data를 송수신 할 수 있어야 한다.
- (2) 관제조작반과 차량용 단말기 간, 관제조작반과 LTE-R 단말기 간 영상통화를 할 수 있어야 하며, 영상통화 시 관제조작반에 영상을 표출하여야 한다.
- (3) 관제조작반은 개별통화, 긴급통화, 그룹통화, 방송통화, 다자간통화 모드를 지원하여

야 하며, 각종 데이터 송수신 및 열차 객실 내 대승객 방송과 열차 객실 내 민방위 방송을 할 수 있어야 한다.

- (4) 데이터 통신은 한글 텍스트 표시 및 입력을 지원하여야 하며, 단문메시지서비스, 멀티미디어 메시지 서비스를 지원하여야 한다.
- (5) 개별통화 등 각종 통화 상태와 관계없이 문자전송 등의 데이터서비스를 사용할 수 있어야 한다.
- (6) 단말장치의 네트워크 상태를 실시간으로 확인할 수 있어야 한다.
- (7) 단말장치의 ID·Password·전화번호·그룹정보 및 기타 서비스를 등록/수정/삭제할 수 있어야 하며, 단말장치 상태를 실시간으로 확인할 수 있어야 한다.
- (8) 관제조작반과 지령서버는 관제조작반을 통해 등록되는 사용자, 단말기, 그룹 정보를 지령서버에 제공, 저장하기 위해 상호 연동되어야 한다.
- (9) 관제조작반은 단말장치와의 음성통화를 위해 IMS 서버와 상호 연동되어야 한다.
- (10) 관제조작반은 단말장치와의 PTT 통화 및 메시지 송수신을 위하여 PTT 서버와 상호 연동되어야 한다.
- (11) 착신 통화/통화요청에 대한 대기 목록을 제공하여야 하며, 대기 목록에는 발신자의 ID, 번호 등 우선순위가 현시되어야 하고, 대기 목록은 우선 순위별로 나타내어야 한다.
- (12) 관제조작반은 대기 중인 모든 착신통화를 선택하여 수신할 수 있어야 한다.
- (13) 관제조작반은 통화 기록 및 각종 메시지 서비스 송수신 이력을 저장할 수 있어야 한다.
- (14) 관제조작반에서 긴급상황 전파 메시지를 작성하여 본선 내 운행 중인 열차 및 LTE-R 단말기에 전송할 수 있어야 한다.
- (15) 모든 호출 및 통화는 활성창에서 마우스, 터치스크린, 키보드로 조작할 수 있어야 하고, 열차번호, 고유번호(ID), 그룹명으로도 가능하여야 한다.
- (16) 관제조작반에서 그룹/일제/비상호출 통화 시 타 관제원이 통화내용을 감청할 수 있어야 한다.
- (17) 열차에서 호출하면 열차번호가 현시되어야 하고, 기타 단말장치(TRS)에서 호출 시 고유 번호(ID) 및 그룹명이 현시되어야 한다.
- (18) 음성 및 데이터서비스를 위한 착·발신 신호를 활성창에서 동시 및 개별적으로 표출하여야 한다.
- (19) 관제조작반에는 송·수화기, 마이크, 헤드폰(이어폰), 스피커를 설치하여 관제원의 선택에 의하여 통화가 가능하도록 하여야 한다.
- (20) 역사용 관제조작반의 표출정보는 관제센터의 관제조작반 기능 중 일부를 선별적으로 구성하여 표출할 수 있어야 한다.

- (21) 노선 확장 시에는 기존 지령서버 내 기능을 확장하여 관제조작반과 역사용 관제조작반, 단말장치 간의 통신망을 제공하여야 한다.
 - (a) 단말장치의 정보를 확인, 입력, 등록 및 수정할 수 있어야 하며, 단말장치의 상태를 확인할 수 있어야 한다.
 - (b) 열차운행정보 및 궤도정보를 수신하여 본선 구간에서 운행 중인 열차위치, 진행방향 및 열차번호 등을 관제조작반에 표출할 수 있어야 한다.
 - (c) 차량상태정보를 수신하여 관제조작반에 주요 알람을 제공하여야 한다.
 - (d) 열차운행정보 및 차량상태정보를 단말장치에 제공할 수 있어야 한다.
 - (e) 단말장치에 대한 통화그룹 및 대상을 변경할 수 있어야 한하며, 본 기능확장 모듈에 대한 이중화를 제공하여야 한다.
- (22) 관제조작반 GUI 설정화면에서 PTT번호, 로그인ID, 기능ID, 기능번호 등이 설정 및 해지 가능 하여야 한다.
- (23) 운전취급역: 열차무선통화(그룹/개별통화, 메시지) 기능, 역사방송 및 비상인터폰 연동 기능을 제공하여야 한다.
- (24) 운전취급생략역: 관제조작반 설치 시 무선통화기능은 제외하며, 운전취급을 위한 전자연동장치 표시제어부가 설치된 역사는 운전취급역으로 반영하여야 한다.
- (25) 여객미취급역: 관제조작반 미설치이며, 조차장, 신호장, 신호소가 설계(현장조사) 및 시공 시 신호 및 폐색취급 등 운전취급을 수행하는 정거장으로 판단되면 운전취급역으로 반영하여 관제조작반을 설치하여야 한다.

5. 검사 및 시험

5.1 일반사항

검사 및 시험은 설비별 구성 각 장치에 대한 기술적 요구조건의 만족 여부를 단계별로 확인하는 과정으로, 설비별 기능, 성능, 특성, 외관, 설비 간 인터페이스 적합성 및 장애 시 시스템 수리, 회복 등에 관한 검사 및 시험을 수행한다. 시험항목 추가 및 변경 발생 시 공단과 협의를 통해 결정한다.

5.2 검사 및 시험 규격

5.2.1 검사 및 시험계획서(ITP)

설비(공종)별 검사 및 시험계획서를 해당 검사 및 시험 착수 전 공단에 제출하여 승인을 받는다.

5.2.2 검사 및 시험점검표(ITC)

설비(공종)별 검사 및 시험점검표를 해당 검사 및 시험 착수 전 공단에 제출하여 승인을 받는다.

5.3 단계별 검사 및 시험

5.3.1 공장시험

공장시험은 본 사업을 위해 제작되는 설비의 성능, 규격, 기능 등에 대하여 발주처가 사전에 승인한 검사 및 시험계획서 절차에 따라 실시한다.

5.3.2 현장 반입검사

설비별 현장반입검사를 위해 사전에 검사계획서를 제출, 승인을 득하며 반입물품의 수량 및 외관검사를 시행하고 결과보고서를 제출한다.

5.3.3 현장 설치검사

주자재 및 기타설비 설치 시 시방서와 설치도면에 따른 시공 여부를 검사하며, 설치 후 기능 및 성능에 대한 시험을 수행하고 이에 대한 보고서를 제출한다.

5.3.4 시험 및 시운전

(1) 개별시험

설비별 시험, 국소별 또는 기지국 관할별로 구성되는 설비, 장치 등의 조정 및 운용시험을 시행한다.

(2) 종합시험(시운전)

개별시험 완료 후 모든 시스템의 운용조건 하에서 각 분야와 통합하여 시스템의 최종 검증, 확인시험을 시행한다.

(a) 정적시험 항목(예시)

VoLTE 통화시험, PTT 통화시험, VoLTE/PTT 성능시험 등

(b) 동적시험 항목(예시)

기지국 간 핸드오버, 단말 간 동적통화 등

6. 표시 및 포장

6.1 표시

6.1.1 내부표시

제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작자명 등을 표시하여야 한다. 표시위치 및 표시해야 할 항목은 감독자와 협의하여 최종 결정한다.

6.1.2 외부표시

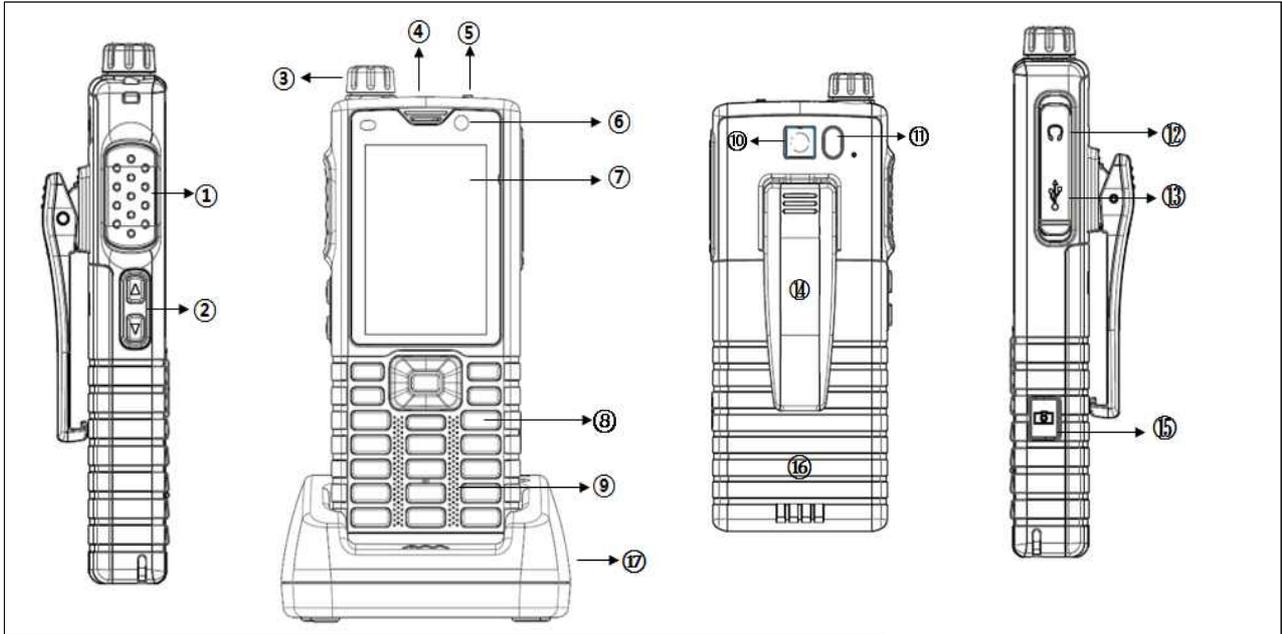
외부 포장면의 적당한 곳에 품명, 제작년월, 제작자명, 수량 등을 표시하여야 하며, 기타 필요한 추가사항은 감독자와 협의하여 최종 결정한다.

6.2 포장

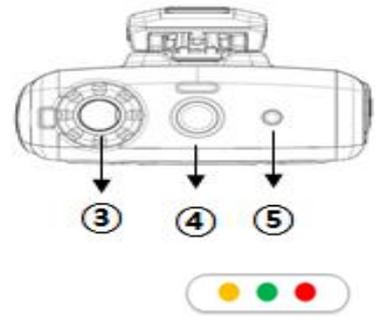
보관 및 수송 중에 충격, 침습 등으로부터 각종 설비를 보호하기 위해 안전하고 견고하게 포장하여야 하며, 포장방법 및 세부사항은 공단이 정하는 바에 따른다.

[붙임1] LTE-R 단말기 외관(예시)

○ 무전기 타입 외관(예시)



구분	내용
① 피티티(PTT)버튼	반이중방식으로 상대방과 통화기능
② 볼륨버튼	소리크기 조절 기능
③ 채널설정/볼륨버튼	통화그룹 채널 변경 누른 상태로 회전 시 단말기 소리크기 조절
④ Emergency 버튼	비상시 PTT 통화 발신
⑤ 인디케이터 램프	상태 확인
⑥ 전면⑩후면카메라	전면/후면의 사진이나 동영상 촬영
⑦ 디스플레이	2.6" (320*480) HVGA TFT LCD 액정화면
⑧ 전원버튼	전원 ON/OFF
⑨ 스피커	통화 시 스피커폰 기능
⑩ 플래시	카메라 촬영 시 연동 및 Flash 기능 제공
⑫ 이어마이크잭	이어마이크 장착 기능
⑬ Musb잭	단말기를 충전하거나 또는 HDMI 디바이스를 연결
⑭ 벨트클립	단말기를 거치할 때 사용
⑮ 카메라 버튼	카메라 촬영을 위한 전용 버튼
⑯ 배터리	단말기 전원 공급용
⑰ 충전거치대	크래들에 연결하여 충전
※ 휴대단말기 케이스	액정화면 및 외부 하드케이스에 대하여 외부 충격 등으로부터 보호할 수 있는 케이스, 작업 시 휴대할 수 있도록 어깨 끈 포함

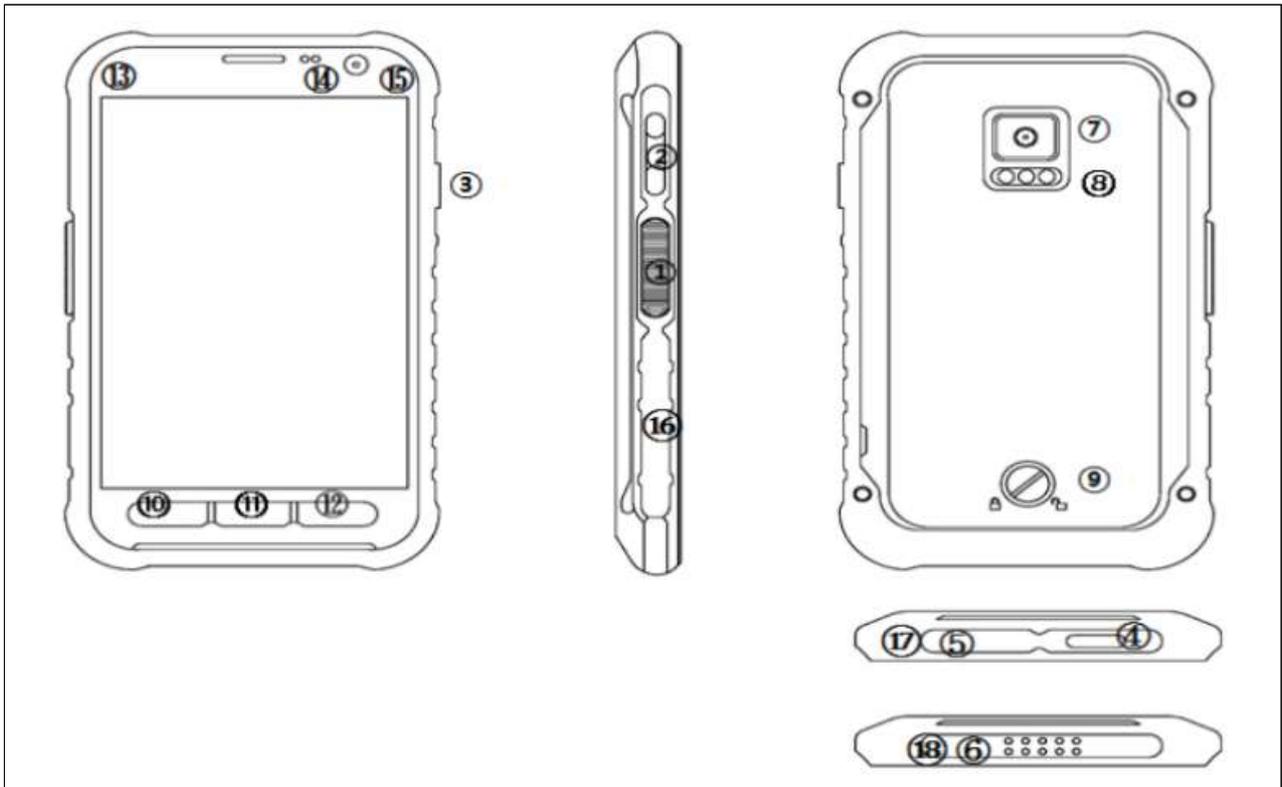


③ 내용	표시상태
로타리버튼	PTT채널 변경

④ 내용	표시상태
Emergency 버튼	비상시 PTT 통화발신

⑤ 내용	표시상태
충전중	황색 깜박임
충전완료	녹색
서비스 불가지역	적색 깜박임

○ 스마트폰 타입 외관(예시)



번호	구분	내용	번호	구분	내용
1	PTT key	PTT방식 통화 가능 - Push상태: 송신 - Idle상태: 수신	10	Recent key	최근 실행한 Apps 확인
2	Volume key	소리크기 조절	11	Home key	홈 화면 이동
3	Power key	전원 on/off	12	Back key	뒤로 이동
4	Emergency key	비상기능 작동(긴급통화)	13	SVC LED	충전/PTT/메시지 정보
5	Earphone Jack	3.5 ϕ 이어폰 단자 연결	14	Proximity Sensor	근접센서
6	Pogo Pin	Deck 충전핀	15	Front Cam	전면 카메라
7	Rear Cam	후방카메라	16	USB Connector	USB 단자 연결/충전
8	Triple LED	Flash 기능	17	PTT Mic	PTT 마이크
9	Battery Lock	배터리 탈착	18	VoLTE MIC	VoLTE 통화 마이크

[붙임2] 약어 해설

약어	원어	해설
3GPP	3 rd Generation Partnership Project	무선통신 관련 국제 표준을 제정하기 위한 이동통신 표준화 기술협력 기구
DU	Digital Unit	기지국장치
EPC	Evolved Packet Core	LTE 망에서의 코어 네트워크 구조
FOTA	Firmware Over The Air	휴대단말기에 내장된 펌웨어를 원격지에서 무선으로 업그레이드하는 기술방식
LTE-M	LTE-Maritime	초고속 해양통신무선망
LTE-R	Long Term Evolution based Railway wireless communication System	LTE 기반 철도통합무선망
MCPTT	Mission Critical Push-To-Talk	푸시투토크 기능을 이용해 긴급 통신할 수 있는 기술
MDM	Mobile Device Management	휴대단말기 보안 관리
PS-LTE	Public Safety-Long Term Evolution	국가재난안전통신망
PTT	Push-To-Talk	SIP 기반으로 단말장치에 무선 기능을 결합하여 반이중통신을 지원
RF	Radio Frequency	무선통신용으로 사용되는 주파수
RRM	Radio Resource Management	무선 시스템에서 서비스 품질을 지원하기 위한 무선 자원 관리 솔루션
RSE	Radiated Spurious Emissions	불요발사: 무선통신 단말기에 허용된 주파수 대역 밖으로 방사되는 불요파의 방사전력을 측정하는 시험
RRU	Remote Radio Unit	기지국장치
TRS	Trunked Radio System	주파수 공용방식. 중계국을 이용하여 다수가 이용하는 무선통신방식
USAT	USIM Application Toolkit	USIM이 단말기에서 다양한 서비스를 제공할 수 있도록 도와주는 역할 수행
USIM	Universal Subscriber Identity Module	범용 가입자 식별 모듈. 가입자 정보를 탑재한 SIM카드와 UICC(Universal IC Card)가 결합된 형태로써 사용자 인증과 글로벌 로밍, 전자상거래 등 다양한 기능을 1장의 카드에 구현
VHF	Very High Frequency	초단파. 주파수 30~300MHz, 파장 1-10m의 전파
VoLTE	Voice over LTE	LTE 기반 음성통화
SC-FDMA	Single Carrier FMDA	사용하는 주파수 대역을 채널로 분할하고, 각 채널별로 신호를 시간별로 점유하는 방식

RECORD HISTORY

Rev.0('20.07.30) 공단표준규격 제정

Rev.1('23.06.28) 역사의 운전취급 여부에 따라 LTE-R 관제조작반 기능 변경 적용토록 기준 개선
(기준심사처-2323호, 2023.06.28.)

Rev.2('23.12.28) 공단·공사 규격 일원화 방안에 따라 철도공사 표준규격(KRCS)을 공단 표준규격
(KRSA)으로 이관(일원화)하여 개정(철도시설안전합동혁신단-112호, 2022.1.20.)
(기준심사처-4991호, 2023.12.27.)