

KR I-02040

Rev.8, 04 July 2022

연선전화설비

2022. 7.



국가철도공단



REVIEW CHART

개정 번호	개정 일자	개정사유 및 내용(근거번호)	작성자	검토자	승인자
0	2012.12.5	설계기준체계 전면개정 (설계기준처-3537, '12.12.5)	조무호	석종근 오준호	김영우
1	2014.12.30	설계기준 일부개정 (설계기준처-3950, '14.12.30) 연선전화 케이블 광케이블 추가	김규곤	김대원 김학렬	이동렬
2	2015. 7.1	연선전화기 설치 목적수정 등 (설계기준처-1839, '15.7.1)	김규곤	김학렬	이동렬
3	2016.6.21	유인건널목(24시간 상시 근무개소 한) 비상신고통화장치 설치 제외	황순길	손병두 이광재	김영하
4	2017.12.27	철도설계기준 및 편람 개정 (설계기준처-3853, '17.12.27)	신재범	이광재	이만수
5	2018.12.17	철도설계기준 및 편람 개정 (기준심사처-2831, '18.12.17)	신재범	오준호	민병균
6	2021.07.05	철도설계기준 및 편람 개정 (기준심사처-2690, '21.07.05)	함만식	이창현 신재범	최원일
7	2021.12.21	철도설계기준 및 편람 개정 (기준심사처-5033, '21.12.20)	함만식	이창현 신재범	유성기
8	2022.07.04	단선구간 연선전화설비 설치방향 기준 마련(기준심사처-2515, '22.06.30)	임선주	이창현 신재범	유성기

목 차

1. 용어의정의	1
2. 연선전화설비	1
3. 비상신교통화장치	2
 해설 1. 연선전화설비	3
1. 연선전화기 설치	3
2. 교환국소 선정기준	3
3. 통신선로 구성	4
4. 연선전화기 기능 및 특성	4
5. 접지	5
6. 기타사항	5
 해설 2. 비상신교통화장치	6
1. 비상신교통화장치의 구성	6
1.1 주장치	7
1.2 자장치	7
1.3 전원장치	8
2. 비상신교통화장치 설계	9
2.1 회선구성	9
2.2 비상신교통화장치 설치	9
2.3 통신선로 구성	9
2.4 접지	10
2.5 기타사항	10
 RECORD HISTORY	11

1. 용어의 정의

(1) 연선전화기(WTB : Wayside Telecommunication Booth)

철도연변에 시설된 통신선로(동케이블, 광케이블)와 접속하여 열차의 안전운행을 위한 업무 연락용 전화기로서, 현장 보수작업자(시설, 전기)가 비상시나 위기 상황시 해당 부서에 긴급연락을 할 수 있도록 한 설비

(2) 라우드니스(Loudness)

소리의 감각적인 크기 또는 그것을 나타내는 척도

(3) ITU-T(ITU : International Telecommunication Union)

국제전기통신연합으로 전기통신서비스에 관련된 전반적인 분야에 대해서 표준화 작업을 하는 연구기관

(4) 비상신고통화장치

철도건설목에 긴급상황 발생시 인근역과 통화하기 위한 전화설비

(5) DTMF 방식(Dual Tone Multi Frequency)

저주파군(697,770,852,941 Hz)과 고주파군(1209,1336,1477,1633 Hz)의 각각 4개 주파수에서 1개씩 동시에 2개의 주파수를 합성하여 하나의 디지털을 구성하는 신호방식

(6) 임피던스 매칭(Impedance Matching)

어떤 하나의 출력단과 입력단을 연결할 때, 서로 다른 두 연결단의 임피던스차에 의한 반사를 줄이려는 방법으로, 보통은 두개의 연결단 사이에 별도의 매칭단(Matching Unit)를 삽입하여 두 연결단 사이의 임피던스 차이를 보정해 준다.

(7) 선로변 통합 인터페이스 통신설비 : 철도 선로변에 설치되는 신호안전설비, 터널조명제어, 토목구조물 계측설비, 기계제어설비 등에 통신회선 제공과 연선전화 기능을 가지는 설비

2. 연선전화설비

(1) 연선전화기는 터널에 시설물 유지보수 및 비상통화를 목적으로 설치한다.

(2) 연선전화기는 건축한계에 저촉되지 않도록 시설하되 현장여건과 이용자 편의 및 보수가 용이한 위치에 견고하게 설치하여야 한다.

(3) 터널개소의 설치기준은 다음 각 호에 의한다.

① 터널길이 200m 미만 : 터널밖 입·출구

② 터널길이 200m 이상 : 터널밖 입·출구 및 구난대피소(기재장) 또는 대피로

③ 터널내 집수정

④ 연선전화기는 도상높이 1.5m 이내로 설치하되 그 간격을 500m 이내로 하여야 한다.

(4) 연선전화기 설치방향은 다음 각 호에 따라 설치함을 원칙으로 한다.

① 단선구간 : 선로 종점을 향하여 좌측

② 복선구간 : 하선 열차 진행방향의 좌측



- (5) 동케이블은 인접한 인수공에서 “π”접속하여 설치하고, 광케이블은 인근 보조케이블에서 분기하여 설치하여야 한다
- (6) 연선전화기의 회선구성은 교환국소별로 분할하여 구성하며, 전송품질과 전송 기준에 근거하여 3회로용으로 구성한다.
- (7) 연선전화기는 선로변 통합 인터페이스 통신설비로 대체할 수 있다.
- (8) 선로변 통합 인터페이스 통신설비를 적용 시에는 타 분야 시설물의 통신수용 여부 및 용량을 협의하여 반영하여야 하며, 통신회선 제공관련 인터페이스 업무분계는 KR코드 정보통신설계일반(KRI-01010) 표2를 참조하여 설계하여야 한다.

3. 비상신고통화장치

- (1) 건널목 등에서 이례사항 발생시 인접역과 연락할 수 있도록 비상신고통화장치를 설치하여야 한다. 단 유인건널목(24시간 상시 근무개소 한)은 제외한다.
- (2) 자장치 설치 개소 반대편의 신호정보기주에 안내표지판을 설치하여 신고자가 용이하게 사용할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 비상신고통화장치(자장치)의 지지물은 건축한계에 저촉되지 않도록 시설하되 사용 및 보수에 용이한 장소에 설치한다.

해설 1 . 연선전화설비

1. 연선전화기 설치

(1) 일반철도 및 고속철도

- ① 설치방향은 사용자가 열차 오는 방향을 마주 보고 전화기 도어(Door)의 개폐가 가능하도록 설치하여야 한다. 단, 단선 구간에서는 사용자가 궤도 측을 바라보고 전화기 도어(Door)의 개폐가 가능하도록 설치하여야 하며, 터널 구간 등 불가피한 개소는 현장 여건을 고려하여 설치하여야 한다.
- ② 기초대 건식 위치는 궤도중심에서 약 3m를 표준으로 하되 전차선지주의 외측으로 하여야 한다.
- ③ 연선전화기 및 단자반 도어(Door)의 표면에는 역간 마다 일련번호를 기입하여야 하고 내측 면에는 취급방법, 관제실, 인접역 등의 전화번호 및 현위치 km정을 기입한 카드를 비치하여야 한다.

(2) 광역철도

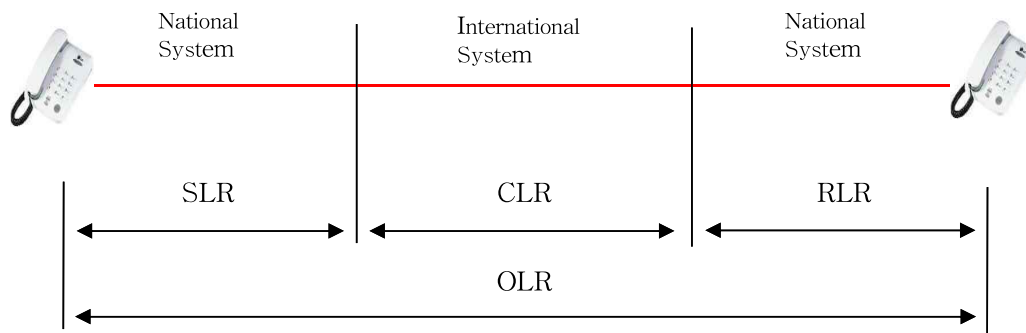
- ① 역사 타는곳 : 시·종점 50m 부근에 설치한다.
- ② 터널 및 지하구간
 - 가. 복선 BOX : 터널의 중앙 기둥에 설치한다.
 - 나. 단선 병렬 터널 : 터널 양쪽에 설치한다.
 - 다. 지하구간내의 환기설 및 배수 펌프실 등 기타 필요한 개소에 설치한다.

2. 교환국소 선정기준

통신케이블 손실기준은 ITU-T P.11에 근거하여 가입자 선로의 LR(Loudness Rating) 값을 7dB로 하여 설계에 적용한다.

표 1. G.111과 G.121에서 인용한 LR값

구 분		SLR	CLR	RLR	OLR
가중된 트래픽 평균치	장기간	7~9	0~0.5	1~3	8~12
	단기간	7~15	0~0.5	1~6	8~21
평균 규모의 국가에 대한 최대치		16.5		13	
최소치		-1.5			



SLR(Send Loudness Rating) : 송화 라우드니스 정격

CLR(Circuit Loudness Rating) : 회선 라우드니스 정격

RLR(Receive Loudness Rating) : 수화 라우드니스 정격

OLR(Overall Loudness Rating) : 총 라우드니스 정격

3. 통신선로 구성

(1) 통신선로

- ① 토공구간 : 지하파묻기(직접파묻기)
- ② 터널과 교량 : 지지물 또는 전선관에 수용
- ③ 정차장 구내 : 직접파묻기 또는 관로에 수용

(2) 통신케이블

- ① 분기케이블은 본선 동케이블과 동등이상의 케이블로 시설한다.
- ② 통신 소요회선 : 6P(가입자전화 : 3P, 예비회선 : 3P)
- ③ 교류전철구간이나 교류전철화 계획구간에는 차폐(15% 이하)케이블을, 기타구간에는 현장특성에 적합한 케이블을 시설한다.
- ④ 터널 및 지하구간에는 난연 케이블 또는 난연도료 도포 등을 적용한다.

(3) 접속 및 성단

- ① 접속 : 연선전화 인입케이블 분기접속은 “ π ” 접속함을 원칙으로 한다.
- ② 성단 : 연선전화기함체 내에 단자만에 성단한다.

4. 연선전화기 기능 및 특성

(1) 기능

- ① 회선 선택 기능(3회로)이 있어야 한다.(단, IP전화기는 제외한다)
- ② 도착신호에 의하여 회선별로 표시램프(LED)와 종명이 동시 동작하여야 하며 전화를 사용 중에도 타 회선에서의 호출을 알 수 있어야 한다.

(2) 특성

- ① 절연저항은 선로차단스위치를 끊은 상태에서 DC 500V로 측정하여 회선과 외함간에 50MΩ 이상, 단자 상호간에는 10MΩ 이상이어야 한다.
- ② 내 전압은 선로차단스위치를 끊은 상태에서 외함과 단자간에 750V/60Hz를 가하여도 이상이 없어야 한다.
- ③ 연선 전화기는 -30℃ ~ +60℃의 온도 및 97%의 상대습도에서 지장 없이 사용 할 수 있어야 한다.
- ④ 내함 뚜껑을 닫으면 선로차단장치(Door Switch)가 동작하여 외부회선과 내부회선이 완전 차단되어야 한다.

5. 접지

- (1) 개별접지 및 전철화에 따른 전력/전차선 공통접지방식으로 구분되며, 현장여건에 따라 적용하도록 한다.
- (2) 개별접지 시에는 외함접지 50Ω 이하로 하여야 한다.

6. 기타사항

- (1) 역간 별로 일련번호를 기입하여야 하며, 표준도에 표기된 위치에 로고 및 심볼을 표시 하여야 한다.
- (2) 연선전화기의 내 측면에는 취급방법, 인접역 등의 전화번호 및 현위치 km정을 기입한 카드(Card)를 비치하여야 한다.
- (3) 연선전화기의 방습을 위해 외함과 강관주 지지물 사이에 발포지수제를 처리하여야 한다.
- (4) 장주는 청색 및 황색 페인트로 2회 이상 도장하고 외함에는 형광도료를 10cm 폭으로 칠한다.



해설 2. 비상신교통화장치

1. 비상신교통화장치의 구성

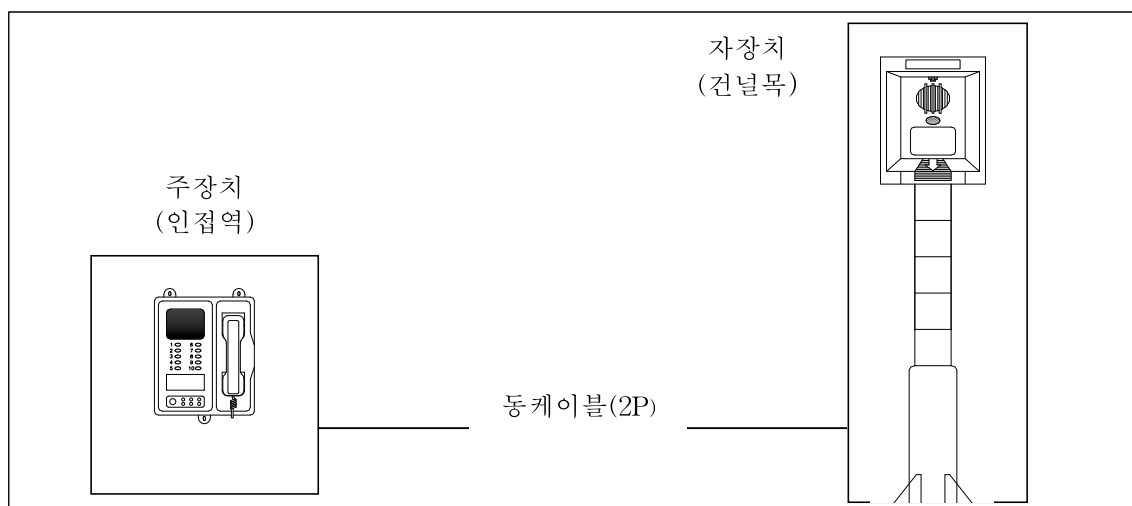


그림 2. 비상신교통화장치 구성도(주파수방식)

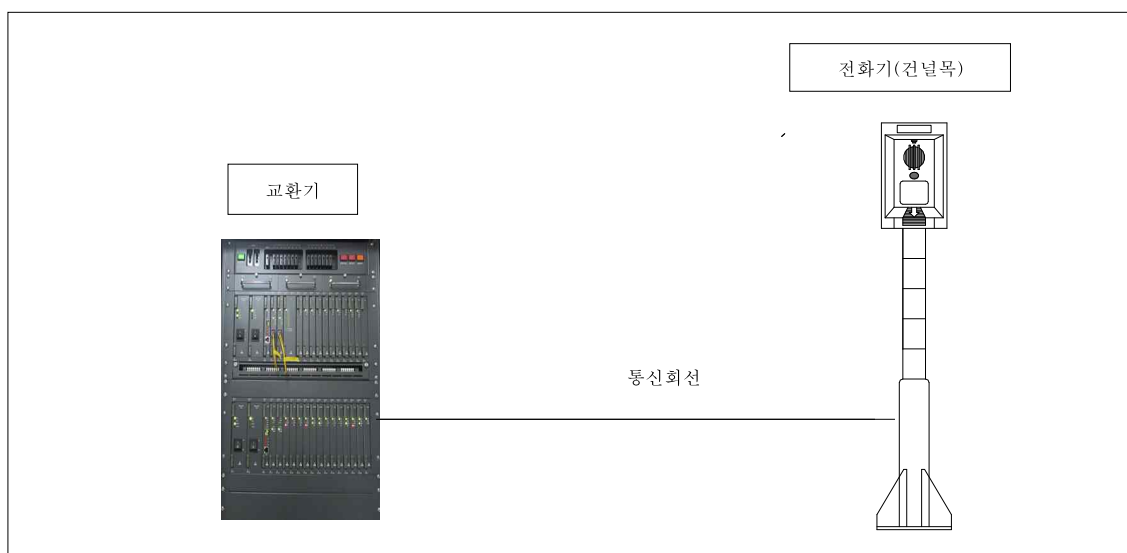


그림 3. 비상신교통화장치 구성도(교환기 방식)

1.1 주장치

역에 설치하여 자장치에서 호출이 있을 경우 상호 통화 할 수 있는 장치로 기능 및 특성은 다음과 같다.



(1) 기능

- ① 주장치는 1대에 3~10대의 자장치를 연결하여도 주장치와 자장치간에 기능 및 통화에 지장이 없어야 한다.
- ② 자장치로부터 호출이 있을 경우 자장치측의 음성은 감청 스피커로 우선수신 되어야한다.
- ③ 주장치에 연결된 자장치로부터 동시호출이 발생할 경우 동시에 상호접속 통화가 가능하여야 한다.

(2) 특성

- ① 입출력 임피던스 : $4k\Omega$ 이상
- ② 선로 LOOP 저항 : 800Ω 이하
- ③ 동작전압 : DC 24V \pm 10%, DC 48V \pm 10%
- ④ 절연저항(DC 500V로 측정)
 - 가. 회선~외함간 : $50M\Omega$ 이상
 - 나. 단자~단자상호간 : $10M\Omega$ 이상
 - 다. 스피커 : 콘형 1W 이상

1.2 자장치

철도건널목에 설치하여 취급자(신고자)가 인접역의 주장치를 호출하여 상호통화 할 수 있는 장치로 기능 및 특성은 다음과 같다.



(1) 기능

- ① 통신회선 1회선에 10대까지 연결되어 주장치를 동시호출 및 통화시에도 정상기능을 유지하여야 한다.



- ② 자장치의 주장치 호출신호는 복합주파수신호(DTMF)로 자장치에서 자기 고유호출번호(0~9번)를 선택되어야 한다.
- ③ 마이크, 스피커간의 하이브리드 회로는 송신과 수신에 평형을 유지할 수 있도록 평형 회로망 회로가 삽입 되어야하고, 수신이득 조절이 가능한 증폭회로가 있어야 한다.

(2) 특성

① 호출부호 송출방식

- 가. 신호방식 : DTMF(Dual Tone Multi Frequency)식
- 나. 호출부호 : 0~9

② 입출력임피던스 : 4k Ω 이상

③ 절연저항(DC 500V로 측정)

- 가. 회선~외함간 : 50M Ω 이상
- 나. 단자~단자상호간 : 10M Ω 이상

④ 내전압 : 외함~단자간 750V/60Hz 인가하여도 이상이 없어야 한다.

⑤ 스피커 : 콘형 3W(방수형) 이상

⑥ 마이크 : 콘덴서형(내장형) 동등이상

1.3 전원장치

(1) 기능

- ① 기기 내부로 유입되는 과전류, 과전압, 낙뢰, 서어지 및 기본파의 순간전압 상승으로부터 보호기능을 한다.
- ② 충전기능, 통화 및 신호 전원공급이 가능하며, 전원 정전시 축전지 전원으로 정상동작에 지장이 없어야한다.

(2) 특성

① 입력전압 : AC 85~245V 60Hz

② 출력

- 가. 정격전압 : DC24V, DC48V
- 나. 전압변동율 : 정격전압의 $\pm 1.5\%$
- 다. 절연저항 : 10M Ω 이상/ DC 500V
- 라. 잡음전압 및 효율 : 2mV이하, 80%이상(전부하시)
- 마. 과부하내량 : 정격부하의 300%에 해당하는 저항부하를 2분간 인가하여도 이상이 없어야한다.
- 바. 응답특성 : 입력전압이나 부하가 급변하였을 때 0.1초 이내에 자동조정 되어야 한다.
- 사. 절연 내압 : AC 1,500V/1분간 인가

2. 비상신교통화장치 설계

2.1 회선구성

본 장치의 회선구성은 자장치의 설치 수량에 따라 주장치의 회로수를 선택하여 주장치와 자장치간 병렬 접속하는 방식 또는 교환기를 이용한 방식 등으로 구성한다.

2.2 비상신교통화장치 설치

(1) 주장치

- ① 자장치가 설치되어 있는 인근역에 설치한다.
- ② 역무실에 역무원이 항상 감시가 가능한 위치에 설치한다.

(2) 자장치

- ① 자장치 설치용 지지물(강관주 및 지지금구)에 설치되며, 지지물은 건축한계에 저촉되지 않도록 설치하여야 한다.
- ② 자장치는 철도건널목에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

단, 철도건널목 이외에도 이와 유사한 개소로 사고 위험지역에 설치할 수 있다.

(3) 안내표지판

자장치 설치 개소 반대편의 신호경보기주에 안내표지판을 설치하여 유사시 신고자가 용이하게 사용할 수 있도록 설치한다.

2.3 통신선로 구성

(1) 통신관로

- ① 인력터파기와 기계터파기로 구분되며, 현장여건에 따라 적용하도록 한다.
- ② 일반적으로 직매케이블을 이용한 지하파문기로 구성하며, 보호관이 필요시 적절한 전선관에 수용하여 견고히 설치하도록 한다.

(2) 통신케이블

- ① 분기케이블은 본선 동케이블과 동등이상의 케이블로 시설하여야 한다.
- ② 통신 소요회선 : 2P
- ③ 유도대책을 필요로 하는 구간이나 교류전철화 계획구간에는 중차폐(15%이하)케이블을 기타구간에는 현장특성에 적합한 케이블을 시설하여야 한다.

(3) 접속 및 성단

① 접속

가. 케이블 접속시 케이블 여유를 두고 케이블 종별에 맞는 접속 공법에 따르고 접속부분에는 접속함을 설치하여야 한다.

나. 자장치 인입케이블 분기접속은 “ π ” 접속함을 원칙으로 하되 현장여건에 따라 달리 적용할 수 있다.



② 성단 : 자장치함체 단자반에 성단한다.

2.4 접지

- (1) 개별접지 및 전철화에 따른 전력/전차선 공통접지방식으로 구분되며, 현장여건에 따라 적용하도록 한다.
- (2) 개별접지 시에는 자장치 50Ω, 주장치 10Ω 이하로 하여야 한다.

2.5 기타사항

- (1) 자장치의 기초대에 청색분색 도장 후 황색형광테이프로 교차 접촉하여 식별이 용이하도록 한다.
- (2) 자장치 전면 내부에는 비상신고통화장치 및 취급(사용)설명서를 실크인쇄하여 부착하여야 한다.
- (3) 비상신고통화장치의 케이블 종단은 주어진 격벽자재를 사용하여 격벽처리를 하여야 한다.

RECORD HISTORY

Rev.0('12.12.5) 철도설계기준, 철도설계지침, 철도설계편람으로 나누어져 있는 기준 체계를 국제적인 방법인 항목별(코드별)체계로 개정하여 사용자가 손쉽게 이용하는데 목적을 둔.

Rev.1('14.12.30) 연선전화기 통신선로에 광케이블 추가

Rev.2('15.07.01) 연선전화기 설치목적 등 설치기준 추가

Rev.3('16.06.21) 유인건널목(24시간 상시 근무개소 한) 비상신고통화장치 설치 제외(철도공사 개정 요청. 정보통신처-55호, 2016. 1. 13)

Rev.4('17.12.27) 철도설계기준 및 편람 개정

Rev.5('18.12.17) 철도설계기준 및 편람 개정

Rev.6('21.07.05) 철도설계기준 및 편람 개정

Rev.7('21.12.21) 철도설계기준 및 편람 개정

Rev.8('22.07.04) 단선구간 연선전화설비 설치방향 기준 마련