

KR I-02040

Rev.7, 21. December 2021

# 연선회설비

2021. 12.



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

# **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 .....	5
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 **터널**에 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(기재갱) 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 중점을 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.
- ② 기초대 건설 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 환기실 및 배수 펌프실 등 기타 필요한 개소에 설치한다.

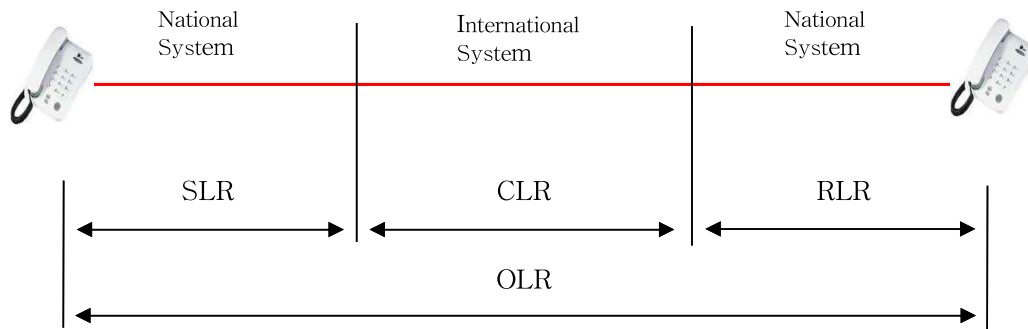
### 2. 교환국소 선정기준

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 난연도로 도포 등을 적용한다.

#### (3) 접속 및 성단

- ① 접속 : 연선전화 인입케이블 분기접속은 “ $\pi$ ” 접속함을 원칙으로 한다.
- ② 성단 : 연선전화기합체 내에 단자반에 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

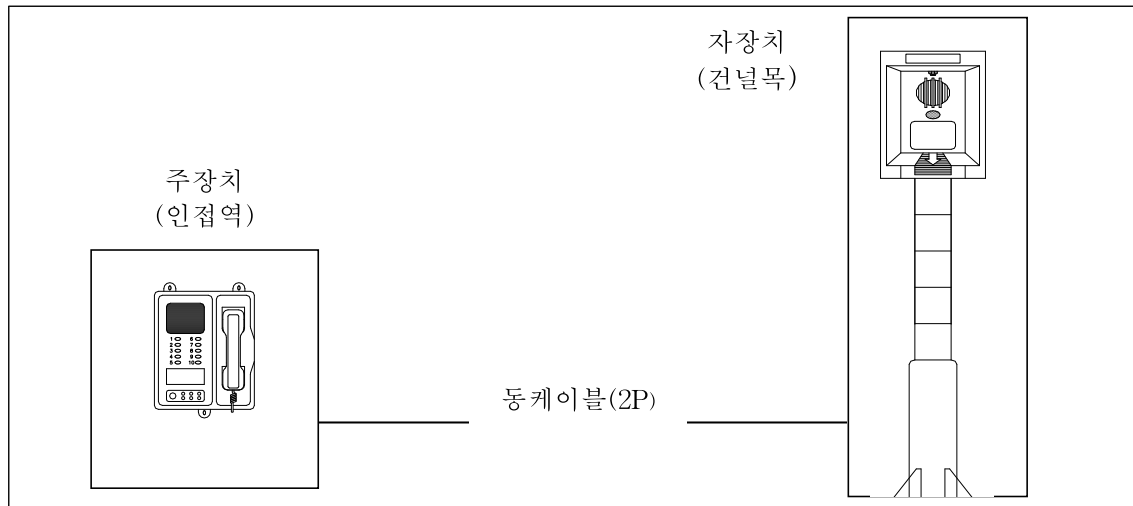


그림 2. 비상신교통화장치 구성도(주파수방식)

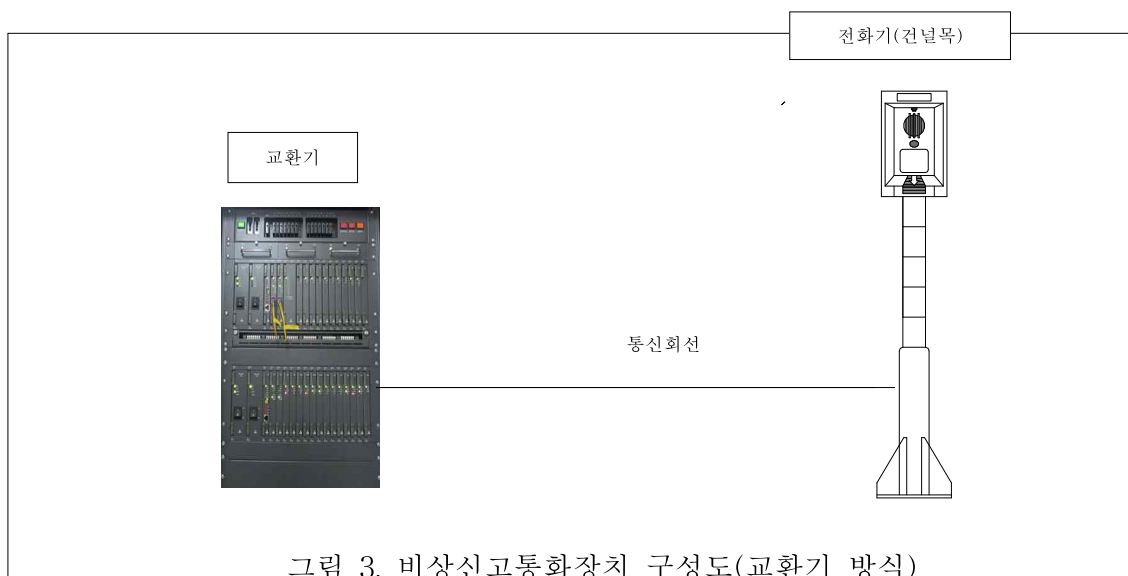


그림 3. 비상신교통화장치 구성도(교환기 방식)

## 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 :  $800\Omega$  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 $\Omega$ 이상

③ 절연저항(DC 500V로 측정)

- 가. 회선~외함간 : 50M $\Omega$ 이상
- 나. 단자~단자상호간 : 10M $\Omega$ 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 $\Omega$  이상/ DC 500V

라. 잠음전압 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 “ $\pi$ ” 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 둠.

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) 비상신호통화장치 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