

KR E-03260

Rev.9, 9. December 2022

# 전차선로 기기설비

2022. 12. 9.



국가철도공단

## REVIEW CHART

개정 번호	개정 일자	개정사유 및 내용(근거번호)	작성자	검토자	승인자
0	2008.11.12	철도전철전력설비 시설지침 제정 (국토부→공단 이관, 제정) (기준탐-2757호, '08.11.12)	유향복 이해원	이시용 김도원	강창호
1	2010.02.10	철도전철전력설비시설지침 전면개정 (기준심사처-269호, '10.02.10)	김동철 박순달 조성희	유승위 김도원	김영국
2	2011.12.01	철도전철전력설비설계지침 제정 (국토부 기준관리 체계 부합화) (설계기준처-373호, '11.12.01)	최석효 이해원 조성희	석종근 양인동	김영우
3	2012.12.05	설계기준체계 전면개정 (설계기준처-3537호, 12.12.05)	이해원	석종근 김은태	김영우
4	2014.03.06	철도설계기준(시스템편)개정(국토부 고시 제2013-757호), 철도설계지침 및 편람(KR CODE) 개정 (설계기준처-554, '14.03.06)	이해원	유승위 김은태	김영우
5	2014.12.26	철도설계지침 및 편람 개정 (설계기준처-3909, '14.12.26)	이해원	김대원 최태수	이동렬
6	2015.06.29	설계지침 및 편람 개정 (설계기준처-1813, '15.06.29)	이해원	최태수	이동렬
7	2016.08.24	설계지침 및 편람 개정 (설계기준처-2345호, '16.08.24)	권순환	손병두 조병찬	김영하
8	2018.12.14	설계지침 및 편람 개정 (기준심사처-2799호, 2018.12.14.)	권순환	민병균 구옥현	손병두
9	2022.12.09	설계지침 및 편람 개정 (기준심사처-4696호, 2022.12.07.)	황재광 이석원	이창현 박재윤	김종호

## 목 차

1. 흡상변압기의 설치 .....	1
2. 흡상변압기의 높이 .....	1
3. 흡상변압기 설치장소의 섹션 .....	1
4. 개폐기 .....	1
5. 전차선로용 개폐장치 번호부여 .....	2
6. 전차선 해빙시스템 .....	3
해설 1. 인출개소 개폐기 설치 기준 .....	4
1. 용어의 정의 .....	4
2. 개폐기(단로기) 설치목적 .....	4
3. 설치방법 .....	5
RECORD HISTORY .....	6

## 경 과 조 치

이 철도설계지침 및 편람(KR CODE) 이전에 이미 시행중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여는 발주기관의 장이 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 우리공단 “철도설계지침 및 편람”을 그대로 사용할 수 있습니다.

## 일 러 두 기

- 사용자의 이용 편의를 위하여 책 단위로 구성된 “철도설계지침” 및 “편람”을 국제적인 방식에 맞게 체계를 각 코드별로 변경하였습니다.  
또한, 모든 항목에 대한 해설 및 목차역할을 하는 KR CODE 2012, 각 코드별로 기준 변경사항을 파악할 수 있도록 Review Chart 및 Record History를 제정하였습니다.
- 이번 개정된 “철도설계지침 및 편람(KR CODE)”은 개정 소요가 발생할 때마다 각 코드별로 수정되어 공단 EPMS, CPMS에 게시되며 설계적용시 최신판을 확인 바랍니다.
- “철도설계지침 및 편람(KR CODE)”에서 지침에 해당하는 본문은 설계시 준수해야 하는 부분이고, 해설(편람) 부분은 설계용역 업무수행에 편의를 제공하기 위해 작성한 참고용 기술도서입니다. 여기서, 각 코드의 제목부분에서 해설은 편람을 총칭하는 것입니다.

## 1. 흡상변압기의 설치

- (1) 흡상변압기는 주상 또는 지상에 설치한다. 다만, 지상에 설치할 때는 방호설비를 하여야 한다.
- (2) 흡상변압기의 설치간격은 4[km]를 표준으로 하며, 운전전류와 통신유도장해의 정도에 따라서 용량 및 설치간격을 조정한다.

## 2. 흡상변압기의 높이

주상에 설치하는 흡상변압기의 높이는 지표상 5[m] 이상으로 시설한다. 다만, 부득이한 경우에는 개폐기에 준하여 시설할 수 있다.

## 3. 흡상변압기 설치장소의 선택

흡상변압기를 설치하는 곳에는 에어섹션·애자섹션 또는 수지제 구분장치를 설치한다.

## 4. 개폐설비

- (1) 개폐설비는 다음 각 호에 따른다.

- ① 개폐설비는 운전계통별·상하선별·방향별·전압위상별로 구분하여 설치하여야 한다.
- ② 개폐설비는 설비의 목적에 따라 무부하상태에서 수동 또는 원격제어가 가능한 단로기(DS)와 부하상태에서 수동 및 원격제어가 가능한 부하개폐기(LBS)로 구분하여 설치하여야 한다.
- ③ 단로기는 무부하 상태에서 수동으로 취급하는 수동단로기(HDS)와 기계적 취급 및 원격제어가 가능한 동력단로기(PDS)로 구분하며, 설치개소는 다음과 같다.

가. 수동단로기(HDS)

- 1) 분선 이외의 선로에서 분기하는 측선 등
- 2) 화물적하장
- 3) 차량정비기지 내 선로(단, 운영조건 등을 감안하여 필요시 동력단로기(PDS)로 설치할 수 있다.)

나. 동력단로기(PDS)

- 1) 전철변전소 등 변전설비에서 전차선로로 인출하는 개소
- 2) 이중에어섹션 절연구분장치 설치개소
- 3) 분선에서 분기하는 측선 등
- ④ 부하상태에서 수동 및 원격제어가 가능한 부하개폐기(LBS) 설치 개소는 다음과 같다.

가. 고속철도 구간의 노선 구분개소, ZCP 구분개소, 건널선 개소(IEC) 등

나. 일반철도 구간의 노선 구분개소, 비상용 구분장치 설치개소 등

다. 분선에서 차량정비기지선으로 분기하는 개소



- ⑤ 개폐설비는 지표상 5[m] 이상에 설치한다. 다만, 부득이한 경우에는 다음과 같이 할 수 있다.
- 가. 개폐설비는 가능한 철도 전용부지에 설치하고 사람이나 동물 등 위험이 없는 위치에 설치한다.
- 나. 사람이나 동물 등의 접촉을 방지하기 위하여 그 주위에 적당한 울타리를 설치할 경우는 그 울타리로부터 충전부분까지의 거리의 합이 5[m] 이상이 되도록 하고 위험주의표를 설치한다.
- ⑥ 개폐설비를 설치할 때는 다른 가압부분 또는 구조물 등과 절연 이격거리를 확보하여야 한다.
- ⑦ 개폐설비 조작 및 점검을 위한 점검대와 사다리를 설치하여야 한다. 단, 역 구내 측 선용 단로기는 제외한다.
- ⑧ 개폐설비의 지지철물, 기기장치, 조작발판대 및 점검대 등 금속부는 통합접지에 연결하여야 한다.
- ⑨ 원격제어가 가능한 개폐설비는 철도교통관제센터의 SCADA설비와 변전소 등의 스마트 급전제어장치에 수용하여야 한다.
- (2) 개폐설비의 취급 및 관리는 철도교통관제센터의 급전제어세칙에 따라 시행한다.

## 5. 전차선로용 개폐기 번호부여

- (1) 전차선로용 개폐기 관리번호는 용도에 따라 다음 각 호에 의거 부여한다.
- ① 두 개 이상 급전점(Feeder)을 가진 상하선 연결용(Tie) 개폐기는 200대로 한다.
- ② 동일 급전점(Feeder) 연결용 단로기중 다음과 같은 경우는 300대로 한다.
- 본선을 분할 또는 연결하는 단로기 (비상용섹션 등)
  - 역구내 상·하선 본선(부분선포함) 연결용 단로기(단선구간 등)
- ③ 절연구간 내 비상급전용 단로기는 400대로 한다.
- ④ 변전소·구분소 인출개소에 설치하는 가공전차선로 급전용(전차선로와 변전설비 구분) 개폐기는 500대로 한다.
- ⑤ 구내 측선용 개폐기는 600대로 한다.
- ⑥ 화물 측선용(적하장용) 개폐기는 700대로 한다.
- ⑦ 차량검수용 개폐기는 800대로 한다.(단, 그룹단로기는 600대로 한다)
- ⑧ 전원절체용 개폐기는 900대로 한다.
- ⑨ 제2호 내지 제8호의 번호 부여는 역구내 및 역간별로 기점 기준에서 종점측으로 10의 자리 번호는 하선측 50대, 상선측 60대로 하고, 1의 자리 번호는 순차적으로 부여한다. 단, 제1호의 개폐기는 10의 자리 번호를 0으로 부여한다.
- ⑩ 고속철도 ZCP구간의 전차선로 구분용 개폐기는 ZCP일련번호로 부여한다.

## 6. 전차선 해빙시스템

전차선 해빙시스템이 필요한 경우의 시설은 다음 각 호에 의한다.

- (1) 변전소 내에는 해빙 LOOP 구성용 개폐장치와 해빙용 변압기보호를 위한 변류기, 선로 상에는 회로 연장용 개폐장치와 빙설감지센서를 설치하여야 한다.
- (2) 선로상의 빙설감지 센서에서 결빙을 감지할 경우 전기관제실로 정보를 제공하여 운영자가 해빙 시스템을 가동토록 구성하여야 한다.



## 해설 1. 변전소 등 인출개소 개폐기 설치기준

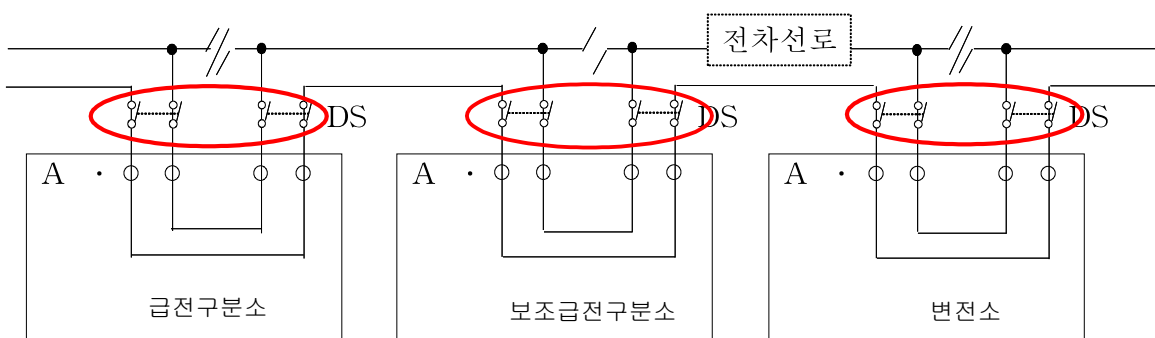
### 1. 용어의 정의

- ① 지침 4. 개폐기 (1)호 제①항 가호의 “고속철도구간”은 철도건설법 제2조 제2호의 철도선로를 말하며, “고속철도구간의 변전소(SS) 및 급전구분소(SP)”는 동 고속철도 구간 전차선로에 전원을 공급하는 변전소 등을 말한다.
- ② 개폐기(Switch, 開閉器)  
전기회로나 장치의 상태를(ON,OFF)를 바꾸어 접속하기 위한 물리적 또는 전기적 장치의 총칭. 차단기(CB), 스위치(switch)를 포괄함
- ③ 차단기(Circuit Breaker)  
전기회로에 과전류 즉 정격전류(단위 : 암페어 A로 표시)이상의 전류가 흐를 때 전류의 흐름을 끊는 기계
- ④ 스위치(switch)  
단순회로의 개폐만 수행하며 단로기(DS)와 부하개폐기가 있음
- ⑤ 부하개폐기(LBS, Load Break Switch) : 전선로 부하의 정격전류를 개폐하는 설비
- ⑥ 단로기(DS, Disconnecting Switch, 斷路器) : 고압 또는 특별고압회로에서 단지 충전된 전로를 개폐하기 위해 사용되며, 부하 전류의 개폐를 원칙으로 하지 않는다.
  - 동력조작 단로기(PDS) : Power Disconnecting Switch
  - 수동조작 단로기(HDS) : Hand(Handle) Disconnecting Switch

### 2. 설치목적

□ 변전소 등 인출개소에 개폐기(단로기) 설치목적

[개폐기 설치개념도]




- ① 가스절연개폐장치(GIS)의 정기점검시 장시간 선로와 분리가 필요하고, 고장시 변전 설비를 전차선로와 분리하여 설비의 신속한 복구(변전설비 측면)
- ② 케이블로 시공된 전차선로 급전선(AF) 장애시 고장선로 분리 후 TF로만 전력급전, 열차 비상운전(전차선로 측면)



즉, 인출개소에 설치하는 개폐기(단로기)의 핵심목적은 GIS 점검보수 및 고장, 전차선로 급전케이블 고장시 선로를 전기적, 기계적으로 완전 분리하여 점검보수시 안전을 확보하고 열차의 비상운전이 가능하도록 하는 설비임.

[각 개폐기 사진]

		
<p>① 차단기(CB)</p>	<p>② 부하개폐기(LBS)</p>	<p>③ 단로기(DS)</p>
<p>차단기(Circuit Breaker) 전기회로에 과전류 즉 정격 전류이상의 고장전류를 끊는 설비</p>	<p>부하개폐기(LBS, Load Break Switch) 전기회로의 정격전류를 개폐하는 설비로 고장전류 개폐 기능 없음, 개폐상태 육안 확인 불가</p>	<p>단로기(DS, Disconnecting Switch, 斷路器) 전기회로의 무부하상태에서 전로를 개폐 개폐상태 육안 확인 가능</p>

(참조 : 두산백과사전-전기공학 용어)

### 3. 설치방법

- ① 고속철도구간 변전소(SS) 및 급전구분소(SP)의 인출개소에 설치되는 개폐기는 원격 제어가 가능한 동력단로기(PDS)를 설치하고, 병렬급전구분소(PP)의 인출개소에는 수동단로기 (HDS)를 설치한다.
- ② 일반철도구간 변전소 등은 수동단로기(HDS)를 설치한다.
- ③ 단로기(DS)는 계통의 기기의 분리 및 급전케이블의 장애구분 등 목적에 적합한 위치에 설치한다.
- ④ 제1항에도 불구하고 동력단로기의 설치할 수 있는 개소는 다음과 같다.
  - 가. 교량, 터널, 지하구간 등 보수요원이 수동으로 조작이 곤란한 개소
  - 나. 수도권 전동차 운행구간에서 보수자가 상주하지 않는 변전소 등의 인출개소
  - 다. 터널 및 지하구간에서 단로기의 가동부와 구조물간 전기적 이격거리 확보가 곤란한 경우 밀폐형으로 설치.
- ④ 단로기는 구분형태 및 고장개소 분리의 목적에 부합하도록 2P 또는 1P형 단로기를 선정하여 설치하여야 한다.



## RECORD HISTORY

- Rev.0('12.12.05) 철도설계기준 철도설계지침, 철도설계편람으로 나누어져 있는 기준 체계를 국제적인 방법인 항목별(코드별)체계로 개정하여 사용자가 손쉽게 이용하는데 목적을 둬.
- Rev.4('14.03.06) 철도설계기준(시스템편) 개정(국토부 고시 제2013-757호, '13.12.05, 기기분리용 단로기 LDS→개폐기)에 따라 설계지침을 개정 설치기준을 정립함  
설계기준처-1618호('13.5.23) 공단,공사 개폐기설치기준 합동회의 결과반영
- Rev.5('14.12.26) 인출개소에 설치되는 동력단로기의 원격제어를 인근 변전소에 수용하고 역간의 원격제어는 전기관제실까지 구성(전철전력처-3421호, '14.05.22)
- Rev.6('15.06.29) 수도권전동차 구간에서 보수자가 상주하지 않은 변전소 등의 인출개소 개폐기는 동력 동력단로기(PDS) 설치가능
- Rev.7('16.08.24) 철도건설기준 Master Plan 개선을 위한 전문가 토론회 결과(설계기준처-1434호, '16.5.26, 철도공사 요청사항)를 반영하여 두개 이상 급전점(Feeder)을 가진 상하선 연결용(Tie) 개폐기 200대 번호 추가 등 전차선로용 개폐기 부여 번호 확대 개선
- Rev.8('18.12.14) 전차선로분야 설계 및 시공 최적화를 위한 기술토론회 결과(전철처-4381호, '18.7.25)를 반영하여 무효부분 일괄균압선으로 설치, 부하개폐기 설치조건 보완 및 작업자 안전을 위한 점검대 설치 추가 개선
- Rev.9('22.12.09) “전철전력분야 기술개선 및 업무협력 공단·공사 실무회의 결과”(전철처-9594호, 2021.12.06.) 및 “전차선로 품질 및 시공안전 향상을 위한 전문가 기술토론회 시행 결과보고”(전철처-6067호, 2022.08.09.)를 반영하여 개폐설비 설치기준 명확화