

KR E-03260

Rev.7, 24. August 2016

전차선로 기기설비

2016. 08. 24.



한국철도시설공단

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. 개폐기

- (1) 개폐기는 다음 각 호에 의한다.

- ① 개폐기는 운전계통별·상하선별·방향별·전압위상별로 구분하여 설치하여야 한다.
- ② 변전소, 구분소 등의 GIS에서 전차선로로 인출되는 급전계통에서 변전 기기의 분리 또는 전차선로 급전케이블의 장애를 구분할 수 있도록 선로분리용 개폐기(단로기)를 다음과 같이 설치한다.

가. 인출개소에 설치되는 개폐기는 수동단로기(HDS)을 원칙으로 한다. 단, 고속철도구간의 변전소(SS) 및 급전구분소(SP) 인출개소의 개폐기는 원격제어가 가능한 동력단로기(PDS)로 한다.

나. 단로기(DS)는 기기의 분리 및 급전케이블의 장애를 구분할 수 있는 적합한 위치에 설치하며, 교량, 터널, 지하구간 등과 같이 수동단로기(HDS)의 운용여건이 부적합한 개소 또는 수도권 전동차운행구간에서 원격으로 선로구분이 필요한 개소에는 동력단로기(PDS)를 설치할 수 있다.

- ③ 정거장구내 측선은 필요에 따라 본선으로부터 적당한 군으로 분리하여야 한다.
- ④ 수차고 및 일상검사선 등 차량을 점검 정비하는 선과 화물적하장은 매선마다 구분 개폐기에 의하여 구분한다. 다만, 전기차차고선은 본선에서 구분하여야 한다.
- ⑤ 개폐기는 가능하면 모아서 설치하고 전용주 또는 전차선로 겸용주에 설치하여야 한다.
- ⑥ 개폐기는 지표상 5[m] 이상에 설치한다. 다만, 부득이한 경우에는 다음과 같이 할 수 있다.

가. 개폐기는 되도록이면 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 게시한다.

- ⑦ 개폐장치에는 부하상태에서 원격, 수동제어가 가능한 부하개폐기와 무부하상태에서만 조작 가능한 (동력,수동)단로기의 두 종류로 구분 설치하여야 한다.
- ⑧ 부하개폐기는 본선로의 절연구분 장치개소와 에어섹션개소 또는 전압 변성기(전압 감지 설비) 설치개소 등에서 전차선로 전주나 부득이한 경우는 전용 단독주에 설치하여야 한다.
- ⑨ 단로기는 역 구내측선 구분 개소 등에서 무부하시에 수동으로 레버 조작을 할 수 있도록 전차선 전주 또는 전용주에 설치한다. 다만, 필요에 따라 원격제어로 가능한 구조로 할 수 있다.
- ⑩ 개폐기는 개폐상태를 밑에서 육안으로 확인 할 수 있도록 설치하여야 한다.
- ⑪ 개폐기를 설치할 때는 다른 가압부분 또는 구조물 등과의 안전 이격거리 확보에 유의하여야 한다.
- ⑫ 개폐기를 사람이 조작할 때 전기적인 안전을 위해 조작자가 올라서서 개폐기 레버를 조작할 수 있는 발판지지대를 설치하여야 한다.
- ⑬ 개폐기는 조작 후에 안전을 확보하기 위해 아무나 조작할 수 없도록 개폐기 조작레버에쇄정장치를 설치하여야 한다.
- ⑭ 개폐기 지지철물, 기기장치 및 조작 발판대를 보호회로(매설접지회로)에 결선하여 접지회로가 완전히 구성되도록 시설하여야 한다.
- ⑮ 인출개소 동력단로기의 제어장치는 가능한 변전소 등의 원격제어장치에 수용하며, 역간에 설치되는 동력단로기 및 부하개폐기의 원격제어는 전기관제실에서 제어 및 감시가 가능하도록 구성하여야 한다.

(2) 전차선로용 개폐기 취급·관리는 급전제어지침에 의해 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) **개폐기**는 700대로 한다.
- ⑦ 차량검수용 **개폐기**는 800대로 한다.(단, 그룹단로기는 600대로 한다)
- ⑧ 전원절체용 **개폐기**는 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 **개폐기**는 10의 자리 번호를 0으로 부여한다.
- ⑩ 고속철도 ZCP구간의 전차선로 구분용 **개폐기**는 ZCP일련번호로 부여한다.

6. 전차선 해빙시스템

전차선 해빙시스템이 필요한 경우의 시설은 다음 각 호에 의한다.

- (1) 변전소 내에는 해빙 LOOP 구성용 **개폐장치**와 해빙용 변압기보호를 위한 변류기, 선로 상에는 회로 연장용 **개폐장치**와 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

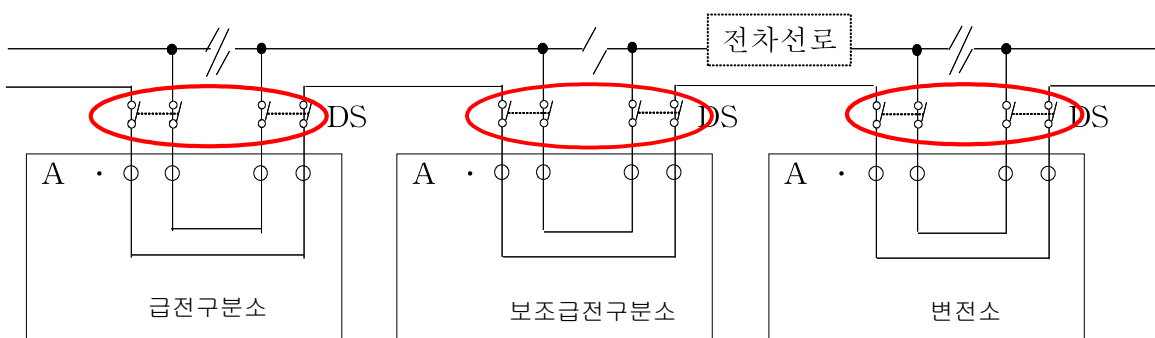
1. 용어의 정의

- 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]

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

(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('12.12.5) 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, 기기 분리용 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