

KDS 47 30 40 : 2019

# 배전선로와 터널전력 설비

2019년 4월 8일 개정  
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



### **건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치**

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

## 건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 구조물기초 설계기준을 중심으로 도로교 설계기준, 건축구조기준의 기초 내진설계에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 연혁은 다음과 같다.

| 건설기준                | 주요내용   | 제정 또는 개정<br>(년.월) |
|---------------------|--|-------------------|
| 철도설계기준(시스템편)        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 일반철도와 고속철도에 모두 적용할 수 있도록 서술</li> <li>• 철도관련 상위법령, 기준 및 시방서 등의 개정된 내용을 반영</li> <li>• 노반, 궤도, 건축 등 타 분야와의 인터페이스를 고려하였으며 향후 철도관련 기술발전 등의 변화에 대응할 수 있도록 제정</li> </ul>   | 제정<br>(2011.5)    |
| 철도설계기준(시스템편)        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60850 국제규격 및 국내 KSC IEC 60850규격에 맞게 전압허용범위 설정하되 허용시간은 국제규격으로 통일</li> <li>• “철도의 건설기준에 관한 규정”개정사항을 반영하여 특정기관명을 삭제</li> <li>• 목적과 기능에 부합한 기기를 설치할 수 있도록 하며, 한정된 기기명칭(LDS) 삭제</li> <li>• 집전장치의 편마모 방지를 위해 제정취지에 맞도록 기준 명확히 하고, 압상향 기준을 국제 인용규격에 따라 수정</li> <li>• 파동전차속도에 대한 기본이론 오류를 수정</li> <li>• 250km/h급(Cako250) 전차선로시스템 개발자재 검증보고서 결과를 반영</li> <li>• 국내 철도운용기관(도시철도) 및 선진외국기준과 같은 수준으로 조도 기준을 합리적으로 조정하고, 조도 측정점을 명확히 제시</li> </ul> | 개정<br>(2013.12)   |
| 철도설계기준(시스템편)        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 향후 국내외 철도건설기술 발전 등 기술적 환경변화에 대응할 수 있도록 하였으며 안전기준 강화 및 그 동안 변경된 철도관련 상위법령, 규정, 기준 등의 개정된 내용을 반영</li> </ul>   | 개정<br>(2015.12)   |
| KDS 47 30 40 : 2016 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>   | 제정<br>(2016.6)    |

| 건설기준                | 주요내용   | 제정 또는 개정<br>(년.월) |
|---------------------|--|-------------------|
| KDS 47 30 40 : 2019 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 철도 건설기준 적합성평가에 의해 코드를 정비함</li> </ul>                                      | 개정<br>(2019.04)   |
| KDS 47 30 40 : 2021 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 철도시설물의 안정적인 전원공급 등 배전선로 이중화 구성 반영 및 공동관로 내 특고압 배전선로 격벽설치기준 일원화</li> </ul> | 개정<br>(2021.4)    |



제 정 : 2016년 6월 30일  
 심 의 : 중앙건설기술심의위원회  
 소관부서 : 국토교통부 철도건설과  
 관련단체 : 국가철도공단

개 정 : 2021년 4월 12일  
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회  
 작성기관 : 한국철도기술연구원

---

---

# 목 차

---

---

|                      |   |
|----------------------|---|
| 1. 일반사항 .....        | 1 |
| 1.1 목적 .....         | 1 |
| 1.2 적용 범위 .....      | 1 |
| 1.3 참고 기준 .....      | 1 |
| 1.4 용어의 정의 .....     | 1 |
| 1.5 기호의 정의 .....     | 1 |
| 1.6 해석과 설계원칙 .....   | 1 |
| 2. 조사 및 계획 .....     | 2 |
| 3. 재료 .....          | 3 |
| 4. 설계 .....          | 3 |
| 4.1 배전선로의 설계 .....   | 3 |
| 4.2 터널전력설비의 설계 ..... | 4 |

**1 . 일반사항**

**1.1 목적**

(1) 이 기준은 철도 배전선로와 터널전력 설비에 대하여 조사, 계획, 설계, 시공, 유지관리 에 필요한 기술적 사항을 제시하는 것을 목적으로 한다.

**1.2 적용범위**

내용 없음

**1.3 참고기준**

내용 없음

**1.4 용어의 정의**

내용 없음

**1.5 기호의 정의**

내용 없음

**1.6 해석과 설계원칙**

**1.6.1 설계 단계별 업무**

**1.6.1.1 기본설계**

기본설계는 시스템결정과 실시설계의 설계지침 및 개략공사비를 산정하여 소요예산을 예측하는 단계로서 설계 중 기본이 되는 것을 말하며 그 주요 내용은 다음과 같다.

- (1) 설계조건 조사(설계기준, 설계도면, 건설계획, 설비방식, 변전소 위치, 전차선로의 선종, 기후 환경조사, 열차운영계획 등)
- (2) 전원 공급계통조사 수급방안 검토
- (3) 전철급전계통 구성방안, 건설방식 검토
- (4) 전기방식 및 급전방식 검토
- (5) 전철전원설비 건설위치 검토
- (6) 관련기관 협의

**1.6.1.2 실시설계**

실시설계는 기본설계에서 선정된 시스템과 설계지침을 검토하여 공사발주를 위한 실질적인 설계를 하는 단계로서 설계보고서, 계산서, 설계도면, 설계설명서, 설계내역서, 수량산

출서, 단가산출서, 공사시방서, 지장물 도면 및 조서, 철도용품표준규격, 기타 설계자료 등을 포함한 설계로 그 주요 내용은 다음과 같다.

- (1) 관련 자료 수집 및 검토(기본설계 검토)
- (2) 기본조사 및 측량
- (3) 급전 계통도 및 변전소 위치
- (4) 지지물 및 기초, 가공전선 이도, 지중관로 검토
- (5) 전차선로 평면도, 표준도 및 상세도 작성
- (6) 공사비 예산서 및 공정표, 공사시방서 등 시공에 필요한 성과물 작성
- (7) 운행전 전차선로 시공품질검사의 대가 산출
- (8) 관계기관 협의내용, 총사업비 자료, 인허가서류 작성

## 1.6.2 설계조사

### 1.6.2.1 자료조사

- (1) 운행차량 특성 및 운행조건
- (2) 타당성조사 및 기본계획
- (3) 토목, 궤도 및 건축분야 설계도서
- (4) 운행선의 경우 철도공사의 시설물 현황

### 1.6.2.2 현장조사

- (1) 한전 전력수급관련 현장 조사
- (2) 배전선로 위치 및 선로 연변 부하조사
- (3) 터널, 교량, 과선교, 곡선반경, 구배현황, 방음벽 등 선로현황
- (4) 설계 대상지역의 공해, 염해, 분진 등 환경조건
- (5) 설계대상지역의 지진발생 현황
- (6) 설계대상지역의 기온, 풍속, 적설량 등 기후조건
- (7) 자재 및 장비운반 사항
- (8) 타 공작물(도로, 한전선로 등) 횡단 현황
- (9) 대관, 대민 협의사항
- (10) 토목, 궤도 선로설비
- (11) 신호, 정보통신 등 기타 전기설비 현황 및 계획
- (12) 설계대상지역의 기존 시설물의 간섭 현황

## 2. 조사 및 계획

내용 없음

3. 재료

내용 없음

4. 설계

4.1 배전선로의 설계

- (1) 한전변전소에서 수전을 받아 선로를 따라 산재하여 있는 역사, 신호소, 차량기지, 보수기지 등 철도운영에 필요한 전력을 안정적으로 공급하기 위하여 배전선로를 설계한다.
- (2) 노선과 선로, 역사, 열차운행계획, 전압강하, 선로정수, 장래 부하의 증감, 기타 전력수요를 고려하여, 전력을 안정적으로 공급하도록 배전계통을 구성한다.
- (3) 수전배전소의 위치는 전기적 부하의 중심을 우선적으로 고려하여 수전점의 개수가 최소화 되도록 경제적으로 설계한다.
- (4) 배전소는 무인운용을 원칙으로 하며, 설비운용과 안전성 확보를 위하여 원격감시 및 제어방법 등을 고려하여 설계한다.
- (5) 배전기기 및 자재들은 내구성과 안전성, 시공성, 경제성 등을 고려하여 선정하되 친환경 경제품과 에너지절감제품을 우선적으로 적용한다.
- (6) 태양광발전설비, 풍력발전설비, 연료전지설비 등 신재생 에너지를 검토하여 적극적으로 적용한다.

4.1.2 배전용량

- (1) 공급구간의 부하설비용량에 대하여는 사용 상태에 따라 수용률, 부하율, 부하증가율, 부등률 등을 고려하여 그 최대부하에 따른 적정용량을 선정한다.
- (2) 비상시 연장급전을 위하여 인접구간의 부하량을 고려하여 용량을 산정한다.
- (3) 연장급전 시 전력공급의 우선순위에 따른 계통운영방안을 제시하여 용량을 절감할 수 있다.

4.1.3 배전계통구성

- (1) 수배전계통은 3상4선식 22.9 kV 직접접지방식으로 하며, 필요시 다른 방식을 적용할 수 있다.
- (2) 한전 등으로부터 2회선 수전함을 원칙으로 하고, 자동절체회로를 구성하여 배전계통으로 연결하며, 비상시 인근 수전배전소에서 연장급전이 가능하도록 설계한다.
- (3) 배전선로는 이중화된 전원을 사용하도록 구성함을 원칙으로 하며 다중 회선의 가설 루트는 분리함을 원칙으로 하되, 불가피하게 동일한 루트를 사용하는 경우에는 상호 격벽에 의해 보호되어야 한다. 다만, 불연성 또는 난연성의 재료로 피복한 케이블의 경우에는 예외로 할 수 있다.
- (4) 2회선이상으로 시설할 경우 가공선로 1회선, 지중선로 1회선으로 하며, 터널 및 교량

이 60% 이상일 때에는 지중선로로 구성한다. 역구내, 터널, 교량구간은 케이블로 시설함을 원칙으로 한다.

- (5) 배전선로를 케이블로 구성할 경우 정전전류를 고려하여 설계한다.
- (6) 열차의 운행과 직접적으로 관련된 부하는 변압기를 별도로 구성한다.
- (7) 계통 내 각종 사고 또는 고장 시 과급 등을 방지하기 위하여 적절한 보호방식을 제시하여야 한다.

#### 4.1.4 공동관로

- (1) 공동관로는 전철전력분야, 신호제어분야, 정보통신분야에서 공동으로 사용하도록 설계한다.
- (2) 배전선로를 케이블로 구성할 경우 공동관로 내 수용하며, 전선로의 분기, 접속 및 유지보수를 위하여 일정구간에 지중함을 설치하여야 하고, 철도를 횡단하는 개소에는 예비관로를 설계에 반영하여야 한다.
- (3) 공동관로의 형태는 철도노반의 형태에 따라 노반설계자와 협의하여 결정한다.
- (4) 공동관로에 수용하는 케이블은 난연성케이블로 선정하여야 하며, 옥외구간은 방수효과가 우수한 케이블을 사용하고 옥내구간은 저독, 난연에 우수한 케이블을 사용해야 한다.

#### 4.1.5 접지

- (1) 접지방식은 공통접지방식을 원칙으로 한다.
- (2) 수전·배전소 및 연락배전소 등의 경우 망상(Mesh)접지 또는 구조체 접지로 하고 공통 접지에 연결한다.

### 4.2 터널전력설비의 설계

#### 4.2.1 터널 전선로

- (1) 터널 내 전선로는 터널 내 조명을 밝히고, 비상용 동력을 제공하기 위하여 고압배전선로, 변전설비, 저압간선설비, 조명설비, 콘센트설비, 비상조명등, 유도표지등 등으로 설계한다.
- (2) 터널 내 공급하는 전력용량은 전력설비의 부하와 터널방재설비(제연설비, 스프링클러 등)의 전체 부하량을 고려하여 산정한다.
- (3) 터널 내에 설치되는 전기 시설물은 난연재료를 사용하여 보호한다.
- (4) 터널 전기설비의 전원공급은 철도 이중화 전원계통에서 공급이 가능하도록 하여야 한다(단, 이중화 전원계통에서 공급되지 않는 구간은 전용 1회선과 예비전원을 확보하여 이중화로 구성하여야 한다).

#### 4.2.2 터널조명

- (1) 다음 각 호에 해당되는 터널에는 조명 설비를 갖추어야 한다.
  - ① 직선구간: 단선철도 120 m 이상, 복선철도 150 m 이상, 속도등급 350 킬로급 이상 전용선 200 m 이상
  - ② 곡선반경 600 m 이상 구간: 단선철도 100 m 이상, 복선철도 130 m 이상, 속도등급 350 킬로급 이상 전용선 200 m 이상
  - ③ 곡선반경 600 m 미만 구간: 단선철도 80 m 이상, 복선철도 110 m 이상
- (2) 1 km 이상 길이의 철도터널 및 비상탈출구에는 거리를 표시한 유도등을 편측 100 m(지그재그 50 m)마다 설치하여야 하며 설치위치는 0.5 m 이내로 한다.
- (3) 터널 바닥면 평균조도는 5 lx 이상으로 한다.
- (4) 터널길이가 500 m 이상(속도등급 200 킬로급 이하 선로의 경우는 1 km 이상) 터널조명은 자동 또는 수동에 의해 점. 소등 할 수 있도록 설계한다.
- (5) 풍압, 내구성, 방수성 등을 검토하여 적합한 조명기구를 적용한다.



집필위원

| 성명  | 소속        | 성명  | 소속        |
|-----|-----------|-----|-----------|
| 황선근 | 한국철도기술연구원 | 신지훈 | 한국철도기술연구원 |

집필위원(2021)

| 성명  | 소속     | 성명 | 소속 |
|-----|--------|----|----|
| 구연봉 | 국가철도공단 |    |    |

자문위원(2021)

| 성명  | 소속     | 성명  | 소속      |
|-----|--------|-----|---------|
| 윤승배 | 국가철도공단 | 김재문 | 한국교통대학교 |
| 전종을 | 국가철도공단 | 호명재 | 디투엔지니어링 |
| 이상목 | 국가철도공단 |     |         |

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

| 성명  | 소속        | 성명  | 소속          |
|-----|-----------|-----|-------------|
| 이용수 | 한국건설기술연구원 | 정혁상 | 동양대학교       |
| 구재동 | 한국건설기술연구원 | 구자안 | 한국철도공사      |
| 김기현 | 한국건설기술연구원 | 김석수 | (주)수성엔지니어링  |
| 김태송 | 한국건설기술연구원 | 김재복 | (주)태조엔지니어링  |
| 김희석 | 한국건설기술연구원 | 소민섭 | 희명정보통신(주)   |
| 류상훈 | 한국건설기술연구원 | 여인호 | 한국철도기술연구원   |
| 원훈일 | 한국건설기술연구원 | 이성혁 | 한국철도기술연구원   |
| 주영경 | 한국건설기술연구원 | 이승찬 | (주)평화엔지니어링  |
| 최봉혁 | 한국건설기술연구원 | 이진욱 | 한국철도기술연구원   |
| 허원호 | 한국건설기술연구원 | 이찬우 | 한국철도기술연구원   |
|     |           | 최상철 | (주)한국건설관리공사 |
|     |           | 최찬용 | 한국철도기술연구원   |

국가건설기준센터 및 건설기준위원회(2021)

| 성명  | 소속        | 성명  | 소속        |
|-----|-----------|-----|-----------|
| 이영호 | 한국건설기술연구원 | 구자안 | 한국철도공사    |
| 구재동 | 한국건설기술연구원 | 김명철 | 동부엔지니어링   |
| 김기현 | 한국건설기술연구원 | 김병석 | 한국건설기술연구원 |
| 김나은 | 한국건설기술연구원 | 김재복 | 태조엔지니어링   |

| 성명  | 소속        | 성명  | 소속        |
|-----|-----------|-----|-----------|
| 김태송 | 한국건설기술연구원 | 김충언 | 삼현 피에프    |
| 김희석 | 한국건설기술연구원 | 김행배 | (주)동명     |
| 류상훈 | 한국건설기술연구원 | 박찬민 | 코비코리아     |
| 소병진 | 한국건설기술연구원 | 배두병 | 국민대학교     |
| 원훈일 | 한국건설기술연구원 | 송종걸 | 강원대학교     |
| 이승환 | 한국건설기술연구원 | 엄종욱 | 케이에스엠기술   |
| 이용수 | 한국건설기술연구원 | 오명석 | 서영엔지니어링   |
| 이용준 | 한국건설기술연구원 | 이동호 | 케이알티씨     |
| 주영경 | 한국건설기술연구원 | 이승찬 | 경남도청      |
| 최봉혁 | 한국건설기술연구원 | 이진욱 | 한국철도기술연구원 |
| 허원호 | 한국건설기술연구원 | 이찬우 | 한국철도기술연구원 |
|     |           | 이호용 | 이레이앤씨     |
|     |           | 정지영 | 우리이엔지     |
|     |           | 정희상 | 동양대학교     |
|     |           | 최상철 | 한국건설관리공사  |

중앙건설기술심의위원회

| 성명  | 소속        | 성명  | 소속         |
|-----|-----------|-----|------------|
| 김현기 | 한국철도기술연구원 | 최상현 | 한국교통대학교    |
| 이광명 | 성균관대학교    | 정광섭 | 포스코건설      |
| 신수봉 | 인하대학교     | 손성연 | 씨앤씨종합건설(주) |
| 이용재 | 삼부토건(주)   |     |            |

중앙건설기술심의위원회(2021)

| 성명  | 소속        | 성명  | 소속         |
|-----|-----------|-----|------------|
| 권혁기 | 국토안전관리원   | 김연규 | (주)도화엔지니어링 |
| 김대상 | 한국철도기술연구원 | 김효승 | 한국철도시설공단   |
| 김성보 | 충북대학교     | 류은영 | (주)태암엔지니어링 |

국토교통부

| 성명  | 소속    | 성명  | 소속    |
|-----|-------|-----|-------|
| 임종일 | 철도건설과 | 홍석표 | 철도건설과 |
| 문재웅 | 철도건설과 |     |       |

국토교통부(2021)

| 성명  | 소속          | 성명  | 소속          |
|-----|-------------|-----|-------------|
| 김민태 | 국토교통부 철도건설과 | 문재웅 | 국토교통부 철도건설과 |
| 이상욱 | 국토교통부 철도건설과 |     |             |

## KDS 47 30 40 : 2021 배전선로와 터널전력 설비

---

2021년 4월 12일 개정

소관부서 국토교통부 철도건설과

관련단체 국가철도공단  
34618 대전광역시 동구 중앙로 242 국가철도공단  
Tel : 1588-7270  
<http://www.kr.or.kr>

작성기관 한국철도기술연구원  
16105 경기도 의왕시 철도박물관로 176 한국철도기술연구원  
Tel : 031-460-5000  
<http://www.krri.re.kr>

국가건설기준센터  
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
Tel : 031-910-0444 E-mail : [kcsc@kict.re.kr](mailto:kcsc@kict.re.kr)  
<http://www.kcsc.re.kr>