

KDS 47 30 10 : 2019

전철전력설계 일반사항

2019년 04월 08일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



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 철도에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

| 건설기준 | 주요내용 | 제정 또는 개정 (년.월) |
|---------------------|--|-------------------|
| 철도설계기준(시스템편) | <ul style="list-style-type: none"> • 일반철도와 고속철도에 모두 적용할 수 있도록 서술 • 철도관련 상위법령, 기준 및 시방서 등의 개정된 내용을 반영 • 노반, 궤도, 건축 등 타 분야와의 인터페이스를 고려하였으며 향후 철도관련 기술발전 등의 변화에 대응할 수 있도록 제정 | 제정 (2011.5) |
| 철도설계기준(시스템편) | <ul style="list-style-type: none"> • IEC 60850 국제규격 및 국내 KSC IEC 60850규격에 맞게 전압허용범위 설정하되 허용시간은 국제규격으로 통일 • “철도의 건설기준에 관한 규정”개정사항을 반영하여 특정기관명을 삭제 • 목적과 기능에 부합한 기기를 설치할 수 있도록 하며, 한정된 기기명칭(LDS) 삭제 • 집전장치의 편마모 방지를 위해 제정취지에 맞도록 기준 명확히 하고, 압상향 기준을 국제 인용규격에 따라 수정 • 파동전차속도에 대한 기본이론 오류를 수정 • 250km/h급(Cako250) 전차선로시스템 개발자재 검증보고서 결과를 반영 • 국내 철도운용기관(도시철도) 및 선진외국기준과 같은 수준으로 조도 기준을 합리적으로 조정하고, 조도 측정점을 명확히 제시 | 개정 (2013.12) |
| 철도설계기준(시스템편) | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | 개정 (2015.12) |
| KDS 47 30 20 : 2016 | <ul style="list-style-type: none"> • 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함 | 제정 (2016.6) |

| 건설기준 | 주요내용 | 제정 또는 개정 (년.월) |
|---------------------|---|-------------------|
| KDS 47 30 20 : 2019 | <ul style="list-style-type: none"> 철도 건설기준 적합성평가에 의해 코드를 정비함 | 개정 (2019.04) |



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

개 정 : 2019년 04월 08일
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
 작성기관 : 한국철도기술연구원

목 차

| | |
|------------------|---|
| 1. 일반사항 | 1 |
| 1.1 목적 | 1 |
| 1.2 적용범위 | 1 |
| 1.3 참고기준 | 2 |
| 1.4 용어의 정의 | 2 |
| 1.5 기호의 정의 | 4 |
| 2. 조사 및 계획 | 4 |
| 3. 재료 | 4 |
| 4. 설계 | 4 |
| 4.1 설계단계 | 4 |
| 4.2 설계방향 | 5 |
| 4.3 설계의 조건 | 5 |
| 4.4 전기방식 | 6 |

1. 일반사항

1.1 목적

- (1) 이 기준은 철도건설법 제19조에 의거하여 철도의 전철전력설비의 설계기준을 정함을 목적으로 한다.
- (2) 본 설계기준은 한국전력공사 등(이하 “한전 등”이라 한다)로부터 수전하여 철도 차량 및 시설에 필요한 전원을 공급하는 설비와 철도의 운행과 각종 작업의 통제를 위하여 현장 전철전력시설물들의 제어 및 감시가 이루어지도록 하는 원격감시제어설비의 설계기준을 정하는 것을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

- (1) 철도 차량의 운행에 필요한 전원공급 및 철도관련시설의 전원공급에 필요한 전철전력설비에 적용한다.
- (2) 전철전원의 설계는 수전선로로부터 수전된 전기를 철도전기차량 운행에 필요한 전압으로 바꾸어 공급하기 위한 것으로 변전소 인입구부터 변전소 인출구까지의 전선로 및 구조물을 포함한다.
- (3) 전차선로의 설계는 철도전기차량에 전기를 공급하기 위한 것으로 변전소 등의 인출구에서 부터 전차선로까지의 전선로 및 구조물을 포함한다.
- (4) 일반전력(배전선로, 터널전기설비, 건축전기설비)의 설계는 철도의 신호설비, 통신설비, 역사, 차량기지, 터널 등의 전원을 공급하기 위한 것으로, 한전 등의 수전책임분기점에서부터 고압배전선로를 통하여 저압전원을 사용하는 조명, 동력, 각종 부하설비까지의 전선로 및 구조물, 신재생에너지설비를 포함한다.
- (5) 원격감시제어설비의 설계는 현장 전철전력설비를 실시간으로 원격 제어 및 감시가 이루어지도록 하기위한 것으로 전철변전소 등, 전차선설비, 역사전기실 및 배전소 등의 급전계통의 감시와 제어를 위한 SCADA시스템, 소규모 원격감시제어설비, 데이터 통신을 위한 설비를 포함한다.

1.3 참고기준

(1) 이 기준에 적용하는 국내법은 다음 각 호와 같다.

- 개인정보 보호법과 그의 시행령, 시행규칙
- 산업안전보건법과 그의 시행령, 시행규칙
- 소방기본법과 그의 시행령, 시행규칙
- 엔지니어링산업진흥법, 기술사법과 그의 시행령, 시행규칙
- 전기사업법 그의 시행령, 시행규칙
- 전기설비기술기준의 판단기준, 건축전기설비 설계기준
- 전력기술관리법과 그의 시행령, 시행규칙
- 철도의 건설 및 철도시설 유지관리에 관한 법률과 그의 시행령, 시행규칙(국토교통부)
- 철도안전법과 그의 시행령, 시행규칙(국토교통부)
- 폐기물관리법과 그의 시행령, 시행규칙
- 항공안전법과 그의 시행령, 시행규칙

(2) 이 기준에 준용하는 국외 기준 등은 다음과 같다. 단, 국내 법령, 기준과 국외 기준의 내용이나 항목이 다른 경우 국외 기준이나 항목은 참고사항으로 고려한다.

- 국제전기기술위원회(IEC)
- 전기전자기술자협회(IEEE)
- 국제철도연맹(UIC)
- 유럽표준(EN)
- 미국표준협회(ANSI)
- 유럽전기표준규격(CENELEC)

(3) 여기에 명시되지 않은 사항이라 하더라도 국제표준 및 이에 근접한 기술요건, 안전수준을 확보 할 기술적 근거가 있을 경우 전기분야의 설계에 다른 법규 및 규정을 준용 할 수 있다.

• 1.4 용어의 정의

- 가공전차선: 합성전차선과 이에 부속된 곡선당김장치, 건넌선장치, 장력조정장치, 구분장치, 급전분기장치, 균압장치, 흐름방지장치 등을 총괄한 것을 말한다.
- 건축한계: 차량이 안전하게 운행될 수 있도록 궤도상에 설정한 일정한 공간을 말한다.
- 공동관로: 전력·신호·통신케이블 중 2개 분야 이상을 함께 사용하는 관로를 말한다.
- 공통접지방식: 레일과 병행하여 지중에 매설접지선을 포설하여 변전소로 돌아오는 전류의 귀환을 용이하게 하는 방식으로 모든 전기설비를 등전위 접지망으로 구성하여 레일 및 귀선을 연결시키는 접지방식을 말한다.
- 구분장치: 정전구간을 한정하거나 교류전철화 구간의 M,T상의 이상 전원을 구분하기 위하여 설치하는 장치로서, 전차선로의 운영 및 유지보수를 위하여 전기적으로 구분하는 장치인 동상구분장치(에어섹션, 애자섹션), 변전소 급전인출구 및 급전구분소의

급전인출구, 교류와 직류를 구분하는 장치인 절연구분장치(Neutral Section), 전차선의 신축 때문에 전차선을 일정길이마다 인류하기 위해 설치한 기계적 구분장치인 에어조인트(Air Joint), R-Bar조인트(Expansion Element), T-Bar조인트(Expansion Joint)로 나눈다.

- **궤간:** 양쪽 레일 안쪽 간의 거리 중 가장 짧은 거리를 말하며, 레일의 윗면으로부터 14 mm 아래 지점을 기준으로 한다.
- **궤도:** 레일·침목 및 도상과 이들의 부속품으로 구성된 시설을 말한다.
- **궤선:** 운전용 전기를 통하는 궤선레일·중성선·보호선용 접속선 및 변전소 인입궤선 등을 총괄한 것을 말한다.
- **급전구분소(Sectioning Post):** 전철변전소간 전기를 구분 또는 연장급전을 하기 위하여 개폐장치와 단권변압기 등을 설치한 장소를 말한다.
- **급전선:** 합성전차선에 전기를 공급하는 전선을 말한다.
- **궤간**이란 양쪽 레일 안쪽 간의 거리 중 가장 짧은 거리를 말하며, 레일의 윗면으로부터 14 mm 아래 지점을 기준으로 한다.
- **단말보조급전구분소(Auto Transformer Post):** 전차선로의 말단에 전압강하 보상과 통신유도장해의 경감을 위하여 단권변압기 등을 설치한 장소를 말한다.
- **도상:** 레일 및 침목으로부터 전달되는 차량 하중을 노반에 넓게 분산시키고 침목을 일정한 위치에 고정시키는 기능을 하는 자갈 또는 콘크리트 등의 재료로 구성된 구조부분을 말한다.
- **배전선로:** 전철변전소 또는 수전실의 배전반 2차측부터 전기실 등 변압기 1차측까지의 전선로 및 이에 부속되는 개폐장치 등의 설비를 말한다.
- **병렬급전소(Parallel Post):** 전압강하의 보상 및 통신유도장해 경감을 목적으로 전차선로의 상·하선을 병렬로 연결하기 위하여 개폐장치등을 설치한 장소를 말한다.
- **보조급전구분소(Sub Sectioning Post):** 작업, 고장, 장애 또는 사고 시에 정전(단전)구간을 단축하기 위하여 개폐장치와 단권변압기 등을 설치한 장소를 말한다.
- **본선:** 열차운행에 상용할 목적으로 설치한 선로를 말한다.
- **선로:** 차량을 운행하기 위한 궤도와 이를 받치는 노반 또는 인공구조물로 구성된 시설을 말한다.
- **설계속도:** 해당 선로를 설계할 때 기준이 되는 상한속도를 말한다.
- **수전선로:** 한전 등 변전소에서 전철변전소 또는 수전실 간의 전선로와 이에 부속되는 설비를 말한다.
- **스카다(SCADA):** 원방감시제어시스템으로서 전철변전소, 수전실, 전기실 등 원격지에 설치된 전기설비를 통신망으로 연결하여 전기관제실의 전기관제사 및 변전실에서 개폐기 등 각종기기를 감시, 제어통제 할 수 있도록 설치한 일체의 설비를 말한다.
- **시운전:** 선로를 새로 부설했거나 중대한 선로 보수를 한 경우와 전차선의 이상 유무 확인 및 각종설비를 설치하고 사용 개시 전 최종 확인하는 것을 말한다.
- **열차:** 동력차에 객차 또는 화차 등을 연결하여 본선을 운행할 목적으로 조성한 차량을

말한다.

- 이중화 전원계통: 각종 사고의 경우에도 전원공급이 가능하도록 2회선으로 구성된 전용배전선로 전력계통을 말한다.
- 전기관제실: 원격감시제어(이하 “원제장치”라 한다.)에 의하여 전철변전소, 전기실 등의 감시제어와 동시에 설비의 유지관리 및 운용을 위한 감시·제어 및 계통운용과 보호계전기 세팅치 정정 등에 대하여 지시와 통제를 하는 장소를 말한다.
- 전기설비: 수전·변전·전철·배전 또는 전기사용을 위하여 설치하는 기계·기구·전선로·보안 통신선로 기타의 설비를 말한다.
- 전기실 등: 전기수용설비 중 개폐기 기타의 장치에 의하여 고압 또는 특별고압 전로를 개폐할 수 있는 설비와 변압기 등이 설치되어 있는 옥내·외 장소를 말한다. 다만, 변압기만 설치되어 있는 장소는 제외한다.
- 전선로: 전기사용장소 상호간의 전선 및 이를 지지하거나 또는 보장하는 시설물을 말한다.
- 전차선: 전기차량의 집전장치에 접촉·동작하여 이에 전기를 공급하는 가공전선을 말한다.
- 전차선로: 전기차량에 전기에너지를 공급하기 위하여 선로를 따라 설치한 시설물로서 전선, 지지물 및 관련 부속 설비를 총괄하여 말한다.
- 전차선로: 전기차량에 전기에너지를 공급하기 위하여 선로를 따라 설치한 시설물로서 전선, 지지물 및 관련 부속 설비를 총괄하여 말한다.
- 전철변전소등: 전철변전소·급전구분소·보조급전구분소·단말보조급전구분소·병렬급전소를 말한다.
- 전철전력설비: 전기철도에서 수전선로·변전설비·스카다(SCADA)·전차선로·배전선로·건축전기설비와 이에 부속되는 설비를 총괄한 것을 말한다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

2. 조사 및 계획

내용 없음

3. 재료

내용 없음

4.설계

4.1 설계단계

(1) 설계는 기본설계, 실시설계로 구분하여 단계별로 시행하는 것을 원칙으로 한다.

| | | |
|-----|-------|--|
| 계 획 | 타당성조사 | <ul style="list-style-type: none"> • 투자에 대한 타당성조사 • 설계조건의 설정 |
| | 기본계획 | <ul style="list-style-type: none"> • 설비등급결정 • 계획(안) 작성 |
| 설 계 | 기본설계 | <ul style="list-style-type: none"> • 기본설계도서의 작성 • 개략공사비의 파악 |
| | 실시설계 | <ul style="list-style-type: none"> • 실시설계도서의 작성 • 공사비의 적산 |

4.2 설계방향

설계 수행 시에는 다음 각 호의 사항을 고려하여야 한다.

- (1) 설비, 기기, 시스템 등이 설계조건 하에서 생애주기 동안 요구된 기능을 적정하게 수행되도록 한다.
- (2) 열차운행과 시설물, 사람의 안전을 확보하고 경제적인 설비가 되도록 한다.
- (3) 성능향상 및 기술진보에 따른 호환성을 갖는 설비가 되도록 한다.
- (4) 내구성이 양호하고 유지보수가 용이한 설비가 되도록 한다.
- (5) 에너지이용의 효율성 및 환경친화성을 고려한 설비가 되도록 한다.
- (6) 공익적 기능 및 국민편익을 고려한 설비가 되도록 한다.

4.3 설계의 조건

4.3.1 설계속도

- (1) 설계속도란 해당 선로를 설계할 때 기준이 되는 상한속도로서, 전기설비의 설계속도는 동일선구에서 노반과 궤도의 최고설계속도를 기준으로 하되 필요시 경제성과 유지보수성 등 효과 분석 및 향후 속도향상계획을 고려하여 결정한다.

4.3.2 기상조건

- (1) 온도조건은 기상청의 기상관측 자료를 참조하여, 최저값과 최고값, 그리고 표준값을 다음과 같이 적용한다. 단 설계대상 지역과 설비의 특성에 따라 온도조건을 별도로 정할 수 있다.

| 구분 | 최저온도 ℃ | 표준온도 ℃ | 최고온도 ℃ |
|----|--------|--------|--------|
| 내륙 | -25 | 10 | 40 |
| 해안 | -20 | 15 | 40 |
| 터널 | -5 | 15 | 30 |

- (2) 풍속조건은 그 지역의 최근 40년간의 최대 풍속(10분 평균값)의 기록 중에서 1번째 ~ 3번째 순위에 있는 풍속의 평균값을 기준으로 하거나, 다음 표의 값에 따른다. 다만,

터널은 최대풍속을 초속 40 m로 적용한다.

| 지표면으로부터 높이 | 일반지구 m/s | 해안지구 m/s |
|------------|----------|----------|
| 10 m 이하 | 35 | 40 |
| 30 m 이하 | 40 | 45 |
| 30 m 초과 | 45 | 50 |

- (3) 강수량과 홍수위는 그 지역의 최근 40년 동안의 여름철의 태풍 중 가장 큰 값을 적용하며, 적설량은 그 지역의 최근 40년 동안의 겨울철의 최대 적설량을 기준으로 한다.
- (4) 설계대상지역의 지형상태에 따라 공해 및 염해, 지진, 착빙 등의 환경조건을 고려하여야 한다.
- (5) 설계대상지역의 지형상태에 따라 공해 및 염해, 지진, 착빙 등의 환경조건을 고려하여야 한다.

4.3.3 건축한계 및 차량한계

- (1) 건축한계는 철도건설규칙 제14조 및 철도의 건설기준에 관한 규정 제13조에 따라야 한다.
- (2) 건축한계 내에서 시설할 수 있는 전기분야 시설물도 차량한계에 저촉되지 않도록 설계하여야 한다.

4.3.4 선로조건

- (1) 궤간의 표준치수는 1,435 mm이다.
- (2) 궤간 외에도 궤도의 방식, 선로곡선반경, 기울기, 시공기면의 폭, 도상두께, 궤도중심 간격 등을 고려하여 설계한다.

4.3.5 차량조건

- (1) 차량속도, 차량제원, 전기차량 방식, 집전장치 등 차량조건을 고려하여 설계한다.

4.3.6 시공조건

- (1) 신설선의 경우 지형에 따른 적절한 공법, 시공가능성, 시공안전, 지장물 조치계획 등을 고려하여 경제적이고 효율적으로 설계한다.
- (2) 운행선 개량의 경우 열차운행현황, 차단현황, 선행공정의 단계별 시공계획 등을 고려하여 열차의 운행에 대한 지장이 최소화 되도록 하며 작업자의 안전을 고려하여 설계한다.

4.4 전기방식

4.4.1 수전전압

수전전압은 한전 등과 협의하여 다음 표의 공칭전압으로 선정한다. 단, 운행선 개량 및 주위 수전전압이 본 공칭전압을 만족하지 못하는 경우는 66 kV 수전을 받을 수 있다.

| | |
|---------|----------------|
| 공칭 전압kV | 22.9, 154, 345 |
|---------|----------------|

4.4.2 전기방식

(1) 전기철도는 AC 25 kV 60 Hz AT 전기방식을 원칙으로 한다.

4.4.3 급전전압

- (1) 급전선과 전차선간의 공칭전압은 50 kV 로 한다.
- (2) 급전선과 레일간 및 전차선과 레일간의 공칭전압은 25 kV 를, 정격전압(연속 최고 전압)은 27.5 kV 를, 연속 최저전압은 19 kV 를 기준으로 한다. 단, 5분간 허용되는 최고 전압은 29 kV 로 하고, 2분간 허용되는 최저전압은 17.5 kV 로 한다. 또한 직류방식으로 시행할 경우에는 1.5 kV 를 기준으로 한다.

4.4.4 배전전압

(1) 배전선로는 AC 3상4선식 22.9 kV 60Hz 방식을 원칙으로 하되, 개량선의 경우 6.6 kV 를 적용할 수 있다.

집필위원

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

자문위원

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|----|----|----|----|
| | | | |

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 | 회명정보통신(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 |

중앙건설기술심의위원회

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

국토교통부

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

KDS 47 30 10 : 2019 전철전력설계 일반사항

2019년 04월 08일 개정

소관부서 국토교통부 철도건설과

관련단체 한국철도시설공단
34618 대전광역시 동구 중앙로 242 한국철도시설공단
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
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 47 30 20 : 2019

전철전원 설비

2019년 04월 08일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



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 (년.월) |
|---------------------|--|-------------------|
| 철도설계기준(시스템편) | <ul style="list-style-type: none"> • 일반철도와 고속철도에 모두 적용할 수 있도록 서술 • 철도관련 상위법령, 기준 및 시방서 등의 개정된 내용을 반영 • 노반, 궤도, 건축 등 타 분야와의 인터페이스를 고려하였으며 향후 철도관련 기술발전 등의 변화에 대응할 수 있도록 제정 | 제정 (2011.5) |
| 철도설계기준(시스템편) | <ul style="list-style-type: none"> • IEC 60850 국제규격 및 국내 KSC IEC 60850규격에 맞게 전압허용범위 설정하되 허용시간은 국제규격으로 통일 • “철도의 건설기준에 관한 규정”개정사항을 반영하여 특정기관명을 삭제 • 목적과 기능에 부합한 기기를 설치할 수 있도록 하며, 한정된 기기명칭(LDS) 삭제 • 집전장치의 편마모 방지를 위해 제정취지에 맞도록 기준 명확히 하고, 압상향 기준을 국제 인용규격에 따라 수정 • 파동전차속도에 대한 기본이론 오류를 수정 • 250km/h급(Cako250) 전차선로시스템 개발자재 검증보고서 결과를 반영 • 국내 철도운용기관(도시철도) 및 선진외국기준과 같은 수준으로 조도 기준을 합리적으로 조정하고, 조도 측정점을 명확히 제시 | 개정 (2013.12) |
| 철도설계기준(시스템편) | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | 개정 (2015.12) |
| KDS 47 30 20 : 2016 | <ul style="list-style-type: none"> • 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함 | 제정 (2016.6) |

| 건설기준 | 주요내용 | 제정 또는 개정 (년.월) |
|---------------------|---|-------------------|
| KDS 47 30 20 : 2019 | <ul style="list-style-type: none"> • 철도 건설기준 적합성평가에 의해 코드를 정비함 | 개정 (2019.04) |



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

개 정 : 2019년 04월 08일
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
 작성기관 : 한국철도기술연구원

목 차

| | |
|---------------------|---|
| 1. 일반사항 | 1 |
| 1.1 목적 | 1 |
| 1.2 적용범위 | 1 |
| 1.3 참고기준 | 1 |
| 1.4 용어의 정리 | 1 |
| 1.5 기호의 정리 | 1 |
| 1.6 시설물의 구성 | 1 |
| 1.7 해석과 설계원칙 | 1 |
| 2. 조사 및 계획 | 3 |
| 2.1 계획 | 5 |
| 3. 재료 | 5 |
| 4. 설계 | 5 |
| 4.1 변전소 등의 설비 | 5 |
| 4.2 보호 및 절연협조 | 7 |
| 4.3 접지 | 8 |
| 4.4 기타 설비 | 8 |

1. 일반사항

1.1 목적

- (1) 이 기준은 철도 전철전원 설비에 대하여 조사, 계획, 설계, 시공, 유지관리에 필요한 기술적 사항을 제시하는 것을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

1.2.1 전철전원설비

- (1) 전기사업자로부터 전기를 공급받는 수전선로와 전기철도 차량에 적합한 전원을 공급하기 위한 변전설비 설계에 대하여 적용한다.

1.3 참고기준

내용 없음

1.4 용어의 정의

내용 없음

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 시설물의 구성

1.6.1 전철전원설비의 구성

1.6.1.1 수전선로

- (1) 수전선로는 가공수전선로와 지중수전선로로 구성한다.

1.6.1.2 변전설비

- (1) 변전소는 일반적으로 그 형태에 따라 철구형 변전소, GIS형 변전소 및 혼합형 (Hybrid) 변전소로 분류한다.
- (2) 변전설비는 급전계통 구성에 따라 전철변전소, 급전구분소, 보조급전구분소, 병렬급전소, 단말보조급전구분소로 구성한다.

1.7 해석과 설계원칙

1.7.1 설계 단계별 업무

1.7.1.1 기본설계

- (1) 설계 중에서 주요 설계수행지침, 예비설계, 개략적인 공사비 등을 포함한 기본적인 설계를 말한다.
- (2) 수전선로 구성방안 및 경과지 검토
- (3) 수전선로 건설방식 검토
- (4) 전철급전계통 구성방안 검토
- (5) 변전설비 위치 검토 선정
- (6) 변전설비의 형식 및 건설방식 선정
- (7) 급전방식 선정 및 급전시물레이션 시행
- (8) 접지계통 검토
- (9) 변전설비 단선결선도 구성
- (10) 전철전원설비 시공계획 및 개략 건설비 산출

1.7.1.2 실시설계

- (1) 설계 중에서 기본설계 및 설계지침의 검토, 설계보고서, 계산서, 설계도면, 설계설명서, 설계내역서, 수량산출서, 단가산출서, 공사시방서, 측량성과품, 지장물 도면 및 조서, 철도용품표준규격, 기타 설계자료 등을 포함한 시공 목적의 설계를 말한다.
- (2) 전철전원설비 기본조사 및 측량
- (3) 수전선로 계통도, 경과지도 검토 작성
- (4) 수전선로 지지물 및 기초, 가공전선 이도, 지중관로 검토
- (5) 수전선로 임피던스, 고장전류, 철탑구조, 철탑기초 계산, 고조파 및 전자파 대책
- (6) 변전설비 결선도 및 계통도 검토 작성
- (7) 기기배치도 및 배선 설계
- (8) 구조물 설계(옥외철구형 변전설비의 경우)
- (9) 전기기기 각종 계산 및 계통해석
- (10) 공사비 예산서 및 공정표, 공사시방서 등 시공에 필요한 성과물 작성
- (11) 인허가서류 작성
- (12) 수전선로 및 변전설비의 대지고유저항 측정
- (13) 수전선로 및 변전설비의 지질조사 및 탐사

1.7.2 설계조사**1.7.2.1 자료조사**

- (1) 상위 계획 및 관련계획을 조사 분석한다.
- (2) 전기사업자 전력공급계통을 조사한다.
- (3) 법규, 인접지역의 규제사항 등을 조사한다.

- (4) 설계대상지역의 지진발생 현황
- (5) 설계대상지역의 기온, 풍속, 적설량 등 기후조건
- (6) 토목, 궤도, 전차선, 신호, 정보통신 등 기타 시설의 계획
- (7) 환경영향 평가자료
- (8) 문화재 지표조사 자료
- (9) 열차운영계획 자료

1.7.2.2 현장조사

- (1) 전철전원설비 건설 예정지역의 지장물 보상, 민원 및 용지 등의 실태를 조사한다.
- (2) 해당지역의 자연환경을 조사한다.
- (3) 사업주변 한전 등의 변전소 및 전철변전소 예상 위치를 조사한다.
- (4) 변전설비의 입지
- (5) 공사용 자재 및 변전기기 운반 관련 사항
- (6) 타 시설물(도로, 한전선로 등) 횡단 현황
- (7) 터널, 교량, 과선교, 곡선반경, 구배현황, 방음벽 등 선로현황
- (8) 대관, 대민 협의사항

2. 조사 및 계획

2.1 계획

2.1.1 전철전원설비의 계획

2.1.1.1 수전선로

- (1) 수전선로 건설계획은 초기투자비 보다 국토이용의 극대화와 설비의 기능성, 유지보수성, 보안성, 설비의 내구성, 민원해소를 감안하여 가장 유리한 건설방식인 것을 조사 · 검토하여 선정한다.
- (2) 수전계통의 구성에는 3상 단락전류, 3상 단락용량, 전압강하, 전압불평형률 및 전압왜형률을 고려하여야 하며, 보호계전기는 전력공급자와 협의하여 적절한 값으로 하여야 한다.
- (3) 전철변전소 수전점에서 수전계통의 고조파 등에 대한 허용기준은 전기사업자의 공급약관을 준용한다.
- (4) 수전선로의 전압은 수전용량, 수전거리 및 이와 연계된 전력계통을 고려하여야 하며, 전력공급자와 협의하여 적용한다.
- (5) 수전선로에는 계통에서 발생하는 지락 및 단락사고를 확실히 검출하는 장치를 설치하도록 한다.
- (6) 수전선로는 안정적인 전철전원급전을 위하여 예비선로를 구성하여야 한다.

- (7) 수전선로 방식은 지형적 여건 등 시설 조건과 지역적 특성(도심, 전원, 산간 등) 및 민원발생 요인 등을 감안하여 가공 또는 지중으로 시설한다.
- (8) 가공수전선로
 - ① 경제적이고 환경보존을 위하여 수전선로 경과지의 주위환경 및 조건, 개발전망, 국토이용계획 등을 감안한다.
 - ② 수전선로의 사용기간 중 지상고 부족으로 인하여 이설 또는 설비의 변경 등이 발생하지 않도록 적절한 지상고가 유지될 수 있도록 한다.
- (9) 지중수전선로
 - ① 가공선로 설치 시 도시계획 협의가 곤란하고 주택가 등으로 민원발생 요소가 많은 개소
 - ② 전기사업자 인출설비에서 지중수전선로가 건설이 유리할 경우
- (10) 기타 설계기준은 전기설비기술기준과 한국전력공사 송전선로 설계기준을 적용한다.

2.1.1.2 급전계통의 구성

- (1) 급전방식은 교류 단상 25 kV 단권변압기 비절연보호방식을 표준으로 한다.
- (2) 수전측의 상불평형을 최소화하기 위하여 급전용변압기는 스코트 결선을 사용하며, 급전용변압기 2차측의 M, T상은 단권변압기를 통하여 변전소에서 선로를 향할 때 좌 또는 우방향으로 급전구분소까지 공급한다.
- (3) 변전소에서 전기차량까지 구성되는 회로의 전압보상을 위하여 단권변압기를 적절하게 분산배치하며, 단권변압기의 중성점과 매설접지선, 보호선, 궤도를 연결하여 전류를 변전소까지 귀환시켜 통신 유도장해와 사고과급을 최소화 되도록 설계한다.
- (4) 각종 사고 또는 고장 시 파급 등을 방지하기 위한 적절한 보호방식을 제시하여야 한다.
- (5) 전차선로의 상하선 구분 없이 방면별 급전되도록 회로를 구성한다.
- (6) 3개 이상의 선로에 급전하는 경우 적절하게 부하가 분담되도록 회로를 구성한다.
- (7) 부하측에서 발생하는 고조파의 크기를 검토하여 필요시 저감방안을 제시하여야 한다.

2.1.1.3 변전소 등의 계획

- (1) 철도노선, 전기차량의 특성, 열차운행계획, 장래철도망건설계획 등 부하특성과 연장급전 등을 고려하여 변전소등의 용량을 결정하고, 용량에 따라 급전계통을 구성한다.
- (2) 변전소의 위치는 가공수전선로의 길이가 최소화 되도록 한전 등의 변전소에서 가장 가까운 곳 및 경제성을 고려하여 선정하여야 한다.(단, 여러 개의 철도노선이 합쳐지는 곳의 전력계획은 주변 변전소 이용을 우선적으로 검토하여야 한다.)
- (3) 변전소와 변전소 사이에는 전기적으로 구분해 주는 급전구분소를 설치하되, 급전구분소의 절연구분장치 양단은 동상이 되도록 설계한다. 단, 부득이한 경우에는 이상으로 할 수 있다. 또한, 급전구분소는 한 변전소 구간에서 다른 변전소 구간으로 연장급전이 가능하도록 설계한다.

- (4) 변전소와 급전구분소 사이에 전압보상 및 사고시의 고장 구분 등을 위하여 보조급전 구분소 또는 병렬급전소를 두어야 한다. 전차선로의 상하선 전압차 최소화 및 전압보상을 위하여 선로 말단에는 필요시 단말보조급전구분소를 구성한다.
- (5) 변전설비는 무인 운용을 원칙으로 하며, 설비운용과 안전성 확보를 위하여 원격감시 및 제어방법과 유지보수 등을 고려하여 설계한다.
- (6) 변전기기 및 자재들은 내구성과 안전성, 운용성, 시공성 및 경제성 등을 고려하여 선정하되 친환경제품을 우선적으로 적용한다.

2.1.1.4 변전소 등의 위치

- (1) 변전소의 간격은 전차선전압의 최저한도를 유지할 수 있고 급전계통에서 발생하는 사고전류를 확실하게 검출할 수 있는 간격으로, 열차운전의 실적 및 계산에 의하여 정하되, 열차운전계획·선구의 중요도 및 장애의 수송수요를 고려한다.
- (2) 변전소나 급전구분소 등의 위치는 다음 각 호의 사항을 고려하여 결정하여야 한다.
 - ① 전원에 가까운 곳(변전소에만 해당)
 - ② 변압기 등 변전기기와 시설자재의 운반이 편리한 곳
 - ③ 공해, 염해 등 각종 재해의 영향이 최소화 되는 곳
 - ④ 보호지구(개발제한지구, 문화재보호지구, 군사시설보호지구 등) 또는 보호시설물에 가급적 지장을 주지 아니하는 곳
 - ⑤ 변전소나 구분소 앞 절연구간에서 열차의 타행운전(동력을 주지 아니하고 관성으로 운전하는 것을 말한다)이 가능한 곳
 - ⑥ 민원발생 요인이 적은 곳

3.재료

내용 없음

4.설계

4.1 변전소 등의 설비

4.1.1 변전소의 용량

- (1) 급전구간별 정상적인 열차부하 조건에서 1시간 최대출력 또는 순간 최대출력을 기준으로 용량을 산정한다.
- (2) 연장급전에 의한 부하의 증가에 대처할 수 있도록 변전소 용량을 결정한다.
- (3) 변전소의 부하는 전철시물레이션 프로그램으로 시물레이션을 수행한 결과치를 적용하며, 부득이한 경우에 한하여 유사구간의 실측결과로 산정한다.
- (4) 용량 산정 시 현재의 부하와 동시에 장애의 수송수요를 감안하여 बैं크를 구성하고 예비비용 변압기를 두어야 한다.

4.1.2 변전소 등의 형식

- (1) 변전소등은 옥내형으로 하는 것을 원칙으로 하되, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 옥외형으로 할 수 있다.
 - ① 주택 등과 멀리 떨어져 민원발생 등의 우려가 적은 지역의 경우
 - ② 공해·염해 등의 우려가 적은 지역의 경우
 - ③ 인구밀집지역이 아닌 지역의 경우
 - ④ 그 밖에 옥내형으로 건설이 곤란한 경우
- (2) 변전기기는 수전측에서 부터 급전측까지 일관되고 합리적으로 배치하고, 급전측이 선로방향이 되도록 한다.
- (3) 변전소등의 건물설계를 위하여 GIS 등 기기들의 하중과 시공 시 필요 공간, 소음 및 진동기준 등 인터페이스조건을 제시하여야 한다.
- (4) 변전설비의 시공 및 유지보수를 위해 필요한 변전소등의 진입로와 여유 부지를 확보하도록 설계한다.
- (5) 변전소등에 일반 사람이 출입하지 못하도록 보호용 울타리를 설치하고 출입구에는 출입금지표지를 붙인다.
- (6) 변전소의 용량증설 및 노후 등으로 설비개량이 필요할 경우 1뱅크를 시설 할 수 있는 여유 공간의 확보를 고려한다.

4.1.3 변전설비

- (1) 변전소 등의 계통을 구성하는 각종 기기는 운용 및 유지보수성, 시공성, 내구성, 효율, 친환경성, 안정성 및 경제성 등을 종합적으로 고려하여 다음 각 호와 같이 합리적으로 선정한다.
 - ① 급전용변압기는 3상 스코트결선을 적용함을 원칙으로 하되, 예비용 변압기를 확보한다. 단, 부득이한 경우 다른 방식도 적용할 수 있다.
 - ② 단권변압기의 용량은 순시 최대전력 및 단락강도 등을 고려하여 변전소 및 보조구분소 등으로 구분하여 설계한다.
 - ③ 차단기는 계통의 장래계획을 감안하여 용량을 결정하고, 회로의 특성에 따라 기종과 동작책무 및 차단시간을 선정한다.
 - ④ 단로기는 설치장소에 적합한 기종을 선정하고, 필요에 따라 변압기의 여자전류를 개폐할 수 있는 것으로 한다.
 - ⑤ 평균 부하역률은 90% 이상으로 유지함을 기준으로 하고, 필요시 역률보상설비를 설치한다.
 - ⑥ 가스절연개폐장치(GIS)의 구조는 전기적, 기계적으로 충분한 내구성을 가지고 조작이 원활하며 계통에 맞게 적정한 전압계급을 적용하여 설계한다.
 - ⑦ 제어반의 경우 디지털계전기방식을 적용한다.

- ⑧ 원격감시제어기능을 갖출 수 있도록 설계한다.
- ⑨ 제어용 교류전원은 상용과 예비의 2계통으로 구성한다.
- (2) 주변지역의 민원을 예방하기 위하여 필요한 각 변전기기의 소음기준 및 저감대책을 검토하여 제시한다.
- (3) 전력품질 향상을 위하여 필요시 변전소 전력품질 예측시뮬레이션에 의거한 전력품질 보상대책으로 각종 보상장치를 적용한다.
- (4) 체계적인 유지보수를 위하여 예방진단설비 등을 따로 정하여 설계에 반영한다.
- (5) 시설물의 입지조건·중요성·경제성 등을 감안하여 필요시 기기에 미치는 염해·공해·분진 등에 대한 오손대책을 제시한다.

4.1.4 배선

- (1) 주회로 배선은 기기 상호간을 직접 연결하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 제어용케이블은 난연성 정전차폐부의 성능을 갖추어야 한다.
- (3) 제어회로에 사용하는 전선의 접속은 단자를 사용한다.
- (4) 케이블 도체 굵기는 기기 용도에 맞게 규격을 검토하여 선정한다.

4.1.5 옥외변전설비 구조물

- (1) 철구와 기기가대 등은 지반 및 지형, 인출, 인입, 회선수 증가, 기기증설 등을 고려하여 설계한다.
- (2) 철구와 기기가대의 안전성 검증을 위하여 빔의 하중, POST의 하중, 기기 및 지지기대의 하중, 풍압하중 등을 고려하여 시행한 구조계산결과를 제시하여야 한다.
- (3) 기기 또는 전선로의 배치 시 적절한 간격을 유지한다.

4.2 보호 및 절연협조

4.2.1 보호협조

- (1) 사고 또는 고장의 파급을 방지를 위하여 계통 내에서 발생한 사고전류를 확실히 검출하고 차단장치에 의해서 안전 신속하게 순차적으로 차단할 수 있는 보호시스템을 검토하고 설비전반의 보호협조를 도모한다.
- (2) 보호계전방식은 신뢰성, 선택성, 협조성, 적절한 동작, 양호한 감도, 취급 및 보수점검이 용이토록 구성한다.
- (3) 급전선로는 안정도 향상, 자동복구, 정전시간 감소를 위하여 보호계전방식에 자동재폐로 기능을 구비한다.
- (4) 가공선로측에서 발생한 지락 및 사고전류의 파급을 방지하기 위하여 인입, 인출단에 피뢰기를 설치한다.
- (5) 전차선로의 지락 또는 선간단락사고 위치를 검출하기 위하여 고장점표정장치 등을 시설할 수 있다.

4.2.2 절연협조

(1) 변전소등의 입·출력 측에서 유입되는 뇌해, 이상전압, 변전소등의 계통 내에서 발생하는 개폐서어지의 크기 및 지속성, 이상전압 등을 고려하여 각각의 변전설비들에 대한 절연협조를 검토한 후 설계한다.

4.2.3 절연이격

전압별 변전소등 표준절연이격거리는 다음 표에 의한다.

| 공칭전압 kV | 옥외mm | | 옥내 mm | | 기사 |
|------------|--------|--------|--------|--------|----|
| | 도체 상호간 | 도체와대지간 | 도체 상호간 | 도체와대지간 | |
| 154 | 3,000 | 1,900 | - | | 수전 |
| 66 | 1,700 | 1,100 | 1,000 | 730 | |
| 50 | 1,000 | | 800 | | 급전 |
| 25 | 700 | | 500 | | |

4.3 접지

- (1) 접지장치는 지락사고와 역섬락으로 사람이나 기기에 위험을 주지 않도록 설계한다.
- (2) 변전소등의 접지는 망상접지로 설계하되, 선로측의 매설접지선과 연결하여 전기설비를 등전위 접지망으로 구성하는 공용접지방식으로 구성한다.

4.4 기타 설비

- (1) 관제센터 및 변전소등에는 기기를 운전조작하기 위한 이중화 소내전원설비를 시설한다.
- (2) 관제센터 및 변전소등에는 기기 동작의 신뢰, 보호 등을 위한 냉난방과 환기장치 등을 시설한다.
- (3) 화재의 초기 진화 또는 국한을 위하여 소화설비를 관련법령에 따라 설계한다.
- (4) 무인으로 운용하는 변전소 등에는 외부 침입을 감시할 수 있는 보안설비 시스템을 구축하여야 한다.
- (5) 변전소 등의 소음이 관련법령의 규제치 이하로 되도록 종합적으로 검토 하여야 하며, 부득이한 경우, 흡음판 등의 소음저감시설을 한다.

집필위원

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

자문위원

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|----|----|----|----|
| | | | |

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 | 회명정보통신(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 |

중앙건설기술심의위원회

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

국토교통부

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

KDS 47 30 20 : 2019 전철전원 설비

2019년 04월 08일 개정

소관부서 국토교통부 철도건설과

관련단체 한국철도시설공단
34618 대전광역시 동구 중앙로 242 한국철도시설공단
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
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 47 30 30 : 2019

전차선로

2019년 04월 08일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



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

| 건설기준 | 주요내용 | 제정 또는 개정 (년.월) |
|---------------------|---|-------------------|
| KDS 47 30 30 : 2019 | <ul style="list-style-type: none"> • 철도 건설기준 적합성평가에 의해 코드를 정비함 | 개정 (2019.04) |



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

개 정 : 2019년 04월 08일
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
 작성기관 : 한국철도기술연구원

목 차

| | |
|------------------------|----|
| 1. 일반사항 | 1 |
| 1.1 목적 | 1 |
| 1.2 적용범위 | 1 |
| 1.3 참고기준 | 1 |
| 1.4 용어의 정리 | 1 |
| 1.5 기호의 정리 | 1 |
| 1.6 해석과 설계원칙 | 1 |
| 2. 조사 및 계획 | 3 |
| 3. 재료 | 3 |
| 4. 설계 | 3 |
| 4.1 전차선로의 설계일반사항 | 3 |
| 4.2 전차선 시스템 선정 | 5 |
| 4.3 전차선로의 설계 | 6 |
| 4.4 급전선의 설계 | 8 |
| 4.5 귀선로 | 8 |
| 4.6 보호 및 절연 | 8 |
| 4.7 접지 | 9 |
| 4.8 지지물 | 11 |
| 4.9 안전설비의 설계 | 12 |

1. 일반사항

1.1 목적

(1) 이 기준은 철도 전차선로에 대하여 시설물의 조사, 계획, 설계, 시공, 유지관리에 필요한 기술적 사항을 제시하는 것을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

1.2.1 전차선로

(1) 합성전차선, 구분장치, 건넌선장치, 지지물 등 전차선로 설계의 일반적인 사항에 관하여 적용한다.

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

(1) 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

(1) 실시설계는 기본설계에서 선정된 시스템과 설계지침을 검토하여 공사발주를 위한 실질적인 설계를 하는 단계로서 설계보고서, 계산서, 설계도면, 설계설명서, 설계내역서, 수량산출서, 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) 급전계통 운영도
- (4) 선로 배선도

1.6.2.2 관련법규 검토 및 분석

- (1) 상위 계획 및 관련계획
- (2) 전기사업자 전력공급계통
- (3) 법규, 인접지역의 규제사항 등
- (4) 설계대상지역의 지진발생 현황
- (5) 설계대상지역의 기온, 풍속, 적설량 등 기후조건
- (6) 토목, 궤도, 전철전원, 신호, 정보통신 등 기타 시설의 계획

1.6.2.3 현장조사

- (1) 변전소, 구분소, 보조구분소 위치
- (2) 터널, 교량, 과선교, 곡선반경, 구배현황, 방음벽 등 선로현황
- (3) 설계 대상지역의 공해, 염해, 분진 등 환경조건
- (4) 설계대상지역의 지진발생 현황
- (5) 설계대상지역의 기온, 풍속, 적설량 등 기후조건
- (6) 자재 및 장비운반 사항

- (7) 타 시설물(도로, 한전선로 등) 횡단 현황
- (8) 대관, 대민 협의사항
- (9) 토목, 궤도 선로설비
- (10) 신호, 정보통신 등 기타 전기설비 현황 및 계획

2. 조사 및 계획

2.1 계획

2.1.1 전차선로의 계획

- (1) 전차선로는 변전소로부터 전기차량까지 전력을 공급하기 위한 전선로로 노선, 전기차량의 특성, 열차운행계획, 장래철도망건설계획 등을 종합적으로 고려하여 선정한다.
- (2) 전차선로의 설계속도는 전기차량이 운행하는 최고속도를 말하되, 해당 노선의 설계속도와 동일하며, 구간별로 설계속도를 달리 정할 수 있다. 또한 장래 노선의 속도향상을 고려하여 전차선로의 속도향상방안을 검토하여야 한다.
- (3) 가선범위와 전기적으로 계통을 구분하는 개소는 철도운영자와 협의하여 합리적으로 결정한다.
- (4) 전차선로는 전기차량의 주행에 따른 선로정수, 급전거리 및 연장급전, 전압강하, 보호, 절연, 이격거리 등 전기적인 특성과, 각종 무게, 풍압, 하중, 압상력 등 기계적인 특성을 종합적으로 검토하여 요구 성능을 만족하도록 설계한다.
- (5) 전차선로의 자재들은 내구성과 안전성 운용성, 유지보수성, 시공성 등을 고려하여 선정하되 친환경 제품을 우선적으로 적용한다.

3. 재료

내용 없음

4. 설계

4.1 전차선로의 설계일반사항

4.1.1 가선 및 조가방식

- (1) 가공 전차선의 가선방식은 가공단선식(Simple Catenary)를 표준으로 한다. 다만, 열차의 속도 및 노반의 형태, 부하전류 특성에 등에 따라 강체가선방식 등의 적합한 가선방식을 채택하여야 한다.

4.1.2 전차선의 설계기본 파라미터

- (1) 가공 전차선로의 전차선 공칭 높이는 곡선당김금구가 설치되는 지점의 레일면상 전차

선 높이로 정의하며, 전차선로 속도 등급에 따라 5 m에서 5.2 m를 표준으로 한다. 다만, 전차선로 속도 등급 200킬로급 이하에 대하여 해당 노선의 특수 화물 적재 높이를 고려하여 전 구간을 5.4 m까지 높일 수 있다.

- (2) (1)에도 불구하고 선로를 고속화하는 경우나 컨테이너를 2단으로 적재하여 운송하는 선로 등의 경우에는 열차안전운행이 확보되는 범위 내에서 해당 선로의 전차선 공칭 높이를 다르게 적용할 수 있다.
- (3) 전차선의 편위는 오버랩이나 분기구간 등 특수 구간을 제외하고 궤도중심선에서 좌우 200 mm를 표준으로 하며, 팬터그래프 집전판의 고른 마모를 위하여 지그재그 편위를, 선로의 곡선반경, 궤도조건, 열차속도, 차량의 편위량등을 고려하여 최악의 운영환경에서도 전차선이 팬터그래프 집전판의 집전 범위를 벗어나지 않도록 설계하여야 한다.
- (4) 전차선 기울기는 한 경간을 기준으로 해당 구간의 설계속도에 따라 다음 표의 값 이내로 하여야 한다. 다만, 에어섹션, 에어조인트 또는 분기 구간에는 기울기를 주지 않는다.

| 설계속도 V km/시간 | 속도등급 | 기울기천분율 |
|---------------|--------|--------|
| 300 < V ≤ 350 | 350킬로급 | 0 |
| 250 < V ≤ 300 | 300킬로급 | 0 |
| 200 < V ≤ 250 | 250킬로급 | 1 |
| 150 < V ≤ 200 | 200킬로급 | 2 |
| 120 < V ≤ 150 | 150킬로급 | 3 |
| 70 < V ≤ 120 | 120킬로급 | 4 |
| V ≤ 70 | 70킬로급 | 10 |

- (5) 경간의 설정은 이상적인 집전과 곡선반경, 풍압하중, 지표면에서 레일까지의 높이 등을 고려하여 설정하며, 전차선로 속도등급 300 킬로급 이상은 최대 65 m 이하, 터널에서는 50 m 까지 허용하고 250 킬로급 이하는 곡선반경을 감안하여 최대경간을 정하여야 한다.

4.1.3 전차선로의 동적성능기준

- (1) 전차선로의 기계적인 동적성능은 다음 각 호를 만족하도록 설계한다.
 - ① 전차선로와 팬터그래프의 접촉 시 이선율은 해당 속도등급에 대해 1% 이하로 한다.
 - ② 전기차의 주행 시 전차선로의 최대 압상량은 감안하여 설계한다.
- (2) 위 ①, ②의 기준을 만족하면서 일정구간에서 전기적으로 열차 운영 시 소요되는 전력량을 공급할 수 있도록 한다.

4.1.4 안전율

- (1) 하중을 지탱하는 전차선로 설비의 강도는 작용이 예상되는 하중의 최악 조건 조합에 대하여 소재의 인장 파괴 강도를 기준으로 다음 각 호의 최소 안전율이 곱해진 값을 견디어야 한다.
- ① 경동선의 경우 2.2 이상
 - ② 조가선 및 조가선 장력을 지탱하는 부품에 대하여 2.5 이상
 - ③ 복합체 자재(고분자 애자 포함)에 대하여 2.5 이상
 - ④ 지지물 기초에 대하여 2.0 이상
 - ⑤ 장력조정장치 2.0 이상
 - ⑥ 빔 및 브래킷은 소재 허용응력에 대하여 1.0 이상
 - ⑦ 철주는 소재 허용응력에 대하여 1.0 이상
 - ⑧ 철근 콘크리트주는 파괴하중에 대하여 2.0 이상
 - ⑨ 가동브래킷의 애자는 최대 만곡하중에 대하여 2.5 이상
 - ⑩ 지선에 대하여 선형은 2.5 이상, 강봉형은 소재 허용응력에 대하여 1.0 이상

4.2 전차선 시스템 선정

4.2.1 조가방식 및 가선계의 선정

- (1) 설계속도와 선로조건 등을 고려하여 조가방식을 선정한다.
- (2) 가선계(가고, 장력, 경간, 드로퍼간격, 선종 등)는 토공·교량구간, 터널구간에 대하여 설계속도, 팬터그래프의 동특성, 차량부하의 용량, 선로조건, 환경조건 등을 고려하여 전차선로 동적성능기준을 만족하도록 결정한다.
- (3) 최대인류길이는 선종 및 장력, 기후에 따라 결정하며, 드로퍼는 설치간격과 선종을 고려하여 결정한다.
- (4) 드로퍼 설치 간격은 5 m를 표준으로 하며 속도등급에 따라 2.5 m에서 6.75 m 등의 규격을 사용할 수 있으며 전차선로 가선시스템에 따라 조정할 수 있다.
- (5) 전차선의 호그상태를 방지하기 위하여 사전이도(Pre-Sag) 가선을 설계할 수 있으며, 사전이도량은 전차선로 속도등급, 차량제원에 따라 경간/1,000 또는 경간/2,000 등을 고려하여 설계한다.
- (6) 전차선 지지점에서의 압상량은 정상적인 운행상태에서 최대 경간 길이에서 시스템 설계자나 시뮬레이션 프로그램에 의해 산출하여야 하며, 최대 압상량은 지지점에서 압상량 제한장치가 있을 경우는 산출 압상량의 1.5배 이하, 제한장치가 없을 경우는 2배 이하로 한다.
- (7) 커터너리 방식의 경우 가선계의 최고설계속도는 팬터그래프에 의해 발생하는 가공전차선의 동요 임펄스(Disturbance Impulse)의 파동전파속도의 70% 이하가 되도록 한다.

$$C = \sqrt{T/\rho} \text{ [m/s]} \quad (4.1-1)$$

여기서, T : 전차선 장력 [N],

ρ : 전차선의 단위 질량[kg/m]

- (8) 전차선의 파동전파속도를 향상시키기 위해서는 전차선의 장력을 크게 하고 전차선의 단위 길이당 질량을 감소시킬 수 있는 선종을 선정하여야 한다.
- (9) 설계속도등급에 따라 표준이 있을 경우 이에 따른다.
- (10) 가선계와 팬터그래프의 주행동적성능은 시뮬레이션을 통해서 검증하여야 하며, 기 검증한 설계가 있거나 동 가선계를 적용하여 전기차량을 운행하는 선구가 있을 경우 생략할 수 있다.

4.2.2 주요 가선 자재의 선정

- (1) 자재의 선정시 한국철도표준규격(KRS), 한국산업표준(KS), 한국철도시설공단규격(KRSA)을 따라야 하며, 새로운 규격을 적용할 경우 검증을 거친 후 적용함을 원칙으로 한다.
- (2) 전차선, 조가선, 드로퍼, 흐름방지 등 가선계에 사용하는 전선은 당해선구를 운행하는 전기차의 부하특성, 가선장력, 마모 특성, 허용전류 등을 고려하여 정한다.
- (3) 전차선의 마모는 전차선의 최대허용수명에 도달하기 전 팬터그래프의 통과 횟수가 최소 2백만회가 될 수 있는 재질의 전차선으로 설계하여야 한다.
- (4) 급전선, 보호선에 사용하는 전선은 전기차의 부하특성 등 운전조건과 공해·기후·구조물·내식성 및 기타 조건 등을 고려하여 정한다.
- (5) 부하전류에 의한 가선의 최대온도상승은 재료의 기계적 특성이 손상되는 도선 온도까지 이르러서는 안 되며, 지리적 조건과 관련하여 사용하는 가공전차선의 최대 설계운행온도 또한 초과해서는 안 된다.
- (6) 브래킷은 설계속도, 가고, 환경조건, 시공조건 등을 고려하여 선정한다.
- (7) 금구류는 금구에 작용하는 하중과 그 목적을 고려하여 선정한다.
- (8) 자동장력조정장치는 장력의 크기, 선종 온도변화, 인류길이, 선로조건, 설치장소 등을 고려하여 결정한다.
- (9) 장력조정장치는 전차선과 조가선의 일괄조정 및 분리조정으로 설계할 수 있으며, 고속구간에는 분리함을 원칙으로 한다.
- (10) 절연구분애자는 절연성능과 설계속도, 전차선로조건, 환경조건 등을 고려하여 선정한다.

4.3 전차선로의 설계

4.3.1 합성전차선의 설계

- (1) 전차선로는 가선범위를 확인하고 설계속도 및 노반조건에 따라 선정된 가선계를 적용하여 경제적으로 설계한다.
- (2) 전철변전소, 구분소를 중심으로 상별·상하선별·운전계통별로 전기적으로 구분하여

급전할 수 있도록 설계한다.

- (3) 전기적으로 인접한 구간에서 전차선로간의 상(相) 또는 전원이 달라서 항상 구분이 필요한 개소에 절연구분장치를 설치한다.
- (4) 전차선로의 운영 및 유지보수를 위하여 필요시 전기적으로 구분이 필요한 개소에 동상구분장치를 설치한다.
- (5) 선로의 분기개소에는 건넘선장치를 설치한다.
- (6) 인류구간별 전차선의 연결은 에어조인트로 한다.
- (7) 에어섹션 및 에어조인트 평행부분의 경간은 2경간 이상으로 설계함을 원칙으로 하되 속도등급 200킬로급 이하의 경간이 40 m 이상일 때는 1경간으로 할 수 있다. 평행부분에서 전차선의 상호간격은 전차선로 속도등급에 맞도록 설계하여야 한다.
- (8) 동 설계로 선로에 따른 전차선의 선형, 높이, 편위값, 지지물의 종류와 위치, 각 구간별 인류길이와 전차선, 조가선의 조장 등을 결정한다.
- (9) 변전소 등에서 전차선로에 인출하는 모선에는 기기분리 및 급전계통 장애구분용 개폐기를 설치할 수 있다.

4.3.2 구분장치

- (1) 절연구분장치(Neutral Section)는 다음 각 호와 같이 설계한다.
 - ① 절연구분장치는 설계속도, 차량조건, 선로조건 등을 고려하여 FRP, 이중에어섹션 등의 방식으로 할 수 있다.
 - ② 절연구간에서 전기적으로 연결된 여러 팬터그래프의 교행 시 팬터그래프간 거리를 고려하여 절연구분장치 구간의 길이는 동 구간에 운행되는 열차로 인하여 전기적으로 양쪽 전기가 충돌하지 않도록 충분하게 설계한다.
 - ③ 무가압구간에 열차가 정지하였을 때 자력으로 나올 수 있도록 전원을 투입할 수 있는 개폐설비를 하여야 한다.
 - ④ 신호기 인근 또는 열차제어 등의 이유로 전기차가 정차할 수 있는 곳, 곡선개소 등 부적절한 개소에는 절연구분장치를 두지 않는다.
 - ⑤ 무가압구간의 전차선로는 평상시 접지가 되지 않도록 하여야 한다.
- (2) 동상구분장치는 목적에 따라 에어섹션 또는 애자섹션으로 구성한다.
 - ① 에어섹션은 다음 각 호와 같이 설계한다.
 - 가. 두 개의 평행한 합성 전차선 상호간 이격거리는 속도등급 200킬로급 이하에서는 300 mm, 250 킬로급에서는 400 mm, 300 킬로급 이상에서는 500 mm 이상의 정적 수평 이격 거리를 둔다.
 - 나. 무가압 부분의 전차선과 조가선 및 이에 근접하는 가압부분의 조가선도 상호 균압이 되도록 한다.
 - ② 애자섹션은 다음 각 호와 같이 설계한다.
 - 가. 건넘선 및 측선에 설치하는 애자섹션은 본선을 통과하는 열차 팬터그래프에 지장이 없도록 본선 궤도중심으로부터 가급적 멀리 이격시켜 설계하여야 한다.

- 나. 애자섹션의 설치위치는 전차선 지지점에서 애자섹션 중심까지(건넘선은 4.5 m, 측선은 1.5 m) 이격된 위치에 설치하여야 한다.
- 다. 애자섹션의 팬터그래프 접촉동작부는 슬라이더부와 전차선 접속부는 열차통과에 지장이 없도록 수평으로 설계하여야 한다.
- 라. 애자섹션이 설치된 개소에는 구분 장치 앞뒤의 전차선과 조가선 상호간 균압되도록 설계하여야 한다.

4.3.3 건넘선장치의 설계

- (1) 선로가 분기하는 개소에 적용하는 건넘선장치는 설계속도, 선로조건, 전주위치, 경간, 가고, 편위, 전차선의 인상높이, 선간이격거리 등을 고려하여 설계한다.
- (2) 건넘선 구간에서 팬터그래프의 본선 통과 시 측선전차선과 또는 금구류와 접촉하지 않도록 설계한다.
- (3) 건넘선 구간의 조가선 상호간 및 전차선 상호간, 조가선과 전차선을 일괄 균압한다.
- (4) 건넘선장치 교차점에서 본선측 궤도중심과 측선측 전차선간의 간격이 1,200 mm가 되는 지점까지는 곡선당김철물 등 일체의 크램프를 설계하여서는 안 된다.

4.4 급전선의 설계

- (1) 급전선은 나전선을 적용하여 신설 터널의 경우 가공식으로 가설하도록 설계함을 원칙으로 한다. 단, 부득이한 경우 케이블로 설계할 수 있다.
- (2) 가공식은 전차선의 높이 이상으로 전차선로 지지물에 병가하며, 나전선의 접속은 직선접속을 원칙으로 한다.
- (3) 신설 터널 내 급전선을 가공으로 설계할 경우 지지물의 취부는 C채널 등을 적용할 수 있다.
- (4) 선상승강장, 인도교, 과선교 또는 교량 하부 등에 설치할 때에는 절연이격거리를 준수하여야 하고, 케이블 또는 절연방호관 등을 적용하여 설계한다.

4.5 귀선로

4.5.1 귀선로의 설계

- (1) 귀선로는 비절연보호선, 매설접지선, 레일 등으로 구성하여 단권변압기 중성점과 공용 접지에 접속한다.
- (2) 귀선로는 사고 및 지락 시에도 충분한 허용전류용량을 갖도록 설계한다.
- (3) 비절연보호선의 위치는 통신유도장해 및 레일전위의 상승의 경감을 고려하여 결정한다.

4.6 보호 및 절연

4.6.1 보호

- (1) 전차선용 애자의 섬락사고로부터 애자류를 보호하고 접지전위상승을 억제하기 위하여 적절한 보호설비를 설계한다.
- (2) 급전케이블이 설치되어있는 터널의 인입·인출구와 변전소의 인입·인출구, 가공전선과 지중선로가 접속되는 곳에는 적절한 용량의 피뢰기를 설계하여야 한다.

4.6.2 절연협조

- (1) 뇌격과 지락, 단락, 내부 이상전압 등으로 인하여 전차선로 계통 내에서 발생하는 이상전류 등을 고려하여 각 설비 등에 대한 절연협조가 이루어지도록 설계하여야 한다.

4.6.3 절연이격거리

- (1) 전차선로의 상시 전압이 인가되는 가압부로부터 대지, 구조물, 타 전선 또는 식물 등 까지 다음 표와 같이 최소 절연이격거리가 확보되도록 설계하여야 한다.

| 구분 | 표준이격거리 mm | | 최소이격거리 mm | |
|------|-----------|------|-----------|------|
| | 25kV | 50kV | 25kV | 50kV |
| 일반지구 | 300 | 550 | 250 | 500 |
| 오염지구 | 350 | 600 | 300 | 550 |

주) 오염지구 : 염해의 영향이 예상되는 해안 지역 및 분진 농도가 높은 터널지역 또는 산업화 등으로 인해 오염이 심한 지역을 말한다.

4.7 접지

- (1) 공통접지방식으로 설계한다.
- (2) 접지시설은 다음 각 호의 기준을 만족하도록 설계하여야 한다.
 - ① 사람이 접촉되었을 때 인체 통과 전류가 15 mA 이하일 것
 - ② 일반인이 접근하기 쉬운 지역에 있는 경우 연속 정격 전위가 60 V 이하일 것
 - ③ 일반인이 접근하기 어려운 지역에 있는 경우 연속 정격 전위가 150 V 이하일 것
 - ④ 순간 정격(200/1,000초 이내) 전위가 650 V 이하일 것
- (3) 선로의 레일과 비절연보호선 및 매설접지선을 연결하는 횡단접속선을 평균 1 km~최대 1.2 km 간격으로, 기타지역은 1.5 km~2 km 마다 주기적으로 시설한다.
- (4) 선로변 철도시설물의 금속제 외함, 금속제 관로, 금속구조물 및 철제울타리 등은 모두 접지하여 전기안전사고를 예방하도록 한다. 다만, 지형 또는 주위조건에 따라 공동 매설접지선에 접속이 곤란한 개소의 금속제 등은 전기설비기술기준의 판단기준(전기설비)에 따라 접지공사를 할 수 있다.
- (5) 접지단자함은 상·하선 현장여건에 따라 적합하게 설치하고 접지선의 굵기는 현장여건에 적합토록 설계한다.

4.8 지지물

4.8.1 지지물의 설계하중

- (1) 설계 시 선로에 직각 및 평행방향에 대하여 다음 하중을 고려한다.
 - ① 전선 중량
 - ② 브래킷, 빔 기타 중량
 - ③ 작업원의 중량은 필요가 있을 때는 1인당 600 N, 2인으로 한다.
 - ④ 풍압하중
 - ⑤ 전선의 횡장력
 - ⑥ 지지물이 특수한 사용조건에 따라 일어날 수 있는 기타의 모든 하중
- (2) 지지물 및 기초, 지선에 적용하는 지진 하중은 구조물 무게 중심을 작용점으로 하여 수평 방향으로는 구조물 질량의 6%, 수직 방향으로는 구조물 질량의 3%만큼 추가 하중을 부과하여야 한다.

4.8.2 지지물의 선정

- (1) 토공구간, 교량구간의 전차선로 지지물은 단독지지물을 원칙으로 하되, 단독지지물을 세울 수 없는 경우 가선조건과 선로조건 등을 고려하여 적절한 문형지지물을 적용한다.
- (2) 터널구간 및 선상역사구간 등은 하수관을 적용하고 부득이한 경우 다른 방식을 적용한다.
- (3) 지지물은 내식성, 내구성을 가진 소재를 선택하되, 미관과 환경을 고려하여야 한다.
- (4) 지지물은 열차의 진동에 따른 풀림 등이 없어야 하며, 경제성 및 시공 편의성과 향후 유지보수를 위하여 간소화 및 표준화 하여 설계한다.

4.8.3 단독지지물(전주)의 설계

- (1) 단독지지물의 설계는 철주(강관주, H형강주, 조립철주)를 사용함을 원칙으로 하며, 부득이 한 경우는 콘크리트주를 사용할 수 있다.
- (2) 단독지지물은 토공구간과 교량구간에 적용하며, 지지물에 가해지는 적용기온, 풍압, 전선의 하중, 구조물의 하중, 경간, 애자 등의 각종 하중에 대하여 휨이나 변형에 견딜 수 있도록 설계한다.
- (3) 단독지지물 설치위치는 선로 중심에서 전주중심까지 3.0 m를 표준으로 하되, 건축한계에 저촉되지 않게 설계하여야 한다.
- (4) 곡선구간에서는 전차선로의 편위와 노반의 캔트, 가동 브래킷의 길이 등을 고려하여 단독지지물의 설치위치를 결정하여야 한다.
- (5) 조립철주의 경우 주재 및 부재, 사재의 응력도를 검토하여 설계한다.

4.8.4 문형지지물의 설계

- (1) 문형지지물은 단독지지물과 평면빔, V형빔, 4각빔 등으로 구성하고, 단독지지물로 전차선로의 가선이 어려운 경우에 적용한다.
- (2) 문형지지물의 길이는 선로의 조건과 전차선로의 가선수, 지형, 구조물 등을 고려하여 결정한다.
- (3) 정거장 홈에 대하여 문형지지물을 적용할 경우 홈지붕의 지지물을 겸용해서 사용하도록 설계한다.
- (4) 문형지지물의 설계 시 구조계산을 통하여 구조적 안전성을 검증하여야 한다.

4.8.5 지지물기초의 설계

- (1) 지지물의 기초는 콘크리트로 하며, 그 기초가 부담해야 하는 하중의 크기와 방향, 사용목적, 지형, 토질, 시공방법 등을 고려하여 기초의 형상 및 크기를 결정한다.
- (2) 교량 및, 고가교 구간은 상판위에 앵커볼트형 기초를 적용한다.
- (3) 선로변 배수로에 지장이 되는 경우는 배수로용 기초를 적용한다.
- (4) 토질이 연약한 곳에 지지물을 적용하는 경우에는 침하방지시설을 하며, 필요시 방호책을 포함한다.
- (5) 자갈도상의 경우 기초의 높이는 자갈에 덮이지 않도록 한다.

4.8.6 지선의 설계

- (1) 지선은 선형, 강봉형 등을 사용하며, 장력주, 인류주 등 하중을 많이 부담하는 지지물에 대하여 설계한다.
- (2) 지선과 지지물과의 각도는 45도를 표준으로 한다.

4.8.7 하수강의 설계

- (1) 하수강은 H형, 강관형 등을 사용하며, 터널 및 선하역사, 문형지지물 구간, 교량하부 등 전차선로 상부에 지지물을 취부하여 가선하는 경우에 적용한다.
- (2) 하수강의 길이는 노반의 지형과 브래킷의 규격, 전차선로의 가선방식, 구조물 등을 고려하여 결정한다.
- (3) 하수강의 설계 시 구조계산을 통하여 구조적 안전성을 검증하여야 한다.
- (4) 터널의 하수강은 C채널 또는 매입전을 이용하여 취부 하도록 설계한다.

4.8.8 가동브래킷의 설계

- (1) 가동브래킷은 설계속도, 전차선로의 가고와 노반의 지형, 하중 등을 고려하여 선정하되, 유지보수를 감안하여 일관되게 설계한다.
- (2) 열차운행으로 발생하는 동적 압상 및 진동에 의한 변형이 없도록 설계한다.
- (3) 지지물에서 가동브래킷의 설치위치는 온도변화와 장력변화를 고려, 계산하여 제시하여야 한다.

- (4) 평행구간에는 가동 브래킷을 평행틀에 설치함을 원칙으로 하고, 설치조건상 부득이한 경우는 2본의 전주(복주 방식)로 적용할 수 있다.
- (5) 터널 시·종단에 설치하는 브래킷은 터널시·종점으로부터 5 m 이내의 위치에 설치함을 원칙으로 하되 선로 여건에 따라 조정할 수 있다.
- (6) 구름다리 앞뒤와 터널 입·출구 등과 같은 개소에 사용하는 애자는 이물질 낙하 등으로 파손되지 않는 재질로 설계하여야 한다.

4.8.9 진동방지 및 곡선당김장치의 설계

- (1) 전차선이 횡으로 진동하는 것을 방지하는 진동방지장치는 설계에 반영하여야 한다.
- (2) 곡선당김장치는 전기차량의 주행 시 팬터그래프의 통과에 지장을 주지 않도록 설계한다.
- (3) 자동장력조정에 대한 곡선당김장치의 억제저항이 증가하지 않도록 설계한다.

4.8.10 애자의 설계

- (1) 애자는 그 목적을 고려하여 현수애자 또는 지지애자, 장간애자를 선정한다.
- (2) 충격절연강도, 절연누설거리 등 절연성능과 하중, 풍압, 진동 등의 기계적 강도 등을 고려하여 설계한다.

4.9 안전설비의 설계

- (1) 차량의 통행으로 시설물의 피해가 우려되는 개소에는 방호책을 설치한다.
- (2) 조류에 의한 장애발생이 예상되는 고정빔 등의 설치개소는 조류서식방지설비를 검토하여 반영하여야 한다.
- (3) 전차선로가 가설되는 건널목에 시설하는 빔 또는 스펀션 시설은 전차선로와 충분한 거리를 확보하여야 하며, 구조물이 철제인 경우에는 접지를 하고 사람 등이 감전되지 아니하도록 위험방지 시설을 설계에 포함하여야 한다.
- (4) 가공 전차선로가 지나가는 과선교나 고상 승강장 또는 교량에는 다음 각 호의 안전시설을 반영하여야 한다.
 - ① 전차선로의 가압 부분과 과선교 등과의 이격거리는 300 mm 이상으로 하고, 조가선이나 급전선은 피복 전선으로 하거나 절연 방호관을 적용하여야 한다.
 - ② 안전벽 혹은 보호망 등을 설치하여야 한다. 다만, 과선도로교의 경우에는 강성방호 울타리를 설치하고, 3 m 이상 높이의 투척방지용 안전막을 시설하여야 한다.
 - ③ 교량의 난간, 거더 등의 금속부분은 접지하여야 한다.
- (5) 안전상 필요한 장소에는 전기위험표지를 설치하도록 설계하여야 한다.

집필위원

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

자문위원

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|----|----|----|----|
| | | | |

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 | 회명정보통신(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 |

중앙건설기술심의위원회

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

국토교통부

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

KDS 47 30 30 : 2019

전차선로

2019년 04월 08일 개정

소관부서 국토교통부 철도건설과

관련단체 한국철도시설공단
34618 대전광역시 동구 중앙로 242 한국철도시설공단
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
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 47 30 40 : 2021

배전선로와 터널전력 설비

2021년 4월 12일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>



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

| 건설기준 | 주요내용 | 제정 또는 개정 (년.월) |
|---------------------|--|-------------------|
| KDS 47 30 40 : 2019 | <ul style="list-style-type: none"> 철도 건설기준 적합성평가에 의해 코드를 정비함 | 개정 (2019.04) |
| KDS 47 30 40 : 2021 | <ul style="list-style-type: none"> 철도시설물의 안정적인 전원공급 등 배전선로 이중화 구성 반영 및 공동관로 내 특고압 배전선로 격벽설치기준 일원화 | 개정 (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 예 측하는 단계로서 설계 중 기본이 되는 것을 말하며 그 주요 내용은 다음과 같다.

- (1) 설계조건 조사(설계기준, 설계도면, 건설계획, 설비방식, 변전소 위치, 전차선로의 선 종, 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 실질적 인 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 파급 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 |
| 김태승 | 한국건설기술연구원 | 김재복 | (주)태조엔지니어링 |
| 김희석 | 한국건설기술연구원 | 소민섭 | 회명정보통신(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 | 우리아엔지 |
| | | 정혁상 | 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
<http://www.kcsc.re.kr>

KDS 47 30 50 : 2019

원격감시제어 설비

2019년 04월 08일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>





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 (년.월) |
|---------------------|--|-------------------|
| 철도설계기준(시스템편) | <ul style="list-style-type: none"> • 일반철도와 고속철도에 모두 적용할 수 있도록 서술 • 철도관련 상위법령, 기준 및 시방서 등의 개정된 내용을 반영 • 노반, 궤도, 건축 등 타 분야와의 인터페이스를 고려하였으며 향후 철도관련 기술발전 등의 변화에 대응할 수 있도록 제정 | 제정 (2011.5) |
| 철도설계기준(시스템편) | <ul style="list-style-type: none"> • IEC 60850 국제규격 및 국내 KSC IEC 60850규격에 맞게 전압허용범위 설정하되 허용시간은 국제규격으로 통일 • “철도의 건설기준에 관한 규정”개정사항을 반영하여 특정기관명을 삭제 • 목적과 기능에 부합한 기기를 설치할 수 있도록 하며, 한정된 기기명칭(LDS) 삭제 • 집전장치의 편마모 방지를 위해 제정취지에 맞도록 기준 명확히 하고, 압상향 기준을 국제 인용규격에 따라 수정 • 파동전차속도에 대한 기본이론 오류를 수정 • 250km/h급(Cako250) 전차선로시스템 개발자재 검증보고서 결과를 반영 • 국내 철도운용기관(도시철도) 및 선진외국기준과 같은 수준으로 조도 기준을 합리적으로 조정하고, 조도 측정점을 명확히 제시 | 개정 (2013.12) |
| 철도설계기준(시스템편) | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | 개정 (2015.12) |
| KDS 47 30 50 : 2016 | <ul style="list-style-type: none"> • 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함 | 제정 (2016.6) |

| 건설기준 | 주요내용 | 제정 또는 개정 (년.월) |
|---------------------|---|-------------------|
| KDS 47 30 50 : 2019 | <ul style="list-style-type: none"> • 철도 건설기준 적합성평가에 의해 코드를 정비함 | 개정 (2019.04) |



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

개 정 : 2019년 04월 08일
 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 | 2 |
| 4. 설계 | 2 |



1. 일반사항

1.1 목적

- (1) 이 기준은 철도 원격감시제어 설비에 대하여 조사, 계획, 설계, 시공, 유지관리에 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 원격감시제어설비의 계획

- (1) 원격감시제어설비는 열차의 안전운행과 현장 전철전력설비의 유지보수를 위하여 제어, 감시대상, 수준, 범위 및 확인, 운용방법 등을 고려하여 설계한다.
- (2) 중앙감시제어반(관제센터설비)의 구성, 방식, 운용방식 등 계획하여 설계한다.
- (3) 변전소, 배전소의 운용을 위한 소규모 제어설비에 대한 위치, 방식 등을 고려하여 설계한다.
- (4) 제어, 감시범위는 운영에 맞도록 따로 정하여 설계한다.

1.6.2 중앙감시제어장치

- (1) 변전소 등의 제어 및 감시는 관제센터에서 이루어지도록 한다.
- (2) SCADA설비는 CTC, 통신집중제어장치와 호환되도록 설계한다.
- (3) 관제센터과 변전소나 구분소 또는 그 밖의 관제 업무에 필요한 장소에는 상호 연락할 수 있는 통신 설비를 시설하고 관제센터에는 전철전력설비 운영과 관련된 정보처리장치 등을 설치하여야 한다.
- (4) 전철설비 및 일반전력설비를 분리하여 설계한다.

1.6.3 소규모 원격감시제어장치

- (1) 소규모 원격감시제어장치는 유사시 현지에서 중앙감시제어장치를 대체할 수 있도록 하고, 전원설비 운용에 용이하도록 구성한다.
- (2) 중앙감시제어설비와 호환되도록 설계한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음

3. 재료

내용 없음

4. 설계

내용 없음



집필위원

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

자문위원

| 성명 | 소속 | 성명 | 소속 |
|----|----|----|----|
| | | | |

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 | 회명정보통신(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 |

중앙건설기술심의위원회

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

국토교통부

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

KDS 47 30 50 : 2019 원격감시제어 설비

2019년 04월 08일 개정

소관부서 국토교통부 철도건설과

관련단체 한국철도시설공단
34618 대전광역시 동구 중앙로 242 한국철도시설공단
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
<http://www.kcsc.re.kr>