

KR E-04020

Rev.7, 15. February 2021

지중배전선로

2021. 02. 15



국가철도공단

목 차

1. 지중전선로의 표시 및 종류	1
2. 케이블 전선로의 이격거리	1
3. 지중약전류전선과의 접근, 교차	1
4. 지중전선 상호간의 접근, 교차	2
5. 케이블 허용곡률반경과 허용장력	2
6. 케이블의 포설	3
7. 케이블의 중간접속 방법	3
8. 중간접속부의 시설	4
9. 케이블의 종단접속	4
10. 케이블의 종단접속부의 시설	5
11. 케이블 충전부와 비충전부와의 이격거리	5
12. 종단부 관통형 영상변류기 시설	5
 해설 1. 지중배전선로 일반사항	 7
1. 지중전선로 시설	7
1.1 부설방식	7
1.2 매설 위치 및 깊이	7
1.3 지중전선로의 표시	7
1.4 지중전선로 이격거리	8
 해설 2. 지중케이블	 11
1. 케이블	11
1.1 종류 및 규격	11
1.2 케이블 선정	11
1.3 케이블 허용곡률반경	13
1.4 케이블 입상	15
1.5 케이블 접속	15
1.6 케이블의 신축	16
1.7 케이블 접지	16
1.8 케이블 금속시스 유기전압	16



1.9 케이블의 중간접속 방법	16
1.10 중간접속부의 시설	17
1.11 케이블의 종단접속	17
1.12 케이블의 종단접속부의 시설	18
1.13 케이블 충전부와 비충전부와의 이격거리	18
1.14 종단부 관통형 영상변류기 시설	18
 RECORD HISTORY	 19

경 과 조 치

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

일 러 두 기

- 사용자의 이용 편의를 위하여 책 단위로 구성된 철도설계지침 및 편람(KR CODE)을 국제적인 방식에 맞게 체계를 각 항목별(코드별)로 변경하였습니다. 또한, 모든 항목에 대한 해설 및 목차역할을 하는 KR CODE 2012, 각 항목별로 기준 변경사항을 파악할 수 있도록 Review Chart 및 Record History를 제정하였습니다.
- 이번 개정된 철도설계지침 및 편람(KR CODE)은 개정 소요가 발생할 때마다 각 항목별 수정되어 공단 EPMS, CPMS, 홈페이지 게시될 것이니 설계적용 시 최신판을 확인 바랍니다.
- 철도설계지침 및 편람(KR CODE)에서 지침에 해당하는 본문은 설계 시 준수해야 하는 부분이고, 해설(편람) 부분은 설계용역 업무수행에 편의를 제공하기 위해 작성한 참고용 기술도서로 한다.

1. 지중전선로의 표시 및 종류

- (1) 고압 및 특별고압 지중케이블을 트로프에 수용하지 않고 직접 매설하는 경우에는 외상 사고방지를 위하여 아스콘 또는 토양층의 지표면 형태에 따라 지중선로 표시기 또는 표지주를 다음과 같이 시설 한다.

- ① 역구내는 50[m]
- ② 케이블 방향 변경지점
- ③ 케이블 분기점

(2) 케이블의 종류

배전선로에 사용하는 케이블은 동 및 알루미늄 케이블을 사용할 수 있으며, 지하구간, 터널구간, 옥내의 수밀형 난연케이블을, 토공구간은 수밀형 케이블 사용한다. 다만, 케이블 외부 반도체층은 압출방식의 케이블을 사용한다.

2. 케이블 전선로의 이격거리

- (1) 지중 또는 지표에 포설하는 케이블과 다른 지중전선로·수관 등과의 이격거리는 다음 표에 의한다.

구분	이격거리[m]	구분	이격거리[m]
다른 지중전선로	0.3 이상	지중 수관 등	0.3 이상
지중약전류전선	0.3 이상	지중 가스관	1.0 이상

- (2) 다음 각 호의 경우에는 제1항의 규정에 의하지 아니할 수 있다.

- ① 지중케이블을 콘크리트 등의 부도체의 관로·트로프·공동구 등에 수용하여 시설하는 경우
- ② 지중케이블과 다른 지중전선로·수관 등과의 사이에 견고한 내화성의 격벽을 시설하는 경우

3. 지중약전류전선과의 접근, 교차

지중전선이 지중약전류전선과 근접하거나 교차하는 경우에 상호의 이격거리가 저압 또는 고압의 지중전선에 있어서는 30[cm] 이하, 특별고압지중전선에 있어서는 60[cm] 이하인 때에는 지중전선과 지중약전류선과의 사이에 견고한 내화성의 격벽을 시설하거나 지중전선을 견고한 불연성 또는 난연성의 관에 넣어 당해 관이 지중약전류선 등과 직접 접촉하지 않도록 하여야 한다. 다만, 지중약전류선인 경우에 다음 중 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니한다.

- (1) 지중약전류전선 등이 불연성 또는 난연성의 재료로 피복한 케이블인 경우
- (2) 지중전선이 저압인 경우
- (3) 고압 또는 특별고압의 지중전선이 전력보안통신선에 직접 접촉하지 않도록 설치하는



경우

- (4) 지중전선로의 지중약전류전선에의 유도장해의 방지는 기설 약전류전선로에 대하여 누설된 전류 또는 유도작용에 의하여 통신상의 장애를 주지 아니하도록 기설 약전류 전선로로 부터 충분히 이격하거나 기타의 적절한 방법으로 시설한다.

4. 지중전선 상호간의 접근, 교차

- (1) 저압지중전선이 고압지중전선과 또는 저압이나 고압지중전선이 특별고압지중전선과 접근 또는 교차하는 경우에 지중함 이외의 곳에서 상호간의 거리가 30[cm] 이하인 때에는 다음 각 호 중 하나에 해당하는 경우에 한하여 설치할 수 있다.
- ① 각각의 지중전선이 난연성의 피복을 가지는 것을 사용하는 경우
 - ② 각각의 지중전선을 견고한 난연성의 관에 넣어 설치하는 경우
 - ③ 어느 한쪽의 지중전선에 불연성의 피복을 가지는 것을 설치하는 경우
 - ④ 어느 한쪽의 지중전선을 견고한 불연성의 관에 넣어 설치하는 경우
 - ⑤ 지중전선 상호간에 견고한 내화성의 격벽을 설치하는 경우
- (2) 특별고압지중전선이 가연성이나 유독성의 물질을 내포하는 관과 접근하거나 교차하는 경우에 상호간의 이격거리가 1[m] 이하인 때에는 지중전선과 관과의 사이에 내화성의 격벽을 시설하여야 한다.
- (3) 케이블 노출부분의 시설
- 지중전선의 지상에 노출하는 케이블은 다음 각 호에 의하여 설치함을 원칙으로 한다.
- ① 교통에 지장을 줄 우려가 없는 위치에 설치하여야 한다.
 - ② 사람이 접촉할 우려가 있는 장소에 시설하는 경우에는 습식아연도금을 한 강관에 넣는 등 적당한 방호방법을 모색하여야 한다.

5. 케이블 허용곡률반경과 허용장력

(1) 허용곡률반경

케이블을 구부리는 경우에는 케이블에 외상을 주지 않도록 주의하고, 곡률반경은 다음 표 값 이상으로 하여야 한다. 또한 반대측으로 구부리는 경우에 일단 직선상으로 뻗다가 서서히 반대측으로 구부리며 급격히 구부리지 않도록 하여야 한다.

케이블의 종류	단심		다심	비고
	비분할 도체	분할 도체		
차폐가 없는 것	8D	12D	6D	
차폐가 있는 것	10D	12D	8D	강대개장케이블 포함

※ D(케이블의 외경) : 릴에 감는 이동용의 것 등 항상 일정한 장소에서 반복하여 구부리게 되는 것은 이 값을 적용하지 않음.

(2) 케이블 허용장력

- ① 도체에 폴링아이를 부착하여 인입하는 경우의 허용장력은 도체가 늘어나지 않도록 허용장력 범위 내로 하여야 한다.
- ② 비닐시스케이블로서 케이블의 외주에 네트(Net)를 걸어서 인장하는 경우에는 도체에 폴링아이를 부착하여 인장한 경우의 허용장력을 넘지 않아야 한다.

6. 케이블의 포설

- (1) 케이블이 2회선 이상인 경우에는 회선·상표시를 하고 1회선은 상표시를 한다.
- (2) **저압 케이블 설치 시** 다른 트로프(신호전원 트로프 등)와 공용할 수 있으며, 이 경우에는 케이블 구분을 표시하고 적절한 방호설비를 갖추어야 한다.
- (3) 케이블은 전차선용 지락도체와 직접 접촉되지 아니하도록 시설한다.
- (4) 케이블을 수용하는 금속성 관로는 **통합접지에 연결한다**. 다만, **통합접지와 연결이 곤란한 개소는 단독접지 한다**.
- (5) 지하구간 등에 시설하는 케이블은 난연성의 케이블을 사용한다.
- (6) 지중케이블의 매설은 다음 각 호와 같다.
 - ① 일반개소는 **지표면 하부 0.6[m]** 이상의 깊이에 매설하여야 하고, 선로횡단 개소는 고강도 전선관 등으로 방호하여야 한다.
 - ② 자동차 또는 기타 중량물의 압력을 받는 장소는 **지표면 하부 1.0[m]** 이상의 깊이에 고강도 전선관 등으로 방호 매설하여야 한다.
 - ③ **케이블매설 표지시트 및 보호판은 지표면 하부 0.3[m]** 깊이에 매설한다.
- (7) 시공 및 유지관리성을 고려하여 토공구간 배전선로 케이블이 선로변에서 전기실로 인입·인출하는 개소에 별도의 접속함을 설치하여야 한다.

7. 케이블의 중간접속 방법

케이블의 중간접속은 전선의 접속 규정 이외에는 다음 각 호에 의한다.

- (1) 도체의 접속에 접속관을 사용하는 경우에는 압축에 의하여 완전하게 접속하고 표면을 매끈하게 처리한다.
- (2) 도체에 알루미늄(알루미늄 합금을 포함)을 사용하는 케이블과 동을 사용하는 케이블을 접속하는 경우에는 접속하는 부분의 도체를 잘 닦고 전기적 부식이 생기지 않도록 알루미늄-동 접속용 압축 슬리브 등에 의하여 완전히 접속한다.
- (3) 접속부의 절연은 케이블 절연물과 동등 이상의 절연효력이 있는 접속기를 사용하거나 또는 케이블 절연물과 동등 이상의 절연효력이 있는 삽입형 절연합 또는 절연테이프 감기 등에 의하여 충분히 피복한다.



- (4) 금속피복이 없는 케이블 상호를 접속하는 경우에 있어서 접속함 기타의 기구를 사용하지 않는 경우에는 접속부분을 그 부분의 케이블 외장과 동등 이상의 보호효력이 있는 절연테이프 감기 등에 의하여 충분히 피복한다.
- (5) 고압 및 특별고압케이블의 접속부에는 전기적 차폐층을 설치한다.
- (6) 고압 및 특별고압케이블의 접속부에 있어서 케이블 상호의 차폐층을 전기적으로 접속하는 경우에는 케이블의 차폐층과 동등 이상의 전류용량을 가지게 한다.
- (7) CV케이블의 접속에 있어서 워터트리(water tree) 현상의 발생을 방지하기 위하여 도체 내부에 수분이 들어가지 않는 것을 철저히 확인하여야 하며 작업 중에 수분이 침입하는 것을 피하기 위하여 다음 각목의 사항에 유의하여 시공한다.
 - ① 우천 공사를 피한다.
 - ② 작업자의 땀이 침입하지 않도록 한다.
 - ③ 맨홀 내 등에서는 벽면에 결로된 물방울이 침입하지 않도록 한다.

8. 중간접속부의 시설

- (1) 고압 및 특별고압케이블의 접속부는 다음 각 호 중 하나에 의하여 설치하여야 한다.
 - ① 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없을 것.
 - ② 온도 상승에 의하여 또는 고장 시 그 근처 대지와 의 사이에 발생하는 전위차에 의하여 사람, 가축 또는 타의 공작물에 위험의 우려가 없을 것.
- (2) 접속부의 배치는 시설 장소에 따라서 다음 각 호에 의한다.
 - ① 맨홀 내의 경우 다음 각목에 의해 설치한다.
 - 가. 최소 오프셋(offset) 폭은 100[mm] 이상으로 한다.
 - 나. 측벽과 접속부 중심과의 간격은 200[mm] 이상으로 한다.
 - 다. 허용곡률반경은 제조 허용곡률반경표에 의한다.
 - ② 직접매설식의 경우는 케이블 포설방법의 규정에 의한다.
 - ③ 콘크리트 트로프 등 공동관로 내에 케이블을 직선 접속하는 경우는 각 상마다 1,000[mm] 이상 이격하여 접속하고, 중간의 직선접속 지점에는 위치 확인을 위해 주기표를 설치하여야 한다.

9. 케이블의 종단접속

케이블의 종단접속은 전선의 접속 규정에 의하는 외에 다음 각 호에 의해 설치하여야 한다.

- (1) 도체의 접속은 중간접속부에 준하여 시행할 것.
- (2) 나전선 혹은 절연전선 또는 기계기구와 고압 및 특별고압케이블과의 접속에 있어서 케이블 차폐층 종단부가 케이블 절연효과를 해칠 우려가 있는 경우에는 절연테이프 감기

- 또는 매입형 스트레스콘 또는 매입형 종말 등에 의하여 충분히 절연을 보장할 것.
- (3) 케이블의 종단부에 있어서 염진해 등의 우려가 있는 장소에 시설하는 경우에는 충분한 표면누설거리를 둘 것.
 - (4) CV케이블에 있어서 워터트리(water tree) 현상 방지대책은 중간접속에 경우에 준할 것.
 - (5) 고압케이블의 차폐금속체의 접지는 단말처리개소에서 그 한쪽 끝을 공용접지에 연결한다. 다만, 비공용접지구간은 제3종 접지를 한다. 또한, 케이블의 공장이 1.5[km] 이상일 경우는 중간접속부에서 동테이프를 절연하고 양단에 접지를 설치하여야 한다.
 - (6) 사고 발생시에 탐색이 곤란한 곳에는 단말처리의 접지개소에 고압케이블 고장표시장치를 설치하여야 한다.
 - (7) 케이블 접속작업은 자격을 갖춘 기술자가 시공하여야 한다.

10. 케이블의 종단접속부의 시설

- 고압 및 특별고압케이블의 종단접속부는 다음 각 호 중 하나에 의하여 설치하여야 한다.
- (1) 종단접속부의 주위에 사람이 접촉할 우려가 없도록 울타리를 설치하고 울타리의 높이와 울타리로부터 충전부분까지의 거리의 합계를 5[m] 이상으로 하고 또한 위험표시를 한다.
 - (2) 옥내 종단접속부는 케이블 외장의 종단부가 지표상 4.5[m](시가지에 있어서는 4[m]) 이상의 높이가 되도록 시설하고 사람이 접촉할 우려가 없도록 설치한다.
 - (3) 공장 등의 구내에 있어서 종단접속부의 주위에 사람이 접촉할 우려가 없도록 적당한 울타리를 설치한다.
 - (4) 실내의 관계자 이외의 자가 출입할 수 없도록 설비한 장소에 설치한다.
 - (5) 콘크리트제의 함 또는 공용접지를 연결한(비공용접지구간은 제3종 접지공사를 한) 금속제의 함에 넣어서 충전부분이 노출되지 않도록 설치한다.
 - (6) 충전부분이 노출되지 않도록 시설하고 사람이 용이하게 접촉할 우려가 없도록 설치한다.

11. 케이블 충전부와 비충전부와의 이격거리

고압 및 특별고압의 종단부 충전부와 도전성의 비충전부(접지한 철대 및 금속제의 외함 등)의 이격거리는 다음 표의 값 이상으로 시설하여야 한다.

공칭전압[kV]	실외[mm]		실내[mm]	
	표준	최소	표준	최소
6.6	250	150	120	70
22.9(22)	400	300	250	200



12. 종단부 관통형 영상변류기 시설

종단부에 관통형 영상변류기를 사용하는 경우에는 다음 각 호 중 하나에 의하여 설치하여야 한다.

- (1) 영상변류기를 당해 케이블의 부하측에 설치하는 경우의 차폐층 접지선은 영상변류기를 관통하지 않도록 할 것.
- (2) 영상변류기를 당해 케이블의 전원측에 설치하는 경우의 케이블 차폐층 접지선은 영상변류기를 관통시킨 후 접지할 것.

해설 1. 지중배전선로 일반사항

1. 지중전선로 시설

1.1 부설방식

지중전선로의 부설 방법은 다음과 같다.

1.1.1 직매식

케이블 회선수가 2회선 이하로서 굴착이 용이한 장소에 적용하는 방식으로 추가 시설은 가급적 피한다.

1.1.2 관로식

케이블 최종 회선수가 8회선 이하인 경우에 적용한다.

단, 관로공수는 예비공을 감안하여 9공까지 시설할 수 있다.

1.1.3 덕트식

관로로 시설하기가 곤란하고 중량물의 영향을 받을 우려가 있는 경우

1.2 매설 위치 및 깊이

1.2.1 매설 위치

- (1) 철도궤도를 따라서 시설할 경우에는 서울역을 기점으로 할 때 기점을 향하여 좌측에 설치한다.
- (2) 전차선 지지물 외측(궤도 반대방향)에 설치한다.
- (3) 도로를 따라서 시설할 경우에는 가급적 지중전선로의 중심선과 도로의 중심선이 서로 교차하지 않도록 시설한다.
- (4) 도로의 중앙을 피하여 시설한다.
- (5) 가급적 지중시설물이 적은 지역에 시설한다.

1.2.2 매설 깊이

매설 깊이는 지표면으로부터 케이블 방호물(덕트, 관 등)의 상단까지를 기준으로 한다.

(1) 관로

- ① 차도 및 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소 : 1.0[m] 이상
- ② 기타의 장소 : 0.6[m] 이상

단, 관련 법규 및 조례 등의 특수한 사정이 있는 경우나 케이블 매설깊이의 변동이 예상되는 경우 및 특별한 보강대책을 한 경우는 이를 감안하여 설계 할 수 있다.



1.3 지중전선로의 표시

고압 및 특별고압 지중케이블을 공동관로에 수용하지 않고 직접 매설하는 경우에는 외상 사고방지를 위하여 매설표지를 다음과 같이 시설 한다.

- (1) 역간 구간에는 100[m]
- (2) 역구내는 50[m]
- (3) 케이블 방향 변경지점
- (4) 케이블 분기점

1.4 지중전선로 이격거리

- (1) 지중 또는 지표에 포설하는 케이블과 다른 지중전선로 · 수관 등과의 이격거리는 다음 표에 의한다.

표 1. 지중전선로 이격거리

구분	이격거리[m]	구분	이격거리[m]
다른 지중전선로	0.3 이상	지중 수관 등	0.3 이상
지중약전류전선	0.3 이상	지중 가스관	1.0 이상

- (2) 다음 각 호의 경우에는 제1항의 규정에 의하지 아니할 수 있다.

- ① 지중케이블을 콘크리트 등의 부도체의 관로 · 트로프 · 공동구 등에 수용하여 시설하는 경우
- ② 지중케이블과 다른 지중전선로 · 수관 등과의 사이에 견고한 내화성의 격벽을 시설하는 경우

- (3) 지중약전류전선 등과의 접근 또는 교차

- ① 지중전선이 지중약전류전선 등과 접근하거나 교차하는 경우에 상호간의 이격거리가 저압 또는 고압의 지중전선은 30[cm] 이하, 특별고압 지중전선은 60[cm] 이하인 때에는 지중전선과 지중약전류전선 등과의 사이에 견고한 내화성(콘크리트 등의 불연재료로 만들어진 것으로 케이블의 허용온도 이상으로 가열시킨 상태에서도 변형 또는 파괴되지 않는 재료를 말한다)의 격벽을 설치하는 경우 이외에는 지중전선을 견고한 불연성 또는 난연성의 관에 넣어 그 관이 지중 약전류전선 등과 직접 접촉하지 아니하도록 하여야 한다. 다만, 다음에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

가. 지중 약전류전선 등이 전력보안 통신선인 경우에 불연성 또는 자소성이 있는 난연성의 관에 넣은 광섬유 케이블인 경우

나. 지중전선이 저압이고 지중 약전류 전선 등이 전력보안 통신선인 경우

다. 고압 또는 특별고압의 지중전선을 전력보안 통신선에 직접 접촉하지 아니하도록 시설하는 경우

라. 지중 약전류전선 등이 불연성 또는 자소성이 있는 난연성의 재료로 피복한 광섬유 케이블인 경우 또는 불연성 또는 자소성이 있는 난연성의 관에 넣은 광섬유케이블로서 그 관리자와 협의한 경우

마. 사용전압 170,000[V] 미만의 지중전선으로서 지중 약전류전선 등의 관리자와 협의하여 상호이격거리를 10[cm] 이상으로 하는 경우

② 특별고압 지중전선이 가연성이나 유독성의 유체를 내포하는 관과 접근하거나 교차하는 경우에 상호의 이격거리가 1[m] 이하(단, 사용전압이 25[kV] 이하인 다중접지방식 지중선로인 경우에는 50[cm] 이하)인 때에는 지중전선과 관과의 사이에 견고한 내화성의 격벽을 시설하는 경우 이외에는 지중전선을 견고한 불연성 또는 난연성의 관에 넣어 그 관이 가연성이나 유독성의 유체를 내포하는 관과 직접 접촉하지 아니하도록 시설하여야 한다.

③ 특별고압 지중전선이 ②에 규정하는 관 이외의 관과 접근하거나 교차하는 경우에 상호의 이격거리가 30[cm] 이하인 경우에는 지중전선과 관과의 사이에 견고한 내화성의 격벽을 시설하는 경우 이외에는 견고한 불연성 또는 난연성의 관에 넣어 시설하여야 한다.

다만, ②에 규정한 관 이외의 관이 불연성인 경우 또는 불연성의 재료로 피복되어 있는 경우에는 그러하지 아니하다.

(4) 케이블 상호간의 거리

지중전선이 다른 지중전선과 접근하거나 교차하는 경우에 지중함 내 이외의 곳에서 상호간의 거리가 저압 지중전선과 고압 지중전선에 있어서는 15[cm] 이하, 저압이나 고압의 지중전선과 특별고압 지중전선에 있어서는 30[cm] 이하인 때에는 다음 각 호 중 1에 해당하는 경우에 한하여 시설할 수 있다. 다만, 지중전선로의 사용전압이 170[kV] 미만인 경우에 특별한 이유에 의하여 시·도지사의 인가를 받은 때에는 그러하지 아니하다.

- ① 각각의 지중전선이 난연성의 피복을 가지는 것을 사용하는 경우
- ② 각각의 지중전선을 견고한 난연성의 관에 넣어 시설하는 경우
- ③ 어느 한쪽의 지중전선에 불연성의 피복을 가지는 것을 사용하는 경우
- ④ 어느 한쪽의 지중전선을 견고한 불연성의 관에 넣어 시설하는 경우
- ⑤ 지중전선 상호간에 견고한 내화성이 격벽을 설치할 경우
- ⑥ 사용전압이 25[kV] 이하인 다중접지방식 지중전선로를 관에 넣어 10[cm]이상 이격하여 시설하는 경우

(5) 지중 약전류 전선로의 유도장해의 방지

지중전선로는 기설 약전류 전선로에 대하여 누설된 전류 또는 유도작용에 의하여 통신상의 장애를 주지 아니하도록 기설 약전류 전선로로부터 충분히 이격하거나 기타의 적당한 방법으로 시설한다.



- (6) 가연성이나 유독성의 유체를 내포하는 관과의 접근, 교차 특별고압 지중전선이 가연성이나 유독성의 물질을 내포하는 관과 접근하거나 교차하는 경우에 상호간의 이격거리가 1[m] 이하인 때에는 지중전선과 관과의 사이에 내화성의 격벽을 시설하여야 한다.

해설 2. 지중케이블

1. 케이블

1.1 종류 및 규격

표 2. 종류 및 규격

전압별 종류		도체		절연체 종 별	시스종별
전 압	케이블 종류	종별	공칭단면적 [mm ²]		
특별고압 (22.9kV)	CNCV-W FR-CNCO-W	동	500	400	비닐
			325	250	
			200	150	할로겐프리 폴리올레핀
			100	60	
	TR CNCE-W/AL FR CNCO-W/AL	알루미늄	400	240 95	할로겐프리 폴리올레핀
고 압 (6.6kV)	XLPE, FR-CV, HFCO	동	400	300	가 교 폴리에틸렌
			240	185	
			150	120	
			95	70	
			50	35	
			25	16	
			10	6	
			4	2.5	
저 압 (1,000V)	XLPE FR-CV HFCO			1.5 (10이하는 저압용임)	비닐 할로겐프리 폴리올레핀

1.2 케이블 선정

1.2.1 특별고압 및 고압 지중전선로

(1) 케이블 종류

특별고압 및 고압 지중전선로에는 동 및 알루미늄 케이블을 사용할 수 있으며, 지하 구간, 옥내, 터널구간은 수밀형 저독성 난연케이블을 토공구간은 수밀형 케이블 사용하여 하며 그 적용기준은 다음과 같다.

- ① 관로, 직매 등 일반적인 장소에는 수밀형 케이블을 적용한다.
- ② 전력구, 닥트, 건물구내, 터널, 입상구간 등 화재의 우려가 있는 장소에는 수밀형 저독성 난연케이블을 사용한다.
- ③ 일반 대중이 이용하는 장소에 사용하는 고압 케이블은 저독성 난연케이블(HFCO 등)을 사용한다.

(2) 케이블 규격 선정

케이블 규격은 장래 부하증가 및 계통운영 등을 고려하여 다음과 같이 선정한다.



- ① 케이블 도체규격은 상시허용전류, 단시간허용전류, 단락 시 허용전류를 만족하고 전압강하를 고려하여 선정한다.
 - ② 최대 부하 시 말단전압이 규정전압 범위 내에 있을 것
 - ③ 장래 부하증가 및 전압강하를 고려할 것
 - ④ 기계적 강도를 고려할 것
 - ⑤ 부하와 융통성을 고려할 것
- (3) 장소별 케이블 선정은 다음과 같은 사항이 고려되어야 한다.
- ① 특고압, 저압기반은 다음과 같다.
 - 가. 특고압 차단기반-변압기반
22.9[kV] FR-CNCO-W 케이블(동심중성선 수밀형 저독성 난연 전력케이블)을 사용하며, 변압기 용량을 기준하여 산출된 정격전류에 전류저감을 고려하여 산출된 전류값을 허용전류 지침표에 의하여 선정한다.
 - 나. 변압기반-저압배전반-MCC반 (조명 분전반)
0.6/1[kV] HF-CO 케이블(트레이용 저독성 난연 전력케이블)을 사용하며, 변압기의 용량을 기준으로 산출된 정격전류에 전류저감율을 고려하여 산출된 값을 허용전류 지침표에 의하여 선정한다.
 - 다. 상시 전원 인터록 결선
0.6/1[kV] HF-CO 케이블(트레이용 저독성 난연 전력케이블)을 사용하며, 상시부하 용량을 지침으로 산출된 정격전류에 전류저감율을 고려하여 산출된 값을 허용전류 지침표에 의하여 선정한다.
 - 라. 저압배전반-충전기반
0.6/1[kV] HF-CO 케이블(트레이용 저독성 난연 전력케이블)을 사용하며, 충전기 용량을 지침으로 산출된 정격전류를 허용전류 지침표에 의하여 선정한다.
 - 마. 충전기반-축전기반
0.6/1[kV] HF-CO 케이블(트레이용 저독성 난연 전력케이블)을 사용하며, 비상 부하전류를 산출하여 선정한다.
 - ② 간선은 다음과 같다.
 - 가. 동력간선 : 0.6/1[kV] HFCO 케이블
 - 나. 조명간선 : 0.6/1[kV] HFCO 케이블 또는 450/750[V] HFIX 전선
 - 다. 접지선 : F-GV 전선
 - 라. 배연팬, 소방용 설비 전원 : 450/750[V] HFIX 전선 또는 **NFR-8 케이블**
 - 마. 비상용 조명 간선 : 450/750[V] HFIX 전선
 - ③ 분기회로는 다음과 같다.
 - 가. 동력회로 : 0.6/1[kV] HFCO 케이블 또는 450/750V HFIX 전선

나. 전등회로 : 450/750[V] HFIX 전선

다. 일반용 콘센트 : 450/750[V] HFIX 전선

라. 비상등 : 450/750[V] HFIX 전선

마. 비상 콘센트 : 450/750[V] HFIX 전선

바. 원격제어 : HFCCO 케이블, HFCCO-S 케이블, HFCCO-SB 케이블

(4) 일반철도의 저압 지중전선로

- ① 저압 지중전선로에 사용하는 케이블은 600[V] XLPE 케이블 사용을 원칙으로 하고, 케이블 규격은 저압 지중계통 구성방식, 부하전류 및 전압강하를 고려하여 선정한다.
- ② 전력구, 건물구내, 터널 및 일반대중이 이용하는 장소 등에서는 저독성 난연 절연전선 및 케이블을 사용한다.

1.2.2 저압 지중전선로

- (1) 저압 지중전선로에 사용하는 케이블은 600[V] XLPE 케이블 사용을 원칙으로 하고, 케이블 규격은 저압 지중계통 구성방식, 부하전류 및 전압강하를 고려하여 선정한다.
- (2) 전력구, 건물구내, 터널 및 일반 대중이 이용하는 장소 등에서는 저독성 난연 절연전선 및 케이블을 사용한다.

1.3 케이블 허용곡률반경

케이블을 구부리는 경우에는 케이블에 외상을 주지 않도록 주의하고, 곡률반경은 다음 표 값 이상으로 하여야 한다. 또한 반대 측으로 구부리는 경우에 일단 직선상으로 뻗다가 서서히 반대 측으로 구부리며 급격히 구부리지 않도록 하여야 한다.

표 3. 케이블 허용곡률반경

케이블의 종류	단심		다심	비고
	비분할 도체	분할 도체		
차폐가 없는 것	8D	12D	6D	
차폐가 있는 것	10D	12D	8D	강대개장케이블 포함

※ D(케이블의 외경) : 릴에 감는 이동용의 것 등 항상 일정한 장소에서 반복하여 구부리게 되는 것은 이 값을 적용하지 않음.

1.3.1 케이블 허용장력

- (1) 도체에 폴링아이를 부착하여 인입하는 경우의 허용장력은 도체가 늘어나지 않도록 허용장력 범위 내로 하여야 한다.
- (2) 비닐시스케이블로서 케이블의 외주에 네트(Net)를 걸어서 인장하는 경우에는 도체에 폴링아이를 부착하여 인장한 경우의 허용장력을 넘지 않아야 한다.



1.3.2 케이블의 시설

(1) 케이블 노출부분의 시설

- ① 교통에 지장을 줄 우려가 없는 위치에 설치하여야 한다.
- ② 사람이 접촉할 우려가 있는 장소에 시설하는 경우에는 습식아연도금을 한 강관에 넣는 등 적당한 방호방법을 모색하여야 한다.

1.3.3 케이블의 포설

- (1) 케이블이 2회선 이상인 경우에는 회선·상표시를 하고 1회선은 상표시를 한다.
- (2) **저압 케이블 설치 시** 다른 트로프(신호전원 트로프 등)와 공용할 수 있으며, 이 경우에는 케이블 구분을 표시하고 적절한 방호설비를 갖추어야 한다.
- (3) 케이블은 전차선용 지락도체와 직접 접촉되지 아니하도록 시설한다.
- (4) 케이블을 수용하는 금속성 관로는 공용접지에 연결한다. 다만, 비공용접지구간은 제3종 접지공사를 한다.
- (5) 지하구간 등에 시설하는 케이블은 난연성의 케이블을 사용한다.
- (6) 지중케이블의 매설은 다음 각 호와 같다.
 - ① 일반개소는 **지표면 하부 0.6[m]** 이상의 깊이에 매설하여야 하고, 선로횡단 개소는 고강도 전선관 등으로 방호하여야 한다.
 - ② 자동차 또는 기타 중량물의 압력을 받는 장소는 **지표면 하부 1.0[m]** 이상의 깊이에 고강도 전선관 등으로 방호 매설하여야 한다.
 - ③ **케이블매설 표지시트 및 보호판은 지표면 하부 0.3[m]** 깊이에 매설한다.
- (7) **토공구간 배전선로 케이블이 선로변에서 전기실로 인입·인출하는 개소에 시공 및 유지관리를 고려하여 별도의 접속함을 설치하여야 한다.**

1.3.4 지중 약전류전선의 유도장해의 방지

- (1) 지중전선로는 기설 약전류전선로에 대하여 누설된 전류 또는 유도작용에 의하여 통신상의 장애를 주지 아니하도록 기설 약전류 전선로로부터 충분히 이격하거나 기타의 적당한 방법으로 시설한다.
- (2) 지중 또는 지표에 포설하는 케이블과 다른 지중전선로·수관 등과의 이격거리는 다음 표에 의한다.

표 4. 지중전선 이격거리

구분	이격거리[m]	구분	이격거리[m]
다른 지중전선로 지중약전류전선	0.3 이상 0.3 이상	지중 수관 등 지중 가스관	0.3 이상 1.0 이상

(3) 다음 각 호의 경우에는 제1항의 규정에 의하지 아니할 수 있다.

- ① 지중케이블을 콘크리트 등의 부도체의 관로·트로프·공동구 등에 수용하여 시설하는 경우
- ② 지중케이블과 다른 지중전선로·수관 등과의 사이에 견고한 내화성의 격벽을 시설하는 경우

1.4 케이블 입상

1.4.1 입상위치 선정

- (1) 특별고압 및 고압의 분기주, 기기설치주, 복잡장주 등은 가급적 피한다.
- (2) 동일전주에 입상하는 케이블의 회선수는 1회선을 원칙으로 한다.
- (3) 케이블의 입상위치는 사람의 통행에 지장이 없도록 전주의 측면으로 하되, 가급적 차량진행 반대방향으로 한다.

1.4.2 입상케이블 방호

- (1) 입상케이블은 지상 노출부분의 외상보호를 위해 지표면에서 2.5[m] 이상 전주용 입상관으로 보호한다.
- (2) 전주용 입상관은 2[m]단위로 2개소씩 철제벨트로 고정한다.
- (3) 입상관 윗부분 케이블은 케이블헤드 지지금구를 사용하여 2개소에서 지지한다.
- (4) 지중관로의 전주용 입상관은 입상용 반할관을 사용하여 연결한다.

1.5 케이블 접속

1.5.1 접속방식 및 접속재 종류

- (1) 직선(분기) 접속 : 조립형, 자기수축형
- (2) 종단 접속 : 조립형, 자기수축형

1.5.2 직선(분기)접속 위치

케이블 접속개소는 고장발생 원인이 되기 쉬우므로 가능한 한 그 수를 적게 하고 지상 접속함을 설치하여 접속함 내에서 시행함을 원칙으로 한다.

1.5.3 케이블 직선접속 및 종단접속

- (1) 고압 케이블의 단말처리 및 직선접속의 시공은 다음에 따른다.
 - ① 케이블 차폐 금속체 접지는 단말 처리 장소에서 한쪽 끝에서 제3종 접지장치를 한다. 단, 케이블의 길이가 1.5[km] 이상일 경우는 중간 접속부에 동 테이프를 자르고 양단에 접지공사를 시행한다.
 - ② 케이블의 종단접속 및 직선접속부분에는 상(相) 식별표시를 하고, 시공 표시찰을 설치한다.
 - ③ 케이블의 종단접속 및 직선접속은 자격취득자가 시공한다.
- (2) 케이블의 단말처리 및 직선접속시공은 우수(雨水)가 침입하지 않도록 각별히 주의한다.
- (3) 케이블의 종단접속 및 직선접속은 자격취득자가 시공한다.



1.6 케이블의 신축

온도변화에 따른 케이블의 신축에 대비하여 적당한 방법으로 오프셋을 취하여야 한다.

1.7 케이블 접지

- (1) 22.9[kV]-Y중성선 다중접지 선로용 케이블의 동심중성선은 접속개소 및 단말개소마다 각심을 일괄하여 접지하되 합성저항값은 $5[\Omega/\text{km}]$ 이하를 유지하여야 한다. 이때 사용하는 접지선의 규격은 연동연선 $35[\text{mm}^2]$ 이상을 사용한다.
- (2) 23[kV] 이하 비접지 케이블의 차폐 금속시스는 단말개소마다 제3종 접지공사를 시행한다. 단, 변전소의 인출 케이블이 ZCT를 관통하는 경우의 접지선은 ZCT를 관통하여 접지한다.

1.8 케이블 금속시스 유기전압

케이블 금속 시스의 상시 유기전압의 크기는 100[V] 이하이어야 한다. 다만 전력구, 역사 및 변전소 내에서는 50[V] 이하로 한다.

1.9 케이블의 중간접속 방법

케이블의 중간접속은 전선의 접속 규정 이외에는 다음 각 호에 의한다.

- (1) 도체의 접속에 접속관을 사용하는 경우에는 압축에 의하여 완전하게 접속하고 표면을 매끈하게 처리한다.
- (2) 도체에 알루미늄(알루미늄 합금을 포함)을 사용하는 케이블과 동을 사용하는 케이블을 접속하는 경우에는 접속하는 부분의 도체를 잘 닦고 전기적 부식이 생기지 않도록 알루미늄-동 접속용 압축 슬리브 등에 의하여 완전히 접속한다.
- (3) 접속부의 절연은 케이블 절연물과 동등 이상의 절연효력이 있는 접속기를 사용하거나 또는 케이블 절연물과 동등 이상의 절연효력이 있는 삽입형 절연합 또는 절연테이프 감기 등에 의하여 충분히 피복한다.
- (4) 금속피복이 없는 케이블 상호를 접속하는 경우에 있어서 접속함 기타의 기구를 사용하지 않는 경우에는 접속부분을 그 부분의 케이블 외장과 동등 이상의 보호효력이 있는 절연테이프 감기 등에 의하여 충분히 피복한다.
- (5) 고압 및 특별고압케이블의 접속부에는 전기적 차폐층을 설치한다.
- (6) 고압 및 특별고압케이블의 접속부에 있어서 케이블 상호의 차폐층을 전기적으로 접속하는 경우에는 케이블의 차폐층과 동등 이상의 전류용량을 가지게 한다.
- (7) CV케이블의 접속에 있어서 워터트리(water tree) 현상의 발생을 방지하기 위하여 도체 내부에 수분이 들어가지 않는 것을 철저히 확인하여야 하며 작업 중에 수분이 침입하는 것을 피하기 위하여 다음 각목의 사항에 유의하여 시공한다.
 - ① 우천 공사를 피한다.

- ② 작업자의 땀이 침입하지 않도록 한다.
- ③ 맨홀 내 등에서는 벽면에 걸로된 물방울이 침입하지 않도록 한다.

1.10 중간접속부의 시설

- (1) 고압 및 특별고압케이블의 접속부는 다음 각 호 중 하나에 의하여 설치하여야 한다.
 - ① 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없을 것.
 - ② 온도 상승에 의하여 또는 고장 시 그 근처 대지와 사이에 발생하는 전위차에 의하여 사람, 가축 또는 타의 공작물에 위험의 우려가 없을 것.
- (2) 접속부의 배치는 시설장소에 따라서 다음 각 호에 의한다.
 - ① 맨홀 내의 경우 다음 각목에 의해 설치한다.
 - 가. 최소 오프셋(offset) 폭은 100[mm] 이상으로 한다.
 - 나. 측벽과 접속부 중심과의 간격은 200[mm] 이상으로 한다.
 - 다. 허용곡률반경은 제조 허용곡률 반경표에 의한다.
 - ② 직접매설식의 경우는 케이블 포설방법의 규정에 의한다.
 - ③ 콘크리트 트로프 등 공동관로 내에 케이블을 직선 접속하는 경우는 각 상마다 1,000[mm] 이상 이격하여 접속하고, 중간직선 접속지점에는 위치 확인을 위해 주기표를 설치하여야 한다.

1.11 케이블의 종단접속

케이블의 종단접속은 전선의 접속 규정에 의하는 외에 다음 각 호에 의해 설치하여야 한다.

- (1) 도체의 접속은 중간접속부에 준하여 시행할 것.
- (2) 나전선 혹은 절연전선 또는 기계기구와 고압 및 특별고압케이블과의 접속에 있어서 케이블 차폐층 종단부가 케이블 절연효과를 해칠 우려가 있는 경우에는 절연테이프 감기 또는 매입형 스트레스콘 또는 매입형 종말 등에 의하여 충분히 절연을 보장할 것.
- (3) 케이블의 종단부에 있어서 염진해 등의 우려가 있는 장소에 시설하는 경우에는 충분한 표면누설거리를 둘 것
- (4) CV케이블에 있어서 워터트리(water tree) 현상 방지대책은 중간접속에 경우에 준할 것
- (5) 고압케이블의 차폐금속체의 접지는 단말처리개소에서 그 한쪽 끝을 공용접지에 연결한다. 다만, 비공용접지구간은 제3종 접지를 한다. 또한, 케이블의 공장이 1.5[km] 이상일 경우는 중간접속부에서 동테이프를 절연하고 양단에 접지를 설치하여야 한다.
- (6) 사고 발생 시 탐색이 곤란한 곳에는 단말처리의 접지개소에 고압케이블 고장표시장치를 설치하여야 한다.
- (7) 케이블 접속작업은 자격을 갖춘 기술자가 시공하여야 한다.



1.12 케이블의 종단접속부의 시설

고압 및 특별고압케이블의 종단접속부는 다음 각 호 중 하나에 의하여 설치하여야 한다.

- (1) 종단접속부의 주위에 사람이 접촉할 우려가 없도록 울타리를 설치하고 울타리의 높이와 울타리로부터 충전부분까지의 거리의 합계를 5[m] 이상으로 하고 또한 위험표시를 한다.
- (2) 옥내 종단접속부는 케이블 외장의 종단부가 지표상 4.5[m](시가지에 있어서는 4[m]) 이상의 높이가 되도록 시설하고 사람이 접촉할 우려가 없도록 설치한다.
- (3) 공장 등의 구내에 있어서 종단접속부의 주위에 사람이 접촉할 우려가 없도록 적당한 울타리를 설치한다.
- (4) 실내의 관계자 이외의 자가 출입할 수 없도록 설비한 장소에 설치한다.
- (5) 콘크리트제의 함 또는 공용접지를 연결한(비공용접지구간은 제3종 접지공사를 한) 금속제의 함에 넣어서 충전부분이 노출되지 않도록 설치한다.
- (6) 충전부분이 노출되지 않도록 시설하고 사람이 용이하게 접촉할 우려가 없도록 설치한다.

1.13 케이블 충전부와 비충전부와의 이격거리

고압 및 특별고압의 종단부 충전부와 도전성의 비충전부(접지한 철대 및 금속제의 외함 등)의 이격거리는 다음 표의 값 이상으로 시설하여야 한다.

표 5. 케이블 충전부와 비충전부와의 이격거리

공칭전압[kV]	실외[mm]		실내[mm]	
	표준	최소	표준	최소
6.6	250	150	120	70
22.9(22)	400	300	250	200

1.14 종단부 관통형 영상변류기 시설

종단부에 관통형 영상변류기를 사용하는 경우에는 다음 각 호 중 하나에 의하여 설치하여야 한다.

- (1) 영상변류기를 당해 케이블의 부하 측에 설치하는 경우의 차폐층 접지선은 영상변류기를 관통하지 않도록 할 것.
- (2) 영상변류기를 당해 케이블의 전원 측에 설치하는 경우의 케이블 차폐층 접지선은 영상변류기를 관통시킨 후 접지할 것.

RECORD HISTORY

Rev.3(12.12.5) 철도설계기준 철도설계지침, 철도설계편람으로 나누어져 있는 기준 체계를 국제적인 방법인 항목별(코드별)체계로 개정하여 사용자가 손쉽게 이용하는데 목적을 둬.

Rev.4(16.08.24) “철도건설기준 Master Plan 개선을 위한 전문가 토론회” 결과를 반영하여 해설 1. 관로매설깊이 1.2m 이상에서 1.0m이상으로 변경

Rev.5(18.12.14.) 고압배전선로 취약 운영개소 파악 및 대책수립 국토부 요청(‘18.08.06)에 따른 지중케이블 보호방안 반영(전철처-5389호, 2018.09.14.)

Rev.6(19.12.19.) 선로변 통합접지 시설기준 개선 및 전문가협의회 결과(‘18.11.05.)에 따른 접속주기표 반영(전철처-5605호, 2019.08.30.)

Rev.7(21.02.15.) 원격제어 케이블 선종 개선 등 철도건설기준 개정(안) 마련 전문가 워크숍 결과(기준심사처-4495호, 2020.11.17.) 반영 등