

전 기 시 방 서

[대학혁신지원사업 반려동물보건학과 미래교육 환경구축공사]

2023. 07.

광주여자대학교

목 차

제 1 장. 일 반 사 항

제 2 장. 전 기 시 방 서

제 1 장 일반 사항

1.1 목적

본 시방서는 전기공사 전반에 관한 일반적인 공통사항으로 시공상 지켜야할 기술적인 사항에 대하여 규정함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

1.2.1 관계법규 및 제규정

- 1) 전기사업법, 전기공사사업법 및 관계 령·규칙, 전기설비기술 기준
- 2) 한국전기설비규정(KEC)
- 3) 전기통신기본법, 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙
- 4) 소방법, 소방기술기준에 관한 규칙
- 5) 항공법 및 관계 령·수령
- 6) 한국전력공사의 전기공급규정
- 7) 전기용품 및 생활용품 안전관리법 및 관계 령·규칙
- 8) 기타 본 공사와 관련된 관계 법규·령·규칙·고시·명령·조례등과 위에서 언급한 관계법과 유관되는 제반 법령등.

1.2.2 본 공사에 대한 설계도서가 관계 법규와 상이할 경우에는 관계법규에 따라 시공하여야 한다.

1.2.3 이 시방서의 적용범위는 표준시방서 이므로 공사별로 해당되는 사항만 이를 적용한다.

1.2.4 부대임무 및 기타사항

- 1) 본 시방서, 도면 및 설계도서상 명시되지 않은 사항이라도 본 공사 시행상 필요한 사항은 감독관(감리원)과 협의하여 시공하여야 한다.
- 2) 감 리 원
감리원이라 함은 일정한 자격을 갖추고 감리전문회사에 종사하면서 감리업무를 수행하는 자를 말한다.
- 3) 감 독 관
감독관이라 함은 계약서, 설계도서 및 시방서등에 정해져 있는 범위내에서 감독업무를 수행하는 자를 말한다.
- 4) 시공 기준
모든 공사는 도면 및 시방에 명시되어 있는 제반설비가 충분하고 만족스러운 기능을 발휘하도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 제작도등에 따라 확실하게 시공한다. 다만, 명시되지 않은 사항은 감독관(감리원)과 협의하여 처리한다.
- 5) 이의
도면, 시방서와의 내용이 서로 다를때, 명기되지 않은 사항이 있을 때, 관련공사와 부합되지 아니 할 때 또는 이의가 생겼을 때에는 감독관(감리원)과 협의한다.
- 6) 경미한 변경
공사 시공에 있어서 현장에서의 마감상태, 작업상태등으로 인하여 기기 및 재료의 설치위치 또는 공법을 다소 변경하는 등의 경미한 변경은 감독관(감리원)과 협의하여 시공한다.
- 7) 공 정 표

수급자는 공사 착공시에 예정공정표를 감독관(감리원)에게 제출하여 승인을 받는다.

8) 관공서의 수속

모든공사는 관계법규, 전기설비기준등을 준수하여 시공하고, 공사시공에 필요한 관공서, 전력회사, 그밖의 기관에 제출하여야 할 서류 및 수속은 모두 감독관(감리원)의 확인을 받아 지체없이 시행하며, 시공과 준공에 있어서 지장이 없도록 하여야 한다.

또한 본 공사에 필요한 제반 허가수속 및 시험수수료는 도급자가 부담하고, 건축주 앞으로 발생되는 부담금은 건축주가 부담한다.

9) 시 공 도

설계 및 공사 변경등에 따른 필요한 시공도를 계약자가 작성하는 경우에는 감독관(감리원)의 승인을 받아야 한다.

10) 타 공사와의 협의

토목, 건축공사 또는 타공사와 협의하는 경우는 사전에 감독관(감리원)과 협의하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다.

11) 현장관리 운영상 필요한 현장사무소, 작업장, 창고 및 화장실등은 수급자의 부담으로 설치할 수 있다. 설치장소는 공사진행에 장애를 주지 않는 곳으로 감독관(감리원)의 승인을 받는다.

12) 공사용 비계 및 발판등을 설치할 때에는 견고하고 안전하게 설치하며 항상 그 위치보존에 주의한다.

13) 공사용수 및 전력은 감독관(감리원)과 협의하여 소속 절차를 밟아 시설한다.

1.3 공사현장 관리

1.3.1 공사현장은 언제나 기기 및 재료등을 깨끗하게 정리하고 청소하며 화재, 도난, 그 밖의 사고방지에 최선을 다한다.

1.3.2 공사관계자 및 제3자에게 피해가 미치지 않도록 안전, 위생관리 및 공해방지에 노력한다.

1.3.3 오염되기 쉽거나 손상될 염려가 있는 기기 및 재료는 적절한 방법으로 보호한다.

1.3.4 공사장내에서 발생하는 재료 및 물품등은 모두 감독관(감리원)이 지정하는 현장내의 장소에 정리 보관하고, 불필요하다고 인정하는 것은 즉시 장외로 반출한다.

1.3.5 공사가 끝났을 때에는 가설물등을 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 한다.

1.4 기기 및 재료

1.4.1 기자재의 선정, 검사, 시험

1) 본 공사에 사용하는 기자재는 설계도 및 시방서에 명시되어 있는대로 사용하고, 명시되어 있지 않은것은 감독관(감리원)의 승인을 받은후에 사용한다.

2) 공사에 사용되는 자재는 K.S 표시품을 사용하며, K.S 표시품이 없는 것은 전기용품 및 생활용품 안전관리법에 의한 형식승인품 및 규격품 또는 동등 이상의 제품을 사용한다.

3) 사용 기자재 중 필요하다고 인정되는 품목은 사전에 검사 또는 시험을 받은후 사용한다. 다만, K.S에 대한 규격품과 공인기관의 시험성적서 또는 검사증에 의하여 인정된것 또는 감독관(감리원)이 승인하는 경미한 사항에 대하여는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

4) 검사 또는 시험에 필요한 비용

검사 및 시험 또는 견본품 제출에 필요한 비용은 전부 계약자의 부담으로 한다.

5) 검사 또는 시험후의 처리

검사 또는 시험에 합격한 기자재는 지정한 장소에 정돈하여 보존하며, 불합격이 된것은 신속히 대체품을 납입하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다.

1.4.2 지급 자재 관리

- 1) 본 공사용의 지급 자재가 있을경우 시공자는 감독관(감리원) 입회하에 지급 자재를 즉시 인도 장소로부터 인수, 보관 및 관리에 책임을 진다.
- 2) 모든 지급 자재에 대하여는 수급대장을 작성 비치하여, 감독관(감리원)의 요청시 즉시 제출하여야 한다.
- 3) 지급 자재 중 사용후의 잔재는 물론 해체 및 그 발생재에 대한 목록과 함께 감독관(감리원)의 확인을 받아 반납 조치한다.
- 4) 모든 자재의 운반, 시공 및 취급에 있어 원형변경, 성능변경, 성능저하, 파손 및 손,망실이 되지 않도록 관리의 철저는 물론 만약 이 경우 시공자는 현물 변재 및 배상 하여야 한다.
- 5) 지급 자재의 포장물 해체시는 감독관(감리원) 입회하에 실시하며, 포장물 내의 일체의 각종 자료는 감독관(감리자)에게 반납하여야 한다.

1.5 시공

1.5.1 시공공사 및 입회

- 1) 시공후에 매몰 또는 은폐되어 검사가 불가능하거나 곤란한 공사 부분은 감독관(감리원)의 입회하에 시공한다. 또한 감독관(감리원)의 검사가 사정상 어려울 경우에는 사진을 촬영하여 보관한다.
- 2) 공정중 필요한 단계에서 시공에 대한 시험 및 검사를 행한다.

1.5.2 공사보고

공사에 관한 상황, 작업내용, 자재의 반입 및 반출, 기후조건 그밖의 필요한 사항을 기재한 공사보고서(작업일보)를 제출하여 감독관(감리원)의 승인을 받는다.

1.5.3 준공도면

수급자는 공사시공중 도면등과 다르게 시공한 부분은 현장 보관도면에 기재하여 준공시 준공도면을 작성하는데 이용하여야 한다.

1.6 안전보건 관리

1.6.1 작업현장에 출입하는 사람은 필히 적절한 안전장구 및 보호구를 착용하도록 하여야 한다.

1.6.2 모든 작업도구 및 공구는 사전에 점검하여 견고한 것만을 사용하도록 하여야 한다.

1.6.3 야간 작업시에는 충분한 조명을 하여야 한다.

1.6.4 작업전, 작업중 음주행위를 금하고, 함부로 큰소리로 담소하거나 모닥불을 피우는 일이 없도록 하여야 한다.

제 2 장 전기 시방서

2.1 공사구분 및 별도공사

- 2.1.1 각종 팬, 전동기 및 후로트 스위치등은 기계설비 공사에 포함한다.
- 2.1.2 통신 및 약전 설비 기기를 위한 전원은 전기 공사에 포함한다.
- 2.1.3 옥상의 피뢰도선 또는 피뢰침설비(TV ANTENNA 보호용 포함)는 전기공사에 포함한다.

2.2 배관 및 배선

- 2.2.1 콘크리트에 매입되는 배관은 난연성 CD 전선관을 사용하고, 입상 매입배관일 경우 HI-PVC 전선관을 사용하고, 노출 배관일 경우 STEEL 배관 또는 가요전선관을 사용한다.
- 2.2.2 지중매설관은 ELP 또는 PE 전선관을 사용한다.
- 2.2.3 2중 천정(반자속 포함)내에는 합성수지관(CD관 포함)을 시설할 수 없으며, 금속제가요전선관 또는 케이블로 시공하여야 한다.
- 2.2.4 콤팩트덕트관(CD관 및 부속품)은 직접콘크리트에 매입하여 시설하거나 옥내 전개된 장소에 시설하는 경우 이외에는 시설할 수 없다. 다만, 불연성 마감재 내부, 전용의 불연성 관 또는 덕트에 넣어 시설하는 경우에는 사용할 수 있다.
- 2.2.5 각종 박스류는 사용장소에 따라 철제 K.S 표시품, 또는 PVC 제품으로 사용한다.
- 2.2.6 일반용 및 비상용 절연전선은 450V/750V 저독성 가교 폴리올레핀 절연전선(HFIX)을 사용하여야 한다.
- 2.2.7 전선의 색상(KSC IEC 60445)은 다음 표와 같이 시공하여야 한다.

상 구분	색상	비고
L1	갈색	
L2	흑색	
L3	회색	
N	청색	
보호도체(PE)	녹색/노랑	

- 2.2.8 전로는 대지로부터 절연하여야 하며, 전로의 절연사항 및 절연내역은 한국전기설비규정에 의한다.
- 2.2.9 1구간의 굴곡 각도의 합계가 270도를 초과해서는 안된다.
- 2.2.10 폴박스는 함 1.2mmt, 전면 1.6mmt 이상의 철판을 사용하여 제작한다.
- 2.2.11 폴박스는 2회 이상의 방청도장 후 지정색을 도장하거나 아연도금 제품을 사용하여야 한다.
- 2.2.12 각종 폴박스는 장치 보수 및 점검이 용이하도록 설치 부착하여야 한다.
- 2.2.13 전선관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 폴박스를 설치하여야 한다.

2.3 조명기구, 스위치 및 콘센트

- 2.3.1 모든 조명기구는 제시된 도면에 준하여 제작하되 제작도면 및 견본품을 제시하여 감독관(감리원)의 승인을 득한후 제작에 착수하여야 한다.
(단위세대 조명기구 및 배선기구는 모델하우스에 설치된 제품을 기준으로 한다.)
- 2.3.2 조명기구 제작상 기성제품과 도면의 치수가 상이한 것은 현장취부 상황을 감독관(감리원)과 협의한 후 제작하여야 한다.
- 2.3.3 형광등 기구의 소켓은 스프링 소켓을 사용하여야 한다.
- 2.3.4 조명기구 내부 리드선은 0.75mm² 이상의 내열전선으로 한다.
- 2.3.5 형광등 기구의 램프는 백색 또는 주광색 램프를 사용하며, 감독관(감리원)의 별도 지시가 있을 시에는 이에 따른다.
- 2.3.6 방습형 기구에는 습기가 스며들지 않도록 제작하여야 하고, 기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 없도록 방청처리 후 지정색 도장을 한다.
- 2.3.7 모든 조명기구는 내부점검 및 보수, 청소 또는 전구의 교체가 용이한 구조로 제작하여야 한다.
- 2.3.8 조명기구는 천정틀의 모양에 따라 기구의 무게를 충분히 견딜수 있도록 보강제를 설치하여 견고하게 취부하여야 한다.
- 2.3.9 모든 조명기구의 정격전압은 220V로 한다.
- 2.3.10 본 공사에 사용되는 조명설비는 건축물의 에너지절약설계기준에 의거 적용한다.
- 2.3.11 본 공사에 사용되는 고효율조명기구는 광원, 안정기, 기타 조명기기로서 고효율인증제품을 말한다.
- 2.3.12 조명기기 중 안정기내장형램프, 형광램프를 채택할 때에는 산업통상자원부고시[효율기자재 운용규정]에 따른 최저소비효율기준을 만족하는 제품을 사용하고, 유도등 및 주차장 조명기구는 고효율에너지기자재 인증제품에 해당하는 LED 조명을 설치하여야 한다.
- 2.3.13 LED 조명기구는 고효율인증제품을 사용하여야 한다.
단, 에너지절약계획 설계 검토서의 에너지성능지표 전기설비부문 11번항의 LED조명기기 전력비율적용시 고효율인증제품을 사용한다.
- 2.3.14 공동주택의 거실, 침실, 주방에는 건축물의 에너지절약설계기준 제5조 제12호 카목에 따른 대기전력자동차단장치를 1개이상 설치하여야 하며, 대기전력자동차단장치를 통해 차단되는 콘센트 개수가 건축물의 에너지절약설계기준 제5조 제10호 가목에 따른 거실에 설치되는 전체 콘센트 개수의 30%이상이어야 한다.
- 2.3.15 대기전력자동차단장치는 산업통상자원부고시 [대기전력저감프로그램운용규정]에 의하여 대기전력저감우수제품으로 등록된 대기전력자동차단콘센트, 대기전력자동차단스위치를 말한다.
- 2.3.16 각 세대에는 효율적인 조명에너지 관리를 위하여 층별, 구역별 또는 세대별로 일괄적 소등이 가능한 건축물의 에너지절약설계기준 제5조 제12호 파목에 따른 일괄소등스위치를 설치하여야 하며, 전기용품 및 생활용품 안전관리법 제5조에 의한 안전인증을 취득한 제품을 설치하여야 한다. 단, 전용면적 60m² 이하인 경우에는 적용하지 않을 수 있다.
- 2.3.17 단지 내의 공용 화장실에는 화장실의 사용여부에 따라 자동으로 점멸되는 스위치(재실감지 센서)를 설치하여야 한다.

2.4 옥외 보안등 공사

- 2.4.1 전원연결은 차단기 2차측 접속부터 인출배관, 배선을 포함한 옥외 공사일체로 한다.
- 2.4.2 보안등 주는 램프 및 안정기의 특성을 고려하여 제작하여야 한다.
- 2.4.3 보안등 주의 사양은 도면 또는 건설사의 표준에 따르며, 제작도면을 제시하여 감독관(감리원)의 승인을 취득한 후, 제작에 착수하여야 한다.
- 2.4.4 보안등을 위한 배관은 별도 지시가 없는 한 지하 600mm이상에 배관하고 도로횡단시는 1,000mm 이상 깊이로 매설한다.
- 2.4.5 보안등 보호도체는 개별 또는 연결접지를 한다.
- 2.4.6 보안등 회로에는 TIMER(24hr, 정전보상형)에 의해 의한 격등 조명과 자동점멸기에 의한 점소등이 가능하도록 회로를 구성한다.
- 2.4.7 보안등은 고효율에너지기자재 인증제품으로 등록된 고휘도방전램프(HID LAMP) 또는 LED 램프를 사용한다.

2.5 분 전 반

- 2.5.1 모든 분전함은 제작전에 제작도를 작성하여 감독관(감리원)의 승인을 득한 후 제작에 착수하여야 한다.
- 2.5.2 분전함의 도어는 시건 장치가 될 수 있는 구조로 제작한다.
- 2.5.3 분전함내에 보호도체 접지단자대를 설치하고 각회로의 보호도체를 연결한다.
- 2.5.4 분전함은 간선처리가 용이한 구조로 제작되어야 하며, 견고하게 제작 되어야 한다.
- 2.5.5 분전함 도어 이면에는 해당 분전함의 회로도도를 넣을 수 있는 홀더를 부착하고 해당 회로도도를 삽입하여야 한다.
- 2.5.6 전면 도어에는 분전반 명판(아크릴)을 부착하여야 한다.
- 2.5.7 각 분전반의 회로에는 부하명을 기입할수 있는 카드홀더를 시설한다.
- 2.5.8 분전반은 건조한 장소에 시설하여야 한다. 다만 그 환경에 적응하는 형의 것을 사용하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 2.5.9 본 사양에 명시되지 않았거나 해석상이견이 발생시는 감독관(감리원)와 협의하여야 한다.
- 2.5.10 차단기는 단락 용량을 충분히 고려하며, 특기가 없으면 표준형으로 한다.
- 2.5.11 용도별 차단기는 다음 표와 같이 시공하여야 한다.(KEC로 변경요함) 전기설비 검사-점검기준 230.4.4

MCCB	산업용 배선차단기	CBR	산업용 누전차단기
MCB	주택용 배선차단기	RCBO	주택용 누전차단기

단, 주택용 차단기 적용시 메인 차단기는 순시트립유형 “D형”, 분기 차단기는 “C형”의 제품일 것.

- 2.5.12 세대 내 전기기구(분전반, 월패드 등)의 내부 방음코킹은 시공 제외한다.

2.9 접 지 시 스 템

2.9.1 접지시스템의 구분 및 종류

- 1) 접지시스템은 계통접지, 보호접지, 피뢰시스템 접지 등으로 구분한다.
- 2) 접지시스템의 시설 종류에는 단독접지, 공통접지, 통합접지가 있다.

2.9.2 접지시스템의 시설

2.9.2.1 접지시스템의 구성요소 및 요구사항

2.9.2.1.1 접지시스템 구성요소

1. 접지시스템은 접지극, 접지도체, 보호도체 및 기타 설비로 구성하고, 2.9에 의하는 것 이외에는 KSC IEC 60364-5-54(저압전기설비-제5-54부:전기기기의 선정 및 설치 - 접지설비 및 보호도체)에 의한다.
2. 접지극은 접지도체를 사용하여 주접지단자에 연결하여야 한다.

2.9.2.1.2 접지시스템 요구사항

1. 접지시스템은 다음에 적합하여야 한다.
 - 가. 전기설비의 보호 요구사항을 충족하여야 한다.
 - 나. 지락전류와 보호도체 전류를 대지에 전달할 것. 다만, 열적, 열·기계적, 전기·기계적응력 및 이러한 전류로 인한 감전 위험이 없어야 한다.
 - 다. 전기설비의 기능적 요구사항을 충족하여야 한다.
2. 접지저항 값은 다음에 의한다.
 - 가. 부식, 건조 및 동결 등 대지환경 변화에 충족하여야 한다.
 - 나. 인체감전보호를 위한 값과 전기설비의 기계적 요구에 의한 값을 만족하여야 한다.

2.9.2.2 접지극의 시설 및 접지저항

1. 접지극은 다음에 따라 시설하여야 한다.
 - 가. 토양 또는 콘크리트에 매입되는 접지극의 재료 및 최소 굵기 등은 KS C IEC 60364-5-54(저압전기설비-제5-54부:전기기기의 선정 및 설치 - 접지설비 및 보호도체)의 “표 54.1(토양 또는 콘크리트에 매설되는 접지극으로 부식방지 및 기계적 강도를 대비하여 일반적으로 사용되는 재질의 최소 굵기)”에 따라야 한다.
 - 나. 피뢰시스템의 접지는 2.10.2.1.3을 우선 적용하여야 한다.
2. 접지극은 다음의 방법 중 하나 또는 복합하여 시설하여야 한다.
 - 가. 콘크리트에 매입 된 기초 접지극
 - 나. 토양에 매설된 기초 접지극
 - 다. 토양에 수직 또는 수평으로 직접 매설된 금속전극(봉, 전선, 테이프, 배관, 판 등)
 - 라. 케이블의 금속외장 및 그 밖에 금속피복
 - 마. 지중 금속구조물(배관 등)
 - 바. 대지에 매설된 철근콘크리트의 용접된 금속 보강재. 다만, 강화콘크리트는 제외한다.
3. 접지극의 매설은 다음에 의한다.
 - 가. 접지극은 매설하는 토양을 오염시키지 않아야 하며, 가능한 다습한 부분에 설치한다.
 - 나. 접지극은 동결 깊이를 감안하여 시설하되 고압 이상의 전기설비와 한국전기설비규정 142.5에 의하여 시설하는 접지극의 매설깊이는 지표면으로부터 지하 0.75m 이상으로 한다. 다만, 발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳에 접지극을 322.5의1의 “가”에 준하여 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

다. 접지도체를 철주 기타의 금속체를 따라서 시설하는 경우에는 접지극을 철주의 밑면으로부터 0.3 m 이상의 깊이로 매설하는 경우 이외에는 접지극을 지중에서 그 금속체로부터 1m 이상 떼어 매설하여야 한다.

4. 접지시스템 부식에 대한 고려는 다음에 의한다.

가. 접지극에 부식을 일으킬 수 있는 폐기물 집하장 및 변화한 장소에 접지극 설치에 피해가 한다.

나. 서로 다른 재질의 접지극을 연결할 경우 전식을 고려하여야 한다.

다. 콘크리트 기초접지극에 접속하는 접지도체가 용융아연도금강제인 경우 접속부를 토양에 직접 매설해서는 안 된다.

5. 접지극을 접속하는 경우에는 발열성 용접, 압착접속, 클램프 또는 그 밖의 적절한 기계적 접속 장치로 접속하여야 한다.

6. 가연성 액체나 가스를 운반하는 금속제 배관은 접지설비의 접지극으로 사용 할 수 없다. 다만, 보호등전위본딩은 예외로 한다.

7. 수도관 등을 접지극으로 사용하는 경우는 다음에 의한다.

가. 지중에 매설되어 있고 대지와 전기저항 값이 3 Ω 이하의 값을 유지하고 있는 금속제 수도 관로가 다음에 따르는 경우 접지극으로 사용이 가능하다.

(1) 접지도체와 금속제 수도관로의 접속은 안지름 75 mm 이상인 부분 또는 여기에서 분기한 안지름 75 mm 미만인 분기점으로부터 5 m 이내의 부분에서 하여야 한다. 다만, 금속제 수도관로와 대지 사이의 전기저항 값이 2 Ω 이하인 경우에는 분기점으로부터의 거리는 5 m을 넘을 수 있다.

(2) 접지도체와 금속제 수도관로의 접속부를 수도계량기로부터 수도 수용가 측에 설치하는 경우에는 수도계량기를 사이에 두고 양측 수도관로를 등전위본딩 하여야 한다.

(3) 접지도체와 금속제 수도관로의 접속부를 사람이 접촉할 우려가 있는 곳에 설치하는 경우에는 손상을 방지하도록 방호장치를 설치하여야 한다.

(4) 접지도체와 금속제 수도관로의 접속에 사용하는 금속제는 접속부에 전기적 부식이 생기지 않아야 한다.

나. 건축물·구조물의 철골 기타의 금속제는 이를 비접지식 고압전로에 시설하는 기계기구의 철대 또는 금속제 외함의 접지공사 또는 비접지식 고압전로와 저압전로를 결합하는 변압기의 저압 전로의 접지공사의 접지극으로 사용할 수 있다. 다만, 대지와 사이에 전기저항값이 2 Ω 이하인 값을 유지하는 경우에 한한다.

2.9.2.3 접지도체·보호도체

2.9.2.3.1 접지도체

1. 접지도체의 선정

가. 접지도체의 단면적은 2.9.2.3.2의 1에 의하며 큰 고장전류가 접지도체를 통하여 흐르지 않을 경우 접지도체의 최소 단면적은 다음과 같다.

(1) 구리는 6 mm² 이상

(2) 철제는 50 mm² 이상

나. 접지도체에 피뢰시스템이 접속되는 경우, 접지도체의 단면적은 구리 16 mm² 또는 철 50 mm² 이상으로 하여야 한다.

2. 접지도체와 접지극의 접속은 다음에 의한다.

가. 접속은 견고하고 전기적인 연속성이 보장되도록, 접속부는 발열성 용접, 압착접속, 클램프 또는 그 밖에 적절한 기계적 접속장치에 의하여 한다. 다만, 기계적인 접속장치는 제작자의 지침에 따라 설치하여야 한다.

나. 클램프를 사용하는 경우, 접지극 또는 접지도체를 손상시키지 않아야 한다. 납땜에만 의존하는 접속은 사용해서는 안 된다.

3. 접지도체를 접지극이나 접지의 다른 수단과 연결하는 것은 견고하게 접속하고, 전기적, 기계적으로 적합하여야 하며, 부식에 대해 적절하게 보호되어야 한다. 또한, 다음과 같이 매입되는 지점에는 “안전 전기 연결”라벨이 영구적으로 고정되도록 시설하여야 한다.

가. 접지극의 모든 접지도체 연결지점

나. 외부도전성 부분의 모든 본딩도체 연결지점

다. 주 개폐기에서 분리된 주접지단자

4. 접지도체는 지하 0.75 m 부터 지표 상 2 m 까지 부분은 합성수지관(두께 2 mm 미만의 합성수지제 전선관 및 가연성 콤팩트덕트관은 제외한다) 또는 이와 동등 이상의 절연효과와 강도를 가지는 몰드로 덮어야 한다.

5. 특고압·고압 전기설비 및 변압기 중성점 접지시스템의 경우 접지도체가 사람이 접촉할 우려가 있는 곳에 시설되는 고정설비인 경우에는 다음에 따라야 한다. 다만, 발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳에서는 개별 요구사항에 의한다.

가. 접지도체는 절연전선(옥외용 비닐절연전선은 제외) 또는 케이블(통신용 케이블은 제외)을 사용하여야 한다. 다만, 접지도체를 철주 기타의 금속체를 따라서 시설하는 경우 이외의 경우에는 접지도체의 지표상 0.6 m를 초과하는 부분에 대하여는 절연전선을 사용하지 않을 수 있다.

나. 접지극 매설은 2.9.2.2의 3에 따른다.

6. 접지도체의 굵기는 제1의 “가”에서 정한 것 이외에 고장 시 흐르는 전류를 안전하게 통할 수 있는 것으로서 다음에 의한다.

가. 특고압·고압 전기설비용 접지도체는 단면적 6 mm² 이상의 연동선 또는 동등 이상의 단면적 및 강도를 가져야 한다.

나. 중성점 접지용 접지도체는 공칭단면적 16 mm² 이상의 연동선 또는 동등 이상의 단면적 및 세기를 가져야 한다. 다만, 다음의 경우에는 공칭단면적 6 mm² 이상의 연동선 또는 동등 이상의 단면적 및 강도를 가져야 한다.

(1) 7 kV 이하의 전로

(2) 사용전압이 25 kV 이하인 특고압 가공전선로. 다만, 중성선 다중접지 방식의 것으로서 전로에 지락이 생겼을 때 2초 이내에 자동적으로 이를 전로로부터 차단하는 장치가 되어 있는 것.

다. 이동하여 사용하는 전기기계기구의 금속제 외함 등의 접지시스템의 경우는 다음의 것을 사용하여야 한다.

(1) 특고압·고압 전기설비용 접지도체 및 중성점 접지용 접지도체는 클로로프렌캡타이어 케이블(3종 및 4종) 또는 클로로설폴리에틸렌캡타이어케이블(3종 및 4종)의 1개 도체 또는 다심 캡타이어케이블의 차폐 또는 기타의 금속체로 단면적이 10 mm² 이상인 것을 사용한다.

2) 저압 전기설비용 접지도체는 다심 코드 또는 다심 캡타이어케이블의 1개 도체의 단면적이 0.75 mm² 이상인 것을 사용한다. 다만, 기타 유연성이 있는 연동연선은 1개 도체의 단면적이 1.5 mm² 이상인 것을 사용한다.

2.9.2.3.2 보호도체

1. 보호도체의 최소 단면적은 다음에 의한다.

가. 보호도체의 최소 단면적은 “나”에 따라 계산하거나 표 142.3-1에 따라 선정할 수 있다. 다만, “다”의 요건을 고려하여 선정한다.

표 142.3-1 보호도체의 최소 단면적

선도체의 단면적 S (mm ² , 구리)	보호도체의 최소 단면적(mm ² , 구리)	
	보호도체의 재질	
	선도체와 같은 크기	선도체와 다른 경우
$S \leq 16$	S	$(k1/k2) \times S$
$16 < S \leq 35$	16a	$(k1/k2) \times 16$
$S > 35$	Sa/2	$(k1/k2) \times (S/2)$

여기서,

k1[§]: 도체 및 절연의 재질에 따라 KS C IEC 60364-5-54(저압전기설비-제5-54부:전기기기의 선정 및 설치 - 접지설비 및 보호도체)의 “표 A54.1(여러 가지 재료의 변수 값)” 또는 KS C IEC 60364-4-43(저압전기설비-제4-43부:안전을 위한 보호 - 과전류에 대한 보호)의 “표 43A(도체에 대한 k값)”에서 선정된 선도체에 대한 k값

k2[§]: KS C IEC 60364-5-54(저압전기설비-제5-54부:전기기기의 선정 및 설치 - 접지설비 및 보호도체)의 “표A.54.2(케이블에 병합되지 않고 다른 케이블과 묶여 있지 않은 절연 보호도체의 k값) ~ 표 A.54.6(제시된 온도에서 모든 인접 물질에 손상 위험성이 없는 경우 나도체의 k값)”에서 선정된 보호도체에 대한 k값

a: PEN 도체의 최소단면적은 중성선과 동일하게 적용한다[KS C IEC 60364- 5-52 (저압전기 설비 -제5-52부:전기기기의 선정 및 설치 - 배선설비) 참조].

나. 차단시간이 5초 이하인 경우에만 다음 계산식을 적용한다.

$$S = \frac{\sqrt{I^2 t}}{k}$$

여기서,

S : 단면적(mm²)

I : 보호장치를 통해 흐를 수 있는 예상 고장전류 실효값(A)

t : 자동차단을 위한 보호장치의 동작시간(s)

k : 보호도체, 절연, 기타 부위의 재질 및 초기온도와 최종온도에 따라 정해지는 계수로 KS C IEC 60364-5-54(저압전기설비-제5-54부:전기기기의 선정 및 설치 - 접지설비 및 보호도체)의 “부속서 A(기본보호에 관한 규정)”에 의한다.

다. 보호도체가 케이블의 일부가 아니거나 선도체와 동일 외함에 설치되지 않으면 단면적은 다음의 굵기 이상으로 하여야 한다.

- (1) 기계적 손상에 대해 보호가 되는 경우는 구리 2.5 mm², 알루미늄 16 mm² 이상
- (2) 기계적 손상에 대해 보호가 되지 않는 경우는 구리 4 mm², 알루미늄 16 mm² 이상
- (3) 케이블의 일부가 아니라도 전선관 및 트렁킹 내부에 설치되거나, 이와 유사한 방법으로 보호되는 경우 기계적으로 보호되는 것으로 간주한다.

라. 보호도체가 두 개 이상의 회로에 공통으로 사용되면 단면적은 다음과 같이 선정하여야 한다.

- (1) 회로 중 가장 부담이 큰 것으로 예상되는 고장전류 및 동작시간을 고려하여 “가” 또는 “나”에 따라 선정한다.
- (2) 회로 중 가장 큰 선도체의 단면적을 기준으로 “가”에 따라 선정한다

2. 보호도체의 종류는 다음에 의한다.

가. 보호도체는 다음 중 하나 또는 복수로 구성하여야 한다.

- (1) 다심케이블의 도체
- (2) 충전도체와 같은 트렁킹에 수납된 절연도체 또는 나도체
- (3) 고정된 절연도체 또는 나도체
- (4) “나”(1), (2) 조건을 만족하는 금속케이블 외장, 케이블 차폐, 케이블 외장, 전선묶음 (편조전선), 동심도체, 금속관

나. 전기설비에 저압개폐기, 제어반 또는 버스덕트와 같은 금속제 외함을 가진 기기가 포함된 경우, 금속함이나 프레임이 다음과 같은 조건을 모두 충족하면 보호도체로 사용이 가능하다.

- (1) 구조·접속이 기계적, 화학적 또는 전기화학적 열화에 대해 보호할 수 있으며 전기적 연속성을 유지 하는 경우
- (2) 도전성이 제1의 “가” 또는 “나”의 조건을 충족하는 경우
- (3) 연결하고자 하는 모든 분기 접속점에서 다른 보호도체의 연결을 허용하는 경우

다. 다음과 같은 금속부분은 보호도체 또는 보호본딩도체로 사용해서는 안 된다.

- (1) 금속 수도관
- (2) 가스·액체·분말과 같은 잠재적인 인화성 물질을 포함하는 금속관
- (3) 상시 기계적 응력을 받는 지지 구조물 일부
- (4) 가요성 금속배관. 다만, 보호도체의 목적으로 설계된 경우는 예외로 한다.
- (5) 가요성 금속전선관
- (6) 지지선, 케이블트레이 및 이와 비슷한 것

3. 보호도체의 전기적 연속성은 다음에 의한다.

가. 보호도체의 보호는 다음에 의한다.

- (1) 기계적인 손상, 화학적·전기화학적 열화, 전기역학적·열역학적 힘에 대해 보호 되어야 한다.
- (2) 나사접속·클램프접속 등 보호도체 사이 또는 보호도체와 타 기기 사이의 접속은 전기적 연속성 보장 및 충분한 기계적강도와 보호를 구비하여야 한다.
- (3) 보호도체를 접속하는 나사는 다른 목적으로 겸용해서는 안 된다.
- (4) 접속부는 납땜(soldering)으로 접속해서는 안 된다.

나. 보호도체의 접속부는 검사와 시험이 가능하여야 한다. 다만 다음의 경우는 예외로 한다.

- (1) 화합물로 충전된 접속부
- (2) 캡슐로 보호되는 접속부
- (3) 금속관, 덕트 및 버스덕트에서의 접속부
- (4) 기기의 한 부분으로서 규정에 부합하는 접속부

(5) 용접(welding)이나 경납땜(brazing)에 의한 접속부

(6) 압착 공구에 의한 접속부

4. 보호도체에는 어떠한 개폐장치를 연결해서는 안 된다. 다만, 시험목적으로 공구를 이용하여 보호도체를 분리할 수 있는 접속점을 만들 수 있다.
5. 접지에 대한 전기적 감시를 위한 전용장치(동작센서, 코일, 변류기 등)를 설치하는 경우, 보호도체 경로에 직렬로 접속하면 안 된다.
6. 기기·장비의 노출도전부는 다른 기기를 위한 보호도체의 부분을 구성하는데 사용할 수 없다. 다만, 제2의 “나”에서 허용하는 것은 제외한다.

2.9.2.3.3 보호도체의 단면적 보강

1. 보호도체는 정상 운전상태에서 전류의 전도성 경로(전기자기간섭 보호용 필터의 접속 등으로 인한)로 사용되지 않아야 한다.
2. 전기설비의 정상 운전상태에서 보호도체에 10 mA를 초과하는 전류가 흐르는 경우, 다음에 의해 보호도체를 증강하여 사용하여야 한다.
 - 가. 보호도체가 하나인 경우 보호도체의 단면적은 전 구간에 구리 10 mm² 이상 또는 알루미늄 16 mm² 이상으로 하여야 한다.
 - 나. 추가로 보호도체를 위한 별도의 단자가 구비된 경우, 최소한 고장보호에 요구되는 보호도체의 단면적은 구리 10 mm², 알루미늄 16 mm² 이상으로 한다.

2.9.2.3.4 보호도체와 계통도체 겸용

1. 보호도체와 계통도체를 겸용하는 겸용도체(중성선과 겸용, 선도체와 겸용, 중간도체와 겸용 등)는 해당하는 계통의 기능에 대한 조건을 만족하여야 한다.
2. 겸용도체는 고정된 전기설비에서만 사용할 수 있으며 다음에 의한다.
 - 가. 단면적은 구리 10 mm² 또는 알루미늄 16 mm² 이상이어야 한다.
 - 나. 중성선과 보호도체의 겸용도체는 전기설비의 부하 측으로 시설하여서는 안 된다.
 - 다. 폭발성 분위기 장소는 보호도체를 전용으로 하여야 한다.
3. 겸용도체의 성능은 다음에 의한다.
 - 가. 공칭전압과 같거나 높은 절연성능을 가져야 한다.
 - 나. 배선설비의 금속 외함은 겸용도체로 사용해서는 안 된다. 다만, KS C IEC 60439-2(저전압 개폐장치 및 제어장치 부속품 - 제2부 : 버스바 트렁킹 시스템의 개별 요구사항)에 의한 것 또는 KS C IEC 61534-1(전원 트랙 - 제1부: 일반요구사항)에 의한 것은 제외한다.
4. 겸용도체는 다음 사항을 준수하여야 한다.
 - 가. 전기설비의 일부에서 중성선·중간도체·선도체 및 보호도체가 별도로 배선되는 경우, 중성선·중간도체·선도체를 전기설비의 다른 접지된 부분에 접속해서는 안 된다. 다만, 겸용도체에서 각각의 중성선·중간도체·선도체와 보호도체를 구성하는 것은 허용한다.
 - 나. 겸용도체는 보호도체용 단자 또는 바에 접속되어야 한다.
 - 다. 계통외도전부는 겸용도체로 사용해서는 안 된다.

2.9.2.3.5 보호접지 및 기능접지의 겸용도체

1. 보호접지와 기능접지 도체를 겸용하여 사용할 경우 2.9.2.3.2에 대한 조건과 한국전기설비규정 143 및 2.10.3.2(피뢰시스템 등전위본딩)의 조건에도 적합하여야 한다.
2. 전자통신기기에 전원공급을 위한 직류귀환 도체는 겸용도체(PEL 또는 PEM)로 사용 가능하고, 기능접지도체와 보호도체를 겸용할 수 있다.

2.9.2.3.6 감전보호에 따른 보호도체

과전류보호장치를 감전에 대한 보호용으로 사용하는 경우, 보호도체는 충전도체와 같은 배선 설비에 병합시키거나 근접한 경로로 설치하여야 한다.

2.9.2.3.7 주접지단자

1. 접지시스템은 주접지단자를 설치하고, 다음의 도체들을 접속하여야 한다.
 - 가. 등전위본딩도체
 - 나. 접지도체
 - 다. 보호도체
 - 라. 관련이 있는 경우, 기능성 접지도체
2. 여러 개의 접지단자가 있는 장소는 접지단자를 상호 접속하여야 한다.
3. 주접지단자에 접속하는 각 접지도체는 개별적으로 분리할 수 있어야 하며, 접지저항을 편리하게 측정할 수 있어야 한다. 다만, 접속은 견고해야 하며 공구에 의해서만 분리되는 방법으로 하여야 한다.