

인천광역시 남동구 수소충전소 구축공사

SUBJECT / 전기 일반시방서

DATE/ 2022.06

(주) 인천 테크노파크

목 차

KCS 31 60 05 옥외 전기공사

KCS 31 60 10 수변전 설비공사

KCS 31 65 10 간선 및 배선 설비공사

KCS 31 65 20 동력 설비공사

KCS 31 70 10 옥내 조명 설비공사

KDS 31 80 20 접지 설비공사

KCS 31 60 05 옥외전기공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 이 기준은 전기설비공사 중 가공전선로공사, 지중전선로공사, 가설공사, 토공사에 대해 적용한다.
- 1.1.2 건설공사의 이와 유사한 설비에도 이를 준용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

- 1) 전기공사업법령
- 2) 전기사업법령
- 3) 전기용품 및 생활용품 안전관리법령
- 4) 전력기술관리법령

1.2.2 관련기준

- 1) 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- 2) KCS 31 10 21(건축전기설비공사 일반사항)
- 3) 배관 및 배선설비공사는 KCS 31 65 10에 따른다.
- 4) 접지설비공사는 KCS 31 80 20에 따른다.
- 5) 가설공사는 KCS 21 20 05에 따른다.
- 6) 토공사는 KCS 11 20 15, KCS 11 20 25, KCS 11 20 30에 따른다.

1.2.3 참조표준

- 1) KS C IEC 60364 저압 전기설비
- 2) KS C IEC 60141 OF케이블 및 가스압케이블과 그 부속품에 대한 시험
- 3) KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
- 4) KS C IEC 60332 전기케이블의 난연성 시험
- 5) KS C IEC 60614-1-A 전기 설비용 전선관-제1부: 일반 요구사항
- 6) KS C IEC 60227 정격전압 450/750 V 이하 염화비닐절연 케이블
- 7) KS C IEC 60502 정격전압 1 kV~30 kV 압출성형 절연 전력케이블 및 그 부속품
- 8) KS C IEC 60811 전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통시험방법
- 9) KS C IEC 60885 전기케이블의 전기적 특성 시험방법
- 10) KS C IEC 61084 전기설비용 케이블트렁킹 및 덕트 시스템
- 11) KS C IEC 61138 접지 및 단락설비용 케이블

- 12) KS C IEC 61537-A 케이블관리-케이블트레이 및 케이블 래더 시스템
- 13) KS C IEC 61234 전기 절연 재료의 수화 안정성 시험방법
- 14) KS C IEC 61302 전기 절연 재료-내트래킹성 및 내침식성 평가 방법-회전체 담금 시험
- 15) KS C IEC 62305 피뢰시스템
- 16) KS C 3104 전기용 경동 연선
- 17) KS C 3112 경알루미늄 연선
- 18) KS C 3113 강심 알루미늄 연선
- 19) KS C 3313 옥외용 비닐 절연 전선 (OW)
- 20) KS C 3315 인입용 비닐 절연 전선 (DV)
- 21) KS C 8401 강제 전선관
- 22) KS C 8422 금속제 가요 전선관
- 23) KS C 8459 금속제 가요 전선관용 부속품
- 24) KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
- 25) KS C 8461 노출 배관용 부속품(전선관용)
- 26) KS C 8464 케이블 트레이
- 27) KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재
- 28) KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄합금의 양극 산화 피막
- 29) KS D 8304 전기 아연 도금
- 30) KS D 8308 용융 아연 도금
- 31) KS F 4008 콘크리트 전선관
- 32) KS F 4011 철근 콘크리트 케이블 트로프
- 33) KS X ISO 14763 정보기술-구내 케이블 가설 작업 및 수행
- 34) KS X ISO/IEC24704 정보기술-무선 접속 포인트를 위한 가입자 구내 케이블링
- 35) KS X ISO/IEC14709 정보기술-응용 설비를 위한 구내 케이블의 가설의 구성

1.3 지급자재

- 1.3.1 지급자재의 종류·수량 및 인도 방법은 공사시방서에 따른다.
- 1.3.2 지급자재의 인도 시에는 발주자 또는 감리자 입회하에 검수하여 합격하여야 한다.
- 1.3.3 합격 된 지급자재는 다른 자재와 구분하여 보관하여야 한다.

1.4 현장검측

- 1.4.1 전로는 대지로부터 절연하여야 한다.
- 1.4.2 전로의 절연저항 및 절연내력은 관련기준에 따른다.

1.5 타 공정과의 협력 사항

- 1.5.1 건축물 구내에 시설되는 전기용 지하구조물(맨홀·핸드홀 등)은 기준 이상으로 안전하게 시

공하거나 해당하는 공종(건축·토목·구조 등)으로 하여금 시공토록 협의하여야 한다.

1.5.2 건축물 구내에 시설되는 전기사업자용 전기설비는 해당하는 전기사업자의 공사기준에 따라야 한다.

1.5.3 지하구조물 또는 사업자전기설비는 설계도 및 공사시방서에 따른다.

2. 자재

2.1 가공전선로 공사

2.1.1 가공전선

- 1) 가공전선은 케이블을 사용하는 것을 원칙으로 하여야 한다.
- 2) 저압가공전선의 회로 전압이 400 V 이상인 경우는 인입용 비닐절연전선 또는 다심형 전선을 사용해서는 안 된다.
- 3) 저압가공전선의 회로 전압이 400 V 미만인 경우는 다심형 전선을 사용 할 때, 절연물로 피복되어 있지 않는 도체는 접지공사를 시행 한 중성선이나 접지 측 전선 또는 접지공사를 한 메신저와이어로 사용하여야 한다.
- 4) 고압을 사용하는 케이블을 조가용선에 행거로 매다는 경우는 행거의 간격은 50 cm 이하로 하여 시설하여야 한다.
- 5) 조가용선은 아연도철연선을 사용하되 해당 케이블의 인장하중에 견뎌야 한다.
- 6) 전선의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

2.1.2 지지물

- 1) 구내에 시설하는 가공전선 지지물은 전주 사용을 원칙으로 한다.
- 2) 가공전선의 지지물로서 사용하는 A종 전주(철주 또는 철근콘크리트주)에는 지선을 설치하여야 한다.
- 3) 지지물의 길이는 사용전압에 따라 선정하여 사용하여야 한다.
- 4) 지지물의 상세 사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

2.2 지중전선로 공사

2.2.1 전선의 종류

- 1) 지중전선공사에는 특별한 경우 이외는 케이블을 사용하여야 한다.
- 2) 케이블을 사용하지 않는 경우는 공사시방서에 따른다.

2.2.2 지중케이블 보호재료

- 1) 고압 및 특고압 케이블을 지중·지표 등에 포설하는 경우, 케이블 보호를 위해 철근콘크리트 케이블 트로프·콘크리트 전선관·합성수지관 등을 사용하여야 한다.
- 2) 트로프는 재질이 전기공사에 적합하고 케이블에 손상을 줄 수 있는 흠이 없어야 하며, 설치

면이 평평하고 길모양이 좋아야 한다.

3) 보호재료는 설계도 및 공사시방서에 따른다.

2.3 가설공사

2.3.1 가설구조물은 KCS 20 10 00에 따른다.

2.3.2 현장 가설공급설비는 KCS 21 20 05에 따른다.

2.4 토공사

2.4.1 터파기는 KCS 11 20 15에 따른다.

2.4.2 퇴 메우기 및 뒤채움은 KCS 11 20 25에 따른다.

2.4.3 사토 및 잔토처리는 KCS 11 20 30에 따른다.

3. 시공

3.1 가공전선로 시공

3.1.1 지지 및 분기

- 1) 가공전선로의 지지물은 특별한 경우를 제외하고는 다른 가공전선로 사이를 관통하여 시설하지 않아야 한다.
- 2) 가공전선을 지지물에 시설하는 경우에는 전압의 종류에 따라 애자 등의 절연체로 지지하여야 한다. 다만, 전선이 케이블인 경우는 제외한다.
- 3) 가공전선의 분기는 분기점에서 전선에 장력이 가하여지지 않도록 시설하여야 한다. 다만, 그 전선의 지지 점에서는 예외로 한다.
- 4) 지지 및 분기의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.1.2 전선 시공

- 1) 가공전선의 동일 회선의 전선 상호간 거리는 규정거리 이상으로 시설하여야 한다.
- 2) 고압가공전선의 강도는 안전율이 기준 이상이 되도록 하여야 한다.
- 3) 저압가공전선과 고압가공전선을 동일 지지물에 시설하는 경우, 저압을 고압의 하부로 하고 별개의 완금에 시설해야 하며, 저압가공전선과 고압가공전선은 이격하여야 한다. 다만, 혼축을 방지하는 시설을 하는 경우에는 예외로 한다.
- 4) 조가용선 및 케이블의 피복에 사용하는 금속 체에는 접지공사를 하여야 한다.
- 5) 이격거리·안전율 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.1.3 지지물 시공

- 1) 가공전선의 지지물에는 해당 취급자가 오르고 내리는데 사용하는 발판 못을 설치하여야 한다.

- 2) 가공전선 지지물의 기초 강도는 주체에 가하여지는 하중에 대하여 안전율 2.0 이상으로 하여야 한다.
- 3) 근가는 원칙으로 전주 1 본에 1 개 이상을 사용하여야 한다.
- 4) 가공전선로의 지지물에는 시공일자 및 길이를 표시하여야 한다.
- 5) 지지물의 안전율·근가 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.1.4 완금 시공

- 1) 완금은 설치하는 전선의 굵기 및 조수에 충분히 견딜 수 있어야 한다.
- 2) 완금은 원칙으로 1 회선에 1 개 설치하는 것으로 하고 부하 측에 설치하여야 한다. 다만, 전선 인류 주에서는 전선의 장력 반대 측으로 한다.
- 3) 완금은 전선로의 내각이 큰 경우는 전주를 끼고 2 개를 합쳐서 설치하고, 내각이 작은 경우는 양 방향에 대하여 각각 설치하여야 한다.
- 4) 완금은 충분한 굵기의 아연도금 볼트를 사용하여 전주에 설치하고 필요에 따라 암타이로 보강하여야 한다. 다만, 완금에 애자 설치 시 필요에 따라 아연도금 진동방지 금구를 사용하여야 한다.
- 5) 완금의 설치구멍 가공은 녹막이 처리 전에 하여야 한다.
- 6) 특고압 선로의 완금은 접지하여야 하며, 다중 접지계통의 접지선은 중성선에 연결한다.
- 7) 완금의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2 지중전선로 시공

3.2.1 전선로

- 1) 지중전선로의 전선은 케이블을 사용하고, 공사방법은 관로식·암거식 또는 직접매설방식으로 하여야 한다.
- 2) 지중전선로를 관로식 또는 암거식에 의하여 시설하는 경우에는 차량·기타 중량물의 압력에 견디고 또한 물기가 스며들지 않도록 배관 또는 암거를 사용하여야 한다.
- 3) 지중전선로를 직접 매설 방식에 의하여 시설하는 경우, 설치장소(차도·인도 등)에 따라 깊이를 달리 하여야 한다.
- 4) 지중전선로는 철근콘크리트제 트로프 또는 기타 견고한 관에 넣어서 시설하여야 한다.
- 5) 지중전선로의 매설 개소에는 필요에 따라 매설깊이·전선로 방향등을 지상에서 쉽게 확인할 수 있도록 매설표지를 하여야 하며, 매설 위치를 준공도면에 정확히 표시하여야 한다.
- 6) 지중전선로의 설치 경로는 설치 전 지반의 연약정도·부등침하요인 여부·지중의 수압정도·상시 흡습정도·주위의 위험물 배관 또는 유도장애 피해물 유무·발열체 유무 등의 설치여건을 확실히 파악한 후 이들에 대한 대책을 충분히 강구하여야 하며, 우천 시 표토가 손실되지 않는 장소에 설치하여야 한다.
- 7) 케이블의 외장 또는 절연물을 용해시킬 우려가 있는 화학물질을 취급하는 장소에 케이블을 매설 시 케이블 설치 주위 및 지상에서 침입 등에 대한 대책을 하여야 한다.
- 8) 고압 또는 특고압용 지중배관 상부에는 위험표시용 비닐시트로 덮은 후 뒤 메우기를 하여야

한다.

- 9) 전선로 보호대책·매설깊이 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2.2 맨홀 시공

- 1) 맨홀은 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견디고 또한 물기가 쉽게 스며들지 않는 구조로 하여야 한다.
- 2) 맨홀의 내부마감은 지하수 침입이 용이하지 아니한 방법(방수처리)으로 시공 하여야 한다. 다만, 침입한 물은 용이하게 배수되거나 제거할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- 3) 가연성가스가 침입할 우려가 있는 곳에 시설하는 맨홀이 일정크기 이상인 것에는 통풍장치 또는 가스를 방산하기 위한 적당한 장치를 시설한다.
- 4) 맨홀의 뚜껑은 설치자 및 관리자 이외의 사람이 쉽게 열 수 없도록 하여야 한다.
- 5) 맨홀의 배수를 위하여 우수관에 연결하고자 할 때에는 어떠한 경우도 역류가 되지 않아야 한다.
- 6) 맨홀 내에 설치되는 모든 철제 류는 부식방지 마감처리가 된 제품이거나 부식이 되지 않는 제품을 사용하여야 하며, 맨홀 벽에 매입 설치되는 앵커는 물의 침입이 방지되도록 방수층 위에 설치하거나 적절한 조치 후 시설하여야 한다.
- 7) 맨홀 내에서 케이블의 차폐층이나 금속류를 접지하여야 하는 경우에는 적절한 접지설비를 시설하여 차폐층과 모든 비충전도체의 접지를 하여야 한다.
- 8) 맨홀의 크기·뚜껑·마감·변경 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2.3 터파기 및 되 메우기

- 1) 케이블을 지중에 직매할 경우에는 설치장소(차도·인도 등)에 따라 깊이를 정하여야 한다.
- 2) 되 메우기는 돌 등의 돌출물이 케이블의 시스에 손상을 주지 않도록 케이블의 상·하·측면부에는 모래로 채운 후 원래의 지반토로 하여야 한다.
- 3) 토공사의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2.4 지중케이블의 포설

- 1) 배관 내부에 케이블을 포설하는 경우는 인입하기에 앞서 내부를 청소하고 케이블을 손상하지 않도록 하여야 한다.
- 2) 케이블의 인입구 또는 인출구에서 물이 옥내에 침입하지 않도록 방수처리를 하여야 한다.
- 3) 지중전선은 중간접속하지 않아야 한다.
- 4) 배관·암거 기타 지중전선을 넣은 방호장치의 금속제 부분, 금속제의 접속함 및 케이블 피복에 사용하는 금속체는 접지공사를 하여야 한다. 다만, 전식방지 설비를 한 경우는 예외로 한다.
- 5) 지중전선과 가공전선이 접속을 위해 지상에 노출하는 경우, 지중전선은 교통에 지장을 줄 우려가 없어야 하며, 사람이 접촉될 우려가 있는 곳이나 손상을 받을 우려가 있는 곳에 시설하는 경우에는 기계적인 보호를 시행하여야 한다.
- 6) 인입·방수처리·중간접속 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2.5 케이블배선용 배관

- 1) 배관의 설치 시 한쪽 단으로 기울도록 하여 침입된 물이 배수되도록 하여야 한다. 다만, 옥내로 들어오는 관의 경우 옥외 쪽으로 기울도록 하여야 한다.
- 2) 배관의 연결은 가능한 한 물의 침입이 되지 않는 공법으로 연결하여야 한다. 다만, 합성수지관의 연결재료는 관의 강도와 같거나 그 이상의 제품을 사용한다.
- 3) 금속전선관 연결 시 연결금구는 사용전선관에 적합한 것을 사용하고, 전선관에 나사를 낼 때에는 강도가 감소되지 않도록 하여야 하며, 나사는 녹막이 처리를 하여야 한다.
- 4) 연약 지반인 경우로서 배관의 설치 위치가 변경될 우려가 있는 곳은 가요성 지중배관으로 시설하여야 한다.
- 5) 배관의 기울기·물막이 공법 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3 가설공사

- 3.3.1 가설구조물 시공은 KCS 20 10 00에 따른다.
- 3.3.2 가설공급설비 시공은 KCS 21 20 05에 따른다.

3.4 토공사

- 3.4.1 터파기 시공은 KCS 11 20 15에 따른다.
- 3.4.2 퇴 메우기 및 뒤채움 시공은 KCS 11 20 25에 따른다.
- 3.4.3 사토 및 잔토처리 시공은 KCS 11 20 30에 따른다.

3.5 현장품질관리

3.5.1 구조검사

- 1) 설계도 및 제작도에 표시되어 있는 구조인가를 확인하여야 한다.
- 2) 구조에 대한 설명서를 제출하여야 한다.

3.5.2 동작시험 및 검사

- 1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- 2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

3.5.3 종합동작시험 및 시운전

- 1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.
- 2) 종합적인 조정은 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는 범위로 하여야 한다.
- 3) 정해진 결과가 나오지 않는 경우 모의 입출력 등으로 인한 방법으로 조정을 지속하여야 하며, 결과가 만족 한 후에는 미세 조정을 실시하여야 한다.

3.5.4 기타

- 1) 공사시방서에 시험 및 검사에 대해 지정하지 않은 사항은 제작자 자체기준에 의한 시험을 하여야 한다.
- 2) 모든 시험 결과는 기록하고 시험성적서를 제출하여야 한다.
- 3) 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

KCS 31 60 10 수변전 설비공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 기준은 전기설비 공사 중 수변전설비공사(정격전압 170 kV 이하를 사용하는 것)에 대하여 적용한다.

1.1.2 건설공사의 이와 유사한 설비에도 이를 준용한다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련법규

- 1) 전기사업법령
- 2) 전기공사사업법령
- 3) 전기용품 및 생활용품 안전관리법령
- 4) 전력기술관리법령

1.2.2 관련기준

- 1) 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- 2) KCS 31 10 21(건축전기설비공사 일반사항)

1.2.3 참조표준

- 1) KS C IEC 60364 저압 전기설비
- 2) KS C IEC 60010-1 측정, 제어 및 실험실용 전기 장비의 안전 요구사항
- 3) KS C IEC 60071 절연 협조
- 4) KS C IEC 60076 전력용 변압기
- 5) KS C IEC 60076-11 전력용 변압기 - 제11부 : 건식 변압기
- 6) KS C IEC 60141 OF 케이블, 가스압 케이블 및 그 부속품 시험
- 7) KS C IEC 60145 무효 전력량계
- 8) KS C IEC 60216 전기 절연재료의 내열성 결정 지침
- 9) KS C IEC 60227 정격전압 450/750 V 이하 염화비닐절연케이블
- 10) KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
- 11) KS C IEC 60245 정격전압 450/750 V 이하 고무절연케이블
- 12) KS C IEC 60255-1 측정 계전기와 보호장치
- 13) KS C IEC 60265 고압 스위치
- 14) KS C IEC 60269 저전압 퓨즈
- 15) KS C IEC 60282 고압퓨즈

- 16) KS C IEC 60332 화재 조건에서의 전기·광섬유 케이블 시험
- 17) KS C IEC 60439-2 저전압 개폐장치 및 제어장치 부속품-제2부 : 부스바 트렁킹 시스템의 개별 요구사항
- 18) KS C IEC 60502 정격전압 1 kV~30 kV 압출 성형 절연 전력 케이블 및 그 부속품
- 19) KS C IEC 60614-1-A 전기설비용 전선관
- 20) KS C IEC 60694 고압개폐기 및 제어기기 공통 사항
- 21) KS C IEC 60811 전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법
- 22) KS C IEC 61234 전기절연재료의 수화안정성 시험방법
- 23) KS C IEC 61302 전기 절연 재료-내트래킹성 및 내침식성 평가 방법-회전체 담금 시험
- 24) KS C IEC 61558 전력용변압기, 전원장치, 리액터 및 유사기기의 안전
- 25) KS C IEC 62271-1 고압개폐기와 제어기
- 26) KS C IEC 62271-102 고압개폐장치 및 제어장치-제102부:교류용 단로기 및 접지개폐기
- 27) KS C 1201 전력량계류 통칙
- 28) KS C 1203 전력량계류의 내후 성능
- 29) KS C 1206 무효 전력량계
- 30) KS C 1208 유도형 전력량계
- 31) KS C 1211 최대 수요 전력계
- 32) KS C 1706 계기용 변성기(표준용 및 일반 계기용)
- 33) KS C 2301 전기 절연유
- 34) KS C 2620 동선용 압착 단자
- 35) KS C 4310 무정전 전원장치
- 36) KS C 4311 건식 변압기
- 37) KS C 4511 고압 교류 부하 개폐기
- 38) KS C 4610 고압 피뢰기
- 39) KS C 4611 고압 교류 차단기
- 40) KS C 4612 고압 전류 제한 퓨즈
- 41) KS C 4613 산업용 누전차단기
- 42) KS C 4802 고압 및 특별 고압 진상 콘덴서
- 43) KS C 4805 전기 기기용 커패시터
- 44) KS C 7702 전구류의 베이스 및 소켓
- 45) KS C 8304 상자 개폐기(저압회로용)
- 46) KS C 8321 산업용 배선차단기
- 47) KS C 8331 특 초고압 교류 차단기
- 48) KS C 8401 강제 전선관
- 49) KS C 8422 금속제 가요 전선관
- 50) KS D 3503 일반 구조용 압연 강재

- 51) KS D 5530 구리 버스 바
- 52) KS D 6705 알루미늄 및 알루미늄합금 박

1.3 지급자재

- 1.3.1 지급자재의 종류·수량 및 인도 방법은 공사시방서에 따른다.
- 1.3.2 지급자재의 인도 시에는 발주자 또는 감리자 입회하에 검수하여 합격하여야 한다.
- 1.3.3 합격 된 지급자재는 다른 자재와 구분하여 보관하여야 한다.

1.4 시스템 허용오차

- 1.4.1 제작품은 사전에 적정 용량·규격·구조·설치 방법을 나타내는 제작도 또는 견본을 제출하여야 한다.
- 1.4.2 제작품은 발주자 또는 감리자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

1.5 품질보증

- 1.5.1 건축물 내 설치되는 수전설비는 최상의 품질이 되도록 하여야 한다.
- 1.5.2 정격전압 170 KV 이하의 수전설비는 시공도 작성 시·시운전 시 발주자 또는 감리자의 승인을 받은 후 수행하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 품질수준

- 1) 수전설비 또는 수전설비의 기계기구는 설계도면 및 공사시방서 기준 이상으로 하여야 한다.
- 2) 기기 및 재료의 품질이 명시되지 않은 경우에는 이와 동등 이상인지 여부에 대하여 발주자 또는 감리자의 승인을 받아 선정하여야 한다.

2.1.2 책임분계점 및 구분개폐기

- 1) 책임분계점은 지중인입의 경우 자가용전기설비 소유자의 구내에서 설정한다.
- 2) 책임분계점에는 구분개폐기 등을 시설하여야 한다.
- 3) 구분개폐기에는 부하전류를 개폐할 수 있는 개폐기를 시설하여야 한다.
- 4) 부하개폐기는 불연성 절연물을 사용하여야 한다.
- 5) 책임분계점·개폐기 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2 구성품

2.2.1 가스절연 개폐장치(GIS), 모선(GIB) 및 수배전반

1) 기능

- (1) 특고압 가스절연개폐장치 또는 가스절연배전반은 연속운전에 적합하여야 하며, 정상상태 및 단락사고 등 이상 상태에서 서 선로를 안전하게 개폐하여 계통을 적절히 보호할 수 있어야 한다.
- (2) 가스압력이 대기압으로 감소하여도 주도전부·대지 간 및 극간의 절연내력은 정격전압에 견디며, 제어 및 저압회로는 절연을 유지할 수 있어야 한다.

2) 구조

- (1) 주 모선은 3상(일괄형) 모선으로서 내부관과 외부관으로 구성되며, 내부관은 도체로 외부관은 접지된 외함으로 한다. 이때 내부도체와 외함 사이에는 불활성가스(SF6)를 채워야 하며, 도체가 제 위치를 유지할 수 있도록 진공 성형된 에폭시수지애자 등으로 적절한 간격으로 지지하여야 한다.
 - (2) 가스절연개폐장치 또는 가스절연배전반은 기기(차단기·단로기·접지개폐기·변류기·계기용 변압기·부싱·피뢰기 등)가 조합된 구획(sectionalization))을 구성하고, 이것을 적절하게 배치한 후, 주 모선과 접속하여야 한다.
 - (3) 가스 기밀(gas seal)부분은 정상 압력·온도·정상운전 및 사고 시 등 어떤 조건하에서도 가스가 누설되지 않도록 하며, 가스의 누설을 확인할 수 있도록 하여야 한다.
 - (4) 가스절연개폐장치 또는 가스절연배전반에는 온도변화에 따른 각 구성기기의 팽창, 수축과 조립 시 오차 및 콘크리트 기초의 부동침하 등에 대처할 수 있도록 적당한 위치에 변형을 흡수할 수 있는 신축 이음 공법으로 하여야 한다.
 - (5) 가스절연개폐장치 또는 가스절연배전반의 금속 외함은 열적·전기적·기계적으로 본 규격을 충족하는 강도로서, 유도·순환전류를 최소화하고, 히스테리시스 및 와전류에 의한 손실과 발열 및 부식을 방지할 수 있는 재질의 금속을 사용하여야 한다.
 - (6) 금속 외함의 내부표면에 사용하는 페인트 또는 코팅 재는 함 내부에서 아크로 인해 발생하는 증기 및 봉입가스(SF6)등에 의해 열화 되지 않는 것이어야 하며, 설계수명 기간 중 봉입가스를 오염시키거나 절연 물체에 해를 끼치는 성분은 포함하지 않아야 한다.
 - (7) 차단기·단로기·접지개폐기는 개방과 투입상태를 표시하는 개폐 표시 장치가 조작함 외부에 있어야 한다. 다만, 개폐 표시 장치는 구동 봉 또는 연결 대에 의해 동작하는 주 접점과 기계적으로 연결되어야 하며, 잘 보이는 곳에 설치하여야 한다.
 - (8) 가스 계통은 각 가스 구획마다 가스의 순환·여과·주입·배출 등을 위한 기능을 갖추어야 하며, 모든 주입구에는 밸브를 달아야 한다.
 - (9) 가스감시장치는 가스계통의 상태를 표시하고 경보신호를 발생할 수 있도록 각 가스 구획마다 설치하여야 한다.
 - (10) 제어 및 보조장치는 접지된 금속제 외함에 넣고 고전압 회로로부터 이격하여야 한다.
- 3) 가스절연 개폐장치(GIS), 모선(GIB) 및 수배전반의 기능·구조 등 상세사항은 공사시방서에

따른다.

2.2.2 고압 스위치기어

1) 기능

- (1) 스위치기어는 개폐기기와 개폐기기의 조작·측정·보호·조정 등을 행하는 기구를 조합시켜, 변경 가능한 내부 접속·부속기기 류·폐쇄함 및 지지구조물을 구비한 기기·장치 등으로 구성하여야 한다.
- (2) 컨트롤기어는 ①의 기능을 제어의 목적으로 구성하여야 한다.

2) 구조

- (1) 인출형인 경우 인출용 가이드 레일·스토퍼 등을 구비하여야 한다.
- (2) 교류차단기는 고정취부식의 것은 볼트 등을 사용하고, 인출형은 이동방지장치 등으로 구조체에 고정하여야 한다.
- (3) 배전반은 견고하고 양질의 재료를 사용하여 전기적 기계적 특성이 우수하고, 전선의 접속, 개폐장치의 조작, 기기의 보수 및 점검을 안전하고 쉽게 수행할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- (4) 외함 내부 각 격실 내 설치된 기기는 각 기기의 표준에 적합한 구조와 성능으로 하여야 한다.
- (5) 배전반 내부 아크 발생에 따른 이상 압력을 안전하게 방출할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- (6) 배전반은 정면 및 후면에 명판을 부착하되, 후면에 보수점검공간이 없는 경우에는 정면에만 부착하고, 명판은 합성수지제 또는 금속제로 하여 문자가 쉽게 지워지지 않아야 한다.
- (7) 변압기·교류차단기·고압 커패시터 등의 기기단자의 고압충전부에는 보호판 등을 설치하여야 한다. 다만, 사람이 쉽게 접촉할 수 없는 경우는 예외로 한다.

3) 캐비닛

- (1) 수납되어 있는 기기의 온도가 최고허용온도를 넘지 않도록 적당한 통기구 또는 환기장치를 설치한다.
- (2) 캐비닛에 설치 한 통기구는 소동물이 침입할 수 없어야 한다.

4) 도전부

- (1) 주회로는 그 회로를 보호하는 차단기의 정격차단전류에 대한 기계적 강도 및 열적 강도가 있어야 한다.
- (2) 저압의 주회로 배선에 동대 또는 동봉을 사용하는 경우는 높은 도전률을 갖어야 하고 피복·도장·도금 등으로 산화방지처리를 하여야 한다.
- (3) 모선과 배선용차단기 등을 접속하는 분기도체의 전류용량은 그 배선용 차단기 등의 정격전류이상으로 하고, 차단기·모선 등의 도전부 차단용량은 최대고장전류보다 커야 한다.
- (4) 저압의 주회로 중성모선의 전류용량은 다른 모선의 전류용량과 동일하게 하고, 다 선식 전로의 중성모선에는 과전류차단기를 설치하지 않는다. 다만, 과전류차단기가 동작한 경

우에 각 극이 동시에 차단되는 것은 예외로 한다.

- (5) 변압기와 동대와의 접속은 가요성 도체 또는 전선을 사용하여 가요성이 있도록 접속하여야 한다.

5) 배전반 내 기구

- (1) 전자접촉기가 커패시터 개폐용인 경우 상시여자방식으로 한다.
 (2) 지시계기의 오차계급은 1.5급 이하로 하되, 주파수계는 1.0급 이하, 위상계, 역률계 및 무효전력계의 계급은 1.5급 이하로 한다. 다만, 특별한 사항은 공사시방서에 따른다.

6) 접지

- (1) 일반적으로 접지계통은 고장전류에 따른 열적 기계적 강도가 있어야 한다.
 (2) 단위기기 유닛의 외함은 접지도체와 접속 및 접지되어야 하며, 모든 금속부분과 주회로 또는 보조회로에 속하지 않는 다른 모든 부분은 직접 접지도체에 접속하거나 금속구조물 부분을 통하여 접속하여야 한다.
 (3) 접지된 인출부의 금속부분은 시험 또는 단로 된 상태에서 접지접속을 유지하여야 한다.

- 7) 도전율·도체 색상 등 고압 스위치기어의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.3 저압 스위치기어

- 1) 저압 스위치기어는 기기·계기·폐쇄함 등으로 구성하고, 각 분기회로의 전류 흐름에 따라 상별로 구분하여야 한다.

2) 구조

- (1) 외함은 견고한 금속체로 하며 내장된 기기의 중량·작동에 의한 충격 등에 충분히 견딜 수 있는 구조로 한다. 다만, 내장된 기기의 온도가 최고허용온도를 초과할 경우에는 적당한 환기구 또는 환기장치를 설치하여야 한다.
 (2) 주회로의 충전부 상호 간 및 충전부와 비 충전 금속체와는 서로 이격하여야 한다.

3) 접지

- (1) 저압 스위치기어에는 접지모선을 설치하여 접지선이 접속할 수 있는 구조로서 점검이 용이하도록 설치하여야 한다.
 (2) 기기 및 회로에는 기준에 적합한 접지도체를 사용하여야 한다.
 (3) 금속함은 접지모선과 전기적으로 접속하여야 한다.
 (4) 인출형 기기의 함체는 접지모선에 전기적으로 접속되어야 하며, 본체를 인출할 때는 용이하게 분해가 가능한 구조로 하여야 한다.
 (5) 고정형 기기의 외함은 접지모선에 전기적으로 접지하여야 한다.

4) 도전부

- (1) 저압의 주회로 배선에 동대 또는 동봉을 사용하는 경우는 도전율이 높은 것으로 하고 피복·도장·도금 등으로 산화방지처리를 한다.
 (2) 모선과 배선용 차단기 등을 접속하는 분기도체의 전류용량은 그 배선용차단기 등의 정격 전류 이상으로 하고, 차단기·모선 등의 도전부 차단용량은 최대고장전류보다 커야 한다.
 (3) ③ 저압 주회로 중성모선은 다른 모선의 전류용량과 동일하게 하고, 다 선식 전로의 중

성모선에는 과전류차단기를 설치하지 않아야 한다. 다만, 과전류차단기가 동작한 경우에 각 극이 동시에 차단되는 경우 예외로 한다.

- (4) 변압기와 버스 바와의 접속은 가요성 도체 또는 전선을 사용하여 가요성이 있도록 접속하여야 한다.
- (5) 저압의 외부배선을 접속하는 단자는 전기적·기계적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- 5) 도전율·충전부 간격·도체 색상 등 저압 스위치기어의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.4 특고압 기중절연스위치기어

- 1) 특고압 기중절연스위치기어는 특고압 배전에 사용하고, 해당하는 공칭전압으로 하여야 한다.
- 2) 특고압 기중절연스위치기어의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2.5 계통연계 보호제어반

- 1) 계통연계 보호제어반은 발전설비를 전력계통에 연계하는 경우에 설치한다.
- 2) 발전설비 등의 고장 또는 전력계통사고의 제거로 사고범위를 최소화하기 위하여 계통연계 보호기능을 가져야 한다.

2.2.6 특고압 감시제어장치

- 1) 특고압기기의 감시·보호·제어기기를 설치하고 외부기기와 접속할 수 있어야 하며, 고장 발생 시 벨·부저 등 경보기능이 있어야 한다.
- 2) 구조
 - (1) 외부 배선과의 접속용 단자·커넥터는 접속하는 전선 및 전압에 적합한 구조로 하여야 한다.
 - (2) 외함의 정면에는 명판을 설치하여야 한다.
 - (3) 수납된 기기의 온도가 최고 허용온도를 넘지 않도록 통기구 또는 환기장치를 시설하여야 한다. 다만, 통기구는 소동물이 출입할 수 없어야 한다.
- 3) 제어반·접속·정격 등 특고압 감시제어장치의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.3 장비

2.3.1 교류차단기

- 1) 교류차단기의 정격은 전압·절연강도·주파수·전류·차단전류·과도회복전압·투입전류·단시간전류·차단시간·표준 동작책무 등이며 해당 수변전설비에 알맞은 것이어야 한다.
- 2) 구조
 - (1) 차단기는 전기적·기계적으로 내구성을 갖고, 조작이 확실하며, 차단 시 충격이 적고 설치 상태에서 필요로 하는 외부점검을 안전하고 쉽게 할 수 있는 구조이어야 한다.
 - (2) 차단기는 조작 시의 충격하중·단락 시의 전자력에 견딜 수 있는 충분한 강도를 가져야 한다.
- 3) 접지
 - (1) 개폐기 몸체에는 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치하여야 한다.

(2) 독립된 제어장치에는 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치하여야 한다.

4) 교류차단기 정격·구조 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.3.2 변압기

1) 변압기 정격은 상수·권선·주파수·각 변위·극성·절연·%임피던스 등으로 해당 수변전설비에 알맞은 것으로 하여야 한다.

2) 특고압 변압기

(1) 정격은 연속정격으로 한다.

(2) 냉각방식은 자연식 또는 강제순환식 등을 적용한다.

3) 변압기 정격 등 상세한 시방은 공사시방서에 따른다.

2.3.3 진상커패시터(고압, 특고압용)

1) 고압 및 특고압 진상 커패시터의 정격은 전압·절연·상수·주파수·용량 등이 해당 수변전설비에 알맞은 것으로 하여야 한다.

2) 구조

(1) 커패시터는 취급하기 편리하고, 실용상 충분한 강도를 갖는 구조이어야 한다.

(2) 외함은 철판 기타 적당한 재료로서 운반 및 사용 중에 손상하지 않도록 견고하고, 절연 물이 새지 않게 제작하여야 하며, 도장 기타 적당한 방법으로 방부처리 하여야 한다.

(3) 선로단자 및 접지단자는 접속선을 확실히 접속할 수 있는 것으로 하여야 한다.

(4) 커패시터에 방전장치용 저항을 내장한 경우, 커패시터의 잔류전압을 5 분 이내에 50 V 이하로 감소시킬 수 있어야 한다.

3) 진상커패시터의 정격·구조 등 상세한 시방은 공사시방서에 따른다.

2.3.4 단로기

1) 단로기 정격은 전압·주파수·전류·정격 단시간 전류 등이 수전설비의 기능에 알맞은 것으로 하여야 한다.

2) 사용전압에 알맞은 단로기로 하고, 3극 접지 개폐기를 사용하는 경우 수동조작으로 하고 인 터록을 할 수 있는 구조로 하여야 한다.

3) 단로기 정격·조작방법 등 상세한 시방은 공사시방서에 따른다.

2.3.5 피뢰기

1) 피뢰기 정격은 전압·공칭방전전류·주파수·종류 등이 해당 수전설비의 기능에 알맞은 것으로 하여야 한다.

2) 피뢰기는 부식방지 되어야 하고, 용기와 연결 접촉부분은 누기와 침수에 대한 완전 밀봉을 하여 온도변화와 비바람에도 내부에 습기 침입으로 특성 변화 또는 사용 불능 상태가 되지 않아야 한다.

3) 피뢰기의 정격·부식방지 등 상세한 시방은 공사시방서에 따른다.

2.3.6 전력퓨즈(PF)

1) 정격

(1) 정격전압은 3상 회로에서 사용가능한 전압한도를 표시하는 것으로 퓨즈의 정격전압은

계통 최대 선간전압으로 선정한다.

(2) 정격전류는 전력퓨즈가 온도상승 한도를 넘지 않고 연속으로 흘러 보낼 수 있는 전류 값이며 실효값으로 표시하여야 한다.

2) 퓨즈의 차단 용량

(1) 퓨즈가 차단할 수 있는 단락전류의 최대 전류 값으로 표시하여야 한다.

(2) 차단용량을 표시하는 경우 교류분의 대칭 실효값을 나타내어야 한다.

3) 전력퓨즈의 상세한 시방은 공사시방서에 따른다.

2.3.7 자동고장구분개폐기(ASS)

1) 본체의 주회로 접속단자는 구리 또는 알루미늄 전선의 접속이 용이하고, 이물질이 부착되지 않도록 보호하여야 한다.

2) 본체의 접지단자는 볼트 조임 방식으로 설치 가능토록 하여야 한다.

3) 본체의 투입 및 개방상태를 지상에서도 쉽게 판별할 수 있도록 동작 표시기기를 설치하여야 한다.

4) 본체에 개폐기의 설치 시 또는 이동 및 양중에 필요한 운반 고리를 설치하여야 한다.

5) 제어함은 제어전원 선택스위치를 내장하여, 사용전원에 맞도록 선택할 수 있도록 하여야 한다.

6) 제어함은 상(phase) 최소 동작전류 정정 탭을 조정할 수 있게 하여야 한다.

7) 본체와 조작함이 별도로 설치되는 경우에 상호 간 회로를 연결을 위한 조작케이블 공사를 하여야 한다.

8) ASS의 상세한 시방은 공사시방서에 따른다.

2.3.8 서지보호장치(SPD)

1) 설치장소에 따라 임펄스전류·공칭방전전류·개회로 전압·최대연속사용전압 및 전압보호에 따라 규격 값을 선정하여야 한다.

2) 서지보호장치 상세한 시방은 공사시방서에 따른다.

2.4 자재품질관리

2.4.1 검사 및 시험에 합격한 자재는 정리 및 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출하여야 한다.

2.4.2 현장 보관 시 현장 내의 습기·먼지 등으로 인한 자재의 손상 또는 기능 저하가 유발되지 않도록 조치하여야 한다.

2.4.3 자재 관리 시 자재의 특성을 감안하여 변형·부식·파손 등 보관에 주의하며, 위험물 인화성 자재는 안전대책을 강구하여야 한다.

2.4.4 보관 중인 자재를 보관 장소에서 반출할 경우는 감리자의 승인을 받아야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 옥내 시공

- 1) 기기 주위에는 유지관리 공간을 확인하여야 한다.
- 2) 기기의 중량을 산정하여 바닥강도를 확인하여야 한다.
- 3) 변압기의 발열 등으로 실온이 상승될 우려가 있을 경우에는 환기구 또는 환기팬 등을 설치하여야 한다.
- 4) 습기 또는 결로 등에 의한 절연저하의 우려가 있는 경우에는 적절한 공법으로 하여야 한다.
- 5) 전기실에는 물 배관·증기관·덕트(환기용 제외) 등을 시설하거나 통과시켜서는 안된다.
- 6) 옥내 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.1.2 옥외 시공

- 1) 지반이 주위보다 낮고, 배수가 불량한 위치는 피한다.
- 2) 기기 및 기초의 개략적인 중량을 구하여 바닥강도를 확인하여야 한다.
- 3) 바닥에 케이블 트렌치를 설치할 경우는 트렌치의 크기 및 배수를 검토하여야 한다.
- 4) 문 위치는 배전반의 반입 및 반출을 고려하여야 한다.
- 5) 전기설비를 설치하는 바닥은 물이 체류하지 않도록 배수용 구배를 설치하여야 한다.
- 6) 옥상에 설치할 경우는 바닥강도 및 방수 등의 문제가 없어야 한다.
- 7) 옥외 시공에서 기초·트렌치 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.2 작업준비

3.2.1 배선용 트렌치 시공

- 1) 트렌치의 형태 및 단면 크기는 부설하려는 케이블 중 최대의 것의 곡률반경 및 가닥수를 검토한다.
- 2) 트렌치의 위치는 증·개설 시의 작업성 및 사고 시의 다른 곳으로의 파급 등을 고려하여 결정하여야 한다.
- 3) 고압과 저압케이블(제어케이블 포함)을 동일 트렌치 내에 부설하지 않아야 한다. 다만, 부득이 한 경우 해당기준에 따라 이격하여야 한다.
- 4) 덮개의 하중은 기기의 반입·반출을 고려하여야 한다.

3.2.2 내진 시공

- 1) 건축물에 시설하는 수변전실의 전기설비는 지진으로부터 재해를 입지 않도록 하여야 한다.
- 2) 전기설비가 지진으로 인하여 이동·전도(넘어짐)·낙하하는 경우 수배전반 내부의 구성품이 유동되므로 이로 인한 정전 및 화재 등 피해를 입지 않도록 하여야 한다.
- 3) 내진시공에 대한 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3 공사 간 간섭

3.3.1 전기실 일반조건

- 1) 건조한 장소를 선정하고, 물이 침입하거나 침투할 우려가 없도록 조치를 강구하여야 한다.
- 2) 고온 다습한 장소에 시설하는 경우에는 환기설비 및 냉방장치 설치를 검토하여야 한다.

3.3.2 전기실 특별조건

- 1) 기초는 기기의 설치에 충분한 강도를 가져야 한다.
- 2) 전기실은 불연 재료로 만들어진 벽·기둥·바닥 및 천장으로 구획하고, 창문 및 출입구는 방화문으로 설치하여야 한다.
- 3) 환기가 가능한 구조로 하고, 소동물이 침입할 수 없도록 시공하여야 한다.
- 4) 전기실은 침수 방지 구조로 하고, 바닥면이 예상 침수높이 이상이 되도록 설치하여야 한다.
- 5) 기기 등의 보수, 점검 및 교체 등에 지장이 없도록 시공하여야 한다.
- 6) 전기실은 비상조명설비를 시설하여야 한다.
- 7) 전기실에는 위험표시를 하고 일반 사람이 쉽게 접근할 수 없도록 하여야 한다.
- 8) 전기실 시공에 대한 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3.3 수변전기기 시공

- 1) 전기실에 설치하는 수변전설비는 특성·품질·시공방법 등을 검토하여야 하며, 감리자의 승인을 얻은 후 설치 및 시공하여야 한다.
- 2) 전기실 각종 접지 및 접지저항 값 등은 설계도서에 따른다.
- 3) 기기는 소정의 시험성적표를 제출하여야 한다.
- 4) 전기실 바닥 트렌치·트레이 및 폴박스는 전압 및 회선별로 정리하여 배선하고, 회선 별 표찰을 부착하여야 한다.
- 5) 변압기 등과 같이 진동이 있는 기기와 모선을 접촉할 경우는 기기의 진동이 모선에 전달되지 않도록 가요성 도체 등을 설치하여야 한다.
- 6) 모선 및 기기 접속도체의 접속은 전기적·기계적으로 완전하게 시공하여야 하며, 접속점은 최소한으로 하여야 한다.
- 7) 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3.4 가스절연개폐장치 등의 시공

- 1) 가스절연개폐장치와 가스절연모선 또는 가스절연수배전반은 제조자가 납품하는 모든 기자의 조립 및 설치 지침서와 운전 및 보수 지침서를 미리 제출하여야 한다.
- 2) 조립 및 설치작업은 공정 계획에 따른다.
- 3) 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3.3.5 배전반 시공

- 1) 베이스용 형강은 윗면이 수평이 되도록 조정하고, 기초볼트로 바닥면에 고정시켜야 한다.
- 2) 배전반은 베이스 위에 설치하고, 볼트로 고정하여야 한다.
- 3) 옥외형 배전반은 침수가 되지 않도록 하고, 배전반의 중량을 안전하게 지지할 수 있는 기초 위에 설치하여야 한다.

- 4) 배전반의 설치는 작업공간을 확보하기 위하여 반입구보다 먼 쪽부터 설치한다. 다만, 수량이 많은 경우 오차를 줄이기 위하여 중앙 부분부터 설치할 수 있다.
- 5) 배치를 완료한 후 배전반과 베이스 사이 및 배전반과 배전반 사이에 레벨을 조정하고, 오차는 공사시방서에 따른다.
- 6) 배전반 시공의 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

3.3.6 변압기 시공

- 1) 변압기는 견고하게 설치하고, 바닥에 수평이 되도록 고정하여야 한다.
- 2) 변압기와 버스 바의 접속은 변압기의 진동이 버스 바에 전달되지 않도록 가요도체를 사용하여야 한다.
- 3) 콘크리트 기초 작업이 끝나고 변압기 기초 대를 설치할 때는 출력단자(중앙부 단자)를 기준으로 중심을 잡은 다음 설치하여야 한다.
- 4) 변압기 시공의 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

3.3.7 고압·특고압 커패시터 시공

- 1) 역률 유지를 위하여 고압 특고압 커패시터를 설치하는 경우에는 고조파 대책용 직렬리액터 등을 설치하여야 한다.
- 2) 커패시터가 발열에 의하여 40 °C를 초과할 우려가 있을 경우에는 환기 또는 통풍이 되도록 하여야 한다.
- 3) 커패시터 시공의 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

3.3.8 배선 시공

- 1) 케이블을 케이블트레이 및 트렌치에 배선할 때에는 계통별로 위에서 아래로 정연하게 하여야 한다. 다만, 식별이 어려운 장소에는 표찰을 부착하거나 표기하여야 한다.
- 2) 케이블은 사용 전압(고압·특고압·저압 등) 별로 이격하여 배선하여야 한다.
- 3) 기기단자·단자대 또는 단자함에서의 접속하는 케이블은 단자에 장력이 걸리지 않도록 시공하여야 한다.
- 4) 전선 및 케이블의 양단 끝에는 기기명칭 등을 기입한 표지(mark band)를 부착하여야 한다.
- 5) 건축물·구조물의 관통 시 및 배선방법은 습기·먼지 등이 침입하지 않는 공법으로 하여야 한다.
- 6) 인입배관 및 접지시험 단자함의 누수방지를 위하여 현장여건에 따라 감리자의 승인을 받아 보완공사를 하여야 한다.
- 7) 변압기와 동대와의 접촉에는 가요도체를 사용하거나 가요성능을 갖는 전선으로 접속하여야 한다.
- 8) 배선 시공의 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

3.4 현장품질관리

3.4.1 구조검사

- 1) 설계도 및 제작도에 표시되어 있는 구조인가를 확인하여야 한다.

2) 구조에 대한 설명서를 제출하여야 한다.

3.4.2 동작시험 및 검사

1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

3.4.3 종합 동작시험 및 시운전

1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

2) 종합적인 조정은 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는 범위로 하여야 한다.

3) 정해진 결과가 나오지 않는 경우 모의 입출력 등으로 인한 방법으로 조정을 지속하여야 하며, 결과가 만족 한 후에는 미세 조정을 실시하여야 한다.

3.4.4 기타

1) 공사시방서에 시험 및 검사에 대해 지정하지 않은 사항은 제작자 자체기준에 의한 시험을 하여야 한다.

2) 모든 시험결과는 기록하고 시험성적서를 제출하여야 한다.

3) 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

KCS 31 65 10 간선 및 배선설비

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물 및 구내의 인입구에서 각종 기계기구 및 배선기구 등에 이르는 설비(수변전 설비, 전원설비를 제외한다)에 대하여 안전하고 안정적인 전기공급을 위한 표준적 설계방법을 제공하여 합리적인 계획, 설계를 도모하는 데 목적이 있다.

1.2 적용범위

건축물 및 구내의 인입구에서 분기과전류차단기(배전반, 분전반, 모터제어반, 컨트롤센터 등 기계기구에 전기를 공급하기 위한 모든 제어반을 포함한다) 및 부하에 이르는 옥내 및 배선설비의 설계에 적용한다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

- 1) 건축물의 피난, 방화구조 등의 기준에 관한 규칙
- 2) 건축법령, 건설산업기본법령, 건설기술진흥법령, 주택법령
- 3) 산업안전보건법령, 산업안전보건기준에 관한 규칙
- 4) 산업표준화법령
- 5) 신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급촉진법령
- 6) 승강기시설안전관리법령
- 7) 전기사업법령, 전기공사업법령, 전력기술관리법령
- 8) 전기통신기본법령, 정보통신공사업법령, 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법령
- 9) 지진·화산재해대책법
- 10) 화재예방, 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법령

1.3.2 관련 기준

- 1) 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- 2) 화재안전기준(소방청)
- 3) KDS 31 10 20(건축전기설비 일반사항, 국토교통부)
- 4) KDS 41 17 00(건축물 내진설계기준, 국토교통부)

1.3.3 참조 표준

- 1) KS C IEC 60364-1 저압 전기설비 - 제1부: 기본원칙, 일반 특성평가 및 용어 정의
- 2) KS C IEC 60044-1 계기용변성기 - 제1부 : 변류기

- 3) KS C IEC 60085 전기 절연 - 내열성 등급
- 4) KS C IEC 60216-1 전기 절연재료의 내열성 결정지침 - 제1부 : 노화절차 및 시험결과 평가 지침
- 5) KS C IEC 60227-1 정격전압 450/750 V 이하 염화비닐 절연 케이블 - 제1부: 일반요구사항
- 6) KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
- 7) KS C IEC 60245-1 정격전압 450/750 V 이하 고무 절연케이블 - 제1부: 일반요구사항
- 8) KS C IEC 60269-1 저전압 퓨즈-제1부: 일반요구사항
- 9) KS C IEC 60331-1 화재 조건에서 전기케이블 시험 - 회로 보존성 - 제1부: 정격 전압 0.6/1.0 kV 및 완성 바깥지름이 20 mm를 초과하는 케이블에 대한 최소 830 °C 에서 충격 화재 시험방법
- 10) KS C IEC 60332-1 전기 케이블의 난연성 시험 - 제1부: 절연전선 또는 케이블의 수직배치시험
- 11) KS C IEC 60439-1 저전압 개폐장치 및 제어장치 부속품 - 제1부 형식시험 및 부분 부속품 형식시험
- 12) KS C IEC 60439-2 저전압 개폐장치 및 제어장치 부속품 - 제2부: 부스바 트렁킹 시스템의 개별 요구사항
- 13) KS C IEC 60502-1 정격전압 1 kV ~ 30 kV 압출성형 절연 전력케이블 및 그 부속품 - 제1부: 케이블(1 kV - 3 kV)
- 14) KS C IEC 60614-1-A 전기 설비용 전선관 - 제1부: 일반 요구사항
- 15) KS C IEC 60811-1-1 전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통시험방법 -제1부 :시험 방법 총칙-제1절 :두께 및 완성품 외경 측정-기계적인 특성 시험
- 16) KS C IEC 60885-1 전기케이블의 전기적특성 시험방법-제1부 : 정격전압 450/750V 이하의 전기 케이블 및 코드와 절연전선의 전기적특성 시험방법
- 17) KS C IEC 60947 저전압 개폐장치 및 제어장치 - 제1부: 일반 규정
- 18) KS C IEC 60998-1 가정용 및 이와 유사한 용도의 저전압용 접속기구 제 1부 : 일반요구사항
- 19) KS C IEC 61008-1 주택용 및 이와 유사한 용도의 과전류 보호장치가 없는 누전차단기 (RCCBs) - 제1부: 일반 요구사항
- 20) KS C IEC 61035 -1 전선관용 부속품 - 제1부 : 일반요구사항
- 21) KS C IEC 61234-1 전기 절연 재료의 수화 안정성 시험 방법 - 제1부: 플라스틱 필름
- 22) KS C IEC 61302 전기 절연 재료 - 내트래킹성 및 내침식성 평가 방법 — 회전체 담금 시험
- 23) KS C IEC 61345 태양광 모듈의 자외선 시험
- 24) KS C IEC 61386-21-A 전기설비용 전선관 시스템 제21부 : 경질 전선관 시스템의 개별 요구사항

- 25) KS C IEC 61442 전기 케이블 - 정격전압 6kV(Um=7.2kV) ~ 30 kV(Um=36kV) 전력 케이블용 부속품의 시험방법
- 26) KS C IEC 61643-12 저전압 서지 보호장치 - 제12부: 저압 배전계통 보호용-선정 및 지침
- 27) KS C 1201 전력량계류 통칙
- 28) KS C 1208 유도형 전력량계
- 29) KS C 1706 계기용 변성기 (표준용 및 일반 계기용)
- 30) KS C 1707 계기용 변성기(전력 수급용)
- 31) KS C 2302 전기 절연용 먼 고무 접착 테이프
- 32) KS C 2306 전기 절연용 폴리 염화 비닐 접착 테이프
- 33) KS C 2618 압축 단자
- 34) KS C 2620 동선용 압착 단자
- 35) KS C 2621 동선용 나압착 슬리브
- 36) KS C 2624 평형 접속 단자
- 37) KS C 3341 저독성 난연 폴리올레핀 절연 전선
- 38) KS C 4613 산업용 누전차단기
- 39) KS C 4621 주택용 누전차단기
- 40) KS C 8111 배선 기구 시험방법
- 41) KS C 8304 상자 개폐기 (저압 회로용)
- 42) KS C 8321 산업용 배선차단기
- 43) KS C 8332 주택용 배선차단기
- 44) KS C 8324 가로등용 분전함
- 45) KS C 8326 주택용 분전반
- 46) KS C 8401 강제 전선관
- 47) KS C 8422 금속제 가요 전선관
- 48) KS C 8431 경질 폴리염화비닐 전선관
- 49) KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)
- 50) KS C 8434 코넥터(경질 비닐 전선관용)
- 51) KS C 8436 합성수지제 박스 및 커버
- 52) KS C 8454 합성 수지제 휨(가요) 전선관
- 53) KS C 8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관
- 54) KS C 8456 합성 수지제 휨(가요) 전선관용 부속품
- 55) KS C 8458 금속제 박스 및 커버(전선관용)
- 56) KS C 8459 금속제 가요 전선관용 부속품
- 57) KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
- 58) KS C 8461 노출 배관용 부속품(전선관용)

- 59) KS C 8464 케이블 트레이
- 60) KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- 61) KS D 3506 용융 아연도금 강판 및 강대
- 62) KS D 3698 냉간 압연 스테인레스 강판 및 강대
- 63) KS D 5201 구리 및 구리합금의 판 및 띠
- 64) KS D 5530 구리 버스 바
- 65) KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 띠

1.4 설계 고려사항

간선 및 배선설비 설계는 설비가 영향 받을 수 있는 다음의 조건을 고려한다.

1.4.1 환경 조건

- 1) 주위온도 및 기후조건
- 2) 물기, 분진, 부식 또는 오염물질의 존재 여부
- 3) 기계적 충격 및 진동
- 4) 식물 또는 곰팡이, 동물(쥐, 과충류, 새, 작은 동물 등)
- 5) 전자기 장애, 정전기 또는 이온화의 영향
- 6) 태양방사, 지진, 낙뢰, 바람

1.4.2 전기설비 사용특성

- 1) 전기설비 공사 중 또는 사용 중에 배선이 받는 응력
- 2) 배선을 지지하는 건축물의 벽 또는 기타 부분의 특성
- 3) 사람과 가축이 배선에 접촉할 가능성
- 4) 지락 및 단락 전류에 의해 발생할 수 있는 전기기계적 응력

1.4.3 설치장소

- 1) 건축물의 구조, 특성 및 용도
- 2) 화재 및 외부적 영향

1.5 간선의 분류

1.5.1 부하의 용도에 따른 분류

간선은 일반적으로 부하의 용도에 따라 표 1.5-1과 같이 분류하며, 또한, 사용부하 구성 특성에 따라 계절부하용, 고조파발생 부하용 등으로 구분한다.

1.5.2 표 1.5-1 간선의 부하용도에 따른 분류

용도별 간선	조명용 간선	상용 조명간선
		비상용 조명간선
	동력용 간선	상용 동력간선
		비상용 동력간선
	특수용 간선	컴퓨터용 간선
		기타(OA용, 의료기기용 간선 등)

1.5.3 조명용 간선

- 1) 조명기구, 콘센트(소용량 기기) 등에 전기를 공급하는 간선에 적용한다.
- 2) 비상용 조명 간선에는 관계 법령(소방, 건축 등)에 따른 조명설비가 연결되며, 정전 시 예비전원에 의해 전원을 공급한다.

1.5.4 동력용 간선

- 1) 공조설비, 급배수 및 위생설비, 특수기계설비와 소방설비, 전동셔터 및 자동문 그리고 건물 내 운반(반송)설비 동력에 전기를 공급하는 간선에 적용한다.
- 2) 비상용 동력간선에는 관계 법령(소방, 건축 등)에 따른 동력설비가 연결되며, 정전 시 예비전원에 의해 전기를 공급하는 간선에 적용한다.

1.5.5 특수용 간선

- 1) 일반적으로 중요도가 높은 것으로 대형 전산기기용 간선, 의료기기용 간선, OA기기용 간선 등이 있다.
- 2) 중요도를 고려하여 정전 시 예비전원이 공급되도록 구성한다.

1.5.6 기타

부하용량이 작은 간선의 경우에는 여러 용도를 1개 간선으로 공급할 수 있다.

2. 설계

2.1 배전 방식

2.1.1 배전 방식은 부하설비의 종류, 규모, 분포상황 및 변전설비와의 관계를 검토하여 선정한다.

2.1.2 간선에서 사용하는 배전방식은 전압에 따라 고압배전, 저압배전으로 분류하고 전기성질에 따라 직류배전, 교류배전으로 분류되며, 또한 교류 저압배전은 단상 2선식, 단상 3선식, 삼상 3선식, 삼상 4선식으로 구분하며, 배전전압을 고려하여 선택한다.

2.2 간선의 배선방식

- 2.2.1 부하분포와 배선방식에 따라 분전반이 정해지면 한 개 간선 당 분전반의 전력 공급수량을 정한다.
- 2.2.2 간선 하나 당 전력공급 분전반 수량은 부하의 용도별 중요도, 용량별로 구분한다.
- 2.2.3 간선의 배선방식은 개별방식, 나뭇가지 방식, 병용방식(2계통) 등으로 구분하며, 부하설비의 조건을 고려하여 선정한다.

2.3 간선의 부설방식

- 2.3.1 간선의 부설방식은 간선 용량, 단락용량 등을 검토하여 적합하게 선정하며, 배선설비 공사 방법은 전기설비기술기준에 따른다.
- 2.3.2 케이블트레이 공사방법은 전기설비기술기준에 따르며, 내진 설계가 필요한 경우에는 KDS 41 17 00에 따른다.

2.4 간선 및 배선용량 계산 및 보호

2.4.1 일반사항

1) 도체의 허용전류 선정 시 고려해야 할 요소

- (1) 배선설비의 공사방법 및 주위 환경
- (2) 도체의 설치방법
- (3) 절연체의 종류(PVC, XLPE 등)
- (4) 도체의 종류(구리, 알루미늄 등)
- (5) 배선되는 도체의 수
- (6) 주위온도(기중 또는 지중온도)
- (7) 토양의 열저항률
- (8) 집합보정계수(복수 또는 다수회로 수) 등

2) 간선 및 배선 계산 시 고려해야 할 요소

- (1) 장래 예비사용 또는 증설에 대한 여유율
- (2) 부하의 수용률
- (3) 비선형부하의 연결

3) 간선의 수용률

- (1) 간선에 있어서 부하용도별로 수용률, 역률 등이 명확한 경우에는 이를 고려하여야 한다.

2.4.2 허용전류 계산

- 1) 전선의 허용전류 계산은 4.4.1.1항을 고려하여 전기설비기술기준에 따른다.

2.4.3 간선 및 분기회로의 보호

- 1) 간선 및 분기회로의 과부하, 지락 및 단락, 아크고장 등의 상태로부터 보호에 관한 사항은 전기설비기술기준에 적합하게 설계한다.
- 2) 간선 및 배선설비는 외적 영향(태양광, 물리적 기계적 충격, 동물 및 식물 등)을 고려하여

보호조치를 하여야 한다.

2.5 분전반

2.5.1 구조 일반

- 1) 분전반의 구조 등에 대해서는 한국산업표준 등에 따른다.
- 2) 분전반은 매입형, 반매입형, 노출벽부형과 자립형 등이 있으며, 건물의 규모, 설치장소 등에 따라 선정한다.

2.5.2 분전반 설치

- 1) 분전반은 부하의 중심에 위치하고, 점검과 유지 보수가 용이한 위치에 설치하여야 하며, 매입형일 경우는 건축물의 구조적인 강도를 검토하고, 건축적으로 블록 벽 또는 경량 벽에 설치하는 경우 건축설계자와 협의 조정한다.
- 2) 분전반 설치에 관한 사항은 전기설비기술기준에 따른다.

KCS 31 65 20 동력설비 공사

1. 일반 사항

1.1 목적

이 기준은 건축물 및 구내에 설치되는 전동기를 구동원으로 하는 동력설비에 안정적인 전원을 공급하여 설계된 기능을 발휘하도록 하기 위한 표준적 설계방법을 제공하여 합리적인 계획, 설계를 도모하는 데 목적이 있다.

1.2 적용범위

- 1.2.1 동력설비에 대한 전원의 공급, 보호, 기동방법, 제어반 등의 설계에 관하여 적용한다.
- 1.2.2 전열기, 사무용 전산장비 등의 용량이 큰 부하기기는 동력설비 범위에 포함한다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

- 1) 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙
- 2) 건축법령, 건설산업기본법령, 건설기술진흥법령, 주택법령
- 3) 산업안전보건법령, 산업안전보건기준에 관한 규칙
- 4) 산업표준화법령
- 5) 에너지이용합리화법령
- 6) 전기사업법령, 전기공사업법령, 전력기술관리법령
- 7) 초고층 및 지하연계 복합건축물 재난관리에 관한 특별법령
- 8) 화재예방, 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법령

1.3.2 관련 기준

- 1) 건축물의 에너지절약설계기준(국토교통부)
- 2) 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정(산업통상자원부)
- 3) 에너지관리기준(산업통상자원부)
- 4) 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- 5) 화재안전기준(소방청)
- 6) KDS 31 10 20(건축전기설비 일반사항, 국토교통부)
- 7) KDS 41 17 00(건축물 내진설계기준, 국토교통부)

1.3.3 참조 표준

- 1) KS C IEC 60364 저압전기설비
- 2) KS C IEC 60034 회전기기

- 3) KS C IEC 60227 정격전압 450/750 V 이하 염화비닐 절연케이블
- 4) KS C IEC 60228 절연케이블용 도체
- 5) KS C IEC 60255 전기릴레이
- 6) KS C IEC 60265 고압스위치
- 7) KS C IEC 60269 저전압 퓨즈
- 8) KS C IEC 60439 저전압 개폐장치 및 제어장치 부속품
- 9) KS C IEC 60502 정격전압 1kV~30kV 이하 압출성형 전력케이블 및 그 부속품
- 10) KS C IEC 60614-1-A 전기설비용 전선관-제1부: 일반요구사항
- 11) KS C IEC 60694 고압 개폐기기 및 제어기기 공통사항
- 12) KS C IEC 60811 전기케이블의 절연체 및 시스재료의 공통시험 방법
- 13) KS C IEC 60885 전기케이블의 전기적 특성 시험방법
- 14) KS C IEC 60934 기기보호용 차단기(CBE)
- 15) KS C IEC 61010 측정, 제어 및 실험실용 전기장비의 안전 요구사항
- 16) KS C IEC 61020 전자기기의 사용을 위한 전기기계식 개폐기
- 17) KS C IEC 61035 전선관용 부속품
- 18) KS C IEC 61386 전기설비용 전선관 시스템
- 19) KS C IEC 61442 전기케이블-정격전압 6 kV ~ 30 kV
- 20) KS C IEC 61643-12 저전압 서지보호장치-제12부: 저전압 배전계통에 접속한 서지보호장치-선정 및 적용지침
- 21) KS C IEC 61800 가변속 전력구동 시스템
- 22) KS C 4202 일반용 저압 3상유도전동기
- 23) KS C 4203 일반용 고압 3상유도전동기
- 24) KS C 4204 일반용 단상유도전동기
- 25) KS C 4205 유도전동기의 기동 계급
- 26) KS C 4504 교류전자개폐기
- 27) KS C 4505 교류전자개폐기 조작용 스위치
- 28) KS C 4507 큐비클식 고압수전설비
- 29) KS C 4511 고압 교류부하개폐기
- 30) KS C 4512 단상 전동기 조작용 스위치류
- 31) KS C 4513 전동식 타이머
- 32) KS C 4611 고압 교류차단기
- 33) KS C 4612 고압 전류제한퓨즈
- 34) KS C 4613 산업용 누전차단기
- 35) KS C 4621 주택용 누전차단기
- 36) KS C 4801 저압 진상콘덴서
- 37) KS C 4805 전기기기용 커패시터

- 38) KS C 7702 전구류의 베이스 및 소켓
- 39) KS C 8304 상자 개폐기(저압회로용)
- 40) KS C 8321 주택용 배선차단기
- 41) KS C 8401 강제 전선관
- 42) KS C 8422 금속제 가요전선관
- 43) KS C 8459 금속제 가요전선관용 부속품
- 44) KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
- 45) KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- 46) KS D 5530 구리 버스바

1.4 용어의 정의

1.4.1 이 기준에서 사용되는 주요 용어의 정의는 다음과 같다.

- 1) 고효율에너지기자재 : 산업통상자원부고시 「고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정」에 따라 고효율에너지기자재로 인증받은 제품 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 것을 말한다.
- 2) 역률 : 실제 공급된 피상전력에 대한 유효전력의 비를 말한다.
- 3) 역률개선용 커패시터 : 역률을 개선하기 위하여 전동기 등에 병렬로 설치하는 커패시터를 말한다.

1.5 동력설비의 구분

1.5.1 건축물에 설치되는 동력설비분류는 일반적으로 표 1.6-1을 참조한다.

1.5.2 표 1.5-1 건축물 동력설비의 분류

분류	관련 설비
공조설비 동력	열원기기(보일러, 냉동기), 송풍기, 공기조화기, 펌프류, 팬 등
급, 배수 위생설비 동력	각종 펌프
특수설비 동력	주방설비, 세탁설비, 의료설비, 쓰레기처리설비, 진공청소설비 등
반송설비동력	엘리베이터, 에스컬레이터, 리프트, 기계식주차설비, 곤돌라, 컨베이어 등
기타동력	전동셔터, 자동문 등
소방동력	소방설비용 펌프류, 팬 등

주 1) 일반적으로 반송설비 동력 중 엘리베이터, 에스컬레이터, 리프트 등의 수송능력, 필요 수량산정, 배치계획은 건축전기설비, 건축기계설비 및 건축설계자와 협조하여 수행한다.

2) 소방설비용 펌프 및 팬은 소방설비 설계자와 협조한다.

1.6 설계 고려사항

1.6.1 부하용량의 산정

- 1) 동력설비의 부하용량 산정은 한국전력공사의 전기공급약관을 참고하여 산정할 수 있다.
- 2) 전동기(승강기, 냉난방장치, 냉동기 등 특수용도의 전동기는 제외) 부하의 산정은 개개의 명판에 표시된 정격전류(전 부하전류)를 기준으로 한다. 다만, 일반용 전동기일 경우는 그 정격출력에 따른 규약전류(설계기준 값)를 정격전류로 적용한다.
- 3) 엘리베이터, 에어컨디셔너 또는 냉동기 등의 특수한 용도의 전동기 부하의 산정에는 그 전동기 또는 기기의 명판에 표시된 정격전류 외에 특성 및 사용방법을 기준으로 한다.
- 4) 전동기는 그 특성과 종류를 감안하여 부하기계의 운전특성 및 가동상황에 따라 소요출력에 맞는 용량의 것으로 산정하여야 한다.

1.6.2 관계 전문가와의 협력

- 1) 기계설비에 연결된 전동기의 선택은 건축기계설비기술사와 건축전기설비기술사가 협력하여 선정하고, 전동기에 연결된 대상 기기(공조기기, 급배수 동력기기 등)의 설계자가 수행한다.

1.6.3 에너지절약 설계

- 1) 동력설비의 설계는 건축물의 에너지절약설계기준에 따른다.
- 2) 유도전동기 및 인버터 등은 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정에 따라 선정한다.

2. 설계

2.1 제어반(MCC)

2.1.1 설치 조건

- 1) 제어반은 설치방법에 따라 벽부형과 자립형으로 구분되며, 벽부형인 경우 설치 벽에 대한 구조적 사항을, 자립형인 경우 전도방지와 침수대책을 수립한다.

2.1.2 설치장소

- 1) 고온다습한 장소는 피하고 부하기계에 근접하며, 보수 점검이 용이한 장소에 설치한다.
- 2) 설치 환경에 따라 구조, 재질(방수, STS, 용융아연, 지정색 도장 등) 등을 고려한다.

2.1.3 유도전동기의 보호 및 전동기 회로용 차단기

- 1) 유도전동기의 보호 및 전동기 회로용 차단기 등의 시설은 전기설비기술기준에 따른다.

2.2 기동방식 및 고효율 운전

2.2.1 유도전동기의 기동방법은 부하의 종류와 특성 및 부하용량 등을 고려하여 결정한다.

2.2.2 여러 대의 전동기를 동일한 용도로 사용할 때는 각 전동기에서 적정한 부하율이 유지되도록 관리표준을 설정하고 가동대수의 조정 및 부하의 적정한 배분으로 전동기의 고효율운전을 유지하도록 설계하여야 한다.

- 2.2.3 전동기를 설치하는 경우에는 부하변동이 큰 상태로 사용하는 때와 부하에 따른 운전제어가 가능한 경우에는 회전수제어장치의 설치 등으로 전동기의 운전조건을 최적화하도록 설계한다.
- 2.2.4 승강기를 설치하는 경우에는 인버터형 승강기나 회생제동장치 설치 등을 통해 에너지를 효율적으로 이용할 수 있도록 한다.
- 2.2.5 냉동기를 설치하는 경우에는 부하에 따른 회전수 제어로 부분부하 효율이 우수한 인버터형 냉동기 도입을 검토하여야 한다.
- 2.2.6 순시 정전에 의하여 피해가 우려되는 동력설비에 대해서는 순시정전대책 등을 고려하고, 전동기 등의 운전방식은 고효율 운전을 검토하여야 한다.

2.3 역률 개선

- 2.3.1 전기사용설비의 역률은 90% 이상으로 목표를 설정하고, 역률개선용 커패시터의 설치 등으로 역률을 향상시키도록 검토하여야 한다.
- 2.3.2 효율적인 역률관리에 관한 사항은 건축물의 에너지절약설계기준에 따른다.

2.4 전동기 배선

2.4.1 간선 및 분기회로

- 1) 간선 및 분기회로용 전선의 굵기 및 회로용 차단기 정격에 관한 사항은 KDS 31 65 10 및 전기설비기술기준에 따른다.

2.4.2 배관

- 1) 간선 및 분기회로용 전선관의 굵기 선정에 관한 사항은 KDS 31 65 10 및 전기설비기술기준에 따른다.

KCS 31 70 10 옥내조명 설비

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 건축물 내 쾌적한 조명환경 조성을 위한 옥내조명설비에 대한 표준적 설계방법을 제 공하여 합리적인 계획, 설계를 도모하는 데 목적이 있다.

1.2 적용범위

이 기준은 건축물 등에 설치되는 옥내 조명설비의 설계에 대하여 적용한다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

- 1) 산업표준화법령
- 2) 에너지이용합리화법령
- 3) 전기사업법령, 전기공사업법령, 전력기술관리법령

1.3.2 관련 기준

- 1) 건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부)
- 2) 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정(산업통상자원부)
- 3) 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정(산업통상자원부)
- 4) 에너지관리기준(산업통상자원부)
- 5) 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- 6) KDS 31 10 20(건축전기설비 일반사항, 국토교통부)
- 7) KDS 41 17 00(건축물 내진설계기준, 국토교통부)

1.3.3 참조 표준

- 1) KS A 3011 조도기준
- 2) KS A ISO 80000-7 양 및 단위 - 빛
- 3) KS C IEC 60364 저압전기설비
- 4) KS C IEC 60050-845 국제전기기술용어 : 조명
- 5) KS C IEC 60081 이중 캡 형광램프-성능
- 6) KS C IEC 60155 형광램프용 글로스타터
- 7) KS C IEC 60188 고압 수은램프-성능

- 8) KS C IEC 60192 저압 나트륨램프-성능
- 9) KS C IEC 60227 정격전압 450/750 V 이하 염화비닐 절연 케이블
- 10) KS C IEC 60228 절연 케이블용 도체
- 11) KS C IEC 60357 텅스텐 할로겐 램프(비차량용)
- 12) KS C IEC 60400 형광램프 홀더 및 스타터 홀더
- 13) KS C IEC 60502-1 정격전압 1 kV~30 kV 압출성형 절연 전력케이블 및 그 부속품-케이블
- 14) KS C IEC 60227-3 정격전압 450/750 V 이하 염화비닐 절연 케이블-배선용 절연전선
- 15) KS C IEC 60598 등기구
- 16) KS C IEC 60662 고압 나트륨램프-성능
- 17) KS C IEC 60811 전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통시험방법
- 18) KS C IEC 60838 기타 램프 홀더류
- 19) KS C IEC 60901 단일 캡 형광램프-성능
- 20) KS C IEC 60921 형광램프용 자기식안정기-성능요구사항
- 21) KS C IEC 60923 방전램프용 안정기-성능요구사항(형광램프용 제외)
- 22) KS C IEC 60927 시동장치-성능요구사항(글로스타터 제외)
- 23) KS C IEC 60929 교류입력 형광램프용 전자식안정기-성능요구사항
- 24) KS C IEC 60968 안정기 내장형 램프-안전요구사항
- 25) KS C IEC 60969 안정기 내장형 램프-성능요구사항
- 26) KS C IEC 60983-A 소형 램프
- 27) KS C IEC 61167 메탈헬라이드램프
- 28) KS C IEC 61195 이중 캡 형광램프-안전
- 29) KS C IEC 61199 단일 캡 형광램프-안전
- 30) KS C IEC 61347 램프 구동 장치-제2-13부-LED 모듈구동장치(AC/DC)-개별 요구사항
- 31) KS C IEC 61549-A 기타 램프류
- 32) KS C IEC 62031 일반 조명용 LED모듈-안전요구사항
- 33) KS C IEC 62035 방전램프(형광램프 제외)-안전규격
- 34) KS C IEC 62384 LED모듈용 DC/AC 구동장치-성능요구사항
- 35) KS C IEC 62717 일반조명용 LED 모듈-성능 요구사항
- 36) KS C IEC 62722-2-1 등기구 성능-제2-1부: LED 등기구의 개별 요구사항
- 37) KS C IEC 62868 일반조명용 OLED패널-안전 요구사항
- 38) KS C 3401 1,000 V 형광 방전등용 전선
- 39) KS C 4514 리모트 컨트롤 릴레이 및 리모트 컨트롤 스위치
- 40) KS C 4805 전기기기용 커패시터

41) KS C 7514	투광기용 램프
42) KS C 7601	형광램프(일반 조명용)
43) KS C 7603	형광등기구
44) KS C 7607	메탈헬라이드램프
45) KS C 7610	나트륨램프
46) KS C 7621	안정기 내장형 램프
47) KS C 7651	컨버터 내장형 LED램프
48) KS C 7652	컨버터 외장형 LED램프
49) KS C 7653	매입형 및 고정형 LED 등기구
50) KS C 7654	LED 비상 등기구의 안전 및 성능요구사항
51) KS C 7655	LED 모듈 전원공급용 컨버터
52) KS C 7657	LED 센서 등기구
53) KS C 7658	LED 가로등 및 보안등기구
54) KS C 7659	문자간판용 LED모듈의 안전 및 성능요구사항
55) KS C 7702	전구류의 베이스 및 소켓
56) KS C 7703	형광램프 홀더 및 글로스타터 홀더
57) KS C 7801	무전극 형광램프-성능
58) KS C 7802	무전극 형광램프-안전
59) KS C 8100	형광램프용 전자식 안정기
60) KS C 8104	고압 수은램프용 안정기
61) KS C 8108	나트륨램프용 안정기
62) KS C 8109	메탈헬라이드램프용 안정기
63) KS C 8110	광전식 자동 점멸기
64) KS C 8300	전기기구용 꽃음 접속기
65) KS C 8305	배선용 꽃음 접속기
66) KS C 8309	옥내용 소형 스위치류
67) KS C 8311	커버 나이프 스위치
68) KS C 8318	가로등 스위치

1.4 용어의 정의

1.4.1 이 기준에서 사용되는 주요 용어의 정의는 다음과 같다.

- 1) 분광분포 : 광원에서 복사에너지에 대하여 특정 파장(λ)을 중심으로 하는 일정파장 범위($d\lambda$) 내의 에너지를 자외선-가시광선-적외선 등의 범위에 걸쳐 나타낸 것이다.
- 2) 상관색온도 : 규정된 관측 상태에서 동일 밝기의 주어진 광원색에 가장 유사하게 감지된 색의 흑체 온도를 말한다.

- 3) 색온도 : 주어진 빛의 색도와 동일한 색좌표를 가지는 흑체의 온도를 그 빛의 색온도라 한다.
- 4) 연색성 : 물체가 광원에 의하여 조명될 때, 그 물체의 색의 보임을 같은 색온도의 표준광원과 비교하여 정하는 광원의 성질을 말하며, 수치로 나타낸 것을 연색지수라고 한다.
- 5) 연색지수 : 색 순응 상태가 적절히 고려된 다음, 물체를 시험용 광원으로 조사했을 때의 물리적인 색이 표준광원으로 조사했을 때의 색에 어느 정도 일치하는가를 나타내는 지수를 말하며, CIE 1974에 규정된 8개의 색 표본에 대한 평균연색지수(Ra)와 6개의 색 표본에 대한 특수연색지수(Ri)로 분류한다.
- 6) 조명 : 빛을 인간에게 도움이 되게 할 목적으로 하여, ① 물체와 그 주변을 보이도록 비치는 빛의 응용, ② 사람의 감정, 기분에 작용하도록 비추는 빛의 응용, ③ 시각 신호에 따른 정보의 전달, ④ 가시 복사, 자외선 복사, 적외선 복사의 응용 등을 말한다.
- 7) 컨버터 내장형 LED램프 : 컨버터(구동장치)와 LED램프가 일체형으로 통합된 구조로 조립되어 있어 분리할 수 없는 형태로 구성된 LED램프를 말한다.
- 8) 컨버터 외장형 LED램프 : 컨버터(구동장치)와 LED램프가 분리된 형태로 구성된 단일 캡 LED램프를 말한다.
- 9) LED등기구 : 하나 이상의 LED모듈에서 나오는 빛을 퍼뜨리고 이를 지지 및 고정, 보호하는 데 필요한 모든 부분과 LED모듈 혹은 LED램프와 전원장치 및 전원에 연결하는 데 필요한 부속회로를 포함하는 기기를 말한다.
- 10) LED모듈 : 하나 이상의 LED와 전기적, 전자적 구성요소를 포함하여 광원으로 사용되는 장치로써 컨버터는 제외된다.

1.5 기호의 정의

- 1) 광도(I) : SI 단위의 기본량의 하나로써, 광원에서 단위 입체각(sr)으로 발산하는 광선속(Φ)이며, 단위는 cd (=lm/sr)이다.
- 2) 광속(Φ) : 빛이 일정 시간 동안에 발광, 전달 또는 수광되는 복사에너지를 눈으로 보아 밝게 느낀 정도를 양으로 나타낸 것으로써, 단위는 lm이다.
- 3) 면적(A) : 어떤 표면의 면적을 말하며 단위는 m^2 이다.
- 4) 방지수(K) : 방의 형태적 특징을 방을 구성하는 수직면의 면적과 수평면의 면적 비로 나타내는 계수를 말한다.
- 5) 보수율(M) : 조명설계에 있어서 신설했을 때의 조도(초기조도 E_i)와 램프교체와 조명기구 청소직전의 조도(대상물의 최저조도 E_e)와 사이의 비를 말한다.
- 6) 조도(E) : 표면 상의 점에서 그 점을 포함하는 표면에 입사하는 광선속(Φ)을 그 표면의 면적(A)으로 나눈 양이며, 단위는 lx(=lm/ m^2)이다.
- 7) 조명기구 효율(ρ) : 조명기구의 광원으로부터 복사되는 전광선속에 대한 조명기구로 복사되는 전광선속의 비율을 말한다.
- 8) 조명률(U) : 램프로부터 복사되는 전광선속 대비 목적면에 도달하는 광선속의 비율을 말한다.

다.

- 9) 휘도(L) : 표면 상의 점에서 그 점을 포함하는 표면이 복사하는 특정 방향으로의 광도(I)를 그 방향에서 본 광원의 겉보기 면적(A)으로 나눈 양으로써, 단위는 cd/m^2 이다.

1.6 설계 고려사항

1.6.1 관계 전문가와 협력

조명설비설계 시에는 건축설계자, 건축전기설비기술사(자) 또는 조명디자이너와 협력할 수 있다.

1.6.2 좋은 조명의 조건

- 1) 조명은 명시적 요소와 장식적 요소를 모두 갖추어야 하며, 목적에 따라 이 둘의 비중이 달라지고, 조명방법과 좋은 조명 조건은 다음과 같은 사항을 고려하여 설계하여야 한다.

- (1) 조도 : 조도는 시력에 영향을 미치며, 작업 공간에 따라 적합한 조도 값의 선정은 조도기준에 따른다.
- (2) 불쾌 glare : 불쾌 glare는 밝은 조명기구나 창문 등에 의해 직접적으로 발생하므로 적절히 통제되어야 한다.
- (3) 그림자 : 사람의 몸이나 설치물로 인하여 작업 공간에 지장이 되는 그림자는 없도록 하되, 작업공간의 특성을 고려하여 입체감 표현 등이 필요한 곳에 대해서는 그림자를 반영할 수 있다.
- (4) 분광분포 및 연색지수
 - ① 조명 설계에서는 실내의 분위기에 따라 광색을 선택하고, 조명레벨과 광색을 맞추어야 한다.
 - ② 연색지수는 작업 공간 및 설치 특성을 고려하여 반영하여야 한다.

(5) 배치와 의장성

- ① 좋은 조명을 위해서 조명기구의 디자인, 배치, 설치방법이 건축의 마무리 및 의장과 조화되도록 하여야 한다.
- ② 실내의 색과 밝기에 대한 검토를 통해 광원의 종류, 조명방식을 정해야 한다.

- (6) 경제성 : 조명 효율, 유지관리 비용 등을 포함한 종합적인 경제성을 평가해야 한다.

1.6.3 조명기구의 형태(디자인)와 구조

- 1) 조명기구 디자인은 작업공간의 특성과 건축 마감 등을 고려하여 선정하여야 한다.
- 2) 조명기구의 구조는 외관형태의 기능성과 미적 감각이 중요하지만, 설치가 용이하고 유지보수가 쉬워야 한다.
- 3) 설치장소에 따라 습기에 대한 고려(방습성), 물에 대한 고려(방수성), 폭발에 대한 고려(방폭성)와 물리적 화학적 조건 등을 고려한 구조로 하여야 한다.
- 4) 건축물에 설치하는 방법 등을 고려한 적합한 조명기구를 선정하여야 한다.

1.6.4 에너지절약 설계

- 1) 조명설비의 에너지절약에 관한 사항은 건축물의 에너지절약설계기준, 고효율에너지기자재

보급촉진에 관한 규정, 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정 등에 따른다.

2. 설계

2.1 조도기준

2.1.1 조도기준은 KS A 3011(조도기준)에 의한 조도 범위에서 선정한다.

2.1.2 조도기준은 시(視) 대상 작업면에서 수평면조도를 나타내며, 작업 내용에 따라 수직면 또는 경사면조도를 나타낸다.

2.1.3 조도기준은 시작업 면의 높이가 정해지지 않은 경우는 바닥 위 0.85 m를 기준으로 하고, 바닥에 앉아서 하는 일인 경우는 바닥 위 0.4 m, 복도 또는 옥외의 경우는 바닥 면을 기준으로 한다.

2.2 조명방식

2.2.1 분류

1) 조명방식은 조명 대상 및 장소에 따른 설치광원, 조명기구 설치, 조명기구 배광, 조명기구 배치와 건축화 조명 등으로 구분한다.

(1) 광원에는 형광램프, HID 램프, LED램프 등이 있다.

(2) 조명기구 설치방식은 천장형 조명, 벽부형 조명, 플로어형 조명방식 등으로 구분한다.

(3) 조명기구 배광방식은 직접조명, 반직접조명, 전반확산조명, 반간접조명, 간접조명 등으로 구분한다.

(4) 조명기구 배치방식은 전반조명, 국부조명, 국부적 전반조명 및 TAL(Task & Ambient Lighting) 조명방식 등으로 구분한다.

(5) 건축화 조명방식은 건축물을 조명기구로 사용하는 것으로서 천장 건축화 조명, 벽 건축화 조명 등으로 구분한다.

2.2.2 조명기구 배광에 따른 조명방식

1) 조명기구에서 복사되는 광속의 배광비율 특성을 검토해야 하며, 조명방식별 배광특성을 고려하여 선정하여야 한다.

2.2.3 조명기구 배치에 따른 조명방식

1) 조명기구의 배치에 따라서 전반조명방식, 국부조명방식, 국부적 전반조명 방식, TAL 조명방식 (Task & Ambient Lighting) 등이 있으며, 작업 공간의 특성을 고려하여 선정하여야 한다.

2.2.4 건축화 조명방식

1) 건축화 조명은 건축물의 천장이나 벽을 조명기구 겸용으로 마무리하는 것으로서 천장면 이용방식(라인라이트, 다운라이트, 핀홀라이트, 코퍼라이트, 광천장조명, 루버천장조명 및 코브조명 등), 벽면 이용방식(코너조명, 코니스조명, 밸런스조명 및 광창조명 등)이 있으며, 작

업 공간의 특성을 고려하여 적합한 조명방식을 선정한다.

2.3 광원

- 2.3.1 광원은 효율, 광색, 색온도, 연색성, 휘도, 동정특성, 수명, 플리커, 시동 및 재시동시간 등을 고려하여 작업공간의 특성에 적합한 제품을 선정하여야 한다.
- 2.3.2 광원의 선정은 건축물의 에너지절약설계기준, 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정, 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정 등에 따른다.

2.4 조명기구

조명기구의 선정은 건축물의 에너지절약설계기준, 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정, 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정 등에 따른다.

2.5 조명제어

- 2.5.1 조명점멸에 관한 사항은 전기설비기술기준 등에 따른다.
- 2.5.2 효율적인 에너지관리를 위한 조명제어에 관한 사항은 건축물의 에너지절약설계기준에 따른다.

2.6 조도계산

- 2.6.1 조도는 평균조도를 구하는 광속법이나 축점조도법 등의 방법에 의해 계산한다. 조명 계산 소프트웨어를 사용할 경우, 상세 입력사항은 조명디자이너와 협력할 수 있다.
- 2.6.2 광속법은 광원에서 나온 전광속이 작업 면에 비추지는 비율(조명률)에 의해 평균조도를 구하는 것으로 실내전반 조명설계에 사용한다.
- 2.6.3 축점법은 조도를 구하는 점에서 각 광원에 대해 구하는 것으로서 광속법에 비해 많은 계산을 필요로 하므로 국부조명 조도계산이나 경기장, 체육관 조명의 경우와 비상조명설비에 사용한다.
- 2.6.4 작업 공간의 특성을 고려한 광원의 배광특성을 참조하여 조명률을 선정하고, 발주자와 협의하여 청소주기와 조명기구 형태 등을 반영한 보수율을 책정한 뒤 기준 조도를 만족하는 설치 등기구 수량을 산정한다.

KDS 31 80 20 접지설비 공사

1. 일반사항

1.1 목적

이 기준은 전기설비에서 발생할 수 있는 이상시 전위상승, 고전압의 침입 등에 의한 감전이나 기기의 손상을 방지하기 위하여 시설하는 접지설비의 설계에 필요한 표준적 설계방법을 제공하여 합리적인 계획, 설계를 도모하는 데 목적이 있다.

1.2 적용범위

이 기준은 건축전기설비의 접지공사 설계에 적용한다.

1.3 참고 기준

1.3.1 관련 법규

- 1) 산업표준화법령
- 2) 전기사업법령, 전기공사업법령, 전력기술관리법령

1.3.2 관련 기준

- 1) 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- 2) KDS 31 10 20(건축전기설비 일반사항, 국토교통부)

1.3.3 참조 표준

- 1) KS C IEC 60364 저압전기설비
- 2) KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- 3) KS C IEC 62305 피뢰시스템
- 4) KS C IEC 61643-12 저압서지보호장치
- 5) KS C IEC 61663 통신선 뇌보호
- 6) KS C IEC 61936-1 교류 1kV 초과 전기설비

2. 조사 및 계획

2.1 일반

접지설비의 설계에 필요한 조사 및 계획은 접지설비의 설계 및 시공에 필요한 정보를 얻기 위해 실시한다.

2.2 조사

조사는 설계대상 건축물에 접지설비를 설치하기 위해 필요한 토양의 저항률, 건축물의 구조, 접지설비의 통합에 필요한 각종 자료와 정보를 얻기 위하여 실시한다.

3. 설계

3.1 접지의 종류

3.1.1 단독접지는 접지를 필요로 하는 개개의 설비에 대해서 각각 독립적으로 하는 접지이다

3.1.2 공통접지는 기능상 목적이 같은 접지들을 전기적으로 연결한 접지이다.

3.1.3 통합접지는 기능상 목적이 서로 다르거나 동일한 목적의 개별접지들을 전기적으로 서로 연결하여 구현한 접지이다.

3.2 접지시스템

3.2.1 성능유지

- 1) 충분한 내식성 및 내구성을 갖도록 한다.
- 2) 서로의 기능이 간섭이나 감소가 없도록 한다.
- 3) 접지시스템의 구성부품 및 접속 도체는 후비보호 동작시간을 기준으로 열적, 기계적 설계한 계를 초과하지 않고 고장전류를 분류 및 방전할 수 있는 것이어야 한다.

3.2.2 통합접지

- 1) 전기설비의 접지시스템과 건축물의 피뢰설비 및 통신설비 등의 접지극을 공용하는 통합접지공사를 할 수 있다.
- 2) 통합접지로 하는 경우 낙뢰 등에 의한 과전압으로부터 전기설비 등을 보호하기 위해 KS C 60364-5-53(534, 과전압보호장치) 또는 한국전기기술기준위원회 기술지침 KECG IEC 9102-2015에 따라 서지보호장치(SPD)를 설치한다.

3.3 접지극 및 접지선

3.3.1 접지극

- 1) 접지극 재질 및 크기
- 2) 접지극의 종류, 재질 및 크기는 수명기간 동안 부식에 견디고 충분한 기계적 강도를 갖는 것으로 선정한다.
- 3) 접지설비는 부식에 의해 접지극의 저항이 증가할 가능성을 고려하여 설계하여야 한다.
- 4) 접지극이 토양 또는 콘크리트에 매설되는 경우 부식 및 기계적 강도의 관점에서 일반적으로 사용되는 접지극 재질의 최소 굽기는 표 4.3-1과 같다.
- 5) 피뢰시스템이 있을 경우 KDS 31 80 10의 4.2.3 접지극 요건을 적용한다.

3.3.2 접지극 재료

- 1) 부식에 대해 기계적으로 견디는 재료로 한다.
- 2) 접지설비는 부식에 의해 접지극의 저항이 증가할 가능성을 고려하여 설계하여야 한다.

3.3.3 기타 고려사항

- 1) 접지설비는 다른 설비나 구조물의 영향을 받지 않도록 한다.
- 2) 접지극의 종류와 매설깊이는 토양의 건조 상태나 동결에 의해 접지저항 값이 소요 접지저항 값을 초과하지 않도록 한다.

3.4 접지도체 규격 산정

3.4.1 접지도체가 토양에 매설되는 나도체의 경우 표 4.3-1에 따른다.

3.4.2 접지도체 단면적은 표 4.4-1과 같다.

3.4.3 알루미늄 도체는 접지도체로 사용해서는 안 된다.

3.5 접지단자함

3.5.1 전기설비에는 주 접지단자 또는 접지 바를 설치하고, 접지선, 보호도체, 보호본딩도체, 필요한 기능용 접지선을 접속한다.

3.5.2 접지극과 접지선을 분리할 수 있는 장치를 접점가능 장소에 설치하고, 이 장치는 접지저항 측정 가능한 주 접지단자 또는 접지 바와 겸용으로 설계가 가능하다.

3.5.3 주 접지단자에 접속된 각 도체는 분리할 수 있어야 하며, 이때 공구 등을 사용해서만 분리할 수 있어야 한다.

3.5.4 접지단자 접속부는 기계적 강도와 전기적 연속성을 유지할 수 있도록 한다.

3.5.5 통신기계실, 전산실 등 정보통신설비가 설치되는 기능실에는 정보통신설비 연결을 위한 공용접지단자함을 설치한다.

표 4.3-1 접지극이 토양 또는 콘크리트에 매설되는 경우 부식방지 및 기계적 강도를 고려하여 일반적으로 사용되는 접지극 재질의 최소 치수

재질 및 표면	모양	최소 크기				
		지름 mm	단면적 mm ²	두께 mm	코팅무게 g/m ²	코팅/외장 두께 mm
콘크리트매입 강철(나장, 아연도금 또는 스테인리스)	원형 강선	10				
	강테이프 또는 강대		75	3		
용융아연도금 강철 ^c	강대 ^b 또는 성형 강대/강관-경질 강관/격자형 강관		90	3	500	63
	수직부설 원형 강봉	16			350	45
	수평부설 원형 강선	10			350	45
	강관	25		2	350	45
	강연선(콘크리트매입) 수직부설 십자형 강철		70 (290)	3		
구리외장 강철	수직부설 원형 강봉	(15)				2000
전착된 구리도금 강철	수직부설 원형 강봉	14	50	2		250 ^e
	수평부설 원형 강선	(8)	25			70
	수평부설 강대		90	3		70
스테인리스강철 ^a	강대 ^b 또는 성형 강대/강관		90	3		70
	수직부설 원형 강봉	16				
	수평부설 원형 강선	10				
	관	25		2		
구리	구리대		50	2		
	수평부설 원형 강선		(25) ^d 50			
	수직부설 원형 강봉	(12) 15				
	연선	1.7 연선의 소선	(25) ^d 50			
	관	20		2		
	강관			(1.5) 2		
	격자형 강관			2		
비고 괄호 안의 값은 감전에 대한 보호를 위해서만 적용하고, 괄호가 없는 값은 피뢰 및 감전에 대한 보호를 위해 적용한다.						
^a 크롬≥16 %, 니켈≥5 %, 몰리브덴≥2 %, 탄소≤0.08 %.						
^b 압연강대 또는 둥근모서리 슬릿(slot) 강대						
^c 도금(코팅)은 매끄럽고 연속적이며 열룩이 없는 것이어야 한다.						
^d 경험에 의해 부식 및 기계적 손상의 위험이 매우 낮은 경우에는 16 mm ² 를 사용할 수 있다.						
^e 이 두께는 설치과정 중에 구리도금의 기계적 손상에 견딜 수 있다. 설치과정 중에 제조업체의 지침에 따라 구리에 대한 기계적 손상[예를 들면, 절삭기의 구멍 또는 특수 보호 팁(tips)]을 피하기 위해 특별히 주의하는 경우 적어도 100μm 까지 감소될 수 있다.						

3.5.6 표 4.4-1 접지도체의 단면적

최소 단면적	피뢰시스템이 접지도체에 접속된 때	접지도체에 큰 고장전류가 흐르는 것이 예상되지 않는 경우 (TN, IT계통)
구리 6 mm ² 이상, 철 50 mm ² 이상	구리 16 mm ² 이상, 철 50 mm ² 이상	구리 6 mm ² 이상, 철 50 mm ² 이상

3.6 보호도체 및 접지계통

3.6.1 보호도체

1) 보호도체의 규격

(1) 보호도체의 단면적은 다음 식을 참조하여 계산한다.

$$S = (\sqrt{I^2 \cdot t}) / k \tag{4.6-1}$$

여기서, S : 도체의 단면적 (mm²)

I : 보호장치를 통해 흐를 수 있는 예상 고장전류(A)

t : 자동차단을 위한 보호장치 동작시간(s)

k : 보호도체, 전연, 기타 부위의 재질 및 초기온도와 최종온도에 따라 정해지는 계수

(2) 도체의 절연물 등 재료에 따른 계수(k)는 표 4.6-1을 참조한다.

3.6.2 표 4.6-1 도체의 절연물 등 재료에 따른 계수

1) 절연전선(케이블 제외) 또는 케이블에 접촉되는 나도체 사용

구분		절 연 재 료		
		PVC	PE, XLPE	부틸고무
온도(℃)	기저온도	30	30	30
	최고온도	160	250	220
계수(k)	동	143	176	166
	알루미늄	95	116	110
	철	52	64	60

2) 다조 케이블에서 1조를 사용하는 경우

구분		절연선 또는 케이블외피		
		PVC	PE, XLPE	부틸고무
온도(℃)	기저온도	70	90	85
	최고온도	160	250	220
계수(k)	동	115	143	134
	알루미늄	76	94	89

3) 인접한 재료가 지시온도에 의해 위험할 우려가 없는 경우 나도체 사용

재 료		조 건	노출장소	일반적조건	보험사 조건
		동	최고온도 [℃]	500	200
계수(k)	228		159	138	
알루미늄	최고온도 [℃]	300	200	150	
	계수(k)	125	105	91	
철	최고온도 [℃]	500	200	150	
	계수(k)	82	58	50	

4) 보호도체의 상도체 단면적에 대비한 면적은 표 4.6-2를 참조한다.

표 4.6-2 상도체 단면적에 대한 보호도체의 최소 단면적

전기설비 상도체 단면적(S)	보호도체의 최소 단면적(S _p)
16 mm ² 이하일 때	S와 동일규격
16 mm ² 과 35 mm ² 이하일 때	16 mm ²
35 mm ² 초과 시	S 의 0.5

5) ⑤ 보호도체가 전원케이블의 일부를 구성하지 않거나 케이블 외장으로 구성되어 있지 않은 경우 단면적은 4.0 mm² 이상으로 해야 한다. 다만, 기계적보호가 이루어진 경우는 2.5 mm² 이상으로 한다.

3.6.3 4.6.1.2 보호도체의 설계

3.6.4 보호도체는 다음을 참고하여 설계한다.

- 1) 다심케이블의 도체
- 2) 충전도체와 공통의 외함(배관, 박스, 덕트 등)에 수납된 절연도체, 나도체
- 3) 고정배선에서 나도체 또는 절연도체
- 4) 전기적 연속성 등 규정된 조건에 적합한 금속케이블의 외장, 케이블차폐, 동심 도체, 편조 전선 또는 금속제 전선관
- 5) 기타 계통 외 도진성 부분