

전기(소방) 설계기준



서울특별시SH공사

목 차

제1장 일반사항	1
1-1. 목적	1
1-2. 적용범위	1
1-3. 전기설비와 관련된 법령 및 기준	1
1-4. 용어	2
1-5. 설계개요	7
제2장 옥내설계	12
2-1. 부하용량 산정	12
2-2. 회로구성	12
2-3. 배선 및 배관	14
2-4. 단위세대설비	17
2-5. 공용부분 전등·전열설비	21
2-6. 전력간선설비	23
1. 전등 전열용 간선시설	23
2. 비상전력간선	24
2-7. 소방설비	25
2-8. 뇌보호설비	36
2-9. 태양광발전설비	41
제3장 옥외설계	43
3-1. 부하용량의 산정	43
3-2. 수전설비	43
3-3. 변전설비	49
3-4. 발전설비	54
3-5. 축전지 설비	62
3-6. 구내 전력간선설비	65
3-7. 동력설비	67
3-8. 구내 공동구 설비	71
3-9. 보안등 설비	73
3-10. 원격검침 설비	74

제4장 부대·복리시설	76
4-1. 주민복지관, 근린생활시설, 지하주차장 및 유치원 시설	76
1. 주민복지관	76
2. 근린생활시설	82
3. 지하주차장	84
4. 차량출입자동차단장치	86
5. 유치원	87
6. 옥외설비	87
7. 특고압 간이수전설비	88
4-2. 지하저수조 및 펌프실 시설	88
4-3. 오수정화시설	89
4-4. 옥외 경비실	89
제5장 고품자 임대주택 설비(전기·정보통신·승강기 분야 포함)	91
5-1. 적용범위	91
5-2. 구성방법	91
5-3. 공종별 구분	91
제6장 기준자료	94
6-1. 부하의 불평형	94
6-2. 전압강하	94
6-3. 특고압 수전지구의 배전계획	96
6-4. 허용전류	97
6-5. 배관 굵기 선정	102
6-6. 케이블 단면적	106
6-7. 조도기준	109
6-8. 수용률	110
6-9. 입력 환산	111

제 1 장 일 반 사 항

1-1. 목적

이 기준은 서울특별시SH공사(이하 “공사”라 한다)에서 건설하는 공동주택, 부대·복리시설 등의 전기 및 소방설비에 대하여 합리적이고 경제적인 설계기준을 정함으로써 효과적이고 일관성 있는 설계업무 수행 및 건설수준의 기준을 정하는데 그 목적이 있다.

1-2. 적용범위

1. 공사에서 설계하는 공동주택(연립주택, 저층, 고층 및 초고층 아파트), 부대시설 및 복리시설의 전기공사 전반에 적용한다.
2. 이 기준은 관계법령 또는 내부방침 등에서 정한 사항에 의하여 작성되었으므로 향후에 관계법령 또는 내부방침 등의 개정이 있을 경우 그 기준에 따라 보완하여 적용하여야 한다.

1-3. 전기설비와 관련된 법령 및 기준

1. 전기사업법, 전기공사업법, 전력기술관리법
2. 에너지이용 합리화법, 신에너지 및 재생 에너지 개발·이용·보급촉진법
3. 전기용품 안전관리법, 산업표준화법 [한국산업표준(KS)]
4. 소방시설설치유지 및 안전관리에관한법률
5. 승강기제조 및 관리에 관한 법률
6. 주택법, 건축법, 건설산업 기본법, 건설기술관리법
7. 주차장법, 집단에너지사업법, 항공법, 산업안전보건법
8. 장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률
9. 전기설비기술기준 및 판단기준, 화재안전기준(NFSC), 승강기검사기준, 주택건설기준등에관한규정, 건축물의 에너지절약설계기준, 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정, 효율관리기자재 운용규정, 친환경주택의 건설기준 및 성능
10. 내선규정, 건축전기설비설계기준(국토해양부) 등
11. 여행아파트가이드라인, 여행주차장가이드라인

1-4. 용어

본 기준에 사용하는 용어는 KS, 전기설비기술기준 및 내선규정에서 정하는 것을 제외하고 다음에 의한다.

1. 설계(設計)

“설계”라 함은 전력시설물의 설치·보수공사에 관한 계획서, 설계도면, 설계설명서, 공사비명세서, 기술계산서 및 이와 관련된 서류를 작성하는 것을 말한다. (전력기술관리법 제2조 3항(정의))

2. 전기설비(電氣設備)

“전기설비”라 함은 발전·송전·변전·배전 또는 전기사용을 위하여 설치하는 기계·기구·댐·수로·저수지·전선로·보안통신선로·기타의 설비 (「댐건설 및 주변지역지원 등에 관한 법률」에 의하여 건설되는 댐 및 저수지와 선박·차량 또는 항공기에 설치되는 것 기타 대통령령이 정하는 것을 제외한다)로서 다음 각목의 것을 말한다. (전기사업법 제2조 14항 (정의))

가. 전기사업용전기설비 나. 일반용전기설비 다. 자가용전기설비

3. 전기공사(電氣工事)

“전기공사”란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 설비 등을 설치·유지·보수하는 공사 및 이에 따른 부대공사로서 대통령령이 정하는 것을 말한다. (전기공사사업법 제2조 1항 (정의))

가. 「전기사업법」 제2조14항에 따른 전기설비
나. 전력사용장소에서 전력을 이용하기 위한 전기계장설비
다. 전기에 의한 신호표지

4. 전로(電路)

보통의 사용 상태에서 전기를 통하는 회로의 전부 또는 일부

5. 배선(配線)

전기사용장소에 고정하여 시설하는 전선

6. 옥내배선(屋內配線)

옥내의 전기사용 장소에 시설하는 배선

7. 옥외배선(屋外配線)

옥외의 전기사용 장소에 시설하는 배선

8. 제어회로(制御回路)

계전기 또는 이와 유사한 기구를 통하여 다른 회로를 제어하는 회로

9. 신호회로(信號回路)

벨, 부저, 신호등 등의 신호발생장치에 전기를 공급하는 회로

10. 정격전압(定格電壓)

전기사용 기계기구, 배선기구 등에서 사용상 기준이 되는 전압

11. 최대사용전압(最大使用電壓)

보통의 사용 상태에서 그 회로에 가하여지는 선간전압의 최대치

12. 대지전압(對地電壓)

접지식 전로에서는 전선과 대지사이의 전압, 비접지식 전로에서는 전선과 그 전로중 임의의 다른 전선사이의 전압

13. 가공 인입선(架空引入線)

가공 전선로의 지지물에서 다른 지지물을 거치지 아니하고 수용 장소의 인입선 접속점에 이르는 가공전선

14. 지중 인입선(地中引入線)

지중전선로의 배전탑 또는 가공전선로의 지지물에서 직접 수용 장소에 이르는 지중전선로(지상의 입상 부분을 포함)

15. 인입구(引入口)

옥외 또는 옥측에서의 전로가 주택의 외벽을 관통하는 부분

16. 간 선(幹線)

인입구에서 분기 과전류차단기에 이르는 전선으로 분기회로의 분기점에서 전원 측까지의 부분

17. 분기회로(分岐回路)

간선에서 분기하여 분기과전류차단기를 거쳐서 부하에 이르는 사이의 배선

18. 수전반(受電盤)

특별고압 또는 고압수용가의 수전용 배전반

19. 배전반(配電盤)

저압 판넬 등에 개폐기, 과전류차단기, 계기 등을 설치한 집합체

20. 분전반(分電盤)

MCC, LM등 분기과전류차단기 및 분기개폐기를 집합하여 설치한 것

21. 수구(受口)

소켓, 리셉터클, 콘센트 등의 총칭

22. 단락전류(短絡電流)

전로의 선간이 임피던스가 적은 상태로 접촉되었을 경우에 그 부분을 통하여

흐르는 큰 전류

23. 지락전류(地絡電流)

지락에 의하여 전로의 외부로 유출되어 화재, 인축의 감전 또는 전로나 기기의 손상 등 사고를 일으킬 우려가 있는 전류

24. 누설전류(漏泄電流)

전로 이외를 흐르는 전류로서 전로의 절연체의 내부 및 표면과 공간을 통하여 선간 또는 대지 사이를 흐르는 전류

25. 정격차단용량(定格遮斷容量)

과전류차단기가 어떤 정해진 조건에서 차단할 수 있는 차단 용량의 한계

26. 과전류차단기(過電流遮斷器)

배선용차단기, FUSE, 기중차단기와 같이 과부하전류 및 단락전류를 자동 차단하는 기능을 가지는 기구

27. 누전차단기(漏電遮斷器)

누전차단장치를 일체로 하여 용기 속에 넣어서 제작한 것으로서 용기 밖에서 수동으로 전로의 개폐 및 자동 차단후에 복귀가 가능한 것

28. 배선용차단기(配線用遮斷器)

전자작용 또는 바이메탈의 작용에 의하여 과전류를 검출하고 자동으로 차단하는 과전류차단기로서 외부에서 수동, 전자적 또는 전동적으로 조작할수 있는 것.

29. 전기기계기구(電氣機械器具)

배선기구, 가정용 전기기계기구, 업무용 전기기계기구, 백열전등, LED조명등 및 방전등을 말한다.

30. 건조(乾燥)한 장소(場所)

평상시 습기 또는 수분이 없는 장소

31. 습기(濕氣)가 많은 장소(場所)

다음에 해당하는 장소를 말한다.

가. 욕탕 또는 음식점의 주방(주택의 주방을 제외한다) 등의 장소와 같이 수증기가 충만한 장소

나. 마루 밑

다. 술, 간장, 음료수 등을 양조하거나 저장하는 장소

라. 기타 상기와 유사한 장소

32. 물기가 있는 장소(場所)

다음에 해당하는 장소를 말한다.

- 가. 생선가게, 채소가게, 세탁소의 작업장 등과 같이 물을 취급하는 장소나 세척장(세차장 및 목욕탕의 샤워장 포함), 또는 이러한 장소 부근에 물방울이 튀는 장소
- 나. 상시 물이 새어나오거나 물방울이 맺히는 지하실
- 다. 기타 이와 유사한 장소

33. 사람이 쉽게 접촉될 우려가 있는 장소(場所)

옥내에서는 바닥에서 1.8m 이하, 옥외에서는 지표상 2m이하인 장소를 말하고 그밖에 계단의 중간, 창 등에서 손을 뻗어서 쉽게 닿을 수 있는 범위

34. 사람이 접촉될 우려가 있는 장소(場所)

옥내에서는 바닥에서 1.8m초과 2.3m이하(고압인 경우 1.8m초과 2.5m이하)옥외에서는 지표면에서 2m이상 2.5m이하의 장소를 말하고 그 밖에 계단의 중간, 층 등에서 손을 뻗어서 닿을 수 있는 범위.

35. 점검 가능한 은폐장소(隱蔽場所)

점검구가 있는 천장 안이나 벽장 또는 다락 같은 장소

36. 점검할 수 없는 은폐장소(隱蔽場所)

점검구가 없는 천장 안, 마루 밑, 벽 내, 콘크리트바닥 내, 지중 등과 같은 장소

37. 내화성(耐火性)

사용 중 닿게 될지도 모르는 불꽃, 아크 또는 고열에 의하여 연소되는 일이 없고 또한 실용상 지장을 주는 변형 또는 변질을 초래하지 아니하는 성질

38. 불연성(不燃性)

사용중 닿게 될지도 모르는 불꽃,아크 또는 고열에 의하여 연소되지 않는 성질

39. 난연성(難燃性)

불꽃, 아크 또는 고열에 의하여 착화하지 아니하거나 또는 착화하여도 잘 연소하지 아니하는 성질

40. 부하율(Load Factor)

수용가 또는 변전소 등에서 어느 기간중의 평균 수용전력과 최대 수용전력과의 비를 백분율로 표시한 것을 말한다.

$$\text{부하율} = \frac{\text{평균수용전력}}{\text{최대수용전력}} \times 100(\%)$$

41. 수용률(Demand Factor)

수용가 최대수용전력과 전기설비의 정격용량합계와의 비를 백분율로 표시한 것

$$\text{수용률} = \frac{\text{최대수용전력}}{\text{전기설비의정격용량합계}} \times 100(\%)$$

42. 부등률(Diversity Factor)

어떤 계통 또는 그 일부에서 각개의 최대 수용전력 합계와 합성한 때의 최대수용 전력과 비

$$\text{부등률} = \frac{\text{각개의 최대수용전력의 합}}{\text{합성 최대수용전력}}$$

* 부하율, 수용률 및 부등률에는 다음과 같은 관계가 있다.

$$\text{부하율} = \frac{\text{평균수용전력}}{\text{합성 최대수용전력}} = \frac{\text{평균수요전력}}{\text{전기설비의 정격전력합계}} \times \frac{\text{부등률}}{\text{수용률}}$$

43. 순시(Instantaneous)

일반적으로 일정입력(200%)에서 0.2초 이내로 동작하는 경우이다.

44. 한시(Time Delay)

동작 시간이 늦어지도록 고려한 경우이다.

가. 정한시 : 입력 크기에 관계없이 정해진 시한에 동작하는 것

나. 반한시 : 입력이 커질수록 짧은 시한에 동작하고, 입력이 어떤 범위를 넘으면 일정 시한에 동작하는 것

45. 저층아파트

지상층을 기준으로 6층이하인 아파트

46. 고층아파트

지상층을 기준으로 7층이상 15층이하인 아파트

47. 초고층아파트

지상층을 기준으로 15층을 넘는 아파트

48. 고효율 조명기기

- ‘고효율에너지기자재’로 인증을 득한 조명기기 관련 기자재 (고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정)
- 에너지소비효율 1등급인 형광램프 및 안정기내장형램프와 표준소비효율을 만족하는 형광램프용안정기 (효율관리기자재 운용규정 제3조(용어정의))

49. 제연구역

제연 하고자 하는 계단실 및 부속실

50. 자동폐쇄장치

제연구역의 출입문 등에 설치하는 것으로서 화재발생시 옥내에 설치된 연기감지기 작동과 연동하여 출입문을 자동적으로 닫게하는 장치

1-5. 설계개요

1. 아파트 전기공사

가. 옥내 전기공사

- 1) 공급전압
 - 단위세대 전등·전열 : 1 ϕ 2W 220V
 - 동력 : 3 ϕ 3W 380V
- 2) 세대분전반 주차단기는 배선용차단기(MCCB)를, 분기차단기는 누전차단기(2P2E ELB)를 설치하여야 한다.
- 3) 조명기구는 전량 설치함
- 4) 세대용 계량기는 세대별로 복도 벽 또는 EPS의 계량기함 내에 설치 함. (저압 수전지구는 한전 지급)
- 5) 승강기용 계량기는 승강기 기계실 분전반에 각각 설치함

나. 전력간선공사

- 1) 전력간선계통 구성은 세대전력간선과 동력전력간선으로 구분 설치한다.
- 2) 세대전력간선은 지하층 또는 1층의 주분전반에서 3~6개층 단위로 운영의 편리성 및 경제성을 고려하여 공급하고, 동력전력간선은 공용부 전등·전열, 비상콘센트, 승강기, 세대 홈네트워크 월패드 등 부하를 포함한다.

다. 소방설비공사

- 1) 수신반의 형식은 공동주택은 R형으로 하고, 상가 및 부대시설중 소규모인 경우는 P형 1급 수신기를 설치한다.
- 2) 지하층을 포함한 11층 이상 층에는 비상콘센트를 설치하고, 지하층을 제외한 층수가 11층 이상일때는 피난구유도등, 통로유도등을 설치한다. 또한 10층이하에는 유도표지를 설치한다.
- 3) 각 실에는 용도별 감지기를 설치한다.
- 4) 필요한 경우 전 층에 시각경보기 및 유도등 설비를 설치한다.

라. 뇌보호설비 공사

옥상층에는 건축 보호용 수뢰부를 KS C IEC 62305에 의해 설치하고 지하1층 내 측벽 500mm이상 에 접지시험 단자함을 설치한다.

- 1) 수뢰부

- 수평도체와 보조 피뢰침을 설치한다.
 - 보조 피뢰침은 쌍극자 피뢰침을 적용한다.
- 2) 인하도선
- 인하도선은 건축물의 최외각모서리에 철골, 철근과 병렬로 인하도선을 설치한다.(단, 인하도선 간격이 보호레벨간격을 초과 시 인하도선을 최상층의 철근, 철골(자연적구성부재이용)에 접속하여 인하도선으로 대응한다)
- 3) 접지방식
- 통합접지방식(등전위본딩)을 적용한다.
 - 지하 구조체, 기초 파일 등을 접지극으로 이용한다.
 - 탄소접지극으로 접지 보강한다.
 - 접지방식은 TN-S방식을 적용한다.
- 4) 기기보호
- 기기보호를 위하여 분전반등에 서지보호장치(SPD)를 설치한다.

마. 접지공사

KS C IEC 60364에 적합하도록 접지한다.

2. 근린생활시설 전기공사

가. 공급전압

- 1) 점포 : 1 ϕ 2W 220V
- 2) 은행, 종합판매 시설등과 설비용량이 20kW이상은 3 ϕ 4W 380/220V로 공급한다.

나. 전기계량기는 각 층별로 집합 설치한다.

다. 조명기구는 원칙적으로 형광등을 시설한다.

라. 구획되지 않은 실은 냉방 및 동력부하의 증설을 위한 예비배관 시설을 한다.

3. 관리동(주민복지관) 전기공사

가. 공급전압 : 3 ϕ 4W 380/220V

나. 전기계량기는 용도별로 설치한다.

다. 조명기구는 전량 설치한다.

라. 주차단기는 배선용 차단기를 사용하고, 분기용 차단기는 용도에 따라 누전 차단기를 설치한다.

4. 지하주차장 전기공사

가. 공급전압 : 3φ4W 380/220V

나. 주차관제시설(차량출입통제설비 포함)을 한다.

다. 주출입구에 필요시 출입차량 녹화용 카메라를 위한 전용 조명기구를 설치한다.

라. 지하주차장이 지상에서 지하 최상층까지 개방되어 선큰이 설치되는 계단실의 경우 고효율 조명기구를 설치한다.

마. 지하주차장 진·출입로에 미끄럼 방지시설(스노우멜팅)을 설치한다.

(건축에서 지하주차장 램프에 캐노피 설치 시 제외)

5. 옥외전기공사

가. 특고수전 인입공사

1) 지하 매설배관은 과상형 경질폴리에틸렌(FEP 125mm) 전선관 2공을 시설한다.

2) 케이블 포설은 FR-CNCO-W를 2회선 포설한다.(1회선은 예비용)

나. 저압수전 인입공사

1) 단지내 한전 변압기 2차측에서 각동 주분전반까지는 난연성 CV케이블을 사용한다.

2) PAD TR에서 옥내 인입용전선관은 과상형 경질폴리에틸렌(FEP)전선관을 사용한다.

다. 변전실 공사

1) 전력용변압기는 고효율에너지자재인증제품을 사용하고 변압기반에 내장한다.

2) 수배전반은 옥내 수직자립 축소형 폐쇄배전반 또는 격실형 폐쇄배전반을 시설한다. (단지의 규모, 전기실 면적 확보 및 장래 확장성 등을 고려하여 결정한다.)

3) 승강기동력과 아파트 비상전원의 공급을 위하여 발전기를 설치한다.

라. 공동구 및 지하주차장 공사

1) 트레이 설치용 수직 채널은 2m간격으로 설치한다.

2) 아파트 및 기계실의 일반동력간선은 난연성 CV케이블, 비상전력간선은 FR-8케이블을 사용한다.

3) 공동구내 전등은 10m, 콘센트는 20m간격으로 시설한다.

마. 보안등 공사

- 1) 전선관은 합성수지제 휨 전선관 (CD-P)을 사용한다.
- 2) 배선은 CV케이블로서 최소 굵기는 단면적 6mm²/1Cx2이상으로 한다
- 3) 등주는 스텐레스재(STS)의 사용을 원칙으로 하되, 철재, 주철재, 알루미늄재를 선택적으로 사용할 수 있으며, 안정기를 내장하고 개폐 가능한 구조로 하여 안정기부착용 연결고리를 설치한다.
- 4) 등주의 설치간격은 30m이내 간격으로 적절히 배치한다.(단, 어린이놀이터, 휴게시설, 취약지역등은 거리에 관계없이 적정조도로 설계)
- 5) 단지내 보안등은 고효율 메탈할라이드 램프(150W), 고효율 자기식안정기(220V/150W), 또는 사업승인조건에 따라 LED 램프를 사용한다.
- 6) 등주내의 전선 접속은 직접 접속에 의하여 누전차단기를 설치한다.
- 7) 등기구의 글로브는 경질유리를 사용하되, 보안등의 종류에 따라 내열수지체를 사용할 수 있다.
- 8) 보안등 전용 계량기(한전지급)는 변전실에 별도 설치하고 모자 계량하여 가로등용 전력요금을 적용하도록 한다.

6. 펌프실 전기공사

- 가. 전원은 변전실에서 3φ4W 380/220V를 전용 공급한다.
- 나. 전기계량기(한전지급)는 변전실에 별도 설치하고 오수정화시설용과 공용으로 하되 모자계량하여 산업용 전력요금을 적용하도록 한다.
- 다. 간선의 배선은 난연성 CV케이블을 사용하고, 전동기 배선은 강관 노출배관으로 NRI(90) 또는 HFIX 전선(케이블트레이 배선시 적정 케이블)을 사용하거나 금속외장 케이블을 사용한다.
- 라. 한전전원 정전시 발전기 전원공급이 가능토록 한다.
- 마. 전등, 전열회로는 용도에 따라 누전차단기를 설치한다.

7. 오수 정화시설 전기공사

- 가. 전원은 변전실에서 3φ4W 380/220V 공급하며, 급수시설과 공용으로 계량기를 설치한다.
- 나. 유해가스의 염려가 없는 곳에 동력반을 설치하도록 하고 내충격성 경질비닐

전선관을 노출 배관한다.

다. 한전전원 정전 시 발전기 전원의 공급이 가능토록 한다.

라. 전등, 전열회로는 용도에 따라 누전 차단기를 시설한다.

8. 관계기관 협의 및 설계 기초 조사

가. 전기의 인입 위치와 수전방법 협의

나. 소방에 관계되는 사항 협의

다. 항공법 적용여부 검토

라. 지질조사 보고서에 의한 접지방안 수립

9. 주요 공용부 마감자재는 아래와 같다. (건축공사분)

구 분		마 감 재	비 고
발전기실	천정	유리면섬유(G.C.F)마감	
	벽체	유리면섬유(G.C.F)마감	
	바닥	에폭시	
전기실	천정	내부용수성페인트	
	벽체	내부용수성페인트	
	바닥	에폭시	
승강기 기계실	천정	유리면섬유(G.C.F)마감	
	벽체	유리면섬유(G.C.F)마감	
	바닥	에폭시	
MDF실, 중앙감시실, 방재실	천정	무석면텍스	
	벽체	다채무늬도료	
	바닥	ACCESS FLOOR/전도성비닐타일	

제 2 장 옥 내 설 계

2-1. 부하용량 산정

1. 배선설계 및 변압기용량 산정에 적용한다.
2. 단위세대 부하용량 산정은 법적부하를 적용한다.
 - 전용면적 60㎡이하 : 3000VA
 - 전용면적 60㎡초과 : 60㎡를 초과하는 10㎡마다 500VA씩 가산
 예) 단위세대 전용면적 70㎡초과 80㎡이하인 경우
 세대 단위부하 : 3000VA+500VA+500VA=4000VA

2-2. 회로구성

1. 분기회로

- 가. 세대내 전등·전열 통합회로의 사용전압은 1φ2W 220V로 하고, 접지선 시설을 하여야 한다.
- 나. 세대내 전등·전열 통합회로는 실별회로를 구성함을 원칙으로 하며, 필요시 2개 이상의 실별 회로를 통합하여 구성할 수 있다.
- 다. 주방용 대형기기(2kVA초과) 및 냉난방 장치용 등 대용량의 전열부하는 전용 회로를 구성한다.
- 라. 주택의 분기회로 구성 (예)
 - ① 39㎡ 이하 최소 3회로(에어컨 1회로 포함)+a(식기세척기 등)
 - ② 59㎡ 이하 최소 4회로(에어컨 1회로 포함)+a(식기세척기 등)
 - ③ 130㎡ 이하 최소 5회로(에어컨 1회로 포함)+a(식기세척기 등)
 - ④ 130㎡ 초과 최소 6회로(에어컨 1회로 포함)+a(식기세척기 등)
 ※ 위의 분기 회로수는 표준적이며 설계는 적절하게 변경할 수 있다.

2. 회로의 전선굵기

가. 전선의 굵기

전선굵기	NRI(90) (300/500V 기기배선용단심비닐절연전선(90℃))		HFIX (450/750V 저독성난연가교폴리올레핀절연전선)		
	1.5mm ²	2.5mm ²	4mm ²	6mm ²	10mm ²
배선용차단기 (AT)	15	20	30	40	50

※ NRI(90) : 60227 KS IEC 07 의 약호

- 나. 단위주택 간선 굵기는 단위세대 부하용량에 수용률을 적용하여 결정한다.
- 다. 전등·전열회로는 2.5mm²를 표준으로 사용한다.

3. 과전류차단기 시설(내선규정 1470-10)

- 가. 과전류 차단기는 배선용 차단기(MCCB)를 설치한다.
- 나. 전로 및 기구보호를 위한 인입구, 간선의 전원측, 분기점에는 과전류 차단기를 시설한다.
- 다. 세대 인입구에는 배선용차단기(MCCB)를 설치고 분기회로는 누전차단기(ELB : 과전류 검용)를 설치한다.
- 라. 간선에 시설한 과전류 차단기 정격전류의 55% 이상의 허용 전류를 갖는 전선으로 분기하는 경우에는 임의의 분기점에 시설한다.
- 마. 과전류 차단기 정격전류의 35%이상 허용 전류를 갖는 전선으로 분기하는 경우에는 8m이하의 분기점에 시설한다.
- 바. 과전류 차단기의 정격전류는 그 전선의 허용전류 이하의 것을 사용한다. 단, 전동기회로에 전기를 공급하는 경우 그러하지 아니하다.
- 사. 분기 과전류 차단기 시설을 생략할 수 있는 경우
 - 분기선이 간선에 직접 접속되어 있는 경우, 분기선의 허용전류가 간선허용 전류 또는 과전류 차단기의 정격전류의 55%이상일 경우
 - 분기선이 간선에 직접 접속되어 있는 경우, 분기선의 허용전류가 간선허용 전류 또는 과전류 차단기의 정격전류 35%이상으로서 길이가 8m이하인 경우
 - 분기선의 길이 3m 이하로 부하측에 다른 간선을 접속하지 아니하는 경우

4. 누전차단기(ELB)시설(내선규정 1475-1)

- 가. 사용전압이 60V를 초과하는 저압의 금속제 외함을 가지는 저압기계기구의 전로 에는 지기(地氣)가 발생시 자동적으로 차단되는 누전차단기 등을 설치하여야 한다. 다만 다음의 각호의 경우에는 그러하지 아니하다.
 - 기계기구를 건조한 장소에 시설하는 경우
 - 대지전압이 150V이하의 기계기구를 물기가 없는 장소에 시설하는 경우
 - 기계기구가 고무, 합성수지 기타 절연물로 피복된 것(콘덴서, 계기용 변성기등)일 경우
- 나. 주택의 옥내에 시설하는 대지전압 150V초과 300V이하의 저압전로 인입구에는 인체감전 보호용 누전차단기를 시설하여야 한다.

다. 누전차단기는 동작전류 30mA이하, 동작시간 0.03초이내 과전류차단기 겸용을 사용한다.(고감도, 고속형 누전차단기)

라. 누전 차단기는 다음의 경우에 설치한다.

- 1) 물기가 있는 기계실내의 전등, 전열 회로
- 2) 주택 옥내(주택의 공용부분, 상가, 관리동 등) 전로의 대지전압이 150V이상인 경우
- 3) 옥외에 설치되는 보안등의 분기회로

2-3. 배선 및 배관

1. 사용전선

가. 옥내 사용전선

- 전력용
 - 4mm²미만 : NRI(90) (300/500V 기기배선용 단심비닐 절연전선(90℃))
 - 4mm²이상 : HFIX (450/750V 저독성 난연 가교 폴리올레핀 절연전선)
- 소방신호용 :
 - 차폐 필요한 곳 : 정전차폐부 제어용 비닐절연 비닐시스 난연케이블 (FR-CVV-S)
 - 차폐 불필요한 곳 : 내열 케이블 (FR-3)

나. 옥외사용 케이블

- 저압전력인입용, 간선용 : 0.6/1kV 가교 폴리에틸렌 난연케이블(CV)
- 특별고압 전력 인입용 : 동심중성선 수밀형 저독성 난연 전력케이블 (FR-CNCO-W)
- 각종 난연성제어용 : 제어용 비닐절연 비닐시스 케이블(FR-CVV, FR-CVV-S)
- 소방 저압전력용 : 내화 케이블(FR-8)
- 소방신호용 : 차폐 필요한 곳(FR-CVV-S), 차폐 불필요한 곳(FR-3)
- 무선통신 보조 설비용 : 방사형 누설동축 케이블

2. 전선의 굵기

가. 옥내배선은 2.5mm²이상(감지기배선은 제외)을 사용하고 전류용량에 따라 “기준자료 6-4항(허용전류)”을 적용한다.

나. 전등·전열회로는 2.5mm²이상을 사용한다.

다. 사용전압이 400V이하의 감지기회로에 사용하는 전선은 NRI(90) 1.5mm²를 사

용한다.

라. 전기기구용 코드는 0.75mm²이상을 사용한다.

3. 전선의 배선

가. 전등회로 배선은 천장매입하고 전열회로는 바닥 매입을 원칙으로 한다. (단, 단위세대 내 배선은 단위세대 배관기준에 따른다.)

나. 전기배선 표시방법은 다음에 의한다.

HFIX	4.0	x	2	4.0(E)	(HI22)	-	2

전선의 종류 전선의 굵기 가닥수 접지선 굵기 전선관종류 및 굵기 전선관수
다. 교류회로의 전자적 평형이 되도록 1회로의 전선을 동일관내에 배선한다.

라. 옥내에서 전선을 병렬로 사용하는 경우는 다음에 의한다.

- 병렬 사용하는 전선의 굵기는 50mm²이상으로 도체의 재질과 길이가 같도록 한다.
- 공급점과 수전점에서의 접속은 동일방법으로 완전히 접속하거나, 각 전선의 터미널러그는 동일도체에 2개 이상의 나사로 확실하게 접속한다.
- 전류의 불평형을 초래하지 않도록 한다.
- 병렬 사용하는 전선은 각각에 퓨즈를 설치하지 않도록 한다.

4. 적용 전선관

가. 합성수지 전선관(내충격성 경질비닐전선관 : HI-VE)

건물 또는 지하 매입시 사용하며 외부압력 또는 기계적 충격이 없는 장소에 사용한다.

나. 강제전선관(아연도 후강전선관)

외부노출 또는 지하실, 전기실에 사용하며 외부압력과 기계적 충격이 우려되는 장소에 사용한다.

다. 합성수지제 가요전선관(난연성CD)

단위세대 내 및 공용부 콘크리트 매입배관으로서 28C 이하에 사용한다.

라. 옥외 파상형 경질폴리에틸렌전선관(FEP)

특고압, 저압 인입관로에 설치한다.

마. 합성수지제 휨 전선관 (CD-P)

옥외보안등, 방송관로 등에 사용한다.

바. 금속제 가요 전선관

- 이중천장내 매입박스과 기구 연결시 등 건조한 장소 : 제1종

- 전동기와 조인트박스연결등 동력배관시와 지하 구간에서 옥내 상부 분기 시 구부림 여유가 부족한 코너부분 등 : 제2종

5. 전선관의 굵기

- 가. 전선관은 16mm이상 사용을 원칙으로 하고, 동일 굵기의 절연전선을 동일관 내에 넣는 경우에는 굵기 및 가닥수에 따라 “기준자료 6-5항(배관굵기 선정)”을 적용한다.
- 나. 전선의 굵기가 다른 전선을 동일관내에 넣은 경우는 전선의 피복절연물을 포함한 단면적의 총합계가 관의 내단면적의 32%이하가 되도록 한다.
- 다. 관의 굴곡이 적어 쉽게 전선을 끌어낼 수 있는 경우는 전항의 규정에 관계 없이 동일 굵기로 전선의 피복 절연물을 포함한 단면적의 총합계가 전선관 내 단면적의 48%이하가 되도록 하고, 동일 굵기로 10mm²이하에서는 “내선규정 표 2225-5, 2220-7”을 적용한다.
- 라. 케이블 배관은 케이블 외경의 1.5배 이상으로 굵기를 선정한다.

6. 배관시설

- 가. 스라브 내 매입하는 경우 배관외경은 스라브 두께의 1/3이하가 되도록 한다.(배관 36mm이하)
- 나. 노출 배관 시 지지 간격은 2m(합성수지관 1.5m)이하로 하고 관 말단, 박스와의 접속점에서 0.3m이내에 지지되도록 한다.
- 다. 노출 배관은 행거 또는 트레이를 적용하며 지지 배관 수에 따라 해당 규격을 적용한다.
- 라. 사용전압 400V이하인 금속관 및 그 부속품 등은 구조체와 등전위 접지공사를 한다.
- 마. 배관용 박스는 천장매입 시 콘크리트 박스, 벽체매입은 아웃렛트 일체형 박스를 사용하며 박스 종류는 다음에 의한다.
- 천장슬래브매입 전선관 3개 이하 입출시 : 콘크리트 8각 박스
 - 천장슬래브매입 전선관 4개 이상 입출시 : 콘크리트 4각 박스
 - 천장슬래브매입 전선관 2개 이상 동일방향 입출시 : 콘크리트 4각 박스
 - 벽체매입 시 전선관 1개 관통 또는 말단부분 : 스위치 1개용 박스
 - 벽체매입 시 및 스피커(단위세대용), T.V용 : 아웃렛트 4각 박스
 - 벽체매입 동일방향 3분기 입출시 : 스위치 2개용

- 천장부위의 감지기박스는 감지기용 전용박스를 사용한다.
- 바. 강제전선관은 후강규격을 사용한다.
- 사. 배관의 굴곡개소가 3개소 이상과, 관의 길이가 30m초과 및 분기 접속개소에
는 풀박스를 사용한다.
- 아. 건축외벽 옹벽부위 마감선과 박스간의 이격거리는 아래 기준을 원칙으로 한다.
 - 외벽옹벽부위 : 건축마감 벽면에서 300mm
 - 기타부위 : 문틀 또는 벽면에서 200mm

2-4. 단위세대설비

1. 세대 분전반

- 가. 세대 분전반은 합성수지체로서 KS인증품으로 한다.
- 나. 주차단기는 배선용차단기(MCCB)를 설치하고 분기회로는 누전차단기(2극 2
소자 분전반용)를 사용하며, 회로의 구성은 “2-2항”을 참고한다.
- 다. 분전반의 위치는 세대내 전기설비용 전용실 또는 신발장 후면 등의 위치로
1.8m 높이(상단기준)에 설치함을 원칙으로 하며, 관리에 지장이 없도록 한다.
- 라. 세대분전반 커버 재질은 화재 시 유독가스를 발생치 않는 것으로 한다.

2. 조명설비

- 가. 침실, 거실 및 주방은 에너지 절약을 위하여 형광등기구를 설치하고 현관,
식탁, 다용도실, 화장실 및 발코니 등의 조명기구는 LED 또는 고효율 전구
식 형광등을 시설한다. 단, 세대 현관에는 점멸용 인체감지형 실시간 센서가
부착된 등기구를 설치한다.
- 나. 조명기구는 천장 직부형으로 중앙 또는 필요 개소에 설치하고 화장실 및
일부 평형의 발코니는 벽부형으로 할 수 있다.
- 다. 주방 싱크대 상부장 하부에 개수대를 위한 등기구를 설치할 수 있다.
(59TYPE형 이상)
- 라. 각실의 조도기준은 “기준자료 6-7항”을 참고하여 용도별 조명기구를 시설한다.
- 마. 벽부형의 설치 높이는 다음에 의한다.
 - 화장실 : 1,900mm(천장고와 욕실수납장 크기를 고려하여 결정한다.)
 - 발코니 : 1,900mm(천장직부형 설치를 원칙으로 하고 건축구조 또는 조도
의 균일화가 어려울 경우 벽부형으로 한다.)

- 바. 조명기구의 위치선정은 현관, 주방 상부의 서랍장 개폐에 지장이 없도록 한다.
- 사. 세대 조명기구는 고효율 조명기기로 정의되는 제품 또는 동등이상의 성능을 가진 제품을 사용하여야 한다. (LED는 제외)

3. 스위치 시설

- 가. 스위치는 LED부착형을 사용하며(LED 조명등은 제외) 조명기구마다 개별 설치하고 동선이 같은 경우는 연용으로 설치한다.
- 나. 1개 장소의 연용 스위치는 6개 이하로 한다.
- 다. 실내의 외벽측에는 스위치를 설치하지 않도록 하며 발코니등의 스위치는 거실 또는 침실과 연용 또는 단독으로 설치할 수 있다.
- 라. 스위치의 설치 위치는 다음에 의한다.
 - 출입문이 있을 경우
침실과 같이 상시 사람이 거주하는 장소는 실내에 설치하고 그 외의 장소는 실외에 설치하며 문틀에서 200mm이격하여 설치한다.
 - 출입문이 없는 거실, 주방, 식탁 및 통로는 이용이 편리한 곳에 설치한다.
- 마. 스위치의 설치높이는 바닥에서 스위치 중심까지 1.2m위치에 설치한다.
- 바. 2개소에서 전등 점멸이 필요한 경우는 3로 스위치 또는 4로 스위치를 설치한다. (네트워크타입 스위치 사용시 단로 사용)
- 사. 스위치 규격은 250V급 15A를 설치한다.
- 아. 스위치는 전로의 비접지측(+측)에 설치한다.
- 자. 화장실 스위치는 용도별 구분 설치를 원칙으로 하나, 필요에 따라 샤워부스 전등용과 내부전등 및 배기 FAN용으로 구분 설치한다.
- 차. 하나의 조명기구에 3개 이상의 램프가 설치되는 경우에는 에너지절감 등을 고려하여 구분 점멸 가능하도록 속음제어 방식으로 스위치를 설치함을 원칙으로 한다.

4. 콘센트 시설

- 가. 콘센트의 규격은 아래용도 이외 별도 사용 용도가 없는 한 2구용을 적용한다.
 - 1구형 : 에어컨, 세탁기용, 화장실헤파용 등
 - 4구용 : 주방, 개별난방 보일러실 등
 - 벽걸이용TV(PDP)멀티형 : 거실 장식장 벽면(콘센트+TV,전화+스피커) 등
(경량벽체 시 제외)

- 콘센트, TV, 전화 배선기구는 (거실,침실) 각각 분리하여 설치하거나, 일체형 배선기구를 사용할 수 있다.
- 나. 침실과 거실은 2개소 이상 설치하고 기타 장소에는 용도별 설치한다.
- 다. 층세대를 제외한 실내의 외벽측에는 콘센트 시설은 하지 않는 것을 원칙으로 하고, 외벽측에 시설할 경우 결로방지용 매입박스를 설치한다.
- 라. 욕실 및 세탁기용 콘센트는 250V급 방적형 커버부를 설치한다. (단, 욕실콘센트는 15mA이하, 0.03Sec이하 누전차단기 겸용 콘센트 설치)
- 마. 콘센트는 문틀 옆에 설치하는 경우 300mm이상 이격을 원칙으로 한다.
- 바. 거실과 침실에 배선기구가 2~3개 나란히 설치되는 경우는 설치할 벽을 보고 좌에서 우로 전열, T.V 및 전화 순으로 한다.
- 사. 콘센트의 규격은 2극 15A이상으로 접지극부 사용을 원칙으로 한다.
- 아. 조리대용 콘센트는 주방 가전기구 사용이 편리한 위치에 설치한다.
- 자. 시공성을 고려하여 전등·전열 통합회로는 천장 및 벽체 배관을 원칙으로 하며, 지하 최하층 전열회로는 천장배관으로 한다.
- 차. 콘센트의 설치 위치와 높이는 다음에 의한다. (설치높이는 바닥 마감면에서 기구 중심까지임)

설치장소	설치 위치	설치높이(mm)
거실	○ 장식장이 있는 벽면 중앙	350
	○ 장식장 맞은편	350
	○ 비디오폰 하부	350
	○ 벽걸이용 TV	1,000
에어콘	○ 에어컨 박스 또는 배관구가 있는 위치	350
	거실 침실(84type이상)	1,900
침실	○ 스위치 설치 벽면	350
	○ 출입구 맞은 편	350
드레스실	○ 화장대용	900
주방	○ 냉장고 설치 위치 후면	350
	○ 가스대 상단 후드장내	2,000
	○ 조리대용	1,300
	○ 식기 건조기 및 라디오폰	1,650
다용도실 (세탁기용)	○ 세탁기 위치 측면 또는 상단 (급수전에서 먼쪽)	1,500
보일러실	○ 온수 순환 펌프 위치 상부 - 바닥배관	500
	- 천장배관	1000
욕실	○ 휴지걸이 설치벽면	900
김치냉장고	○ 김치냉장고 설치위치	500
발코니		500

※ 상기 치수는 표준치수이며 설계, 시공 시 현장 특성에 따라 조정가능

5. 거실 조명제어 스위치 (네트워크 타입)

가. 적용범위 : H/N 적용지구의 거실 조명제어에 적용한다.

나. H/N과 RS-485 통신으로 연동한다.

다. 월패드 및 원격 제어가 가능하도록 구성한다.

라. 거실 조명제어 네트워크 스위치는 일괄소등스위치와 회로 상 분리되더라도, H/N 월패드를 통해서 일괄소등 해제 시 일괄소등 전 마지막 상태로 복귀하도록 구성할 수 있다.

6. 일괄소등 스위치

가. 적용범위

1) H/N 적용단지 : 네트워크 스위치 방식

2) 그 외 단지 : 일반 스위치 방식

나. 설치위치 : 세대 현관 쪽에 설치한다.

다. 현관 센서등, 거실조명 네트워크스위치는 일괄소등그룹 회로에서 분리한다.

라. 네트워크 스위치 방식

1) 한 기구 안에 일괄소등버튼 및 가스차단버튼으로 각각 구성한다.(2구)

2) 일괄소등스위치가 고장나더라도 각방을 점·소등 할 수 있도록 수동조작스위치 기능을 내장한다.

3) 스위치와 월패드는 UTP로 연결한다.(월패드와 게이트웨이가 분리형일 경우 스위치는 게이트웨이로 연결할 수 있다.)

4) 일괄소등스위치로 제어 시, H/N과 연동하여 방법모드로의 동작/해제가 가능하도록 구성한다.

7. 대기전력자동차단장치

가. 설치 개소 : 침실, 거실, 주방에 실별 1개소 이상 적용한다.

나. 대기전력자동차단스위치

1) H/N 적용지구의 세대 거실 장식장용에 한하여 1개소 적용한다.

2) 거실 조명제어 네트워크 스위치와 일체형으로 구성한다.

3) 자동/수동제어 : 스위치 및 리모콘으로 제어가 가능하도록 구성한다.

4) 장식장용 콘센트(대기전력차단용)를 제어가능 하도록 회로를 구성한다.

5) 장식장용 일반콘센트 4구는 사용용도에 따라 색으로 구별한다.

- 대기전력차단용 : 2구 (초록색)
- 상용전력용 : 2구(기본색)

다. 대기전력자동차단콘센트

- 1) 스위치타입 적용 외의 나머지 개소에 적용하며, 3구용으로 한다.
(3구 중 대기전력용 1구-초록색, 상용전력용 2구-기본색)
 - 적용 - H/N 적용지구의 세대 거실 장식장용 외 전 실
- H/N 미적용 지구의 전 실
- 2) 사용부하에 따라 1구용으로도 적용가능하다. (에어콘, 세탁기용 등)
- 3) 자동/수동제어 : 콘센트 및 리모콘으로 제어가 가능하도록 구성한다.
- 4) 콘센트 설치 위치가 은폐되어 조작이 불가하거나 불편한 장소, 누전차단기 불이 콘센트를 사용해야 하는 장소, 상시 전력을 사용해야 하는 장소 등은 설치를 제외할 수 있다.

8. 감지기 시설

- 가. 감지기는 각 실별 설치하며 다음 각 호의 경우는 설치하지 않는다.
 - 목욕실, 욕조나 샤워시설이 있는 화장실 기타 이와 유사한 장소
 - 실내용적이 20㎡이하인 소규모 장소(단, 침실은 제외)
 - 수평단면적이 5㎡이하인 장소
 - 헛간 등 외부와 기류가 통하는 장소로서 감지기에 따라 화재발생을 유효하게 감지할 수 없는 장소
- 나. 조명기구와 중복되는 경우는 기구 마감면에서 실내측으로 0.3m이상 이격한다.
- 다. 소방 대상물별 감지기 종류는 다음에 의한다.
 - 정온식 감지기 : 주방, 보일러실
 - 차동식 감지기 : 거실, 침실 등 기타 장소
 - 연기감지기 : 계단, 엘리베이터 기계실 등
- 라. 감지기는 소방 대상물에 따라 “2-7항 1호 바”에 의한 바닥면적 마다 1개 이상 설치한다.

2-5. 공용부분 전등·전열설비

공용부 조명기구는 고효율 조명기기로 정의되는 제품 또는 동등이상의 성능을 가진 제품을 사용하여야 한다. (LED는 제외)

1. 계단등

- 가. 조명기구는 계단 및 계단참 중앙에 천장 직부 센서등으로 설치한다.
- 나. 계단등의 위치가 외부에 노출 설치되는 경우는 LED, EL 램프 등으로 한다.
- 다. 스위치는 집합 스위치로 점멸토록 하고 1층은 별도 회로로 구성하고 스위치는 LED 부착형을 설치한다.
- 라. 계단등은 1개층에 계단참과 천장에 각각 설치하고 비상회로로 구성한다.(옥외 계단은 천장)
- 마. 계단 및 계단참 중앙에 설치하는 등의 높이가 바닥면에서 3m이상일 경우는 유지관리에 용이하도록 벽부등으로 설치한다.

2. 복도등

- 가. 복도의 조명기구는 센서형으로 보의 간격마다 또는 2세대당 1개 기준하여 등거리로 천장 직부형을 설치한다.
- 나. 건축구조상 보가 없는 곳에 배치한다.
- 다. 스위치는 집합 스위치로 일괄(수직배열 단위) 점멸토록 시설한다.
- 라. 고층 아파트의 복도등은 비상회로로 구성한다.

3. 지하층

- 가. 조명기구는 조명 사각부분이 최소화 되도록 적절히 배치하며 파이프 펜던트형 또는 직부, 벽부등을 설치한다.
- 나. 등기구 배열은 지하층 배관 및 건축구조를 감안하여 균일한 조도가 되도록 한다.
- 다. 스위치는 출입구 내측에 LED 부착형으로 설치한다.
- 라. 고층아파트의 지하층은 비상회로로 구성한다.
- 마. 고층아파트의 지하층은 콘센트, 전화인출구 및 T.V유닛을 비상계단을 경계로 하는 구역마다 각 1개씩 시설한다.
- 바. 주분전반(LM/PM)설치 장소에는 유지보수를 위하여 조명기구를 설치한다.

4. 비상조명등

- 가. 지하층을 포함하는 층수가 5층이상인 건축물로서 연면적 3,000㎡이상인 것(건물의 복도 및 계단)
- 나. "가"목에 해당하지 아니하는 특정 소방대상물로서 그 지하층 또는 무창층의

- 바닥 면적이 450m² 이상인 경우에는 그 지하층 또는 무창층
- 다. 지하가 중 터널로서 그 길이가 500m 이상인 것
- 라. 비상등은 복도 및 계단 바닥에서 조도가 1lx 이상 되도록 한다.
- 마. 상용 전원이 정전시 자동적으로 비상전원으로 전환되어야 한다.
- 바. 고층 아파트의 복도등과 계단등은 비상회로로 구성된다.

5. 경비실

아파트 경비실에는 전등, 콘센트, T.V 수구를 각 1개이상 설치한다.

6. 단지 내 공용화장실

단지 내 공용화장실에는 화장실의 사용여부에 따라 자동으로 점멸되는 스위치를 설치하여야 한다.

7. 동파방지 열선설치용 배관, 배선

- 가. 단위세대 외부에 설치하는 수도 계량기함에는 동파방지 열선 설치를 위한 배관·배선을 반영한다.
- 나. 열선을 설치하는 복도형 아파트의 경우 분전반에 전원공급 확인용 램프를 설치하여 차단기의 트립여부를 확인할 수 있도록 한다.

2-6. 전력간선설비

1. 전등 전열용 간선시설

가. 간선구성

- 1) 전력간선의 공급전압은 3φ4W 380/220V로 한다.
- 2) 전력간선 계통구성은 세대용 전력간선과 동력용 간선으로 구분한다.
- 3) 전력간선의 계통은 3~6개층 단위로 1개 간선을 원칙으로 하고 부하평형이 되도록 한다. (※적산전력계함에는 세대별 차단기를 설치한다)
- 4) 전력공급은 수직배관 또는 트레이로 하여 집합 계량기함으로 공급한다.
- 5) 주분전반(LM)은 지하층 또는 1~2층에 설치한다.
- 6) 적산전력계함(WHM)의 위치는 유지관리 및 검침이 용이하고 세대분전반과 가까운곳에 설치한다.
- 7) 세대분전반의 전력인입은 적산전력계함내 적산전력계 2차측에서 분기 공급

한다.

나. 간선 계산

- 1) 간선용량은 "2-1"에 의한 평형별 단위 용량으로 하며, "기준 자료 6-8항" 수용율을 적용하여 수용부하를 산출한다.
- 2) 옥내 간선의 전압강하는 "기준 자료 6-2항"을 참고한다.
- 3) 옥내 간선의 전압강하 계산 시 거리는 말단 세대분전반까지 계산한다.
- 4) 최대부하 용량 및 전류에 의한 전선굵기, 배선용 차단기 선정은 다음표를 참고한다.
- 5) 간선의 중성선은 회로에 발생할 수 있는 불평형전류와 고조파전류를 감안하여 전압선과 같은 크기로 한다.

(간선굵기(HFIX)는 전선관내 3분이하 배선 기준)

최대상정 부하전류(A이하)	40	54	73	117	179	249	285	324
간선의 최소 굵기(mm ²)	6	10	16	35	70	120	150	185
배선용차단기 정격전류(AT)	40	50	60	100	175	225	250	300

다. 배관 배선

- 1) 옥내배선은 "2-3항"에 의거 NRI(90) 또는 HFIX 전선을 사용한다.
- 2) 간선 배관은 합성수지관으로 한다.
- 3) 함과 박스가 연결되는 곳은 함과 박스에서 0.3m이내에 지지한다.

2. 비상전력간선

가. 간선구성

- 1) 비상전력간선의 부하에는 공용부 전등 전열, 승강기, 비상콘센트, 세대 홈 네트워크 월패드 부하를 포함한다.
- 2) 비상전력간선용 주분전반(PM)은 지하층 또는 1층에 설치하고, 옥상층 승강기 기계실내 분기분전반(PE)으로 공급한다.
- 3) 세대 홈네트워크 월패드의 전력간선은 PM내의 MCCB를 거쳐 각 층별로 수직배관한다.

나. 간선 계산

- 1) 비상전력간선의 굵기산정은 전부하 전류를 적용한다.
- 2) 비상동력 간선의 옥내 전압강하는 2%를 기준하며, 전체 전압강하는 6%이하 (단, 전선의 총 길이가 120m 이하시는 5%)를 기준한다.
- 3) 승강기(V.V.V.F제어형)부하의 간선굵기 계산시 상정부하용량은 "기준자료 6-8항"을 참고한다.
- 4) 전압강하 계산은 "기준자료 6-2항"을 참고한다.

다. 배관 배선

- 1) 옥내배선은 "2-3항"에 의거 NRI(90) 또는 HFIX 전선을 사용한다.
- 2) 배관은 전향에 준한다.

2-7. 소방설비

1. 자동화재 탐지설비

가. 설치대상

- 1) 근린생활시설(일반목욕장 제외), 위락시설, 숙박시설, 의료시설 및 복합건축물로서 연면적 600㎡이상인 것.
- 2) 근린생활시설 중 일반목욕장, 문화집회 및 운동시설, 통신촬영시설, 관광휴게시설, 지하가(터널제외), 판매시설 및 영업시설, 공동주택, 업무시설, 운수자동차관련시설, 공장 및 창고로서 연면적 1,000㎡이상인 것
- 3) 교육연구시설(교육연구시설 내에 있는 기숙사 및 합숙소 포함, 숙박시설이 있는 청소년시설은 제외한다), 동식물관련시설, 위생 등 관련시설 및 교정시설로서 연면적 2,000㎡ 이상인 것
- 4) 지하구로서 행정안전부령이 정하는 것.

나. 경계구역

- 1) 자동화재탐지설비의 경계구역은 다음의 기준에 따라 설정하여야 한다. 다만, 감지기의 형식승인시 감지거리, 감지면적 등에 대한 성능을 별도로 인정받은 경우에는 그 성능인정범위를 경계구역으로 할 수 있다.
 - (가) 하나의 경계구역이 2개 이상의 건축물에 미치지 않도록 한다.
 - (나) 하나의 경계구역이 2개 이상의 층에 미치지 않도록 한다. 다만, 500㎡이

하의 범위 안에서는 2개층을 하나의 경계구역으로 할 수 있다.

(다) 하나의 경계구역의 면적은 600㎡이하로 하고 한변의 길이는 50m이하로 한다. 다만, 당해 소방 대상물의 주된 출입구에서 그 내부 전체가 보이는 것에 있어서는 길이가 50m의 범위 내에서 1,000㎡ 이하로 할 수 있다.

(라) 지하구의 경우 하나의 경계구역 길이는 700m 이하로 한다.

2) 계단(직통계단외의 것에 있어서는 떨어져 있는 상하계단의 상호간의 수평 거리가 5m 이하로서 서로 간에 구획되지 아니한 것에 한한다. 이하 같다)·경사로(에스컬레이터경사로 포함)·엘리베이터 권상기실·린넨슈트·파이프 피트 및 덕트 기타 이와 유사한 부분에 대하여는 별도로 경계구역을 설정하되, 하나의 경계구역은 높이 45m 이하(계단 및 경사로에 한한다)로 하고, 지하층의 계단 및 경사로(지하층의 층수가 1일 경우는 제외한다)는 별도로 하나의 경계구역으로 하여야 한다

3) 외기에 면하여 상시 개방된 부분이 있는 차고, 주차장, 창고 등에 있어서는 외기에 면하는 각 부분으로부터 5m 미만의 범위 안에 있는 부분은 경계구역의 면적에 산입하지 않는다.

4) 스프링클러설비, 물분무소화설비 또는 제연설비의 화재감지장치로서 화재 감지기를 설치한 경우의 경계구역은 당해 소화설비의 방사구역 또는 제연 구역과 동일하게 설정할 수 있다.

다. 수신반

1) 수신반의 형식은 공동주택은 R형으로 하고, 상가 및 부대시설중 소규모인 경우는 P형 1급 수신기를 설치한다.

2) 수신반은 상시 사람이 근무하는 장소(관리사무소, 경비실 또는 종합감시실)에 설치하되 건축물 실내에 open 설치한다.

3) 수신기가 설치된 장소에는 경계구역 일람표를 비치할 것

4) 수신기의 음향기구는 그 음량 및 음색이 다른 기기의 소음 등과 명확히 구별될 수 있는 것으로 할 것.

5) 하나의 경계구역은 하나의 표시등 또는 하나의 문자로 표시되도록 한다.

6) 수신기의 조작스위치는 바닥으로부터 0.8m이상 1.5m이하인 장소에 설치한다.

7) 수신기는 감지기, 중계기 또는 발신기가 작동하는 경계구역을 표시할 수 있는 것으로 한다.

라. 중계기

- 1) R형 수신기에서 중계기의 설치는 각층의 발신기세트함 및 비상전원반 내에 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- 2) 중계기의 회로수 산정은 각층 소방대상물의 감시·제어회로수에 따라 입력 및 출력회로를 구분하여 산정한다.

마. 비상 전원반

- 1) 비상 전원반은 중계기, 표시등, 댐퍼 및 자동폐쇄장치 기동등 전원을 공급하며, 각동 주분전반(PM) 인근에 설치한다.
- 2) 전원반내에는 옥내소화전 펌프기동 확인 및 유도등 점멸용, 공용부 비상등용 중계기를 내장한다.

바. 감지기

- 1) 연기감지기는 다음 장소에 설치한다.
 - 계단·경사로 및 에스컬레이터 경사로(15m미만 제외)
 - 복도(30m미만 제외)
 - 엘리베이터 권상기실·린넨슈트·파이프 피트 및 닥트 기타 이와 유사한 장소
 - 천장 및 반자의 높이가 15m이상 20m미만의 장소

1-1) 연기감지기의 설치 기준

- 감지기의 부착높이에 따라 다음 표에 따른 바닥면적마다 1개 이상으로 할 것 (단위 m²)

부 착 높 이	감지기의 종류	
	1종 및 2종	3종
4m 미만	150	50
4m 이상 20m 미만	75	

- 감지기는 복도 및 통로에 있어서는 보행거리 30m(3종에 있어서는 20m)마다, 계단 및 경사로에 있어서는 수직거리 15m(3종에 있어서는 10m)마다 1개 이상으로 할 것
- 천장 또는 반자가 낮은 실내 또는 좁은 실내에 있어서는 출입구의 가까운 부분에 설치할 것
- 천장 또는 반자부근에 배기구가 있는 경우에는 그 부근에 설치할 것

- 감지기는 벽 또는 보로부터 0.6m 이상 떨어진 곳에 설치할 것

2) 감지기 설치 기준

- 감지기는 실내로의 공기 유입구로부터 1.5m이상 떨어진 곳에 설치한다. 다만, 차동식 분포형 감지기는 제외한다.
- 감지기는 천정 또는 반자의 옥내에 면하는 부분에 설치한다.
- 정온식감지기는 주방, 보일러실 등으로서 다량의 화기를 취급하는 장소에 설치하되, 공칭작동온도가 최고주위온도보다 20도이상 높은 것을 설치한다.
- 스포트형 감지기는 45°이상 경사되지 아니하도록 부착할 것
- 감지기의 부착 높이 및 소방 대상물에 따라 다음 표에 의한 바닥 면적마다 1개 이상 설치한다.

부착높이 및 구분		차동식스포츠형		정온식스포츠형		
		1종	2종	특종	1종	2종
4m미만	내화구조	90	70	70	60	20
	기타구조	50	40	40	30	15
4m이상~ 8m미만	내화구조	45	35	35	30	-
	기타구조	30	25	25	15	-

* 설계기준은 차동식 2종, 정온식 1종 기준한다.

3) 공기관식 차동식 분포형 감지기는 다음에 의한다.

- 공기관의 노출부분은 감지 구역마다 20m이상 되도록 한다.
- 공기관은 도중에서 분기하지 않도록 한다.
- 하나의 검출부분에 접속하는 공기관의 길이는 100m이하로 한다.
- 공기관과 감지구역의 각변과의 수평거리는 1.5m이하가 되도록 하고 공기관 상호간의 거리는 6m 이하가 되도록 한다.
- 검출부는 5° 이상 경사되지 아니 하도록 부착한다.
- 검출부는 바닥으로부터 0.8m이상 1.5m이하에 설치한다.

4) 다음 장소에는 감지기를 설치하지 않는다.

- 천정 또는 반자 높이가 20m이상인 장소
- 외부와 기류가 통하는 장소로서 감지기에 의하여 화재발생을 유효하게 감지할 수 없는 장소

- 부식성 가스가 체류하는 장소
- 고온도 및 저온도로서 감지기의 기능의 정지 및 유지 관리가 어려운 장소
- 목욕실, 욕조나 샤워시설이 있는 화장실 기타 이와 유사한 장소
- 파이프 닥트 등 이와 유사한 것으로서 2개층마다 방화구획된 것이나 수평 단면적이 5㎡이하인 장소
- 먼지, 가루 또는 수증기가 다량 체류하는 장소 또는 주방 등 평상시에 연기가 발생하는 장소(연기 감지기에 한한다)
- 실내용적이 20㎡ 이하인 장소
- 기타 화재 발생 위험이 적은 장소로서 감지기의 유지관리가 어려운 장소

사. 음향장치 및 발신기, 시각경보장치

1) 음향장치

- 5층(지하층을 제외한다)이상으로서 연면적이 3,000㎡를 초과하는 소방대상물 또는 그 부분에 있어서는 2층이상의 층에서 발화한 때에는 발화층 및 그 직상층에 한하여, 1층에서 발화한 때에는 발화층·그 직상층 및 지하층에 한하여, 지하층에서 발화한 때에는 발화층·그 직상층 및 기타의 지하층에 한하여 경보를 발할 수 있도록 한다.
- 지구 음향 장치는 매층마다 설치하되 당해 소방 대상물의 각 부분으로부터 하나의 음향장치까지의 수평거리가 25m이하가 되도록 한다.

2) 발신기

- 발신기의 누름 스위치는 바닥으로부터 0.8m이상 1.5m이하의 높이에 설치할 것.
- 발신기를 설치하는 경우에는 감지기 회로의 끝부분에 설치할 것.
- 발신기는 층마다 설치하되 당해 소방 대상물의 각 부분으로부터 하나의 발신기까지의 수평거리가 25m이하가 되도록 한다.
- 발신기의 위치표시는 발신기의 상부에 설치하되, 부착면과 15도 이상의 각도로 10m거리에서 쉽게 식별할 수 있는 적색등이나 발광식 표지 또는 축광식 표지를 설치하여야 한다.

3) 시각경보장치

- 복도·통로·청각장애인용 객실 및 공용으로 사용하는 거실(로비, 회의실, 강의실, 식당, 휴게실 등)에 설치한다.
- 설치높이는 바닥으로부터 2m이상 2.5m 이하의 장소에 설치한다.

아. 배관 배선

- 1) 배관은 “2-3항”에 의하여 감지기 상호간의 배관은 16mm이상을 사용한다.
- 2) 배선은 “2-3항”에 의한 감지기 배선은 NRI(90) 1.5mm²를 사용한다.
- 3) 감지기 사이의 회로의 배선은 송배전식으로 한다.
- 4) 감지기 회로의 끝부분에는 종단저항을 설치한다.
- 5) 감지기 회로의 전로저항은 50Ω이하가 되도록 하며, 수신기의 각 회로별 종단에 설치되는 감지기에 접속되는 배선의 전압은 감지기 정격전압의 80% 이상이어야 한다.
- 6) 수신기의 감지기 회로의 배선에 있어서 하나의 공통선에 접속할 수 있는 경계구역은 7개 이하로 한다.
- 7) 중계기 상호간의 신호제어용 배선은 정전차폐부 제어용 비닐절연 비닐시스 난연케이블(FR-CVV-S)을 사용한다.

자. 상용전원

- 1) 전원은 전기가 정상적으로 공급되는 축전지 또는 교류 전압의 옥내 간선으로 하고, 전원까지의 배선은 전용으로 한다.
- 2) 개폐기에는 “자동화재탐지설비용”이라고 표시한 표지를 설치한다.
- 3) 자동화재탐지설비에는 해당 설비에 대한 감지상태를 60분간 지속한 후 유효하게 10분이상 경보할 수 있는 축전지설비(수신기에 내장하는 경우를 포함)를 설치하여야 한다.

2. 비상 경보설비

- 가. 비상경보설비 : 비상벨설비 또는 자동식 사이렌설비, 단독형 화재경보기
- 나. 비상경보설비는 연면적 400m²이상이거나 지하층 또는 무창층의 바닥면적이 150m²이상인 소방대상물에 설치한다.
- 다. 지하가 중 터널로서 길이가 500m 이상인 장소에 설치한다.
- 라. 50인 이상의 근로자가 작업하는 옥내 작업장에 설치한다.

3. 비상 콘센트

가. 설치대상

- 1) 지하층을 포함하는 층수가 11층 이상인 소방대상물인 경우에는 11층 이상의 층.
- 2) 지하층의 층수가 3개층 이상이고 지하층의 바닥면적의 합계가 1,000㎡ 이상인 것은 지하층의 전층.

나. 회로구성

- 1) 전원회로는 3상 교류 380V와 단상교류 220V것으로 한다.
- 2) 전원회로는 각 층에 전압별로 2 이상이 되도록 설치한다. 다만, 전압별 비상 콘센트가 1개인 때는 1회로로 할 수 있다.
- 3) 각 층에 전압별로 설치하는 회로는 주배전반에서 전용회로로 한다.
- 4) 비상콘센트마다 배선용 차단기(KS C 8321)를 설치하여야 하며, 충전부가 노출되지 아니하도록 한다.
- 5) 콘센트의 접속기는 3상의 경우 접지형 3극(KS C 8305), 단상의 경우 접지형 2극(KS C 8305)을 사용한다.
- 6) 하나의 전용회로에 설치하는 비상콘센트는 10개 이하로 한다.
- 7) 전선의 용량은 각 비상콘센트의 공급용량을 합한 용량이상으로 한다. 다만, 비상콘센트가 3개 이상인 경우에는 3개의 용량으로 한다.
- 8) 콘센트의 공급용량은 3상의 경우 3kVA, 단상의 경우 1.5kVA이상으로 한다.
- 9) 비상콘센트의 배치는 아파트 또는 바닥면적이 1,000㎡ 미만인 층에 있어서는 계단의 출입구(계단의 부속실을 포함하며 계단이 2이상인 경우에는 그 중 1개의 계단)로부터 5m이내에 설치한다.
- 10) 비상콘센트로부터 그 층의 각 부분까지의 거리가 다음의 기준을 초과하는 경우에는 비상콘센트를 추가하여 설치하여야 한다.
 - ① 지하상가 또는 지하층의 바닥면적의 합계가 3,000㎡ 이상인 것은 수평거리 25m
 - ② ①에 해당하지 아니하는 것은 수평거리 50m
- 11) 비상 콘센트는 바닥으로부터 0.8m이상 1.5m이하에 설치한다.
- 12) 각층의 배선용 차단기는 단상 15A, 3상 20A를 사용하고 주차단기는 4P 50A를 사용한다.
- 13) 전원 회로는 단상 2선 및 삼상 4선식으로 공급 배관한다.

다. 보호함

- 1) 보호함에는 쉽게 개폐할 수 있는 문을 설치한다.
- 2) 비상콘센트함에는 “비상콘센트”라 표시하고 상부에 적색 표식등을 설치한다.
- 3) 보호함에는 배선용 차단기 및 콘센트를 내장한다.
- 4) 옥내소화전의 1개소 위치에서 해당층 각 부분까지의 수평거리가 50m 이하이고 계단으로부터 5m 이내인 경우는 비상콘센트를 소화전 또는 방수구함 상부의 비상경보설비 세트함에 내장한다.
- 5) 배관 배선은 “2-3항”에 의하여 NRI(90) 또는 HFIX 전선을 사용하고 전선관을 매입한다.

4. 유도등 및 유도표지

가. 설치 대상

- 1) 지하층에는 중형 피난구유도등을 설치한다.
- 2) 11층이상의 부분은 중형 피난구유도등 및 통로유도등을 설치한다.
- 3) 기타의 장소는 축광 유도표지를 설치한다.

나. 피난구유도등

- 1) 옥내로부터 직접 지상으로 통하는 출입구 및 그 부속실의 출입구
- 2) 직통계단·직통계단의 계단실 및 그 부속실의 출입구
- 3) 피난구유도등은 피난구의 바닥으로부터 1.5m이상의 곳에 설치한다.
- 4) 램프의 광원은 고효율 LED광원을 사용한다.

다. 통로 유도등

- 1) 복도, 통로, 계단 및 기타 피난설비가 있는 곳에 설치한다.
- 2) 계단은 각층의 경사로참 또는 계단의 참마다 설치한다.
- 3) 복도, 통로로부터 구부러진 모퉁이 및 보행거리 20m마다 설치한다.
- 4) 복도, 통로 유도등은 바닥으로부터 1m이하의 위치에 설치한다.
- 5) 조도는 통로유도등의 바로 밑의 바닥으로부터 수평으로 0.5m 떨어진 지점에서 1[lx] 이상이어야 한다.
- 6) 통로유도등은 백색바탕에 녹색으로 피난방향을 표시한 등으로 하여야 한다.

라. 유도표지

- 1) 계단에 설치하는 것을 제외하고는 각 층의 복도 및 통로로부터 하나의 유도표지까지의 보행 거리가 15m이하가 되는 곳과 구부러진 모퉁이의 벽에 설치
- 2) 피난구유도표지는 출입구 상단에 설치하고, 통로유도표지는 바닥으로부터 높이 1m이하의 위치에 설치한다.
- 3) 피난방향을 표시하는 통로유도등을 설치한 부분에는 유도표지를 설치하지 않는다.
- 4) 유도표지는 주위의 조도 0lx에서 60분간 발광후 직선거리 20m에서 유도표지가 있다는 것이 식별되어야 하고, 3m 거리에서 문자 또는 화살표 등을 식별할 수 있는 것으로 한다.
- 5) 유도표지의 표지면의 휘도는 주위 조도 0lx에서 60분간 발광후 7mcd/m² 이상으로 한다.
- 6) 유도표지의 크기는 다음표의 기준에 의한다.

종 류	가로의 길이(mm)	세로의 길이(mm)
피난구 유도표지	360이상	120이상
통로 유도표지	250이상	85이상

마. 유도등, 유도표지 및 비상조명등 설치제외

1) 피난구 유도등

- 가) 바닥면적 1,000m²미만층으로 옥내에서 직접 지상으로 통하는 출입구(외부의 식별이 용이한 경우에 한한다)
- 나) 거실 각 부분으로부터 쉽게 도달할 수 있는 출입구
- 다) 거실 각 부분으로부터 하나의 출입구에 이르는 보행거리가 20m이하이고 비상조명등과 유도표지가 설치된 거실의 출입구

2) 통로유도등

- 가) 구부러지지 아니한 복도 통로로서 길이가 30m미만인 복도, 통로
- 나) 가)에 해당하지 아니하는 복도 또는 통로로서 보행거리가 20m미만이고 그 출입구에 피난구 유도등이 설치된 복도 또는 통로

3) 유도표지

- 가) 피난구 유도등 및 통로 유도등이 적합하게 설치된 출입구, 복도, 계단 및 통로
- 나) 피난구 유도등 및 통로 유도등의 설치가 제외되는 출입구, 복도, 계단

및 통로

4) 비상조명등

가) 거실 각 부분으로부터 하나의 출입구에 이르는 보행거리가 15m이내인 부분

나) 의원 · 경기장 · 공동주택 · 의료시설 · 학교의 거실

바. 배관 배선

- 1) 유도등의 인입선과 옥내배선은 직접 연결한다.
- 2) 유도등은 전기회로에 점멸기를 설치하지 아니하고 항상 점등상태를 유지하여야 한다.(2선식 배선방식 적용) 다만, 소방대상물 또는 그 부분에 사람이 없거나 다음에 해당하는 장소로서 3선식 배선에 따라 상시 충전되는 구조인 경우에는 그러하지 아니한다.
 - 외부광에 따라 피난구 또는 피난방향을 쉽게 식별할 수 있는 장소
 - 공연장, 암실 등으로서 어두워야 할 필요가 있는 장소
 - 소방대상물의 관계인 또는 종사원이 주로 사용하는 장소
- 3) 유도등의 배선은 “2-3항”에 의거 NRI(90) 2.5mm² 전선을 사용한다.
- 4) 전원은 옥내 비상전력간선에서 전용회로를 구성한다.

사. 유도등의 전원

- 1) 유도등의 전원은 축전지 또는 교류전압의 옥내간선으로 하고, 전원까지의 배선은 전용으로 한다.
- 2) 비상전원은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치하여야 한다.
 - 축전지로 할 것
 - 유도등을 20분이상 유효하게 작동시킬 수 있는 용량으로 할 것. 다만, 다음 각목의 소방대상물의 경우에는 그 부분에서 피난층에 이르는 부분의 유도등을 60분이상 유효하게 작동시킬 수 있어야 한다.
 - 지하층을 제외한 층수가 11층 이상의 층
 - 지하층 또는 무창층으로서 용도가 도매시장 · 소매시장 · 여객자동차 터미널 · 지하역사 또는 지하상가

5. 무선통신 보조설비

가. 설치 대상

- 1) 지하가로서 연면적 1,000m²이상인 것(터널제외).
- 2) 지하층의 바닥면적의 합계가 3,000m²이상인 것.
- 3) 지하층의 층수가 3개층 이상이고 지하층의 바닥면적 합계가 1,000m² 이상인 것은 지하층의 전층
- 4) 지하가중 터널로서 길이가 500m 이상인 것.

나. 누설동축케이블

- 1) 소방 전용 주파수대에서 전파의 전송 또는 복사에 적합한 것으로서 소방전용의 것으로 할 것. 다만, 소방대 상호간의 무선 연락에 지장이 없는 경우에는 다른 용도와 겸용할 수 있다.
- 2) 케이블은 2~4m이내마다 금속제 또는 자기제 지지금구로 벽, 천장에 견고하게 고정시키도록 한다.
- 3) 케이블은 고압의 전로로부터 1.5m이상 이격시킬 것. 다만 정전기 차폐장치를 유효하게 설치한 경우에는 그러하지 아니하다.
- 4) 케이블의 임피던스는 50Ω으로 하고 끝부분에 무반사 종단저항을 견고하게 설치한다.

다. 무선기기 접속 단자

- 1) 지상에서 유효하게 소방 활동을 할 수 있는 장소 또는 경비실 등 상시 사람이 근무하는 장소에 설치한다.
- 2) 접속 단자는 바닥으로부터 높이 0.8m이상 1.5m이하의 위치에 보행거리 300m이하마다 설치한다(다른 접속 단자와 5m 이상 이격).
- 3) 단자를 보호하기 위한 적색의 보호함을 설치하고 “무선기 접속 단자”란 표지를 할 것.

라. 분배기, 분파기, 혼합기

- 1) 먼지·습기 및 부식 등에 따라 기능에 이상을 가져오지 아니하도록 한다.
- 2) 임피던스는 50Ω의 것으로 할 것.
- 3) 점검에 편리하고 화재 등의 재해로 인한 피해의 우려가 없는 장소에 설치한다.

마. 증폭기 등

- 1) 전원은 전기가 정상적으로 공급되는 축전지 또는 교류전압으로 하고 배선은 전용으로 한다.
- 2) 증폭기 전면에는 전원 표시등 및 전압계를 설치한다.
- 3) 비상전원을 부착하고 용량은 30분 이상 작동시킬 수 있는 것으로 한다.
- 4) 무선이동 중계기를 설치하는 경우에는 전파법 제46조의 규정에 의한 형식 검정을 받거나 형식 등록된 제품으로 설치한다.

6. 옥상비상개폐장치

가. 설치대상

피난구 유도등이 설치되는 아파트 옥상 출입문

나. 회로구성

화재 시 중계기와 연동하여 개폐기에 의해 전자정이 자동으로 해제 되어야 한다.

다. 배관,배선

- 1) 배관은 매입배관으로하고 노출시 금속관으로 한다.
- 2) 중계기에서 개폐기까지 FR-CVV-S 2C/1 로 배선하고, 개폐기에서 전자정까지는 컴퓨터용 케이블 AWG#20 4C/1 로 배선한다.
- 3) 전원은 유도등에서 공급한다.

7. 자동폐쇄장치의 배관 및 배선 (결선은 제외)

특별피난계단 또는 비상용승강기의 승강장 제연구역의 출입문에 설치하는 자동폐쇄장치의 배관 및 배선을 시설한다. (결선은 제외)

2-8. 뇌보호설비

1. 적용범위

가. 한국산업표준 KS C IEC 62305 건축물등의 뇌보호시스템의 규격을 적용.

나. 건물높이가 60m이상일 경우 건물 높이의 상위 20%에 해당되는 부분에 측뢰로부터 보호하는 시설을 하여야 한다.

2. 뇌보호설비 설치대상

가. 낙뢰의 우려가 있는 건축물 또는 높이 20미터 이상의 건축물 [건축물의 설

비기준 등에 관한 규칙 제20조(피뢰설비)]

- 나. 지정수량의 10배 이상의 위험물을 취급하는 제조소 [위험물안전관리법 시행규칙 별표4-제조소의 위치·구조 및 설비의 기준]
- 다. 낙뢰 다습 지역의 건축물 또는 설비(높은 탑, 굴뚝, 외딴 건물 등)
- 라. 낙뢰로 인한 피해가 크게 예상되는 건물(학교, 사원, 백화점, 극장, 목욕탕, 축사, 박물관 등)
- 마. 방송공동수신설비 중 수신안테나 보호용 [방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 규칙 제6조]
- 바. 화약류 또는 위험물을 저장하거나 취급하는 시설물 [산업안전기준에 관한 규칙 제357조(피뢰침의 설치)]

3. 뇌보호설비의 구성

가. 수뢰부 시스템은 다음의 각 요소 또는 조합에 의해 구성한다.

- 1) 돌침
- 2) 수평도체(현행 규격에서 사용하고 있는 용마루위의 도체, 가공지선)
- 3) 메쉬도체

나. 인하도선

- 1) 인하도선은 건축물 둘레에 등간격으로 하는 것이 바람직하며, 가능한 건축물의 각 코너에 가깝게 배치한다.
- 2) 인하도선은 2조이상이며, 돌침부 또는 용마루위의 수평도체가 2 이상일 경우 연결하여 접속한다.

다. 접지방식

- 1) 지하 기초접지극을 이용하여 통합접지(등전위본딩)한다.
(지하 기초접지극 : 기초파일, 철근, 동하부 기초 철근에본딩 되어 있는 口 또는 田자형태의 나동선 등)
- 2) 탄소접지극으로 접지를 보장한다.
- 3) 모든 접지선은 TN-S방식으로 접속한다.

4. 수뢰부의 보호범위 산정방식

수뢰부의 보호범위의 산정은 다음의 방법을 개별 또는 조합하여 산정한다.

가. 보호각법

수뢰부의 지상높이 및 보호대상 건축물의 보호레벨에 따라서 보호각을 다르

계 적용. (건물의 높이가 60m이하인 경우 IV등급 적용)

나. 회전구체법

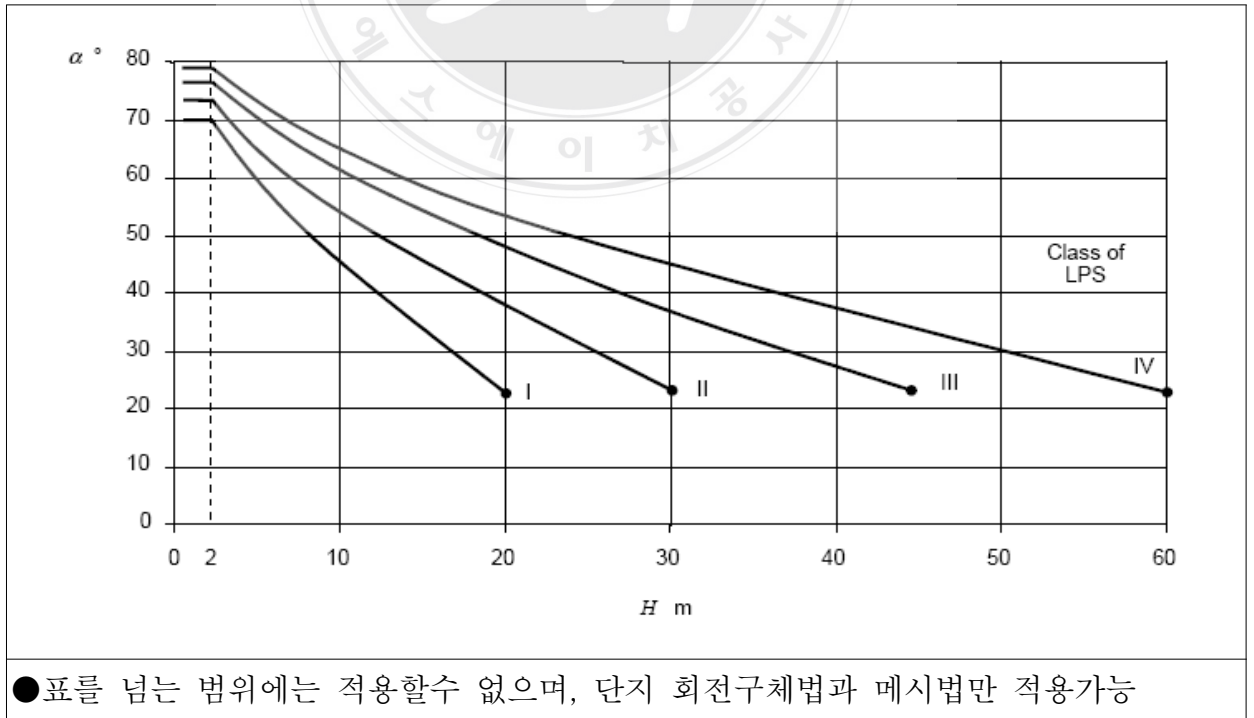
2개이상의 수뢰부에 동시에 접하거나 또는 1개 이상의 수뢰부와 대지가 동시에 접촉하도록 구체를 회전시켰을 때 구체 표면의 포락면에서 피보호물 쪽을 보호범위로 하는 방법

다. 메쉬도체법

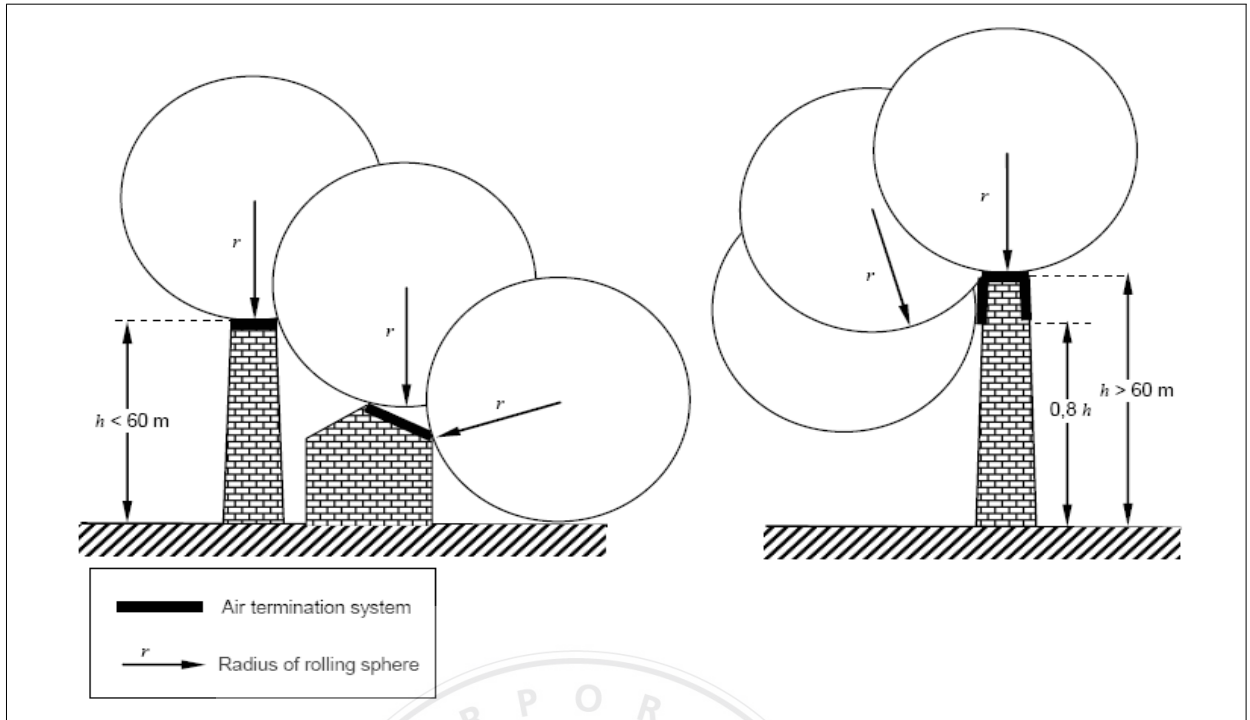
메쉬도체로 둘러싼 내측을 보호범위로 하는 방법

피뢰시스템의 레벨	보호법		
	회전구체 반지름r (m)	메시치수 (m)	보호각 α°
I	20	5×5	아래 그림 참조
II	30	10×10	
III	45	15×15	
IV	60	20×20	

피뢰시스템의 레벨별 회전구체 반지름, 메시치수와 보호각의 최대값



보 호 각



회 전 구 체 법

보호등급	인하도선의 설치 간격 (m)	수평환도체의 설치 간격 (m)
I	10	10
II	10	10
III	15	15
IV	20	20

인하도선 사이의 간격과 환상도체 사이의 간격

5. 배선 및 배관

가. 수뢰부

1) 아파트 옥상 수뢰부는 수평도체 및 보조피뢰침을 설치한다.

(※ 수평도체는 동봉 또는 알루미늄봉 지름 8mm이상을 원칙으로 하되, 단면적이 표준수뢰도체의 규격이상인 장식재, 난간, 파라페트의 뚜껑 등의 절연체로 피복되지 않은 금속부분도 수평도체로 사용할 수 있다. 다만, 가연성 또는 폭발성 혼합물을 수송하는 배관등은 제외)

2) 보조피뢰침은 쌍극자 피뢰침 등을 적용하여 아파트 옥탑에 설치한다. (코아당 1개소)

- 3) 수평도체의 지지간격은 1m로 하고 수평도체와 인하도선의 접속은 C형 슬리브를 사용하여 곡률반경 203mm이하가 되도록 Y자 형태로 접속한다.
- 4) 동봉의 지지는 말코애자를 사용하여 옥상 난간에 지지한다.
(옥상 난간이 불연재질일 경우 구조물에 직접 지지한다.)
- 5) 돌침지지 금구는 비자성체인 STS 304 계열을 사용한다.

나. 인하도선

- 1) 인하도선은 건축물의 최외각모서리에 철골, 철근과 병렬로 인하도선을 설치한다.(단, 인하도선 간격이 보호레벨간격을 초과시 인하도선을 최상층의 철근, 철골(자연적구성부재이용)에 접속하여 인하도선으로 대응한다)
- 2) 인하도선은 BC50mm²를 사용하고, 접지단자함에서 지하의 구조체에 본딩되어 있는 접지와 연결은 GV50mm²를 사용한다.
- 3) 건물내 배관은 내충격용경질비닐전선관 또는 합성수지제 가요전선관(난연성CD)을 사용하고 배관 굵기는 28mm로 한다.

다. 피뢰침용 접지단자함

- 1) 공동주택 : 지하층
- 2) 기타의 장소 : 미관을 고려하여 설치한다.

6. 서지보호장치(SPD)설치

가. 설치기준

- 1) 서지보호장치는 일시적 과전압을 제한하고 서지전류를 분산시키기 위한 장치이며, 다른 접지선과 등전위 본딩을 하여야 한다.
- 2) 수배전반은 ACB 2차측에, 분전반·배전반에는 주차단기 2차 전원측에 설치한다.
- 3) 서지보호장치는 일반적으로 전원용은 병렬형, 통신 및 제어용은 직렬형을 적용한다.

나. 설치장소

- 1) 수배전반 ACB 2차측
- 2) LM, PM, 승강기제어반
- 3) 급수펌프 전원반

- 4) 관리사무소(종합감시실, MDF) 분전반
- 5) 경비실용 분전반
- 6) 각종 통신장비 전원공급용 분전반

다. 설치용량

- 1) 수배전반 ACB 2차측은 임펄스전류 10/350 μ S에서 20kA이상으로 한다.
- 2) 기타의 분전반에는 피크전류 8/20 μ S에서 40kA이상으로 한다
- 3) 통신장비 전원용에는 피크전류 8/20 μ S에서 20kA이상으로 한다

2-9. 태양광발전설비

1. 개요

태양에너지를 전기에너지로 변환하여 발전하는 태양광발전설비의 설계기준을 수립하고자 한다.

2. 관련법규 및 기준

- 가. 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법
- 나. 신·재생에너지설비의 지원·설치·관리에 관한 기준(지식경제부 고시)
- 다. 서울특별시 친환경 건축 기준(서울특별시 예규)

3. 기본사항

- 가. 태양광발전설비의 전력공급유형은 계통 연계형으로 구성한다.
- 나. 발전설비는 태양전지, 접속함(반), 인버터, 감시반 등으로 구성하며, 최대의 발전량과 기능이 확보되도록 하여야 한다.
- 다. 감시반은 감시실(방재실)에 설치하여 원격감시 및 실시간 모니터링이 가능토록 구성한다.
- 라. 태양전지는 지붕층 등을 이용하여 설치하며 태양전지의 발전효율성(남향이 최적)을 고려하여 단지계획 입안 시부터 동 배치(방향) 및 지붕 형태 등을 고려하여야 한다.
- 마. 태양전지판 배열 구성방안은 건축구조, 안전, 방수 및 미관등을 고려하여 건축과 협의하여야 한다.
- 바. 태양전지는 견고히 설치하며 풍해를 받지 않도록 시설하고 지지재, 고정재

등은 부식되지 않게 설치하며 유지관리가 용이하게 설치하여야 한다.
사. 지지대, 접속함(반), 인버터는 안전과 설비의 안정된 동작을 위하여 연접접지공사를 하여야 한다.

4. 공급부하대상

세대적용과 각 동의 공용부분에 적용을 하되, 경우에 따라 지하주차장, 부대복리시설 등의 공용부위에도 적용할 수 있다.

5. 계통계획

- 가. 각 동에만 태양광 전력을 공급하는 경우 : 태양광 발전전력을 각 동 주 전기관널에 연결시켜 각동의 세대 또는 공용부위로 공급될 수 있도록 한다.
- 나. 각 동을 포함하고, 지하주차장 및 부대복리시설에 태양광 전력을 공급하는 경우 : 태양광 전력을 전기실의 수배전반으로 보낸 뒤 각각의 해당시설로 전력이 공급되도록 한다.
- 다. EPS실이 있는 경우에는 태양광 전력공급을 위한 슬리브 및 배선 공간을 확보하고, EPS실이 없는 경우에는 별도의 공배관을 설치하도록 한다.
- 라. 전기실의 수배전반으로 태양광 전력을 공급할 경우에는 공동구내의 전력용 트레이 규격산정시 그 폭을 반영한다.
- 마. 태양전지판 배열에서 인버터 입력단간 및 인버터 출력단간 계통연계점의 전압강하 합계는 3%이하로 하도록 한다.
- 바. 배선은 F-CV케이블 사용을 원칙으로 한다.

제 3 장 옥 외 설 계

3-1. 부하용량의 산정

1. 아파트 단위세대 부하는 “2-1(옥내설계의 부하용량 산정)”에 적용한다.
2. 아파트 공용부분중 전등 전열은 “2-5(공용부분 전등 전열설비), 승강기 설비는 2-6(전력간선설비)”에 의한다.
3. 부대시설의 부하는 “제4장(부대 복리시설)”에 의한다.
4. 단지내 보안등 부하는 “3-9(보안등 시설)”에 의한다.
5. 동력설비 부하는 기계설계도면에 의한다.

3-2. 수전설비

한전으로부터 전기를 공급받기 위한 설비를 말하며 인입시설, 특고압수전반으로 구성한다.

1. 수전 전압 및 계획

가. 저압수전 지구

- 1) 저층 아파트 단지에 적용을 원칙으로 하며, 다음 저압수전 조건에 따른다.
- 2) 저압수전 조건
 - 단위 수용장소의 계약전력의 합계가 500kW 미만인 경우
- 3) 공급전압
 - 아파트 단위세대 : 1 ϕ 2W 220V
 - 근린생활시설 및 부대·복리시설 : 1 ϕ 2W 220V, 3 ϕ 4W 220V/380V

나. 특고압수전 지구

- 1) 적용범위는 고층 및 초고층 아파트 단지에 적용을 원칙으로 한다.
- 2) 아파트 단위세대 및 공용설비(전등·전열, 승강기 및 난방동력 등)용 수전 설비를 설치한다.
- 3) 수전전압
 - 아파트 및 공용부분은 3 ϕ 4W 22.9 [kV-Y]로 한다.
 - 근린생활시설 등은 규모에 따라 1 ϕ 2W 220V, 3 ϕ 4W 380V/220V 또는 22.9[kV-Y]로 한다.

4) 한전 배전선로 계획

단지 밖의 한전 배전선로에서 수전을 원칙으로 하며, 지중선로 지역은 단지 여건을 고려하여 계획한다.

2. 전력인입간선 시설

가. 시설한계

1) 저압 수전

- 가공선로의 경우는 한전 주상변압기 2차측(Catch Holder 이후) 연결점으로 한다.
- 지중선로의 경우는 한전 패드변압기(PAD TR) 2차측 연결점으로 한다.

2) 특고압 수전

- 지중선로의 경우는 패드기어스위치(PAD SW) 2차측에서 연결점으로 하되 연결점의 케이블 헤드의 단말처리는 한전 시공분으로 한다.(예비포함)
- 가공선로의 경우는 한전전주 COS 2차측 연결점으로 하되 연결점의 케이블 헤드의 단말처리는 포함한다.

나. 인입관로

1) 일반사항

- 전주의 입상배관은 강관으로 7.2m까지 하고 써비스 캡이나 방수처리재로 마감하며, 고정밴드로 3개소 이상 채운다.
- 지중매설되는 관로는 파상형 경질 폴리에틸렌전선관(FEP)을 사용한다.
- 지중선로의 매설 깊이는 도로부분은 1.2m이상, 보도 또는 녹지부분은 0.6m이상으로 한다. 다만, 특고압 인입관로는 장소에 관계없이 1.2m이상으로 한다.
- 지중관로의 굴곡이 90°이상 되는 곳과 100m이상의 구간 및 건물 인입 부분에는 전력맨홀을 설치한다.

2) 저압 수전

- 인입배관 굵기는 옥내 전기도면을 참조하여 선정한다.
- 인입배관은 별도의 맨홀을 설치하지 않는 것을 원칙으로 한다.

3) 특고압 수전

- 배관의 굵기는 지중관로 FEP 125mm, 입상배관 아연도강관 104mm로 사용
- 변전실과 전력맨홀 사이의 벽체관통 부위는 강관배관에 지수날개

(Sealing Gasket)를 설치하여 물이 스며들지 않도록 한다.

- 변전실내에는 인입용 폴박스를 설치하고, 폴박스에서 특고압반까지는 금속 덕트 또는 아연도강관 104mm를 사용하여 천장에 노출하여 시설한다.
- 케이블 인입은 특고압반 상부 앞면측으로 인입한다.
- 지중관로와 입상배관의 연결은 전력맨홀에서 한다.

다. 인입선로

1) 저압 수전

- 인입 케이블은 난연성가교폴리에틸렌절연비닐시이즈케이블 단심을 사용.
- 케이블의 굵기는 부하전류치 이상의 허용전류를 가지는 것으로 선정.
- 케이블 배선은 변압기 2차측(Catch Holder 이후) 또는 PAD 변압기 2차측 연결점으로 한다.

2) 특고압 수전

- 특고압 인입은 22.9kV 난연성 수밀형의 동심중성선 가교폴리에틸렌 절연 폴리올레핀시이즈 케이블(FR-CN/CO-W)을 사용한다.
- 케이블의 굵기는 60mm² 단심을 사용한다.
- 인입케이블은 2회선을 포설하고 예비회선도 단말 처리하여 사고시 즉시 대체할 수 있도록 적절한 보호시설을 하여야 한다.

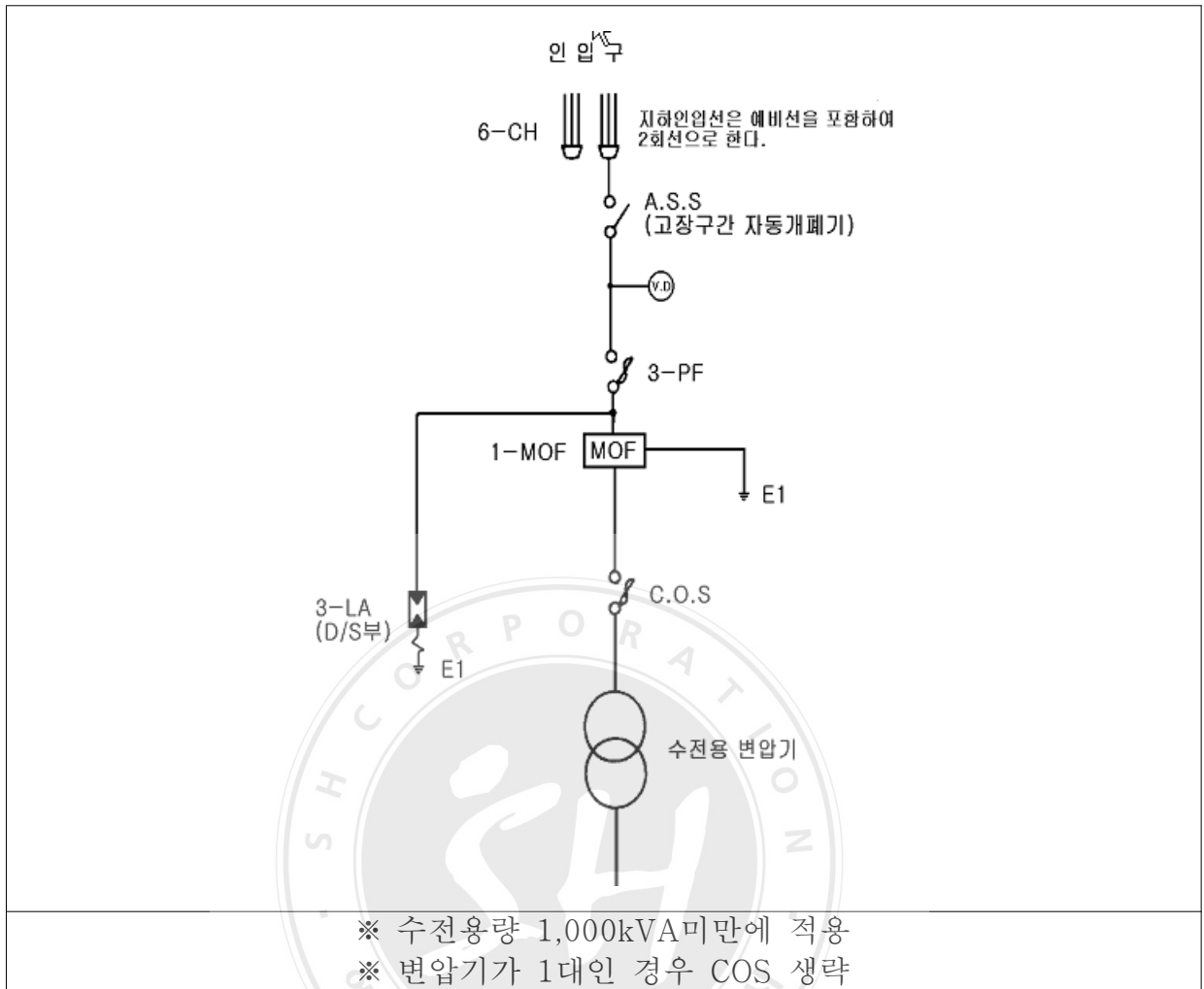
3. 특고압 수전설비의 계통구성

가. 수전설비의 계통 구성은 특고압에서 저압으로 직강압하여 배전하는 것을 원칙으로 하며, 대단위 아파트 단지인 경우는 경제성을 검토하여 고압의 지구 변전실을 설치할 수 있다.

나. 아파트 특고압 수전설비의 계통구성은 “내선규정 3220-13(특고압 기계기구의 배열 및 결선)항”의 특고압 수전설비의 표준결선도에 의한다.(단, 피뢰기는 파워퓨즈의 용단서지를 고려하여 파워퓨즈 2차측에 설치한다.)

- 1) 수전용량 1000kVA 이상 : 정식수전방식
- 2) 수전용량 1000kVA 미만 : 간이수전방식

↓표준 결선도 (간이수전)



다. 정식 수전방식

1) 축소형 폐쇄배전반

가) 형식 : 격실형

나) 배전반 구성 : 특고압반(2면), 변압기반+저압반(2면), 정류기반(1면)

○ 수 전 반 : LBS, LA, MOF, PT

○ V C B 반 : VCB, CT, SA

○ 변압기반+저압반 : TR, PF, ACB, ATS, MCCB

○ 정류기반 : 정류기, 배터리

2) 격실형 폐쇄배전반

가) 형식 : 격실형

나) 배전반 구성 : 특고압반(3면), 변압기반(2면), 저압반(6면), 정류기반(1면)

○ 수 전 반 : LBS, LA, MOF, PT

- V C B 반 : VCB, CT, SA
- 변압기반 : TR, PFF
- 저압반 : ACB, ATS, MCCB
- 정류기반 : 정류기, 배터리

라. 간이 수전방식

1) 축소형 폐쇄배전반

- 가) 형식 : 격실형
- 나) 배전반 구성 : 특고압반(1면), 변압기+저압반(1면), 소용량 정류기반
 - 수전반 : ASS, LA, MOF, PT
 - 변압기반+저압반 : TR, PF, ACB, ATS, MCCB
 - 정류기반 : 정류기, 배터리

2) 격실형 폐쇄배전반

- 가) 형식 : 격실형
- 나) 배전반 구성 : 특고압반(2면), 변압기반(1면), 저압반(1면), 소용량 정류기반
 - 수 전 반 : ASS, LA, MOF, PT
 - 변압기반 : TR, PF
 - 저 압 반 : ACB, ATS, MCCB
 - 정류기반 : 정류기, 배터리

마. 외함의 구조

1) 축소형 폐쇄배전반

- 단위 폐쇄배전반 간 격실구조로 하고 전기적인 접속에 필요한 개구부는 절연부싱 또는 동등 이상의 수단에 의해 폐쇄한다.
- 변압기와 저압 배전반간 점검 및 유지보수가 가능한 구조로 한다.
- 배전반 상·하부에 케이블을 포설할 수 있는 공간 확보

2) 격실형 폐쇄배전반

- 단위 폐쇄배전반(특고압반) 간 전기적인 접속에 필요한 개구부는 절연부싱 또는 관통형 부싱 또는 동등 이상의 수단에 의해 폐쇄한다.

바. 다음의 특고압 폐쇄배전반의 표준 규격이며 세부 제작도면은 업체의 사양에

따르며, 기타 함의 규격은 다음에 의한다.

1) 축소형 폐쇄배전반

구 분		규 격(mm)	비 고
정식 수전	수전반	1,200 x 2,700 x 3,200	○ 규격은 WxHxD순서로표시
	VCB반	1,200 x 2,700 x 3,200	”
	변압기반및 저압배전반	3,200 x 2,700 x 3,200	”
	정류기반	800 x 2,700 x 3,200	”
간이 수전	수전반	1,200 x 2,700 x 3,200	”
	변압기반 및 저압배전반	2,800 x 2,700 x 3,200	”
동력반 (MCC반)		600 x 2,350 x 550	○ 폭은 1면 기준임 ○ 면수는 600단위로 증가 ○ 상부에 단자함 설치

2) 격실형 폐쇄배전반

구 분		규 격(mm)	비 고
특고압반		1,400 x 2,550 x 2,500	○ 규격은 WxHxD순서로표시
변압기반		2,300 x 2,550 x 2,500	”
저 압 반		800 x 2,350 x 1,500	”
정류기반		800 x 2,350 x 1,500	”
동력반 (MCC반)		600 x 2,350 x 550	○ 폭은 1면 기준임 ○ 면수는 600단위로 증가 ○ 상부에 단자함 설치

4. 특고압기기

가. 특고압 인입개폐기 시설은 정식 수전설비는 퓨즈부착형 LBS(Load Breaker Switch)를 사용하고, 간이 수전설비는 ASS를 사용한다.

나. LBS설치는 정수식(상 : 개폐극, 하 : Fuse)형태로 한다.

다. LBS의 퓨즈는 한류형을 사용하고, 기타 전력용 파워퓨즈(PF)는 옥내형 비한류형 (소음기 부착)을 사용한다.

라. 한전 배전선로로부터의 뇌서지 흡수용 피뢰기(LA)는 18kV 2.5kA이상(옥내용은 폴리머타입 5kA 이상 적용)으로 Disconnecter 붙임형을 사용한다.

마. 계기용 변성기(MOF)는 몰드형(Mold Type)을 설치하고 최대 수요전력계

- (Dmand Meter)와 무효전력량계(Var Meter)의 설치공간을 확보한다.
- 바. 계기용 변압기(PT) 및 계기용 변류기(CT)는 특고압용은 에폭시 몰드형을 사용하고, 저압용은 건식형(Dry Type)을 사용한다.
 - 사. 주차단기는 진공차단기(VCB)를 사용한다.
 - 아. 몰드변압기, 고압전동기 및 고압콘덴서 설치시는 진공차단기 2차측에 개폐서지 (Switching Surge) 흡수를 위한 정격전압 18kV, 공칭방전전류 5kA의 서지흡수기 (Surge Absorber)를 설치한다.
 - 자. 보호 계전기는 과전류, 과전압, 부족전압 및 지락과전류계전기를 설치한다.
 - 차. 특고압반내 모선은 BUS-BAR(40mm x 6mm이상 : 은도금 또는 석도금)를 사용한다. 단, MOF 인입, 인출은 12mm이상 동봉을 사용한다.
 - 카. 특고압기기의 개폐기류의 정격전압은 24kV급, 정격차단전류는 12.5kA 이상의 규격으로 한다.

3-3. 변전설비

수전설비 이후부터 간선설비와 연결하는 MCCB까지의 설비를 말하며 변압기반, 저압반, Bus-Duct등으로 구성한다.

1. 변압기의 뱅크 구성

- 가. 변압기 뱅크 구성은 아파트 전등·전열용과 동력용 구분 없이 동일용량의 3상 변압기 2대로 2뱅크 구성하여 변압기 1대 사고시 나머지 변압기로 일시적인 과부하운전 및 계절부하에 의한 대수제어로 효율운전이 가능하게 한다. 단, 수전설비용량 500kVA 미만은 1뱅크 구성을 원칙으로 한다.
- 나. 변압기의 1뱅크 최대 용량은 1,000kVA 이하로 한다.
- 다. 전력용변압기는 고효율에너지기자재인증제품을 적용하며 계통보호를 위하여 옥내형(소음기부) 전력용 파워팩즈(PF)를 사용한다. 단, 변압기가 1대만 설치되는 경우에는 변압기반의 PF를 생략한다.
- 라. 비상동력부하는 정전시 발전기 전원이 공급되도록 자동절체스위치(ATS)를 설치한다.
- 마. 변압기 사고 시 정전피해를 최소화하기 위하여 변압기 뱅크 간 절환 공급할 수 있도록 TIE ACB로 계통을 구성한다.
- 바. TIE ACB의 조작방법은 조작스위치에 의한 수동 조작방법을 사용한다.

2. 변압기 용량산출

변압기 용량산출은 다음의 단위세대 부하용량과 동력설비 부하용량의 산정에 의한 최대수용부하 값을 합산하여 계산한다.

가. 단위세대 부하용량의 산정

1) 단위세대 부하용량의 산정은 “2-1(옥내설계 부하용량 산정)”에 의한다.

※ 전용면적 60㎡이하 : 3000VA

전용면적 60㎡초과 : 60㎡를 초과하는 10㎡마다 500VA씩 가산

2) 최대수용부하는 다음식에 의하여 구한다.

최대수용부하(kVA) = 단위세대 부하합계 × 변압기 수용률

3) 변압기용량 산출시 수용률은 기준자료 “6-8(수용률)”에 의한다.

나. 동력설비 부하용량의 산정

1) 일반 동력은 열교환실(중간기계실) 등의 부하로 구성된다.

2) 비상 동력은 소방법에 의한 소화수 펌프, 비상콘센트, 비상조명등(아파트 공용부분)과 유지관리를 위한 단지내 보안등, 관리사무소 전등 전열, 승강기, 지하주차장, 급수펌프, 배수펌프 등의 부하로 구성된다.

3) 각 부하는 용도별 입력용량(기준자료 6-9 : 입력환산)으로 환산하여 집계한다.(예비설비는 산정대상에서 제외)

4) 비상콘센트 부하는 1개단지 1개동 3개층 사용기준으로 하고 산정은 다음과 같다.

$$\text{— 단상부하 : } 1.5\text{kVA} \times 3\text{개} = 4.5\text{kVA}$$

$$\text{— 3상부하 : } 3.0\text{kVA} \times 3\text{개} = 9.0\text{kVA}$$

$$\text{계 : } 4.5\text{kVA} + 9\text{kVA} = 13.5\text{kVA}$$

5) 승강기는 입력용량 합계치에 승강기 수용률을 적용하고, 그외 부하는 입력 환산된 합계치에 종합 수용률 50%를 적용하여 최대수용부하를 산정한다.

최대수용부하(kVA) =

승강기 전원용량 합 × 승강기 수용률 + 그외 부하의 합 × 종합수용률(50%)

다. 변압기 용량은 50kVA 단위로 선정한다.

라. 변압기 용량은 최대수용부하의 5% 범위 내에서 결정한다.

3. 변압기반의 구성

- 가. 변압기와 전력퓨즈(PF)는 변압기반에 내장한다.
- 나. 변압기반은 통풍이 가능하도록 전후면 Door에 통풍구를 둔다.
- 다. 변압기반은 변압기가 설치되는 바닥부분 하부를 개방하여야 한다.
- 라. 변압기반의 규격은 “3-2(수전설비) 3의 바 항 <표>”에 의한다.
- 마. 변압기가 2대 이상인 경우 변압기별 전력량계를 설치하고 후면 상단에 FAN을 설치한다.

4. 배전반의 구성

- 가. 변압기 2차 부하측 주차단기는 ACB를 사용하고, 간선분기 차단기는 배선용 차단기(MCCB)를 사용한다.
- 나. 주차단기 또는 자동 절체스위치 등 2대를 배전반에 내장시는 2단으로 적재한다.
- 다. 저압배전반 구성방법
 - 1) MCCB의 정격이 225AF ~ 100AF인 경우
 - 설치수량이 28개 초과시 저압반 1면 추가
 - 2) MCCB의 정격이 400AF인 경우
 - 설치수량이 24개 초과시 저압반 1면 추가단, 서로 다른 용량의 차단기가 혼합 배치될 경우는 위 기준을 참고하여 적절히 설치한다.
- 라. 분기차단기 2차측은 배전반 뒤쪽에 단자대를 설치하여 케이블의 접속이 용이하도록 하여야 하며, 분기차단기 2차측과 단자대 간의 연결은 BUS BAR 또는 케이블로 한다.
- 마. 배전반의 접지는 부스바(폭25mm, 두께3mm)로 연결한다.
- 바. 주차단기가 설치되는 배전반은 다음 기기를 설치한다.
 - 1) 각종계측 및 상태감시를 위한 디지털파워메타(Digital Power Meter)
 - 2) 비상용 저압배전반의 보안등, 지하저수조, 오수정화조시설 등의 회로에는 한전지급 적산전력계를 부착 모자계량하고. 일반동력반의 난방, 급탕용 등의 회로에는 적산전력계를 부착한다.
 - 보안등 : 가로등용으로 모자계량
 - 급수펌프, 오수정화조 시설 : 산업용 공용으로 모자계량
- 사. 1개동의 분기차단기는 가급적 동일 배전반에 설치하고 1개동이 2개 बैं크에

서 공급되지 않도록 한다.

아. 저압 배전반별로 설치된 배선용차단기 중 가장 용량이 큰 배선용차단기 1개씩을 예비용으로 설치한다.

자. 배전반내 조명을 위하여 전·후면 각각 EL Lamp를 설치하고 도어 개폐시 자동 점멸되도록 한다.

차. 배선용 차단기의 선정은 “기준자료 6-4(허용전류)”를 참고한다.

카. TIE ACB 설치

1) ACB반내 2단 적재방식으로 하단에 설치한다.

2) Tie ACB와 Main ACB간에는 오동작 방지를 위하여 인터록 장치를 한다.

5. 콘덴서 시설

가. 변압기 2차측에 설치하는 진상용 콘덴서 용량 산정은 변압기 용량에 따라 다음에 의한다.

○ 변압기 용량 600kVA 이하 : 변압기 용량의 5%

○ 변압기 용량 600kVA 초과 2,000kVA 이하 : 변압기 용량의 4%

나. 변전실내의 콘덴서는 저압 배전반에 내장하여 통풍에 지장이 없는 공간에 설치한다.

다. 콘덴서 배선은 NRI(90) 또는 HFIX전선을 사용하며 굵기 선정은 “기준자료 6-4”를 참고.

라. 콘덴서용 개폐기로 MCCB를 설치한다.

6. 접지 시설

가. 변전실의 각 접지선은 지하의 기초접지극에 GV 70mm² 전선으로 연결한다.

나. 변전실의 각종 접지시설은 아래와 같이 시설한다.

구 분	접지종류	접지방법	전선굵기	비 고
LA / SA	통합접지 (등전위본딩)	연접	GV 70mm ²	
고압 또는 특고압용의 기기 및 외함	”	연접	GV 70mm ²	
변압기 중성선	”	연접	GV 70mm ²	
발전기 중성선	”	연접	GV 70mm ²	
저압용 기기 및 외함	”	연접	GV 70mm ²	
접지 TEST용	”	연접	GV 16mm ²	

- 다. 변전실 외곽에 시험용 접지극을 지중매설하고 접지시험단자함을 벽면 매입 또는 수배전반 내에 수납하여 설치한다.
- 라. 접지선은 접지대상물과 접지단자함 간은 NRI(90) 또는 HFIX 전선, 접지단자함과 접지극간은 GV전선을 사용한다.
- 마. 접지선의 최소 굵기는 6mm²이며, 연접접지 시 접지선은 동일 굵기로 한다.
- 바. 접지선의 표시는 녹색선 또는 녹색표시를 한다.
- 사. 모든 접지공사의 접지선에는 과전류 차단기를 시설하지 않는다.

7. 접지선 굵기 산정

가. 접지선 굵기 계산

한국산업표준 KS C IEC 60364-5-54의 접지 도체별 계수적용에 의한 접지선 선정

1) KS C IEC 60364-5-543.1.1에 의한 단면적

$$S = \sqrt{I^2 t / k} = 0.0442 I_n$$

I_n = 과전류차단기의 정격전류

I = 고장전류(A) : 과전류차단기 정격전류의 20배

t = 0.1초(차단기 동작시간)

k = 143(구리) (KS C IEC 60364-5-54표 54B PVC 160℃기준)

2) KS C IEC 60364-5-543.1.2에 의한 단면적

설비의 상도체의 단면적(mm ²)	보호도체의 최소 단면적(mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

3) KS C IEC 60364-5-543.1.3에 보호도체가 전원케이블 또는 케이블 용기의 일부로 구성되어 있지 않는 경우의 단면적

- 기계적 보호가 된 것은 2.5mm²
- 기계적 보호가 되어 있지 않은 것은 4.0mm²

4) 접지공사의 접지선 굵기

- 접지하는 전기기기 및 전선관 전단에 설치된 자동 과전류 차단장치의 정격 또는 정정값이 다음의 전류값을 초과하지 않은 경우
 - 20(AT)이하 : KS C IEC 60364-5-543.1.3 적용
 - 30(AT)이상 : KS C IEC 60364-5-543.1.2 적용

전류(A)	전선규격(mm ² 이상)		
	NRI(90)	HFIX	F-CV, FR-8
15	2.5	—	2.5
20	2.5	—	2.5
30	—	4	4
40	—	6	6
50	—	10	10
100	—	16	16
200	—	35	35
300	—	70	70

나. 중성선 굵기 계산 계산

- 1) KS C IEC 60364-5-524.2, 534.3에 의하여 계산
- 2) 고조파 전류가 증가되는 추세를 감안하여 상도체와 동일 굵기 적용.

8. 배관 및 배선

- 가. 배전반과 변압기 2차 배선은 변압기용량 500kVA이하는 Cable, 변압기용량 600kVA이상은 절연버스덕트로 한다.
- 나. 배전반에서 케이블 인출은 후면 상부로 트레이에 포설하되 부득이한 경우는 바닥에 트랜치를 설치하여 포설한다.
- 다. 변압기반내 1, 2차측 모선의 배선은 진동 방지용 후렉시블 버스바(Flexible Bus-Bar)를 사용한다.
- 라. 특고압반과 변압기반의 연결은 버스바로 한다.

3-4. 발전설비

1. 설치기준

- 가. 소방 관련법에 의하여 예비전원 설치 의무가 있는 시설
- 나. 정전 및 사고 시 필요한 급수 가압시설 또는 안전시설에 예비전원이 필요한 시설
- 다. 기타 유지 보수 관리상 필요한 경우

2. 발전기의 형식

- 가. 발전기의 전기 방식은 3φ4W 380/220V 저압용을 사용한다.
- 나. 발전기 운전은 정전 검출계전기에 의해 한전 측과 발전 측으로 자동절체가 가능하고, 각종 보호장치에 의해 기관정지, 차단기 동작, 경보 및 표시가 가능하도록 제어회로를 구성한다.
- 다. 발전용량 정격표시는 연속 및 비상출력 용량(kW, kVA)을 각각 표시한다.
- 라. 발전기와 한전측 전원과의 절체는 자동전환(ATS)방식으로 인터록을 구성한다.

3. 공급부하 대상

가. 소방비상 부하

- 1) 소화전 펌프
- 2) 스프링쿨러 펌프
- 3) 비상콘센트 설비
- 4) 제연설비
- 5) 비상조명등(아파트 공용, 관리동, 공동구, 기계실 등 포함)
- 6) 비상용 승강기

나. 정전비상 부하

- 1) 급수 및 배수펌프, 전동기 부하(보일러실, 기계실, 펌프실등), 오수정화시설 부하
- 2) 승강기 부하
- 3) 비상조명등(아파트 공용, 보안등, 관리동, 공동구, 기계실 등 포함)

4. 발전기용량 산출

가. 발전기용량의 산출은 소방비상용과 정전비상용으로 구분하여 다음의 각각 정해진 계산식으로 산출하여 큰 것으로 한다.

나. 소방비상용 발전기용량 계산

계산방법은 발전기의 출력계수(RG)를 산정하여 부하출력합계(K)와의 곱에 연속출력으로 하기 위한 0.9를 적용한다.

$$G = RG \cdot K \cdot 0.9$$

G : 발전기 용량[kVA]

RG : 발전기 출력 계수

(RG₁, RG₂, RG₃, RG₄중 가장 큰 계수로 하며, 계수값의 범위는 1.47 ≤ RG ≤ 2.2 이다.)

K : 부하출력합계[kW]

1) 부하출력합계(K) 계산

부하출력이란 발전기에 연결된 소방설비 기기 등의 정격출력 합계를 말한다.

$$\text{부하출력합계 } K = \sum m_i \text{ [kW]}$$

<부하출력합계($\sum m_i$) 표>

구 분	종 류	표 시	용량 산정[kW]
전 동 기	유도 전동기	출력[kW]	$m_M = \text{정격출력}$
	승 강 기	출력[kW]	$m_E = \text{정격출력} \times 1.224$
조명부하	백열등, 형광등	출력[kW]	$m_L = \text{정격출력}$
소동력 부하	비상 콘센트	출력[kW]	$m_C = \text{정격출력}$

<적용부하 및 정격출력>

구 분	적 용	비 고
소화수 펌프	단지내 최대용량 1대 출력[kW]	보조펌프 제외
스프링쿨러 펌프	단지내 최대용량 1대 출력[kW]	보조펌프 제외
제 연 설 비	단지내 최대용량 1대 출력[kW]	
비상 조명등	비상조명부하 출력[kW]	아파트공용, 관리동, 기계실 등을 포함
비상용 승강기	전부하 용량[kVA] × 수용률	기준자료6-8 적용
비상 콘센트	13.5[kVA]	

<부하별 역률, 효율 표>

구 분	역률($\cos\theta$)	효 율(η)	$1/\eta\cos\theta$
부하군 종합	0.8	0.85	1.47
조명부하	백열등	1.0	1.0
	형광등	0.8	1.0
정류기 부하	0.85	0.8	1.47
무정전 전원장치(UPS)	0.9	0.9	1.23
인버터 부하(VVVF)	0.85	0.8	1.47

2) 발전기 출력계수

가) 정상부하 출력계수(RG₁)

발전기에 연결된 정상부하 전류에 의해 정해진다.

$$RG_1 = 1.47 \times D \times Sf$$

D : 부하의 수용률(1.0 적용)

Sf : 불평형 부하에 의한 선전류 증가계수 (상별 최대부하 적용으로 선전류 증가는 없는 것으로 보아 1.0 적용)

나) 허용 전압강하 출력계수(RG₂)

최대 기동전류 전동기 기동에 따라 발생하는 발전기 허용전압강하에 의한다.

$$RG_2 = \frac{1 - \Delta E}{\Delta E} \cdot Xdg' \cdot \frac{Ks}{Zm'} \cdot \frac{M_2}{K}$$

ΔE : 발전기 허용 전압강하

- 승강기 포함시 : 0.25 적용
- 승강기 미포함시 : 0.2 적용

Xdg' : 발전기 정수

(발전기에 부하 투입시 허용되는 임피던스, 0.25 적용)

Ks : 부하 기동방식에 의한 계수(아래 저압전동기 특성표 참조)

Zm' : 부하 기동시 임피던스(아래 저압전동기 특성 표 참조)

M₂ : 기동시 전압강하가 최대로 되는 부하기기 출력[kW]

K : 부하출력 합계[kW]

<저압전동기 특성 표>

부하	기 동 방 식		K _s	Zm'	Ks/Zm'	cosθ ₂	Ks/Zm' · cosθ ₂
유도 전동기	직입기동	5.5kW미만	1.0	0.14	7.14	0.7	5.00
		5.5 - 11kW미만				0.6	4.28
	Y-Δ기동	11 - 30kW미만	0.67	0.14	4.76	0.5	2.38
		30kW이상				0.4	1.90
	인버터기동	RG ₂	0	-	0	-	0
RG ₃		1.0	0.68	1.47	0.85	1.25	
승강기	교류 인버터 방식	RG ₂	0	-	0	-	0
		RG ₃	1.0	0.34	2.94	0.8	2.40

※ 승강기 환산값은 전부하 상승시 출력기준임

다) 단시간 과전류내력 출력계수(RG₃)

발전기에 연결되는 과도시 부하전류 최대값에 의한다.

$$RG_3 = 0.98 \cdot d + \left(\frac{1}{1.5} \cdot \frac{Ks}{Zm'} - 0.98 \cdot d \right) \frac{M_3}{K}$$

d : 베이스부하의 수용률(1.0 적용)

K_s : 부하 기동방식에 의한 계수(나 항의 저압전동기 특성표 참조)

Zm' : 부하기동시 임피던스(나 항의 저압전동기 특성표 참조)

M_3 : 단시간 과전류내력을 최대로 하는 부하기기 출력[kW]

합계의 기동 전력[kVA]과 정격입력[kVA]값의 차이가 최대로 되는 부하의 출력[kW]. 이것은,

$$\left(\frac{Ks}{Zm'} - \frac{d}{\eta \cdot \cos \theta_2} \right) mi \text{ 를 계산하여 최대값이 되는}$$

M_3 로 한다.

η : 베이스부하 효율(1.0 적용)

K : 부하출력 합계[kW]

라) 허용 역상전류에 의한 출력(RG_4)

발전기 연결부하에서 발생하는 역상전류, 고조파전류에 의해 정해진다.

$$RG_4 = \frac{1}{KG_4} \sqrt{\left(\frac{0.43R}{K} \right)^2 + \left(\frac{1.25\Delta P}{K} \right)^2} \cdot (1 - 3u - 3u^2)$$

KG_4 : 발전기 허용 역상 전류계수(0.15 적용)

R : 고조파 발생부하 출력합계[kW]

K : 부하출력 합계[kW]

ΔP : 단상부하 불평형 출력값[kW]으로서 $A \geq B \geq C$ 인 경우

$\Delta P = A + B - 2C$ 이다.

u : 단상부하 불평형 계수로서 $A \geq B \geq C$ 인 경우

$$U = \frac{A - C}{\Delta P} \text{ 이다.}$$

※ 단상부하는 상별 최대전력을 적용하므로 불평형 출력값은 없는 것으로 한다.

$$\text{적용 식 : } RG_4 = \frac{1}{KG_4} \cdot \frac{0.43R}{K}$$

다. 정전비상용 발전기용량 계산

- 1) 발전기용량은 정상 운전상태에서 부하시설에 공급하는 필요한 용량을 기준한다.
- 2) 정전비상용 발전기용의 최대수용부하 산출공식은 다음에 의한다.

$$P_g(\text{kVA}) = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4) \div \text{부등률}$$

여기서

P_g : 발전기의 최대수용부하(kVA)

P_1 : 승강기부하 입력(kVA) × 수용률

P_2 : 전동기부하 입력(kVA) × 수용률(50%)

P_3 : 조명부하 입력(kVA) × 수용률(50%)

P_4 : 오수정화조부하 입력(kVA) × 수용률(50%)

부등률 : 1.25를 적용

3) 부하입력 환산기준은 기준자료 6-8에 의한다.

4) 발전기부하의 용도별 수용률은 다음 표에 의한다.

<정전비상용 발전기 부하의 용도별 수용률>

구 분	수 용 률	비 고
승 강 기	기준자료 6-8의 대수별 수용률 적용	발전기부하의 용량산정은 인승별 가속전류치(Ia) 또는 상승시전부하전류치(Ifu) 적용용량을 구분 적용 -10대 미만 단지 : Ia 50%, Ifu 50% 적용 -10대 이상 단지 : Ia 40%, Ifu 60% 적용
급수 펌프	최대입력전동기 100% 기타 전동기 80%	펌프별 각각 적용
배수 펌프	급수펌프와 동일	펌프별 각각 적용
전등 부하	50%	비상 조명등
오수정화시설	50%	

라. 발전기용량은 최대수용부하(kVA)에 발전기 역률(0.8)을 적용한 최대수용부하용량(kW) 이상으로 선정한다. 단, 최대수용부하용량(kW)이 그 아래단 발전기용량의 105%범위 이내인 경우는 그 바로 아래단의 발전기로 선정한다.

예) 발전기 최대수용부하용량(kW)이 520kW일 경우 500kW의 104%로서 105%이내이므로 500kW로 선정한다.

마. 발전기 용량 규격 적용은 다음 표에 의한다.

<발전기 용량 적용기준>

kVA	kW cosθ = 0.8	kVA	kW cosθ=0.8
25.0	20	437.5	350
37.5	30	500.0	400
50.0	40	562.5	450
62.5	50	625.0	500
75.0	60	687.5	550
93.8	75	750.0	600
125.0	100	812.5	650
156.3	125	875.0	700
187.5	150	937.5	750
218.8	175	1000.0	800
250.0	200	1062.5	850
312.5	250	1125.0	900
375.0	300	1250.0	1000

5. 발전기 운전반 시설

가. 발전기 운전반의 주차단기는 ACB 4극을 사용하며, 발전기의 용량이 200kW 이하는 제어반, 연료탱크 일체형으로 MCCB 4극을 사용한다.

나. 각종 계측 및 상태감시를 위해 디지털파워메타(Digital Power Meter)를 설치한다. (제어반 탑재형일 경우 제외)

다. 계측은 전압, 전류, 전력, 주파수, 역률 및 전력량을 측정하는 기능이 있어야 하며, 상태감시는 과전류, 부족전압, 과전압계전기의 기능이 있어야 한다.(발전기 용량 200kW 이하는 상태감시기능 및 전력량계를 제외할 수 있다)

라. 기타 운전반의 표준 부품 내용은 다음과 같다.

- 냉각수 및 발전기 히타 전원표시등
- 차단기 개폐 표시등
- 상용 및 발전기 전원 절체 표시등
- 배터리 충전 표시등
- 시동·정지스위치 및 비상정지 버튼
- 회전속도계, 운전시간계
- 램프 시험, 회로 복귀 및 부저 정지 버튼
- 전압 조정기 및 엔진 콘트롤 스위치
- 전압, 전류 선택 스위치

마. 보호 장치 내용은 다음과 같다.

- 과속도 및 과전류
- 과전압 및 부족전압
- 윤활유 압력 저하
- 냉각수 온도 상승
- 시동 실패

6. 엔진 운전반의 구성

가. 엔진 운전반은 엔진에 부착하고 구성품은 다음과 같다.

- 회전수계, 냉각수 온도계
- 윤활유 온도계 및 압력계
- 운전시간 표시등
- 배터리 충전 지시계

나. 엔진 시동에 필요한 배터리 및 충전 장치는 별도 설치한다.

7. 배관 및 배선

가. 발전기 단자에서 운전반까지, 운전반과 배전반의 절체반까지의 관로시설은 발전기출력 600kVA이상은 Bus Duct, 600kVA미만은 케이블트레이, 트렌치 및 배관 중 발전기실 여건에 따라 적당한 방법을 적용한다.

나. 비상 전원용 배선은 내화배선(Bus Duct, FR-8케이블 등)으로 한다.

8. 발전기 연료탱크

가. 발전기 연료탱크의 용량은 다음과 같다. (발전기용량 200kW 이하는 발전기에 연료탱크 일체형으로 제작회사 규격에 따른다.)

발전기 비상출력(kW)	연료탱크용량(L)
200 초과 ~ 300이하	650
300 초과 ~ 400이하	850
400 초과	950

나. 발전기 연료탱크에는 통기관과 연료주입구를 설치한다.

다. 발전기 연료탱크 하부에는 연료탱크 누수에 대비한 방재시설을 한다.

9. 발전기실 환기시설

가. 비상용 예비전원(발전기)를 시설하는 공간에는 전기설비기술기준 제72조 2항에 의거 환기등 필요한 시설을 갖추어야 한다. (기계설비공사분)

10. 기타

가. 발전기 자동운전을 위한 정지신호는 저압반 ATS접점에서 인출한다.

나. 발전기의 중성점 접지, 운전반 및 기기외함 접지는 변전실 기기외함과 연결 접지하고, 접지선은 GV 70mm²의 전선을 사용한다.

다. 엔진시동에 필요한 축전지는 무보수 밀폐형이며 충전장치는 별도 설치하며 그 용량은 다음과 같다.

1) 축전지 용량

- 발전기 용량 200kW미만 : 200[AH] (DC12V 200AH × 2개)
- 발전기 용량 200kW이상, 400kW미만 : 300[AH] (DC12V 150AH × 2개를 2줄 병렬연결)
- 발전기 용량 400kW이상, 1000kW까지 : 400[AH] (DC12V 200AH × 2개를 2줄 병렬연결)

2) 충전기 용량

- 발전기 용량 400kW미만 : DC24V/10A
- 발전기 용량 400kW이상 : DC24V/20A

3-5. 축전지 설비

1. 축전지의 구성

가. 축전지는 밀폐 고정형 납축전지를 사용하며, KSC 2207(납 축전지용 전조), KSM 1203(황산) 규격에 준한다.

나. 전기적 특성

- 1) 축전지 규격 : 12V용(도면 참조)
- 2) 방전전류 : 10시간용 전류
- 3) 방전 종지전압 : $(1.8 \pm 3\%)V/Cell$
- 4) 부동충전 전압 : 2.23~2.30V/Cell

※ 3), 4)항은 2V 단전지 특성이며 12V에는 6배를 한다.

다. 축전지 적재는 큐비클에 내장 설치한다.

2. 축전지 용량 산출

가. 공급 부하 대상은 순시 및 상시 부하로 다음과 같다.

- 순시 부하 : 차단기 조작전원, 보호 계전기
- 상시 부하 : 배전반 표시등 및 조명등, 변전실 및 보일러실의 비상(직류)등

나. 순시 부하는 특고압, 고압 및 저압 차단기의 동시 트립 경우를 고려한다.

다. 용량 산출 공식은 다음에 의한다.

$$C = \frac{1}{L} \{K_1 I_1 + K_2 (I'_2 - I_1)\} [AH/10Hr]$$

C : 축전지 용량(Ah) ; (10시간 기준시 정격 방전용량)

L : 축전지 보수율(일반적으로 0.8)

K₁ : 용량환산 시간계수(60분 정전 기준)

K₂ : 용량환산 시간계수(5분이내 조작 기준)

I₁ : 상시 부하의 방전전류(A)

I₂ : 순시 부하의 방전전류(A)

I'₂ : 상시부하 + 순시부하

(예 시)

I₁ : 상시부하 전류는 배전반 표시등(3A), 직류등(12A)의 전류합을 15A로 가정하고

I₂ : 순시부하 전류는 특고압차단기(VCB), 저압차단기(ACB)의 투입전류의 합을 20A로 하면

K₁ : 연축전지 특성표에 의거 1.8V, 60분의 경우 3정도를 얻을 수 있음

K₂ : 연축전지 특성표에 의거 1.8V, 5분의 경우 1.5정도를 얻을 수 있음

$$C = \frac{1}{0.8} \{3 \times 15 + 1.5(20 - 15)\} = 93.75(AH)$$

※ 축전지는 93.75AH에 가장 가까운 100AH 규격을 선정한다.

3. 정류기 용량 계산

가. 정류기는 3φ 380V 부동충전으로 SCR소자로 한다.

나. 용량 계산 공식은 다음에 의한다.

$$P_{AC} = \frac{(I_L + I_C) \times V_D}{\cos\theta \times \eta \times 10^3} \text{ (KVA)}$$

$$I_{AC} = \frac{(I_L + I_C) \times V_D}{\sqrt{3} \times E \times \cos\theta \times \eta} \text{ (A)}$$

P_{AC} : 정류기 교류측 입력용량(kVA)

I_{AC} : 정류기 교류측 입력전류(A)

I_L : 정류기 직류측 부하전류(A)

I_C : 정류기 직류측 축전지 충전전류(A)

V_D : 정류기 직류측 전압(V)

E : 정류기 교류측 전압(V)

$\cos\theta$: 정류기 역율(%)

η : 정류기 효율(%)

(예시)

- 직류측 부하전류(I_L)는 상시및 순시부하 전류의 합계치임.

$$I_L = 10 + 45 = 55 \text{ (A)}$$

- 직류측 축전지 충전전류(I_C)는 축전지 용량의 10시간 전류치임.

$$I_C = \frac{130AH}{10} = 13 \text{ (A)}$$

- 직류측 전압(V_P)는 108V로 한다.
- 정류기의 역률 및 효율은 한전 표준규격 ESB 157에 의한다.

정 격 전 류	역 율		효 율	
	단 상	3 상	단 상	3 상
50A 이하			55	70
10 ~ 100A	70	80	60	75
100A 초과			60	80

$$\circ P_{AC} = \frac{(55 + 13) \times 110}{0.8 \times 0.7 \times 10^3} = 13.35KVA : 15KVA$$

$$\circ I_{AC} = \frac{(55 + 13) \times 110}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.8 \times 0.7} = 20A : 30A$$

∴ 정류기 용량 : 입력측 3상 380V

출력측 DC 108V 10A이상

4. 배관배선

가. 전선은 NRI(90) 또는 HFIX를 사용한다.

나. 배선굵기는 축전지 용량의 단시간 급방전을 고려하여 선정한다.

3-6. 구내 전력간선설비

1. 배전계획

가. 사용전압

- 1) 전등·전열설비 : 220V
- 2) 동력설비 : 380/220V, 380V

나. 배전방식

- 1) 전등·전열설비 : 3 ϕ 4W 380/220V
- 2) 동력설비 : 3 ϕ 4W 380/220V, 3 ϕ 3W 380V

다. 배선 및 관로계획

- 1) 간선의 굵기는 허용전류와 전압강하(기준자료 6-2)를 고려하여 결정하여야 하며, 중성선의 굵기도 반도체소자 사용의 증가로 상선과 동일 규격으로 한다.
- 2) 저압옥내 간선을 보호하기 위해 시설하는 과전류 차단기는 그 저압 옥내 간선의 허용전류 이하의 정격전류의 것이어야 한다.
- 3) 전등 및 동력부하(가동전류가 큰 부하)가 병용하는 간선의 허용전류에 의한 굵기 산정은 다음과 같다.

가) $I_M >$ 기타부하 정격전류의 합계 인 경우

- $I_M > 50A$: $I_T = I_M \times 1.1 + \text{기타부하 정격전류의 합계}[A]$
- $I_M < 50A$: $I_T = I_M \times 1.25 + \text{기타부하 정격전류의 합계}[A]$

나) $I_T <$ 기타부하 정격전류의 합계 인 경우

- $I_T = I_M + \text{기타부하 정격전류의 합계}[A]$

I_T : 전선의 허용전류[A]

I_M : 가동전류가 가장 큰 부하의 정격전류[A]

- 4) 전력 간선의 굵기는 6mm²이상으로 규격품인 6mm², 10mm², 16mm², 25mm², 35mm², 50mm², 70mm², 95mm², 120mm², 150mm², 185mm², 240mm², 300mm² 중에서 사용하며, 35mm²까지는 다심으로 50mm² 이상은 단심으로 한다.
- 5) 관로시설은 “3-8(구내 공동구설비)”을 참조하여 케이블 트레이를 원칙으로 하며, 와이어 덕트 및 강제 배관으로 한다.
- 6) 간선의 굵기가 300mm² 이상인 경우는 회로를 분리하여 각각 별도 회로로 배선 한다.

2. 아파트 전력간선

가. 일반전력간선

- 1) 전등, 전열간선의 케이블 굵기는 부하전류치 이상의 허용전류치를 가지는 것으로 “3-6 1조 다항 3)호”에 의거 선정한다.
- 2) 전등, 전열간선용 케이블은 난연성 CV케이블을 사용한다.
- 3) 케이블의 규격은 “기준자료 6-4”에 의한다.

나. 비상전력간선

- 1) 비상전력간선의 케이블 굵기는 부하전류치 이상의 허용전류치를 가지는 것으로 “3-6 1조 다항 3)호”에 의한다.
- 2) 비상전력간선용 케이블은 FR-8을 사용한다.
- 3) 승강기용 동력간선의 굵기는 전부하전류 및 가속전류 각각에 대하여 허용전류 및 전압강하를 고려하여야 한다.
- 4) 케이블의 규격은 “기준자료 6-4”에 의한다.

3. 기계실 등의 전력(동력)간선

가. 동력간선의 허용전류에 의한 굵기 산정식은 “3-6 1조 다항 3)호”에 의한다.

나. 동력간선을 보호하기 위해 시설하는 과전류 차단기의 크기 산정은 다음식에 의하며, 이하의 규격으로 선정한다. 다만 선정한 규격이 $I_M \times 3$ 보다 작을 경우 직상의 규격으로 한다

$$I_T = I_M \times 3 + \text{기타부하 정격전류의 합계[A]}$$

I_T : 과전류 차단기의 트립전류[A]

I_M : 기동전류가 가장 큰 부하의 정격전류[A]

다. 옥내간선을 보호하기 위하여 시설하는 과전류차단기는 그 저압옥내간선의 허용전류 이하인 정격전류의 것이어야 한다. ($I_c > I_T$)

라. 전력(동력)계통은 부하단위별로 회로를 구성하며, 사용 케이블은 다음에 의한다.

- 1) 난방 및 급수동력부하 (주기계실, 중간기계실, 급수펌프용 등)는 난연성 CV 케이블을 사용한다.(기준자료 6-4)
- 2) 비상부하(각 지하주차장, 펌프실 등 비상부하)는 FR-8 케이블을 사용한다.(기준자료 6-4)

마. 지역난방지구의 중간기계실은 난방부하와 비상부하를 1개 회로로 한다.

바. 통합 경비실에 전원을 공급하는 동은 해당동 부하용량에 5kVA를 가산한 용

량으로 한다.

3-7. 동력설비

1. 부하산정

가. 전동기 부하는 정격출력에 의한 규약전류로 산정한다. 단, 급수펌프 등 설비 분야에서 인버터로 기동하는 부하를 규약전류를 적용하지 않고 분전반에서 전원만 공급한다.

나. 전동기의 규약전류는 "기준자료 6-9(전선굵기 선정)"를 참고한다.

2. 분기회로 구성

가. 전동기는 1대마다 분기회로를 구성한다.

나. 0.75 kW 미만의 전동기는 1회로에서 공용분기 시설한다.

다. 전동기의 기동은 직입 기동방식이며, 11kW(25HP) 이상은 Y-△ 기동방식, 75 kW(100HP) 초과는 리액터기동방식을 적용한다.

라. 전동기는 과부하로 인한 소손방지를 위하여 다음과 같이 보호계전기(전자식)를 설치한다.

구 분	보호계전기 등급	보호 기능	비 고
전동기	4 E	과전류,결상,역상,지락	습기가 있는 장소
소방용 전동기	3 E	과전류,결상,역상	비상용으로 지락 차단은 미적용
배기팬 등 기타 전동기	단상 2 E	과전류, 결상	건조한 장소

마. 과전류차단기 정격전류는 연결된 부하 중 최대용량의 전동기 정격전류의 3 배에 다른 전기사용 기계기구의 정격전류 합계치 이하로 한다.

바. 전동기의 부하가 0.1kW(1/8HP)이하의 콘센트 회로로 구성하며 별도 스위치를 설치한다.

사. 공동구 및 중간기계실 등의 전등, 전열회로는 별도로 구성하며 누전차단기를 설치한다.

아. 전자개폐기의 조작전원은 다음과 같이 구성한다.

○ 3φ4W : 전동기 유닛별로 전원을 공급한다.

자. 지역난방지구의 중간기계실(열교환실)에는 열량계용 전원을 공급한다.

3. 동력반 시설

- 가. 동력반 유닛은 인출형으로 한다.
- 나. 유닛은 전동기별로 구성한다.
- 다. 인출형 동력반의 규격은 600(폭)x550(깊이)x2,350(높이)를 표준으로 한다.
- 라. 동력반의 계기부착은 다음에 의한다.
 - 1) 주차단기반 : 전압계, 전류계
 - 2) 전동기반 : 전류계, 버튼 및 램프(On-Off-Trip)
 - 3) 기타 계통회로에 따라 자동 및 수동 선택스위치를 설치한다.
- 마. 접지는 25mm x 6mm이상의 동으로 하며 점검이 용이하게 하고, 반내 접지선이 접속 가능하도록 볼트 및 너트 부착, 연결단자 또는 전선 취부용 연결단자를 설치한다.
- 바. 동력반 유니트의 최소 높이는 200mm로 한다.
- 사. 동력반의 단자대(TB)는 각종 기계실에는 상부에, 펌프실은 하부에 설치한다
- 아. 동력반 유닛의 규격은 다음을 참고로 한다.

구 분	용 량	유닛규격
MAIN	100AF, 225AF 400AF, 600AF	400mm
리액터기동	75kW(100HP) 초과	별도 동력분전반
Y-Δ기동	11kW(15HP) 이상	600mm
직입기동	11kW(15HP) 미만	300mm
단상전원	0.75kW	200mm

4. 분기회로 배선

- 가. 간선 및 사용전선은 공용부분은 NRI(90) 또는 HFIX 전선, 옥외부분의 소방은 FR-8전선을 사용 한다
- 나. 전동기에 공급하는 분기회로의 전선 굵기는 다음에 의하며, 표 전동기 배선을 참조한다.
 - 정격전류가 50A이하일 경우는 1.25배 이상의 허용전류를 가지는 것.
 - 정격전류가 50A를 초과할 경우는 1.1배 이상의 허용 전류를 가지는 것.
 - 전동기 회로의 최소 굵기는 2.5mm²이상으로 한다.
- 다. 전동기 별로 개별 배관내에 배선함을 원칙으로 하고 제어선이 있는 경우에는 제어선을 포함하여 배선한다.

5. 배관

- 가. 전동기 배관은 강제전선관으로 노출 시설한다.
- 나. 전동기 별로 개별 배관함을 원칙으로 한다.
- 다. 배관이 전동기 2대를 공용하는 경우는 조인트 박스를 설치하여 가요전선관 (2중)으로 기기자체 접속함까지 배관한다. 다만, 전동기가 1대인 경우 조인트 박스를 사용하지 않는다.
- 라. 급배기 웬 등이 0.2kW(1/4HP)이상은 노출배관, 기타 소형기계 기구는 매입 배관으로 콘센트 마감을 원칙으로 한다.
- 마. 배관은 2m간격으로 행거로 지지한다.
- 바. 조인트 박스는 0.5m 높이에 적절히 고정한다.

6. 접지시설

- 가. 접지선은 NRI(90) 또는 HFIX 전선을 사용하여 전동기별로 접지선을 배선한다.
- 나. 열교환실등과 같이 MCC반, 풀박스, 전동기등의 저압 기계기구는 통합접지 (등전위접지)를 하여야 한다.
- 다. 접지선 배관은 전동기 배관을 이용한다.
- 라. 접지선 굵기는 다음에 의한다.

차단기 정격전류 (A이하)	20	30	40	50	100	200	300	400	500
접지선의 굵기 (mm ²)	2.5	4	6	10	16	35	95	120	-

(표) <전동기 배선>

가. 3상 유도전동기(380V)

정격출력		규약전류 (A)	배선규격 (mm ²)	MCCB (AT)	접지선 (mm ²)	콘덴서	
HP	kW					배선(mm ²)	용량(μF)
1	0.75	2.5	2.5	20	2.5	-	-
2	1.5	4.2	2.5	20	2.5	2.5	10
3	2.2	5.8	2.5	20	2.5	2.5	15
5	3.7	9.2	2.5	30	2.5	2.5	20
7.5	5.5	13.7	2.5	40	2.5	2.5	50
10	7.5	18	2.5	50	2.5	2.5	75
15	11	25	4	75	4	2.5	100
20	15	34	6	50	6	2.5	100
25	18.5	41.6	10	60	10	2.5	150
30	22	49	16	75	16	2.5	150
40	30	65	16	100	16	4	200
50	37	80	25	125	16	4	250
60	45	100	35	150	16	6	400

※ 11kW(15HP)이상은 Y-Δ기동방식을 적용함

나. 단상 전동기(220V)

정격출력		규약전류 (A)	배선규격 (mm ²)	MCCB (AT)	접지선 (mm ²)	콘덴서	
HP	kW					배선(mm ²)	용량(μF)
1/20	0.035	1	2.5	20	2.5	-	-
1/12	0.065	2.4	2.5	20	2.5	-	-
1/8	0.1	2.3	2.5	20	2.5	2.5	10
1/4	0.2	3.3	2.5	20	2.5	2.5	15
1/2	0.4	5.1	2.5	20	2.5	2.5	20

※ 참고사항

1. 규약전류는 내선규정 부록 300-8참조
2. 한국산업표준 KS C IEC 60364-5-543.1.2, 1.3 참조
3. 콘덴서 선정은 내선규정 부록 300-15의 1.의 (3) 참조
4. 60HP이상 출력의 콘덴서 선정은 부록 300-15의 1.의 (5) 참조
5. 전선관 규격은 32%적용 (내선규정 2225-5 참조)

3-8. 구내 공동구 설비

1. 전등설비

가. 회로구성

- 1) 공급 전원은 1 ϕ 2W 220V로 전등, 전열 구분하여 공급한다.
- 2) 공동구내 전등, 전열의 전원은 보일러실 및 중간 기계실에서 구간별로 공급한다.
- 3) 변전실에서 열교환실 구간, 열교환실 상호간, 각동 지하실에서 공동구 교차 구간 등에는 구간별로 3로 또는 4로 스위치(LED부착형)를 설치한다.
- 4) 전등, 전열회로에는 누전차단기(감전보호용)를 시설한다.

나. 배관배선

- 1) 전등, 전열배관은 강제전선관을 노출 배관한다.
- 2) 배관은 공동구 전기를 사용하는 쪽의 천장에 시설하고 2m마다 새들로 고정한다.
- 3) 박스는 환형 주물체를 사용한다.
- 4) 배선은 NRI(90) 또는 HFIX 전선을 사용하며 굵기는 다음에 의한다.
 - 전등 : 2.5mm², 전열 : 2.5mm², 접지선 : 2.5mm²
- 5) 전등, 전열의 배선은 공용 배관한다.

다. 설치 내용

- 1) 전등, 전열은 공동구 천장 직부형으로 설치한다.
- 2) 스위치는 바닥기준 높이 1.2m에 설치한다.
- 3) 전등, 전열의 설치간격은 다음에 의한다.
 - 전등 : 10m
 - 전열 : 20m

2. 공동구 랙크 시설

가. 랙크의 구성

- 1) 공동구내 기계설비 맞은편에 수직, 수평 채널로 구성되며 2m 간격으로 설치한다.
- 2) 채널 규격은 40x40x2.5t을 사용한다.

- 3) 수직찬넬 고정은 양카볼트를 사용 고정한다.
- 4) 양카볼트 규격 12mm로 수직찬넬 상하로 2개소 이상 50cm간격으로 고정한다.
- 5) 랙크의 상하 설치 간격은 300mm로 하고 랙크길이는 50mm단위로 선정한다.
- 6) 수평찬넬(Bracket)은 수직찬넬과 스프링 너트로 고정한다.
- 7) Bracket의 길이에 따라 지지보강은 다음에 의한다.
 - 가) 550mm이하
수직찬넬에 Bracket를 상하로 스프링 너트로 고정한다.
 - 나) 550mm초과 650mm이하
수직찬넬에 Bracket를 상부는 스프링 너트로 고정하고 하부는 L형 Bracket로 보강한다.
 - 다) 650mm초과
수직찬넬을 양쪽에 설치하여 가)와 같이 고정하고 통로쪽에 L형 Bracket로 보강한다.

나. 트레이 및 배관시설

- 1) 케이블은 랙크위에 트레이를 설치하여 포설한다.
- 2) 트레이 규격은 케이블 회선수에 따라 폭을 150mm, 200mm, 300mm, 450mm, 600mm로 하며, 600mm를 초과할 때는 트레이 단수를 조정한다.
- 3) 트레이 시설은 교차구 및 기계실 부분 등에서 끊기지 않고 연결되도록 한다.
- 4) 교차구 및 분기부분에는 필요시 폴박스 또는 닥트를 설치한다.
- 5) 케이블은 간선별로 케이블 타이를 이용하여 2m마다 고정한다.
- 6) 간선별 케이블회로 간격(이격거리)은 20mm로 한다. 단, 중성선은 회로(이격거리)에서 제외된다
- 7) 공동구내 랙크 및 지지금구는 용융아연도금 제품을 사용한다.
- 8) 트레이 규격은 폭에 따라 두께2.0mm이상, 높이 70mm 이상으로 한다.
- 9) 트레이는 알루미늄합금 압출형을 사용하고 부속품 및 연결 제품등은 알루미늄 제품을 우선 적용한다.
- 10) 트레이의 연결부위에는 접지용 본딩을 설치하고, 저압반에서 다른 기기의 접지선과 연결(등전위본딩)하여 접지한다.

3-9. 보안등 설비

1. 회로구성

- 가. 구분전반에서 1φ2W 220V로 공급한다.
- 나. 보안등 1회로는 보안등 10개이하로 구성하는 것을 원칙으로 하고, 에너지절감 및 격등이 가능하도록 상시(A), 격등(B) 2회로로 구성한다.
- 다. 분기차단기는 누전 차단기를 사용하며, 등주 마다 독립접지를 시설하고 등주 전체를 연접한다.
- 라. 보안등 회로는 모자계량(계량기: 한전지급, 가로등용) 한다.
- 마. 점멸장치는 일출일몰 시간에 따라 수동, 자동 조절할 수 있는 정전보상형 점멸기를 시설한다.
- 바. 점멸장치 제어부는 연중 일출일몰 및 윤년일자 변경에 따른 보정기능이 자동으로 이루어져야 한다.

2. 배관 및 배선

가. 배관

- 1) 전선관은 합성수지제 휨 전선관 (CD-P)을 사용한다.
- 2) 지중관로의 매설깊이는 보도 600mm이상, 차도 1,200mm이상으로 한다.

나. 배선

- 1) 배선은 난연성 CV케이블 2심으로 최소 굵기는 단면적 6mm²/1Cx2이상으로 하며, 접지선은 GV 6mm²이상으로 한다.
- 2) 관등회로(등주내의 안정기에서 램프 배선)는 CV2.5mm² x 2C를 사용한다.
- 3) 회로의 전압강하를 5%이내로 한다.
- 4) 등주내의 전선 접속은 직접 접속에 의하며 누전차단기를 설치한다.
- 5) 전압강하를 보상하기 위한 전선의 굵기 선정은 안정기의 전류를 적용하여 계산한다.

3. 설치기준

- 가. 보안등의 광원은 고효율 메탈할라이드 램프(150W), 고효율 자기식안정기(220V/150W), 또는 사업승인조건에 따라 LED 램프를 사용한다.
- 나. 안정기와 램프는 동일회사의 제품이어야 한다.

- 다. 등주는 스텐레스재(STS)의 사용을 원칙으로 하되, 철재, 주철재, 알루미늄재를 선택적으로 사용할 수 있으며, 안정기를 내장하고 개폐 가능한 구조로 하여 안정기부착용 연결고리를 설치한다.
- 라. 등기구의 글로브는 경질유리를 사용하되, 보안등의 종류에 따라 내열수지제를 사용할 수 있다.
- 마. 보안등 위치 선정은 다음에 의한다.
- 1) 보안등의 설치 간격은 30m이내마다 시설한다.(단, 어린이놀이터, 휴게시설, 취약지역등은 거리에 관계없이 적정조도로 설계)
 - 2) 배광의 사각지대가 생기지 않도록 배치한다.
 - 3) 등주 위치는 보도 또는 도로측의 경계석 옆에 설치한다.
 - 4) 아파트 세대 발코니 전면배치는 지양하고 조명이 직접 세대내로 투사되지 않도록 하여야 한다.(적정거리이격, 알루미늄증착, 컷오프 등)
 - 5) 놀이터, 휴식처, 쓰레기통, 펌프실 및 오수 정화시설이 있는 곳에 보안등을 설치한다.
 - 6) 외곽부분은 동과 동사이의 도로 또는 주차시설이 있는 곳에 설치한다.
 - 7) 가로등이 설치되는 지구는 보안등과 중복되지 않도록 한다.
 - 8) 1개 단지에 분양 및 임대 생활편익시설로 분리되는 경우 관리 단위로 구분되도록 시설한다.
 - 9) 저층과 고층이 혼합 배치된 단지는 고층 아파트를 기준하여 설치한다.

3-10. 원격검침 설비

1. 적용범위

- 가. 아파트 옥내 전력량계, 중계장치(DATA CONTROL)의 설계에 적용한다
- 나. 원격검침은 전기, 수도, 난방, 급탕, 가스(원격검침용 계량기에 한함)계량기에 적용한다.

2. 원격검침설비 설치

가. 전자식 전력량계

- 1) 전자식전력량계는 원격검침기기 일체형을 사용한다.
- 2) 계량기로 부터 사용량을 펄스 신호로 일체형 전자식 전력량계에 받아 전송한다.

- 3) 전용선등을 통신매체로 이용하여 계량기 값을 중앙처리장치에 전송한다.
- 4) 자체 표시장치에 계량 값을 디지털 표시 창으로 나타내며 눈에 잘 보이도록 한다.
- 5) 전력량계, 기계계량기, 세대분전반, 세대단자함 등의 위치를 고려하여 설치한다.

나. 중계장치

- 1) 각 세대별 사용량 전송에 있어 통신 라우터(Router) 역할을 수행한다.
- 2) 중계장치는 매입박스 또는 노출박스에 설치한다.
- 3) 중계장치는 각 계량기의 검침량을 중앙관제 장치(관리사무소 컴퓨터)로 전송한다.

3. 배관 및 배선

가. 계량기함에서 중앙관제 장치간에는 선로장애를 고려하여 꼬임케이블을 사용한다.

나. 데이터 컨트롤(DATA CONTROL)의 전원선은 NRI(90) 2.5mm²/1C×2, E-2.5mm²의 전선을 사용한다.

다. 원격검침 간선은 FR-CVV-S 1.5mm²/2C의 제어용케이블을 사용하고, 옥내배선은 컴퓨터용 케이블 AWG#24/2C 를 사용한다.

제 4 장 부대·복리시설

4-1. 주민복지관, 근린생활시설, 지하주차장 및 유치원 시설

1. 주민복지관의 옥내설비

가. 회로구성

- 1) 각 실별 공급전압은 1 ϕ 2W 220V를 원칙으로 한다. 다만, 관리사무소 및 노인정을 제외한 실면적 60 m^2 이상의 에어컨부하, 대형 및 3 ϕ 부하, 구분전반의 전원은 3 ϕ 4W 380/220V로 공급한다.
- 2) 주차단기는 배선용차단기(MCCB)로 하며, 분기차단기는 과전류보호겸용 누전차단기(ELB) 또는 전용 배선용차단기(MCCB)를 사용한다.
- 3) 전등, 전열 및 에어컨 회로의 분기차단기 용량은 다음에 의하고 각각 별도 회로를 구성한다.
가) 전등 : 20AT 나) 전열 : 20AT 다) 에어컨 : 적정용량
- 4) 주민복지관의 관리사무소와 노인정 및 각 실의 에어컨 회로는 면적이 60 m^2 미만의 경우 전용콘센트(1 ϕ 220V)시설을, 60 m^2 이상인 경우 구분전반내의 배선용차단기 (3 ϕ 380V)를 시설한다.
- 5) 3상4선식 부하에 ELB를 사용할 경우 4P용을 사용한다.

나. 분전반 시설

- 1) 분전반은 출입구 측면에 보수점검이 용이한 장소에 설치한다.
- 2) 분전반은 벽면에 매입하며 설치높이는 상단기준 1.8m를 원칙으로 한다.

다. 배관

- 1) 매입 배관은 내충격성 경질비닐전선관 또는 합성수지제 가요전선관(난연성CD)을 사용한다. (난연성CD관은 28C이하 사용)
- 2) 전선관의 굵기는 “기준자료 6-5항”을 참조하고 단독스위치 배관 및 스피커 배관은 16mm로 한다.
- 3) 전선관은 슬라브매입 배관을 원칙으로 하며 경사지붕인 경우는 별도 기재가 없는 한 이중천장내 은폐 노출배관한다.
- 4) 슬라브매입 또는 천장내 노출박스의 분기개소는 5개 이하로 하고 벽체매

- 입 박스의 분기개소는 2개 이하로 하며 부득이한 경우는 3개 이하로 한다.
- 5) 이중천장내 슬라브매입시 조명기구용 박스까지의 연결배관은 제1종 가요 전선관을 사용한다.
 - 6) 전선관 길이가 30m이상인 경우에는 풀박스를 시설한다.

라. 배선

- 1) 배선은 NRI(90) 또는 HFIX 전선을 사용한다.
- 2) 전선의 최소 굵기는 2.5mm²이상으로 하고, 전열용은 2.5mm²를 사용한다.
- 3) 감지기 배선은 1.5mm²를 사용한다.
- 4) 굵기의 선정은 “기준자료 6-4항”에 의한다.
- 5) 인입간선의 최소 굵기는 HFIX 4mm²로 한다.

마. 조명시설

- 1) 조명시설은 전반조명으로 한다.
- 2) 기구의 광원은 형광등 32W×2등용을 원칙으로 한다.
- 3) 기구의 형태는 다음에 의한다.
 - 이중천장이 있는 경우 : 매입형 또는 반매입형
 - 스라브 마감인 경우 : 직부형(노출형 또는 팬던트 형)
- 4) 조도기준은 “기준자료 6-7항”에 의한다.
- 5) 주민복지관의 매입 형광등은 고조도 반사갓을 사용한다.
- 6) 조명기구는 건축물의 에너지절약 설계기준에 따라 고효율 조명기구(기구, 램프, 안정기 등)를 사용한다.
- 7) 조도계산은 다음에 의한다.
 - 가) 조도계산은 평균조도로 한다.

$$\text{소요평균조도}(E) = \frac{N \times F \times U}{A \times D} [lx]$$

N : 램프수(개)

F : 램프 1개당의 광속(1m)

U : 조명률

A : 면적(m²)

D : 감광보상률(1/M)

M : 유지율

나) 조명을 선정시 실지수는 다음에 의한다.

$$\text{실지수} = \frac{X \times Y}{H(X + Y)}$$

X : 방의 가로길이(m)

Y : 방의 세로길이(m)

H : 피조면에서 조명기구까지의 높이(m)

다) 조명을 선정시 옥내면의 반사율 기준은 다음에 의한다.

구 분	재 료	반사율 (%)
천 정	백색텍스	80 - 85
벽	담백색	50 - 60
바 닥	콘크리트	15 - 30

라) 감광보상률은 백열등 1.3, 형광등은 1.6을 적용한다.

마) 조명을 사용하는 조명기구와 배광곡선이 유사한 것을 결정하여 실지수와 반사율에 해당하는 것을 적용한다.

바) 계산에 의한 램프수는 배치가 편리하도록 조정한다.

바. 배선기구 시설

1) 스위치

- 스위치는 전등군마다 1개를 설치한다.
- 1개 스위치의 전등수는 6개 이내로 한다.
- 연용 스위치는 2~4연용을 적용한다.
- 창측에 시설되는 전등군은 구분 점멸이 가능토록 스위치회로를 구성한다.
- 스위치의 위치는 출입구 부근에 문이 개폐되는 측면에 설치한다.
- 스위치 규격은 와이드형 15A를 사용한다.

2) 콘센트

- 콘센트는 2구용을 원칙으로 하며 사용목적이 한정된 것(송풍기, 에어콘등)은 1구용을 적용한다.
- 콘센트는 각 실별 2개 이상을 설치하되 실의 용도에 따라 가감 조정할 수 있다.

사. 전력간선 시설

1) 부하산정

- 가) 에어컨 부하는 주민복지관의 관리사무소와 노인정 및 실면적 60㎡미만은 실부하로, 실면적 60㎡이상은 45VA/㎡로 한다.
- 나) 주민복지관의 전등, 전열부하는 실부하로 산정하는 것을 원칙으로 한다.
- 다) 노인정의 전등, 욕실 및 공용부분은 실부하, 기타 부분은 표준부하로 산정한다.

2) 간선설비

주민복지관 간선은 여유율을 적용하지 아니한다.

3) 주 분전반 및 계량기함 시설

- 가) 주 분전반은 지하층 또는 1층의 공용부분에 미관을 고려하여 매입 설치를 원칙으로 한다.
- 나) 계량기함은 각층에 층별 분전반 및 집합 계량기함을 설치하고 용도별로 별도 계량한다.

아. 소방설비

1) 자동화재 탐지설비

- 가) 자동화재 탐지설비는 다음의 장소에 설치한다.
 - 근린생활시설(일반목욕장제외), 위락시설, 숙박시설, 의료시설 및 복합건축물로서 연면적 600㎡이상인 것.
 - 근린생활시설 중 일반목욕장, 문화집회 및 운동시설, 통신촬영시설, 관광 휴게시설, 지하가, 판매시설 및 영업시설, 공동주택, 업무시설, 운수자동차관련시설, 공장 및 창고로서 연면적 1,000㎡이상인 것
 - 교육연구시설(교육연구시설 내에 있는 기숙사 및 합숙소 포함, 숙박시설이 있는 청소년시설은 제외한다), 동식물 관련시설, 위생등 관련시설 및 교정시설로서 연면적 2,000㎡이상인 것
- 나) 하나의 경계구역은 600㎡이하로 하고 한변의 길이는 50m이하로 한다.
- 다) 경계구역이 2개이상의 층에 미치지 않도록 할 것. 다만, 500㎡이하의 범위내에서는 2개층을 하나의 경계구역으로 할 수 있다.
- 라) 4층이상의 소방대상물과 연면적이 350㎡를 초과하는 것은 P형 1급 수신기를 설치한다.
- 마) 회선수가 2회선 미만인 경우는 P형 2급 수신기를 설치한다.

- 바) 수신기는 항상 사람이 근무하고 있는 관리소 또는 안내실에 설치한다.
- 사) 수신기의 조작 스위치의 높이는 바닥으로부터 0.8m이상, 1.5m 이하인 장소에 설치한다.

2) 비상방송설비 및 비상경보설비

가) 설치대상

- 비상경보설비

연면적 400㎡이상이거나 지하층 또는 무창층의 바닥면적이 150㎡ 이상(공연장인 경우에는 100㎡이상)인 소방대상물

- 비상방송설비

연면적 3,500㎡이상이거나 지하층을 제외한 층수가 11층이상 또는 지하층의 층수가 3층이상인 소방대상물

나) 비상경보 설비는 매층마다 설치하되 하나의 음향장치까지의 수평거리가 25m이하가 되도록 한다.

다) 비상경보설비는 발신기, 램프 및 벨로 구성한다.

라) 발신기의 설치높이는 0.8m이상 1.5m이하에 설치한다.

3) 피난구 유도등

가) 설치대상 및 규격

- 근린생활시설(지상층) : 소형 피난구 유도등 이상으로 여건에 맞게 설치

- 지하층 : 중형 피난구 유도등

- 노유자시설, 아동복지시설, 장애인복지시설 사업장 : 소형피난구 유도등

- 기타의 장소 : 소형 축광 유도표지

나) 설치위치는 다음에 의한다.

- 옥내로부터 지상으로 통하는 출입구 및 그 부속 출입구(단 바닥면적 1,000㎡미만의 층으로 옥내로부터 직접 지상으로 통하는 출입구 제외)

- 직통계단, 직통계단의 계단실 및 그 부속 출입구

- 피난구 바닥으로부터 1.5m 이상의 곳에 설치한다.

- 램프의 광원은 고효율 LED광원을 사용한다.

4) 통로 유도등

- 가) 복도, 계단, 통로 및 기타 피난설비가 있는 장소에 설치한다.
- 나) 하나의 통로유도등까지 보행거리 20m되는 곳과 모퉁이에 설치한다.
(단, 구부러지지 않은 30m미만의 복도, 통로는 제외)
- 다) 복도, 통로유도등은 바닥으로부터 1m이하의 위치에 설치한다.
- 라) 조도는 통로유도등의 바로 밑의 바닥으로부터 수평으로 0.5m 떨어진 지점에서 1lx 이상이어야 한다.
- 마) 통로유도등은 백색바탕에 녹색으로 피난방향을 표시한 등으로 한다.

5) 비상조명등

- 가) 지하층을 포함한 층수가 5층이상인 건축물로서 연면적 3,000㎡이상인 것
- 나) 가)에 해당하지 아니하는 소방대상물로서 지하층 또는 무창층의 바닥면적이 450㎡이상인 경우에는 그 지하층 또는 무창층
- 다) 지하가 중 터널로서 그 길이가 500m 이상인 것.
- 라) 조도는 각부분의 바닥에서 1lx 이상이 되도록 한다.
- 마) 비상전원장치는 20분이상 동작시킬 수 있는 용량의 축전지와 예비전원 충전장치를 설치한다. 다만, 다음의 경우에는 비상조명등을 60분 이상 유효하게 작동시킬수 있는 용량으로 하여야 한다.
 - 지하층을 제외한 층수가 11층 이상의 층
 - 지하층 또는 무창층으로서 용도가 도매시장, 소매시장, 여객자동차터미널, 지하역사 또는 지하상가

6) 무선통신 보조설비

- 가) 설치기준
 - 지하가로서 연면적 1,000㎡이상인 것
 - 지하층의 바닥면적의 합계가 3,000㎡이상인 것.
 - 지하층의 층수가 3개층 이상이고 지하층의 바닥면적의 합계가 1,000㎡이상인 것은 지하층의 전층
 - 지하가중 터널로서 길이가 500m 이상인 것.
- 나) 누설동축케이블
 - 소방 전용 주파수대에서 전파의 전송 또는 복사에 적합한 것으로서 소방전용의 것으로 할 것.

- 케이블은 2~4m이내마다 금속제 또는 자기제 지지금구로 벽, 천장에 경고하게 고정시킨다.
- 케이블의 임피던스는 50Ω으로 하고 끝 부분에 무반사 종단저항을 견고하게 설치한다.

다) 무선기기 접속단자

- 지상에서 유효하게 소방활동을 할 수 있는 장소 또는 경비실 등 상시 사람이 근무하는 장소에 설치한다.
- 접속단자는 바닥으로부터 높이 0.8m이상 1.5m이하의 위치에 보행거리 300m이하마다 설치한다.
- 단자를 보호하기 위한 적색의 보호함을 설치하고 “무선기 접속단자”란 표지를 한다.

라) 분배기, 분파기, 혼합기

- 먼지, 습기 및 부식등에 따라 기능에 이상이 없도록 한다.
- 임피던스는 50Ω의 것으로 한다.

마) 증폭기 등

- 증폭기 전면에는 전원 표시등 및 전압계를 설치한다.
- 비상전원을 부착하고 용량은 30분이상 작동시킬 수 있는 것으로 한다.

2. 근린생활시설의 옥내설비

가. 회로구성

- 1) 회로의 구성은 “4-1의 1.(주민복지관의 옥내설비)”에 의한다.
- 2) 분전반, 배관 및 배선, 조명시설, 배선기구의 시설은 “4-1의 1.(주민복지관의 옥내설비)”에 의한다.
- 3) 주차단기는 배선용차단기(MCCB)를 사용한다.
- 4) 분기차단기는 누전차단기(ELB, 과전류보호 겸용) 또는 배선용차단기(MCCB)를 설치하고 용량구분은 다음에 의한다.
 - 가) 전등 : 20AT 나) 전열 : 20AT 다) 에어컨 : 적정용량
- 5) 전등, 전열 및 에어컨 회로는 각각 별도 회로를 구성한다.
- 6) 인입간선 최소 굵기는 HFIX 6mm²로 한다.

나. 부하산정

- 1) 일반 점포의 전등, 전열용량은 표준부하로 산정하고, 복도 등 공용부분의 용량은 실 부하로 산정한다.
- 2) 오픈매장, 슈퍼마켓, 은행, 농수산물 판매장 등은 표준부하에 수용율을 감안하여 부하를 산정한다.
- 3) 표준부하 산정은 다음에 의한다.(표준부하 산정은 전용면적 기준)

구 분	일반 점포		기 타			
			전등	일반동력	냉방동력	계
단위면적당 부하 (VA/m ²)	150		35	95	50	180
수용률(%)	처음 300m ²	100	100	80	90	86
	다음 200m ²	80				
	다음 500m ²	60				
	1,000m ² 초과	40				

※ 기타는 오픈매장, 슈퍼마켓, 은행, 농수산물판매장 등

- 4) 가산부하는 층별 5 kVA를 가산한다.

다. 공급방식

- 1) 전원은 1φ2W 220V공급을 원칙으로 한다.
- 2) 다음의 근린생활시설은 3φ4W 380/220V로 공급한다.
 - 오픈매장, 슈퍼마켓, 은행, 농수산물판매장 등
 - 설비용량 20kW 이상인 경우
- 3) 근린생활시설의 수전방식은 “제3장 3-2의 1.수전전압 및 계획”에 의한다.

라. 간선시설

- 1) 각 층별 표준부하에 수용율을 적용하고 층당 5kVA를 가산한 후 장치 부하 증가를 고려하여 여유율 100%를 가산하여 차단기, 간선, 변압기 등의 규격을 산정한다.
- 2) 추후 변경 및 별도 수전을 요하는 경우에 대비하여 다음의 경우에 당해 구간에 소요되는 배관과 동일 굵기의 예비공관 1분을 설치한다.
 - 옥외인입 관로
 - 주 분전반과 분기 분전반간 관로
 - 구획되지 않은 실의 냉방 및 동력부하가 증설이 예상되는 경우

마. 주 분전반 및 계량기함 시설

- 1) 주분전반 및 계량기함은 지하층 또는 1층의 공용부분에 미관을 고려하여 매입설치를 원칙으로 한다.
- 2) 근린생활 시설의 계량기함 시설
 - 가) 점포별 계량기 및 공용계량기는 1개소에 집합 설치함을 원칙으로 한다.
 - 나) 층별로 매장이 4개소 이상일 경우에는 매층별 집합 계량할 수 있다.
 - 다) 오픈매장의 전등은 오픈매장 공용계량기를, 콘센트회로는 구획별 단독 계량기를 각각 설치한다.

바. 소방설비

- 1) 자동화재탐지설비, 비상방송설비, 비상경보설비, 피난구 및 통로유도등은 “4-1 1. 아(소방설비)”에 의한다.

3. 지하주차장의 옥내설비

가. 회로구성

- 1) 주 분전반의 공급전압은 3φ4W 380/220V로 공급한다.
- 2) 주차단기는 배선용차단기(MCCB)로 하며, 분기차단기는 과전류보호겸용 누전차단기(ELB) 또는 전용 배선용차단기(MCCB)로 한다.
- 3) 전등, 전열 및 동력회로의 분기차단기 용량은 다음에 의하고, 각각 별도 회로를 구성한다.
 - 가) 전등 : 20AT
 - 나) 전열 : 20AT
 - 다) 동력회로 : 적정용량

나. 분전반 시설

- 1) 분전반은 웬룸 또는 보수점검이 용이한 장소에 설치한다.
- 2) 분전반은 벽면에 노출 또는 매입 설치한다.

다. 배관·배선

- 1) 28C 이하의 콘크리트 매입 배관은 난연성CD관을 사용하고, 기타는 내충격성 경질비닐전선관을 사용하고, 노출배관은 강제전선관을 사용한다.
- 2) 전선관은 16mm이상 사용을 원칙으로 하고 전선의 굵기 및 선수에 따라 “기준자료 6-5항”을 참조하여 적용한다.
- 3) 전선관 길이가 30m이상인 경우에는 풀박스를 설치한다.

4) 배선은 “4-1의 1. 라(배선) 1)~4)”에 의한다.

라. 조명시설

- 1) 조명시설은 “4-1의 1. 마(조명시설)”에 의한다.
- 2) 지하주차장 차로 및 주차 부분 : 알루미늄 일체형 등기구(배선포함)를 설치한다.
- 3) 램프 및 기타 연결통로 : 알루미늄 일체형 등기구(배선포함)를 우선 적용하며, 여건상 불가능할 때에는 램프부분-고효율메탈할라이드등, 기타연결통로부분-형광등을 설치한다.
- 4) 조명기구는 건축물의 에너지절약설계기준에 따라 고효율 조명기기를 사용한다.

마. 전력간선시설

- 1) 주분전반 및 계량기함은 흰룸에 노출 설치함을 원칙으로 한다.
- 2) 부하용량 및 간선의 굵기 등은 “기준자료 6-4항”을 참조하여 적용한다.

바. 소방설비

- 1) 자동화재탐지설비, 비상방송설비, 비상경보설비, 피난구 및 통로유도등은 “4-1의 1. 아(소방설비)”에 의한다.
- 2) 지하주차장에는 무선통신보조설비를 설치하여야 한다.

사. 주차관제설비

- 1) 주차관제설비는 차량의 지하주차장 출입을 원활히 할수 있도록 시설한다.
- 2) 주차관제설비는 차량검지기, 루프코일, 검지기 박스, 입출차 주의등, 차량 유도등으로 구성한다.
- 3) 입출차 주의등은 지하주차장 입·출구 측에 설치하여 미리 주의 경광 및 경음을 발하여 원활한 소통을 할수 있도록 한다.
- 4) 지하주차장 규모에 따라 필요시 차량유도등을 설치한다.

아. 지하주차장 진·출입로의 미끄럼 방지시설(스노우멜팅)

- 1) 구조 콘크리트 위 Wire Mesh 및 Heating Cable을 설치한다.
- 2) 설계용량 : 300W/m²

- 3) 적용케이블 : Mat 방식 또는 Cable 방식
- 4) 설치대상장소
 - ① 구배가 심한 경사도로(5%이상)
 - ② 지하주차장 진·출입로
 - ③ 건축에서 지하주차장 램프에 캐노피 설치 시 제외

4. 차량출입자동차단장치

가. 회로구성

- 1) 전원의 공급은 단상220V로 인근에 있는 경비실의 분전반에서 공급을 받는다.

나. 배관·배선

- 1) 지중배관은 합성수지제 휨 전선관 (CD-P)을 사용한다.
- 2) 배선은 CV케이블 및 STP케이블, FBT-5C로 한다.

다. 설치장소

- 1) 차량 출입구(경비실이 주출입구근처에 위치토록 건축과 협의)
- 2) 차량게이트 기초는 건축에서 시공토록 한다.

라. 차량통제설비

- 1) 주차관제설비는 차량의 출입을 원활히 할 수 있도록 시설한다.
- 2) 주차관제설비는 차량검지기, 루프코일, 검지기 박스, 자동 차단기, 원거리 (RF-ID(900MHz대)) 리더기 및 안테나, 중앙관리컴퓨터 등으로 구성한다.
- 3) 자동 차단기는 차량의 입·출입통제를 정상적인 방법으로 통과할 경우만 Open 및 Close를 할 수 있도록 시설한다.
- 4) 자동차단기 Bar에 조명을 설치하여 야간에도 Bar의 식별이 가능하도록 구성한다.
- 5) RF-ID 리더기 및 안테나는 정보통신기기 인증을 받은 제품으로 구성하고, RF-ID 안테나를 이용하여 차량에 부착된 RF-ID 카드를 자동 인식하여 자동 차단기가 동작되도록 하여야 하며, 외부방문자를 위하여 차량게이트에서 세대 및 경비실과 통화가 가능하여야 하며, 세대에 호출하여 통화중 세대에서 차량 게이트의 개폐를 할 수 있어야 한다.
- 6) 자동차단기 앞에 CCTV를 설치하여 단지 내에 들어오는 모든 차량의 번호를 실시간 촬영하여 NVR에 녹화 저장되도록 구성하여야 한다.(정보통신)
- 7) 경비실에서 원격으로 차단기를 제어할수 있도록 원격리모콘 송수신설비를 설치한다.

5. 유치원의 옥내설비

가. 회로구성

- 1) 회로의 구성은 “4-1의 1.(주민복지관의 옥내설비)”에 의한다.
- 2) 분전반, 배관 및 배선, 조명시설, 배선기구의 시설은 “4-1의 1.(주민 복지관의 옥내설비)”에 의한다.
- 3) 분기차단기의 용량은 다음에 의하고, 누전차단기(ELB)를 설치하는 경우에는 과전류보호검용을 사용한다.
가) 전등 : 20AT 나) 전열 : 20AT 다) 에어컨 : 적정용량
나) 전등, 전열 및 에어컨 회로는 각각 별도 회로를 구성한다.

나. 부하산정 및 간선시설

- 1) 부하용량 및 간선의 굵기 등은 “기준자료 6-4항”을 참조하여 적용한다
- 2) 유치원의 전등 및 전열부하는 실부하로 산정하는 것을 원칙으로 한다.

다. 공급방식

- 1) 전원은 1 ϕ 2W 220V 공급을 원칙으로 한다.
- 2) 실면적 60 mm^2 이상의 에어컨부하, 기타 필요한 개소에는 3 ϕ 4W 380/220V로 공급한다.

라. 주분전반 및 계량기함 시설

- 1) 유치원의 주분전반 및 집합계량기함은 지하층 또는 1층, 층별 분전반은 각층 공용부분에 미관을 고려하여 매입 설치한다.

마. 소방설비

- 1) 소방설비는 “4-1의 1. 아(소방설비)”에 의한다.

6. 옥외설비

가. 전기배관

- 1) 인입관로는 파상형 경질폴리에틸렌전선관(FEP)으로 예비관로를 포함하여 2공관으로 지중 매입한다.
- 2) 기타 사항은 “3-2(수전설비)”에 의한다.

나. 배선

- 1) 전력용 인입 케이블은 다음에 의한다.
 - 저압 : 0.6/1kV 가교 폴리에틸렌 난연 케이블(CV)을 사용한다.
 - 특고압 : “3-2(수전설비)”에 의한다.

7. 특고압 간이수전설비

- 가. 간이수전설비 방식은 특고압에서 저압으로 변압하여 배선하도록 한다.
- 나. 변압기 BANK구성은 전등·전열용과 동력용 구분 없이 동일용량의 3상 변압기 2대로 2뱅크 구성하여 변압기 1대 사고시 나머지 변압기로 일시적인 과부하운전 및 계절부하에 의한 대수제어로 효율운전이 가능하게 한다.
단, 수전설비용량 500kVA 미만은 1뱅크로 구성한다.
- 다. 기타 사항은 “3-2(수전설비), 3-3(변전설비)”에 의한다.

4-2. 지하저수조 및 펌프실 시설

1. 회로구성

- 가. 펌프실 전원은 변전실에서 3 ϕ 4W 380/220V로 공급한다.
- 나. 전동기 회로구성 및 부하산정은 “3-7(동력설비)”에 의한다.
- 다. 전등 및 전열회로의 분기 차단기는 과전류보호겸용 누전차단기를 설치한다.
- 라. 발전기가 설치되는 지구는 배전반내 급수펌프 및 오수정화시설 부하에 비상전원을 공급할 수 있도록 절체스위치(ATS)로 인터록 회로를 구성한다.
- 마. 전기계량기(한전지급)는 변전실에 별도 설치하고 오수정화시설용과 공용으로 하되 모자계량하여 산업용 전력요금을 적용하도록 한다.

2. 전등 및 전열

- 가. 펌프실내 전등은 적정한 높이에 설치한다. (단, 천장고가 4m 이상인 경우 알루미늄 일체형 등기구(배선포함)으로 설계)
- 나. 지하저수조 전등은 벽부형, 천장형 등기구를 적정 개소에 혼합하여 설치한다.
- 다. 전기 콘센트는 동력반 외부에서 사용토록 내장한다.
- 라. 환기용 콘센트는 벽부형으로 설치한다.

3. 동력반 시설

- 가. 동력반은 인출형으로 전동기별 유니트를 구성한다.
- 나. 발전기 전원의 절체 스위치(ATS)는 4극용을 설치한다.
- 다. 동력반은 중층으로 계획하고 불가능시 바닥에서 0.5m이상의 콘크리트 기초를 설치한다.
- 라. 상수도 충족지구 및 부족지구의 심정펌프를 설치할 경우의 전원은 펌프실내

동력반에서 공급한다.

4. 배관 및 배선

- 가. 옥외 인입배관은 “기준자료 6-5항”에 의하고 배선은 CV케이블을 사용한다.
- 나. 펌프실내의 전등 및 전열은 천장 또는 벽체에 노출시공한다.
- 다. 전동기의 배관 및 배선은 “3-7항”에 의한다.

4-3. 우수정화시설

- 1. 전원은 변전실에서 3 ϕ 4W 380/220V로 공급하며, 급수시설과 공용으로 전기 계량기를 설치한다.
- 2. 동력반까지 비상전원을 공급할 수 있도록 배전반에 절체스위치(ATS)로 인터록 회로를 구성(급수펌프용과 겸용으로 구성)한다.
- 3. 옥외 인입배관은 “기준자료 6-5항”에 의하고 배선은 난연성 CV케이블을 사용한다.

4-4. 옥외 경비실

1. 회로구성

- 가. 공급전압은 단상2선 220V 공급을 원칙으로 한다.
- 나. 주차단기는 배선용차단기(MCCB)를 사용한다.
- 다. 분기차단기는 누전차단기(ELB, 과전류보호겸용, 20AT) 3회로(전등, 전열 및 전기라디에이터용) 이상을 설치한다.

2. 분전반 시설

- 가. 분전반은 출입구 측면에 보수점검이 용이한 장소에 설치한다.
- 나. 분전반은 벽면에 매입하며 설치높이는 상단기준 1.8m를 원칙으로 하나 위치에 따라 조정할 수도 있다.

3. 배선·배관

- 가. 인입용 전력배선은 인근 아파트 또는 부대시설의 분전반에 전용 배선용차단기를 설치하여 접속한다.

- 나. 옥내배선은 NRI(90) 또는 HFIX 전선을 사용한다.
- 다. 상호식인터폰의 배선은 CPEV 0.65mm 5Pr를 사용하며 인접 경비실에 접속한다.
- 라. CATV 방식의 간선 케이블은 5C-FBT(3중차폐) 케이블을 사용하며 인근 아파트의 분배기함에 접속한다.
- 마. 옥외 배관은 파상형 경질비닐(FEP)전선관을 사용한다.
- 바. 옥내 매입배관은 내충격용 경질비닐전선관을 사용한다.
- 사. 전선관의 굵기는 “기준자료 6-5항”을 참조한다.

4. 조명시설

- 가. 실내의 조명은 형광등을 사용하고, 외부에 경광등을 설치한다.
- 나. 기구의 형태는 다음에 의한다.
 - 이중천장이 있는 경우 : 매입형 또는 반매입형
 - 슬라브 마감인 경우 : 직부형(노출형 또는 팬던트형)
- 다. 형광등은 개방형을 사용한다.

5. 배선기구 신설

- 가. 스위치는 각실 용도별 기구별로 1개씩 설치한다.
- 나. 연용 스위치는 2~4연용을 적용한다.

6. 접지는 기타의 기기와 통합접지(등전위본딩)를 한다.

제 5 장 고령자 임대주택 설비 (전기·정보통신·승강기 분야 포함)

5-1. 적용범위

공동주택, 관리사무소, 경비실, 부대복리시설 등 고령자 임대주택에 적용하여 설계한다.

5-2. 구성방법

1. 단위세대

구분	설계기준	공종
침실	리모콘스위치 설치(안방)	전기
거실	화장실 주변 벽체 하부 센서등 설치	
	비상연락장치 설치	통신
	시각경보기 설치 (필요시 설치, 청각장애인 세대) 월패드(비디오폰) 높이 조정 (입주자 선택형)	
공용욕실	비상연락장치 설치	전기, 통신
스위치, 콘센트	어둠속에서도 인지 가능한 램프스위치 설치 각 실별 적당한 높이(0.5~1.1m) 및 이격거리(0.5m)등 준수	

2. 공용부

구분	설계기준	공종
승강기	승강기 내부에 안전손잡이(핸드레일) 설치	승강기
	자동개폐시간을 일반승강기보다 길게 설정	
동출입구	편리한 이용을 위해 주동입구 슬라이딩 자동문 설치 및 개폐시간 및 속도조정	통신
기타	시각장애인용 음성유도기 설치(상가, 관리소, 주동입구) (필요시 설치, 시각장애인 세대) 비상연락장치 외부 통보시스템 구축	

5-3. 공종별 구분

1. 전기분야

- 가. 세대 주침실의 조명스위치는 리모콘 스위치로 설치한다.
- 나. 화장실 벽체 하부에는 센서등을 설치하여 야간에도 시야를 확보할 수 있도록 한다.
- 다. 스위치는 어둠속에서도 인지 가능한 램프스위치 형태로 설치한다.

라. 스위치 및 전열콘센트는 벽 모서리로부터 500mm이상의 거리를 두고 설치하며, 설치높이는 스위치 바닥면으로부터 1000mm, 전열콘센트 바닥으로부터 500mm에 설치한다.

마. 기타는 우리공사 설계기준 및 관련법령에 적합하게 설계하여야 한다.

2. 정보통신분야

가. 세대 거실 및 공용욕실에는 비상연락장치를 설치한다. 거실은 H/N 월패드에 비상연락장치 기능을 포함한다.

나. 비상연락장치는 국선착신통화, 비상호출, 무인경비기능이 있어야 한다.

다. 비상연락장치 외부통보시스템 구축 : 세대 비상호출 시 경비실에 통보 및 경보음을 발하여야 하며, 세대 입주민 및 경비원 및 관리사무소로 문자메시지(SMS) 통보하여야 한다.

라. 고령자의 편의를 위해 동출입구에 설치되는 슬라이딩 자동문의 개폐시간과 속도를 조정한다.

마. 시각경보기는 장애인 편의증진 시설로서 청각장애인 세대에 한하여 필요시 설치한다.

1) 녹색램프 : 세대내의 H/N(H/A) 시스템과 연동하여 외부방문호출시 점등

2) 적색램프 : 다음과 같은 비상시에 점등

(가) 비상연락장치의 비상호출버튼과 연동

(나) 가스 누출 시

(다) 방범장치(현관개폐기, 동체감지기) 작동 시

3) 위급(비상) 호출등을 경비실에서 해지할 수 있는 기능이 있어야 한다.

바. 시각장애인용 음성유도기는 상가, 관리사무소, 주동입구에 설치한다.

사. 기기별 설치높이는 다음과 같다.

구분	설치높이	설치위치	기능	비고
비상연락장치	1000mm	공용욕실, 거실	국선착신통화, 비상호출, 무인경비기능	욕실:비상연락장치 거실:H/N 월패드에 기능구성
월패드(비디오폰)	1200mm	거실		현관카메라 1350mm
시각경보기	2100mm	거실	녹색램프:외부 방문시 적색램프:비상시	비상시 : 비상호출버튼작동시, 가스누출, 방범작동
스위치	1000mm	-	-	LED램프 타입
콘센트	500mm	-	-	전화, TV, 전열
시각장애인용 음성유도기		상가, 관리 소, 동출입구		

※ 상기 치수는 표준치수이며 설계, 시공시 현장특성에 따라 KSP 1509범위에서 조정가능

아. 기타는 우리공사 설계기준 및 관련법령에 적합하게 설계하여야 한다.

3. 승강기 분야

가. 승강기 내부에 핸드레일(안전손잡이)를 설치한다.

나. 승강기 도어의 자동개폐시간을 일반승강기보다 길게 설정한다.



제 6 장 기 준 자 료

6-1. 부하의 불평형 (내선규정 1410-1)

1. 저압 수전의 1φ3W에서 중성선과 각 전압측 전선간의 부하는 평형이 되게 하는 것을 원칙으로 하고 부득이한 경우는 설비 불평형률을 40%까지로 한다.

$$\text{설비불평형률} = \frac{\text{중성선과 각 전압측 선간에 접속되는 부하설비 용량의 차}}{\text{총부하 설비 용량의 1/2}} \times 100(\%)$$

2. 저압, 고압 및 특고압 수전의 3φ3W, 3φ4W식의 불평형률은 30%이하로 한다. 다만, 다음 각 호의 경우에는 예외로 한다.

가. 저압 수전에서 전용 변압기로 수전하는 경우

나. 고압 및 특고압 수전에서는 100kVA(kW)이하의 단상 부하인 경우

다. 고압 및 특고압 수전에서는 단상 부하용량의 최대와 최소의 차가 100kVA(kW) 이하인 경우

라. 특고압 수전에서 100kVA(kW)이하의 단상변압기 2대로 역V결선하는 경우

$$\text{설비불평형률} = \frac{\text{각 선간에 접속되는 단상부하 총설비용량의 최대와 최소의 차}}{\text{총부하 설비 용량의 1/3}} \times 100(\%)$$

6-2. 전압강하 (내선규정 1415-1)

1. 저압배선의 전압강하

가. 간선 및 분기회로에서 각각 표준전압의 2%이하로 한다.

나. 전기사용장소 안에 시설한 변압기에 의하여 공급하는 경우 간선의 전압강하는 3%이하로 할 수 있다.

* 간선부분은 인입선 접속점에서 인입구까지이며, 변압기 2차측에서 주분전 반까지의 부분도 포함한다.

다. 전선의 길이가 60m를 초과하는 경우는 다음에 의한다.

거 리 (m)	전 압 강 하 (%)	
	전용변압기에서 공급하는 경우	한전에서 저압 공급하는 경우
120 이하	5	4
200 이하	6	5
200 초과	7	6

라. 중성선의 굵기는 전압강하를 고려하지 않는다.

마. 전압강하 공식은 다음에 의한다.

$$1\phi 2W : e = \frac{35.6 \times L \times I}{1,000 \times A} \dots\dots\dots(1)$$

$$3\phi 3W : e = \frac{30.8 \times L \times I}{1,000 \times A} \dots\dots\dots(2)$$

$$3\phi 4W, 1\phi 3W : e' = \frac{17.8 \times L \times I}{1,000 \times A} \dots\dots\dots(3)$$

e : 각선간의 전압강하(V)

e' : 중성선과 선간의 전압강하(V)

A : 전선의 단면적(mm²)

L : 전선 1본의 길이(m)

I : 부하전류(A)

2. 승강기

$$\text{전압강하} = \frac{34.1 \times I_d \times N \times D \times L(L') \times K}{1000 \times A} [V]$$

I_d : 승강기 가속전류(A)

N : 대수

D : 수용률

L : 길이(m)

L' : 길이(변전실 수배전반 MCB 2차측에서 아파트동 주분전반 1차측까지)

K : 전압강하 계수

A : 전선의 단면적(mm²)

<승강기 전선과 통전전류 전압강하 계수>

전선규격(mm ²)	전압강하계수(K)	전선규격(mm ²)	전압강하계수(K)
6	0.836	95	1.097
10	0.861	120	1.174
16	0.895	150	1.355
25	0.917	185	1.496
35	0.944	240	1.700
50	0.991	300	1.940
70	1.027	—	—

6-3. 특고압 수전지구의 배전계획

1. 배전전압은 다음과 같이 계획한다.

- 아파트 전등 전열 : 3 ϕ 4W 380/220V
- 아파트 비상 동력 : 3 ϕ 4W 380/220V
- 동력설비
 - 3 ϕ 4W 380/220V : 복지관, 오수정화시설, 지하저수조, 보일러실, 중간 기계실 의 비상 동력
 - 3 ϕ 3W 380V : 난방 및 펌프실
- 관리동 전원 : 3 ϕ 4W 380/220V
- 부대시설(생활편익시설) : 3 ϕ 4W 380/220V, 1 ϕ 2W 220V



6-4. 허용전류

1. 허용전류 계산

가. 시공방법(KS C IEC 60364-5-52의 표A.52-1(52-B1))을 선택한 후 부하도체 수와 도체 주위온도에 따라 계수를 구분하여 적용.

나. 보정계수 적용

1) NRI(90) 또는 HFIX : 감소계수 적용하지 않음.(전선관공사)

2) FR-8, F-CV (Tray공사)

- 복수회로에 따른 집합감소계수 및 온도보정계수 적용.

(표A.52-17(52-E1)의 5항)

- 기중전선 온도 보정계수 적용.(표A.52-14(52-D1))

다. 전선종별 공사방법 선정

구분		적용방법	계수적용
NRI(90), HFIX	전선관	<ul style="list-style-type: none"> 표A.52-5(52-C4)[표A.52-1(표52-B1) 공사방법 A1,B1]의 2번(매입), 4번(노출) 적용 - XLPE, 3개부하도체 적용 - 매입 및 노출 전선관 구분적용 	-
FR-8, F-CV	전선관	<ul style="list-style-type: none"> 표A.52-5(52-C4)[표A.52-1(표52-B1)의 공사방법B2,B1]의 5,4번 (노출) 적용 - 3개 부하도체, 노출전선관 적용 	<ul style="list-style-type: none"> 온도보정계수:0.91
	트레이	<ul style="list-style-type: none"> 표A.52-12(52-C11)[표A.52-1(표52-B1)의 공사방법 E,F]의 2번,3번, 4번,6번 적용 - 부하도체수(2 또는 3개 부하도체) 구분 적용 - 단심 및 다심 구분적용 	<ul style="list-style-type: none"> 집합감소계수:0.80 (사다리형 Tray) 온도보정계수:0.91

주) 1. 도체의 허용온도 : 90℃적용

2. 도체의 주위온도 : 40℃적용

3. F-CV는 0.6/1kV 가교 폴리에틸렌 난연성 CV케이블을 말한다.

2. 전선관 굵기 계산

가. 절연전선을 전선관에 넣을 경우 보정계수를 적용한다.

나. 보정계수 (내선규정 표 2220-7 및 표 2225-7)

도체 단면적(mm ²)	후강전선관 및 경질비닐전선관	합성수지제 가요관(PF관, CD관)
2.5 4	2.0	1.3
6 10	1.2	1.0
16이상	1.0	1.0

3. 보정계수 및 감소계수 기준자료

가. 온도 보정계수

○ 표 A.52-14(52-D1) : 기중케이블의 허용전류에 적용.(주위온도 30℃)

주위온도 (℃)	절연체의 종류			
	PVC (70℃)	XLPE 또는 EPR (90℃)	무기질	
			PVC 피복 또는 노출로 접촉할 우려가 있는 것 (70℃)	노출로 접촉할 우려가 없는 것 (105℃)
10	1.22	1.15	1.26	1.14
20	1.12	1.08	1.14	1.07
35	0.94	0.96	0.93	0.96
40	0.87	0.91	0.85	0.92
45	0.79	0.87	0.87	0.88
50	0.71	0.82	0.67	0.84
60	0.50	0.71	0.45	0.75
70	—	0.58	—	0.65
80	—	0.41	—	0.54
90	—	—	—	0.40

나. 토양의 열저항률 보정계수

○ 표 A.52-16(52-D3) : 토양의 열저항률이 2.5(k·m/w)이외인 경우 적용

열저항률 (k·m/w)	1	1.5	2	2.5	3
보정계수	1.18	1.1	1.05	1	0.96

- 주) 1. 표에 나타난 보정계수는 표 A.52-2~A.52-5에 제시된 도체의 크기와 공사형태 범위에 대한 평균값이다.(오차범위 : ±5%)
2. 보정계수는 매설된 덕트에 공사한 케이블에 적용할 수 있으며 지중에 직접 공사한 케이블의 경우, 열저항률이 2.5(k·m/w)에 대한 보정계수는 더욱 커진다.
3. 보정계수는 매설 깊이가 0.8m인 덕트에 적용할 수 있다.

다. 복수회로 또는 복수집합에 대한 감소계수

○ 표 A.52-17(52-E1) : 복수회로 또는 다심케이블 복수의 집합에 적용.

구분	배치 (케이블밀착)	회로 또는 다심 케이블의 수												허용전류 이용
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	기중이나 벽면에 묶거나 매설 또는 수납	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38	A.52-2~A. 52-13방법 A~F
2	벽 또는 막힘형 크레이의 단일층	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	9개이상의 회로나 다심케이블인 경우 이 이상의 감소계수는 없음		A.52-2~A. 52.7 방법C	
3	목재 천장면 아래에 직접 고정한 단일층	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				
4	환기형 수평 또는 수직 트레이의 단일층	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				
5	사다리 지지대 또는 클리트의 단일층	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				

- 주) 1. 이 계수는 같은 부하의 동일 집합에 속한 케이블에 적용할 수 있다.
 2. 인접 케이블간의 수평간격이 그 외경의 2배를 초과할 경우, 감소계수를 적용할 필요는 없다.
 3. 다음과 같은 계수가 적용된다.
 - 단심 테이블 2개 또는 3개
 - 다심케이블
 4. 하나의 계통이 2심과 3심 케이블로 구성된 경우, 전체 케이블 수는 회로수와 같은 것으로 간주하고, 그 보정계수는 2심 케이블에는 2개 부하도체의 표를, 3심 케이블에는 3개 부하도체의 표를 적용한다.
 5. 집합이 n개 단심 케이블로 구성된 경우, 2개 부하도체의 n/2회로 또는 3개 부하도체의 n/3회로로 간주해도 좋다.
 6. 이 표에 나타난 값은 표 A.52-2~A.52-13에 제시된 도체의 크기와 공사 형태 범위에 대한 평균값이다 (오차범위 : ±5%이내)

라. 고조파 전류의 환산계수

상전류의 제3고조파 성분(%)	환산계수	
	상전류를 고려한 규격	중성전류를 고려한 규격
0 ~ 15	1.0	-
15 ~ 33	0.85	-
33 ~ 45	-	0.86
> 45	-	1.0

4. NRI(90), HFIX 및 F-CV(또는FR-8)저압 케이블 전류표(전선관 등에 배선하는 경우)

전선규격 (mm ²)	접지선 (mm ²)	NRI(90), HFIX				F-CV (FR-8)	
		매입공사		노출공사		허용전류 (A)	정격(AT)
		허용전류 (A)	MCCB 정격(AT)	허용전류 (A)	MCCB 정격(AT)		
1.5	2.5	17	15	20	20	17.7	15
2.5	2.5	23	20	28	20	23.7	20
4	4	31	30	37	30	31.9	30
6	6	40	40	48	40	40.0	40
10	10	54	50	66	60	54.6	50
16	16	73	60	88	75	72.8	60
25	16	95	75	117	100	95.6	75
35	16	117	100	144	125	116.5	100
50	25	141	125	175	150	159.3	150
70	35	179	175	222	200	202.0	200
95	50	216	200	269	250	244.8	225
120	70	249	225	312	300	283.9	250
150	95	285	250	-	-	-	-
185	95	324	300	-	-	-	-
240	120	380	350	-	-	-	-
300	150	435	400	-	-	-	-

- ※ 전선의 규격은 KS C IEC 60364-5-52 참조
- ※ 접지선의 굵기는 KS C IEC 60364-5-543.1.2 ,3 참조
- ※ NRI(90), HFIX 매입 및 노출공사의 허용전류는 KS C IEC 60364-5-52 부속서A의 표 A. 52-5(52-C4)에서 A1(매입), B1(노출) 공사방법의 허용전류 적용
- ※ 50mm²미만 CV(FR-8) Cable의 허용전류는 KS C IEC 60364-5-52 부속서A의 표 A. 52-5(52-C4)에서 B2(삼상 다심노출)공사방법의 허용전류를, 50mm²이상인 경우에는 B1(삼상 단심노출) 공사방법의 허용전류를 적용한다.
- ※ 차단기는 전선의 허용전류보다 작은 직하위의 차단기 적용
- ※ 도체온도:90℃, 주위온도: NRI(90), HFIX 기준30℃(F-CV, FR-8:기준 40℃), 지중 20℃기준임
- ※ 전선관 공사에서는 회로별 감소 계수는 고려하지 않음.

5. F-CV(또는FR-8)저압 케이블 전류표(TRAY에 포설하는 경우)

전선규격 (mm ²)	접지선 (mm ²)	F-CV (FR-8) 단상		F-CV (FR-8) 삼상	
		허용전류 (A)	MCCB 정격(AT)	허용전류 (A)	MCCB 정격(AT)
1.5	2.5	18.9	15	16.7	15
2.5	2.5	26.2	20	23.3	20
4	4	35.7	30	30.6	30
6	6	45.9	40	39.3	30
10	10	62.6	60	54.6	50
16	16	83.7	75	72.8	60
25	16	108.5	100	92.5	75
35	16	134.7	125	115	100
50	25	176.2	150	157.2	150
70	35	225.7	225	203.1	200
95	50	274.5	250	249	225
120	70	318.1	300	291.2	250
150	95	366.9	350	337.8	300
185	95	418.6	400	388	350
240	120	494.3	400	461.6	400
300	150	570	500	535.8	500
400	240	684.3	600	631.9	600
500	300	788.4	700	726.5	700
630	400	912.9	800	837.9	800

- ※ 전선의 규격은 KS C IEC 60364-5-52 참조
- ※ 접지선의 굵기는 KS C IEC 60364-5-543.1.2 ,3 참조
- ※ 50mm²미만 단상 CV(FR-8) Cable의 허용전류는 KS C IEC 60364-5-52 부속서A의 표 A. 52-12(52-C11)에서E(다심) 2번 공사방법의 허용전류를, 50mm²이상인 경우에는 F(단심) 4번 공사방법의 허용전류를 적용한다.
- ※ 50mm²미만 삼상 CV(FR-8) Cable의 허용전류는 KS C IEC 60364-5-52 부속서A의 표 A. 52-12(52-C11)에서 E(다심) 3번 공사방법의 허용전류를, 50mm²이상인 경우에는 F(단심) 6번 공사방법의 허용전류를 적용한다.
- ※ 차단기는 전선의 허용전류보다 작은 직하위의 차단기 적용
- ※ 도체온도 : 90℃, 주위온도 : 기중40℃, 지중 : 20℃ 적용.
- ※ 복수회로에 대한 감소계수는 부속서 A 표A-52-17(52-E1) 제5항에서 5회로(0.80) 적용
- ※ 회로수는 단상일 경우 n/2, 삼상일 경우 n/3을 1회로로 간주함.

6-5. 배관 굵기 선정 (내선규정 2225-5)

1. 후강전선관 굵기 선정 (내선규정 표 2225-2)

도체 단면적 (mm ²)	전 선 분 수									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	전선관의 최소 굵기(mm)									
2.5	16	16	16	16	22	22	22	28	28	28
4	16	16	16	22	22	22	28	28	28	28
6	16	16	22	22	22	28	28	28	36	36
10	16	22	22	28	28	36	36	36	36	36
16	16	22	28	28	36	36	36	42	42	42
25	22	28	28	36	36	42	54	54	54	54
35	22	28	36	42	54	54	54	70	70	70
50	28	36	54	54	70	70	70	82	82	82
70	28	42	54	54	70	70	70	82	82	82
95	28	54	54	70	70	82	82	92	92	104
120	36	54	54	70	70	82	82	92	-	-
150	36	70	70	82	92	92	104	104	-	-
185	36	70	70	82	92	104	-	-	-	-
240	42	82	82	92	104	-	-	-	-	-

※ 이 표는 내선규정 표 2225-2를 적용함

※ 전선 1분수는 접지선 및 직류회로의 전선에도 적용함

※ 이 표는 KS C IEC 60227-3의 450/750V 일반용 단심 비닐절연전선을 기준함

2. 후강전선관의 내단면적의 32% 및 48% (내선규정 표 2225-8)

관의 호칭	내단면적의 32% (mm ²)	내단면적의 48% (mm ²)	관의 호칭	내단면적의 32% (mm ²)	내단면적의 48% (mm ²)
16	67	101	54	732	1,098
22	120	180	70	1,216	1,825
28	201	301	82	1,701	2,552
36	342	513	92	2,205	3,308
42	460	690	104	2,843	4,265

※ 전선의 굵기가 다른 전선을 동일관내에 넣은 경우는 전선 단면적의 합계가 관의 내 단면적의 32%이하가 되도록 한다.

※ 전선의 굵기가 같은 10mm² 초과 전선을 전선관의 굵기가 적어 전선을 쉽게 끌어 낼수 있고, 동일관내에 넣은 경우는 전선 단면적의 합계가 관의 내 단면적의 48%이하가 되도록 할 수 있다.

3. 경질비닐전선관의 굵기 선정 (내선규정 표 2220-3)

도체 단면적 (mm ²)	전 선 본 수									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	전선관의 최소 굵기(mm)									
2.5	16	16	16	16	16	22	28	28	28	36
4	16	16	16	22	22	28	28	28	36	36
6	16	16	22	28	28	36	36	36	36	42
10	16	22	28	28	36	36	42	42	54	54
16	16	28	28	36	42	42	54	54	54	54
25	16	28	42	42	54	54	54	54	70	70
35	16	36	42	54	54	54	70	70	70	70
50	22	42	54	54	70	70	70	82	82	-
70	28	54	54	70	70	70	82	82	-	-
95	28	54	70	70	82	82	-	-	-	-
120	36	54	70	82	82	-	-	-	-	-
150	36	70	70	82	-	-	-	-	-	-
185	42	70	82	-	-	-	-	-	-	-
240	54	82	82	-	-	-	-	-	-	-

※ 이 표는 내선규정 표 2220-3를 적용함

※ 전선 1본에 대한 숫자는 접지선 및 직류회로의 전선에도 적용함

※ 이 표는 KS C IEC 60227-3의 450/750V 일반용 단심 비닐절연전선을 기준함

4. 경질비닐전선관의 내단면적의 32% 및 48% (내선규정 표 2220-8)

관의 호칭	내단면적의 32% (mm ²)	내단면적의 48% (mm ²)	관의 호칭	내단면적의 32%(mm ²)	내단면적의 48%(mm ²)
14	49	74	42	402	603
16	81	122	54	653	980
22	121	182	70	1,128	1,692
28	197	295	82	1,497	2,245
36	308	462	-	-	-

※ 전선의 굵기가 다른 전선을 동일관내에 넣은 경우는 전선 단면적의 합계가 관의 내 단면적의 32%이하가 되도록 한다.

※ 전선의 굵기가 같은 10mm²초과의 전선을 전선관의 굴곡이 적어 전선을 쉽게 끌어낼수 있고, 동일관 내에 넣은 경우는 전선 단면적의 합계가 관의 내 단면적의 48%이하가 되도록 할 수 있다.

5. 합성수지제 가요관(PF관 및 CD관)의 굵기 선정 (내선규정 표 2220-4)

도체 단면적 (mm ²)	전 선 본 수									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	전선관의 최소 굵기(mm)									
2.5	16	16	16	16	16	16	22	22	22	22
4	16	16	16	16	22	22	22	22	22	28
6	16	16	16	22	22	22	28	28	28	36
10	16	22	22	28	28	28	28	36	36	36
16	16	22	28	28	36	36	42	42	-	-
25	16	28	36	36	42	42	-	-	-	-
35	22	36	42	-	-	-	-	-	-	-
50	22	42	-	-	-	-	-	-	-	-
70	28	42	-	-	-	-	-	-	-	-
95	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※ 이 표는 내선규정 표 2220-4를 적용함

※ 전선 1본에 대한 숫자는 접지선 및 직류회로의 전선에도 적용함

※ 이 표는 KS C IEC 60227-3의 450/750V 일반용 단심 비닐절연전선을 기준함

6. 합성수지제 가요관(PF관, CD관)의 내단면적의 32% 및 48% (내선규정 표 2220-9)

관의 호칭	내단면적의 32%(mm ²)	내단면적의 48%(mm ²)	관의 호칭	내단면적의 32%(mm ²)	내단면적의 48%(mm ²)
14	49	74	28	196	295
16	64	96	36	325	488
22	121	182	42	443	554

※ 전선의 굵기가 다른 전선을 동일관내에 넣은 경우는 전선 단면적의 합계가 관의 내 단면적의 32%이하가 되도록 한다.

※ 전선의 굵기가 같은 10mm²초과의 전선을 전선관의 굴곡이 적어 전선을 쉽게 끌어낼수 있고, 동일관 내에 넣은 경우는 전선 단면적의 합계가 관의 내 단면적의 48%이하가 되도록 할 수 있다.

7. 파상형 경질 폴리에틸렌전선관(FEP)의 내단면적[KSC8455기준 참고자료]

전선관의 굵기 (mm ²)	내단면적의 32%(mm ²)	내단면적의 48%(mm ²)	전선관의 굵기 (mm)	내단면적의 32%(mm ²)	내단면적의 48%(mm ²)
30	226	338	100	2,512	3,769
40	402	602	125	3,926	5,889
50	628	942	150	5,654	8,481
65	1,061	1,592	175	7692.9	11539.488
80	1,608	2,412	200	10048	15072



6-6. 케이블 단면적

1. F-CV (XLPE:가교폴리에틸렌)

공 칭 단면적 (mm ²)	완성품 바깥지름 약(mm)				단면적(mm ²)			
	1C	2C	3C	4C	1C	2C	3C	4C
1.5	6.5	11	11.5	12.5	33.17	94.99	103.8	122.7
2.5	7.0	12	12.5	13.5	38.47	113	122.7	143.1
4	7.5	13	13.5	14.5	44.16	132.7	143.1	165
6	8.0	14	14.5	16	50.24	153.9	165	201
10	9.4	17	18	20	69.36	226.9	254.3	314
16	10	18.5	19.5	22	78.5	268.7	298.5	379.9
25	12	22	23	26	113	379.9	415.3	530.7
35	13	24	25	28	132.7	452.2	490.6	615.4
50	14.5	27	29	32	165	572.3	660.2	803.8
70	16	31	33	36	201	754.4	854.9	1017
95	18.5	35	37	42	268.7	961.6	1075	1385
120	20	38	41	46	314	1134	1320	1661
150	22	43	46	51	379.9	1451	1661	2042
185	24	47	50	56	452.2	1734	1963	2462
240	27	53	57	63	572.3	2205	2550	3116
300	30	58	62	70	706.5	2641	3018	3847
400	34	-	-	-	-	-	-	-

※ 가교폴리에틸렌(XLPE)은 PE의 분자구조를 가교하여 망상구조로 변환시킴으로서 분자 간의 결합을 단단히 하여 녹는점을 상승시켜 허용전류를 높인 방식.

※ 케이블의 종류(0.6/1.0kV)

- TRAY용 케이블 : CV, F-CV 또는 TFR-CV(고난연), HFCA(저독성난연) 등
- 소방용 내화케이블 : FR-8 또는 TFR-8(고난연), NFR-8(저독성난연) 등

2. FR-8 600V 소방용 내화케이블

공칭 단면적 (mm ²)	케이블 외경 (mm)				케이블 단면적(mm ²)			
	1C	2C	3C	4C	1C	2C	3C	4C
1.5	8.5	14	15	16	56.74	153.9	176.6	201
2.5	9.0	15	16	17	63.59	176.6	201	226.9
4	9.5	16	17	18.5	70.85	201	226.9	268.7
6	10	17.5	18.5	20	78.54	204.4	268.7	314
10	11	19.5	20.5	22.5	94.99	298.5	329.9	397.4
16	12	21	22	24.5	113	346.2	379.9	471.2
25	13.5	24.5	26	28.5	143.1	471.2	530.7	637.6
35	15	26.5	28.5	31.5	176.6	551.3	637.6	778.9
50	16.5	30	32	35.5	213.7	706.5	803.8	989.3
70	18.5	34.5	37	41	268.7	934.3	1075	1320
95	20.5	38	41	45.5	329.9	1134	1320	1625
120	22.5	42	45.5	50.5	397.4	1385	1625	2002
150	25	46.5	50.5	56	490.6	1679	2002	2462
185	27	51	55.5	61.5	572.3	2042	2418	2969
240	30	57.5	62	69	706.5	2595	3018	3737
300	33	63	68	76	854.9	3116	3630	4534
400	36.5	-	-	-	-	-	-	-

※ 가교폴리에틸렌(XLPE)은 PE의 분자구조를 가교하여 망상구조로 변환시킴으로서 분자 간의 결합을 단단히 하여 녹는점을 상승시켜 허용전류를 높인 방식.

※ 케이블의 종류(0.6/1.0kV)

- TRAY용 케이블 : CV, F-CV 또는 TFR-CV(고난연), HFCO(저독성난연) 등
- 소방용 내화케이블 : FR-8 또는 TFR-8(고난연), NFR-8(저독성난연) 등

3. FR-3 600V 소방용 내열케이블

규격(mm ² ×심)			케이블 외경(mm)			케이블 단면적(mm ²)		
1.5mm ²	2.5mm ²	4mm ²	1.5mm ²	2.5mm ²	4mm ²	1.5mm ²	2.5mm ²	4mm ²
1C	1C	1C	-	-	-	-	-	-
2C	2C	2C	11.5	12	13.5	103.8	113	143.1
3C	3C	3C	12	13	14	113	132.7	153.9
4C	4C	4C	12.5	13.5	15	122.7	143.1	176.6
5C	5C	5C	13.5	14.5	16	143.1	165	201.0
6C	6C	6C	14.5	16	17.5	165.0	201	240.4
7C	7C	7C	14.5	16	17.5	165.0	201	240.4
8C	8C	8C	16	17.5	19	201.0	240.4	283.4
9C	9C	9C	-	-	-	-	-	-
10C	10C	10C	17.5	19.5	21.5	240.4	298.5	362.9
12C	12C	12C	18	20	22	254.3	314	379.9
15C	15C	15C	20	22	24.5	314.0	379.9	471.2
16C	16C	16C	-	-	-	-	-	-
18C	18C	18C	-	-	-	-	-	-
19C	19C	19C	-	-	-	-	-	-
20C	20C	20C	22	24	27	379.9	452.2	572.3
24C	24C	24C	-	-	-	-	-	-
27C	27C	27C	-	-	-	-	-	-
30C	30C	30C	25	28	31.5	490.6	615.4	778.9

※ 가교폴리에틸렌(XLPE)은 PE의 분자구조를 가교하여 망상구조로 변환시킴으로서 분자 간의 결합을 단단히 하여 녹는점을 상승시켜 허용전류를 높인 방식.

※ 케이블의 종류(0.6/1.0kV)

- 소방용 내화케이블 : FR-3 또는 TFR-8(고난연), NFR-8(저독성난연) 등
- F-FR-3 케이블은 단선과 연선이 생산되지만 , 단선보다 외경이 더 큰 연선을 기준함

6-7. 조도기준

1. 조도 기준은 KSA-3011 및 여행아파트·여행주차장 가이드라인을 준용한다.
2. 주택 및 상점의 조명은 전반 조명으로 용도별 조도는 다음과 같다.

(단위 : lx)

용도	조도의 범위	용도	조도의 범위
거실	150 ~ 300	승강기 홀	150 ~ 300
침실 (공부방)	100 ~ 200	창고	30 ~ 60
현관	100 이상	점포 (매장)	150 ~ 500
욕실 (파우더룸 포함)	150 이상	수퍼마켓	300 ~ 750
주방 (식당)	60 ~ 150	사무실 (은행)	300 ~ 600
복도 및 계단	100 이상	작업실 (전기, 기계)	150 ~ 600
독서실	300 ~ 600	공동구	10
관리사무소	300 ~ 600	쓰레기처리장	50 이상
집회실	150 ~ 300	지하주차장	100 이상
동별 출입구	50 이상	여성우선주차구역	130 이상

3. 조도기준은 작업면의 지정이 없을 때는 바닥위 85cm, 앉아서 하는 일은 바닥 위 40cm, 복도·옥외등은 바닥면의 조도를 표시함.

6-8. 수용률

1. 공동주택 수용률 [내선규정 부록 300-2, 2.]

호수	수용률(%)		호수	수용률(%)	
	배선	변압기		배선	변압기
4	100	100	28	49	49
6	91	91	32	48	48
8	78	78	36	47	47
10	66	66	40	46	46
12	61	61	100	45	40
14	58	58	200	44	36
16	55	55	350	43	35
18	53	53	550	42	34
20	52	52	800	41	33
22	51	51	800초과	40	32
24	50	50			

2. 동력간선 및 동력 변압기 수용률

구 분		수용률(%)	
중앙 난방 지구	비상동력	50	
	일반동력	600kW이하	85
		600kW초과	80
기타 지구	비상동력 + 일반동력	50	

3. 승강기 수용률 (참고)

대 수	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
수용률(%)	97	91	85	80	76	72	69	67	64	62
대 수	11	12	13	14-15	16	17	20	25	30초과	
수용률(%)	60	59	58	57	55	53	48	47	45	

6-9. 입력 환산

1. 전동기

사 용 설 비 별		출력표시	입력(kW) 환산율	
전등 및 소형기기		W	100%	
전 열 기		kW	100%	
특수기기(전기용접기 및 전기로)		kW 또는 kVA	100%	
전 동 기 (급수, 웅 배수펌프등)	저 압	단 상	kW	133%
		삼 상	kW	125%
	고 압		kW	118%

※ 전동기의 출력이 kW와 HP두가지로 표시된 때에는 kW를 기준으로, HP만으로 표시된 때에는 1HP를 750W로 보고 환산한 후 해당 설비별 환산률 적용.

2. 형광등

실입력 적용(전자식안정기를 사용하는 경우 정격출력을 입력으로 한다.)

3. 수은등, 메탈등, 나트륨등 등의 방전등은 정격용량의 115%로 환산

4. 승강기(VVVF 제어형)

구 분	8인승		11인승			13인승			15인승			17인승		
	60m /분	90m /분	60m /분	90m /분	105m /분	60m /분	90m /분	105m /분	60m /분	90m /분	105m /분	60m /분	90m /분	105m /분
속 도	15F 까지	16~ 19F	15F 까지	16~ 19F	20F 이상	15F 까지	16~ 19F	20F 이상	15F 까지	16~ 19F	20F 이상	15F 까지	16~ 19F	20F 이상
가속전류(Ia)	28	36	35	44	54	37	51	58	42	54	67	51	64	70
상승시 부하전류(Ifu)	17	25	21	26	33	22	31	35	25	32	40	31	38	42
전부하용량(kVA)	12	18	15	19	24	16	23	26	18	23	29	23	28	31
발전기용량(kVA)	18 (11)	24 (16)	23 (14)	29 (17)	36 (22)	24 (15)	34 (20)	38 (23)	28 (17)	36 (21)	44 (26)	34 (20)	42 (25)	46 (28)
변압기용량(kVA)	8	10	10	10	13	10	12	14	12	13	16	14	15	17

※ 계산식

○ 발전기 [kVA] = $1.732 \times 0.38 \times I_a$

※ ()는 상승시 전부하 전류에 의해 산출한 용량이며, 승강기 설치 대수에 따라 구분 적용함

○ 변압기 [kVA] = $1.732 \times 0.38 \times I_{fu} \times K_1$

○ [$K_1 = 0.7(60\text{m/분}), 0.6(90\sim 105\text{m/분})$]

○ 전부하(간선) = $1.732 \times 0.38 \times (I_{fu} \times 1.1) \times \text{수용율}$

※ 전류(전부하,가속)에 의한 간선규격은 차단기 차단용량 이상일 것

○ 발전기부하의 용량산정은 인승별 가속전류치(Ia) 또는 상승시 전부하 전류치(Ifu) 적용 용량 구분 적용

- 10대미만 단지 : Ia 50%적용, Ifu 50%적용

- 10대이상 단지 : Ia 40%적용, Ifu 60%적용

※ 큰 용량순으로 가속전류 우선 적용