

제3장 전기설비 관련 건축물 제4장 수·변전설비

송 언 빈 <대림대학교 전기공학과 교수>
신 효 섭 <(주)한양티.이.씨 전무/소장>

제3장 전기설비 관련 건축물

1. 일반사항

1.1 전기설비설계 기본사항

1.1.1 건축전기설비는 건축법의 건축전기설비 분야와 그 역할을 다하기 위하여 건축물 내에서 일정한 시설공간이 필요하며, 이 때 필요한 시설공간은 전력설비 관련 수·변전실, 발전기실, 축전지실, 감시 및 제어실, 방재센터, 엘리베이터기계실, 방송실, 전화교환실 및 기타 전기관련실과 수직계통의 전기샤프트 등이 있으며 건축물의 종류와 필요에 따라 계획하여야 한다.

1.1.2 건축물에 배치되는 각종 시설공간은 기능성, 관리성, 안전성, 확장성을 기본개념으로 하고, 대상건물의 시설등급에 따른 경제성과 외장성이 고려되어야 한다.

1.1.3 면적 산정시 기본설계 단계에는 과거 데이터에 의한 추정면적을 산정하고, 실시설계 단계에는 이에 대한 실제 배치면적과 미래에 대한 여유율을 보정하여 산정해야 한다.

1.2 전기설비실 계획

1.2.1 전기설비실은 건축물 외부로부터의 연계성과 건축물내 전기에너지의 적절한 변환, 분배, 중계되는 상태에 따라 위치와 면적을 정하게 되며, 각 실의 계획의 경우, 기능성, 관리성, 안전성, 확장성 등을 중점 고려해야 한다.

1.2.2 기능성

(1) 변전실은 기계실의 위치 등을 고려하여 에너지의 흐름이 원활토록 하여야 한다.

(2) 변전실은 외부로부터 전력의 인입이 용이해야 한다.

(3) 전기샤프트는 간선의 배선과 점검·유지보수가 용이한 장소이어야 한다.

(4) 발전기실은 변전실과 인접하도록 배치하고, 냉각수공급, 연료의 공급, 급기 및 배기 용이성, 연돌과의 관계를 고려한 위치이어야 한다.

1.2.3 관리성

(1) 전기설비실은 정상상태시 운전과 유지관리와 보수, 교환이 발생하므로 이에 대비하여야 하고, 설비 내용변경과 증설에 대한 대책을 세워야 한다.

(2) 주요 기기에 대한 반입, 반출 통로를 확보하여야 하며, 원칙적으로 외부로 직접 출입할 수 있는 반출입구가 있어야 한다. 이때는 건축물의 드라이에리어 등을 활용할 수 있다.

(3) 중앙감시실은 유지보수의 편리성 이외에 대상 설비의 중심부 근처로서 계단이나 이에 연결된 복도로 통하여 피난이 용이해야 한다. 원칙적으로는 피난층에 설치하고, 지하층일 경우는 드라이에리어 등으로 외기에 면한 위치로 한다.

(4) 중앙감시실은 가능하면 방재센터와 겸하도록 하고, 별도로 설치할 경우는 평면적이나 수직적으로 인접되게 하고 적당한 연락통로를 확보한다.

1.2.4 안전성

(1) 전기설비의 안전성은 건축물에 대한 것, 전기설비 자체에 대한 것 및 인명에 대한 안전을 고려하여야 한다.

(2) 건축물에 대한 것으로는 중량장비에 대한 바닥하중을 고려한 구조설계와 소음 진동장비에 대한 구조적, 위치적으로 고려해야 한다.

(3) 전기설비의 침수에 관련하여 원칙적으로 최하층은 피하도록 하며, 최하층일 경우는 방수턱, 바닥 높임 등의 대책을 해야 한다.

(4) 인명의 안전에 대하여는 점검, 수리 등 관리공간을 충분히 확보하고, 긴급 사태시 피난할 수 있는

통로를 2개 방향으로 확보하도록 정하여야 한다.

(5) 내진설계 적용대상 건축물인 경우 비구조부재 부분인 건축전기설비를 제외한 자가발전기 등 예비 전원설비는 방진장치를 하여야하고 약전 및 구내통신설비, 전기방재설비 등에 대한 전원공급은 축전지 등을 응용한 무정전 전원공급장치를 이용하여 이중화하여야 한다.

1.2.5 기타

(1) 전기 샤프트(Electric Shaft)는 각층에서 공급 대상의 중심에 위치하도록 하는 것이 바람직하며, 이때 면적은 설치장비 및 배선 공간, 확장성 및 유지보수 통로가 고려된 것이어야 한다.

(2) 전기 샤프트(ES)는 배선의 입출이 용이한 배선통로 넓이를 갖도록 하고, 방수턱을 설치하여 침수에 대비하여야 하며, 내화구조가 되도록 하여야 한다.

(3) 전화교환실은 간선의 경로를 고려하여 합리적인 배치로 하고, 중계대 설치실은 외기와 면하게 하거나 환기설비를 설치한다.

(4) 복도의 천장에 설치되는 조명기구, 배관, 트래이 및 덕트는 공조덕트의 크기 등을 고려하고, 건축

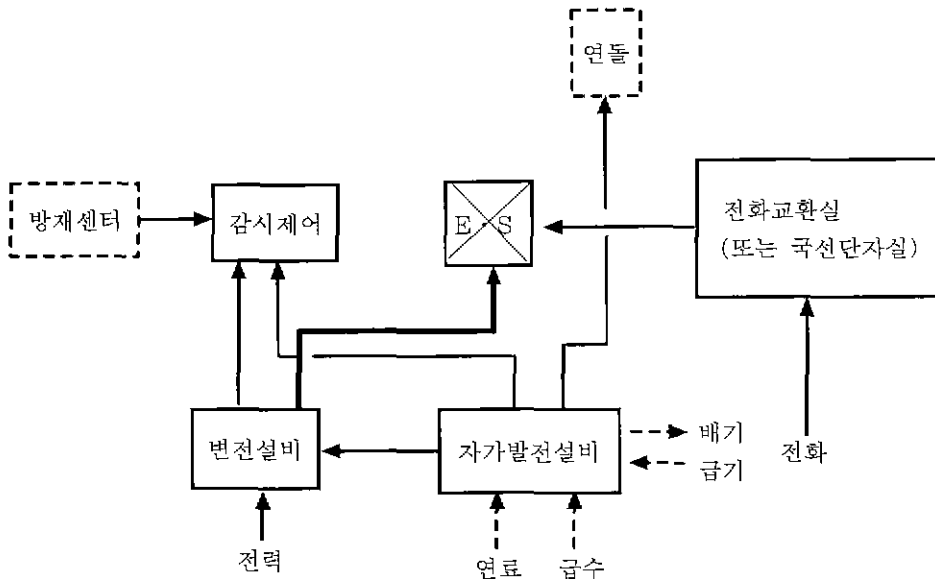


그림. 건축전기설비 관련실 구성

전기설비의 유지, 보수, 교체시 문제가 발생하지 않도록 건축설계자와 충분히 협의해야 한다.

(5) 건축전기설비 관련설의 구성시에는 다음 그림을 참조한다.

2. 수·변전실

2.1 일반사항

2.1.1 건축적 고려사항

- (1) 장비 반입 및 반출 통로가 확보되어야 한다.
- (2) 장비의 배치에 충분하고 유지보수가 용이한 넓이를 갖고 장비에 대해 충분한 유효높이를 확보한다.
- (3) 수변전관련 설비실(발전기실, 축전지실, 무정전전원장치실)이 있는 경우 이와 가까워야 한다.
- (4) 수변전실은 불연재료의 구조로 구획하고, 출입구는 방화문으로 한다.

2.1.2 환경적 고려사항

- (1) 환기가 잘되어야 하고 고온 다습한 장소는 피해야 하며, 부득이한 경우는 환기설비, 냉방 또는 제습장치를 설치하여야 한다.
- (2) 화재, 폭발의 우려가 있는 위험물 제조소나 저장소 부근을 피한다.
- (3) 염해의 우려가 있거나 부식성 가스 또는 유독성 가스가 채류할 가능성이 있는 장소는 피한다.
- (4) 홍수 또는 물배관 사고시 침수나 물방울이 떨어질 우려가 없는 위치에 설치하고, 특히 변전실 상부층의 누수로 인한 사고의 우려가 없도록 해야한다.
- (5) 수변전실에는 가연성가스, 물, 연료 등의 배관이 시설되지 않아야 한다.
- (6) 수변전실은 내부소음이 외부로 전달되지 않도록 하여야 한다.

2.1.3 전기적 고려사항

- (1) 수전 전원의 인입이 편리한 위치이어야 한다.
- (2) 사용부하의 중심에 가깝고, 간선의 배선이 용이한 곳이어야 한다.

(3) 용량의 증설에 대비한 면적을 확보할 수 있는 장소로 한다.

(4) 수전 및 배전을 경제적으로 할 수 있는 곳이어야 한다.

2.2 변전실 면적

2.2.1 변전실 면적은 동일용량이라도 변전실 형식 및 기기 시방에 따라 큰 차이(일반적으로 30~40%)가 생기므로 주의한다.

2.2.2 변전실 면적에 영향을 주는 요소

- (1) 수전전압 및 수전방식
- (2) 변전설비 강압방식, 변압기용량, 수량 및 형식
- (3) 설치 기기와 큐비클 및 시방
- (4) 기기의 배치방법 및 유지보수 필요면적
- (5) 건축물의 구조적 여건

2.2.3 계획시 면적의 산정방법

- (1) 계획시 개략단선도에 의하거나 계산식으로 추정하며, 설계시 실제 배치에 의해 면적을 확정해야 한다.
- (2) 계산에 의한 추정은 다음을 참고한다.

$$A = k \cdot (\text{변압기용량 [kVA]})^{0.7}$$

여기서, A : 변전실 추정면적[m²]

k : 추정계수 (일반적으로 특고압에서 고압으로 변전하는 경우 1.7, 특고압에서 저압으로 변전하는 경우 1.4, 고압에서 저압으로 변전하는 경우 0.98을 기준)

※ 현장에 설치되는 기기의 크기를 예상할 수 있는 경우 배치에 의하고 장비반입 및 유지보수, 증설 공간을 감안한 실무데이터를 이용하여 면적을 산정하여야 한다.

2.2.4 기기 배치시 최소 이격거리

- (1) 변압기, 배전반 등 설치시 최소 이격거리는 다음 표를 참조하며, 유지보수 및 교체를 고려하여 충분한 면적을 확보하여야 한다.

표. 변압기, 배전반 이격거리

(단위 mm)

부위별 기기별	앞면 또는 조작·계측면	뒷면 또는 점검면	열상호간 (점검하는 면)	기타의 면
특별고압반	1,700	800	1,400	-
고압배전반	1,500	600	1,200	-
저압배전반	1,500	600	1,200	-
변압기 등	1,500	600	1,200	300

- 주: 1) 앞면 또는 조작 계측면은 배전반 앞에서 계측기를 관독할 수 있거나 필요 조작을 할 수 있는 최소 거리이며, 뒷면 또는 점검면은 사람이 통행할 수 있는 최소거리 이상의 여유를 갖는 것을 기본으로 한다.
 2) 열상호간(점검하는 면)은 기기류를 2열 이상 설치하는 경우를 말하며 배전반류의 내부에 기기가 설치되는 경우 이의 인출을 대비하여 내장 기기의 최대에 적절한 안전거리를 가산한 거리를 확보하여야 하며 앞면 또는 조작, 계측면과 같도록 하는 것을 기본으로 한다.
 3) 기타 면은 변압기 등을 벽등에 연하여 설치하는 경우 최소확보 거리이며, 이 경우도 사람의 통행이 필요할 경우는 600[mm]이상으로 하는 것을 기본으로 한다.

2.3 변전실의 높이

2.3.1 변전실의 높이는 실내에 설치되는 기기의 최고높이, 바닥 트레치 및 무근 콘크리트 설치여부, 천장 배선방법 및 여유율을 고려한 유효높이가 되어야 한다.

2.3.2 큐비클식 수변전 설비가 설치된 변전실인 경우 특별고압수전 또는 변전 기기가 설치되는 경우 4,500[mm]이상, 고압의 경우 3,000[mm]이상의 유효높이를 확보한다. 그러나 높이를 불필요하게 높게 하지 않도록 한다.

3. 발전기실(내용생략)

4. 축전지실(내용생략)

5. 전기 샤프트(ES)(내용생략)

6. 중앙감시실 (감시 및 제어센터)(내용생략)

7. 구내통신실(내용생략)

제4장 수·변전설비

1. 일반사항

1.1 적용범위

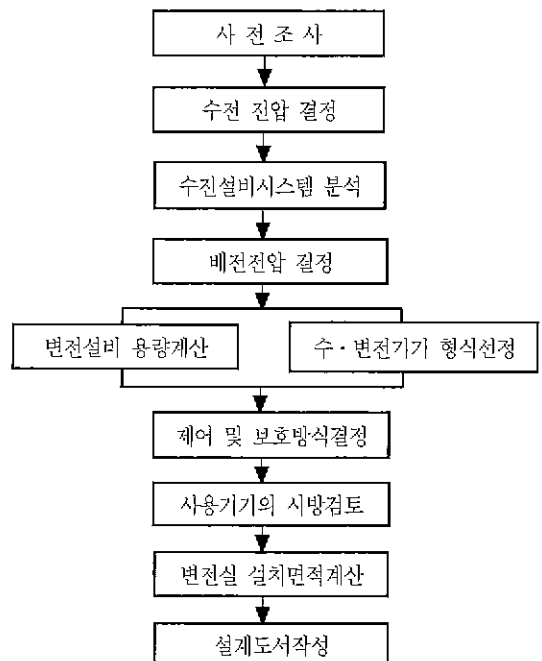
1.1.1 건축물에서 154[kV] 이하 전력 인입설비. 변

전설비, 배전반 설계의 일반적인 사항에 관하여 적용한다.

1.1.2 토목공사 등에 시행되는 구내 수변전설비 설계에 관한 사항은 4장에 준한다.

1.2 설계 진행순서

수·변전설비의 설계 진행순서는 다음을 참조한다.



2. 수전방식

2.1 설계방법

2.1.1 수전전압과 수전설비 시스템을 선정한다.

2.1.2 지중 배전선로에서 전기를 수전하는 경우는 건축물 구내에 한국전력공사의 개폐기장치 설치공간과 변전실까지의 경로에 맨홀을 설치하여야 한다.

2.1.3 개폐장치 설치 공간은 원칙적으로 수용 건축물 부지내의 옥외로 하며 부득이한 경우는 옥내로 한다.

2.1.4 지중수전시 전선로 구성을 위한 공사방법은 전선관(합성수지관, 흙관 등)을 사용한 관로식으로 설계한다.

2.2 수전전압

2.2.1 수전전압을 제한하는 요소는 전기사업자의 공급전압으로서 다음 표를 참조하여 결정한다.(이하 내용생략)

2.3 수전설비 시스템(수전방식)

2.3.1 수전설비의 시스템 선정은 부하설비의 중요도, 예비전원과 수전전력의 신뢰도, 경제성을 고려한다.(이하 내용생략)

3. 변전방식

3.1 일반사항

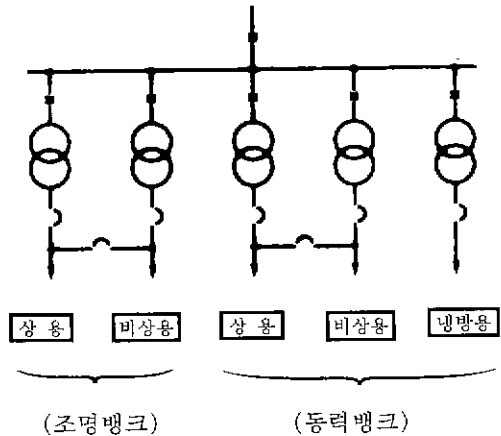
3.1.1 특고압 수전이 되는 변전설비는 다단강하방식(특고압/고압/저압)과 직강하방식(특고압/저압)중 부하의 용량, 특성, 간선손실, 전압강하 등을 고려하여 변압방식을 채택한다.

3.2 변압기뱅크 구분

3.2.1 특고압 수전인 경우 수전용량이 500[kVA] 이상인 경우는 변압기를 2개 뱅크(군) 이상으로 구분하여 변압기군을 조절 할 수 있도록 한다. 단, 단일 부하인 경우 별도검토 한다.

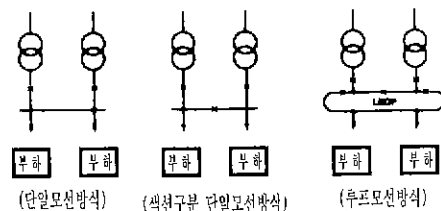
3.2.2 변압기의 단기용량은 건축물 내 또는 구내의 설치장소에 따라 건축의 장비반입구, 반입통로, 바닥 강도 등을 고려하여야 하며 지상 11층 이상이나 지하 5층 이하에 설치되는 경우는 반입용 리프트 또는 화물용 엘리베이터의 허용적재중량과 카 내 크기를 고려하여 선정하여야 한다.

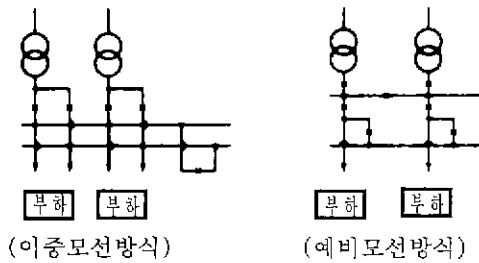
3.2.3 변압기뱅크의 구분은 부하특성, 용량, 부하의 종류를 고려하여 구분하는 것을 기본으로 하며, 하나의 변압기 구분은 (1)의 내용을 참고하되 동력 변압기군의 경우는 계절부하용, 비상용 등의 용도별로 구분하는 것이 좋으며 다음 그림은 변압기군의 구분 개념을 나타낸 것이다.



3.3 변압기 모선 방식

3.3.1 변압기 모선 방식은 단일모선, 이중모선, 루프 모선 방식으로 구분되며, 설계시 부하의 중요도, 설비용량, 운용방법에 따라 선정하며 개념도는 다음을 참조한다.(이하 내용생략)





(이중모선방식)

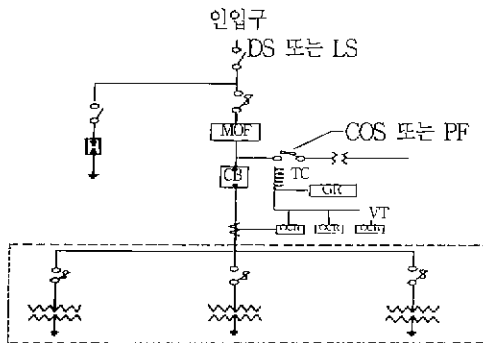
(예비모선방식)

4. 보호방식

4.1 수전회로 보호

4.1.1 1회선 수전방식

(1) 기본적으로 국내에서는 2회선 수전시에도 자동전환장치(ALTS)를 사용하므로 수전회로 보호방식은 다음 참고 그림과 같이 1회선 수전 방식과 같으며 루프 수전시에도 동일하게 한다.



(2) 과전류보호

순시요소부 과전류 계전기로 단락보호 및 과부하 보호를 한다. 1회선 수전에서는 수전변압기의 1차측은 전력회사 배전단 계전기의 주보호 구간이 되므로, 순시요소는 변압기 1차측의 단락 사고에서는 동작하고 2차측 사고에서는 동작하지 않도록 정정한다. 한시 요소도 전원 계통과의 보호협조라든가 배전선 용량을 고려하여 전기사업자로부터 정정 값이 지정된다.

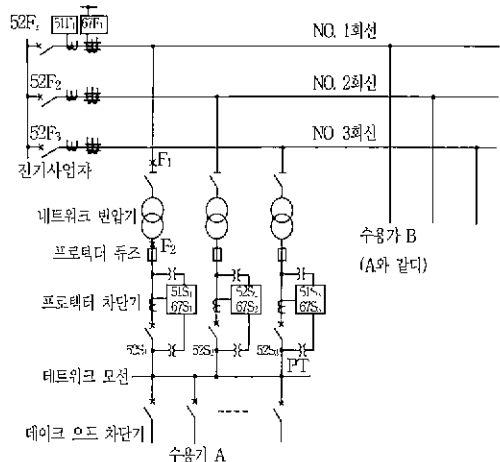
(3) 지락보호

전기사업자 특별고압 계통의 중성점 접지방식은 100~400[A]의 저항접지방식이 쓰이는 경우가 많으며, 수전 회로의 지락 보호는 변류기의 잔류 회로에 지락과전류계전기를 사용하는 것이 일반적이다. 설비용량이 커서 잔류회로방식으로는 필요한 지락검출 감도를 얻을 수 없을 경우에는 변류기를 3차 권선부로 한다. 3차 권선은 100[A]가 표준으로 변류비가 300/5 초과할 때 적용한다.

여기에서는 단락, 지락 공히 방향성은 필요가 없으므로 일반적으로 수전회로에는 계기용 변압기를 설치하지 않는다. 변류기는 포화로 인한 순시요소의 동작불능이라든가 영상 전류로 인한 지락 과전류 계전기의 불필요한 동작이 생기지 않도록 적절한 과전류정수의 것을 사용한다.

4.1.2 스폿 네트워크 수전 회로 보호

(1) 이 방식은 보통 3개 변압기군(뱅크)의 병렬에 비 자동운전방식이라고 하며 기본 개념도는 다음 그림을 참조한다.



(2) 단락보호

이 방식에서는 수전 변압기를 포함하여 특별 고압측의 보호는 전기사업자 배전단의 보호 장치에 의한다.

(3) 지락보호

특별 고압측 지락 사고에 대해서는 전기사업자 방향지락 계전기로 차단기를 트립시키고 변압기의 역여자 전류에 응동하여 변압기 2차 차단기를 트립시킨다.

4.2 배전선 보호

4.2.1 건축물내 배전선은 고압으로 6.6[kV], 3.3[kV] 배전선이 많고, 저압 배전선은 380[V]급이 많이 사용되며, 이에 대한 보호는 과전류보호와 지락보호를 시행한다.(이하 내용생략)

4.3 수전변압기 보호

4.3.1 변압기는 사고시 많은 손해와 복구시간이 필요하므로 신뢰도의 향상을 위해 사고시 과급범위를 최소한으로 억제토록 검토하여야 한다.(이하 내용생략)

4.4 보호협조

4.4.1 보호 협조는 사고 발생시에 사고의 근원을 신속히 제거하여 건전 부분의 불필요한 차단을 피하기 위하여 고장시 동작하는 계전기들 상호간의 협조를 도모하는 것으로 변성기나 차단기의 특성, 또한, 본래 동작해야 할 주보호 계전기 혹은 차단기가 오동작 할 경우의 후비보호를 포함하여 검토해야 한다.
(이하 내용생략)

5. 기기선정

5.1 일반사항

5.1.1 수변전 기기의 절연용 재료는 자연에서 얻어지는 공기와 절연능력과 냉각능력이 뛰어난 절연유가 많이 사용되어 왔지만, 절연유(광유)의 주성분이 탄화수소 이므로 가연성, 폭발성에 단점이 있다. 그러므로 건축물에 설치되는 수변전기기설계는 특히 방재 측면을 고려한다.(이하 내용생략)

5.2 변압기

5.2.1 변압기는 사용장소, 경제성, 전기적 특성을

고려하여 선정하되, 건축물 내부에 설치시에는 저손 실행 변압기를 사용토록 한다.(이하 내용생략)

5.3 스위치기어

5.3.1 보호등급에 따라 금속제 칸막이 및 보호판을 사용하여 내부사고에 대비한 메탈크레드형, 절연물 칸막이 및 보호판을 사용한 컴퍼트먼트형, 그리고 금속제 외함만을 사용한 큐비클형으로 구분하여 적용한다.(이하 내용생략)

5.4 보호 계전기

5.4.1 보호 계전기는 전력계통의 사고(지락, 단락)시 사람 및 기기의 손상을 최소한으로 억제하여 전력계통의 안정을 유지토록 설치한다.

5.4.2 보호 계전기 종류는 전자형, 정지형, 디지털형으로 발전하여 왔으며, 최근에는 동작시간의 고속화, 관성동작시간의 최소화, 경제성 등의 면에서 정지형을 많이 사용한다.

5.4.3 디지털계전기는 마이크로프로세서를 이용하여 연산, 판단 등을 소프트웨어를 처리하여 복잡한 동작특성이나 각종요소의 연결을 쉽게 할 수 있다.
(이하 내용생략)

6. 용량계산

6.1 일반사항

6.1.1 수변전 기기의 용량계산은 기본설계시의 계획 용량계산과 실시설계시 부하용량 합계와 여유율을 감안한 용량계산 방식으로 한다.

6.1.2 고압 및 특고압 차단기는 그곳을 통과하는 최대 단락전류를 차단하는 능력이 있어야 한다.

6.1.3 저압 차단기는 그곳을 통과하는 최대 단락전류를 차단하는 능력이 있는 것을 사용하거나 캐스케이드 보호방식으로서 통과하는 단락전류가 10[kA] 이상인 경우 10[kA] 이상의 차단능력을 갖는 차단기를 설치하고, 그곳보다 전원측 전로에 그 차단기를 지나 는 최대 단락전류를 차단하는 능력을 갖고 그 차단

기보다 빠르거나 동시에 차단하는 능력을 갖는 과전류 차단기를 설치한다.

6.2 부하용량

6.2.1 부하용량은 부하설비(전등 및 전열부하, 동력부하)별, 상시용 및 비상용을 구분하여 산출한다.

6.2.2 설계시 부하용량 계산은 다음을 참조한다.

- (1) 백열등 : 용량[W] × 1.0[VA]
- (2) 형광등은 용량[W]에 역률과 효율을 감안한 용량[VA]

(3) 콘센트 : 1개(2구형) × 150[VA]

(4) 콘센트가 어떤기기 전용인 것은 그 부하의 효율, 역률을 감안한 용량[VA]

(5) 전동기부하인 경우는 그 부하의 효율, 역률을 감안한 용량[VA]

6.2.3 부하용량을 집계한 후 미래의 증설에 대비한 여유율(Flexibility)을 10[%] 정도 감안하는 것이 바람직하다.

6.2.4 부하용량의 추정방법

(1) 계획 또는 기본 설계시 부하용량을 추정하는 경우는 용도에 따른 유사건물 데이터를 참조한다.(부록참조)

(2) 공동주택(APT)에서의 부하추정

공동주택 세대내 용량은 사용 기기가 후에 설정되기 때문에 대부분 다음식으로 구한 추정용량으로 계산한다. 그러나 부하설치가 실제설계로 예측 가능한 경우는 이것을 기준하여야 하지만 추정용량 값보다 작아서는 안 된다. 또한 공용부하의 부하산정은 별도로 산출하여 더하여야 한다.

<ul style="list-style-type: none"> • P1 = 3,000[W] • P2 = 3,000 + 60[m²]를 넘는 10[m²]마다 500[W]씩 가산 여기서, P1 : 단위세대전용면적 60[m²]이하의 경우 부하용량[W] P2 : 단위세대전용면적 60[m²]초과의 경우 부하용량[W]

6.3 변압기

6.3.1 수전설비용량은 특고압/고압/저압(다단강하)

변압방식인 경우 1차변압기 합계 용량을 말하고, 특고압/저압(직강하)변압방식인 경우는 변압기용량(또는 합계 용량)과 같다.

6.3.2 생략

6.3.3 생략

6.3.4 수용률(Demand Factor)

(1) 수용률은 최대수용전력(Demand Load)을 구하기 위한 것으로 최대수용전력의 총부하용량에 대한 비율이다.

$$\cdot \text{수용률}[\%] = \frac{\text{최대수용전력}[\text{kVA}]}{\text{변압기 수용부하 용량 합계}[\text{kVA}]} \times 100$$

(2) 건축물에서 수용률은 용도에 따른 유사건물 데이터를 참조한다.(부록참조)

6.3.5 부등률 (Diversity factor)

(1) 부등률은 합성 최대수용전력을 구하는 계수로서 부하종별 최대수용전력이 생기는 시간차에 의한 값이므로 최대수용전력의 합계는 항상 합성최대수용전력 값보다 크다.

$$\cdot \text{부등률}(\geq 1) = \frac{\text{각 부하의 최대수용전력의 합계}[\text{kVA}]}{\text{부하간 중첩하였을때의 합성최대수용전력}[\text{kVA}]}$$

(2) 부등률은 용도에 따른 유사건물 데이터를 참조한다.(부록참조)

6.3.6 계획설계시 변압기용량 추정방법(이하 내용생략)

6.4 차단기

6.4.1 차단기는 단락시 통과하는 최대 단락전류에 의한 전자기계력에 견디며, 보호계 전기 동작시 단락전류를 차단해야 한다.

6.4.2 저압차단기의 경우는 고장회로만 구분하는 선택 차단방법으로 하는 것이 좋으나 건축 공간이나 경제성을 고려하여 캐스케이드 차단방법에 의할 수 있다.(이하 내용생략)

7. 단선결선도

7.1 일반사항

7.1.1 단선 결선도는 기기의 정격, 계통의 전기적 접속관계를 간단한 심볼과 약도(단선)로 나타낸 것이다.

7.2.2 설계도면에서 사용하는 경우가 드물지만 3선 결선도는 배선을 복선으로 나타내어 복잡한 접속관계를 알 수 있다.

7.2.3 설계시에는 일반적으로 도면을 간략히 하기 위해 단선 결선도를 이용한다.

7.2 단선결선도 표시사항

7.2.1 수전방식, 수전전압 및 책임분계점

7.2.2 수전설비의 계기(수급용, 일반용), 기기(차단기, 개폐기, 피뢰기 등), 보호장치, 모선, 케이블 등에 대한 심볼, 정격

7.2.3 변전설비의 용량, 변압방식, 상수, 변압기 종류, 절연계급, 변압기 보호 등에 대한 사항

7.2.4 모선에 대한 연결 방식, 규격 및 보호에 관한 사항

7.2.5 배전반의 계기, 기기(차단기, 개폐기 등)에 관련한 심볼, 정격

7.2.6 예비전원(또는 다른 전원)과의 연계에 관련한 사항

7.2.7 기타 역률조정, 서지제거 및 수 변전설비 자동제어(센서, 기기 등)에 관련한 사항

7.3 특고압 수전시 표준단선 결선도

(이하 내용생략)

◇ 著 者 紹 介 ◇

※ 본학회지 8페이지 참조