

수변전 설비

수배전반 설계 시 검토해야할 사항

- ① 주회로의 결선방법
- ② 변전실의 위치와 면적
- ③ 변전설비의 형식
- ④ 감시 및 제어방식
- ⑤ 필요한 전력의 추정
- ⑥ 수전전압 및 수전방식

수변전 설비에서 에너지 절감 방안 4가지

- ① 최대수요전력제어 시스템 채택
- ② 고효율 변압기 채택
- ③ 전력용 콘덴서를 설치하여 역률 개선
- ④ 변압기의 운전대수 제어가 가능하도록 뱅크를 구성하여 효율적인 운전관리를 통한 손실 최소화

배전반 주회로 부분과 감시제어회로 중 감시제어기기의 구성요소 4가지+간단히 설명

- ① **감시기능** : 기기의 **운전, 정지, 개폐**의 상태를 표시하고 이상 발생 시 **고장** 부분의 **표시 및 경보**
- ② **제어기능** : 기기를 **수동, 자동**의 상태로 변환시키면서 운전시킬 수 있으며 **정전, 화재, 천재지변** 등의 이상 발생 시 **제어**할 수 있는 기능
- ③ **기록기능** : **계측 값**을 일일이 **기록용지**에 자동 인쇄하여 등록된 **데이터를 집계**
- ④ **계측제어** : **전류, 전압, 전력** 등을 **계측**하여 **부하** 또는 기기의 **상태**를 파악

22.9[kV], 1,000[kVA] 폐쇄형 큐비클식 변전실을 수변전설계 하려고 한다

: 변전실의 유효 높이는? = 4.5[m]

변전설비를 계획 할 때, 기본계획에 고려해야할 사항

- ① 안전성
- ② 경제성
- ③ 주변환경 고려
- ④ 신뢰성
- ⑤ 보수 점검 유지
- ⑥ 조작 및 취급

부동률

- ① 정의:
$$\frac{\text{각 부하군의 최대수용전력의 합 } [kW], [kVA]}{\text{합성최대수용전력 } [kW], [kVA]}$$
- ② 의미: 각 부하가 **최대부하**를 나타내는 **시간대**가 각각 다른 정도를 나타내며, 항상 1보다 크다

수용률

- ① 정의:
$$\frac{\text{최대수용전력 } [kW], [kVA]}{\text{부하설비합계 } [kW], [kVA]} \times 100[\%]$$
- ② 의미: **수용 설비**가 **동시에** 사용되는 정도를 나타내며 **주상 변압기** 등의 **적정공급 설비용량**을 파악하기 위하여 사용된다

부하율

① 정의: $\frac{\text{평균수용전력}[kW]}{\text{최대수용전력}[kW]} \times 100[\%]$

② 의미: **공급 설비가 얼마나 유효하게 사용되고 있는지 나타낸다**

“부하율이 적다”의 의미

① **공급설비를 유효하게 사용하지 못한다**

② **평균수요전력과 최대수요전력과의 차가 커지게 되므로 부하 설비의 가동률이 저하된다**

③ **전력변동률이 크다**

부하율과 수용률, 부하율과 부동률의 관계를

비례 · 반비례 관계로 나타내시오.

: 부하율은 수용률과 반비례, 부동률과 비례 관계이다

MOF의 역할

: PT와 CT를 한 함내에 설치하고 고전압, 대전류를 저전압, 소전류로 변압, 변류하여 전력량계에 공급한다.

PT 2차측을 접지하는 이유

: PT의 **절연 파괴** 시 고·저압 **혼촉** 사고로 인한 **2차측의 전위 상승**을 방지하기 위함

계기용 변압기 퓨즈 설치 이유

: 계기용변압기 **2차측 부하의 단락 및 과부하** 또는 **계기용변압기 단락** 시 퓨즈가 차단되어 **사고가 확대**되는 것을 방지

영상 전압을 검출하는데 사용되는 것은?

- ① **3상인 경우** : 접지형 계기용 변압기(**GPT**)
- ② **단상인 경우** : **영상변류기**를 이용한 **저항 연결** 방식

Y- Δ 로 결선한 주변압기의 보호로 비올차동계전기를 사용한다면 CT의 결선은 어떻게 하여야 하는지 설명하시오

: 변압기의 **1,2차측의 위상차**를 보정하기 위하여 **Δ -Y**로 결선하여야 한다

통전중에 있는 변류기 2차측 기기를 교체 시 가장 먼저 취하여야 할 조치는?

: 2차측 단락

사용중에 변류기의 2차측을 개로하면 변류기는 어떤 형상이 발생하는지 원인과 결과를 간단하게 쓰시오

: CT의 사용 중 2차측을 개방하면 1차측 부하 전류가 모두 여자전류가 되어 2차측에 고전압이 유기되므로 절연파괴의 위험을 초래하게 된다

계기용 변류기는 차단기의 전원측에 설치하는 것이 바람직하다 이유는?

: 보호 범위 넓히기 위하여

다음과 같은 상태에서 영상변류기(ZCT)의 영상 전류 검출에 대해 설명하시오

- ① 정상상태 : 영상전류가 검출되지 않는다
- ② 지락상태 : 영상전류가 검출된다

지락사고 시 계전기가 동작하기 위하여 영상전류를 검출하는 방법 3가지

- ① ZCT(영상변류기)에 의한 검출
- ② Y결선의 잔류회로에 의한 검출(CT 3대 사용)
- ③ 3차 권선부 CT를 이용한 검출
(3차 영상분로의 영상전류 검출)
- ④ 변압기 중성점 접지회로 전류 검출

고압회로의 지락보호를 위하여 검출기로 관통형 영상변류기를 사용할 경우 케이블의 실드접지의 접지점은 원칙적으로 케이블의 1회선에 대하여 1개소로 한다. 그러나, 케이블의 길이가 길게 되어 케이블 양단에 실드접지를 하게 되는 경우 양끝의 접지는 다른 접지선과 접속하면 안되는데, 그 이유는 무엇인가?

: 케이블 양단에 실드 접지를 하는 경우 양끝의 접지가 다른 접지선과 접속하게 되면, **지락사고** 시 지락전류의 일부분이 다른 **접지선의 접지점**을 통해 흐르게 된다. 그 결과 **지락계전기**의 입력이 감소하여 검출감도가 저하되므로 지락계전기가 **동작하지 않을 수도** 있기 때문이다.

개폐기의 일종으로 회로의 접속을 바꿀 때 또는
결선이나 전기기기를 수리 점검하는 경우
차단기로서 차단된 전로를 확실히 끊기 위해
사용되는 기기의 이름은?

: 단로기

단로기 용도를 간단히 설명

: 부하 전류가 흐르지 않는 회로를 변경 또는 개폐

교류 차단기의 동작책무란?

: 차단기가 계통에 사용될 때 **차단-투입-차단**의
동작을 반복하게 되는데 그 **시간 간격**을 나타낸
일련의 동작을 규정한 것

차단기의 정격 단시간 전류

: 정격단시간전류는 그 **전류값**을 **규정된 회로**
조건하에서 규정된 **시간** 동안 차단기에 흘려도
차단기에 **이상**이 생기지 **않는 전류**를 말한다

CIRCUIT BREAKER(차단기)와 DISCONNECTING SWITCH(단로기)의 차이점을 설명하시오

- ① 차단기: 정상적인 **부하전류**를 개폐하거나 또는 **기기나 계통에서 발생한 고장 전류**를 **차단**하여 고장개소를 제거할 목적으로 사용
- ② 단로기: **전선로나 전기기기의 수리, 점검**을 하는 경우 차단기로 **차단된 무부하 상태**의 전로를 확실하게 열기 위하여 사용되는 **개폐기**로서 **부하 전류 및 고장 전류**를 차단하는 기능은 없다

차단기 트립회로 전원방식의 일종인 CTD방식?

: **교류전압**을 정류하여 상시 **콘덴서**를 충전하여 놓고, **고장**이 발생하면 **보호 계전기**의 동작에 의하여 **콘덴서**가 방전된다. 이때의 **방전 전류**가 차단기의 **트립코일**을 동작시켜 트립 시키는 방식

차단기의 트립방식

- ① **직류전압** 트립방식: 별도로 설치된 **축전지** 등의 **제어용 직류전원**의 에너지에 의하여 트립되는 방식
- ② **부족전압** 트립방식: 부족전압 트립장치에 **인가되어 있는 전압의 저하**에 의하여 차단기가 트립되는 방식
- ③ **과전류** 트립방식: 차단기의 **주회로**에 접속된 **변류기의 2차 전류**에 의하여 차단기가 트립되는 방식
- ④ **콘덴서** 트립방식: **충전된 콘덴서의 에너지**에 의하여 트립되는 방식

차단기 동작 보호계전기의 4가지 요소

- ① **단일전압** 요소
- ② **단일전류** 요소
- ③ **전압전류** 요소
- ④ **2전류** 요소

고압 이상에 사용되는 차단기의 종류 3가지와 각각의 소호매체를 쓰시오

- ① **가스** 차단기: **SF₆가스**
- ② **유입** 차단기: **절연유**
- ③ **진공** 차단기: **고진공**

ACB와 ABB의 구별

- ① **ACB**: **기중** 차단기로서 **저압**의 회로에 사용
- ② **ABB**: **공기** 차단기로서 **특고압용**(66kV 이상) 차단기로 사용

SF₆가스의 특성

- ① **절연 성능**과 **안전성**이 우수한 **불활성** 기체이다
- ② **소호능력**이 뛰어나다(공기의 약 100배)
- ③ **절연내력**은 공기의 **2~3배** 정도이다
- ④ **무독, 무취, 불연기체**로서 **유독가스**를 발생하지 않는다

가스절연 개폐기(GIS)의 장점

- ① 소형화 할 수 있다
- ② 충전부가 완전히 밀폐되어 안정성이 높다
- ③ 소음이 적고 환경조화를 기할 수 있다
- ④ 대기 중의 오염물의 영향을 받지 않아 신뢰도가 높다
- ⑤ 조작 중 소음이 적고 라디오 방해전파를 줄여 공해문제를 해결해 준다
- ⑥ 공장조립이 가능하여 설치공사 기간이 단축된다
- ⑦ 절연물, 접촉자 등이 SF₆가스 내에 설치되어 보수점검 주기가 길어진다

가스절연 개폐장치(GIS)의 구성품 4가지

- ① 차단기
- ② 단로기
- ③ (PT)계기용 변압기
- ④ (CT)변류기

FR-CNCO-W: 동심중성선 수밀형 저독성 난연 전력케이블

ASS: 자동고장구분개폐기

: 무전압시 개방이 가능하고, 과부하시 자동으로 개폐할 수 있는 고장구분개폐기로서 돌입전류 억제기능을 갖고 있다

Int SW: 인터럽트 스위치

: 수동조작만 가능하고, 과부하시 자동으로 개폐할 수 없고, 돌입전류 억제기능을 가지고 있지 않으며, 300kVA이하에서 ASS대신에 주로 사용하고 있다

MDW: 최대수요전력계 (Maximum Demand Wattmeter)

적산전력계가 구비해야 할 특성

- ① 과부하 내량이 클 것
- ② 부하특성이 좋을 것
- ③ 주파수나 온도 변화에 보상이 되도록 할 것
- ④ 기계적 강도가 클 것
- ⑤ 옥내 및 옥외에 설치가 적당한 것

잠동현상이란?

: 무부하 상태에서 정격전압 및 정격주파수의 110%를 인가하여 계기의 원판이 1회전 이상 회전하는 현상

잠동현상 방지대책

- ① 원판에 작은 구멍을 뚫는다
- ② 원판에 작은 철판을 붙인다

변압기 보호를 위하여 과전류 계전기의 탭(Tap)과 레버(Lever)를 정정하였다고 한다.

과전류 계전기에서 탭(Tap)과 레버(Lever)는 각각 무엇을 정정하는지 쓰시오

탭 : 과전류 계전기의 최소 동작 전류

레버 : 과전류 계전기의 동작 시간

변전설비의 과전류계전기가 동작하는 단락사고의 원인

- ① 케이블의 절연파괴에 의한 단락
- ② 인축의 접촉에 의한 단락
- ③ 모선에서의 선간 및 3상 단락
- ④ 전기기기(변압기) 내부에서의 절연불량에 의한 단락

아날로그형 계전기에 비교할 때 디지털 계전기의 장점

- ① 고성능, 다기능 가능
- ② 소형화 할 수 있다
- ③ 융통성이 높다
- ④ 변성기의 부담이 작아진다
- ⑤ 신뢰도가 높다

보호 계전기에 필요한 특성 4가지를 쓰시오

- ① 신뢰성
- ② 선택성
- ③ 속도
- ④ 감도

단락전류 계산 목적

- ① 차단기의 차단용량 결정
- ② 보호계전기의 정정
- ③ 기기에 가해지는 전자력 추정

절연협조란? : 계통 내의 각 기기, 기구 및 애자 등의 상호간에 적정한 절연강도를 지니게 함으로써 계통 설계를 보다 합리적, 경제적으로 할 수 있게 한 것을 절연협조라 한다

기준충격절연강도 비교

선로애자 > 결합콘덴서 > 기기부싱 > 변압기 > 피뢰기

BIL 기준충격절연강도

INVERTER 역변환 장치로서 직류를 교류로 변환

CONVERTER 순변환 장치로서 교류를 직류로 변환

CVCF 정전압정주파수 전원 공급장치

여자돌입 전류에 대한 오동작 방지법

- ① 비대칭파 저지법
- ② 고조파 억제법
- ③ 감도저하법

전기설비의 보수점검 작업의 점검 후에 실시하여야 하는 유의사항을 3가지 쓰시오

- ① 최종확인
- ② 접지선의 제거
- ③ 점검의 기록

$$\text{수용률} = \frac{\text{최대수용전력}}{\text{①}} \times 100\%$$

$$\text{부동률} = \frac{\text{②}}{\text{합성최대수용전력}} \times 100\%$$

$$\text{부하율} = \frac{\text{부하의평균수용전력}}{\text{③}} \times 100\%$$

- ① 총 부하설비용량
- ② 각각 최대수용전력의 합
- ③ 부하의 최대수용전력

폐쇄형 수배전반(Metal Clad Switchgear)의 특징

: 수전설비를 구성하는 기기를 단위폐쇄 배전반이라 불리는 금속제 외함에 넣어서 제작하는 것으로 단위 회로마다 구획되어 있으므로 만일의 사고가 발생할 경우 사고의 확대가 방지되며, 단위 회로로 제작소에서 표준화할 수 있으므로 증설이나 보수에 편리하다

개방형과 비교한 폐쇄형 수배전반의 장점

- ① 충전부는 접지된 금속제함 내에 넣어져 있으므로 안정성이 높다
- ② 제작소에서 완전히 조립, 시험을 거쳐 수송할 수 있으므로 신뢰도가 높으며, 공사기간의 단축을 기할 수 있어 공사비도 저렴해진다
- ③ 개방형에 비하여 약 30~40%의 전용면적을 줄일 수 있다

SG(선택 지락 계전기) 역할

: 다회선 배전 선로에서 지락 사고 시
지락 회선을 선택 차단

LBS : 부하개폐기

기능 : 무부하 및 부하전류가 흐르고 있는 회로의 개폐

역할 : 개폐 빈도가 낮은 송배전선 및
수변전 설비의 인입구 개폐

같은 용도 기기 : 기중 부하개폐기, 자동고장 구분개폐기

AISS 명칭 : 기중형 고장구간 자동 개폐기

AISS 기능

- ① 고장구간을 자동으로 개방하여 파급사고를 방지
- ② 자동(또는 수동)으로 개방하여 과부하 보호

보안상 책임 분계점에서 보수 점검 시 전로를
개폐하기 위하여 시설하는 것으로 반드시 무부
하 상태에서 개방하여야 한다 근래에는 ASS를
사용하며, 66kV 이상의 경우에는 이를 사용한다

: 선로 개폐기

ALTS 명칭 : **자동부하 전환개폐기** (Auto Load Transfer Switch)

ALTS 용도

: **22.9kV-Y 배전선로**에 사용되는 개폐기로 큰 피해를 입을 수 있는 **수용가에 이중전원을 확보하여 주전원 정전시 또는 주전원이 기준전압 이하로 떨어질 경우 예비전원으로 자동 절체**되어 수용가에 **높은 신뢰도로 전원을 공급하기 위한 기기**

케이블헤드 용도

: **가공전선과 케이블 단말(중단) 접속에 사용**

가공 배전선로 사고의 대부분은 조류 및 수목에 의한 접촉, 강풍, 낙뢰 등에 의한 플래시오버 사고로서 이런 사고 발생 시 신속하게 고장구간을 차단하고 사고점의 아크를 소멸 시킨 후 즉시 재투입이 가능한 개폐장치이다 : **리클로저**

건축전기설비에서 전력설비의 간선을 설계 시 고려 사항 중

시공주와 협의사항

- ① 전기방식, 배선방식
- ② 부하의 사용상태나 수용률
- ③ 장애 증설의 유무와 이것에 대한 배려의 필요성

건축 설계자와의 협의사항

- ① 간선 경로에 대한 위치와 넓이
- ② 점검구에 대한 사항
- ③ 수평, 수직 간선의 경로상의 관통부

설비설계자와의 사전 협의

- ① 설비동력의 전기방식, 용량 운전시간
- ② 동력제어방식, 제어반의 위치
- ③ 전기 간선이 설비의 배관 및 덕트와 동일한 샤프트 내에 함께 설치되는 경우에 위치 및 점검구에 대한 사항

부하의 최대수요전력(Peak Power)을 억제 방법

- ① 부하의 피크 컷 제어
- ② 부하의 피크 시프트 제어
- ③ 부하의 프로그램 제어방식
- ④ 자가용 발전설비의 가동에 의한 피크 제어

수전실 등의 시설과 관련하여 변압기, 배전반 등 수전설비는 보수 점검에 필요한 공간 및 방화상 유효한 공간을 유지하기 위하여 거리를 정하고 있다. 기기별 최소 유지거리를 쓰시오

	앞면 또는 조작·계측면	뒷면 또는 점검면	열상호간 (점검하는 면)
특고압 배전반	① [m]	③ [m]	⑤ [m]
저압 배전반	② [m]	④ [m]	⑥ [m]

①1.7[m] ②1.5[m] ③0.8[m] ④0.6[m] ⑤1.4[m] ⑥1.2[m]