

전기산업기사 실기 단답 (2000년~2019년)

개폐기

가스절연개폐기(GIS)의 장점을 4가지만 쓰시오.

1. 소형화 할 수 있다.
2. 충전부가 완전히 밀폐되어 안정성이 높다.
3. 소음이 적고 환경조화를 기할 수 있다.
4. 대기 중의 오염물의 영향을 받지 않으므로 신뢰도가 높다.

가스절연개폐장치(GIS)의 구성품 4가지를 쓰시오.

1. CB 차단기.
2. DS 단로기.
3. PT 계기용 변압기.
4. CT 변류기.

발전기에서 발생한 전압을 공급하기 위하여 부하에 이르는 전로에는 발전기에 가까운곳에 쉽게 개폐 및 점검을 할 수 있는 곳에 기기 및 기구들을 설치하여야 한다. 설치해야 할 것들 4가지를 쓰시오

1. 개폐기
2. 과전류 차단기
3. 전압계
4. 전류계

전기방식설비의 전원장치는

(개폐기), (과전류차단기), (절연변압기), (정류기)로 구성되어 있으며, 최대사용전압은 직류 (60[V]) 이하이다.

부하 개폐기(LBS)의 기능을 설명하시오.

수변전 설비의 인입구 개폐기로 사용되며

부하전류 개폐는 가능하나

고장전류는 차단할수 없다.

한류퓨즈와 직렬로 조합하여 사용하고

퓨즈 용단시 3상을 동시에 개로하여 결상을 방지한다

ALTS의 기능은? (자동 부하전환 개폐기)

특고압 수전설비에 사용되며 주전원 정전시 또는 주전원이 기준전압 이하로 떨어질 경우 예비전원으로 자동절체 되어, 수용가에 안정적인 전원을 공급한다.

다음과 같은 상황의 전자 개폐기의 고장에서 주요 원인과 그 보수방법을 2가지씩 쓰시오.

▶ 철심이 운다

원인 1. 가동철심과 고정철심 접촉 부위에 녹 발생 -> 샌드페이퍼로 녹을 제거
2. 철심 전원 단자 나사 조임 불량. -> 이완 부분을 조인다.

▶ 동작하지 않는다.

원인. 1. 여자 코일이 단선 또는 소손 되었을 때. -> 여자 코일 교체
2. 전원이 결상 되었을 때. -> 전원 결상 부분을 찾아 연결

▶ 서멀 릴레이가 떨어진다.

원인. 1. 과부하 발생시. -> 부하를 정격값으로 조정한다.
2. 서멀 릴레이 설정값이 낮을 때. -> 서멀 릴레이 설정값을 상위값 조

리클로저 : 가공배전선로 사고의 대부분은 조류 및 수목에 의한
접촉, 강풍, 낙뢰 등에 의한 플래시 오버사고로서
사고발생시 신속하게 고장구간을 차단하고 사고점의
아크를 소멸시킨 후 즉시 재투입이 가능한 개폐장치이다.

선로개폐기 : 보안상 책임분계점에서 보수점검시 전로를 개폐하기 위하여
시설하는 것으로 반드시 무부하상태에서 개방하여야 한다.
(66[KV]이상 수전실 구내 인입구에 설치함)

인입구의 수전전압이 66[kV]이상인 경우 DS 대신에 무엇을 사용하여야 하는가?
LS. (선로개폐기)

22.9[KV] 수변전 설비에서 DS 대신 사용할 수 있는 기기는? 2
. ASS (자동고장구분 개폐기)

AS. 명칭. : 전류계용 전환개폐기

용도. : 3상 각 상의 전류를 1대의 전류계로 측정하기 위한 전환개폐기.

VS. 명칭. : 전압계용 전환개폐기

용도. : 3상 각 상의 전압을 1대의 전압계로 측정하기 위한 전환개폐기

긴급할 때 DS로 개폐 가능한 전류의 종류 2가지

1. 무부하 전류 2. 여자 전류

계기용 변성기

MOF

PT

CT

MOF에 대하여 간략히 설명하시오. (전력수급용 계기용 변성기)

PT와 CT를 같은 함내에 설치하고 고전압, 대전류를 저전압, 소전류로
변압, 변류하여 전력량계에 공급하는 계기용 변성기이다.

변류기(CT)의 정격부담이란 무엇인가?

변류기에 정격 2차 전류를 흘렸을 때,
부하 임피던스에서 소비하는 피상전력(VA).

변류기(CT) 2차측에 접속하는 외부 부하 임피던스를 무엇이라고 하는가? 2
정격부담.

PT(계기용 변압기) 2차측을 접지하는 이유와 접지종류를 기술하시오. 3

접지이유. : PT의 절연파괴시
고저압 혼촉 사고로 인한
2차측 전위상승을 방지

특고압일 경우. : 제 1종 접지.

고압일 경우. : 제 3종 접지.

변류기(CT)의 1차측에 전류가 흐르는 상태에서 변류기 2차측을 개로하면 변류기에는 어떤 현상이 발생하는지 원인과 결과를 간단하게 쓰시오. 4

변류기 1차측 부하전류가 모두 여자전류가 되어 변류기 2차측에 고전압을 유기하여 변류기의 절연을 파괴 할 수 있다.

우리나라에서 사용되는 CT(변류기)의 극성은 일반적으로 어떤 극성의 것을 사용하는가? 5 감극성.

통전중에 있는 변류기(CT) 2차측 기기를 교체하고자 할 때 가장 먼저 취하여야 할 조치는 무엇인지 쓰시오. 3 CT 2차측 단락.

CT는 운전 중에 개방하여서는 아니된다. 그 이유는?

CT 2차측 절연보호를 위해서.

PTT는 무엇인가? 3 전압 시험 단자.

CTT는 무엇인가? 3 전류 시험 단자.

PT의 2차측 정격 전압과 CT의 2차측 정격 전류는 일반적으로 얼마로 하는가?

PT의 2차 정격 전압. : 110[V].

CT의 2차 정격 전류. : 5[A].

리액터

리액터의 설치 목적을 쓰시오. 5

1. 병렬 리액터. : 페란티 현상 방지.
2. 직렬 리액터. : 제 5고조파 제거.
3. [소호](#) 리액터. : [지락](#)전류 제한.
4. 한류 리액터. : 단락전류 제한.

[직렬리액터 설치효과 4가지](#)

1. 제 5고조파 제거
2. [고조파 전류에 의한 계전기 오동작 방지](#)
3. [콘덴서 투입시 돌입전류 억제](#)
4. [모선의 순시전압 강하 방지](#)

발전기

발전기실의 위치를 선정시 고려하여야 할 사항을 4가지만 쓰시오.

1. 엔진기초는 건물기초와 관계없는 장소로 할 것.
2. 발전기의 보수, 점검이 용이하도록 충분한 면적을 확보할 것.
3. 급배기가 잘되는 장소 일 것.
4. 엔진 및 배기관이 소음, 진동이 주위에 영향을 미치지 않는 장소일 것.

동기발전기를 병렬운전 시키기 위한 조건 4가지만 쓰시오. 8

1. 기전력의 크기가 같을 것.
2. 기전력의 위상이 같을 것.
3. 기전력의 주파수가 같을 것.
4. 기전력의 파형이 같을 것.

변압기

변압기 2차측 단락전류 억제대책

- 고압회로
1. 계통분할방식
 2. 계통전압격상

- 저압회로
1. 고 임피던스 기기 채용
 2. 한류리액터 채용
 3. 계통연계기 채용
 4. 캐스케이드 보호방식

변압기 소손(고장)원인 5가지를 쓰시오. 3

1. 고저압 권선의 혼축 및 단선
2. 권선의 상간 및 층간단락.
3. 철심의 절연열화
4. 절연유 누유
5. 과부하에 의한 과열

변압기를 과부하운전 할 수 있는 조건 5가지만 쓰시오.

1. 주위온도가 현저히 저하되었을 때.
2. 온도상승 시험 기록에 미달되어 있는 경우.
3. 단시간 사용하는 경우.
4. 부하율이 저하되었을 경우.
5. 여러 조건이 중복되었을 경우.

절연유의 구비조건을 4가지만 쓰시오.

1. 절연내력이 클 것
2. 점도가 낮을 것
3. 인화점이 높고, 응고점이 낮을 것.
4. 비열이 크고, 냉각효과가 클 것.
5. 절연물과 화학작용이 없을 것.
6. 고온에서 불용성 침전물이 생기지 않을 것.

변압기 임피던스 전압에 대해 설명하시오.

변압기 저압측을 단락시킨 상태에서

고압측에 정격 전류가 흐를때 고압측 전압.

단상 변압기의 병렬운전 조건 4가지, 조건이 맞지 않을 경우 나타나는 현상

1. 조건. : 극성이 같을 것

현상. : 큰 순환 전류가 흘러서 권선이 소손

2. 조건. : 정격전압(권수비)이 같을 것

현상. : 순환 전류가 흘러서 권선이 가열

3. 조건. : %임피던스 강하가 같을 것

현상. : 부하 분담 불균형 초래 함

4. 조건. : 내부 저항과 누설리액턴스의 비가 같을 것

현상. : 각 변압기의 전류간에 위상차가 생겨 동손이 증가

몰드 변압기의 장단점을 쓰시오. 3

장점 5가지

1. 난연성이 좋다
2. 소형 경량화 할 수 있다.
3. 내습, 내구성, 내진성이 우수하다.
4. 유지보수 및 점검이 용이하다. (절연유를 사용x)
5. 전력소모가 적다
6. 코로나 특성 및 임펄스 강도가 높다.

단점 3가지

1. 가격이 비싸다.
2. 충격파 내전압이 낮다.
3. 수지층에 차폐물이 없으므로
운전 중 코일 표면과 접촉하면 위험하다.

부흐홀츠 계전기 동작원리 및 설치위치

동작원리 : 변압기 내부고장시 발생하는 가스의 부력과

절연유 유속을 이용하여 변압기 내부고장을 검출한다

설치위치 : 변압기 주탱크와 콘서베이터 중간에 설치

물드변압기의 열화원인 4가지를 쓰시오.

1. 전계열화
2. 환경열화
3. 응력열화
4. 열적열화

H종(절연)건식변압기의 장점을 쓰시오. 2

1. 난연성이 좋다
2. 소형 경량화 할 수 있다.
3. 절연에 대한 신뢰성 높다.
4. 유지보수 및 점검이 용이하다. (절연유를 사용x)

H종 절연 건식 변압기를 설치하면, 이 변압기는 유입식 변압기에 비하여 충격 파 내전압이 작기 때문에, 계통에 서지가 발생할 경우를 예상하여 어떤 것을 설치할 필요가 있는가?

서지 흡수기.

변압기 절연유의 열화 방지를 위한 습기제거 장치로서 흡습제와 절연유가 주입되는 2개의 용기로 이루어져 있다. 하부에 부착된 용기는 외부공기와 직접적인 접촉을 막아주기 위한 용기로서, 표시된 눈금(용기의 2/3정도)까지 절연유를 채워 관리되어야 한다. 이 변압기 부착물의 명칭을 쓰시오. 2

흡습 호흡기.

변압기 보호를 위하여 과전류 계전기의 탭과 레버를 정정하였다고 한다. 과전류 계전기에서 탭과 레버는 각각 무엇을 정정하는지를 쓰시오.

과전류 계전기의 탭. : 과전류 계전기의 최소 동작전류.

과전류 계전기의 레버. : 과전류 계전기의 동작 시간.

유입변압기 흡습제 재료 - 실리카 겔

흡습제의 원색 - 바뀌면 무슨색? 원색 : 청백색, 바뀌면 : 분홍색

변압기

결선방식

변압기 -△(델타-델타)결선 방식의 장단점을 쓰시오. 5

- 장점. 1. 제 3고조파 전류가 △(델타)결선 내를 순환하므로
정현파 교류 전압을 유기하여 기전력의 파형이 왜곡되지 않는다.
2. 1대가 고장시 변압기 2대로 V결선하여 3상 공급이 가능하다.
3. 각 변압기의 상전류가 선전류의 $1/\sqrt{3}$ 이 되어 대전류에 적합하다.
- 단점. 1. 중성점을 접지할 수 없으므로 지락사고 검출이 곤란하다.
2. 권수비가 다른 변압기를 결선하면 순환전류가 흐른다.
3. 각 상의 임피던스가 다를 경우
3상 부하가 평형이 되어도
변압기의 부하전류는 불평형이 된다.

단상 변압기 1대 고장으로 2대를 V결선하여 사용하는 경우 장단점 2가지씩 쓰시오. 2

- 장점. 1. 단상 변압기 2대로 3상 부하에 전력 공급이 가능하다.
2. 설치 방법이 간단하고, 소용량이면 가격이 저렴하다.
- 단점. 1. △(델타)결선에 비해 출력이 57.7[%]로 저하 된다.
2. 설비의 이용률이 86.6[%]로 저하 된다.

주변압기가 3상 △(델타)결선 6.6[kV]계통일 때 지락사고시 지락보호에 대하여 답하시오. 2

1. 지락보호에 사용하는 변성기 및 계전기의 명칭을 쓰시오.
1) 변성기. : 접지형 계기용 변압기(GPT), 영상 변류기(ZCT).
2) 계전기. : 지락방향 계전기. (DGR)
2. 영상전압을 얻기 위하여 단상 PT 3대를 사용하는 경우
접속방법(GPT 결선방법)을 간단히 설명하시오.
단상 PT를 3대를 사용하여
1차측을 Y결선하고, 중성점을 직접 접지한다
2차측은 개방 △(델타)결선 한다.

△-△(델타-델타)결선 변압기와 Y-△(델타)결선 변압기가 병렬운전할 수 없는 이유
2차측 전압이 30° 위상차가 생기므로 큰 순환전류가 흘러 과열소손된다

다중접지 계통에서 수전변압기를 단상 2부상 변압기로 Y-△(델타)결선하는 경우, 1차측 중성점은 접지하지 않고 부동(Floating)시켜야 한다. 그 이유를 설명하시오.

지락사고, 단락사고 등으로 결상 발생시 건전상의 전위상승이 평상시보다 $\sqrt{3}$ 배가 증대하여 기기가 소손될 가능성이 있기 때문에 1차측 중성점은 접지하지 않고 부동시켜야 한다.

△-△(델타-델타) 결선으로 운전하던 중 한상의 변압기에 고장이 생겨 이것을 분리하고 나머지 2대로 3상 전력을 공급하고자 한다. 다음 각 물음에 답하시오.
7

1. 결선의 명칭을 쓰시오. : V-V 결선.
2. 이용률은 몇[%] 인가? : 86.6[%].
3. 변압기 2대의 3상 출력은 △-△(델타-델타) 결선시의 변압기 3대의 출력과 비교할 때 몇 [%] 정도인가? (출력비) : 57.7[%].

변전소

변전소의 주요기능 4가지를 쓰시오.

1. 전압의 변성과 조정.
2. 전력의 집중과 배분.
3. 전력 조류의 제어.
4. 송배전선로 및 변전소 보호.

변전설비의 과전류 계전기가 동작하는 단락사고의 원인 4가지를 쓰시오.

1. 모선에서의 선간 및 3상 단락.
2. 변압기 내부에서의 절연불량에 의한 단락.
3. 인축의 접촉에 의한 단락.
4. 케이블의 절연파괴에 의한 단락.

폐쇄형 수배전반(Metal Clad Switchgear)의 특징과 장점을 3가지만 쓰시오.

1. 특징.

수전설비 구성기기를 금속제외함의 단위폐쇄 배전반에 넣어 제작하는 것으로 단위 회로로 표준화 되어 있어 사고시 사고 확대가 방지되며, 보수나 증설에 편리하다.

2. 장점.

- 1) 접지된 금속함내에 충전부가 있어 안정성이 높다.
- 2) 제작소에서 완전히 조립, 시험을 거쳐 신뢰도가 높다.
- 3) 공사기간 단축, 공사비 절감
- 4) 개방형 대비 약 30~40[%]의 전용면적 확보

배전반 주회로 부분과 감시제어회로 중 감시제어기기의 구성요소 4가지

1. 감시기능 : 기기의 운전, 정지, 개폐 상태 표시하고
이상 발생시 고장부분 표시 및 정보.
2. 제어기능 : 기기를 수동, 자동으로 운전시킬 수 있으며
화재, 정전, 천재지변 등의 이상 발생시 제어기능.
3. 계측제어 : 전류, 전압, 전력등을 계측하여 부하, 기기의 상태 파악
4. 기록기능 : 계측 값을 기록하여 데이터 집계.

배전용 변전소에 접지공사를 하고자 한다. 접지 목적을 3가지로 요약하여 설명하고, 중요한 접지개소를 5가지만 쓰시오. 5

접지목적.

1. 인체감전 방지.
2. 기기의 손상 방지.
3. 보호계전기의 확실한 동작 확보.

접지개소.

1. 일반기기 및 제어반 외함 접지.
2. 피뢰기 접지.
3. 피뢰침 접지.
4. 옥외 철구 및 경계책 접지.
5. 케이블 실드선 접지.

배전반 및 분전반 시설장소 3가지

1. 전기회로를 쉽게 조작할 수 있는 장소
2. 개폐기를 쉽게 개폐할 수 있는 장소
3. 노출된 장소

고압 또는 특고압 배전반은 부하의 합계용량이 (300[KVA])를 초과하는 경우 전류계, 전압계를 부착하는 것을 원칙으로 한다.

22.9[kV-Y] 간이 수변전설비는 수전용량 몇 [KVA] 이하에 적용하는가? 3
1000[KVA].

고압 수전설비에서 사용되는 큐비클식 수전설비의 주차단기의 종류에 따른 분류 3가지를 쓰시오.

1. CB형.
2. PF·CB형.
3. PF·S형.

배전선로

송전선로

송배전 선로의 중성점 접지 목적을 4가지만 쓰시오.

1. 1선지락 고장시 건전상의 대지 전위상승 억제.
2. 전선로 및 기기의 절연 레벨 경감.
3. 지락 고장시 보호 계전기의 확실한 동작확보
4. 지락에 의한 이상전압 경감 및 발생을 억제

지중전선로 장 단점 4가지

장점 외부 기상여건 등의 영향이 거의 없다

쾌적한 도시환경조성이 가능하다

차폐케이블 사용으로 유도장해 경감이 가능하다

충전부 절연으로 안전성 확보가 용이하다

단점 동일궤기의 가공선로에 비해 송전용량이 작다.

고장점 발견이 어렵고 복구가 어렵다

설비 구성상 신규 수용대응 탄력성이 떨어진다

건설비용이 고가이고 건설기간이 장기간 소요된다

최대전력 억제방법 3가지

1. 설비부하의 피크 컷 및 피크 시프트
2. 자가발전기 가동에 의한 피크 제어
3. 디멘트 컨트롤러를 이용한 프로그램 제어

송전 가공전선로에서 이상전압 방지대책 3가지

1. 가공지선 설치
2. 피뢰기 설치
3. 매설지선 설치

조상설비 종류 3가지

1. 동기조상기
2. 전력용 콘덴서
3. 분포리액터

영상전압을 검출하는데 사용되는 것

- 1) 3상인 경우 : 접지형 계기용 변압기
- 2) 단상인 경우 : 영상변류기를 이용한 저항 연결방식

여자 돌입전류에 대한 오동작 방지법

감도 저하법

비대칭파 저지법

고조파 억제법

조상설비 설치목적

무효전력을 조정하여 송,수전단 전압을 일정하게 유지하는 역할과
송전선 손실경감 및 안정도 향상

모선방식 3가지

단일모선 방식

2중모선 방식

환상모선 방식

직류송전방식 특징

- 1) 장점
 1. 절연레벨을 낮출 수 있다
 2. 선로의 리액턴스가 없어 안정도가 높다
 3. 비동기 연계가 가능하다
- 2) 단점
 1. 직,교류 변환장치가 필요하다
 2. 전압의 승압, 강압이 안 된다
 3. 고조파 억제 대책이 필요하다

전력감시 제어설비 도입시 효과 3가지

1. 에너지 절감
2. 고장경보 및 감시기능 향상
3. 신뢰성 향상

중성점 직접 접지방식의 장점 및 단점 4가지씩 쓰시오

1) 장점

- 1. 전위상승이 낮아 기기의 절연을 낮게 할 수 있다
- 2. 단절연이 가능하다
- 3. 피뢰기 정격전압을 낮출 수 있다
- 4. 보호계전기의 동작이 확실하다

2) 단점

- 1. 지락전류가 커서 기기에 가해지는 충격이 크다
- 2. 과도 안정도가 나쁘다
- 3. 통신선의 유도장해가 크다
- 4. 차단기가 처리할 전류가 크다. (대전류를 차단해야 한다)

공용접지의 장,단점을 각각 4가지씩 쓰시오

1) 장점

- 1. 접지극의 연결으로 인해 접지극의 신뢰도 향상
- 2. 접지극의 연결으로 인해 합성저항이 저감
- 3. 접지극의 수량이 감소되어 공사비 절감
- 4. 보수 및 점검이 쉽다

2) 단점

- 1. 설비간에 연결된 접지선 길이가 길어지면 설비간 전위차 발생
- 2. 접지극 성는 악화시 모든 설비에 동시에 영향을 준다
- 3. 보호대상물을 제한할 수 없다
- 4. 피로침과 공용이므로 뇌 서지에 의해 영향을 받을 수 있다

배전선로에 있어서 전압을 3[kV]에서 6[kV]로 상승 시켰을 경우,

승압 후의 장단점을 설명하시오. 2

장점 1. 전력손실, 전압 강하율, 전압 변동률이 75[%] 경감된다.

2. 공급 전력이 4배 증대된다.

단점. 1. 절연 레벨이 높아지므로 변압기, 차단기 등의 기기가 비싸진다.

2. 절연 레벨이 높아지므로 전선로, 애자 등의 건설비가 비싸진다.

송전계통의 중성점 접지방식에서 유효접지란 무엇인지 설명하고, 유효접지 중 가장 대표적인 접지방식 한가지만 쓰시오. 3

1. 유효접지 : 1선 지락 사고시 건정상 전위상승이 상규 대지전압의 1.3배를 넘지 않도록, 접지 임피던스를 조절해서 접지하는방식
2. 유효접지 접지방식 : 직접 접지방식

목적에 따른 접지의 분류에서 계통접지와 기기접지에 대한 목적을 쓰시오.

1. 계통 접지. : 고압 전로와 저압 전로가 혼촉되었을 때 감전이나 화재 방지.
2. 기기 접지. : 누전되고 있는 기기에 접촉시 감전방지.

지중전선로의 지중함 설치시 지중함의 시설기준을 3가지만 쓰시오.

1. 지중함은 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견디는 구조일 것.
2. 지중함은 그 안의 고인 물을 제거할 수 있는 구조로 되어 있을 것.
3. 지중함의 뚜껑은 시설자 이외의 자가 쉽게 열 수 없도록 시설할 것.

용어의 정리

1. 변전소 : 변전소 밖으로부터 전송받은 전기를 변전소 안에 시설한 변압기, 전동발전기,회전변류기,정류기, 그밖에 기계기구에 의하여 변성하는 곳으로서 변성한 전기를 다시 변전소 밖으로 전송하는 곳을 말한다.
2. 개폐소 : 개폐소 안에 시설한 개폐기 및 기타 장치에 의하여 전로를 개폐하는 곳으로서 발전소, 변전소 및 수용장소 이외의 곳을 말한다.
3. 급전소 : 전력계통의 운용에 관한 지시 및 급전 조작을 하는 곳을 말한다.
4. 계통연계 : 분산형 전원을 송전사업자나 배전사업자의 전력계통에 접속하는 것을 말한다.
5. 중성선 : 다선식 전로에서 전원의 중성극에 접속된 전선을 말한다.
6. 등전위 본딩 : 등전위성을 얻기위해 전선간을 전기적으로 접속하는 조치를 말한다.
7. 분기회로 : 간선에서 분기하여 분기 과전류 차단기를 거쳐서 부하에 이르는 사이의 배선을 말한다.
8. 간선. : 인입구에서 분기 과전류차단기에 이르는 배선으로서 분기회로의 분기점에서 전원측의 부분을 말한다.

9. 단락전류. : 전로의 선간이 임피던스가 적은 상태로 접촉 되었을 때
그 부분을 통하여 흐르는 큰 전류를 말한다.
10. 사용전압. : 보통의 사용 상태에서 그 회로에 가하여지는 선간전압을 말한다.

K-factor 란?

비선형 부하에 의해 고조파의 영향을 받는 기계기구(변압기 등)가 과열현상 없이 부하에 전력을 안정적으로 공급해 줄 수 있는 능력이다.

송전선로 접지방식에 대하여 물음에 답하시오

1) 1선 지락 고장시 충전전류에 의해 간헐적인 아크지락을 일으켜서 이상전압이 발생하므로 고전압 송전선로에서 사용되지 않는 접지방식은?

비접지 방식

2) 1선 지락시 건전상의 전위상승이 높지 않아 유효접지의 대표적인 방식으로 초고압 송전선로에서 경제성이 매우 우수하여 우리나라 송전계통에서 사용되고 있는 접지방식은?

직접접지 방식

지중전선로는 전선에 케이블을 사용하고 또한 관로식, 암거식, 직접 매설식에 의하여 시설하여야 한다. 관로식에 의하여 시설하는 경우 매설 깊이와 직접 매설식에 의하여 시설하는 경우의 매설 깊이는 얼마 이상으로 하여야 하는지 쓰시오.(단, 매설 깊이를 차량 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소임)

관로식. : 1[m].

직접 매설식. : 1.2[m].

송전계통에서의 중성점 접지방식 4가지를 쓰시오.

1. 비접지 방식.
2. 저항접지 방식.
3. 직접접지 방식.
4. 소호리액터접지 방식.

대지전압이란 무엇인지 접지식 전로와 비접지식 전로를 구분하여 설명하시오.
5

1. 접지식 전로. : 전선과 대지 사이의 전압.
2. 비접지 전로. : 전선과 그 전로 중 임의의 다른 전선 사이의 전압.

저압 수전의 단상 3선식에서 중성선과 각 전압측 전선간의 부하는 평형이 되게 하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 부득이한 경우 몇[%]까지로 할 수 있는가? 2 최대 40[%].

서지흡수기

서지보호장치

서지 과전압의 발생원인 3가지

1. 차단기 개폐에 따라 발생하는 과전압
2. 뇌에 의한 과전압
3. 지락사고에 의한 과전압

서지 흡수기의 기능과 설치 위치를 쓰시오. 3

기능. : 개폐서지, 순간과도전압 등의 이상전압으로부터 2차 기기 보호.
설치위치. : 차단기 후단(개폐서지를 발생)과 보호하고자 하는 기기 전단 사이.

구내 선로에서 발생 할 수 있는 개폐서지, 순간과도전압 등으로 이상전압이 2차 기기에 악영향을 주는 것을 막기 위해 설치하는 것으로 변압기나 기기계통을 보호하는 것은 무엇인가?

서지 흡수기.

인터록회로는 어떤 회로인지 상세하게 설명하시오.

기기의 보호와 조작자의 안전을 목적으로 기기의 동작상태를 나타내는 접점을 사용하여, 관련된 기기의 동시 동작을 금지시키는 회로.

서지보호장치(SPD) 정의

과도적인 과전압을 제한하고 서지전류를 분류하는 목적

서지보호장치(SPD) 3가지를 쓰시오. 2

- 기능에 따른 분류
1. 전압스위치형 SPD.
 2. 전압제한형 SPD.
 3. 조합형 SPD.

- 구조에 따른 분류
1. 1포트 SPD.
 2. 2포트 SPD.

전기설비로 유입되는 뇌서지를 피보호물의 절연내력 이하로 제한함으로써 기기를 안전하게 보호하기 위해서 전기기기전단에 설치되며, 과도적인 과전압을 제한하고 서지전류를 분류하는 것을 목적으로 설치하는 장치를 쓰시오.

서지보호장치.

참고 - 서지보호장치(SPD : Surge Protective Device)란?

600V 이하의 전력선이나 전화선, 데이터 네트워크, CCTV회로, 케이블 TV 회로 및 전자장비에 연결된 전력선 및 전력선과 제어선에 나타나는 매우 짧은 순간의 위험한 과도전압과 노이즈를 감쇄시키도록 설계된 장치이다.

수전방식

스포츠 네트워크 방식 이란?

변전소로부터 2회선 이상을 수전하여 수용가측 변압기를 병렬운전하는 방식으로 네트워크 프로텍터에 의하여 자동 트립 및 재투입 되는 무정전 수전방식이다

스포츠 네트워크 방식 특징 3가지를 쓰시오

1. 무정전 전원 공급이 가능하다
2. 공급신뢰도가 높다
3. 전압변동률이 낮다
4. 부하증가에 대한 정응성이 좋다
5. 보호계전이 복잡하고 시설비가 고가이다.

저압 네트워크 방식 특징 4가지

1. 무정전 전원공급 가능
2. 전압변동률이 낮다
3. 전력손실이 감소 된다
4. 기기의 이용률이 향상 된다

저압 बैं킹방식 특징 4가지

1. 변압기의 공급전력을 서로 용동시킴으로서 변압기용량을 저감할 수 있다
2. 전압변동 및 전력손실이 경감 된다
3. 부하의 증가에 대응할 수 있는 탄력성이 향상 된다
4. 고장보호방식이 적당할 때 공급 신뢰도는 향상 된다

수전방식중 회선 수에 따른 분류에서 1회선 수전방식의 특징을 쓰시오.

1. 구조가 간단, 공사가 용이
2. 가장 경제적
3. 신뢰도가 가장 낮다.
4. 특고압 소용량에 적합하다.
5. 선로 및 수전용 차단기 사고에 대비책이 없다.

수용률

부등률

부하율

부하율과 수용률, 부하율과 부등률의 관계를 비례, 반비례 관계로 나타내시오.

부하율과 수용률. : 반비례.

부하율과 부등률. : 비례.

다음은 수용률, 부등률 및 부하율을 나타낸 것이다. (괄호)안에 알맞은 내용을 쓰시오.

1. 수용률. = [최대수용전력 / (설비용량)] x 100[%].
2. 부등률. = (개별 최대수용전력의 합) / 합성최대수용전력.
3. 부하율. = [평균수용전력 / (최대수용전력)] x 100[%].

수용률의 정의와 의미를 간단히 설명하시오. 3

정의 : (최대수용전력[KVA] / 부하설비용량[KVA]) X 100[%].

수용률 의미. : 수용 설비가 동시에 사용되는 정도를 나타내며 주상변압기 등의 적정공급 설비 용량을 파악하기 위해 사용.

“부등률이 크다”는 것의 의미는?

기기의 최대전력 소비시간대가 서로 다르다.

부하율의 정의와 의미를 간단히 설명하시오. 3

정의 . : (평균수용전력[KW] / 최대수용전력[KW]) X 100[%].

부하율 의미. : 공급 설비가 얼마나 유효하게 사용되고 있는지를 나타내는 정도.

“부하율이 높다”는 의미.

1. 공급 설비를 유용하게 사용하고 있다.
2. 부하설비의 가동률이 높다.

“부하율이 적다”의 의미는? 2

1. 공급설비를 유효하게 사용하지 못한다.
2. 평균 수요전력과 최대 수요전력과의 차가 커지게 되므로
부하설비의 가동률이 저하된다.

부하율의 크기와 전력변동 및 설비 이용률의 관계

부하율이 클수록 공급 설비가 유효하게 사용되고 있는 것이고, 반대로 부하율이 작을수록 부하 전력의 변동이 심하고, 공급 설비의 이용률이 감소한다.

리플

여

역률 개선 원리를 간단히 설명하시오.

콘덴서에 의해 진상 무효분의 전류를 공급함으로써 유도성 부하의 지상 무효전류를 감소시켜 역률을 개선.

역률 개선 효과 4가지를 쓰시오.

1. 전력 손실 경감.
2. 전압 강하 감소.
3. 전기 요금의 감소.
4. 설비 용량의 여유분 증가.

역률 과보상시 나타나는 현상은?

1. 역률의 저하 및 전력 손실의 증가.
2. 단자전압 상승.
3. 계전기 오동작.

부하설비의 역률이 90[%] 이하로 떨어지는 경우 수용가가 볼 수 있는 손해는?

1. 전력손실 증가.
2. 전압강하 증가.
3. 부하용량이 증가(설비용량의 여유분 감소).
4. 전기요금 증가.

전동기

다음 전동기의 역회전 방법을 서술하시오.

1. 3상 농형 유도전동기. : 3선 중 임의의 2선을 서로 바꾸어 접속한다.
2. 단상 유도전동기(분산기동형). : 주권선과 기동 권선 중 어느 한쪽 권선의 접속을 반대로 한다.
3. 직류 직권 전동기. : 계자 권선과 전기자 권선 둘 중 한 권선에 대한 극성(전류방향)만 반대 방향으로 접속한다.

전동기 진동이 발생하는 원인 5가지

1. 회전자 편심
2. 베어링의 불평형
3. 회전자와 고정자 공극의 불평형
4. 고조파 자계에 의한 자기력의 불평형
5. 상대 기기와의 연결불량 및 설치불량

전동기 소음 3가지를 분류하고 설명하시오

1. 기계적 소음 : 진동 브러시의 습동(미끄러짐 마찰), 베어링 등에 의한 소음
2. 전자적 소음 : 철심의 주기적인 자력, 전자력 때문에 진동하여 발생하는 소음
3. 통풍 소음 : 팬, 회전자의 Air Duct 등의 회전작용으로 일어나는 소음

동력부하 설비로 많이 사용되는 전동기를 합리적으로 선정하기 위하여 고려할 사항 4가지를 쓰시오.

1. 부하의 토크 및 속도 특성에 적합한 것일 것.
2. 용도에 알맞은 기계적 형식의 것일 것.
3. 운전형식에 적당한 정격, 냉각방식일 것.
4. 사용장소의 상황에 알맞은 보호방식일 것.

유도전동기 슬립 측정방법 3가지

회전계법

직류 밀리볼트계법

스트로 보스코프법

옥내에 시설되는 단상전동기에 과부하 보호장치를 하지 않아도 되는 전동기의 용량은 몇 [kW] 이하인가? 0.2[kW] 이하.

60[Hz]로 설계된 3상 유도 전동기를 동일 전압으로 50[Hz]에 사용할 경우 다음 각 요소는 어떻게 변화하는지 수치를 이용하여 설명 하시오. 4

1. 무부하 전류. : 6/5으로 증가.
2. 온도 상승. : 6/5으로 증가.
3. 속도. : 5/6로 감소.

유도 전동기의 1차 권선의 결선을 Δ (델타)에서 Y로 바꾸면 기동시 1차 전류는 Δ (델타)결선시의 몇 배가 되는가? 3

1/3배

유도전동기를 직입 기동방식에서 Y- Δ (델타)기동 방식으로 변경할 때 기동전류는 어떻게 변화하는가?

1/3배.

3상 유도전동기의 플로깅에 대하여 간단히 설명하시오. 2

역상제동에 의한 전동기의 급제동법.

농형 유도전동기의 기동법을 쓰시오. 2

1. 전전압 기동법.
2. Y- Δ (델타)기동법.
3. 리액터 기동법.
4. 기동 보상기법.

농형 유도 전동기 속도제어 방법 3가지를 쓰시오.

1. 주파수 변환법.
2. 극수 변환법.
3. 전원 제어법.

전력용

콘덴서

전력용 콘덴서 **개폐제어의 자동조작 제어 요소**에 따라 분류할 때, 그 제어요소 5가지만 쓰시오. 2

1. **무효전력**에 의한 제어.
2. **전압**에 의한 제어.
3. **전류**에 의한 제어.
4. **역률**에 의한 제어.
5. **시간**에 의한 제어.

전력용 콘덴서 육안검사 항목 3가지

1. 단자의 이완 및 접속불량 점검
2. 누유 및 오손 점검
3. 외함의 부풀음 점검

콘덴서 회로에 직렬리액터를 반드시 넣어야 하는 경우를 2가지 쓰고, 그때의 효과를 설명하시오.

1. 부하설비로 인한 고조파가 존재하는 경우.

효과. : 제 5 고조파에 의한 전압파형 왜곡방지

2. 콘덴서 투입시 발생하는 큰 돌입전류에 의해 전원계통 및 부하설비에 악영향을 미칠 우려가 있는 경우.

효과. : 콘덴서 투입시 돌입전류 방지.(5배 정도로 억제)

전력용 콘덴서 설치장소(2가지)와 전력용 콘덴서 및 직렬 리액터의 역할을 간단히 설명하시오.

전력용 콘덴서 설치 장소.

1. 부하측에 설치.
2. 수전측 모선에 집중하여 설치.

전력용 콘덴서의 역할. : 역률 개선.

직렬 리액터의 역할. : 제 5 고조파 제거

DC(방전 코일)의 설치 목적을 쓰시오. 3 콘덴서에 축전된 잔류전하를 방전.

용량. : 이론상 콘덴서 용량의 4[%].

실제상 콘덴서 용량의 : 6[%].

집합형으로 콘덴서를 설치할 경우와 비교하여, 전동기 단자에 개별로 콘덴서를 설치할 경우 예상되는 장단점을 쓰시오.

장점. : 전력손실 경감효과가 크다.

단점. : 설치 및 유지보수 비용이 증가한다.

직렬 콘덴서를 사용하는 목적에 대하여 쓰시오.

직렬 콘덴서는 선로의 유도성 리액턴스를 보상함으로써 선로의 전압강하를 감소하고 계통의 안정도를 증대시킨다.

저압 진상용 콘덴서 설치장소

저압 진상용 콘덴서를 옥내에 설치하는 경우에는 (습기가 많은) 장소 또는 (수분이 있는 장소) 및 주위온도가 (40)°C를 초과하는 장소 등을 피하여 견고하게 설치하여야 한다

전력퓨즈

전력퓨즈의 단점을 보완하기 위한 대책 3가지만 쓰시오.

1. 결상 계전기 사용.
2. 사용 목적에 적합한 전용의 전력퓨즈 사용.
3. 계통의 절연강도를 전력퓨즈의 과전압 값보다 높게 한다.

수변전 설비에 설치하고자 하는 파워 퓨즈(전력퓨즈)는 사용 장소, 정격 전압, 정격 전류 등을 고려하여 구입하여야 하는데, 이외에 고려하여야 할 사항 3가지만 쓰시오.

1. 정격 차단용량.
2. 최소 차단전류.
3. 전류-시간 특성.

전력퓨즈의 장단점을 3가지씩 쓰시오. 3

- 장점
1. 고속도 차단이 가능
 2. 소형인데 차단용량이 크다
 3. 릴레이, 변성기가 필요 없다.
 4. 보수가 간단

- 단점
1. 재투입이 불가능
 2. 과도전류에서 용단될 수 있다
 3. 비보호영역이 존재
 4. 동작시간 - 전류특성을 계전기처럼 조정할 수 없다

전력퓨즈의 가장 큰 단점은 무엇인지 설명하시오. 7

동작 후 재투입이 불가능 하다.

전력퓨즈의 역할을 크게 2가지로 간단하게 설명 하시오. 6

1. 부하전류는 안전하게 통전 한다.
2. 어떤 일정 값 이상의 과전류는 신속하게 차단하여 전로나 기기를 보호 한다.

전력퓨즈는 과전류 중 주로 어떤 전류의 차단을 목적으로 하는가? 단락전류.

전선

절연전선의 종류 5가지만 쓰시오.

1. 450/750[V] 일반용 유연성 단심 비닐 절연전선.
2. 인입용 비닐 절연전선.
3. 비닐 절연 네온 전선.
4. 옥외용 가교 폴리에틸렌 절연전선.
5. 옥외용 비닐 절연전선.

내선규정 저압케이블 3가지를 쓰시오.

1. 알루미늄피 케이블.
2. 비닐절연 비닐시스 케이블.
3. 가교 폴리에틸렌 절연 비닐시스 케이블.

전선의 우리말 명칭을 쓰시오.

- ACSR. : 강심 알루미늄 연선.
- CV1. : 0.6/1[KV] 가교 폴리에틸렌절연 비닐시스 케이블.
- CV10 케이블. : 6/10[kV] 가교 폴리에틸렌 절연 비닐 시스 케이블.
- DV. : 인입용 비닐절연전선.
- EV. : 폴리에틸렌 절연 비닐시스 케이블.
- LPS. : 300/500[V] 연질 비닐 시스 케이블.
- NR. : 450/750[V] 일반용 단심 비닐 절연전선.
- NRI(70) : 300/500[V] 기기 배선용 단심 비닐절연전선(70[°C]).
- NFI(70) : 300/500[V] 기기 배선용 유연성 단심 비닐절연전선(70[°C]).
- NV. : 비닐절연 네온전선.
- N-EV. : 폴리에틸렌 절연 비닐시스 네온전선.
- N-RV. : 고무절연 비닐시스 네온전선.
- N-RC. : 고무절연 클로로프렌시스 네온전선.
- OW. : 옥외용 비닐절연전선.
- VCT. : 0.6/1[KV] 비닐절연 비닐캡타이어 케이블.
- VV. : 0.6/1[KV] 비닐절연 비닐시스 케이블

굵기를 선정하는 요소 3가지를 쓰시오. 4

1. 허용전류. 2. 전압강하. 3. 기계적 강도

FR-CNCO-W의 명칭은? 4

동심중선선 수밀형 저독성 난연 전력케이블.

22.9[kV-Y] 지중인입선에는 어떤 종류의 케이블을 사용하여야 하는가? 2

CNCV-W 케이블(수밀형) 또는 TR-CNCV-W 케이블(트리 억제형).

22.9[KV-Y] 계통에는 주로 어떤 케이블이 사용 되는가? 2

CNCV-W 케이블(수밀형.) [동심 중성선 수밀형 전력케이블]

집지

접지공사에서 접지저항을 저감시키는 방법 5가지를 쓰시오.2

1. 접지극 길이를 길게 한다.
2. 접지극을 병렬로 접속한다.
3. 심타공법으로 시공한다.
4. 접지저항 저감제를 사용한다.
5. 접지봉의 매설깊이를 길게 한다.

접지저항을 줄일 수 있는 방안에 대하여 3가지만 쓰시오.

1. 도전율이 양호한 접지 재료를 사용한다.
2. 화학적 저감제를 사용한다.
3. 심타공법, 메쉬 접지법, 매설지선, 접지극의 병렬 접속.

허용 가능한 독립접지의 이격거리를 결정 요인 3가지는 무엇인가?

1. 발생하는 접지전류의 최대값.
2. 전위상승의 허용값.
3. 그 지점의 대지 저항률.

공통접지의 장점 5가지를 쓰시오.

1. 접지극의 연접으로 합성저항의 저감효과.
2. 접지극의 연접으로 접지극의 신뢰도 향상.
3. 접지극의 수량 감소.
4. 계통접지의 단순화.
5. 철근, 구조물 등을 연접하면 거대한 접지전극의 효과.

한류저항기(CLR) 설치목적 3가지

1. 계전기를 동작시키는데 필요한 유효전류 발생
2. 제 3고조파 제거
3. 중성점 불안정 현상

대지저항률을 낮추기 위한 접지 **저감재의 구비조건** 5가지를 쓰시오.

1. 안전할 것.
2. 전기적으로 **양도체**일 것.
3. **전극을 부식시키지 않을 것.**
4. **지속성**이 있을 것.
5. **작업성**이 좋을 것.

접지공사의 종류를 답하시오. 2

제 1종 접지공사.

- * **고압** 진상용 콘덴서의 외함
- * **고압용** 기계 기구의 철대 및 금속제 외함.
- * **특고압** 계기용 변성기의 2차측 전로.
- * **특고압** 가공전선과 가공 약전류 전선의 접근 또는 교차시의 보호망.
- * **특고압** 가공전선이 가공약전류전선 등과 접근 교차할 경우에 시설하는 보호망

제 2종 접지공사.

- * 고압에서 저압으로 변성하는 **변압기 2차측 1단자.**
- * 고압전로와 저압전로를 결합하는 **변압기 고압권선과 저압권선** 사이에 시설하는 금속제 **혼촉방지판.**

제 3종 접지공사.

- * **고압** 계기용 변성기의 2차측 전로
- * X선 발생장치의 변압기 및 콘덴서 금속제 외함.
- * 관, 암거 기타 지중전선을 수용하는 방호장치의 금속제 부분.
- * **400[V] 미만의 저압용** 기계기구의 철대 또는 금속제 외함.

특별 제 3종 접지공사 (저항값 10[Ω]) 2

- * **400[V]를 이상 저압용** 기계기구의 철대 및 금속제 외함.

고압회로의 지락보호를 위하여 관통형 영상변류기 사용시 **케이블 쉴드접지의 접지점**은 1개소인데 케이블 길이가 길 경우 케이블 양단에 쉴드접지를 하게되는데 **양끝의 접지는 다른 접지선과 접속하면 안 되는 이유**는?

지락사고시 지락전류의 일부분이 다른 접지선을 통하여 빠져나가 지락계전기 검출감도가 저하되어 지락계전기 오부동작이 일어날 수 있기 때문이다.

유효접지는 1선 지락 사고시 건전상의 전압상승이 상규 대지전압의 몇배를 넘지 않도록 접지 임피던스를 조절해서 접지해야 하는지 쓰시오.

1.3배.

절연내력시험시 시험전압을 몇 분간 가하여 이에 견디어야 하는가? 10분.

저압 전로의 배선이나 기기에 대한 절연측정을 하기 위한 **절연저항 측정기**는 몇 [V]급을 사용하는가?

: 500[V].

전기사용장소의 사용전압이 **300[V] 초과 400[V] 미만**인 경우, 전로의 전선 상호간 및 전로와 대지간의 **절연저항**은 개폐기 또는 과전류차단기로 구분할 수 있는 전로마다 얼마 이상을 유지하여야 하는지 쓰시오. 2

: 0.3[MΩ]

조명

공장 조명 설계시 에너지 절약대책을 4가지만 쓰시오. 3

1. 고효율 등기구 채용.
2. 고조도 저휘도 반사갓 채용.
3. 등기구의 격등제어 및 적절한 회로 구성.
4. 전반조명과 국부조명(TAL 조명)을 적절히 병용하여 이용.

기존 광원에 비하여 LED램프의 특성 5가지만 쓰시오. 2

1. 램프에서의 발열이 매우 적다.
2. 수명이 길다.
3. 전력소모가 적다.
4. 높은 내구성으로 외부 충격에 강하다.
5. 친환경적이다.

조명등으로서의 일반 백열등을 형광등과 비교할 때의 그 기능상 장점을 3가지만 쓰시오. 2

1. 역률이 좋다.
2. 연색성이 우수하다.
3. 안정기가 불필요
4. 기동시간이 짧다.

형광등이 백열전구에 비하여 장점을 4가지만 쓰시오.

1. 효율이 좋다.
2. 수명이 길다.
3. 필요로 하는 광색을 쉽게 얻을 수 있다.
4. 열방사가 적다.

조명설비의 광원으로 활용되는 할로겐 램프의 장점과 용도를 각각 쓰시오.

- 장점. 1. 백열전구에 비하여 수명이 길다.
2. 별도의 점등장치가 필요하지 않다.
3. 흑화가 거의 발생하지 않는다.
- 용도. 1. 옥외용 투광 조명. 2. 고천장 조명.

매입 방법에 따른 건축화 조명 방식의 종류 4가지만 쓰시오.

1. 매입 형광등.
2. 다운라이트 조명.
3. 핀홀라이트 조명.
4. 코퍼 조명.

형광방전램프의 점등방법에서 점등회로의 종류 3가지를 쓰시오.

1. 글로우 스타터 회로.
2. 속시기동 회로.
3. 순시기동 회로.

조명의 전등 효율과 발광 효율에 대하여 설명하시오.

전등 효율. : 전력 소비 P 에 대한 전발산광속 F 의 비율을 전등 효율 n 이라 한다.

$$n = F/P[\text{lm/W}].$$

발광 효율. : 방사속 ϕ 에 대한 광속 F 의 비율을 그 광원의 발광 효율 ε 이라 한다.

$$\varepsilon = F/\phi[\text{lm/W}].$$

조명에서 사용되는 다음의 용어의 정의를 설명하고, 그 단위를 쓰시오.

1. 광속.

정의. : 방사속 중 빛으로 느끼는 부분.

단위. : [lm].

2. 조도.

정의. : 어떤 면의 단위 면적당의 입사 광속.

단위. : [lx].

3. 광도.

정의. : 광원에서 어떤 방향에 대한 단위 입체각으로 발산되는 광속.

단위. : [cd].

조명 기구 배선에 사용할 수 있는 전선의 최소 굵기는 몇 [mm]인가? 단, 조명 기구는 200[V]용이라 한다. 2

1.5[mm].

일반적 조명기구의 그림 기호에 문자와 숫자가 다음과 같이 방기되어 있다. 그 의미를 쓰시오. 2

H500. : 500[W] 수은등.

N200. : 200[W] 나트륨등.

F40. : 40[W] 형광등.

X200. : 200[W] 크세논 램프.

M200. : 200[W] 메탈 할라이드등.

다음 (괄호)안에 알맞은 내용을 쓰시오.

임의의 면에서 한 점의 조도는 광원의 광도 및 입사각의 코사인에 비례하고 거리의 제곱에 반비례한다. 이와 같이 입사각의 코사인에 비례하는 것을 Lambert의 코사인 법칙이라 한다. 또 광선과 피조면의 위치에 따라 조도를 (법선)조도, (수평면)조도, (수직면)조도 등으로 분류 할 수 있다.

다음이 설명하고 있는 광원(램프)의 명칭을 쓰시오.

반도체의 P-N 접합구조를 이용하여 소수 캐리어(전자 및 정공)를 만들어 내고, 이들의 재결합에 의하여 발광시키는 원리를 이용한 광원(램프)으로 발광파장은 반도체에 첨가되는 불순물의 종류에 따라 다르다. 종래의 광원에 비해 소형이고 수명은 길며 전기 에너지가 빛에너지로 직접 변환되기 때문에 전력소모가 적은 에너지 절감형 광원이다.

LED램프.

차단기

다음의 교류차단기의 약어와 소호원리에 대해 쓰시오.

가스차단기. : GCB. - SF6가스의 열화학적 특성과 전기적 부특성으로 차단

공기차단기. : ABB. - 압축공기를 아크에 불어넣어서 차단.

유입차단기. : OCB. - 아크에 의한 절연유 분해가스의 흡부력을 이용하여 차단.

진공차단기. : VCB. - 고진공 속에서 전자의 고속도 확산을 이용하여 차단.

자기차단기. : MBB. - 전자력을 이용하여 아크를 소호실 내로 유도하여 냉각차단.

기중차단기. : ACB. - 대기중에서 아크를 길게하여 소호실에서 냉각차단.

SF6 가스의 특성 4가지만 쓰시오.

1. 절연 성능과 안정성이 우수한 불활성 기체이다.
2. 소호능력이 뛰어나다.(공기의 약 100배.)
3. 절연내력은 공기의 2~3배 정도이다.
4. 무독, 무취, 무색, 불연기체로 유독가스를 발생하지 않는다.

단락전류를 계산하는 것은 주로 어떤 요소에 적용하고자 하는 것인지 그 적용 요소 3가지를 쓰시오

1. 차단기 차단용량 결정
2. 보호계전기의 정정
3. 기기에 가해지는 전자력의 추정

한시 보호계전기의 종류 4가지를 쓰시오.

1. 반한시 계전기 - 입력전류가 커질수록 동작시간이 짧아지는 계전기
2. 정한시 계전기 - 입력전류가 일정값 이상이면 동작전류 크기에 관계 없이 일정한 시간후에 동작하는 계전기
3. 반한시성 정한시성 계전기 - 입력전류가 적은 동안에는
입력전류가 커질수록 동작시간이 짧게 되고
일정값 이상 일때는 동작전류의 크기에
관계없이 일정한 시간에 동작하는 계전기
4. 단한시 계전기 - 동작시간이 다른 정한시의 단일계전기를 조합해서
입력전류가 일정한 범위마다 정한시 특성으로
동작하는 계전기

보호 계전기에 필요한 특성 4가지를 쓰시오.

1. 선택성
2. 감도
3. 속도
4. 신뢰성

22.9[kV-Y], 1000[kVA]이하 특고압 간이수전설비 결선도에서, 다음 (괄호)안에 알맞은 내용을 쓰시오.

1. LA용 DS는 생략할 수 있으며, 22.9[kV-Y]용의 LA에는 (Disconnecter) 또는 (Isolator)붙임형을 사용하여야 한다.
2. 인입선을 지중선으로 시설하는 경우로 공동주택 등 고장시 정전피해가 큰 경우는 예비 지중선을 포함하여 (2회선)으로 시설하는 것이 바람직하다.
3. 지중 인입선의 경우에 22.9[kV-Y] 계통은 (CNCV-W 케이블(수밀형)) 또는 (TR CNCV-W 케이블(트리억제형))을 사용하여야 한다. 다만, 전력구, 공동구, 덕트, 건물구내 등 화재의 우려가 있는 장소에서는 (FR CNCO-W 케이블(난연))을 사용하는 것이 바람직하다.
4. 300[KVA] 이하인 경우는 PF 대신 (COS(비대칭 차단 전류 10[kA] 이상의 것))을 사용할 수 있다.
5. 특고압 간이수전설비는 PF의 용단 등의 결상사고에 대한 대책이 없으므로 변압기 2차측에 설치되는 주차단기에는 (결상 계전기) 등을 설치하여 결상사고에 대한 보호능력이 있도록 함이 바람직하다.

CB 1차 측에 CT와 PT를 시설하는 경우의 특고압 수전설비 결선도이다. 다음 (괄호) 안에 알맞은 내용을 쓰시오. (1~3은 괄호넣기, 4, 5번은 답쓰기)

1. 일반적으로 수전설비에서 LA의 공칭방전전류가 2500[A]이면 정격전압 (18)[kV]가 사용되는데, 공칭방전전류가 5000[A]이면 정격전압 (72)[kV]가 사용된다.
2. LA용 DS는 생략할 수 있으며, 22.9[kV-Y]용의 LA에는 (Disconnecter) 또는 (Isolator)붙임형을 사용하여야 한다.
3. 지중인입선의 경우 22.9[kV-Y] 계통은 (CNCV-W)케이블 또는 (TR-CNCV-W)케이블을 사용하여야 한다.

4. 여기에 사용할 수 있는 CB종류 3가지를 약호와 명칭을 쓰시오.

VCB(진공 차단기)

OCB(유입 차단기)

GCB(가스 차단기)

5. MOF의 역할을 쓰시오.

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

차단기 트립회로 전원방식의 일종으로서 AC 전원을 정류해서 콘덴서에 충전시켜 두었다가 AC 전원 정전시 차단기의 트립전원으로 사용하는 방식을 무엇이라 하는가? 2

CTD 방식. (콘덴서 트립방식.)

욕실 등 인체가 물에 젖어있는 상태에서 물을 사용하는 장소에 콘센트를 시설하는 경우에 설치해야 하는 인체감전보호용 누전차단기의 정격감도전류와 동작시간은 얼마 이하를 사용하여야 하는가?

정격감도전류. : 15[mA] 이하.

동작시간. : 0.03[sec] 이하.

특고압 가공전선과 저고압 가공전선 등의 접근 또는 교차에 관한 내용이다. (괄호)안에 들어갈 내용을 쓰시오.

1. 특고압 가공전선이 저고압 가공전선과 접근시, 특고압 가공전선로가 1차 접근상태로 시설되는 경우 (제 3종) 특고압 보안공사에 의하여야 한다.

2. 특고압 가공전선과 저고압 가공전선 등 또는 이들의 지지물이나 지주 사이의 이격거리는 (2m) 이며, 사용전압이 60[kV] 초과시 10[kV] 또는 그 단수마다 (12cm)를 더한 거리이다

저압회로에서 기계적으로 전원을 개폐하며 과전류를 차단하는 기기는 (배선용 차단기) 이며, 전자적으로 부하를 개폐하는 것은 (전자접촉기) 이다

OCR은 주로 어떤 사고가 발생하였을 때 동작하는지 쓰시오. 5 단락사고.

분기 Breaker의 50 AF/30 AT에서 AF와 AT의 의미는 무엇인가? 4

AF. : 차단기 프레임 전류.

AT. : 차단기 트립 전류.

차단기와 단로기의 차이점을 설명하시오. 3

차단기. : 정상적인 부하전류를 개폐하거나 기기 계통에서 발생한 고장 전류를 차단.

단로기. : 전선로나 전기기기의 수리, 점검을 하는 경우 차단기로 차단된
무부하 상태의 전로를 개폐 하는 역할.

부하전류 개폐 불가능. 고장전류 차단기능 없음.

축전지

UPS

예비전원설비

거치용 축전설비에서 가장 많이 사용되는 충전방식으로 자기방전을 보충함과 동시에 상용부하에 대한 전력공급은 충전기가 부담하도록 하고, 충전기가 부담하기 어려운 일시적인 대전류 부하는 축전지로 하여금 부담하게 하는 충전방식의 명칭과 충전방식에 대하여 설명하시오. 9

명칭 : 부동충전방식.

충전방식 : 축전지의 자기 방전을 보충함과 동시에 상용부하에 대한 전력공급은 충전기가 부담하도록 하고, 충전기가 부담하기 어려운 일시적인 대전류는 축전지가 부담하도록 하는 방식.

축전지와 부하를 충전기에 병렬로 접속하여 사용하는 충전방식은?
부동충전방식.

일정 기간 사용한 연축전지를 점검 하였더니 전 셀의 전압이 불균일하게 나타났다면, 어느방식으로 충전하여야 하는지 충전방식의 명칭과 충전방식에 대하여 설명하시오. 4

명칭 : 균등 충전 방식.

설명 : 각 전해조에서 일어나는 전위차를 보정하기 위하여 1~3개월 마다 1회, 정전압으로 충전하여 각 전해조의 용량을 균일화하기 위하여 행하는 충전방식.

축전지의 과방전 및 방치 상태, 가벼운 셀페이션 현상 등이 생겼을 때 기능회복을 위하여 실시하는 충전 방식은 무엇인가? 2

회복충전

축전지를 충전하는 방식을 3가지만 쓰고, 충전방식에 대하여 설명하시오.

1. 급속 충전. : 비교적 단시간에 보통 전류의 2~3배의 전류로 충전하는 방식.
2. 세류 충전. : 자기 방전량만을 항상 충전하는 부동 충전 방식의 일종이다.
3. 보통 충전. : 필요할 때마다 표준 시간율로 소정의 충전을 하는 방식.

축전지를 **사용중에 충전하는 방식**을 4가지만 쓰시오.

1. **부동** 충전.
2. **균등** 충전.
3. **급속** 충전.
4. **세류** 충전.
5. **보통** 충전.

연축전지와 알칼리 축전지의 공칭전압은 몇 [V/Cell]인가? 5

연축전지. : 2.0[V/Cell].

알칼리 축전지. : 1.2[V/Cell].

축전지의 전압은 납 축전지에서는 **1단위당 몇 [V]**인가? 2

2[V/Cell].

연축전지와 알칼리 축전지의 1셀당 기전력은 약 몇 [V]인가? 2

연축전지 기전력. : 2.05~2.08[V/cell].

알칼리 축전지 기전력. : 1.32[V/cell].

납 축전지의 정격방전율은 몇 시간으로 하는가? 2

10시간.

축전지 설비를 구성하는 주요부분 4가지를 쓰시오.2

축전지

충전 장치

보안 장치

제어 장치

축전지 용량 구하는식에서 “**L**”을 무엇이라 하는가? 3

보수율.

변전소에 200[Ah]의 연 축전지가 55개 설치되어 있다. 다음 각 물음에 답하시오. 5

1. 묶은 황산의 농도는 표준이고, 액면이 저하하여 **극판이 노출**되어 있다. 어떤 조치를 하여야 하는가? : **증류수를 보충**한다.
2. 충전시에 발생하는 가스의 종류는? : **수소가스**.
3. **충전이 부족할 때 극판에 발생하는 현상**을 무엇이라고 하는가? **설페이션 현상**.

알칼리 축전지의 장점 단점 1가지씩 쓰시오. 4

장점. : 수명이 길다. (**연축전지의 3~4배 수명**.)

단점. : 연축전지 보다 **공칭전압이 낮다**.

알칼리 축전지에 불순물이 혼입되었다면 어떤 현상이 나타나는가? 2

전해액의 착색 및 용량의 감소.

연축전지의 **전해액이 변색**되며, 충전하지 않고 방치된 상태에서도 다량으로 가스가 발생되고 있다. 어떤 원인의 고장으로 추정되는가? 2

전해액의 **불순물 혼입**.

연축전지의 고장으로 **전 셀의 전압불균형이 크고 비중이 낮았을 때** 추정할 수 있는 원인은? 2

충전 부족으로 장기간 방치.

연축전지 설비의 초기에 단전지 전압의 비중이 저하되고, **전압계가 역전**하였다. 어떤 원인으로 추정할 수 있는가?

축전지의 **역접속**.

충전장치 고장, **과충전**, 액면 저하로 인한 극판 노출, 교류분 전류의 유입과 대 등의 원인에 의하여 발생될 수 있는 현상은?

축전지의 현저한 **온도 상승** 또는 소손.

예비전원으로 시설되는 축전지로부터 부하에 이르는 전로에는
개폐기와 (과전류차단기) 설치하여야 한다. 2

UPS의 주요 기능을 2가지 쓰시오. 4

1. 무정전 전원 공급.
2. 정전압 정주파수 공급.

무정전 전원설비(UPS)의 사용 목적을 간단히 설명하시오.

무정전 전원 공급 장치로서

정전시에도 부하 전력 공급의 연속성을 확보하며,
출력의 전압, 주파수 등의 안정도를 향상시킴으로써
전력의 질을 더욱 개선하는 역할을 한다.

부분방전에 대하여 설명하시오

부분방전(Partial Discharge)은 기체가 매우 높은 에너지를 받아 이온화 되는
현상을 말한다. 원인으로는 절연체 내에 불순물 함유와 절연물 내부에 공극이
있는 경우이고 부분 방전형태에는 내부방전, 표면방전 등이 있다

피뢰기

피뢰기의 제한전압이란? 6

피뢰기 방전 중 단자 간에 남게 되는 충격 전압.

피뢰기의 정격전압이란? 4

속류를 차단할 수 있는 최고 교류전압.

피뢰기의 충격방전 개시전압이란? 2

피뢰기 단자간에 충격전압을 인가하였을 경우 방전을 개시하는 전압.

피뢰기의 속류에 대하여 설명하시오.

방전 전류에 이어서 전원으로부터 공급되는 상용주파수의 전류가 직렬갭을 통해 대지로 계속하여 흐르는 전류.

피뢰기의 구비조건 4가지만 쓰시오. 4

1. 충격 방전개시전압이 낮을 것.
2. 제한전압이 낮을 것.
3. 상용주파 방전개시전압이 높을 것.
4. 방전내량이 클 것.
5. 속류를 차단능력이 클 것.

(갭형)피뢰기의 구성요소를 쓰시오. 5

직렬 갭과 특성요소.

갭레스(Gapless)형 피뢰기의 주요 특징 3가지

1. 직렬 갭이 없어 소형화, 경량화 할 수 있다
2. 속류가 없어 빈번한 작동에도 잘 견딘다
3. 속류에 따른 특성요소의 변화가 적다

절연협조 란?

계통내 각 기기 및 애자 등의 상호간에 적절한 절연 강도를 갖도록 계통의 설계를 합리적, 경제적으로 할 수 있게 한것

피뢰기의 정기점검 항목을 4가지만 쓰시오. 2

1. 피뢰기 애자부분 손상여부 점검.
2. 피뢰기 1, 2차측 단자 및 단자볼트 이상유무 점검.
3. 피뢰기 절연저항 측정.
4. 피뢰기 접지저항 측정.

피뢰기와 피뢰침의 차이를 간단히 쓰시오.

피뢰기.

사용 목적. : 이상전압으로부터 전력설비의 기기를 보호.

접지. : 제 1종 접지공사.

취부위치.

1. 발변전소 또는 이에 준하는 장소의 가공전선 인입구 및 인출구.
2. 가공전선로에 접속하는 배전용 변압기의 고압측 및 특고압측.
3. 고압 및 특고압 가공전선로로부터 공급을 받는 수용장소의 인입구.
4. 가공전선로와 지중전선로가 접속되는 곳.

피뢰침.

사용 목적. : 건축물과 내부의 사람이나 물체를 뇌해로부터 보호.

접지. : 제 1종 접지공사.

취부위치.

1. 지면상 20[m]를 초과하는 건축물이나 공작물.
2. 소방법에서 정한 위험물, 화약류 저장소, 옥외탱크 저장소 등.

22.9[kV-Y]에 사용하는 LA의 공칭방전전류는 몇 [A]를 적용하는가? 3

공칭방전전류 : 2.5[KA] (정격전압은 18[KA])

22.9[kV-Y]에 사용하는 SA의 공칭방전전류는 몇 [A]를 적용하는가?

공칭방전전류 : 5[KA] (정격전압은 18[KA])

피뢰기에서 상용주파 허용 단자전압은

보통 공칭전압의 몇 배 이상을 표준으로 하는가?

0.8~1배.

수전전압 22.9[KV] 변압기 용량 3000[KVA]의 수전설비를 계획할 때 외부와 내부의 이상전압으로 계통의 기기를 보호하기 위해 설치해야 할 기기의 명칭과 그 설치 위치를 설명하시오. 단, 변압기는 몰드변압기로서 변압기 1차의 주차단기는 진공차단기를 사용하고자 한다. 3

1. 낙뢰 등 외부의 이상전압. : 피뢰기를 진공 차단기 1차측에 시설.
2. 개폐서지 등 내부의 이상전압. : 서지흡수기를 진공차단기 2차측과 몰드변압기 1차측 사이에 시설.

LA의 명칭과 그 기능을 설명하시오. 2

명칭. : 피뢰기.

기능. : 이상 전압이 내습하면 이를 대지로 방전시키고, 속류를 차단한다.

22.9[KV]인 3상 4선식의 다중접지 방식에서 다음 각 장소에 시설되는 피뢰기의 정격전압은 몇 [KV]이어야 하는가?

배전선로. : 18[KV].

변전소. : 21[KV].

추정

각 항목을 측정하는데 알맞은 계측기 또는 측정방법을 쓰시오. 2

- * 변압기의 절연저항. : 절연저항계.(메거)
- * 옥내전등선의 절연저항. : 절연저항계.(메거)
- * 절연재료의 고유저항. : 절연저항계.(메거)
- * 전해액의 저항. : 콜라우시 브릿지.(접지저항 측정기)
- * 황산구리 용액. : 콜라우시 브릿지.(접지저항 측정기)
- * 접지저항(브릿지로 답할 것). : 콜라우시 브릿지.(접지저항 측정기)
- * 검류계의 내부저항. : 휘스톤 브릿지.
- * 길이 1[m]의 연동선. : 캘빈 더블 브릿지.
- * 백열상태에 있는 백열 전구의 필라멘트. : 전압 강하법.
- * 전선의 굵기(단선). : 와이어 게이지.
- * 배전선의 전류. : 후크온 메타.

접지저항을 측정방법 2가지

1. 콜라우시 브리지법(3전극법)
2. 전압강하법

자가용 전기 설비의 중요검사 항목을 4가지만 쓰시오.

1. 절연저항 시험.
2. 접지저항 시험.
3. 절연내력 시험.
4. 계전기 동작 시험.

지중 케이블의 사고점 측정방법과 절연감시 방법 2가지를 쓰시오

- 1 사고점 측정방법
 1. 머레이 루프법
 2. 정전 브리지법(정전용량법)
 3. 펄스 레이더법
 4. 수색코일법
 5. 음향에 의한 방법
- 2 절연감시 방법
 1. 메거법
 2. 탄젠트δ법

페란티

페란티 현상이란?

수전단 전압이 송전단 전압보다 높아지는 현상.

페란티 현상의 발생 원인을 쓰시오.

장거리 송전선로에서 무부하선로의 정전용량에 의한 충전전류에 의해 발생.

페란티 현상 발생 억제 대책을 쓰시오.

1. 수전단에 분로 리액터를 설치한다.
2. 동기조상기를 부족여자로 운전한다

큐비클

큐비클의 종류 3가지를 쓰고, 각 주 차단장치에 대해 간단히 설명하시오.

1. CB형. : 차단기를 사용한 것.
2. PF-CB형. : 한류형 전력퓨즈(PF)와 차단기(CB)를 조합하여 사용하는 것.
3. PF-S형. : 전력퓨즈(PF)와 고압개폐기를 조합하여 사용하는 것.

전 설

감전사고는 작업자 또는 일반인의 과실 등과 기기구류 내의 전로의 절연 불량 등에 의하여 발생하는 경우가 많이 있다. 저압에 사용되는 기계기구류 내의 전로 절연불량 등으로 발생하는 감전사고를 방지하기 위한 기술적인 대책을 4가지만 쓰시오. 2

1. 충분히 낮은 접지 저항을 얻을 수 있도록 완벽하게 접지 시설한다.
2. 기계 기구의 외함 접지.
3. 고감도 누전차단기 설치.
4. 2중 절연 구조의 전기기기 선정

금속관 배선의 교류회로에서 1회로의 전선 전부를 동일 관내에 넣는 것을 원칙으로 하는데, 그 이유는 무엇인가?

전자적 불평형을 방지하기 위하여.

통신선의 전자유도장해 경감대책(경제성이 높은 것부터)

1) 근본 대책

전자유도전압의 억제

2) 전력선측 대책

1. 송전선로와 통신선로의 이격거리를 크게한다
2. 접지저항을 적당히 선정해서 지락전류 분포를 조절한다
3. 고속도 지락보호계전방식을 설치한다
4. 차폐선을 설치한다
5. 지중선로 방식을 채용한다

3) 통신선측 대책

1. 절연변압기를 설치하여 구간을 분리한다
2. 연피 케이블을 사용한다
3. 통신선에 우수한 피뢰기를 사용한다
4. 배류 코일을 설치한다
5. 전력선과 교차시 수직 교차한다

연가의 효과 2가지만 쓰시오.

1. 통신선에 대한 유도장해 경감.
2. 소호리액터 접지시 직렬공진에 의한 이상전압 상승 방지.

가스터빈 발전기 장점 5가지 쓰시오

1. LNG를 연료로 사용할 경우 탈황설비 등 유해물질 처리시설 필요 없다
2. 기동이 빠르고 부하 변화에 대한 속응성이 좋다
3. 운전 조작이 간단하고 보수가 용이하다
4. 냉각수 소요량이 적어서 부하 밀집지역에 건설이 가능하다
5. 건설기간 짧고 건설비가 절감된다

감전사고를 방지대책 3가지

1. 고감도 누전차단기 설치
2. 기계기구의 외함 접지
3. 이중 절연구조의 전기기기 선정

다음의 표준전압, 표준주파수에 대한 허용오차를 정확하게 쓰시오.

- 110[V]. : 상하로 6[V] 이내.
220[V]. : 상하로 13[V] 이내.
380[V]. : 상하로 38[V] 이내.
60[Hz]. : 상하로 0.2[Hz] 이내.

3상 4선식 옥내 배선으로 전등, 동력 공용방식에 의하여 전원을 공급하고자 한다. 이 경우 상별 부하전류가 평형으로 유지되도록 쉽게 결선하기 위하여 전압 측 전선을 상별로 구분할 수 있도록 색별전선을 사용하거나 색 테이프를 감아 표시하고자 한다. 이때 각상 및 중성선의 색별 표시색을 쓰시오.

R상. : 흑색.

S상. : 적색.

T상. : 청색.

N중성선. : 백색 또는 회색.

2차측 주개폐기로 380/220[V]를 사용하는 경우 중성선측 개폐기의 표식은 어떤 색깔로 하여야 하는가? 2

백색.

금속 덕트에 넣는 저압 전선의 단면적(전선의 피복 절연물을 포함)은 금속덕트 내부 단면적의 몇[%] 이하가 되도록 해야 하는가?

20[%].

접지공사에서, 다음 물음에 답하시오.

1. 접지극의 지하 매설 깊이는 몇 [m] 이상이어야 하는가?

0.75[m].

2. 전주와 접지극의 이격 거리는 몇 [m] 이상이어야 하는가?

1[m].

3. 지표상 접지 몰드의 높이는 몇 [m]까지로 하여야 하는가?

2[m].

다음 (괄호)안에 알맞은 내용을 쓰시오.

울타리의 높이와 울타리로부터 충전 부분까지의 거리의 합계는 35[kV] 이하는 (5) [m], 35[kV] 초과 160[kV] 이하는 (6) [m], 160[kV] 초과시 6[m]에 160[kV]를 초과하는 (10) [kV] 또는 그 단수마다 (12) [cm]를 더한 값 이상으로 한다.

동작 시에 아크가 생기는 것은 목재의 벽 또는 천장 기타의 가연성 물체로부터 얼마 이상 떼어 놓아야 하는가?

고압용의 것. : 1[m] 이상.

특고압용의 것. : 2[m] 이상.

154[kv]변압기가 설치된 옥외 변전소에서 울타리를 시설하는 경우에 울타리로부터 충전부까지의 거리는 약 얼마 이상 되어야 하는가? 단, 울타리의 높이는 2[m]이다.

: 4[m]

전등 전력용, 소세력 회로용 및 출퇴표시등 회로용의 접지극 또는 접지선은, 피뢰침용의 접지극 및 접지선에서 몇 [m]이상 이격하여 시설하는가?

2[m]

옥상의 고가수조와 지하층의 수수탱크에 수위를 전기적으로 자동 조절하기 위하여 시설하는 것은 무엇인가?

액면 조정용 플로트 스위치 또는 전극봉 스위치.

철주에 절연전선을 사용하여 접지공사를 하는 경우, 접지극 지하 75[cm] 이상의 깊이에 매설하고 지표상 2[m]까지의 부분에는 합성수지관 등으로 덮어야 한다. 그 이유는 무엇인가?

: 접지선이 사람에 접촉할 우려가 있는 경우
사고를 미연에 방지하기 위해 시설한다.

버스덕트의 종류 5가지를 쓰시오.

1. 피더 버스덕트.
2. 익스팬션 버스덕트.
3. 탭붙이 버스덕트.
4. 트랜스포지션 버스덕트.
5. 플러그인 버스덕트.

욕실 등 인체가 물에 젖어있는 상태에서 물을 사용하는 장소에 콘센트를 시설하는 경우에 설치해야 하는 인체감전보호용 누전차단기의 정격감도전류와 동작시간은 얼마 이하를 사용하여야 하는가?

정격감도전류. : 15[mA] 이하.

동작시간. : 0.03[sec] 이하.

풍력발전 시스템의 특징을 4가지만 쓰시오.

1. 무공해 청정에너지이다.
2. 운전 및 유지비용이 절감된다.
3. 풍력발전소 부지를 효율적으로 이용할 수 있다.
4. 화석연료를 대신하여 에너지자원의 고갈에 대비 할 수 있다.

다음 각 방폭 구조에 대하여 설명하시오.

예시) 내압 방폭 구조. : 전폐 구조로 용기 내부에서 폭발이 생겨도 용기가 압력에 견디고 외부의 폭발성 가스에 인화될 우려가 없는 구조.

1. 압력 방폭 구조. : 용기 내부에 보호 가스를 봉입하여 내부압력을 유지함으로써 폭발성 가스 또는 증기가 용기 내부로 유입되지 않도록 한 구조.

2. 유입 방폭 구조. : 전기 불꽃, 아크 또는 고온이 발생하는 부분을 기름속에 넣고, 기름면 위에 존재하는 폭발성 가스 또는 증기에 인화되지 않도록 한 구조.

3. 안전증 방폭 구조. : 정상운전 중에 폭발성 가스 또는 증기가 점화원이 될 전기불꽃, 아크 또는 고온부분 등의 발생을 방지하기 위하여 기계적, 전기적 구조상 또는 온도상승에 대해서 특히 안전도를 증가시킨 구조.

4. 본질안전 방폭 구조. : 정상시 및 사고시에 발생하는 전기불꽃, 아크 또는 고온에 의하여 폭발성 가스 또는 증기에 점화되지 않는 것이 점화시험 및 기타에 의하여 확인된 구조.

저온저장 창고로서 천장이 4[m]이고, 출입구가 양쪽에 있으며, 사용 빈도가 시간별로 빈번하고 내부는 무창으로 습기가 많이 발생하는 곳에 대한 조명설계의 계획을 하고자 한다. 이때 다음 각 물음에 답하시오.

1) 이곳에 가장 적당한 조명기구를 한가지를 쓰시오.

방습형 조명기구.

2) 전등을 가장 편리하게 점멸할 수 있는 방법에 대해서 설명하시오.

3로 스위치를 이용한 2개소 점멸.

3) 사용전압이 220[V]이고, 용량은 3[kW]이내 일 때, 여기에 적합한 배전용 차단기는 어떤 차단기인가?

누전 차단기.

4) 조명 배치시 참고해야 할 사항 2가지만 쓰시오.

1. 균일한 조도 분포 확보.

2. 글레어가 발생하지 않도록 주의.

금속관을 구부릴 때 곡률 반지름은 관 안지름의 몇 배 이상이어야 하는가?

6배.

가공전선로의 이도가 너무 크거나 너무 작을 시 전선로에 미치는 영향 4가지만 쓰시오.

1. 이도의 대소는 지지물의 높이를 좌우한다.
2. 이도가 너무 크면 좌우 진동에 의한 다른 상의 전선이나 수목에 접촉할 우려가 있다.
3. 이도가 너무 크면 도로, 철도, 통신선 등의 횡단 장소에서 이들과 접촉할 우려가 있다.
4. 이도가 너무 작으면 장력이 증가하여 심할 경우 단선 될 우려가 있다.

옥내 저압 배선을 설계하고자 한다. 이때 시설 장소의 조건에 관계없이 한 가지 배선방법으로 배선하고자 할 때, 옥내에는 건조한 장소, 습기진 장소, 노출 배선장소, 은폐배선을 하여야 할 장소, 점검이 불가능한 장소 등으로 되어 있다고 한다면 적용가능한 배선 방법은 어떤 방법이 있는가?

1. 금속관 배선.
2. 합성수지관 배선.
3. 비닐 피복 2종 가요전선관.
- 4 .케이블 배선.
- 5 .케이블 트레이 배선.

소세력 회로의 정의와 최대 사용전압과 최대 사용전류를 구분하여 쓰시오.

정의. : 원격제어, 신호 등의 회로로서 최대사용전압이 60[V] 이하의 것이며, 또한 최대사용전압이 60[V]를 초과하고 대지전압이 300[V] 이하의 강전류 전송에 사용하는 회로와 변압기로 결합된 회로를 말한다.

최대 사용전압 및 최대 사용전류.

- 15[V] 이하. : 5[A] 이하.
15[V] 초과 30[V] 이하. : 3[A] 이하.
30[V] 초과 60[V] 이하. : 1.5[A] 이하.

전압의 크기에 따라 종별로 구분하고 그 전압 범위를 쓰시오. 2

- 저압. 직류. : 750[V] 이하. 교류. : 600[V] 이하.
고압. 직류. : 750[V] 초과 7000[V] 이하. 교류. : 600[V] 초과 7000[V] 이하.
특고압. : 7000[V] 초과.

다음 시설조건에 맞는 고압가공인입선의 높이를 쓰시오.

1. 도로(농로 기타의 교통이 복잡하지 않은 도로 및 횡단보도교는 제외)의 지표상 높이. : 6m 이상.
2. 철도 또는 레일면상 높이. : 6.5m 이상.
3. 횡단보도교의 노면상 높이. : 3.5m 이상.
4. 상기 이외의 지표상 높이. : 5m 이상.

공장구내 등에서 해당 전선(가공케이블은 제외)의 아래쪽에 위험하다는 표시를 할때의 지표상. : 3.5m 이상.

50[A]의 과전류차단기로 보호하고 있는 굵기가 10[㎟]인 옥내 간선에 접속한 분기회로의 전선 굵기가 6[㎟]일 때, 분기개폐기의 설치위치는 분기점으로부터 어떻게 하여야 하는지를 설명하시오. 단, 6[㎟] 전선 3조를 금속관에 넣었을 때 허용전류는 34[A]로 한다.

분기회로 전선의 허용전류가 간선보호용 과전류 차단기의 정격전류의 55[%] 이상이므로, 분기 개폐기는 분기점으로부터 3[m]를 초과하는 장소에 시설 할 수 있다.

LPG를 주유하는 주유소의 전기설비에 대한 전기설계를 하고자 한다. 다음 사항에 답하시오.

1. 재해방지를 위해 이와 같은 곳의 전기설비는 어떤 설비로 설계되어야 하는가?
방폭 전기설비.
2. 동력전원 공급배관은 노출공사나, 배관으로 인한 가스 유입을 막기 위해 어떤 구조배관 부속품을 사용하여야 하는가?
내압 방폭 구조.
3. 전기기기류는 어떤 구조를 선택하여야 하는가?
 - 1) 내압 방폭 구조, 압력 방폭 구조.
 - 2) 유입 방폭 구조.
4. 정전기에 의한 피해를 막기 위해 어떤 공사를 하여야 하는가?
제전기 설치 및 접지공사.

(괄호) 안에 알맞은 답을 적으시오.

풀장용 수중조명등에 전기를 공급하기 위해서는 1차측 전로의 사용전압 및 2차측 전로의 사용전압이 각각(400[V]) 미만 및 (150[V]) 이하인 절연 변압기를 사용할 것.

절연 변압기는 그 2차측 전로의 사용전압이 (30[V]) 이하인 경우에는 1차 권선과 2차 권선 사이에 금속제의 혼촉방지판을 설치하여야 하며 또한 이를 (제1종 접지) 공사를 할 것.

절연 변압기의 2차측 전로의 사용전압이 (30[V])를 초과하는 경우에는 그 전로에 지락이 생겼을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 할 것.

다음 (괄호)안에 알맞은 용어를 쓰시오.

1. “과전류 차단기”라 함은 배선용 차단기, 퓨즈, 기중 차단기와 같이 (과부하 전류) 및 (단락 전류) 를 자동차단하는 기능을 가진 기구를 말한다.
2. “누전 차단장치”라 함은 전로에 지락이 생겼을 경우에 부하기기, 금속제 외함등에 발생하는 (고장전압) 또는 (지락전류)를 검출하는 부분과 차단기 부분을 조합하여 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 말한다.
3. “배선용 차단기”라 함은 전자작용 또는 바이메탈의 작용에 의하여 (과전류) 를 검출하고 자동으로 차단하는 (과전류 차단기)로서, 그 최소 동작 전류가 정격 전류의 100[%]와 (125[%]) 사이에 있고, 외부에서 수동, 전자적 또는 전동적으로 조작할 수 있는 것을 말한다.
4. “과전류”라 함은 과부하 전류 및 (단락 전류)를 말한다.
5. “중성선”이라 함은 (다선식 전로)에서 전원의 (중성극)에 접속된 전선을 말한다.
6. “조상설비”라 함은 (무효전력)을 조정하는 전기기계기구를 말한다.
7. “이격거리”라 함은 떨어져야 할 물체의 표면간의 (최단거리)를 말한다.

다음 PLC에 대한 내용에 대하여 기능을 쓰시오.

NOT. : 입력과 출력의 상태가 반대로 되는, 상태 반전 회로.

다음 (괄호)안에 알맞은 말이나 숫자를 넣으시오. 2

1. 6600[V] 전로에 사용하는 다심케이블은 최대사용전압의 (1.5배)의 시험전압을 심선 상호 및 심선과 (대지)사이에서 연속해서 (10분)간 가하여 절연내력을 시험 했을 때 이에 견디어야 한다.
2. 비방향성의 고압지락 계전장치는 전류에 의하여 동작한다. 따라서 수용가 구내에 선로의 길이가 긴 고압 케이블을 사용하고 대지와 사이의 (정전용량)이 크면 (저압)측 지락사고에 의해 불필요한 동작을 하는 경우가 있다.

22.9[kV-Y], 1000[kVA]이하 특고압 간이수전설비 결선도에서, 다음 (괄호)안에 알맞은 내용을 쓰시오.

1. 인입선을 지중선으로 시설하는 경우로 공동주택 등 고장시 정전피해가 큰 경우는 예비 지중선을 포함하여 (2회선)으로 시설하는 것이 바람직하다.
2. 지중 인입선의 경우에 22.9[kV-Y] 계통은 CNCV-W 케이블(수밀형) 또는 (TR CNCV-W(트리억제형))을 사용하여야 한다. 다만, 전력구, 공동구, 덕트, 건물구내 등 화재의 우려가 있는 장소에서는 (FR CNCO-W(난연))을 사용하는 것이 바람직하다.
3. 300[KVA] 이하인 경우는 PF 대신 (COS(비대칭 차단 전류 10[kA] 이상의 것))을 사용할 수 있다.
4. 특고압 간이수전설비는 PF의 용단 등의 결상사고에 대한 대책이 없으므로 변압기 2차측에 설치되는 주차단기에는 (결상 계전기) 등을 설치하여 결상사고에 대한 보호능력이 있도록 함이 바람직하다.

다음 내용에서 (괄호)안에 알맞은 내용을 쓰시오.

회로의 전압은 주로 변압기의 자기 포화에 의하여 변형이 일어나는데, (진상 콘덴서)를 접속함으로써 이 변형이 확대되는 경우가 있어 전동기, 변압기 등의 소음증대, 계전기의 오동작 또는 기기의 손실이 증대되는 등의 장애를 일으키는 경우가 있다. 그렇기 때문에 이러한 발생 원인이 되는 전압 파형의 찌그러짐을 개선할 목적으로(진상 콘덴서)와 (직렬)로 (리액터)를 설치한다.

다음 (괄호) 안에 알맞은 내용을 쓰시오.

“저압 옥내전선로의 경우는 수용가의 인입구에 가까운 곳에 쉽게 개폐할 수 있는 개폐기 및 과전류차단기 등의 인입구장치를 시설하여야 한다. 인입구 장치를 시설하는 장소에서 개폐기의 합계가 (6) 개 이하이고 또한 이들 개폐기를 집합하여 시설하는 경우 전용의 인입 개폐기를 생략할 수 있다”

적산 전력계에 대한 물음에 답하시오

1. 잠동 및 방지대책 2가지

1.) 잠동 : 무부하 상태에서 적격주파수 및 정격전압의 110[%]를 인가하여 계기의 원판이 1회전 이상 회전하는 현상

2.) 방지대책 2가지

1. 원판에 작은 구멍을 뚫는다.
2. 원판에 작은 철편을 붙인다.

2. 구비해야 할 전기적, 기계적 성능상 특성 3가지

- 과부하 내량이 클 것
- 부하특성이 좋을 것
- 주파수나 온도 변화에 보상이 되도록 할 것
- 기계적 강도가 클 것
- 옥내 및 옥외에 설치가 적당할 것

적산전력계 구비조건 5가지

1. 옥내 및 옥외에 설치가 적당할 것
2. 온도나 주파수 변화에 보상이 되도록 할 것
3. 기계적 강도가 클 것
4. 과부하 내량이 클 것
5. 부하 특성이 좋을 것

다음은 제어계의 조절부 동작에 의한 분류이다. 다음 설명에 알맞은 제어계를 쓰시오.

1. 이 제어는 각각의 이점을 살리고 있으므로 가장 우수한 제어 동작이다. 이 동작으로 제어를 하는 경우에는 오프셋이 없고, 응답이 빠른 제어를 할 수 있다.

: 비례 적분 미분제어.

2. 이것은 구조가 간단하나 설정값과 제어결과, 즉 검출값 편차의 크기에 비례하여 조작부를 제어하는 것으로 정상 오차를 수반한다. 사이클링은 없으나 잔류 편차(off-set)가 생기는 결점이 있다.

: 비례 제어.

3. 제어계 오차가 검출될 때 오차가 변화하는 속도에 비례하여 조작량을 가산, 감산하도록 하는 동작으로 오차가 커지는 것을 미리 방지하는데 있다.

: 미분 제어.

4. 오차의 크기와 오차가 발생하고 있는 시간에 대해 둘러싸고 있는 면적을 말하고, 적분값의 크기에 비례하여 조작부를 제어하는 것으로, 잔류오차가 없도록 제어할 수 있는 장점이 있다.

: 적분 제어.

5. 제어 결과에 빨리 도달하도록 미분 동작을 부가한 것이다. 응답 속응성의 개선에 사용된다.

: 비례 미분 제어.

용어

약호

도면을 보고 다음의 용도 또는 역할을 쓰시오.

- PF. : 부하전류는 안전하게 통전하고 단락전류를 차단하여 기기를 보호한다
- CB. : 부하전류개폐 및 고장전류차단.
- LA. : 이상전압 내습시 이를 대지로 방전시키고, 속류를 차단한다.
- MOF. : PT와 CT를 한 함내에 설치하고 고전압, 대전류를 저전압, 소전류로 변압, 변류하여 전력량계에 공급한다.
- PT. : 고전압을 저전압(110[V])으로 변성한다.
- CT. : 대전류를 소전류로(5[A])로 변성한다.
- OCR. : 변류기로부터 검출된 과전류에 의해 동작하며 차단기의 트립코일을 여자시킨다.
- COS. : 계기용 변압기 및 부하측에 고장 발생시 이를 고압회로로부터 분리하여 사고의 확대를 방지한다.
- DS : 무부하전로 개폐 (무부하전로, 여자전로 만 개폐가능 - 차단기능x) 고압기기의 점검 및 수리 시 차단된 전로를 확실히 끊기 위해 사용.
- MC : 부하의 개폐 빈도가 높은 곳에 사용
- 점멸기 : 전등 등의 점멸에 사용

다음 용어를 간단하게 설명 하시오. 3

1. BIL. : 기준충격절연강도.
2. CVCF. : 정전압 정주파수 전원 공급장치.
2. INVERTER(인버터). : 역변환 장치로서 직류를 교류로 변환한다.
4. CONVERTER(컨버터). : 순변환 장치로서 교류를 직류로 변환한다.

다음 기기의 용어를 간단하게 설명하시오.

- 단로기. : 고압기기의 점검 및 수리 시 차단된 전로를 확실히 끊기 위해 사용.
- 차단기. : 부하전류 개폐 및 고장전류를 차단하기 위하여 사용.
- 전자 접촉기. : 부하의 개폐 빈도가 높은 곳에 사용.
- 점멸기. : 전등 등의 점멸에 사용.

다음은 계전기 약호이다. 각각의 명칭을 쓰시오.

OC. : 과전류 계전기.

51. : 과전류 계전기.

51N : 중성점 과전류 계전기.

87 : 전류 차단 계전기.

OL. : 과부하 계전기.

OV. : 과전압 계전기.

UV. : 부족전압 계전기.

GR. : 지락 계전기.

OCGR 지락 과전류 계전기 - 역할 : 지락 사고를 검출

P. : 전력 계전기.

THR : 열동계전기. - 기능. : 과전류로부터 전동기의 소손을 방지한다.

ZCT : 영상 변류기 - 역할. : 지락 사고시 영상 전류 검출.

PO. : 위치 계전기.

SP. : 속도 계전기.

T. : 온도 계전기.

PR. : 압력 계전기.

DM. : 최대수요 전력량계.

VARH. : 무효전력량계.

MDW : 최대수요 전력계.(Maximum Demand Wattmeter).

VAR. : 무효 전력계.

UPS : 무정전 전원 공급장치.

ASS. : 자동고장 구분개폐기.

LA. : 피뢰기.

VCB. : 진공차단기.

GCB. : 가스 차단기.

ELB : 누전차단기.

DC : 방전 코일 - 기능 : 콘덴서에 축적된 잔류전하를 방전.

TC : 트립코일.

52C. : 교류차단기용 투입코일.

52T. : 교류차단기용 트립코일.

분기 Breaker의 50 AF/30 AT에서 AF와 AT의 의미는 무엇인가? 4

AF. : 차단기 프레임 전류.

AT. : 차단기 트립 전류.

감리

전기설비의 보수점검 작업의 점검후에 실시하여야 하는 유의사항을 3가지만 쓰시오.

1. 접지선의 제거.
2. 최종 확인.
3. 점검의 기록.

건축전기설비에서 간선 설계시 고려사항 5가지

부하산정

간선의 분류

배전방식의 결정

분전반 위치 선정

간선의 배선방식 결정

전기사업법에서 정의하는 전기설비 종류 3가지

전기사업용 전기설비

일반용 전기설비

가가용 전기설비

설계감리업무 수행지침의 용어 정의 중 전력시설물의 현장적용 적합성 및 생애 주기비용 등을 검토하는 것을 무엇이라 하는지 쓰시오.

설계의 경제성 검토.

책임 설계감리원이 설계감리의 기성 및 준공을 처리할 때에 발주자에게 제출하는 준공서류 중 **감리기록서류** 5가지를 쓰시오. 단, 설계감리업무 수행지침을 따른다.

1. 설계감리 일지.
2. 설계감리 지시부.
3. 설계감리 기록부.
4. 설계감리 요청서.
5. 설계자와 협의사항 기록부.

전기안전관리자가 공사감리 업무를 수행 할 수 있는 공사종류 2가지를 쓰시오.

1. 비상용 예비발전설비의 설치, 변경공사로서 총 공사비가 1억원 미만인 공사.
2. 전기수용설비의 증설 또는 변경공사로서 총 공사비가 5천만원 미만인 공사.

책임감리원은 감리업무 수행중 긴급하게 발생하는 사항 또는 불특정하게 발생하는 중요사항에 대하여 발주자에게 수시로 보고하여야 한다. 또 책임감리원은 최종감리보고서를 감리기간 종료 후 발주자에게 제출하여야 하는데, 이때 제출하는 서류 중 안전관리 실적을 쓰시오.

1. 안전교육 실적.
2. 안전점검 실적.
3. 안전관리비 사용 실적.
4. 안전관리 조직.

다음 (괄호)안에 들어갈 내용을 쓰시오.

“감리원은 공사업자로부터 (시공 상세도)를 사전에 제출받아 다음 각호의 사항을 고려하여 공사업자가 제출한 날로부터 7일 이내에 검토, 확인하여 승인 한 후 시공할 수 있도록 하여야 한다. 다만, 7일 이내에 검토, 확인이 불가능한 때에는 사유 등을 명시하여 통보하고, 통보사항이 없는 때에는 승인한 것으로 본다.”

전력시설물 공사감리업무 수행시 비상주 감리원의 업무를 5가지만 쓰시오.

1. 상주 감리원이 수행하지 못하는 현장 조사분석 및 시공상의 문제점에 대한 기술검토와 민원사항에 대한 현지조사 및 해결방안 검토.
2. 중요한 설계변경에 대한 기술검토.
3. 설계변경 및 계약금액 조정의 심사.
4. 기성 및 준공검사.
5. 정기적(분기 또는 월별)으로 현장 시공상태를 종합적으로 점검, 확인, 평가 및 기술지도.

감리원은 공사시작 전 설계도서의 적정여부를 검토하는데 이때 포함하여야 하는 검토 내용 5가지를 쓰시오.

1. 현장 조건부합 여부.
2. 시공 실제 가능 여부.
3. 관련 법규 준수 여부.
4. 시공상의 예상 문제점.
5. 설계도서의 누락, 오류 등의 여부.