<<< 1. 변압기 >>>

1.변압기의 병렬운전 4조건 및 다를 때 발생현상
(변기병-극정임내 순환전류 흘러 권선 소손 및가열)

극성일치-큰 순환전류가 흘러 권선 소손
정격전압일치- 순환전류가 흘러 권선 소손
%임피던스강하 일치-부하의 분담이 용량의 비가 달라 부하의 분담 불균형
내부저항,누설리액턴스의 비가 같을 것
- 각 변압기 전류간 위상차가 생겨 동손 증가

2.몰드변압기의 장점 (몰변기 난소내 유전화)

난연성이 좋다 유지보수, 점검 용이
소형경량화 가능 전력손실이 감소
내습,내진성이 좋다 화재 발생 위험이 적다

3.몰드변압기의 단점 (몰변기 단가 비싸서 충격수렵다)

가격이 비싸다
충격파 내전압이 낮다
수지층에 차폐물이 없으므로 운전중 코일 표면과 접촉하면 위험하다

4.H종 건식변압기의 장점
(H건변기 건강한 난자의 소유를 절대 신뢰 해야한다)

난연성,
자기소화성으로 화재의 발생이나 연소의 우려가 적으므로 안전성이 높다
소형 경량화 가능
유지보수 용이 절연에 대한 신뢰성이 높다

5.아몰퍼스 변압기의 장단점
(아변기는
철로된 판자벽은 점포에 대가다.

장점 철손과 여자전류가 매우적다
판두께가 매우 얇다
자벽이동을 방해하는 구조상의 결함이 없다
단점 점적률이 나쁘다
포화 자속 밀도가 낮다
압축응력이 가해지면 특성이 저하된다
대용량 제조가 어렵고. 가격이 높다.

6.최근 생산되는 변압기 효율 ↑ 소형이유
(변기고, 배효전씨 소형이유는 절연, 철심,냉각 이다)

고배향성 규소강판 사용-철손감소
고효율 변압기 개발 (몰드,아몰퍼스)
고전압화되어 권선량 감소
절연물의 절연성는향상에 따라 두께 감소
철심의 권철심화 및 자속향상
냉각방식 변경에 따른 소형화

7.변압기 △-△결선의 장단점
(변기 △이씨는 31살에 선본 변권수씨 불평해)

3고조파 전류가 △결선내를 순환하여 정현파 교류전압
을 유기하여 기전력의 파형이 왜곡되지 않음
1대 고장시 나머지 그대로 V결선하여 사용가능
선전류는 상전류의 √3배 이므로 대전류에 적합

변압기안에 권수비가 다르면 순환전류가 흐름
각상에 임피던스가 다를 경우 3상부하가 평형이 되어도
변압기의 부하전류는 불평형이 된다

8.변압기 △-Y결선의 장단점

Y결선의 **중성점**을 **접지**할 수 있다
Y결선의 **상전압**은 선간전압의 1/√3이므로 절연이 용이
△결선으로 3고조파의 장해가 적고,기전력의 파형이 왜곡되지 않는다

<단점>
1,2차 선간전압 사이에 30° 의 위상차가 발생
1상에 고장이 생기면 전원 공급이 불가능해진다
중성점 접지로 인한 유도장해를 초래한다

9.단권변압기 장단점 및 용도
(동동주 파전에 1차누설후 초고압 승강압 용변)

동량줄어 경제적
동손이 감소하여 효율이 좋아진다
전압강하,전압변동률이 작다
1차측에 이상전압 발생시 2차측에 고전압 결려위험
누설리액턴스가 적어 단락사고시 단락전류가 크다
(천기누설 무릎 팍/무릎 단단)
초고압 전력**용** **변**압기 / **승압** 및 **강**압**용** **변**압기

10.옥외용 변전소 내의 변압사고 또는 고장 원인
(옥외고는
권선의 철심상단은 고부지에 있다)

권선과 **철심**간의 절연파괴에 의한 지락사고
권선의 **상**간단락 및 층간단락
권선의 **단**선사고
고저압 권선의 혼촉
부싱리드선의 절연파괴
지속적 과부하 등에 의한 과열사고

11.변압기 소손(고장)원인 5가지 - 옥외고

옥외용변전소에서 부싱리드선 빼고!

12.변압기를 과부하 운전할수 있는 조건
(과부는 여럿이 온 주부단에서 발생한다)

여러 가지 조건이 중복되었을 때
온도상승시험기록에 미달될 때
주위온도가 저하되었을 때
부하율이 저하 되었을 경우
단시간 사용하는 경우

13.대용량 변압기 이상.고장등을 확인 또는 감시 할 수 있는 변압기 보호장치 (대변기 보호는 유방과 브비라니 충격이다)

유온계
방압 안전장치
과전류 계전기
브흐홀쯔 계전기
비율차동 계전기
충격압력 계전기

14.특고압 대용량 유입변압기의 내부고장 발생시 기계적인 보호장치3가지 (특대유변기 내부고장보호 충충브)

충격압력 계전기
충격가스압 계전기
브흐홀쯔 계전기 (전기적 : 비율 차동 계전기)

15.브흐홀쯔 계전기
(변기본체 탱크가출 변내출 본콘사계)

변압기 **본**체 탱크에 발생한 **가**스 또는 이에 따른 유류를 검**출**하여 **변**압기 **내**부고장을 검**출**하는데 사용되며, **본**체와 **콘**서베이터 **사**이에 설치하는 계전기

16.비율차동 계전기 목적 (비차계 변기 내부고장검출)	변압기 내부고장 검출에 이용
17.변압기 효율이 떨어지는 경우 (변기 효율 떨어지는 곳은 경부역)	경부하 운전 부하 변동이 심한 경우 역률저하
18.변압기 임피던스전압 = 변기임전	정격전류가 흐를 때 변압기내의 전압강하
19.임피던스 전압 측정방법 (임시험2단 슬라조 111)	시험용 변압기의 2차측을 단락한 상태에서 슬라이닥스를 조정하여 1차측 단락전류가 1차 정격전류와 같게 흐를 때 1차측 단자전압을 임피던스 전압
20.무부하 시험으로 철손 구하는 방법 (무시철 시험고개 슬라조 교저전)	시험용 변압기의 고압측을 개방한 상태에서 슬라이 닥스를 조정하여 교류 전압계의 지시값이 저압측의 정격전압값일때의 전력계의 지시값이다
21.무부하손 (무손 부관의 전공은 생선 손질이다)	부하에 관계없이 전원만 공급하면 발생하는 손실로 히스테리시스손, 와류손 및 유전체손등이 있다
22.절연유의 구비조건 (절구에 고인침은 점도가 낮다)	고온에서 화학적으로 안정할 것 인화점이 높고 응고점이 낮을 것 침전물이 생기지 않을 것 점도가 낮고 비열이 커서 냉각효과가 클 것 절연내력이 클 것
23.변압기 호흡작용 (변기호흡 내외부열 내열수팽 외공내출)	변압기 외부 온도와 내부에서 발생하는 열에 의해 변압기 내부에 있는 절연유의 부피가 수축,팽창하게 되고 이로인해 외부의 공기가 변압기 내부로 출입하게 되는 현상
24.변압기 호흡작용으로 발생하는 문제점 (변기 호흡 문제 =호흡 수분 혼입 절절저침)	변압기 호흡작용으로 인하여 변압기 내부에 수분 및 불순물이 혼입되어 절연유의 절연내력을 저하시키고 침전물을 발생 시킬수 있다.
25.변압기 호흡작용으로 인한 문제점 방지 대책	변기호흡 대책 - 호흡기(흡습호흡기) 설치
26.변압기 호흡작용으로 인한 문제점 해결	변기호흡 대책 - 콘서베이터
27.유입 변압기 흡습제 재료	실리카겔 / 청백색(흡습을 하게되면 분홍색)
29. 흡습호흡기	변압기 절연유 열화 방지를 위한 습기제거 장치로서. 흡습제와 절연유가 주입되는 2개의 용기로 이루어져 있는데, 외부공기와 직접적인 접촉을 막아주기 위해 하단부에 부착된다. 표시된 눈금(용기의 2/3정도)까지 절연유를 채워 관리되어야 한다.

30.절연물 종류에 따른 최고 허용온도	Y.A.E.B.F.H.C (Y=90, B=130) Y:90 A:105 E:120 B:130 F:155 H:180 C:180이상
31.냉각방식의 명칭	ON-유입, OF-송유, AN-자냉, AF-풍냉, WF-수냉 ONAN(OA):유입자냉식 ONAF(FA):유입풍냉식 ONWF(OW):유입수냉식 OFAF(FOA):송유풍냉식 OFWF(FOW)송유수냉식
32.변압기 유입 풍냉식	유입변압기에 방열기를 부착시키고 송풍기에 의해 강제 통풍시켜 절연유의 냉각효과를 증대시킨 방식
33.주상변압기 저압측 한단자 접지 이유	고저압 혼촉시 저압측 전위 상승 억제
34.무부하 탭 절환장치 : 무상변기	변기권수 2전압조 무부하 상태에서 변압기의 권수비를 조정하여 변압기 2차측 전압조정 하는장치
35.다중접지 계통에서 수전변압기를 단상 2부싱 변압기로 결선하는 경우 1차측 중성점은 접지하지 않고 부동시키는 이유	지락 또는 단락 등에 의해 결상이 발생하는 경우 건전상 전위상승에 평상시보다 배가 증대하여 기기가 소손될 가능성이 있기 때문
36.배전용 변압기 고압측(1차측)에 여러개의 탭을 설치해야 하는이유	선로의 전압강하에 의하여 변전소로부터 먼거리에 있는 배전용 변압기일수록 변압기 1차측 전압이 낮으므로 탭절압을 조정하여 배전용 변압기 2차측의 부하 단자전압을 거리에 관계없이 일정하게 유지하기 위하여
37.변압기 손실과 효율	무부하손 : 부하에 관계없이 전원만 공급하면 발생하는 손실로 와류손,히스테리시스손,유전체손 이 있다 부하손 : 부하전류에 의한 저항손으로 동손이 있다 변압기 효율 : $\eta = \frac{\text{출력}}{\text{출력 +철손 +동손}} \times 100[\%]$ 최고 효율 조건: 철손과 동손이 같을 때
38.변압기 2차측 단락전류 경감(억제) 대책 (변기 2단- 계통분전 고한계)	<고압회로> - 계통분할방식 / 계통전압의 격상 <저압회로> - 변기2차단 - 한계고등학교 한 류리액터의 채용 계 통연계기 채용 고 임피던스 기기의 채용
과부하 전류	기기 정격전류, 전선의 허용전류를 초과하여 흐를때 기기, 전선의 손상 방지상 자동차단을 필요로 하는 전류
단락전류	전로의 선간이 임피던스가 적은 상태로 접촉되었을 때 그 부분을 통화여 흐르는 전류

<<< 2. 수변전 설비 >>>

39.수배전반 설계시 검토해야한 사항
(수배전반 설계시 주변감시 필수)

주회로의 결선방법
변전실의 위치와 면적
변전설비의 형식 **필**요한 전력의 추정
감시 및 제어방식 **수**전전압 및 수전방식

40.수변전설비에서 에너지 절감방안 4개
(에너지 전력.뱅크 최고다)

전력용콘덴서를 설치하여 역률개선
뱅크를 구성하여 효율적 운전관리를 통한 손실 최소화
최대수요전력제어 시스템 채택
고효율변압기 채택 **고**역률기기의 선정

41.배전반 감시제어기기 구성요소
(감.기.제.계)

감시기능 : 기기의 운전,정지,개폐의 상태를 표시하고 이상 발생시 고장 부분의 표시 및 경보
기록기능 : 계측값을 일일이 기록용지에 자동인쇄하여 등록된 데이터를 집계
제어기능 : 기기를 수동,자동의 상태로 변환시키면서 운전시킬수 있으며 정전,화재,천재지변등의 이상발생시 제어할수 있는 기능
계측제어 : 전류,전압,전력등을 계측하여 부하 또는 기기의 상태를 파악

42.변전설비 계획시 기본계획에 고려사항(변설계시 안경주신 보조)

안전성 **주**변환경고려 **보**수 점검유지
경제성 **신**뢰성 **조**작 및 취급

43.수용률 = 수.최.설

$$\text{수용률} = \frac{\text{최대 수용전력}}{\text{총 설비용량}} \times 100$$

44.부하율 = 부.평.최

$$\text{부하률} = \frac{\text{평대 수용전력}}{\text{최대 수용전력}} \times 100$$

부하율이 작다는뜻 :
공급설비 유효하게 사용 못하며,전력변동률↑,가동률↓

45.부등률 = 부.개 최대합성수요전력

$$\text{부등률} = \frac{\text{개개의 최대수용전력}}{\text{최대합성수요전력}}$$

최대전력을 소비하는 기기의 시간대가 다르다(부하의 얼만큼 잘 분산정도)

46.MOF (전력수급용 계기용변성기)

PT와CT를 한 함내에 설치하고 전력량계에 전력 공급

47.계기용 변압기(PT) 2차측접지이유

고저압 혼촉 사고 시, 2차측의 전위 상승을 억제

48.계기용 변압기(PT) 퓨즈 설치 이유

계기용 변압기 2차측 부하의 단락 및 과부하 또는 계기요 변압기 단락시 퓨즈가 차단되어 사고 확대방지

49.영상전압 검출시 사용되는 것 (GPT)

3상 : 접지형 계기용 변압기(GPT)
단상 : 영상변류기를 이용한 저항연결 방식

50.Y-△주변압기에서 비율차동계전기 사용-CT결선 방법	변압기의 1차측과 2차측의 위상차를 보정하기 위해 △-Y로 결선해야 한다
51.통전중 CT 2차측 기기 교체시 가장먼저 하는 조치	2차측 단락
52.사용중 CT 2차측 개로시 나타나는 변류기 현상	CT의 사용중 2차측을 개방하면 1차측 부하전류가 모두 여자전류가 되어 2차측에 고전압이 유기되어 절연파괴의 위험을 초래하게 된다
53.계기용 변류기의 차단기 전원측 설치이유	보호범위를 넓히기 위해
54.영상변류기(ZCT)의 영상전류 검출	정상상태(평형부하) : 영상전류가 검출되지 않는다 지락상태 : 영상전류가 검출된다
55.실드접지시 양끝의 접지를 다른 접시선과 접속X	이유-지락사고시 지락전류의 일부분이 다른 접지선의 접지점을 통해 흐르게 되어 지락계전기의 입력이 감소하여 검출속도가 저하되므로 지락계전기가 동작하지 않을 수 있음.
56.단로기 사용 목적	전선로 및 전기기기를 수리 점검 하는 경우 차단기로 차단된 무부하 상태의 전로를 확실히 열기 위해 사용
57.차단기와 단로기의 차이점	차단기: 부하전류를 개폐, 고장전류를 차단,아크 소호 단로기: 무부하전류만 개폐하고,아크 소호 없음. ON시 : 수용가DS ON - 전원측 DS ON - CB ON OFF시 : CB OFF - 수용가 DS OFF - 전원측 DS OFF ON시 :수용가DS ON-전원측 DS ON-CB ON-바이패스DS-OFF) 바이패스 OFF시:바이패스DS-ON,CB OFF-수용가DSOFF-전원DS OFF) 있을 경우
58.교류차단기의 동작책무	차단기가 계통에 사용될 때 차단-투입-차단의 동작을 반복하게 되는데 그 시간 간격을 나타낸 일련의 동작을 규정한 것
59. 차단기의 정격 단시간전류	규정된 회로 조건하에서 규정된 시간동안 차단기에 흘려도 이상이 생기지 않는 전류
60.차단기 트립회로 전원 방식중 CTD 방식(콘덴서 방식)	(**교정기 상시 충전**, **고장**이 **발생**하면 **보호 동콘 방전**) **교**류전압을 **정**류하여 **상시** 콘덴서를 **충전**하여 놓고, **고장**이 **발생**하면 **보호**계전기의 **동**작에 의해 **콘**덴서가 **방**전된다. 이때의 **방전전류**가 차단기의 **트립코일**을 **동작**시켜 트립시키는 방식
61.차단기의 트립방식 = 직.콘.부.과	**직**류전압 트립방식 : 별도로 설치된 축전지 등의 제어용 직류전원의 에너지에 의하여 트립되는 방식(별축제 직에) **콘**덴서 트립 방식 : 충전된 콘덴서의 에너지에 의해 트립되는 방식 (CTD) **부**족전압 트립방식 : 부족전압 트립장치에 인가되어 있는 전압의 저하에 의해 차단기가 트립되는 방식 **과**전류 트립 방식:차단기의 주회로에 접속된 변류기의 2차 전류에 의해 트립

62.차단기 동작 보호계전기 요소
(차동보계 단단 전2)

단일 전류 요소　　전압전류 요소
단일 전압 요소　　2 전류요소

64.차단기 종류 및 매출
(AM.VGA.O)

ACB : 기중차단기 : 자연공기(저압회로)
MBB : 자기차단기 : 전자력
VCB : 진공차단기 : 압축공기 (66KV이상)
GCB : 가스차단기 : SF6 (육불화유황)
ABB : 공기차단기 : 압출공기　　OCB : 유입차단기 : 절연유

65.SF_6 가스 특성
(SF영화보면서 열무먹으면 소화 절대 안됨)

열전도성이 뛰어나다
무독,무취,불연기체로서 유독가스 발생하지 않는다
소호능력이 뛰어나다(공기의100배)
화재위험이 낮다
절연내력이 높다(공기의 2~3배정도)
안전성이 우수하다

66.가스절연개폐기(GIS)의 장점

(소소하게 GIS난거 대충 공장가서 보수해라)
소형화할 수 있다
소음이 적고 환경조화를 가할 수 있다
대기중의 오염물의 영향을 받지 않으므로 신뢰도가높다
충전부가 완전밀폐되어 안전성이 높다
공장조립이 가능하여 설치 공사기간이 단축
보수점검 주기가 길어진다

67.가스절연개폐장치(GIS)구성품 4가지 (가스절연개폐장치는 변기차단)

변류기 / 계기용 변압기 / 차단기 / 단로기

68.적산전력계가 구비해야 할 특성
(적산과부 주기옥)

과부하내량이 클 것　　주파수, 온도변화에 보상이 되도록 할 것
부하특성이 좋을 것　　기계적 강도가 클 것
옥내 및 옥외 설치가 적당한 것

69.잠동현상

무부하 상태에서 정격주파수 및 정격전압의 110%를 인가하여 계기의 원판이 1회전 이상 회전하는 현상

63.고압 이상에 사용되는 차단기의 종류 (고유진 가수)

유입차단기 / 진공차단기 / 가스차단기

70.잠동현상 방지대책 (원구와 원철이)

원판에 작은 구멍을 뚫는다
원판에 작은 철편을 붙인다.

71. 변압기 보호를 위해 과전류 계전기의 탭과 레버를 정정 하였다고 한다 탭과 레버는 각각 무엇을 정정하는지 쓰시오

탭 - 과전류계전기의 최소동작전류
레버 - 과전류계전기의 동작시간

72.변전설비의 과전류계전기가 동작하는 단락사고 원인
(변설 과류계사고 케인변모)

케이블의 절연파괴에 의한 단락 변압기 내부에서의 절연불량에 의한 단락
인축의 접촉에 의한 단락 모선에서의 선간 및 3상 단락

73.디지털 계전기의 장점(디계 고소.융.변신)

고성능,다기능
소형화할 수 있다 변성이의 부담이 작아진다
융통성이 높다 신뢰도가 높다

74.보호계전기에 필요한 특성 4가지 (보계! 신선! 감속)

신뢰성 / 선택성 / 감도 / 속도

75.단락전류 계산 목적(단차보기)

차단기의 차단용량 결정
보호계전기의 정정 기기에 가해지는 전자력 추정

76.절연협조
(절협 계각상절/계설경합)

계통내의 각 기기,기구 및 애자 등의 상호간 적정한 절연강도를 지니게 하여 계통설계를 경제적,합리적으로 할 수 있게 한 것

77.기준충격절연강도 비교

피뢰기 < 변압기 < 기기부싱 < 결합콘덴서 < 선로애자 (피.변.기.결.선)

78.용어설명

BIL : 기준충격 절연강도
INVERTER : 역변환장치로서 직류를 교류로 변환
CONVERTER : 순변환장치로서 교류를 직류로 변환
CVCF : 정전압 정주파수 전원 공급장치

79.여자 돌입전류에 대한 오동작 방지법 (여자 아이돌 비고(호)감)

비대칭파 저지법 / 고조파 억제법 / 감도 저하법

80.전기설비 보수점검 작업후 유의사항 (최접점)

최종확인 / 접지선의 제거 / 점검의 기록

81.ASS와 IS의 차이점

ASS : 자동고장구분개폐기 (
무전압시 개방가능, 과부하시 자동 개폐하는
고장구분개폐기로서 돌입전류 억제기능 있음.
IS: 인터럽트 스위치
수동조작만 가능하고, 과부하시 자동으로 개폐불가
돌입전류 억제기능 없고,
ASS 대신 사용(300KVA이하) - 간이 수전설비에서 DS대신 사용

82.MDW :

최대수요전력량계

83.LBS Load Break Switch :
부하개폐기 : LBS 동기자

기능 : 무부하 및 부하전류가 흐르고 있는 회로의 개폐
역할 : 개폐빈도가 낮은 송배전선 및 수변전 설비의 인입구 개폐
같은용도로 사용되는 기기2종류 :기중 부하 개폐기
(동일용도) 자동고장 구분 개폐기
(LBS + PF와 결합하여 결상시 사고 보호역할)

84.AISS
(AirInsulated Auto Section Switch)
(기중형 고장구간 자동 개폐기)

기능 : 고장구간을 자동으로 개방하여 파급 방지
자동(또는 수동)으로 개방하여 과부하 보호
(AISS:옥외용(공기절연) ASS:옥내용)

85.리클로져 (RC)

가공배전선로 사고의 대부분은 조류 및 수목에 의한 검출,강풍,낙뢰 등에 의한 플래시오버 사고로서 이런 사고 발생시 신속하게 고장구간을 차단하고 사고점의 아크를 소멸 시킨후 즉시 재투입이 가능한 개폐장치

86.선로 개폐기 LS

보안상 책임 분계점에서 보수점검시 전로를 개폐하기 위해 시설하는 것으로 반드시 무부하 상태에서 개방해야 한다. 근래에는 ASS를 사용
(66KV이상의 경우에는 DS 대신 LS를 사용한다)

87.폐쇄형 수배전반 특징

수전설비를 구성하는 기기를 단위폐쇄 배전반이라 불리는 금속제 외함에 넣어 제작하는 것으로 단위회로마다 구획되어 있으므로 사고의 확대가 방지되며, 단위회로로 제작소에서 표준화 할 수 있으므로 증설이나 보수에 용이하다

88.개방형 수배전반과 비교시 폐쇄형 수배전반의 장점(30~40%의 전용면적을 줄일 수 있는 충전기를 제작하자)

충전부는 접지된 금속제함에 넣어져 있어 안정성↑
제작소에서 조립,시험을 거쳐 수송할 수 있어 신회도↑
공사기간의 단축, 공사비도 저렴
약 30~40%의 전용면적을 줄일 수 있다

89.전력설비 점검시
보호계전 계통 오동작원인
(보계 계통오동작원인 계급높은 충진 유허서)

계전기의 허용범위를 초과한 온도
높은 습도로 인한 절연저하 및 부식
충격 및 진동
진해에 따른 마찰저항 및 접촉저항 증가
유해가스에 따른 금속부위 부식
허용 범위를 초과한 전원전압의 과도한 변동
서지 및 노이즈전자파에 의한 영향

※ 변류기 종류

권선형, 관통형, 부싱형 변류기 (심벌기호 체크)

※ 전력설비 간선 설계시 고려사항
(크. 계. 경. 배 설)

간선의 **굵**기 **배**선 방식
간선 **계**통 **설**계 조건
간선 **경**로

<<< 3. 전기 공사 >>>

90.전선의 우리말 명칭

VV: 0.6/1KV 비닐전열 비닐시스 케이블
DV: 인입용 비닐절연전선
CV1: 0.6/1KV 가교 폴리에틸렌절연 비닐시스 케이블
OW: 옥외용 비닐절연전선
NV: 비닐절연 네온전선
N-RV: 고무절연 비닐시스 네온전선
N-RC: 고무절연 클로로프렌시스 네온전선
N-EV: 폴리에틸렌절연 비닐시스 네온전선
N-V: 비닐절연 네온전선
ACSR: 강심 알루미늄 연선
CNCV- W: 동심 중성선 수밀형 전력케이블
FR CNCO-W: 동심 중성선 수밀형 저독성 난연 케이블
LPS: 300/500[V] 연질 비닐 시스 케이블
VCT: 0.6/1KV 비닐절연 비닐캡타이어 케이블

91.NRI(70) : 300/500V 기기 배선용

단심 비닐절연전선(70 ° C)
NFI(70) : 300/500V 기기 배선용 유연성 단심 비닐절연전선(70 ° C)

92.절연전선의 종류 5가지 (DONRI) (VWV BV)

DV:인입용 비닐절연전선 / RB:600V 고무 절연전선
OW:옥외용 비닐절연전선 / IV:600V 비닐 절연전선
NV:비닐절연 네온전선

93.ACSR :

강심 알루미늄 연선

94.케이블 트리현상 및 종류

고체절연체 속에서 나뭇가지 모양의 방전흔적을 남기는 절연열화 현상
종류: 수트리 전기트리 화학적 트리

95.전선의 굵기를 선정하는 3가지

허용전류 / 기계적 강도 / 전압강하 (국이 허기전)

96.수구종류에 따른 예상부하

소형수구,콘센트 : 150 VA/개
대형전등수구 : 300 VA/개

97. 기기용어

점멸기 : 전등 등의 점멸에 사용
단로기 (DS) : 전선로 및 전기기기를 수리,점검하는 경우 차단기로 차단된 무부하상태의 전로를 확실하게 열기 위해 사용
차단기 (CB) : 부하전류 개폐 및 고장전류를 차단
전자접촉기 : 부하의 개폐 빈도가 높은 곳에 사용
뱅크 : 전로에 접속된 변압기 또는 콘덴서의 결선상 단위
수구 : 소캣,콘센트 등의 총칭
한류퓨즈 : 단락전류를 신속하게 차단하며 또한 흐르는 단락전류의 값을 제한하는 성질을 가진 퓨즈
접촉전압 : 지락이 발생된 전기기기 기구의 금속제 외함

등에 인축이 닿을 때 인체에 가해지는 전압

간선 : 인입구에서 분기 과전류 차단기에 이르는 배선으로서 분기회로의 분기점에서 전원측 부분

단락전류 : 전로의 선간이 임피던스가 적은상태로 접촉되었을 경우 그 부분으로 흐르는 큰전류

사용전압 : 보통의 사용 상태에서 그 회로에 가하여지는 선간전압을 말한다

분기회로 : 간선에서 분기하여 분기 과전류차단기를 거쳐 부하까지의 배선

98.우선내

일반적인 상황에서 비가 내릴 때 비를 맞지 않는 부분으로, 처마의끝(선단)에서 연직선에 대하여 45도 각도로 그은 선내의 옥측부분

99.버스덕트의 종류

(**버스**타고 **피플**들이 **탭**으로 **트**(토)**익**공부함)

피더 버스덕트

플러그인 버스덕트 **트**랜스포지션 버스덕트

탭붙이 버스덕트 **익**스펜션 버스덕트

100. 플로어덕트

통신선로 혹은 전력선로용 전선을 바닥에 배선하는 경우 바닥에 포설되는 관로 (600mm 간격마다 인출구를 갖는 강판제의 덕트)

용도: 중규모 혹은 대규모의 사무실, 백화점 등에서 통신선 혹은 전력선의 배선용

101.금속덕트 저압 전선

내부 단면적은 : 20 %

102. 옥내 저압 배선

(2종 합금 케케)

(건조,습기진,노출,은폐,점검 불가)

비닐피복 **2중** 가요전선관

합성수지관 배선 **케**이블 배선

금속관 배선 **케**이블 트레이 배선

103. 정크션 박스, 아웃렛 박스,풀박스의 용도

정크션박스 : 전선 상호간의 접속시 접속부분이 외부로 노출되지 않도록 하기 위해 설치

아룻렛박스 : 배관의 끝이나 중간에 설치하는 금속 상자로 전선접속, 콘센트 등을 취부에사용(4각,8박)

풀박스: 전선의 통과를 용이하게 하기위해 배관의 도중에 설치

(새들 로크너트, 노멀밴드-커플링,부싱,링리듀서)

104.지중전선 화재 확대방지

일반적 : 난연성 **부득이** : 난연 테이프, 난연 도료

105.점멸기

몇 A이상일 때 전류치를 표기 하는가? : 15A

●₂ p: 2극 스위치 ●₄ : 4로 스위치

방수형: WP 방폭형: EX

106.과전류 차단기 시설제한 개소

(과류차 다.접.접.저)

다선식전로의 **중**선선

접지공사의 접지선

저압 가중 전선로의 접지측 전선

107.방폭구조 (방폭 내압유안본)

압력 방폭구조 : 용기내부에 보호가스를 봉입하여 내부 압력을 유지함으로써 폭발성 가스 또는 증기가 용기 내부로 유입하지 않도록 된 구조
유입 방폭구조 : 전기불꽃, 아크 또는 고온이 발생하는 부분을 기름속에 넣고, 기중면 위에 존재하는 폭발성 가스 또는 증기에 인화되지 않도록 한 구조
안전증 방폭구조: 정상운전 중에 폭발성 가스 또는 증기의 점화원이 될 전기불꽃,아크 또는 고온 등의 발생을 방지하기 위하여 기계적,전기적 구조상 또는 온도상승에 대해서 특히 안전도를 증가시킨구조
본질안전 방폭구조: 정상시 및 사고시에 발생하는 전기불꽃,아크 또는 고온에 의하여 폭발성 가스 또는 증기가 점화되지 않는 것이 점화시험, 기타에 의해 확인된 구조

108. 전력장치 등 배선에 기계기구, 장치를 분리할 수 있도록 개폐기 또는 콘센트를 시설해야함

<예외사항>
배선 중에 시설하는 현장조작 개폐기가 전로의 각 극을 개폐할 수 있을 경우
전용 분기 회로에서 공급될 경우

109.공사시방서 (재공품 검품 안전기술 - 지구특공대)

공사별로 건설공사 수행을 위한 기준으로 계약문서의 일부가 되어, 설계도면에 표시하기 곤란하거나 불편한 내용과 당해공사의 수행을 위한 재료,공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리계획 등에 관한 사항을 기술하고, 당해공사의 지역여건 특수성, 공사방법 등을 고려하여 공사별로 정하여 시행하는 시공기준을 말한다.

110.aa접점,bb접점

aa접점: 차단기가 개방된 상태에서 개방되어 있는 것은 a접점과 같으나, 닫힐때는 a접점보다 시간적으로 늦게 닫히고 열릴때는 빨리 열리는 접점
bb접점: 차단기가 개방된 상태에서 폐로되어 있는 것은 b접점과 같으나, 닫힐때는 b접점보다 시간적으로 빨리 닫히고 열릴때는 늦게 열리는 접점

111.전자릴레이의 장단점
(릴레이는 온전한 과부가 소소응가충이다)

온도특성이 좋다
전기적 잡음없이 입출력을 분리가능
과부하 내량이 크다
부하가 큰 전력을 인출할 수 있다
가격이 싸다
소비전력이 크다
소형화에 한계가 있다
응답속도가 느리다
가동 접촉부 수명이 짧다
충격,진동에 약하다

112.전등전력용, 소세력회로용, 출퇴표시등회로용 접지극은 피뢰침용 접지극 및 접지선에서

2M 이격

113.철주 접지극

75㎝, 지표상 2M 합성수지관 - 접지선에 사람이 접촉할 우려가 있는 경우 사고를 미연에 방지하기 위해 시설한다

114.수영장 수중조명등

1차400V-2차150V 절연 변압기

115.절연변압기는 그 2차측 전로

사용전압이 30V 이하시
1차권선,2차권선산사이 혼촉방지판 설치후 접지공사
30V초과시 그 전로에 지락발생시 자동적 전로차단장치

116. 특고압용 기계기구의 시설

울타리,담 등의 높이 : 2M이상
지표면과 울타리,담 등의 하단사이 간격 : 15cm 이하
충전부까지의 거리합계
(35KV-5, 160KV-6, 160K초과 : 6+단수x0.12)

117. 고압용 기계기구 시설의 높이 시가지 내,외

내: 4.5m 이상
외: 4m 이상 **(고기외사(=4)!!)**

118.금속관 배선의 교류회로에서 1회로의 전선

동일관내 전부 넣는 원칙 : 전자적 불평형 방지

119.인입구장치를 시설하는 장소에서 개폐기 합계 6개 이하

집합하여 시설시 전용의 인입 개폐기를 생략가능

120.욕실등 인처에 물에 젖어 있는 상태 콘센트설치시

인체감전보호용 누전차단기
(정격감도전류15mA이하,동작시간 0.03초 이하의 전류동작형)

121.규모별로 표준적인 콘센트 수와 바람직한 콘센트수

	표준적인 설치수	바람직한 설치수
5 미만	1	2
5~ 10미만	2	3
10~ 15미만	3	4
15~ 20미만	3	5
부엌	2	4

<<< 4. 전동기 >>>

122.MCC기기 구성에 대표적 3가지 (MCC-차기제보)

기동장치 / 차단장치 / 제어 및 보호장치

123.전동기 소손방지를 위한 과부하 보호장치의 종류

(전동기야 전동기야 정열적이면 안돼)

전동기용 퓨즈 정지형 계전기

전동기 보호용 배선용 차단기 열동계전기

124.전동기용 과부하 보호장치를 설치하지 않아도 되는 경우 (과부보호 미설치는 자취부가 4상 15A 0.2초)

전동기 자체에 과부하 소손방지장치가 있는 경우

호이스트 등과 같이 취급자가 상주하여 운전할 경우

부하의 성질상 전동기가 과부하가 될 우려가 없을때

전동기 출력이 4kW이하이고,운전상태를 취급자가 상시감시 할 수 있을 경우

단상전동기로 15A분기회로에서 사용할 경우

전동기의 출력이 0.2kW이하일 경우

125.3상 교류 전동기 보호 종류 5 (3상교류전동기 보호를 위해 지역구단결하자)

지락보호

역상보호 단락보호

구속보호 결상보호

126.농형 유도전동기 기동법 (농유-전기와(Y)-델(△)리)

전전압기동법 / 기동보상기법 (전전압기동법--> 직입기동)

Y-△기동법 / 리액터기동법

127.전동기 기동보상기법 (전기보상 기수 경제적고려)

기기의 수명과 경제적인면을 고려할 경우 가장 적합

128.리액터 기동법 (직렬리액터-전압강하)

전동기의 전원측에 직렬로 리액터를 접속하여 리액터의 전압강하에 의해 전동기에 인가되는 전압을 감압시켜 기동하는 방법

129.농형유도전동기의 속도제어

극수변환법 / 주파수변환법 / 전원전압 제어법 (국주전)

130.3상 농형 유도 전동기 역상제동

전동기 급제동 시 회전중에 있는 전동기의 1차 권선의 3단자 중 임의의 2단자의 접속을 바꿔 전동기의 회전과 역방향의 토크를 발생시켜 제동하는 방법

131.농형3상유도전동기 기동되지 않는 원인 (농고3이 공기를 큰코로 들이마시면 문제가 회(해)결됨)

고정자 한선의 내부 오접속

3선중 1선이 단선된 경우

공극의 불균등 큰전압강하로 기동토크의 부족

기동기의 고장 코일의 단선 및 소손

회전자 도체의 접속 불량

결선의 오접속 결선

132.단상 유도 전동기 : 반<콘<분<세

반발기동형,콘덴서기동형,분상기동형,세이딩코일형

분상기동형 단상유도 전동기의 회전방향

-기동권선의 접속을 반대로 바꾸어 결선

133.합리적 전동기선정 고려사항(전동기 보부상운용)

보호방식이 사용장소에 적절할 것
부하의 토크속도 특성에 적합할 것
운전형식에 맞는 정격,냉각방식 일 것
용도에 알맞은 기계적 형식일 것

134.에너지 절약을 위한 동력설비의 대응방안
(동력설비 에너지절약 부부고전)

에너지절약형 공조기기 시스템 채택
부하에 적정한 용향의 전동기 선정 **고**효율전동기 채용
부하의 역률개선 **전**동기 제어시스템의 적용

135.방폭형 전동기

지정된 폭발성 가스 중에서 사용에 적합하도록 특별히 고려된 전동기

136.단상 유도전동기 기동장치 필요한 이유

회전자계가 생기지 않아 자기 기동을 하지 못하므로, 기동장치에 의해 회전자계를 발생시켜 기동하게 하기 위함이다.

137.전동기 진동 발생원인(전진발 회회배설에 전기통)

원인: **회**전자의 불균형
회전자의 편심
베어링의 불량
설치불량 및 연결불량
에어갭의 회전시 변동

전동기소음을 크게 3가지로 분류,설명
전자적 소음 -철심의 주기적인 자력,전자력에 의해 진동하며 발생하는 소음
기계적 소음 -진동,브러쉬의 진동,베어링 등의 원인
통풍소음-팬,회전자의 에어덕트 등 팬작용으로 발생

<<< 5. 전선로 >>>

138.연가의 효과 (연선통소각)

선로정수 평형
통신선에 대한 유도장해 경감
소호리액터 접지시 직렬공진에 의한 이상전압 상승방지
각 상의 전압강하를 동일하게 한다

139.코로나에 의한 장해 (코로나 때문에 부유한 집도 잡손실이 많다.)

전선부식 코로나 잡음
통신선 유도장해 코로나 손실

140. 코로나 현상

임계전압 이상의 전압이 전선로나 애자부근에 가해지면 주위의 공기절연이 부분적으로 파괴되는 현상

141.코로나 방지대책 (굵복금지)

굵은전선의 사용 복도체 사용 가선 금구류 개선

142.코로나 임계전압의 정의 (표날상지)

$Em = 24.3 m_0 m_1 \ \delta d \log D/r [kV]$
M_0: 전선표면계수 M_1 :기상(날씨계수)
δ:상대공기밀도 d:전선의 직경
r:소도체의반지름 D:등가선간거리

143.복도체 방식의 장단점 (코로나 안정되면 선인정 송전해야지)

장점
코로나 손실 감소 선로의 인덕턴스감소 및 정전용량 증가
안정도 증대 송전용량 증대
단점(폐란티 수상해. 꼬소충 건설비 단소)
단점
폐란티현상에 의한 수전단전압 상승
꼬임현상 및 소도체 사이에 충돌현상 발생
건설비 증가
단락시 대전류 등이 흐를 때 소도체 사이 흡인력 발생

144.승압효과 장단점(3kV → 6kV) 전력V2, 손실 1/V2, 전압 강변 1/V2

공급전력이 V^2 : $(6kv/2kv)^2$ = 4배효과
전력손실이 $1/V^2$ = 75% 감소
전압강하율 및 전압변동률 V^2 = 75%감소
<단점>
변압기,차단기 등의 절연레벨이 높아져 기기 고가
전선로,애자 등의 절연레벨이 높아져 건설비 비싸다

145.배전선 전압을 조정하는 방법 (배전압조정하는 주병진(직)고자)

주상변압기에서 탭조절
병렬콘덴서 설치 고정승압기 설치
직렬콘덴서 설치 자동전압조정기 설치

146.직렬콘덴서 사용목적

직렬콘덴서는 선로의 XL 보상함으로써
선로의 전압강하 감소하고 계통의 안정도를 증대시킴

147.플리커현상을 경감위한 전원측과 수용가측 대책
(플리커성과 전용공성 단숨에 부직직 무너졌다)

전원측 : 전용계통으로 공급
공급전압을 승압
단락용량이 큰계통에서 공급
수용가측 : 부스터 설치
직렬콘덴서 설치
직렬리액터 설치

148.플리커 수용가 리액터분 보상방법-플수리보 3보직

3권선 보상변압기 방식 / 직렬콘덴서 방식

149.2중모선의 장점

모선점검 시에도 부하의 운전을 무정전 상태로 할 수 있어 전원 공급의 신뢰도가 높다

150.스폿 네트워크방식 - 2중 모선이랑 비슷

배전용 변전소로부터 2회선 이상의 배전선으로 수전하는 방식으로 1회선에 사고가 발행한 경우 일지라도 다른 건전한 회선으로부터 수전 할 수 있는 무정전 방식으로 신뢰도가 매우 높은방식

151.스폿 네트워크방식의 장점
(스폿 무공전부)

무정전 전력공급이 가능하다
공급신뢰도가 높다
전압변동률이 낮다
부하증가에 대한 적용성이 좋다

152. 무한대모선

내부 임피던스가 0이고, 전압은 그 크기와 위상이 부하의 증감에 관계없이 전혀 변하지않고, 또 극히 큰 관상정수를 가지고 있다고 생각되는 용량 무한대의 전원 (이상적인모선,어떤 용향의 전력이 공급이 되어도 전압,임피던스의 변동이 없는 모선)

153.전류차동 계전방식

각 모선에 설치된 CT의 2차측 회로를 차동접속하고 거기게 과전류계전기를 설치한 것으로서,모선 내 고장에서는 모선에 유입하는 전류의 총계와 유출하는 전류의 총계가 서로 다르다는 것을 이용해서 고장검출을 하는방식

154.전압차동 계전방식

각 모선에 설치된 CT의 2차회로를 차동접속하고 거기에 임피던스가 큰 전압계전기를 설치한 것으로서, 모선 내 고장에서는 계전기에 큰 전압이 인가되어서 동작방식

155.위상비교 계전방식

모선에 접속된 각 회선의 전류위상을 비교함으로써 모선내 고장인지 외부고장인지를 판별하는 방식

156.방향비교 계전방식

모선에 접속된 각 회선에 전력방향계전기 또는 거리방향계전기를 설치하여 모선으로부터 유출하는 고장전류가 없는데 어느 회선으로부터 모선 방향으로 고장전류의 유입이 있는지 파악하여 모선내 고장인지 외부고장인지를 판별하는방식

157.보호계전기의 기억작용

계전기의 압력이 급변했을 때 변화전의 전기량을 계전기에 일시적으로 잔류시키게 하는 것을 말하며 주로Mho형 거리계전기에 사용된다

158.변전소 주요기능(변조집배,조류제어,송배보호)

전압의 변성과 조정
전력의 집중과 분배
전력 조류의 제어
송배전선로 및 변전소의 보호

159.송배전선로 중성점접지목적
(송중기 기절 보지1)

기기의 절연레벨 경감
보호계전기의 신속하고 확실한 동작
지락사고선의 선택차단
1선지락고장시 건전상의 대지전위상승억제

160.유효접지

1선 지락사고시 건전상의 전위상승이 상규 대지전압의 1.3배를 넘지 않도록 접지 임피던스를 조절해서 접지하는 직접접지방식이다.

161.비접지 3상3선식과 비교하여 3상4선식의 장단점
(비33비34 피변보지 기차통과)

피뢰기의 책무를 경감,효과를 증대시킬 수 있다
변압기 단절연가능,부속설비 중량,가격 저하시킬수있다
보호계전기의 동작이 확실하다
1선 지락사고시 건전상의 전위상승이 낮다

기기에 대한 충격이 크다. 지락전류 매우커서
차단기가 동작할 일이 많다. 대전류 자주차단
통신선에 유도장해를 크게 미친다
과도안정도가 나빠진다

162.지중선을 가공선과 비교하여 장단점4가지

(지가 외동차설 건설사 고발합니다.)
외부 기상여건 등의 영향이 거의 없다
동일 루트에 다회선이 가능하여 도심지역에적합
차폐 케이블 사용으로 유도장해 경감
설비의 단순고도화로 보수업무가 비교적적다

건설비가 비싸고,건설기간이 길다
설비 구성상 신규수용 대응 탄력성 결여
고장점 발견,복구가 어렵다
발생열의 구조적 냉각 장해로 송전용량이 낮다

163.송전선로로서 지중전선로를 채택하는 이유

(지중선은 수뇌부가 보도를 피하려고)
수용밀도가 현저하게 높은 지역에 공급하는 경우
뇌,풍수해 등에의한 사고에 대하여 높은신뢰도가 요구되는 경우
보안상의 제한조건 등으로 가공전선로를 건설할수 없는 경우
도시미관을 중요시하는 경우

164.지중전선로시설방식

직접매설식/관로식/암거식

165.방식조치를 하지않은 지중전선의 피복금속제

접지

166. 특고압용 지중선 케이블 종류 2가지 : 알가

알루미늄피케이블
가교 폴리에틸렌 절연 비닐시스 케이블

167.통신선 전자유도장해 경감대책

근본대책: 전자유도 전압의 억제

전선로측대책 :

(**통신선이 멀리 저 고속도**로에 **폐차 지**나간다)

송전선로와 통신선로를 **멀리** 떨어져 설치

접지**저**항을 적당히 선정하여 기유도전류의 분포를 조절

고속도 지락보호계전기방식을 채용

차폐선을 설치한다

지중전선로 방식을 채용

통신선측 대책:(**절구**로 **연**필**통**만든 **배전수**)

절연변압기를 설치하여 **구**간을 분리1

연피케이블을 사용한다2

통신선에 우수한피뢰기를 사용한다3

배류코일을 설치4

전력선과 교차시 **수**직교차한다5

168.가공전선로의 이도가 전선로에 미치는 영향

(**이도가 좌지통**크지만 **장력**은(이도) 작다)

좌우 진동에 의한 다른상의 전선이나 수목에 접촉할 우려가 있다

지지물의 높이를 좌우한다

통신선,도로 등의 횡단 장소에서 이들과 접촉할 우려가 있다

장력이 증가하여 심할 경우 단선이 될 우려가 있다

※ 가공전선과 타시설물 이격거리

특고압 60KV 이내 - 2M

60KV 초과시 - 2M X 단수 * 0.12M

<<< 6. 접지 >>>

169.대지전압

접지식 : 전선과 대지사이의 전압
비접지식:전선과 그전로중 임의 다른전선 사이의 전압

170.접지의 목적 (접목 누이보기)

누전에의한 감전방지
이상전압의 억제
보호계전기의 확실한 동작
기기의 손상방지

171.접지의 개소
(일반케이블 다루는 옥철경 피기침)

일반기기 및 제어반 외함접지
케이블 실드선 접지
옥외 철구 및 경계책 접지
피뢰기 접지
피뢰침 접지

172.계통접지와 기기접지에 대한 접지목적

계통접지: 고압전로와 저압전로가 혼촉 되었을 때 감전이나 화재방지
기기접지: 누전되고 있는 기기에 접촉시 감전방지

173.공통접지의 장점
(공통 접지극 수신합 계단철거)

접지극의 수량 감소
접지극의 연접으로 접지의 신뢰도 향상
접지극의 연접으로 합성저항의 저감효과 크다
계통접지의 단순화
철근,구조물 등을 연접하면 거대한 접지전극의 효과

174.공통접지의 단점
(공접단 다른 노병계)

다른기기 계통으로부터 사고파급
노이즈발생 가능성 있고, 초고층에서 독립접지와 병행시 독립접지 효과 감소
계통의 이상전압 발생시 유기전압 상승

175.허용 가능 독립접지 이격거리 결정요인
(독립접지 이격은 발전그대)

발생하는 접지전류의 최대값
전위상승의 허용값
그 지점의 대지저항률

176.접지공사에서 접지저항 저감방법
(접지저항 저매 병길이 심심타)

접지저항 저감제를 사용한다
접지봉의 매설깊이를 길게한다
접지극을 병렬로 접속한다
접지극 길이를 길게한다
심타공법으로 시공한다

177.접지공사 종류

단독접지, 공통접지, 통합접지

178.대지저항률을 낮추기위한 저감재의 구비조건
(대저구비 - 작전안전지)

작업성이 좋을 것
전극을 부식시키지 않을 것
안전할 것
전기적으로 양도체일 것
지속성이 있을 것

179.변압기(자가용)설비완료후 검사 항목 시험 (변검사 외 보접 절절)	외관검사 보호장치 설치 및 동작시험 접지저항시험 절연저항시험 절연내력시험
180.위너 4전극법	4개의 측정탐침을 지표면에 일직선상에 등거리로 박아서 저주파 전류를 흘려 대지 저항
181.지중 배전선로 고장점 측정방법 (머펄 정수음)	머레이 루프법 / 펄스측정법 / 정전용량법 수색 코일법 / 음향에 의한방법
182.지중케이블의 사고점 측정방법과 절연감시법	사고점측정 : 머레이루프법 / 정전용량법 절연감시법 : 메거법 / Tan δ법 / 부분방전측정법
183.지중케이블의 고장점 탐지법과 사용용도	머레이루프법 : 1선지락,2선지락,선간단락 펄스측정법: : 지락사고, 3상단락 정전용량법: : 단선사고
184.각 항목을 측정하는데 알맞은 계측기	변압기 절연저항 : 메거 검류계 내부저항 : 휘스톤브릿지 전해핵의 저항 : 콜라우시브릿지 배전선의 전류 : 후크온 메타 절연재료의 고유저항 : 절연저항계(메거) 접지극의 접지저항 : 접지저항계
185. 6.6kV전로에 사용하는 외심케이블	최대사용전압의 1.5배의 시험전압을 심선상호 및 심선과 대지에 연속해서 10분가하여 절연내력을 시험 견딤
186. 비방향성의 고압지락 계전장치	전류에 의해 동작. 수용가 구내에 선로의 길이가 긴 고압케이블을 사용 대지와의 사이의 정전용량이 크면 저압측 지락사고에 의해 불필요한 동작을 하는 경우가 있다.
187. 저압전로의 배선 및 기기 절연 측정기	500V
188.변압기 절연내력 시험	7kV이하인 경우 : 최대사용전압x1.5배 (500V) 60kV이하 비접지 : 1.25배 60kV초과 중성점 비접지식 :1.25배 (10.5KV) 60kV초과 중성점 접지식 : 1.1배 (75KV) 60kV초과 중성점 직접 접지식 : 0.72배 170kV초과 : 0.64배 7kV초과 25kV이하 중성점 다접지식전로에접속: 0.92

189.전기재해를 3가지로 분류하여 설명하라
(전-감아전전 정-감설정 낙-감낙물)

전기피해 :
감전(전력에 의한 실신,전류발열작용에 의한 체온상승으로 사망)
아크의 복사열 등에 의한 화상
전기화재
전기설비의 손괴 및 기능 일시정지

정전기재해 :
감전(정력에 의한 불쾌감,감전에 의한 2차장해)
설비 기능저하(정전기에 의한 흡인작용으로 생산장해)
정전기 화재(불꽃방전에 의한 화재)

낙뢰재해 :
감전(뇌전류에 의한 실신 사망)
낙뢰화재 / **물**체손괴(낙뢰에 의한 전기설비 및 물체

190.감전피해의 위험도 결정요인
(3통시경 크기전)

통전**시**간 /**통**전**경**로 /**통**전전류의 **크기** /**전**원의종류

191.저압에 사용되는 전로의 절연불량으로 발생되는 감전사고 방지대책
(고기접2) = 고기잡이

고감도 누전차단기 설치
기계기구의 회함접지
접지 시설을 완벽하게 한다(충분히 낮은 접지저항)
2중절연구조의 전기기기 선정

192.전기화재 발생원인 (누전 불과 낙지용 단도)

누전 / **불**꽃방전(스파크) / **과**전류(과부하) /
낙뢰/ **지**락 / **용**접불꽃 / **단**락 또는 합선 /
도체접속부 과열

193.고조파 전류의 발생원인
(송전용 변아인을 고발)

송전선로의 고조파 **변**압기,전동기 등의 여자전류
전력용 콘덴서 **아**크로,전기로
용접기(전기) **인**버터 컨버터 등의 전력변환장치

194.고조파 방지대책
(고전고전 차코변 고방)

고조파필터를 사용하여 제거
전력변환장치의 펄스수를 크게한다
고조파 발생기기와 접지를 분리
전력용 콘덴서에 직렬리액터 설치
차폐케이블 사용
코로나 방지를 위해 복,다도체 사용
변압기에서 △결선을 사용

195. 파형 찌그러짐

진상콘덴서와 직렬 리액터 설치

196.THD (전고조파 왜형율) = 왜고기

왜형율 = 고조파 실효값($\sqrt{V_3{}^2+V_5{}^2+Vn^2}$)
기본파 실효값 (V_1)

197.서지 보호장치 (SPD)

전기설비로 유입되는 뇌서지를 피보호물의 절연내력 이하고 제한 함으로써 기기를 안전하게 보호하기 위해서 전기기기 전단에 설치되며, 과도적인 과전압을 제한하고 서지전류를 분류하는 것을 목적으로 설치

198.서지보호장치(SPD)의 기능에 따른 분류

전압스위치형 SPD/전압제한형 SPD /조합형 SPD

199.사용전압 154kV인 중성점 집적접지식 전로의 절연내력시험시 시험전압과 시험방법은?

절연내력 시험전압 : 154000x 0.72 = 111880V
절연내력 시험방법 : 절연내력을 시험할 부분에 시험전압을 연속하여 10분동안 가하여 견디어야 한다

200.보호선

안전을 목적(감전보호 등) 으로 설치된 전선
다심케이블, 고정배선의 나전선 또는 절연전선

상전선의 단면적	보호선의 최소단면적
S≤16	S
16<S≤35	16
35<S	S/2

201. 1선지락시 접지계통별 고장전류의 경로

단일접지계통 :선로 - 지락점- 대지- 접지점- 중성점- 선로
중성점접지계통:선로 - 지락점- 대지- 접지점- 중성점- 선로
다중접지계통 :선로 - 지락점- 대지- 다중접지극접지점- 중성점-선로

<<< 7. 조명 >>>

202.조명설비 용어

광속 F[lm] : 방사속중 빛으로 느끼는 부분
광도 I[cd] : 광원에서 어떤방향에 대한 단위 입체각으로 발산되는 광속
조도 E[lx] : 어떤면의 단위 면적당의 입사광속
휘도 B[sb] : 광원의 임의의 방향에서 바라본 단위 투영 면적당의 광도
광속발산도R[rlx] : 광원의 단위면적으로부터 발산하는 광속

203. 조명 효율

전등효율 : 전력소비에 대한 전발산광속의 비율
발광효율 : 방사속에 대한 광속의 비율

204. 색온도 연색성

색온도 : 어느 광원의 광색이 어느 온도의 흑체의 광색
연색성 : 빛의 분광특성이 색의 보임에 미치는 효과

205.감광보상률

조명설비는 시간의 경과에 따라 광원의 노화, 효율저하에 따른 광속이 감소하므로 조명설계를 할 때 이러한 광속의 감소를 미리 예상하여 소요 광속에 여유를 두는 정도를 말한다.

206. 조명설계시 에너지 절약대책
(고등고등 창고슬적)

고효율 등기구채용
등기구의 격등 제어 및 적절한 회로구성
고역률 등기구채용
등기구의 적절한 보수 및 유지관리
창측 조명기구 개별점등
고조도 저휘도 반사갓 채용
슬림라인 형광등 및 전구식 형광등 채용
적절한 조광제어 실시

207.도로조명 설계에 있어서 성능상 고려할사항
(도로 노노눈 경연광)

운전자방향 - **노**면의 휘도가 높을, 균제도가 일정할 것
보행자방향 - **노**면의 휘도가 높을것
조명기구의 **눈**부심이 적을것
조명시설이 도로나 주변 **경**관과 어울릴 것
연색성이 높고, 주변과 **광**원색이 어울릴 것

208.눈부심의 원인
(고휘순 눈물 광원)

고휘도의 광원,반사면,투과면
순응의결핍
눈에 입사하는 광속의 과다
물체와 그 주위 사이의 고휘도 대비
광원을 오랫동안 주시할 때

209.건물에 시설된 조명설비의 조도 낮아지는 이유

램프의 광속 및 효율저하
등기구의 오염에 의한 이용광속 감소
벽,천장 등의 오염에 의한 반사율감소

210.백열전구의 장점
(연기가 점(좀) 역하다)

연색성이 우수하다
기동시간이 짧다
가격이 저렴하다
점등방식이 간단하다
역률이 좋다

211.백열전구에 플리커현상이 생기는 경우

조광 상태에서 필라멘트의 온도가 저하하는 경우
인가되는 전압 및 전류의 파형이 사인파가 아닌경우

212.형광등이 백열전구에 비하여 장단점 (형수눈 열방 필효하다, 역률점등값온 깜빡했다)

수명이 길다
눈부심이 적다
열방사가 적다
필요한 광색을 쉽게얻을 수 있다
효율이 좋다
역률이 나쁘다
점등시간이 걸린다
값이 비싸다
온도영향을 받는다
깜빡거림이 생기기 쉽다

213.슬림라인 형광등의 장단점
(슬림한
필순이의 점을 관전하니
점전전)

필라멘트로 예열할 필요없이 점등관등 기동장치불필
순시기동으로 점등에 시간이 걸리지 않는다
점등불량으로 인한 고장이 없다
관이 길어 양광주가 길고 효율이 좋다
전압변동에 의한 수명단축이 없다

점등장치가 비싸다
전압이 높아 위험하다
전압이 높아 기동시 음극이 손상하기 쉽다

214.T-5램프의 특징
(전효성 일등-16,000시간)

전용의 전자안정기와 조합하여 동작한다
효율이 높다
성능이 램프표면온도가 35°일 때 제일좋다
일정한 광출력을 낸다
등이 슬림해서 디자인적으로 유리하다
16000 평균수명이 약 16000시간이다

215.기존 광원에 비해 LED램프 특성 5가지
(LED 전수발 외친다.)

전력소모가 적다
수명이 길다
발열이 매우 적다
내구성이 높아 외부 충격에 강하다
친환경적이다

216.HID램프 -

고휘도방전램프

217.HID램프 종류

고압수은등-H,고압 나트륨등-N,메탈 핼라이드 램프-M

218.적외선 전구

용도 : 적외선에 의한 가열 및 건조(표면가열)
크기 : 250W 효율 : 75%
필라멘트 절대온도 : 2000°K
빛의 파장 : 1~3 ㎛

219.할로겐 램프의 장점과 용도

(**할로겐 백옥같은 흑고별**)

백열전구에 비해 수명이 길다

옥외용 투광조명

흑화가 거의 발생하지 않는다

고천장 조명

별도의 점등장치가 필요하지 않다

<<< 8. 축전지 >>>

220.예비전원 시설시 고압발전기-부하사이 전로에 설치 [예전시 고부사이 개과전 압류계]

개폐기 : 쉽게 개폐할 수 있는 장소의 각 극에 설치
과전류 차단기: 쉽게 개폐할 수 있는 장소의 각 극에 설치
전압계 : 각 상의 전압을 읽을 수 있도록 설치
전류계 : 각 선의 전류를 읽을 수 있도록 설치

221.사용전원-예비전원사이 병렬운전시 수전용과 발전용 차단기에 전기적, 기계적으로 설치

- 인터록, 전환개폐기 설치

222.발전기실의 위치를 선정할 때 고려해야 할 상항 (발전기 엔진발급)

엔진 및 배기관의 소음,진동이 주위에 영향을 미치지 않는 장소일 것
발전기 보수점검 등이 용이하도록 충분한 면적과 층고를 확보할 것
급배기가 잘되는 장소일 것

223.알칼리 축전지의 장점 (알칼리 수진이는 충청도 방언을 사용해)

수명이 길다
진동과 충격에 강하다
충방전 특성이 양호하다
방전시 전압변동이 적다
사용 온도 범위가 넓다

224.알칼리 축전지의 단점 (수진이는 집이 충청도이니 연가를 써야한다)

연축전지 보다 공칭전압이 낮다
가격이 비싸다

225.연축전지 반응식

$PbO_2 + 2H_2SO_4 + Pb \rightleftharpoons PbSO_4 + 2H_2O + PbSO_4$
충전 방전

226.알칼리축전지 반응식

$2NiOOH + 2H_2O + Cd \rightleftharpoons 2Ni(OH)_2 + Cd(OH)_2$
충전 방전

227.보수율 -

사용 년수의 경과나 사용 조건의 변동에 의한 축전지 용량변화의 보정값

228.설페이션 현상 (납축전지)

1. 방전상태후 장기간 방치시
   -> 내부저항 증가로 전압불균형, 황산비중 낮아짐
2. 불순물이 혼입됨
   -> 황산납이 회백색, 내부저항 증가, 가스 발생
3. 이후 충전시
   -> 축전지의 온도상승, 용량 감퇴, 수명 단축

229.연축전지와 알칼리 축전지의 셀당 기전력

연축전지 : 2.05~2.08 V/Cell
알칼리 축전지 : 1.32 V/Cell

230. 축전지 설비구성 중요부분 4가지 (축제보충)

축전지 / 제어장치 / 보안장치 / 충전장치

231.UPS = 무정전 전원 공급장치

1. 평시 - 교전전원을 컨버터 작용을하고 인버터로 역변환하여 부하에 전력을 공급한다.
2. 정전시 - 축전지가 방전하여 인버터로 역변환하여 부하에 전력 공급

232. UPS의 2차측에 단락사고등이 발생했을 경우 UPS와 고장회로를 분리하는 방식 3가지(반배속)

반도체 차단기에 의한보호
배선용차단기에 의한보호
속단퓨즈에 의한보호

233.축전지의 회복충전 및 그 방법

정전류 충전법에 의하여 약한전류로 40~50시간 충전후 - 방전 - 재충전 - 방전. 이 동작을 여러번 반복하게 되면 본래의 용량을 회복하게 되는 충전방식

234.충전방식 및 설명

보통충전 : 필요할 때마다 표준시간율로 소정의
부동충전 : 축전지의 자기방전을 보충함과 동시에 상용 부하에 대한 전력공급은 충전기가 부담,충전기가 부담하기 어려운 일시적인 대전류 부하는 축전지가 부담하는 방식
세류충전:자기 방전량만큼 항상 충전-부동충전방식
균등충전 : 각 전해조에서 일어나는 전위차를 보정하기 위해 1~3개월 마다 1회, 정전압충전하여 각 전해조의 용량을 균일화 하기 위하여 행하는 충전방식
급속충전 : 짧은시간에 보통충전 전류의 2~3배의 전류로 충전하는 방식

축전지 용량

$$C = \frac{1}{L} KI \left(L : \text{보수율}, K : \text{용량환산시간}, I : \text{방전전류} \right)$$

<<< 9. 콘덴서 >>>

235.역률 개선하는 원리

콘덴서에 의해 **진상무효전류를 공급함**으로써 유도성 부하의 지상무효전류를 감소시켜 역률을 개선

236. 부하설비역률이 90%이하로 저하하는 경우 수용가가 볼 수 있는 손해? (설전전전)

설비용량 여유가 감소한다
전압강하가 커진다
전력손실이 커진다
전기요금이 증가한다

237.콘덴서 용량 결정의 상한값

콘덴서용량 결정의 상한값은 부하의 지상 무효분의 전력값보다 크지 않아야 한다

238.경부하시 콘덴서가 과대 삽입되는 경우 결점
(고모앞설계)

고조파 왜곡의 증대
설비용량 여력감소로 과부하 발생
모선전압의 과상승
계전기 오동작
앞선역률에 의한 전력손실

239.전동기에 개별로 콘덴서를 설치할 경우 발생할 수 있는 자기여자현상

이유: 콘덴서전류가 전동기의 무부하 전류보다 큰경우
현상: 전동기 단자전압이 일시적으로 정격전압을 초과하는 현상

240.개별로 콘덴서를 설치시 장단점 (장전 단설비)

장점: **전**력손실 경감효과가 크다
단점: **설**치 및 유지보수 **비**용이 증가한다

241.역률을 높게 유지하기 위하여 개개의 부하에 고압 및 특고압 진상용 콘덴서를 설치하는 경우에는 현장 조작 개폐기 보다도 부하측에 접속하여야한다

콘덴서 용량은 부하의 무효분보다 크게하지 말 것
콘덴서는 본선에 직접 접속,
  특히 전용의 개폐기,퓨즈,유입차단기 등을 설치 금지
고압 및 특고압 진상용 콘덴서의 설치로 공급회로의 고조파 전류가 증대시
콘덴서 회로에 직렬리액터 설치
가연성유 봉입의 고압진상용 콘덴서 설치 - 1M이상 이격

242.전력용 콘덴서 개폐제어의 자동조작 제어요소에 따라 분류할 때 그 제어요소 (무역시 전압류)

무효전력에 의한 제어
역률에 의한 제어
전압에 의한 제어
시간에 의한 제어
전**류**에 의한 제어

243.콘덴서 설비 주요사고 원인
(콘설비의 주사원 - 모지배 소충절)

콘덴서 **설비**의 **모**선단락,**지**락, **배**선단락
콘덴서 소체 파괴 및 층간 절연파괴

244.고압회로용 진상콘덴서 보호장치 (지.과전압.류 - 저.과전압.류 계전기)

지락 **과전압**계전기 / 지락 과전**류**계전기
저전압계전기 / **과전압** 계전기 / 과전**류** 계전기

245.전력용 진상콘덴서 정기점검(육안검사)항목
(전진 검사 - 단용유)

단자의 이완 및 과열유무 점검
용기의 발청유무 점검
유 누설유무 점검

246.전력용 콘덴서의 부속설비인 방전코일과 직렬리액터 사용목적	방전코일 : 콘덴서에 축적된 잔류전하 방전 직렬리액터: 제 5 고조파를 제거하여 파형개선
247.전력용 콘덴서 성치장소 및 사용목적	설치장소: 부하측에 설치 / 수전측 모선에 집중설치 역할 : 역률개선
248. 직렬리액터 역할 (5고조파계 고돌재)	제5고조파 제거 고조파 발생원에 의한 고조파 전류의 유입억제와 계전기 오동작 방지 콘덴서 사용시 고조파에 의한 전압파형의 왜곡방지 콘덴서 투입시 돌입전류 억제 콘덴서 개방시 재점호한 경우 모선의 과전압 억제
249.직렬리액터 용량	이론상 4%(1/25) 실제상 6%
250.리액터 설치목적 (리병직소한)	병렬(분로)리액터: 페란티방지 직렬리액터: 제5고조파 제거 소호리액터: 지락전류 제한 한류리액터: 단락전류 제한
251.페란티현상	원인: 장거리 송전선로에서 무부하시 흐르는 충전전류에 의해 발생 현상: 수전단전압이 송전단전압보다 높아지는 현상
251.정지형 무효전력보상장치(SVC)에 대해 설명	사이리스터를 이용하여 병렬 콘덴서와 분로(병렬)리액터를 신속하게 접속 제어하며, 무효전력 및 전압을 제어하는 장치이다

<<< 10. 퓨즈 >>>

252.퓨즈의 역할

단락전류 차단, 부하전류 안전하게 통전

253.전력퓨즈 선정시 고려할 사항
(전퓨선 변여돌 보호는 과정 최소)

변압기 여자 돌입전류에 동작하지 말 것
타보호 기기와 협조를 가질 것
과부하 전류에 동작하지 말 것
정격차단용량 최소차단전류 전류-시간특성

254.전력퓨즈 구입시 고려사항
(정전압류 정차류장)

정격전류
정격전압
정격차단전류
사용장소

255.퓨즈의 특성 3가지 (용전단)

용단특성 / 전차단특성 / 단시간 허용특성

256.퓨즈의 장점 (퓨릴 고소소!!)

릴레이나 변성기가 필요없다
고속도차단이가능
소형경량으로 가격이 저렴하다
소형으로 큰 차단용량을 갖는다

257.퓨즈의 단점
(차비를 재투입 사과함)

차단시 이상전압이 발생
비보호영역이 존재
재투입불가
사용중 열화하여 결상되기 쉽다
과도전류로 용단되기 쉽다

258.퓨즈의 단점 보완대책
(퓨즈단보 결계 사용계절)

결상계전기 사용
사용목적에 적합한 전용의 퓨즈사용
계통의 절연강도를 전력퓨즈의 과전압값보다 높게함

<<< 11. 피뢰기 >>>

259.피뢰기 구성요소

직렬갭과 특성요소

260.피뢰기 제한전압

피뢰기 단자 간에 남게 되는 충격전압

261. 피뢰기 정격전압

속류를 차단할 수 있는 상용 주파수 최고 교류전압

262.충격방전개시전압

피뢰기 단자 간에 충격전압을 인가하였을 경우 방전을 개시하는 전압

263.피뢰기 구비조건
(피구에게 제방 상속중(=충))

제한전압이 낮을 것
방전내량이 클 것
상용주파 방전개시전압이 높을 것
속류를 차단하는 능력이 있을 것
충격파 방전개시전압이 낮을 것

264.피뢰기에 요구되는 기술적인 조건 4가지
(피구에게 기술 대충상속)

대전류 벙전,속류 차단의 반복동작에 대해 장기간 사용에 충분히 견딜 것
충격방전개시전압 또는 제한전입이 충분히 낮고보호능력이 있을 것
상용주파수 방전개시전압은 회로전압보다 충분히 높아서 상용주파수에서 방전하지 않을 것
속류를 완전히 차단하며 동작책무 특성이 충분한 것

265.수전설비 계획시 외부와 내부의 이상전압으로부터 기기를 보호하기 위해 설치되는 장치

(변압기-몰드변압기, 주차단기는 진공차단기 사용시)
낙뢰등 외부전압: 피뢰기를 진공차단기 1차측 에 시설
개폐 이상전압 등 내부 이상전압: 서지흡수기를 진공 차단기 2차측 과 몰드형 변압기 1차측 사이에 시설

266.피뢰기 설치 시 점검사항 3가지
(피뢰기 설점 - 애절단)

피뢰기 애자부분 손상여부점검
피뢰기 **절**연저항 측정
피뢰기 **단**자 및 단자볼트 이상유무 점검(1,2차측)

267.피뢰기,피뢰침 접지가 타접지와 공용으로 하지 않는 이유

낙뢰에 의한 이상전압 침입시 피뢰기의 접지선을 통해 다른기기 및 기구에 침입하여 계통의 사고가 확대되는 것을 방지한다.

268.피뢰기와 피뢰침의 차이

<피뢰기>
사용목적: 이상전압으로부터 전력설비를 보호
취부위치:(나의**취부 가지**고 있는 **고가 가발변**이다)
가공전선로와 **지**중전선로가 접속되는곳
고압 및 특고압 **가**공전선로로부터 공급받는 수용장소의 인입구
가공전선로에 접속하는 배전용 변압기의 고압측 및 특고압측
발전소,**변**전소 또는 이에 준하는 장소의 인입구 및 인출구
<피뢰침>
사용목적: 뇌해로부터 건축물 및 내부의 인명보호
취부위치: (피뢰침 **소지**)
소방법에서 정한 위험물,화약류 저장소,옥외탱크저장소 등
지면상 20m를 초과하는 건축물이나 공작물

269.서지흡수기

수전전압 22.9kV-Y에 진공차단기와 몰드변압기를 사용하는 경우 개폐시 이상전압으로부터 변압기 등 기기보보 목적으로 사용되는 것으로 LA와 같은구조와 특성을 갖는다

270.서지흡수기의 주요기능

개폐서지등 이상전압으로부터의 변압기등 기기보호

271.태양광 발전의 장단점
(규태 친자확인하자 애비야)

규모에 관계없이 발전효율이 일정하다
태양이 비추는곳이면 어디에나 설치할수 있고 보수용이
친환경적이다
자원이 반영구적이다
확산광도 이용할 수 있다
태양광의 **에**너지밀도가 낮다
비가오거나 흐린날씨에는 발전능력이 저하된다

<<< 12. 발전기 >>>

272.발전기 병렬운전 가능조건
(발전기 주위 파크상)

기전력의 주파수가 같을 것　　기전력의 파형이 같을 것
기전력의 위상이 같을 것　　기전력의 크기가 같을 것
상회전 방향이 같을 것

273.동기발전기 병렬운전 시 생기는 횡류
(동발기 동출무역 고무저)

동기화전류: 출력이 주기적으로 동요하며 발전기가 과열된다
무효순환전류: 두 발전기의 역률이 달라지고 발전기가 과열된다
고조파 무효순환전류: 저항 손실이 증가하고 권선을 가열시킨다

275.3상3선식 설비 불평형률 30% 이하 예외사항
저수지에서 전용변기
고특수 단부가 100이하
고특수 단차가 100 이하
특고수 100이하 단2대-역전승 결선

저압수전에서 전용변압기 등으로 수전하는 경우
고압/특고압 수전에서는 100kVA 이하의단상부하인 경우
고압/특고압 수전에서 단상부하의 최대와 최소의 차가 100kVA이하인 경우
특고압수전에서 100kVA이하의 단상변압기 2대로 역V결선하는 경우

276.용어

변전소: 변전소의 밖으로부터 전송받은 전기를 변전소 안에 시설한 변압기, 전동발전기, 회전변류기, 정류기 그 밖의 기계기구에 의하여 변성하는 곳으로서 변성한 전기를 다시 변전소 밖으로 전송하는 곳을 말한다
개폐소: 개폐소안에 시설한 개폐기 및 기타 장피에 의하여 전로를 개폐하는 곳으로서 발전소,변전소 및 수용장소 이외의 곳을 말한다
급전소: 전력계통의 운용에 관한 지시 및 급전조작을 하는 곳을 말한다
중성선: 다선식전로에서 전원의 중성극에 접속된 전선을 말한다
분기회로: 간선에서 분기하여 분기 과전류 차단기를 거쳐서 부하에 이르는 사이의 배선을 말한다
등전위본딩: 등전위성을 얻기위해 전선간을 전기적으로 접속하는 조치