

1과목 : 전기응용 및 공사재료

- 저압 나트륨등에 대한 설명 중 틀린 것은?
 - ① 광원의 효율은 방전등 중에서 가장 우수하다.
 - ② 가시광의 대부분이 단일 광색이므로 연색지수가 낮다.
 - ③ 물체의 형태나 요철의 식별에 우수한 효과가 있다.
 - ④ 연색성이 우수하여 도로, 터널의 조명등에 쓰인다.
- 1kW 전열기를 사용하여 5L의 물을 20℃에서 90℃로 올리는데 30분이 걸렸다. 이 전열기의 효율은 약 몇 %인가?
 - ① 70
 - ② 78
 - ③ 81
 - ④ 93
- 전기 부식을 방지하기 위한 전기 철도축에서의 방법 중 틀린 것은?
 - ① 변전소 간격을 단축할 것
 - ② 귀선로의 저항을 적게 할 것
 - ③ 도상의 누설 저항을 적게 할 것
 - ④ 전차선(트롤리선) 전압을 승압할 것
- 동일 정격의 다이오드를 병렬로 사용하면?
 - ① 역전압을 크게 할 수 있다.
 - ② 필터 회로가 필요 없게 된다.
 - ③ 전원 변압기를 사용할 수 있다.
 - ④ 순방향 전류를 증가시킬 수 있다.
- 비닐막 등의 접착에 주로 사용하는 가열 방식은?
 - ① 유전자열
 - ② 저항가열
 - ③ 아크가열
 - ④ 유도가열
- 3상 유도전동기를 급속히 정지 또는 감속시킬 경우, 가장 손쉽고 효과적인 제동법은?
 - ① 역상 제동
 - ② 회생 제동
 - ③ 발전 제동
 - ④ 와전류 제동
- 금속의 화학적 성질로 틀린 것은?
 - ① 산화되기 쉽다.
 - ② 전자를 잃기 쉽고, 양이온이 되기 쉽다.
 - ③ 이온화 경향이 클수록 환원성이 강하다.
 - ④ 산과 반응하고, 금속의 산화물은 염기성이다.
- 기동 토크가 가장 큰 단상 유도 전동기는?
 - ① 콘덴서 전동기
 - ② 반발 기동 전동기
 - ③ 분상기동 전동기
 - ④ 콘덴서 기동 전동기
- 반도체 사이리스터에 의한 속도 제어 중 주파수 제어는?
 - ① 계자 제어
 - ② 인버터 제어
 - ③ 컨버터 제어
 - ④ 초퍼 제어
- 반도체에 빛이 가해지면 전기저항이 변화되는 현상은?
 - ① 홀효과
 - ② 광전효과
 - ③ 지백효과
 - ④ 열진동 효과
- 납축전지가 충분히 충전되었을 때 양극판은 무슨 색인가?

- ① 황색
 - ② 청색
 - ③ 적갈색
 - ④ 회백색
- 나트륨등의 이론적 발광 효율은 약 몇 lm/W인가?
 - ① 255
 - ② 300
 - ③ 395
 - ④ 500
 - 합성 수지관 배선공사에서 틀린 것은?
 - ① 관 말단 부분에서는 전선관 보호를 위하여 부싱을 사용한다.
 - ② 합성 수지관 내에서 전선에 접속점을 만들어서는 안된다.
 - ③ 배선은 절연전선(옥외용 비닐 절연전선을 제외한다.)을 사용한다.
 - ④ 합성 수지관을 새들 등으로 지지하는 경우는 그 지지점간의 거리를 1.5m 이하로 한다.
 - 분전반의 소형 덕트 폭으로 틀린 것은?
 - ① 전선 굵기 35mm²이하의 덕트 폭 5cm
 - ② 전선 굵기 95mm²이하의 덕트 폭 10cm
 - ③ 전선 굵기 240mm²이하의 덕트 폭 15cm
 - ④ 전선 굵기 400mm²이하의 덕트 폭 20cm
 - 버스덕트 공사에 대한 설명으로 옳은 것은?(관련 규정 개정 전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)
 - ① 덕트의 끝부분을 개방한다.
 - ② 건조한 노출장소나 점검할 수 있는 은폐장소에 시설한다.
 - ③ 덕트를 조영재에 붙이는 경우에는 덕트의 지지점간의 거리를 최대 2m 이하로 한다.
 - ④ 저압 옥내배선의 시동전압이 400V 이상인 경우에는 덕트에 제 3종 접지공사를 한다.
 - 알루미늄 전선 접속시 가는 전선을 박스 안에서 접속하는데 사용되는 슬리브는?
 - ① S형 슬리브
 - ② 종단 겹침용 슬리브
 - ③ 매킹 타이어 슬리브
 - ④ 직선 겹침용 슬리브
 - 변압기유로 쓰이는 절연유에 요구되는 특성이 아닌 것은?
 - ① 점도가 클 것
 - ② 절연내력이 클 것
 - ③ 인화점이 높을 것
 - ④ 비열이 커서 냉각 효과가 클 것
 - 가공 송전선로의 ACSR 전선 등에 설치되는 진동 방지용 장치가 아닌 것은?
 - ① Damper
 - ② PG Clamp
 - ③ Armor rod
 - ④ Spacer Damper
 - 배전반 및 분전반에 대한 설명 중 틀린 것은?
 - ① 개폐기를 쉽게 개폐할 수 있는 장소에 시설하여야 한다.
 - ② 옥측 또는 옥외 시설하는 경우는 방수형을 사용하여야 한다.
 - ③ 노출하여 시설되는 분전반 및 배전반의 재료는 불연성의 것이어야 한다.
 - ④ 난연성 합성수지로 된 것은 두께가 최소 2mm 이상으로 내 아크성인 것이어야 한다.

20. 가공전선로의 지지물에 시설하는 지선으로 연선을 사용할 경우 소선의 지름은 최소 몇 mm 이상의 금속선인가?

- ① 2.1 ② 2.3
- ③ 2.6 ④ 2.8

2과목 : 전력공학

21. 3상 3선식 송전선로의 선간거리가 각각 50cm, 60cm, 70cm인 경우 기하학적 평균 선간거리는 약 몇 cm인가?

- ① 50.4 ② 59.4
- ③ 62.8 ④ 64.8

22. 송전 계통에서 자동재폐로 방식의 장점이 아닌 것은?

- ① 신뢰도 향상
- ② 공급 지장 시간의 단축
- ③ 보호 계전 방식의 단순화
- ④ 고장상의 고속도 차단, 고속도 재투입

23. 수력 발전소에서 흡출관을 사용하는 목적은?

- ① 압력을 줄인다.
- ② 유효 낙차를 늘린다.
- ③ 속도 변동률을 작게 한다.
- ④ 물의 유선을 일정하게 한다.

24. 초고압용 차단기에 개폐 저항기를 사용하는 주된 이유는?

- ① 차단속도 증진 ② 차단전류 감소
- ③ 이상전압 억제 ④ 부하설비 증대

25. 송전단 전압이 66kV이고, 수전단 전압이 62kV로 송전 중이던 선로에서 부하가 급격히 감소하여 수전단 전압이 63.5kV가 되었다. 전압 강하율은 약 몇 %인가?

- ① 2.28 ② 3.94
- ③ 6.06 ④ 6.45

26. 이상전압에 대한 방호장치가 아닌 것은?

- ① 피뢰기 ② 가공지선
- ③ 방전 코일 ④ 서지 흡수기

27. 154kV 송전선로의 전압을 345kV로 승압하고 같은 손실률로 송전한다고 가정하면 송전전력은 승압전의 약 몇 배 정도인가?

- ① 2 ② 3
- ③ 4 ④ 5

28. 초고압 송전선로에 단도체 대신 복도체를 사용할 경우 틀린 것은?

- ① 전선의 작용 인덕턴스를 감소시킨다.
- ② 선로의 작용정전용량을 증가시킨다.
- ③ 전선 표면의 전위 경도를 저감시킨다.
- ④ 전선의 코로나 임계 전압을 저감시킨다.

29. 그림과 같은 정수가 서로 같은 평행 2회선 송전선로의 4단자 정수 중 B에 해당되는 것은?



- ① $4B_1$ ② $2B_1$
- ③ $1/2B_1$ ④ $1/4B_1$

30. 송전 계통에서 1선 지락 시 유도 장애가 가장 적은 중성점 접지 방식은?

- ① 비접지 방식 ② 저항접지 방식
- ③ 직접접지 방식 ④ 소호 리액터접지 방식

31. 송전전압 154kV, 2회선 선로가 있다. 선로 길이가 240km이고 선로의 작용 정전용량이 $0.02\mu F/km$ 라고 한다. 이것을 자기 여자를 일으키지 않고 충전하기 위해서는 최소한 몇 MVA이상의 발전기를 이용하여야 하는가? (단, 주파수는 60 Hz이다.)

- ① 78 ② 86
- ③ 89 ④ 95

32. 방향성을 갖지 않는 계전기는?

- ① 전력 계전기 ② 과전류 계전기
- ③ 비율차동 계전기 ④ 선택 지락 계전기

33. 22.9kV-Y 3상 4선식 중성선 다중접지 계통의 특성에 대한 내용으로 틀린 것은?

- ① 1선 지락 사고 시 1상 단락전류에 해당하는 큰 전류가 흐른다.
- ② 전원의 중성점과 주상 변압기의 1차 및 2차를 공통의 중성선으로 연결하여 접지한다.
- ③ 각 상에 접속된 부하가 불평형일 때도 불완전 1선 지락 고장의 검출 감도가 상당히 예민하다.
- ④ 고저압 혼축사고 시에는 중성선에 막대한 전위 상승을 일으켜 수용가에 위험을 줄 우려가 있다.

34. 선로 전압강하 보상기(LDC)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 승압기로 저하된 전압을 보상하는 것
- ② 분로 리액터로 전압 상승을 억제하는 것
- ③ 선로의 전압 강하를 고려하여 모선 전압을 조정하는 것
- ④ 직렬 콘덴서로 선로의 리액턴스를 보상하는 것

35. 송전선로의 현수 애자련 연면 섬락과 가장 관계가 먼 것은?

- ① 댐퍼 ② 철탑 접지 저항
- ③ 현수 애자련의 개수 ④ 현수 애자련의 소손

36. 각 전력계통을 연계선으로 상호 연결하면 여러 가지 장점이 있다. 틀린 것은?

- ① 경계 급전이 용이하다.
- ② 주파수의 변화가 작아진다.
- ③ 각 전력계통의 신뢰도가 증가한다.
- ④ 배후전력(back power)이 크기 때문에 고장이 적으며 그 영향의 범위가 작아진다.

37. 유효낙차 100m, 최대 사용수량 $20m^3/s$ 인 발전소의 최대 출력은 약 몇 kW인가? (단, 수차 및 발전기의 합성 효율은

85%라 한다.)

- ① 14160 ② 16660
- ③ 24990 ④ 33320

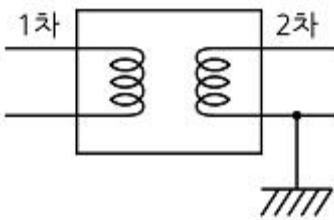
38. 3상 3선식 송전선로에서 연가의 효과가 아닌 것은?

- ① 작용 정전용량의 감소 ② 각 상의 임피던스 평형
- ③ 통신선의 유도장해 감소 ④ 직렬공진의 방지

39. 각 수용가의 수용설비 용량이 50kW, 100kW, 80kW, 60kW, 150kW이며, 각각의 수용률이 0.6, 0.6, 0.5, 0.5, 0.4일 때 부하의 부동률이 1.3이라면 변압기의 용량은 약 몇 [kVA]가 필요한가? (단, 평균 부하 역률은 80%라고 한다.)

- ① 142 ② 165
- ③ 183 ④ 212

40. 그림과 같은 주상변압기 2차측 접지공사의 목적은?



- ① 1차측 과전류 억제 ② 2차측 과전류 억제
- ③ 1차측 전압 상승 억제 ④ 2차측 전압 상승 억제

3과목 : 전기기기

41. 계자 권선이 전기자에 병렬로만 연결된 직류기는?

- ① 분권기 ② 직권기
- ③ 복권기 ④ 타여자기

42. 정격출력 10000kVA, 정격전압 6600V, 정격 역률 0.6인 3상 동기 발전기가 있다. 동기 리액턴스 0.6p.u인 경우의 전압 변동률[%]은?

- ① 21 ② 31
- ③ 40 ④ 52

43. 직류 분권 발전기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 단자 전압이 강하하면 계자 전류가 증가한다.
- ② 부하에 의한 전압의 변동이 타여자 발전기에 비하여 크다.
- ③ 타여자 발전기의 경우보다 외부특성 곡선이 상향으로 된다.
- ④ 분권권선의 접속방법에 관계없이 자기여자로 전압을 올릴 수가 있다.

44. 3상 유도전압 조정기의 동작 원리 중 가장 적당한 것은?

- ① 두 전류 사이에 작용하는 힘이다.
- ② 교번 자계의 전자유도 작용을 이용한다.
- ③ 충전된 두 물체 사이에 작용하는 힘이다.
- ④ 회전자계에 의한 유도 작용을 이용하여 2차 전압의 위상 전압 조절에 따라 변화한다.

45. 정격용량 100kVA인 단상 변압기 3대를 Δ-Δ결선하여

300kVA의 3상 출력으로 얻고 있다. 한 상에 고장이 발생하여 결선을 V결선으로 하는 경우 a)뱅크 용량 kVA, b) 각 변압기의 출력 kVA는?

- ① a) 253, b) 126.5 ② a) 200, b) 100
- ③ a) 173, b) 86.6 ④ a) 152, b) 75.6

46. 직류기의 전기자 반작용 결과가 아닌 것은?

- ① 주자속이 감소한다.
- ② 전기적 중성축이 이동한다.
- ③ 주자속에 영향을 미치지 않는다.
- ④ 정류자편 사이의 전압이 불균일하게 된다.

47. 자극수 p, 파권, 전기자 도체수가 z인 직류 발전기를 N[rpm]의 회전속도로 무부하 운전할 때 기전력이 E[V]이다. 1극당 주자속[Wb]은?

- ① $\frac{120E}{pzN}$ ② $\frac{120z}{pEN}$
- ③ $\frac{120zN}{pE}$ ④ $\frac{120pz}{EN}$

48. 동기 발전기의 단락비를 계산하는 데 필요한 시험은?

- ① 부하 시험과 돌발 단락 시험
- ② 단상 단락 시험과 3상 단락 시험
- ③ 무부하 포화 시험과 3상 단락 시험
- ④ 정상, 역상, 영상 리액턴스의 측정 시험

49. SCR에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 3단자 소자이다.
- ② 스위칭 소자이다.
- ③ 직류 전압만을 제어한다.
- ④ 적은 게이트 신호로 대전력을 제어한다.

50. 3상 유도전동기의 기동법 중 Y-Δ기동법으로 기동 시 1차 권선의 각 상에 가해지는 전압은 기동 시 및 운전시 각각 정격전압의 몇 배가 가해지는가?

- ① $1, \frac{1}{\sqrt{3}}$ ② $\frac{1}{\sqrt{3}}, 1$
- ③ $\sqrt{3}, \frac{1}{\sqrt{3}}$ ④ $\frac{1}{\sqrt{3}}, \sqrt{3}$

51. 유도 전동기의 최대 토크를 발생하는 슬립을 s_t , 최대 출력을 발생하는 슬립을 s_p 라 하면 대소 관계는?

- ① $s_p = s_t$ ② $s_p > s_t$
- ③ $s_p < s_t$ ④ 일정치 않다.

52. 단권 변압기 2대를 V결선하여 선로 전압 3000V를 3300V로 승압하여 300kVA의 부하에 전력을 공급하려고 한다. 단권 변압기 1대의 자기 용량은 몇 kVA인가?

- ① 9.09 ② 15.72
- ③ 21.72 ④ 31.50

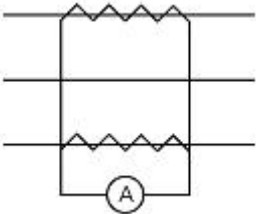
53. 단상 전파 정류에서 공급전압이 E일 때, 무부하 직류 전압의 평균값은? (단, 브리지 다이오드를 사용한 전파 정류회로이다.)

- 1 0.90E 2 0.45E
- 3 0.75E 4 1.17E

54. 3상 권선형 유도 전동기의 토크 속도 곡선이 비례추이 한다는 것은 그 곡선이 무엇에 비례해서 이동하는 것을 말하는가?

- 1 슬립 2 회전수
- 3 2차 저항 4 공급 전압의 크기

55. 평형 3상 회로의 전류를 측정하기 위해서 변류비 200 : 5의 변류기를 그림과 같이 접속하였다. 전류계의 지시가 1.5A이었다. 1차 전류는 몇 A인가?



- 1 60 2 60√3
- 3 30 4 30√2

56. 동기 조상기의 구조상 특이점이 아닌 것은?

- 1 고정자는 수차 발전기와 같다.
- 2 계자 코일이나 자극이 대단히 크다.
- 3 안전 운전용 제동 권선이 설치된다.
- 4 전동기 축은 동력을 전달하는 관계로 비교적 굵다.

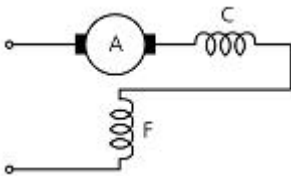
57. 정격 200V, 10kW 직류 복권 발전기의 전압 변동률은 몇 % 인가? (단, 전기자 및 복권 계자 저항은 각각 0.1Ω, 100Ω이다.)

- 1 2.6 2 3.0
- 3 3.6 4 4.5

58. VVVF(variable voltage variable frequency)는 어떤 전동기의 속도 제어에 사용 되는가?

- 1 동기 전동기 2 유도 전동기
- 3 직류 복권 전동기 4 직류 타여자 전동기

59. 그림은 단상 직권 정류자 전동기의 개념도이다. C를 무엇이라고 하는가?



- 1 제어 권선 2 보상 권선
- 3 보극 권선 4 단층 권선

60. 3300/200V, 10kVA 단상 변압기의 2차를 단락하여 1차측에 300V를 가하니 2차에 120A의 전류가 흘렀다. 이 변압기의 임피던스 전압 및 % 임피던스 강하는 약 얼마인가?

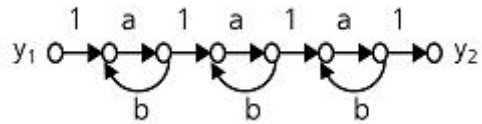
- 1 125V, 3.8% 2 125V, 3.5%
- 3 200V, 4.0% 4 200V, 4.2%

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 나이퀴스트 판정법의 설명으로 틀린 것은?

- 1 안정성을 판정하는 동시에 안정도를 제시해 준다.
- 2 계의 안정도를 개선하는 방법에 대한 정보를 제시해 준다.
- 3 나이퀴스트 선도는 제어계의 오차 응답에 관한 정보를 준다.
- 4 루스-후르비츠 판정법과 같이 계의 안정여부를 직접 판정해 준다.

62. 그림의 신호 흐름 선도에서 y_2/y_1 은?



- 1 $\frac{a^3}{1-3ab}$ 2 $\frac{a^3}{(1-ab)^3}$
- 3 $\frac{a^3}{(1-3ab+ab)}$ 4 $\frac{a^3}{1-3ab+2ab}$

63. 페루프 시스템의 특징으로 틀린 것은?

- 1 정확성이 증가한다.
- 2 감쇠폭이 증가한다.
- 3 발진을 일으키고 불안정한 상태로 되어갈 가능성이 있다.
- 4 계의 특성변화에 대한 입력 대 출력비의 감도가 증가한다.

64. 2차 제어계 $G(s)H(s)$ 의 나이퀴스트 선도의 특징이 아닌 것은?

- 1 이득 여유는 ∞이다.
- 2 교차량 $|GH|=0$ 이다.
- 3 모두 불안정한 제어계이다.
- 4 부의 실축과 교차하지 않는다.

65. 다음과 같은 상태방정식의 고유값 λ_1, λ_2 는?

$$\begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r_1 \\ r_2 \end{pmatrix}$$

- 1 4,-1 2 -4,1
- 3 6,-1 4 -6,1

66. 단위계단 함수 $u(t)$ 를 z변환하면?

- 1 1 2 1/z
- 3 0 4 z/(z-1)

67. 그림과 같은 블록선도로 표시되는 제어계는 무슨 형인가?

- ① 5.5 ② 6.5
- ③ 7.5 ④ 8.5

99. 지중 전선로는 기설 지중 약전류 전선로에 대하여 다음의 어느것에 의하여 통신상의 장애를 주지 아니하도록 기설 약전류 전선로로부터 충분히 이격시키는가?

- ① 충전전류 또는 표피작용 ② 누설전류 또는 유도작용
- ③ 충전전류 또는 유도작용 ④ 누설전류 또는 표피작용

100. 발전소의 계측요소가 아닌 것은?

- ① 발전기의 고정자 온도
- ② 저압용 변압기의 온도
- ③ 발전기의 전압 및 전류
- ④ 주요 변압기의 전류 및 전압

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	③	③	④	①	①	③	②	②	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	③	①	①	②	②	①	②	④	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
②	③	②	③	②	③	④	④	③	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
②	②	③	③	①	④	②	①	④	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
①	④	②	④	③	③	①	③	③	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
③	②	①	③	①	④	①	②	②	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	②	④	③	①	④	②	③	④	②
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	①	②	①	③	①	③	④	②	③
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
③	③	④	④	③	④	③	③	④	④
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
②	②	③	④	①	①	③	②	②	②