

1과목 : 전기응용 및 공사재료

1. 일정 전류를 통하는 도체의 온도상승  $\theta$ 와 반지름  $r$ 의 관계는?

- ①  $\theta = kr^{-2}$                       ②  $\theta = kr^{-3}$
- ③  $\theta = kr^{-\frac{2}{3}}$                       ④  $\theta = kr^{-\frac{3}{2}}$

2. 열차저항에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 주행저항은 베어링 부분의 기계적 마찰, 공기저항 등으로 이루어진다.
- ② 열차가 곡선구간을 주행할 때 곡선의 반지름에 비례하여 받는 저항을 곡선저항이라 한다.
- ③ 경사궤도를 운전 시 중력에 의해 발생하는 저항을 구배저항이라 한다.
- ④ 열차 가속 시 발생하는 저항을 가속저항이라 한다.

3. 단상 유도전동기 중 기동 토크가 가장 큰 것은?

- ① 반발 기동형                      ② 분상 기동형
- ③ 콘덴서 기동형                      ④ 세이딩 코일형

4. 정류방식 중 정류 효율이 가장 높은 것은? (단, 저항부하를 사용한 경우이다.)

- ① 단상 반파방식                      ② 단상 전파방식
- ③ 3상 반파방식                      ④ 3상 전파방식

5. 25℃의 물 10ℓ를 그릇에 넣고 2kW의 전열기로 가열하여 물의 온도를 80℃로 올리는 데 20분이 소요되었다. 이 전열기의 효율(%)은 약 얼마인가?

- ① 59.5                                  ② 68.8
- ③ 84.9                                  ④ 95.9

6. 직류전동기 속도제어에서 일그러 방식이 채용되는 것은?

- ① 제지용 전동기                      ② 특수한 공작기계용
- ③ 제철용 대형압연기                      ④ 인쇄기

7. 전기화학용 직류전원의 요구조건이 아닌 것은?

- ① 저전압 대전류일 것
- ② 전압 조정이 가능할 것
- ③ 일정한 전류로서 연속운전에 견딜 것
- ④ 저전류에 의한 저항손의 감소에 대응할 것

8. 100W 전구를 유백색 구형 글로브에 넣었을 경우 글로브의 효율(%)은 약 얼마인가? (단, 유백색 유리의 반사율은 30%, 투과율은 40%이다.)

- ① 25                                      ② 43
- ③ 57                                      ④ 81

9. 전기철도의 매설관측에서 시설하는 전식 방지 방법은?

- ① 임피던스본드 설치                      ② 보조귀선 설치
- ③ 이선을 유지                              ④ 강제배류법 사용

10. 전해질용액의 도전율에 가장 큰 영향을 미치는 것은?

- ① 전해질용액의 양                      ② 전해질용액의 농도

- ③ 전해질용액의 빛깔                      ④ 전해질용액의 유효단면적

11. KS C 8309에 따른 옥내용 소형 스위치 중 텀블러스위치의 정격전류가 아닌 것은?

- ① 5A                                      ② 10A
- ③ 15A                                      ④ 20A

12. 램프효율이 우수하고 단색광이므로 안개지역에서 가장 많이 사용되는 광원은?

- ① 수은등                                  ② 나트륨등
- ③ 크세논등                                  ④ 메탈할라이드등

13. 한국전기설비규정에 따른 철탑의 주주재로 사용하는 강관의 두께는 몇 mm 이상이어야 하는가?

- ① 1.6                                      ② 2.0
- ③ 2.4                                      ④ 2.8

14. 한국전기설비규정에 따른 플로어덕트공사의 시설조건 중 연선을 사용해야만 하는 전선의 최소 단면적 기준은? (단, 전선의 도체는 구리선이며 연선을 사용하지 않아도 되는 예외 조건은 고려하지 않는다.)

- ① 6mm<sup>2</sup> 초과                                  ② 10mm<sup>2</sup> 초과
- ③ 16mm<sup>2</sup> 초과                                  ④ 25mm<sup>2</sup> 초과

15. 공칭전압 22.9kV인 3상4선식 다중접지방식의 변전소에서 사용하는 피뢰기의 정격전압(kV)은?

- ① 20                                      ② 18
- ③ 24                                      ④ 21

16. 한국전기설비규정에 따른 상별 전선의 색상으로 틀린 것은?

- ① L1 : 백색                                  ② L2 : 흑색
- ③ L3 : 회색                                  ④ N : 청색

17. 저압인류애자에는 전압선용과 중성선용이 있다. 각 용도별 색깔이 옳게 연결된 것은?

- ① 전압선용 - 녹색, 중성선용 - 백색
- ② 전압선용 - 백색, 중성선용 - 녹색
- ③ 전압선용 - 적색, 중성선용 - 백색
- ④ 전압선용 - 청색, 중성선용 - 백색

18. 기계기구의 단자와 전선의 접속에 사용되는 자재는?

- ① 터미널 러그                                  ② 슬리브
- ③ 와이어커넥터                                  ④ T형 커넥터

19. 축전지의 충전방식 중 전지의 자기방전을 보충함과 동시에 상용부하에 대한 전력공급은 충전기가 부담하도록 하되, 충전기가 부담하기 어려운 일시적인 대전류 부하는 축전지로 하여금 부담하게 하는 충전방식은?

- ① 보통충전                                  ② 과부하충전
- ③ 세류충전                                  ④ 부동충전

20. 네온방전등에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 네온방전등에 공급하는 전로의 대지전압은 300V 이하로 하여야 한다.
- ② 네온변압기 2차측은 병렬로 접속하여 사용하여야 한다.
- ③ 관등회로의 배선은 애자공사로 시설하여야 한다.
- ④ 관등회로의 배선에서 전선 상호간의 이격거리는 60mm

이상 으로 하여야 한다.

2과목 : 전력공학

21. 3상 수직배치인 선로에서 오프셋을 주는 주된 이유는?

- ① 유도장해 감소      ② 난조 방지
- ③ 철탑 중량 감소      ④ 단락 방지

22. 3상 변압기의 단상 운전에 의한 소손 방지를 목적으로 설치하는 계전기는?

- ① 단락계전기      ② 결상계전기
- ③ 지락계전기      ④ 과전압계전기

23. 선로정수를 평형되게 하고, 근접 통신선에 대한 유도장해를 줄일 수 있는 방법은?

- ① 연가를 시행한다.
- ② 전선으로 복도체를 사용한다.
- ③ 전선로의 이도를 충분하게 한다.
- ④ 소호리액터 접지를 하여 중성점 전위를 줄여준다.

24. 송전단, 수전단 전압을 각각  $E_s, E_r$ 이라 하고 4단자 정수를 A, B, C, D라 할 때 전력원선도의 반지름은?

- ①  $\frac{E_s E_r}{A}$       ②  $\frac{E_s E_r}{B}$
- ③  $\frac{E_s E_r}{C}$       ④  $\frac{E_s E_r}{D}$

25. 가공선 계통을 지중선 계통과 비교할 때 인덕턴스 및 정전용량은 어떠한가?

- ① 인덕턴스, 정전용량이 모두 작다.
- ② 인덕턴스, 정전용량이 모두 크다.
- ③ 인덕턴스는 크고, 정전용량은 작다.
- ④ 인덕턴스는 작고, 정전용량은 크다.

26. 전력계통에서 전력용 콘덴서와 직렬로 연결하는 리액터로 제거되는 고조파는? (단, 기본주파수에서 리액터스 기준으로 콘덴서 용량의 이론상 4% 높은 리액터 값을 적용한다.)

- ① 제2고조파      ② 제3고조파
- ③ 제4고조파      ④ 제5고조파

27. 취수구에 제수문을 설치하는 목적은?

- ① 낙차를 높이기 위해      ② 홍수위를 낮추기 위해
- ③ 모래를 배제하기 위해      ④ 유량을 조정하기 위해

28. 송전계통의 중성점 접지용 소호리액터의 인덕턴스 L은? (단, 선로 한 선의 대지정전용량을 C라 한다.)

- ①  $L = \frac{1}{C}$       ②  $L = \frac{C}{2\pi f}$
- ③  $L = \frac{1}{2\pi f C}$       ④  $L = \frac{1}{3(2\pi f)^2 C}$

29. 송전선로의 개폐 조작에 따른 개폐서지에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 회로를 투입할 때보다 개방할 때 더 높은 이상전압이 발생한다.
- ② 부하가 있는 회로를 개방하는 것보다 무부하를 개방할 때 더 높은 이상전압이 발생한다.
- ③ 이상전압이 가장 큰 경우는 무부하 송전선로의 충전전류를 차단할 때이다.
- ④ 이상전압의 크기는 선로의 충전전류 파고값에 대한 배수로 나타내고 있다.

30. 가공 송전선로의 정전용량이  $0.005\mu F/km$ 이고, 인덕턴스는  $1.8mH/km$ 이다. 이때 파동임피던스는 몇  $\Omega$  인가?

- ① 360      ② 600
- ③ 900      ④ 1000

31. 원자로에 사용되는 감속재가 구비하여야 할 조건으로 틀린 것은?

- ① 중성자 에너지를 빨리 감속시킬 수 있을 것
- ② 불필요한 중성자 흡수가 적을 것
- ③ 원자의 질량이 클 것
- ④ 감속능 및 감속비가 클 것

32. 송전단 전압 6600V, 길이 2km의 3상3선식 배전선에 의해서 지상역을 0.8의 말단부하에 전력이 공급되고 있다. 부하단 전압이 6000V를 내려가지 않도록 하기 위해서 부하를 최대 몇 kW까지 허용할 수 있는가? (단, 선로 1선당 임피던스는  $Z = 0.8 + j0.4 \Omega/km$ 이다.)

- ① 818      ② 945
- ③ 1332      ④ 1636

33. 저압 망상식(Network) 배선방식의 장점이 아닌 것은?

- ① 감전사고가 줄어든다.
- ② 부하 증가 시 적응성이 양호하다.
- ③ 무정전 공급이 가능하므로 공급 신뢰도가 높다.
- ④ 전압변동이 적다.

34. 배전선로에서 사고범위의 확대를 방지하기 위한 대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 선택접지계전방식 채택
- ② 자동고장 검출장치 설치
- ③ 진상콘덴서 설치하여 전압보상
- ④ 특고압의 경우 자동구분개폐기 설치

35. 수변전설비에서 변압기의 1차측에 설치하는 차단기의 용량은 어느 것에 의하여 정하는가?

- ① 변압기 용량      ② 수전계약용량
- ③ 공급 측 단락용량      ④ 부하설비용량

36. 각 수용가의 수용설비용량이 50kW, 100kW, 80kW, 60kW, 150kW이며, 각각의 수용률이 0.6, 0.6, 0.5, 0.5, 0.4이다. 이때 부하의 부동률이 1.3이라면 변압기 용량은 약 몇 kVA가 필요한가? (단, 평균 부하역률은 80%라고 한다.)

- ① 142      ② 165
- ③ 183      ④ 212

37. 변류기의 비오차는 어떻게 표시되는가? (단, a는 공칭변류 비이고 측정된 1, 2차 전류는 각각  $I_1, I_2$  이다.)

- ①  $\frac{aI_2 - I_1}{I_1}$
- ②  $\frac{aI_1 - I_2}{I_1}$
- ③  $\frac{I_2 - aI_1}{I_2}$
- ④  $\frac{I_2 - aI_1}{I_1}$

38. 부하전력 및 역률이 같을 때 전압을 n배 승압하면 전압 강하율과 전력손실은 어떻게 되는가?

- ① 전압강하율 :  $1/n$ , 전력손실 :  $1/n^2$
- ② 전압강하율 :  $1/n^2$ , 전력손실 :  $1/n$
- ③ 전압강하율 :  $1/n$ , 전력손실 :  $1/n$
- ④ 전압강하율 :  $1/n^2$ , 전력손실 :  $1/n^2$

39. 어떤 화력 발전소의 증기조건이 고온열원  $540^\circ\text{C}$ , 저온열원  $30^\circ\text{C}$ 일 때 이 온도 간에서 움직이는 카르노 사이클의 이론 열효율(%)은?

- ① 85.2
- ② 80.5
- ③ 75.3
- ④ 62.7

40. 복도체를 사용하는 가공전선로에서 소도체 사이의 간격을 유지하여 소도체 간의 꼬임 현상이나 충돌 현상을 방지하기 위하여 설치하는 것은?

- ① 아모로드
- ② 맴퍼
- ③ 스페이서
- ④ 아킹혼

3과목 : 전기기기

41. 반도체 소자 중 3단자 사이리스터가 아닌 것은?

- ① SCS
- ② SCR
- ③ GTO
- ④ TRIAC

42. 전파 정류회로와 반파 정류회로를 비교한 내용으로 틀린 것은? (단, 다이오드를 이용한 정류회로이고, 저항부하인 경우이다.)

- ① 반파 정류회로는 변압기 철심의 포화를 일으킨다.
- ② 반파 정류회로의 회로구조는 전파 정류회로와 비교하여 간단 하다.
- ③ 반파 정류회로는 전파 정류회로에 비해 출력전압 평균값을 높게 할 수 있다.
- ④ 전파 정류회로는 반파 정류회로에 비해 출력전압 파형의 리플성분을 감소시킨다.

43.  $25^\circ$ 의 스텝 각을 갖는 스텝핑 모터에 초(s)당 500개의 펄스를 가했을 때 회전속도는 약 몇 r/s인가?

- ① 20
- ② 35
- ③ 50
- ④ 125

44.  $\Delta$ 결선 변압기의 한 대가 고장으로 제거되어 V결선으로 전력을 공급할 때, 고장 전 전력에 대하여 몇 %의 전력을 공급할 수 있는가?

- ① 57.7
- ② 66.7
- ③ 75.0
- ④ 81.6

45. 3상 전원을 이용하여 2상 전압을 얻고자 할 때 사용하는 결선 방법은?

- ① 환상 결선
- ② Fork 결선
- ③ Scott 결선
- ④ 2중 3각 결선

46. 변압기의 등가회로 상수를 결정하는 데 필요하지 않은 시험은?

- ① 단락시험
- ② 개방시험
- ③ 구속시험
- ④ 저항측정

47. 3상 유도전동기의 제3고조파에 의한 기자력의 회전방향 및 회전속도와 기본파 회전자계에 대한 관계로 옳은 것은?

- ① 고조파는 0으로 공간에 나타나지 않는다.
- ② 기본파와 역방향이고 3배의 속도로 회전한다.
- ③ 기본파와 같은 방향이고 3배의 속도로 회전한다.
- ④ 기본파와 같은 방향이고  $\omega/3$ 의 속도로 회전한다.

48. 회전 전기자형 회전변류기에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 회전자는 회전자계의 방향과 반대로 회전한다.
- ② 직류측 전압을 변경하려면 여자전류를 가감하여 조정한다.
- ③ 기계적 출력을 발생할 필요가 없으므로 축과 베어링은 작아도 된다.
- ④ 3상 교류는 슬립링을 통하여 회전자에 공급하며 회전자에 있는 정류자의 브러시에서 직류가 출력된다.

49. 전부하 전류 1A, 역률 85%, 속도 7500rpm, 전압 100V, 주파수 60Hz인 2극 단상 직권정류자전동기가 있다. 전기 자와 직권 계자권선의 실효저항의 합이  $40\Omega$ 이라 할 때 전부하시 속도기전력(V)은? (단, 계자자속은 정현적으로 변하며 브러시는 중성축에 위치하고 철손은 무시한다.)

- ① 34
- ② 45
- ③ 53
- ④ 64

50. 직류 직권전동기에서 회전수가 n일 때 토크 T는 무엇에 비례하는가?

- ①  $n^2$
- ② n
- ③  $1/n$
- ④  $1/n^2$

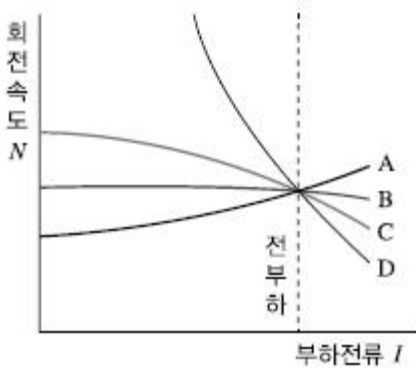
51. 3상 권선형 유도전동기의 기동법은?

- ① 분상기동법
- ② 반발기동법
- ③ 커패시터기동법
- ④ 2차 저항기동법

52. 돌극형 동기발전기에서 직축 동기리액턴스  $X_d$ 와 횡축 동기리액턴스  $X_q$ 의 관계로 옳은 것은?

- ①  $X_d < X_q$
- ②  $X_d \ll X_q$
- ③  $X_d = X_q$
- ④  $X_d > X_q$

53. 그림은 직류전동기의 속도특성 곡선이다. 가동복권전동기의 특성곡선은?



- ① A                      ② B
- ③ C                      ④ D

54. 동일 용량의 변압기 두 대를 사용하여 13200V의 3상식 간선에서 380V의 2상 전력을 얻으려면 T와 변압기의 권수비는 약 얼마로 해야 되는가?

- ① 28                      ② 30
- ③ 32                      ④ 34

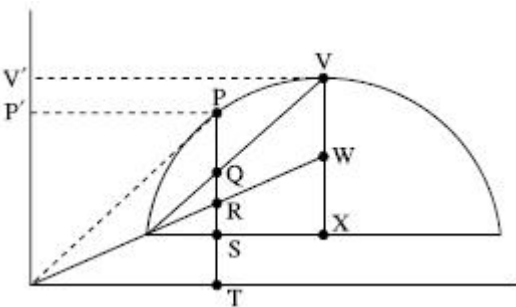
55. 유도자형 고주파발전기의 특징이 아닌 것은?

- ① 회전자 구조가 견고하여 고속에서도 잘 견딘다.
- ② 상용 주파수보다 낮은 주파수로 회전하는 발전기이다.
- ③ 상용 주파수보다 높은 주파수의 전력을 발생하는 동기발전기이다.
- ④ 극수가 많은 동기발전기를 고속으로 회전시켜서 고주파 전압을 얻는 구조이다.

56. 직류기의 전기자 반작용 중 교차자화작용을 근본적으로 없애는 실제적인 방법은?

- ① 보극 설치                      ② 브러시의 이동
- ③ 계자전류 조정                      ④ 보상권선 설치

57. 그림과 같은 3상 유도전동기의 원선도에서 P점과 같은 부하 상태로 운전할 때 2차 효율은? (단,  $\overline{PQ}$  는 2차 출력,  $\overline{QR}$  는 2차 동손,  $\overline{RS}$  는 1차 동손,  $\overline{ST}$  는 철손이다.)



- ①  $\frac{\overline{PQ}}{\overline{PR}}$                       ②  $\frac{\overline{PQ}}{\overline{PT}}$
- ③  $\frac{\overline{PR}}{\overline{PT}}$                       ④  $\frac{\overline{PR}}{\overline{PS}}$

58. 6극, 30kW, 380V, 60Hz의 정격을 가진 Y결선 3상 유도전동

기의 구속시험 결과 선간전압 50V, 선전류 60A, 3상 입력 2.5kW, 단자 간의 직류 저항은 0.18Ω이었다. 이 전동기를 정격전압으로 기동하는 경우 기동 토크는 약 몇 N·m인가?

- ① 71.7                      ② 115.53
- ③ 702.33                      ④ 1405.32

59. 직류 분권발전기가 있다. 극수는 6, 전기자 도체수는 600, 각 자극의 자속은 0.005Wb이고 그 회전수가 800rpm일 때 전기자에 유기되는 기전력은 몇 V인가? (단, 여기서 전기자 권선은 파권이라고 한다.)

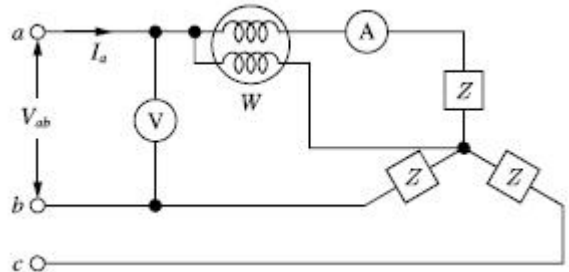
- ① 100                      ② 110
- ③ 115                      ④ 120

60. 정격용량 10000kVA, 정격전압 6000V, 1상의 동기임피던스가 3Ω인 3상 동기발전기가 있다. 이 발전기의 단락비는 약 얼마인가?

- ① 1.0                      ② 1.2
- ③ 1.4                      ④ 1.6

4과목 : 회로이론 및 제어공학

61. 3상 평형회로에서 전압계 V, 전류계 A, 전력계 W를 그림과 같이 접속했을 때, 전압계의 지시가 100V, 전류계의 지시가 30A, 전력계의 지시 1.5kW이었다. 이 회로에서 선간전압 ( $V_{ab}$ )과 선전류( $I_a$ ) 간의 위상차는 몇 도(°)인가? (단, 3상 전압의 상순은 a-b-c이다.)



- ① 15°                      ② 30°
- ③ 45°                      ④ 60°

62. 대칭 6상 성형결선 전원의 상전압의 크기가 100V일 때 이 전원의 선간전압의 크기(V)는?

- ① 200                      ② 100√3
- ③ 100√2                      ④ 100

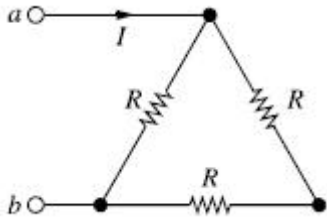
63. 무한장 무손실 전송선로의 임의의 위치에서 전압이 10V이었다. 이 선로의 인덕턴스가 10μH/m이고, 해당 위치에서 전류가 1A일 때 이 선로의 커패시턴스(μF/m)는?

- ① 0.001                      ② 0.01
- ③ 0.1                      ④ 1

64.  $f(t) = \mathcal{L}^{-1} \left[ \frac{s^2 + 3s + 8}{s^2 + 2s + 5} \right]$  는?

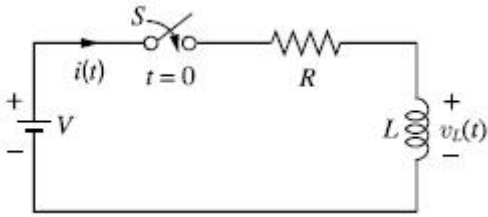
- ①  $\delta(t) + e^{-t}(\cos 2t - \sin 2t)$                       ②  $\delta(t) + e^{-t}(\cos 2t + 2\sin 2t)$
- ③  $\delta(t) + e^{-t}(\cos 2t - 2\sin 2t)$                       ④  $\delta(t) + e^{-t}(\cos 2t + \sin 2t)$

65. 그림의 회로에서 a, b 양단에 220V의 전압을 인가했을 때 전류 I가 1A이었다. 저항 R은 몇 Ω인가?



- ① 100                      ② 150
- ③ 220                      ④ 330

66. 그림의 회로에서  $t=0(s)$ 에 스위치(S)를 닫았을 때 인덕터(L) 양단의 전압  $v_L(t)$ 는?



- ①  $Ve^{-\frac{R}{L}t}$                       ②  $\frac{L}{R}Ve^{-\frac{R}{L}t}$
- ③  $V(1 - e^{-\frac{R}{L}t})$                       ④  $\frac{L}{R}V(1 - e^{-\frac{R}{L}t})$

67. 다음과 같은 비정현파 교류 전압  $v(t)$ 와 전류  $i(t)$ 에 의한 평균전력  $P(W)$ 와 피상전력  $P_a(VA)$ 는 약 얼마인가?

$$v(t) = 150\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) - 50\sin\left(3\omega t + \frac{\pi}{3}\right) + 25\sin 5\omega t \text{ (V)}$$

$$i(t) = 20\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right) + 15\sin\left(3\omega t + \frac{\pi}{6}\right) + 10\cos\left(5\omega t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ (A)}$$

- ①  $P = 283.5, P_a = 1542$                       ②  $P = 283.5, P_a = 2155$
- ③  $P = 533.5, P_a = 1542$                       ④  $P = 533.5, P_a = 2155$

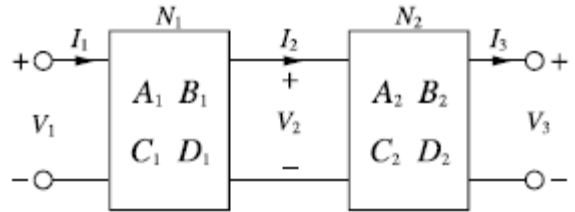
68. 상순이 a-b-c인 회로에서 3상 전압이  $V_a(V), V_b(V), V_c(V)$ 일 때 역상분 전압  $V_2(V)$ 는?

- ①  $V_2 = \frac{1}{3}(V_a + V_b + V_c)$
- ②  $V_2 = \frac{1}{3}(V_a + aV_b + a^2V_c)$
- ③  $V_2 = \frac{1}{3}(V_a + a^2V_b + aV_c)$

④  $V_2 = \frac{1}{3}(aV_a + a^2V_b + V_c)$

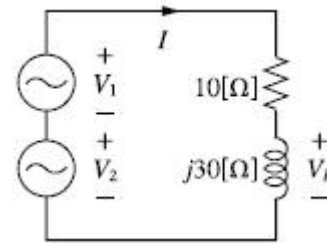
69. 4단자 정수가 각각  $A_1, B_1, C_1, D_1$ 과  $A_2, B_2, C_2, D_2$ 인 2개의 4단자망을 그림과 같이 종속으로 접속하였을 때 전체 4

단자 정수 중 A와 B는? (단,  $\begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_3 \\ I_3 \end{bmatrix}$ )



- ①  $A = A_1 + A_2, B = B_1 + B_2$
- ②  $A = A_1A_2, B = B_1B_2$
- ③  $A = A_1A_2 + B_2C_1, B = B_1B_2 + A_2D_1$
- ④  $A = A_1A_2 + B_1C_2, B = A_1B_2 + B_1D_2$

70. 회로에서 인덕터의 양단 전압  $V_L$ 의 크기는 약 몇 V인가? (단,  $V_1 = 100\angle 0^\circ, V_2 = 100\angle 60^\circ$ )



- ① 164                      ② 174
- ③ 150                      ④ 200

71. 제어시스템의 특성방정식이  $s^3 + 11s^2 + 2s + 20 = 0$ 와 같을 때, 이 특성방정식에서 s 평면의 오른쪽에 위치하는 근은 몇 개인가?

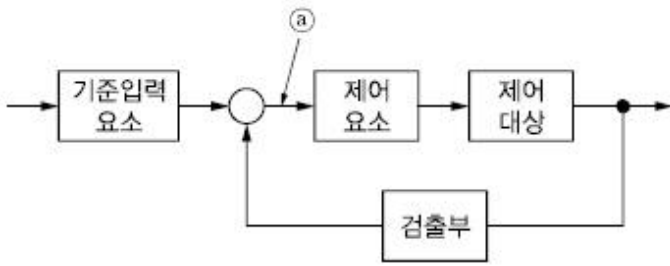
- ① 0                      ② 1
- ③ 2                      ④ 3

72. 다음과 같은 상태방정식으로 표현되는 제어시스템에 대한 특성방정식의 근은?

$$\begin{bmatrix} \dot{X}_1 \\ \dot{X}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

- ①  $-1 \pm j$                       ②  $-1 \pm j\sqrt{2}$
- ③  $-1 \pm j2$                       ④  $-1 \pm j\sqrt{3}$

73. 블록선도에서 ㉔에 해당하는 신호는?



- ① 조작량
- ② 제어량
- ③ 기준입력
- ④ 동작신호

74. 논리식  $(A+B) \cdot (\overline{A+B})$  와 등가인 것은?

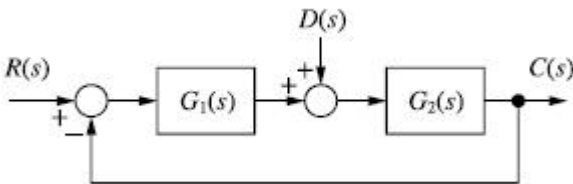
- ① A
- ② B
- ③ A·B
- ④  $A \cdot \overline{B}$

75. 다음은 근계적의 성질(규칙)에 대한 내용의 일부를 나타낸 것이다. ( ) 안에 알맞은 내용은?

근계적의 출발점은 개루프 전달함수의 ( ⓐ )이고, 근계적의 도착점은 개루프 전달함수의 ( ⓑ )이다.

- ① ⓐ 영점, ⓑ 영점
- ② ⓐ 영점, ⓑ 극점
- ③ ⓐ 극점, ⓑ 영점
- ④ ⓐ 극점, ⓑ 극점

76. 그림의 블록선도에서 출력 C(s)는?



- ①  $\left( \frac{G_2(s)}{1 - G_1(s)G_2(s)} \right) (G_1(s)R(s) + D(s))$
- ②  $\left( \frac{G_2(s)}{1 + G_1(s)G_2(s)} \right) (G_1(s)R(s) + D(s))$
- ③  $\left( \frac{G_1(s)}{1 - G_1(s)G_2(s)} \right) (G_1(s)R(s) + D(s))$
- ④  $\left( \frac{G_1(s)}{1 + G_1(s)G_2(s)} \right) (G_1(s)R(s) + D(s))$

77. 제어시스템의 전달함수가  $G(s) = e^{-10s}$ 이고, 주파수가  $\omega = 10\text{rad/sec}$ 일 때 이 제어시스템의 이득(dB)은?

- ① 20
- ② 0
- ③ -20
- ④ -40

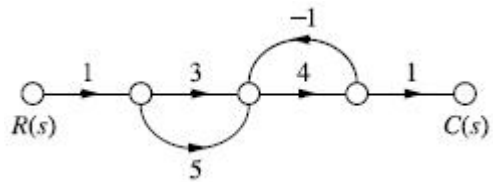
78. 단위계단 함수( $f(t) = u(t)$ )의 라플라스 변환 함수 ( $F(s)$ )와 z 변환 함수( $F(z)$ )는?

- ①  $F(s) = \frac{1}{s}, F(z) = \frac{z}{z-1}$
- ②  $F(s) = \frac{1}{s}, F(z) = \frac{z-1}{z}$
- ③  $F(s) = s, F(z) = \frac{z}{z-1}$
- ④  $F(s) = s, F(z) = \frac{z-1}{z}$

79. 전달함수가  $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{36}{s^2 + 4.2s + 36}$  인 2차 제어시스템의 감쇠 진동 주파수( $\omega_d$ )는 약 몇 rad/sec인가?

- ① 4.0
- ② 4.3
- ③ 5.6
- ④ 6.0

80. 신호흐름선도의 전달함수  $\left( \frac{C(s)}{R(s)} \right)$  는?



- ① 24/5
- ② 28/5
- ③ 32/5
- ④ 36/5

5과목 : 전기설비기술기준 및 판단기준

81. 풍력발전설비의 시설기준에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 간선의 시설 시 단자의 접속은 기계적, 전기적 안전성을 확보하도록 하여야 한다.
- ② 나셀 등 풍력발전기 상부시설에 접근하기 위한 안전한 시설물을 강구하여야 한다.
- ③ 100kW 이상의 풍력터빈은 나셀 내부의 화재 발생 시, 이를 자동으로 소화할 수 있는 화재방호설비를 시설하여야 한다.
- ④ 풍력발전기에서 출력배선에 쓰이는 전선은 CV선 또는 TFR-CV선을 사용하거나 동등 이상의 성능을 가진 제품을 사용하여야 한다.

82. 의료장소의 안전을 위한 비단락보증 절연변압기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 정격출력은 5kVA 이하이다.
- ② 정격출력은 10kVA 이하이다.
- ③ 2차측 정격전압은 직류 250V 이하이다.
- ④ 2차측 정격전압은 교류 300V 이하이다.

83. 동기조상기를 시설하는 경우 계측하는 장치를 시설하여 계측하는 대상으로 틀린 것은?

- ① 동기조상기의 전압



100. 소세력회로의 최대 사용전압이 15V라면, 절연변압기의 2차 단락전류는 몇 A 이하이어야 하는가?

- ① 1                      ② 3
- ③ 5                      ④ 8

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