

국가기술자격 필기시험문제

2011년도 기사 제4회 필기시험(1부)

자격종목	코드	시험시간	형 별	수험번호	성 명
철도신호기사	1740	2시간	A		

※ 답안 카드 작성시 시험문제지 형별누락, 마킹착오로 인한 불이익은 전적으로 수험자의 귀책사유임을 알려드립니다.
 ※ 각 문항은 4지막일형으로 질문에 가장 적합한 보기 항을 선택하여 마킹하여야 합니다.

제1과목:전자공학 10

1. 이미터 접지 증폭기에서 $I_{CO} = 0.1mA$ 이고, $I_B = 0.2mA$ 일 때 컬렉터 전류는 약 몇 $[mA]$ 인가?
 (단, 이 트랜지스터의 $\beta = 50$ 이다.)

가. 10 ☒ 12.5 나. 15.1 다. 24.3

2. 순수한 진성 반도체에 정공의 수를 늘리기 위해서 붕소, 인듐, 갈륨과 같은 3가 불순물을 가진 원자를 넣은 반도체는?

가. 진성 반도체 ☒ 나. P형 반도체
 다. N형 반도체 라. PN접합 반도체

3. 그레이 코드 10110110을 2진수로 옳게 표시한 것은?

가. 01101011 나. 10101101
 다. 01001100 ☒ 라. 11011011

4. 플립플롭 중 입력단자가 하나이며, "1" 이 입력될 때마다 출력단자의 상태가 바뀌는 것은?

☒ 가. T 플립플롭 나. RS 플립플롭
 다. D 플립플롭 라. M/S 플립플롭

5. 어떤 트랜지스터 증폭회로의 전류증폭도 $A_I = 50$, 전압 증폭도 $A_v = 200$ 이라고 할 때 이 회로의 전력증폭도 A_p 는 몇 $[dB]$ 인가?

가. 20 $[dB]$ 나. 10 $[dB]$ 다. 30 $[dB]$ ☒ 라. 40 $[dB]$

6. 주기 T 가 2.5 $[ms]$ 이고, 펄스폭이 2 $[ms]$ 일 경우 듀티사이클은 몇 $[\%]$ 인가?

☒ 가. 80 나. 70 ☒ 다. 60 라. 50

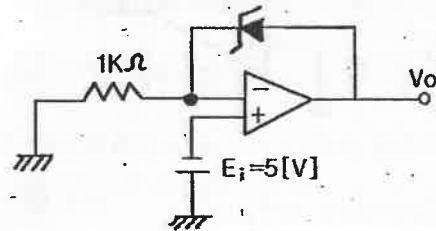
7. RC 결합 증폭기에서 단일 증폭기의 차단 주파수는?

☒ 가. 전력 이득이 중역주파수에서 이득이 제곱이 되는 주파수
 나. 전력 아득이 중역주파수에서 이득이 1/2 이 되는 주파수
 다. 전류 이득이 중역주파수에서 이득이 1/2 이 되는 주파수
 라. 전압 이득이 중역주파수에서 이득이 1/2 이 되는 주파수

8. $e(t) = E \sin(2\pi ft + \theta)$ 에서 f 를 변화시키는 변조방식은?

☒ 가. AM ☒ 나. PM
 다. FM 라. 평형 변조

9. 그림과 같은 연산증폭기를 사용한 회로에서, 제너 다이오드에 인가되는 전압은 몇 $[V]$ 인가?
 (단, V_0 는 7V이다.)

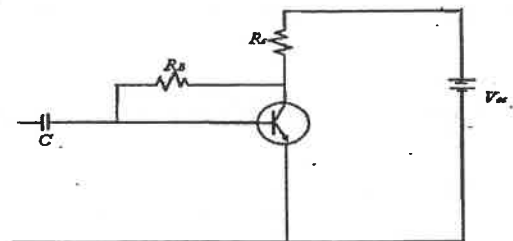


☒ 가. 2 나. 3 다. 4 ☒ 라. 6

10. 트랜지스터에서 베이스 폭 변조란?

☒ 가. 트랜지스터를 제조할 때 베이스 두께를 조정해 주는 것
 나. 트랜지스터의 베이스 변조 전압을 걸어서 동작시키는 것
 다. 트랜지스터의 접합에 가해지는 바이어스에 의해 베이스 두께가 변하는 것
 라. 트랜지스터의 포장에 의해 베이스가 영향을 받는 것

11. 다음 바이어스 회로의 명칭은?



☒ 가. 전류 게환 바이어스 회로
 나. 고정 바이어스 회로
 다. 혼잡 바이어스 회로
 라. 전압 게환 바이어스 회로

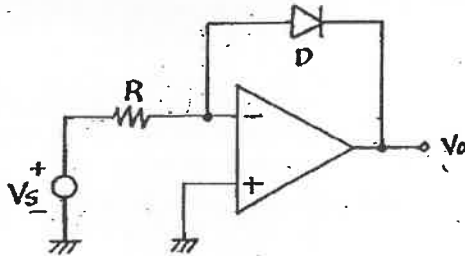
12. 진폭변조(AM) 방식에서 피변조파의 표현으로 옳은 것은?
 (단, V_c 는 반송파의 진폭, $m(t)$ 는 변조도, ω_s 는 변조 신호 각주파수, ω_c 는 반송파 각주파수이다.)

가. $\phi_{AM} = V_c \cos(\omega_s t) \cos(\omega_c t)$
☒ 나. $\phi_{AM} = V_c [1 + m(t) \cos(\omega_s t)] \cos(\omega_c t)$
 다. $\phi_{AM} = V_c [1 + m(t) \cos(\omega_s t)]$
 라. $\phi_{AM} = V_c [1 + m(t) \cos(\omega_c t)] \cos(\omega_s t)$

13. 다음 중 정현파 발진회로가 아닌 것은?

- 가. 쿨피츠형 발진회로
- 나. 하틀리형 발진회로
- ☒ 다. 비안정멀티바이브레이터 발진회로
- 라. 이상 발진회로

14. 그림의 회로에서 출력전압 V_o 와 입력전압 V_s 와의 관계는?



- ☒ 가. V_o 는 V_s 의 R배로 증폭된다.
- 나. V_o 는 V_s 의 지수로 나타난다.
- 다. V_o 는 V_s 의 자연대수에 비례한다.
- 라. V_o 는 V_s 의 역수에 비례한다.

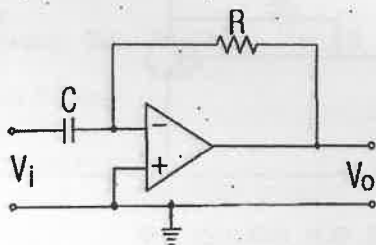
15. 반송파 전력이 20[kW]일 때 변조율 70[%]로 진폭 변조하였다. 상측파 전력[kW]은?

- 가. 25
- ☒ 나. 10.5
- 다. 4.9
- 라. 2.45

16. 증폭도가 30[dB], 잡음지수가 4[dB]인 전치 증폭기를 잡음 지수가 7[dB]인 증폭 증폭기에 연결할 때 종합 잡음 지수[dB]는?

- 가. 2.25
- ☒ 나. 4.2
- 다. 7.5
- 라. 8.2

17. 그림과 같은 연산회로의 명칭으로 옳은 것은?

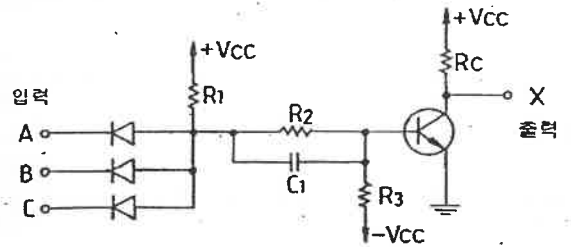


- 가. 이분기
- 나. 적분기
- ☒ 다. 미분기
- 라. 가산기

18. 광전자 방출에 대한 설명으로 거리가 가장 먼 것은?

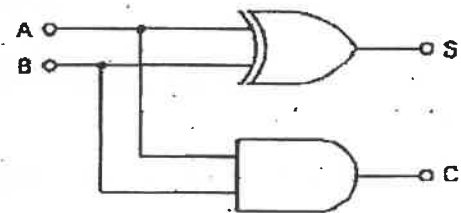
- ☒ 가. 한계 파장보다 긴 파장의 빛을 다량으로 입사시키면 광 전자 방출이 일어난다.
- 나. 금속 표면에 빛이 입사되면 전자가 방출되는 현상을 광 전자 방출이라 한다.
- ☒ 다. 광전자 방출을 위해서는 금속 표면에 입사되는 빛의 파장이 한계 파장보다 짧아야 한다.
- 라. 광전자 방출은 금속의 일함수와 관계가 있다.

19. 다음과 같은 정 논리회로의 게이트 기능은?



- 가. NOR
- ☒ 나. NAND
- 다. NOT
- 라. AND

20. 그림과 같은 회로는?



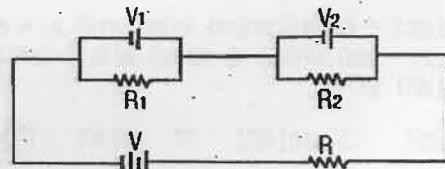
- 가. 전가산기
- ☒ 나. 반가산기
- 다. 반감산기
- 라. 전감산기

제2과목: 회로이론 및 제어공학 9

21. 저항 6k Ω 인덕턴스 90mH 캐패시턴스 0.01 μ F 직렬회로에 $t=0$ 에서 직류전압 100V를 인가했다. 흐르는 전류가 최대인 시간 T는?

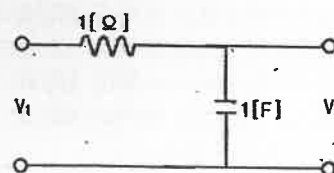
- ☒ 가. 30[s]
- 나. 15[s]
- ☒ 다. 30[μ s]
- 라. 15[μ s]

22. 그림에서 전지 V_1 및 V_2 를 흐르는 전류가 0일 때 기전 V_1 , V_2 및 저항 R_1 , R_2 의 관계는?



- ☒ 가. $V_1 V_2 = R_1 R_2$
- ☒ 나. $V_1 R_2 = V_2 R_1$
- 다. $V_1 R_2 = V_2 R_1$
- 라. $V_1^2 V_2 = R_1^2 R_2$

23. 다음과 같은 회로에서 전압비 전달 함수 $\frac{V_2(s)}{V_1(s)}$ 는?

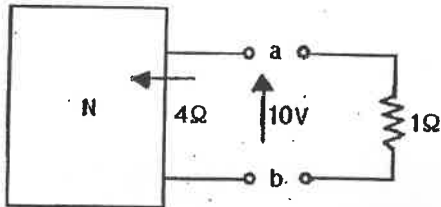


- 가. $\frac{s+1}{s}$
- ☒ 나. $\frac{1}{s+1}$
- 다. $\frac{s}{s+1}$
- 라. $\frac{1}{s-1}$

24. 각상의 전류가 $i_a = 30 \sin \omega t [A]$, $i_b = 30 \sin (\omega t - 90^\circ) [A]$, $i_c = 30 \sin (\omega t + 90^\circ) [A]$ 일 때 영상 대칭분 전류는?

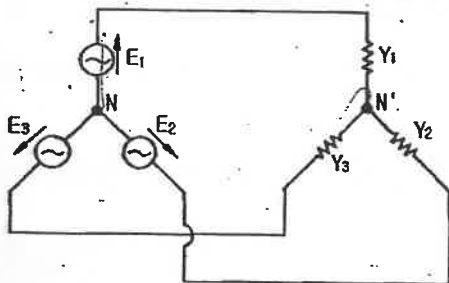
- 가. $10 \sin \omega t$ 나. $30 \sin \omega t$
다. $\frac{30}{\sqrt{3}} \sin (\omega t + 45^\circ)$ 라. $10 \sin \frac{\omega t}{3}$

25. 그림에서 a-b 단자의 전압이 10V, a-b에서 본 능동 회로망 N의 임피던스가 4Ω 일 때 단자 a-b간에 1Ω 의 저항을 접속하면 a-b간에 흐르는 전류[A]는?



- 가. 0.5A 나. 1A 다. 1.5A 라. 2A

26. 그림과 같은 3상 Y결선 불평형 회로가 있다. 전원은 3상 평형전압 E_1, E_2, E_3 이고, 부하는 Y_1, Y_2, Y_3 일 때 전원의 중성점과 부하의 중성점간의 전위차를 나타내는 식은?

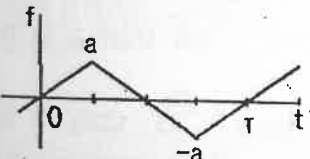


- 가. $\frac{E_1 Y_1 - E_2 Y_2 - E_3 Y_3}{Y_1 + Y_2 + Y_3}$ 나. $\frac{E_1 Y_1 - E_2 Y_2 - E_3 Y_3}{Y_1 - Y_2 - Y_3}$
다. $\frac{E_1 Y_1 + E_2 Y_2 + E_3 Y_3}{Y_1 + Y_2 + Y_3}$ 라. $\frac{E_1 Y_1 + E_2 Y_2 + E_3 Y_3}{Y_1 - Y_2 - Y_3}$

27. $f(t) = t^2 e^{-\alpha t}$ 를 라플라스 변환하면?

- 가. $\frac{2}{(s+\alpha)^2}$ 나. $\frac{1}{(s+\alpha)^3}$
다. $\frac{-2}{(s+\alpha)^3}$ 라. $\frac{2}{(s+\alpha)^3}$

28. 그림과 같은 삼각파를 푸리에 급수로 전개하면?



- 가. 반파 정현 대칭으로 기수파만 포함한다.
나. 반파 정현 대칭으로 우수파만 포함한다.
다. 반파 여현 대칭으로 기수파만 포함한다.
라. 반파 여현 대칭으로 우수파만 포함한다.

29. 비정현파의 여현대칭 조건은?

- 가. $f(t) = f(-t)$ 나. $f(t) = -f(t)$
다. $f(t) = -f(-t)$ 라. $f(t) = -f(t+T)$

30. 분포정수회로에서 직렬 임피던스를 Z, 병렬어드미턴스를 Y 라 할 때, 선로의 특성임피던스 Z_0 는?

- 가. ZY 나. \sqrt{ZY} 다. $\sqrt{\frac{Y}{Z}}$ 라. $\sqrt{\frac{Z}{Y}}$

31. $\frac{d^2 x(t)}{dt^2} + 2 \frac{dx(t)}{dt} - 3x(t) = 4$, $x(0) = x'(0) = 0$ 일 때, $x(t)$ 는?

- 가. $-\frac{4}{3} - \frac{1}{3} e^{-3t} - e^{-t}$ 나. $\frac{4}{3} + \frac{1}{3} e^{3t} + e^t$
다. $-\frac{4}{3} + \frac{1}{3} e^{-3t} + e^t$ 라. $\frac{4}{3} - \frac{1}{3} e^{-3t} - e^{-t}$

32. 특성방정식 $s^3 + s^2 - s + 1$ 에서, 안정근은 몇 개인가?

- 가. 0개 나. 1개 다. 2개 라. 3개

33. 제어 요소가 제어 대상에 주는 양은?

- 가. 기준 입력 나. 동작 신호
다. 제어량 라. 조작량

34. 다음은 단위계단 함수 $u(t)$ 의 라플라스 혹은 z 변환쌍을 나타낸 것이다. 이 중에서 옳은 것은?

- 가. $z[u(t)] = 1$ 나. $z[u(t)] = 1/z$
다. $z[u(t)] = 0$ 라. $z[u(t)] = z/(z-1)$

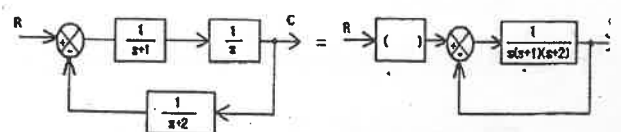
35. $G(s)H(s) = \frac{K}{(s+1)(s+2)}$ 인 계의 이득여유가 40[dB]이면 이때의 K 값은?

- 가. -50 나. $\frac{1}{50}$ 다. -20 라. $\frac{1}{40}$

36. 개루프 전달함수가 $G(s)H(s) = \frac{K(s+10)(s+33)}{s(s+3)(s+8)(s+20)}$ 일 때의 근 궤적에서 점근선의 실수축과의 교차점은?

- 가. 24 나. 12 다. 6 라. 3

37. 다음 블록선도의 변환에서 ()에 맞는 것은?



- 가. $s+2$ 나. $s+1$
다. s 라. $s(s+1)(s+2)$

국가기술자격 필기시험문제

2011년도 기사 제4회 필기시험(1부)

				수험번호	성명
자격종목	코드	시험시간	형별		
철도신호기사	1740	2시간	A		

※ 답안 카드 작성시 시험문제지 형별누락, 마킹착오로 인한 불이익은 전적으로 수험자의 귀책사유임을 알려드립니다.
 ※ 각 문항은 4지택일형으로 질문에 가장 적합한 보기 항을 선택하여 마킹하여야 합니다.

54. 건널목 지장물 금지장치의 제어기기인 발광기와 수광기의 시설 및 관리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 가. 수광기는 일출 또는 일몰시에 5° 이내에 직사광선이 들어가지 않도록 한다.
- 나. 발광기와 수광기 간의 거리는 60[m] 이하로 한다.
- 다. 발광기와 수광기의 설치위치는 건널목 종단에서 2[m] 이하로 한다.
- 라. 발광기와 수광기의 광선 중심축까지의 지면상 높이는 745[mm]로 한다.

55. NS형 선로전환기의 전철제어계전기는 어느 계전기를 사용하는가?

- 가. 삽입형 유극자기유지계전기
- 나. 삽입형 유극선조계전기
- 다. 삽입형 무극자기유지계전기
- 라. 삽입형 무극선조계전기

56. 건널목 체어기 2420형에 사용하는 대역여파기(BPF)의 주파수 통과대역[kHz]은?

- 가. 18~22
- 나. 36~44
- 다. 180~220
- 라. 360~440

57. 전기 선로전환기의 전동기 특성곡선에서 전동기가 기동한 후 전류가 감소함에 따라 전동기의 회전수는 어떻게 변화되는가?

- 가. 회전수는 일정하다.
- 나. 회전수는 증가한다.
- 다. 회전수는 감소한다.
- 라. 즉시 정지한다.

58. 전부하에 있어 철손과 동손의 비율이 1:4 인 변압기의 효율이 최대인 부하는 전부하의 대략 몇 [%]인가?

- 가. 50
- 나. 60
- 다. 70
- 라. 80

59. 24V, 50A가 정격인 정전압 정류기가 있다. 이 정류기에 흐르는 정류기의 역류는 몇 [A] 이하로 유지하여야 하는가?

- 가. 2.5A
- 나. 0.25A
- 다. 0.025A
- 라. 0.0025A

60. 열차최고속도 100[km/h]의 선로구간에서 열차 속도가 80[km/h]로 운행할 때 실제 경보시간은?

- 가. 약 30초
- 나. 약 35초
- 다. 약 38초
- 라. 약 40초

61. 신호용 정류기의 정류회로의 무부하 전압이 260[V]이고 전부하 전압이 250[V]일 때 전압변동율[%]은?

- 가. 3
- 나. 4
- 다. 5
- 라. 6

62. 진로선별회로상의 전철선별 계전기의 직접적인 역할은?

- 가. 선로전환기 전환방향 결정
- 나. 신호제어계전기 동작
- 다. 신호현시 결정
- 라. 전철표시계전기 동작

63. 건널목 경보시간이 30[sec], 열차최고속도가 108[km/h] 건널목의 경보제어 구간의 길이[m]는?

- 가. 800
- 나. 850
- 다. 900
- 라. 950

64. 경부고속철도구간 UM71 궤도회로장치 구성기기 중 선로 현장에 설치되는 기기는?

- 가. 궤도회로송신기
- 나. 궤도회로수신기
- 다. 방향계전기
- 라. 동조유니트

65. 다음 중 청단 밀착관계로 열차가 탈선될 우려가 있는 선로전환기는?

- 가. 탈선선로전환기
- 나. 대향선로전환기
- 다. 배향선로전환기
- 라. 대향 및 배향선로전환기

66. 다음 중 차상신호용에 적합하고, 열차 금지뿐만 아니라 열차 운전 경보를 차상에 전달할 수 있는 궤도회로는?

- 가. 교류 궤도회로
- 나. 직류 궤도회로
- 다. AF 궤도회로
- 라. 고전압 임펄스 궤도회로

67. 장내 신호기의 확인거리는 몇 [m] 이상인가?

- 가. 400[m]
- 나. 500[m]
- 다. 600[m]
- 라. 700[m]

68. 차상신호방식에서 폐색 분할시 고려 사항으로 거리가 장 먼 것은?

- 가. 공주 거리
- 나. 열차 저항
- 다. 종착역의 차량 회송방식
- 라. 제동 방식

제4과목:신호공학

//

69. 신호전구 설비의 수가 1000개일 때 연간 장애건수가 50건이라면 고장률은 약 얼마인가?

- 가. 50×10^{-7} /시간 ☐ ㉠. 57×10^{-7} /시간
 다. 50×10^7 /시간 라. 57×10^7 /시간

70. 삽입형 계전연동장치에서 열차가 도착점에 완전하게 도착하기 전까지 해당진로를 해제할 수 없도록 하는 채정을 해제하기 위하여 사용되는 계전기로 거리가 가장 먼 것은?

- 가. 접근채정 계전기 나. 궤도 계전기
 다. 신호제어 계전기 ☒ ㉡. 전철채정 계전기

71. 경부고속철도 열차제어정보를 궤도회로를 통하여 차상으로 전달하는 연속정보내용으로 거리가 가장 먼 것은?

- ☒ ㉢. 폐색구간의 길이
 나. 열차제동곡선 생성에 필요한 속도정보
 다. 폐색의 구배정보
☒ 라. 전차선 사구간 위치정보

72. 경부고속철도에 설치된 기상경지장치가 아닌 것은?

- ☒ ㉣. 안개검지장치 나. 풍속검지장치
 다. 적설검지장치 라. 강우검지장치

73. 경부고속철도의 궤도회로 현장설비 중 궤도와 UM71 궤도 회로장치의 송신기나 수신기 사이의 임피던스 정합에 사용되는 것은?

- ☒ ㉤. 동조유닛(Tuning Unit)
 나. 공심유도자(Air Core Inductor)
☒ 다. 정합변성기(Matching Unit)
 라. 보상용 콘덴서(Compensation Condenser)

74. 고속철도 열차제어시스템(TCS)에 포함되지 않는 것은?

- 가. CTC ☒ ㉥. IXL 다. ATC ☒ 라. CBTC

75. 경부고속철도 ATC 속도코드 설정시 건널선이나 측선 방향으로의 분기 최대통과 속도설정으로 거리가 가장 먼 것은?

- ☒ 가. 10번 분기 50 [km/h]
☒ ㉦. 18.5번 분기 90 [km/h]
 다. 26번 분기 130 [km/h]
 라. 46번 분기 170 [km/h]

76. 해당 신호기를 취급하기 전의 신호기 현시상태가 소등인 것은?

- ☒ 가. 유도신호기 나. 암호신호기
☒ ㉧. 원방신호기 라. 입환신호기

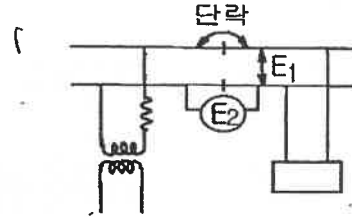
☒ ㉨. 신호기 현시를 확인할 수 있는 확인거리로 맞는 것은?

- 가. 주신호용 진로표시기 100m 이상
 나. 입환신호용 진로표시기 200m 이상
☒ ㉢. 입환신호기 200m 이상
 라. 암호신호기 400m 이상

78. 경부고속철도에서 사용하는 보상콘덴서의 기능으로 맞는 것은?

- ☒ ㉩. 궤도회로 길이 연장
 나. 궤도회로 송수신 방향 결정
 다. 궤도회로 경계점 설정
 라. 궤도회로 고주파 성분제거

79. 그림과 같이 궤도회로의 극성을 전압계로 측정하였더니 E_1 보다 E_2 가 전압이 높았다. 인접 궤도회로의 극성은 무엇인가?



- 가. 동극성 ☒ ㉪. 이극성 다. 무극성 라. 정극성

80. 고속철도 TVM430 불연속정보 메시지가 아닌 것은?

- 가. ATC 지역 진출입 여부
☒ ㉫. 열차 유무 검지
 다. 차량기밀장치 동작/해제
 라. 전차선 절연구간 예고/실행