2019년도 제34회 기술지도사 2차 국가자격시험

교 시	시 험 시 간	시 험 과 목
1교시	90분	전기기기

수험번호		성 명	

【 수험자 유의 사항 】

1. **시험 문제지 표지**와 시험 문제지의 **총 면수·문제 번호 일련 순서·인쇄 상태** 등을 확인하시고, 문제지 표지에 수험번호와 성명을 기재하시기 바랍니다.
2. 수험자 인적사항 및 답안지 등 작성은 **반드시 검정색 필기구**만을 계속 사용하여야 합니다.(그 외 **연필류, 유색필기구, 2가지 이상 색 혼합사용 등으로 작성한 답안은 0점 처리**됩니다.)
3. 답안 작성 시 문제 번호 순서에 관계없이 답안을 작성하여도 되나, **반드시 문제번호 및 문제를 기재**(긴 경우 요약기재 가능)하고 해당답안을 기재하여야 합니다.
4. **답안 정정 시에는 정정할 부분을 두 줄(=)로 긋고 수정할 내용을 다시 기재**합니다.
5. **감독위원의 지시에 불응하거나 시험 시간 종료 후 답안지를 제출하지 않을 경우** 불이익이 발생할 수 있음을 알려 드립니다.
6. 시험 문제지는 시험 종료 후 가져가시기 바랍니다.

안내사항

1. 수험자의 의견을 적극 반영하기 위하여 QR코드를 활용한 설문조사를 실시하고 있으니 적극 참여 바랍니다.
2. 시험 합격자에게 **'합격축하 SMS(알림톡) 알림 서비스'**를 제공하고 있습니다.

- 수험자 여러분의 합격을 기원합니다 -

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

전기기기

【문제 1】 직류발전기에 부하를 접속하여 전기자 권선에 전류가 흐르고 있다고 할 때, 다음 물음에 답하시오. (30점)

(1) 직류발전기에 부하 접속 시 발생하는 전기자반작용에 관하여 설명하시오. (10점)
(2) 직류발전기에 부하 접속 시 발생하는 교차자화작용(또는 교차기자력)에 관하여 설명하시오. (7점)
(3) 편자작용에 관하여 설명하시오. (6점)
(4) 감자작용(또는 감자기자력)에 관하여 설명하시오. (7점)

【문제 2】 9[kVA], 3000/200[V]의 단상 변압기에서 1차 및 2차 권선의 저항은 각각 10.2[Ω], 0.048[Ω]이고, 누설리액턴스는 각각 18.9[Ω], 0.076[Ω]일 때 다음 사항을 구하시오. (단, 계산과정을 쓰고 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.) (30점)

(1) 변압기 2차 회로를 1차 회로로 환산한 전체저항과 전체누설리액턴스 (10점)
(2) 백분율 저항강하와 백분율 리액턴스강하 (6점)
(3) 백분율 임피던스강하 (4점)
(4) 1차 단자에 정격전압을 공급하고 2차 단자를 단락할 때, 단락전류는 정격전류의 몇 배인가? (10점)

【문제 3】 반파 정류회로에서 직류전압 55[V]를 얻기 위한 변압기 2차 상전압의 실효값은 얼마인지 수식을 유도하고 계산하시오. (이 때, 부하는 순저항이며 변압기 내의 전압강하는 무시하고 정류기 내의 전압강하는 2[V]로 한다. 단, 계산결과는 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.) (10점)

【문제 4】 농형유도전동기를 기동하기 위한 Y-Δ 기동법을 설명하고, 기동 시 나타나는 선전압과 선전류, 그리고 토크의 크기 변화에 관하여 각각 설명하시오. (10점)

【문제 5】 변압기에 사용되는 절연유가 갖추어야 할 구비조건 4가지를 설명하시오. (10점)

【문제 6】 송전계통에 접속한 동기조상기의 계자를 과여자로 해서 운전할 때와 부족여자로 해서 운전할 때 발생하는 현상을 각각 설명하시오. (10점)

수험자 안내문

우리 공단은 수험자 여러분의 합격을 진심으로 기원하며, 다음과 같이 시험 관련 정보를 안내하고 있습니다.

첫째, 향후 시험일정을 알려드립니다.

□ 제2차 시험 합격자 발표: 10. 2.(수)

○ Q-Net 경영·기술지도사 홈페이지(60일간) 및 ARS 1666-0100(4일간)

둘째, 수험자의 응시편의를 위해 시험제도를 개선하고 있습니다.

□ 시험전일 18시부터 시험실을 미리 확인할 수 있습니다.

○ 시험실 사전 안내 메시지(알림톡) 발송 (수신 동의자에 한함)

○ Smart Q-finder(시험실 바로가기) 수험표의 QR코드를 스마트폰으로 스캔하여 확인 또는 Q-Net 로그인 후 [마이페이지] - [원서접수내역]에서 확인

□ 시험 합격자에게 합격축하 알림 서비스를 제공합니다. (수신 동의자에 한함)

셋째, 기타 자격 관련 정보를 안내해 드립니다.

(소관부처) ☞ 중소벤처기업부 재기지원과	(직업 및 취업정보) ☞ 워크넷	(자격증 발급) ☞ 한국경영기술지도사회
중소벤처기업부	한국직업정보시스템	한국경영기술지도사회

고객 매우만족(10점 만점에 10점!)을 위해 항상 노력하겠습니다.

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2019년도 제34회 기술지도사 2차 국가자격시험

교 시	시 험 시 간	시 험 과 목
2교시	90분	전기전자재료

수험번호		성 명	

【 수험자 유의 사항 】

1. **시험 문제지 표지**와 시험 문제지의 **총 면수·문제 번호 일련 순서·인쇄 상태** 등을 확인하시고, 문제지 표지에 수험번호와 성명을 기재하시기 바랍니다.
2. 수험자 인적사항 및 답안지 등 작성은 **반드시 검정색 필기구**만을 계속 사용하여야 합니다.(그 외 **연필류, 유색필기구, 2가지 이상 색 혼합사용 등으로 작성한 답안은 0점 처리**됩니다.)
3. 답안 작성 시 문제 번호 순서에 관계없이 답안을 작성하여도 되나, **반드시 문제번호 및 문제를 기재**(긴 경우 요약기재 가능)하고 해당답안을 기재하여야 합니다.
4. **답안 정정 시에는 정정할 부분을 두 줄(=)로 긋고 수정할 내용을 다시 기재**합니다.
5. **감독위원의 지시에 불응하거나 시험 시간 종료 후 답안지를 제출하지 않을 경우** 불이익이 발생할 수 있음을 알려 드립니다.
6. 시험 문제지는 시험 종료 후 가져가시기 바랍니다.

안내사항

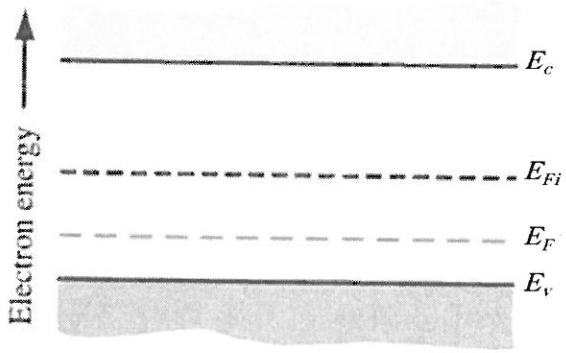
1. 수험자의 의견을 적극 반영하기 위하여 QR코드를 활용한 설문조사를 실시하고 있으니 적극 참여 바랍니다.
2. 시험 합격자에게 **'합격축하 SMS(알림톡) 알림 서비스'**를 제공하고 있습니다.

- 수험자 여러분의 합격을 기원합니다 -

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

전기전자재료

【문제 1】 어떤 불순물 반도체는 절대온도 T의 열평형 상태에서 전도도(conductivity)가 σ $(\Omega \cdot cm)^{-1}$로 측정되었다. 이 반도체의 에너지밴드 다이아그램이 아래 그림과 같을 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 전자의 전하량 e, 볼츠만(Boltzmann) 상수 k, 절대온도 T에서의 정공 및 전자의 이동도는 각각 μ_p, μ_n, 진성 캐리어 농도는 n_i이다.) (30점)



(1) 진성 페르미준위 E_{Fi}를 기준으로 페르미준위 E_F의 위치를 전도도 σ로 나타내시오. (단, 캐리어의 열평형 농도는 볼츠만 근사(Boltzmann approximation)를 적용하며, 전도도에서 소수 캐리어의 기여도는 무시한다.) (20점)

(2) 이 반도체에서 소수캐리어의 종류와 열평형 농도를 각각 설명하시오. (5점)

(3) 이 반도체에 원래의 도핑 농도보다는 낮은 농도의 도너(donor)를 추가로 주입할 때, E_F의 변화와 전도도 σ의 변화를 각각 설명하시오. (5점)

【문제 2】 그림 (a)는 pn 접합 반도체를 이용한 태양전지 회로이며, 그림 (b)는 이 태양전지의 전류-전압 특성곡선이다. 다음 물음에 답하시오. (30점)

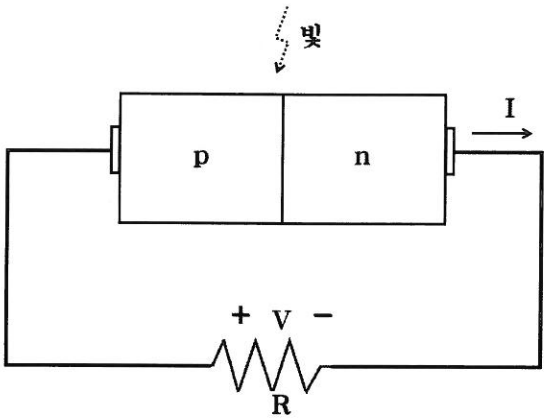


그림 (a)

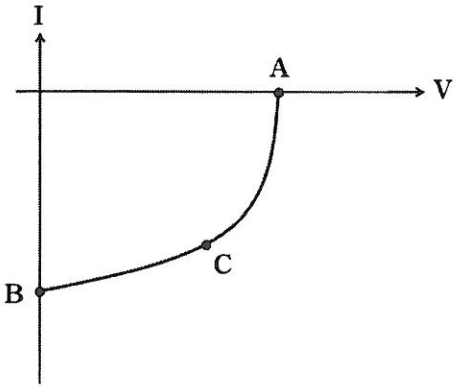


그림 (b)

(1) 반도체에 흡수되는 빛의 파장에 관하여 설명하시오. (5점)

(2) 그림 (b)의 A점과 같은 개방전압이 형성되는 과정을 과도 전자-정공 쌍(excess electron-hole pair)의 동작으로 설명하시오. (15점)

(3) 부하저항 R에 의해 동작점이 C점에 형성될 때, B점의 최대전류보다 작은 크기의 전류가 흐르는 이유를 설명하시오. (10점)

【문제 3】 발광다이오드(LED)의 발광색을 변화시키는 방식 2가지에 관하여 설명하시오. (10점)

【문제 4】 진공으로 채워진 평행판 콘덴서에 전하량 Q가 저장되어 있다. 양 극판 사이에 비유전율(relative permittivity)이 ε_S인 유전체를 넣었을 때, 전하량의 변화가 없다면 극판사이의 전위차는 어떻게 변하는지 설명하시오. (10점)

【문제 5】 상온 가열장치나 이상온도 감지 등 상온 검출용의 센서로 사용하기 적합한 서미스터(thermistor)의 종류 및 온도특성과 재료에 관하여 설명하시오. (10점)

【문제 6】 코일에 철심을 넣을 때 철심의 양 단에 나타나는 자기분극 현상에 따라 자성체를 3가지로 분류할 수 있다. 물질의 고유한 상수인 비자화율(relative magnetic susceptibility) χ_r에 따라 자성체를 분류하고, 자속밀도 B[Wb/m^2]와 자계의 세기 H[A/m] 사이의 관계를 χ_r로 나타내시오. (단, 진공의 투자율(permeability)은 μ_o이다.) (10점)

2019년도 제34회 기술지도사 2차 국가자격시험

교 시	시 험 시 간	시 험 과 목
3교시	90분	공업계측제어

수험번호		성 명	

【 수험자 유의 사항 】

1. **시험 문제지 표지**와 시험 문제지의 **총 면수·문제 번호 일련 순서·인쇄 상태** 등을 확인하시고, 문제지 표지에 수험번호와 성명을 기재하시기 바랍니다.
2. 수험자 인적사항 및 답안지 등 작성은 **반드시 검정색 필기구**만을 계속 사용하여야 합니다.(그 외 **연필류, 유색필기구, 2가지 이상 색 혼합사용 등으로 작성한 답안은 0점 처리**됩니다.)
3. 답안 작성 시 문제 번호 순서에 관계없이 답안을 작성하여도 되나, **반드시 문제번호 및 문제를 기재**(긴 경우 요약기재 가능)하고 해당답안을 기재하여야 합니다.
4. **답안 정정 시에는 정정할 부분을 두 줄(=)로 긋고 수정할 내용을 다시 기재**합니다.
5. **감독위원의 지시에 불응하거나 시험 시간 종료 후 답안지를 제출하지 않을 경우** 불이익이 발생할 수 있음을 알려 드립니다.
6. 시험 문제지는 시험 종료 후 가져가시기 바랍니다.

안내사항

1. 수험자의 의견을 적극 반영하기 위하여 QR코드를 활용한 설문조사를 실시하고 있으니 적극 참여 바랍니다.
2. 시험 합격자에게 **'합격축하 SMS(알림톡) 알림 서비스'**를 제공하고 있습니다.

- 수험자 여러분의 합격을 기원합니다 -

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

공업계측제어

【문제 1】 다음의 전달함수를 보고 물음에 답하시오. (단, $\alpha=\beta=1$, $|\gamma|=0.5$이고 $r(t)$는 단위 계단 함수이다.) (30점)

$$\frac{Y(s)}{R(s)}=\frac{(\gamma-s)/\gamma}{s^2+\alpha s+\beta}$$

(1) $\gamma<0$인 경우, 응답 $y(t)$를 도시하시오. (10점)

(2) $\gamma>0$인 경우, 응답 $y(t)$를 도시하시오. (10점)

(3) 시스템의 안정성 여부를 설명하고, 감쇠비(damping ratio) ζ와 $y(\infty)$의 값을 각각 구하시오. (단, 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.) (10점)

【문제 2】 감산기(subtracter) 설계와 관련한 다음 물음에 답하시오. (단, X, Y, Z는 입력변수이고, D_1, B_1, D, B는 출력변수이다.) (30점)

(1) X − Y의 결과(difference) D_1과 빌림수(borrow) B_1을 출력하는 반감산기(half subtracter)를 2개의 2-입력 논리 게이트와 하나의 인버터를 사용하여 구현하시오. (10점)

(2) X − Y − Z의 결과(difference) D와 빌림수(borrow) B를 출력하는 전감산기(full subtracter)의 진리표와 부울 대수식을 유도하시오. (10점)

(3) 위 (2)번 문제의 전감산기를 2개의 반감산기와 하나의 2-입력 논리 게이트를 사용하여 구현하시오. (10점)

【문제 3】 그림 (a)의 제어 시스템에서 $G_C(s)$가 그림 (b)와 같을 때, 다음 물음에 답하시오. (10점)

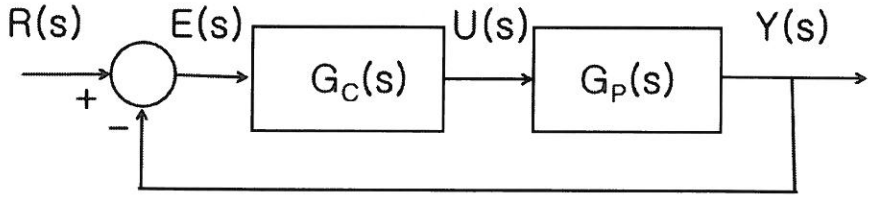


그림 (a)

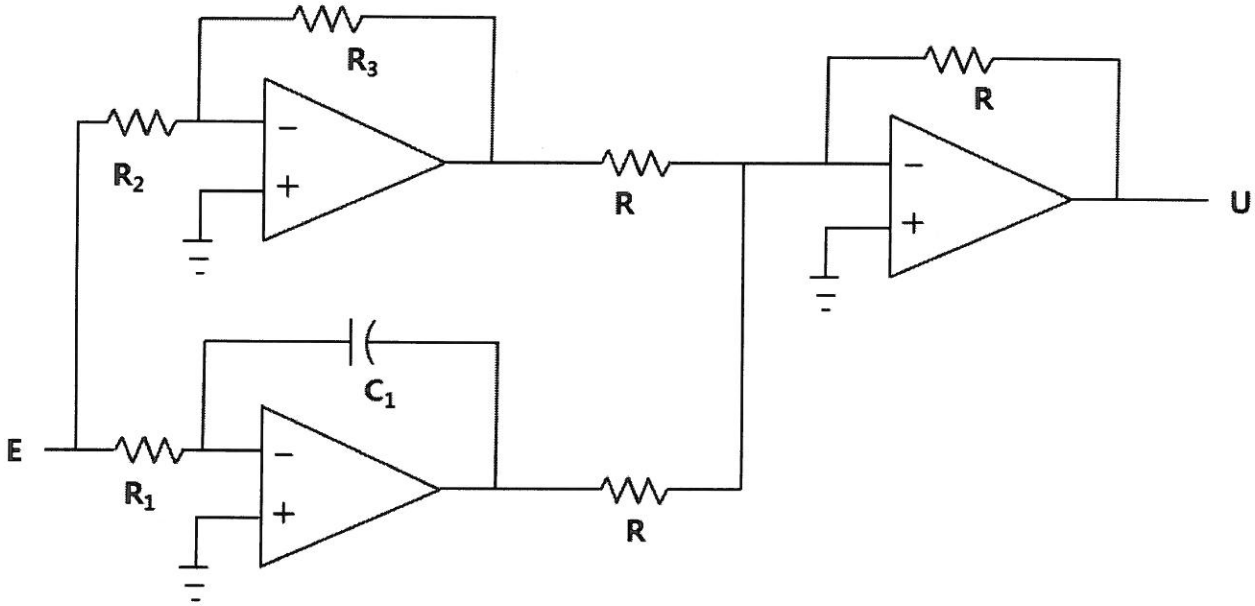


그림 (b)

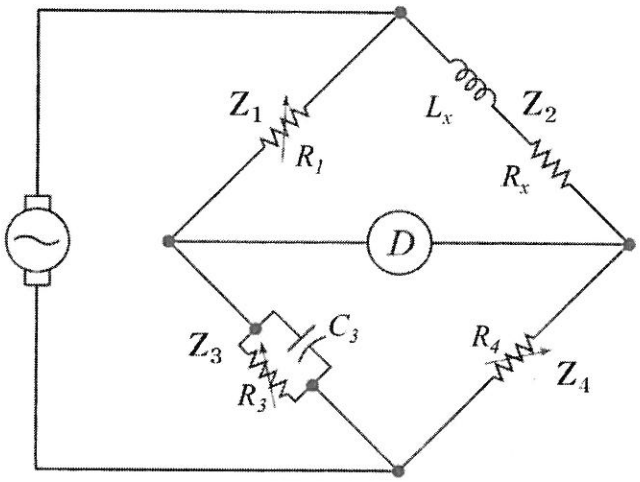
(1) 제어기의 전달함수 $\frac{U(s)}{E(s)}$를 유도하시오. (5점)

(2) 위 (1)번 문제에서 유도한 제어기는 산업현장에서 널리 활용되는 제어 알고리즘의 하나이다. 이 알고리즘의 명칭을 제시하고, 특징 3가지를 설명하시오. (5점)

【문제 4】 측정방식으로 편위법(deflection method)과 영위법(zero method)이 있다. 이에 관하여 각각 설명하시오. (10점)

【문제 5】 계측기를 이용한 측정에서 정확도(accuracy), 정밀도(precision), 분해능(resolution)을 각각 설명하시오. (10점)

【문제 6】 다음의 평형 브리지 회로를 보고 물음에 답하시오. (10점)



(1) L_x와 R_x를 R_1, R_3, R_4, C_3의 함수로 각각 유도하시오. (5점)

(2) 전원주파수가 1[kHz]이고, $R_1 = 1[\mathrm{k}\Omega]$, $R_3 = 500[\Omega]$, $R_4 = 550[\Omega]$, $C_3 = 2[\mu\mathrm{F}]$일 때, 인덕터(임피던스 Z_2)의 품질을 나타내는 Q계수(quality factor)를 구하시오. (단, 소수점 셋째자리에서 반올림하여 소수점 둘째자리까지 구하시오.) (5점)