

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	전기 · 전자	종목	산업계측제어기술사	수험번호		성명	
----	---------	----	-----------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. NFC(Near Field Communication)에 대해 설명하시오.
2. 빅 데이터(Big Data)의 정의로 사용되는 3가지 V에 대해 설명하시오.
3. 산업용 로봇에서의 자유도를 설명하시오.
4. 센서의 분해능(Resolution)을 설명하고, 위치 검출 범위 180° 를 8bit로 표현하는 센서의 최소 검출 각도를 구하시오.
5. 선형 궤환 시스템(Linear Feedback System)이 안정하기 위한 필요충분조건을 설명하시오.
6. 신호처리에 사용하는 필터(Filter) 3가지를 쓰고, 이에 대해 주파수 관점에서 설명하시오.
7. 최근 Industrial IoT가 발전됨에 따라 플랜트의 Operational Excellence를 달성하기 위하여 IT, OT, ET가 상호 융합되어지고 있다. IT, OT, ET의 의미와 융합되어지는 각각의 정보가 어떤 것이 있는지 설명하시오.
8. EMI(Electro Magnetic Interference) 중에서 RFI, ESD, HFT, S-IL, SWC의 의미를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	전기 · 전자	종목	산업계측제어기술사	수험번호		성명	
----	---------	----	-----------	------	--	----	--

9. 다음의 국제 규격에 대하여 설명하시오.

- 1) ASTM
- 2) CEE
- 3) NEMA
- 4) IEC
- 5) ANSI

10. 히스테리시스와 불감대(Dead Zone)를 설명하시오.

11. 진상제어기와 지상제어기의 차이점을 설명하시오.

12. 니콜스(Nichols) 선도의 정의와 이를 이용한 주파수 응답 해석의 장점을 설명하시오.

13. 제어 시스템의 오차에 관련된 성능 지수(Performance Index)의 목적을 설명하고 성능 지수의 예를 3가지 쓰시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

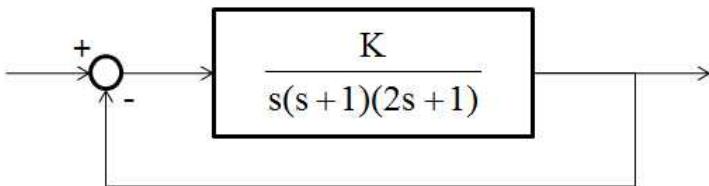
기술사 제 109 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	전기 · 전자	종목	산업계측제어기술사	수험번호		성명	
----	---------	----	-----------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 블록선도로 표현되는 폐루프 시스템이 안정하기 위한 제어 이득 K의 조건을 Nyquist 판별법, Routh-Hurwitz, 근궤적 선도를 이용하여 각각 구하시오.



2. 극-영점 상쇄(Pole-Zero Cancellation) 기법과 그 한계 인자에 대해 설명하시오.
3. 스마트 팩토리(Smart Factory)의 개념을 설명하고, 맞춤형 대량생산(Mass Customization)과 가상물리시스템(Cyber Physical System)을 설명하시오.
4. 자동화 설비에 사용할 서보모터의 선정시 고려해야하는 전기적·기계적 제원 5가지를 단위와 함께 쓰시오.
5. 계측제어 시스템의 수명주기에 대한 경제적 전망 모형은 LCE=LCB-LCC로 정의가 된다. LCB와 LCC의 구성요소를 설명하고 그 관계를 수식으로 표현하시오.
 - LCE : Life-Cycle Economic Profile(시스템 전 수명에 있어서 수명주기의 경제적 모형)
 - LCB : Life-Cycle Benefits(시스템 전 수명에 있어서 수명주기의 이익)
 - LCC : Life-Cycle Costs(시스템 전 수명에 있어서 수명주기의 비용)
6. 열전대(Thermocouple)의 원리, 특징, 구조에 대하여 설명하고, 열전대의 종류 5가지를 쓰고 각각의 특징과 온도 측정 범위에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	전기 · 전자	종목	산업계측제어기술사	수험번호		성명	
----	---------	----	-----------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 2차 표준형 시스템에서 공진주파수와 공진주파수에서의 전달함수 크기를 각각 구하시오.
(단, 감쇠비 ζ 는 0.707이하이다.)
2. 다음 상태 방정식으로 표현되는 전상태 피드백 제어 시스템에서 기준입력(Reference Input)과 출력간의 전달함수를 구하시오.
(단, 모든 변수의 초기값은 0으로 가정하시오.)

$$\begin{aligned}\dot{X} &= AX + Bu \\ y &= CX\end{aligned}$$

여기에서 $X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$, $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 4 & 0 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$, $C = [1, 0]$

3. 시스템 네트워크 보안 방법인 방화벽, 침입 탐지 시스템, 침입 방지 시스템에 대해 각각 설명하시오.
4. Industrial IoT(IIoT)에 대하여 개념을 설명하고 Process산업과 Discrete산업에서 IIoT 기능이 가능한 디바이스(Device)를 10가지 쓰고, IIoT 활성화가 산업제어시스템에 미치는 영향에 대하여 5가지 설명하시오.

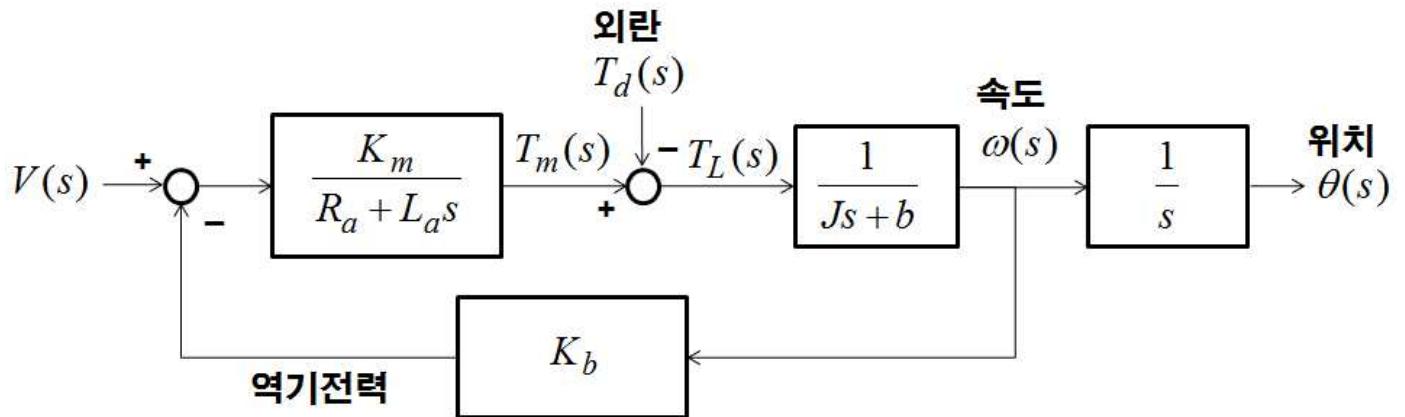
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	전기 · 전자	종목	산업계측제어기술사	수험번호		성명	
----	---------	----	-----------	------	--	----	--

5. 다음 그림과 같은 블록선도로 표현할 수 있는 전기자제어 DC 전동기의 전달함수 $G(s) = \theta(s)/V(s)$ 를 구하시오.



6. 사이버 보안 대책 관점에서 산업제어시스템(ICS: Industrial Control System)과 Information System과의 차이점 5가지를 비교하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	전기 · 전자	종목	산업계측제어기술사	수험번호		성명	
----	---------	----	-----------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음 입출력 전달함수로 표현되는 시스템의 상태공간 방정식을 대상으로 전상태 되먹임 제어기를 설계하고자 한다. 극점배치기법을 이용하여 제어기 설계하는 방법을 설명하시오.

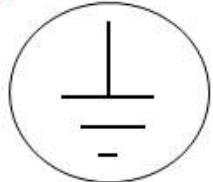
$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{b_0 s^3 + b_1 s^2 + b_2 s + b_3}{s^3 + a_1 s^2 + a_2 s + a_3}$$

2. 다음과 같은 상태방정식의 시간영역에서 단위계단 입력 u 에 대한 시스템의 출력값을 구하시오. (단, 모든 상태변수의 초기값은 0이다.)

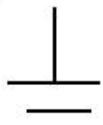
$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -5 & -6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u, \quad y = [0 \ 1] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

3. 접지 시 대지를 사용하는 이유를 설명하고 국제 표준 규격에서 규정하고 있는 아래 접지 기호에 대해 설명하시오.

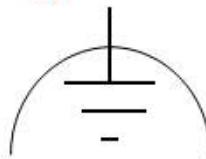
1)



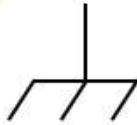
2)



3)



4)



5)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 109 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	전기 · 전자	종목	산업계측제어기술사	수험번호		성명	
----	---------	----	-----------	------	--	----	--

-
4. 반도체 스트레인 게이지(Semiconductor Strain Gauge), 차동 변압기(Differential Transformer), 자기 저항 변위 센서(Magneto-Resistance Displacement Sensor)의 구동 원리를 각각 설명하시오.
 5. 차압식 유량계의 원리와 장 · 단점을 설명하시오.
 6. 방폭지역의 분류 방법과 관련하여 JIS, IEC의 기준인 Zone 0, Zone 1, Zone 2의 분류 방법과 미국 기준(API, NFPA)인 Class와 Division의 분류 방법에 대하여 각각 설명하시오.