

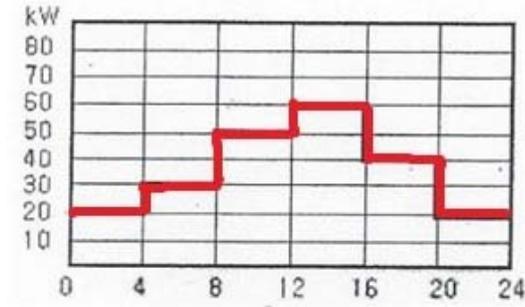
성명	
수험번호	
감독 확인	

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 산업기사 제1회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문 제 수	형 별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	18문제	B형

문제1. 그림은 어느 공장의 하루의 전력부하곡선이다. 이 그림을 보고 다음 각 물음에 답하시오. (단, 설비 용량은 80 [kW] 이다.)



(1) 공장의 평균전력은?

·계산

$$\text{평균전력} = \frac{(20 + 30 + 50 + 60 + 40 + 20) \times 4}{24} = 36.666$$

·답 : 36.67[kW]

(2) 공장의 일부하율은?

·계산

$$\text{일부하율} = \frac{36.67}{60} \times 100 = 61.116$$

·답 : 61.12[%]

(3) 공장의 수용률은?

·계산

$$\text{수용률} = \frac{60}{80} \times 100 = 75$$

·답 : 75[%]

문제2. 그림과 같은 심벌의 명칭을 구체적으로 쓰시오.



(1) 배전반 (2) 분전반 (3) 제어반

(4) 재해방지 전원회로용 배전반

(5) 재해방지 전원회로용 분전반

성명	
수험번호	
감독감확인	

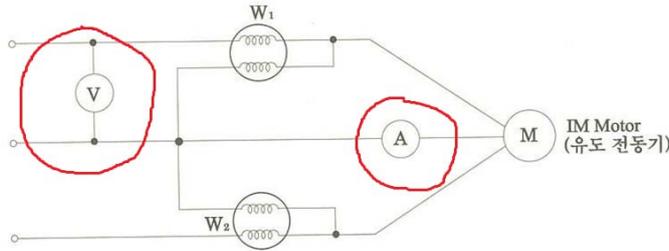
국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 산업기사 제1회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문 제 수	형 별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	18문제	B형

문제3. 그림과 같은 평형 3상 회로에서 운전하는 유도전동기에 전력계, 전압계, 전류계를 접속하고 각 계기의 지시를 측정하니 전력계 $W_1 = 6.57$ [kW], $W_2 = 4.38$ [kW], 전압계 $V = 220$ [V], 전류계 $I = 30.41$ [A] 이었다. (단, 전압계와 전류계는 회로에 정상적으로 연결된 상태이다.)

[회로도]



(1) 전압계와 전류계를 설치하여 전압, 전류를 측정하기 위한 적당한 위치를 회로도에 직접 그려 넣으시오.

빨간표시

(2) 유효전력(kW)과 피상전력(kVA), 역률을 각각 계산하시오.

·유효전력

- 계산

$$\text{전력 } P = W_1 + W_2 = 6.57 + 4.34 = 11.11 \text{ [kW]}$$

- 답: 11.11 [kW]

·피상전력

- 계산

$$\text{피상전력 } P_a = \sqrt{3} VI = \sqrt{3} \times 220 \times 30.41 \times 10^{-3} = 11.587 \text{ [kVA]}$$

- 답: 11.59 [kVA]

·역률

- 계산:

$$\text{역률 } \cos\theta = \frac{P}{P_a} \times 100 = \frac{11.11}{11.59} \times 100 = 95.858 \text{ [%]}$$

- 답: 95.86 [%]

(3) 이 유도전동기로 30m/min의 속도로 물체를 권상한다면 몇 kg 까지 가능한가? (단, 종합효율은 85%로 한다.)

·계산

$$\text{권상용 전동기의 동력 } P = \frac{GV}{6.12\eta} \text{ [kW]}, \text{ 여기서 } G: \text{권상하중 (적재하중) [ton]}$$

V: 권상속도 [m/min], η : 효율

$$\text{권상하중 } G = \frac{6.12 P \eta}{V} = \frac{6.12 \times 11.11 \times 0.85}{30} = 1.926 \text{ [ton]}$$

·답: 1926 [kg]

성명	
수험번호	
감독 확인	

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 산업기사 제1회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문 제 수	형 별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	18문제	B형

문제4. 피뢰기의 속류와 제한전압에 대하여 설명하시오.

(1) 피뢰기의 속류

-서지를 대지방전후 정상적으로 흐르는 전류

(2) 제한전압

-피뢰기 동작 중 단자전압의 파고치

문제5. 길이 24[m], 폭 12[m], 천장높이 5.5[m], 조명률 50[%]의 어떤 사무실에서 전광속 6000[lm]의 32[W] × 2등용 형광등을 사용하여 평균 조도가 300[lx]가 되려면, 사무실에 필요한 형광등 수는? (단, 유지율을 80[%])

·계산

$$N = \frac{DES}{FU} = \frac{24 \times 12 \times 5.5 \times 300}{6000 \times 0.5 \times 0.8} = 198$$

·답 : 198등

문제6. 200 kVA의 단상변압기에서 철손은 1.6 kW이고 전부하 동손은 2.4 kW이다. 역률 80%에서의 최대 효율을 계산하시오.

철손과 동손이 같을 때 변압기의 최대효율이 되므로

$$P_i = m^2 P_c$$

$$m = \sqrt{\frac{P_i}{P_c}} = \sqrt{\frac{1.6}{2.4}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

$$\eta = \frac{m P_a \cos \theta}{m P_a \cos \theta + P_i + m^2 P_c} \times 100 = \frac{\frac{\sqrt{6}}{3} \times 200 \times 0.8}{\frac{\sqrt{6}}{3} \times 200 \times 0.8 + 1.6 + \left(\frac{\sqrt{6}}{3}\right)^2 \times 2.4} \times 100 = 97.609$$

·답 : 97.61[%]

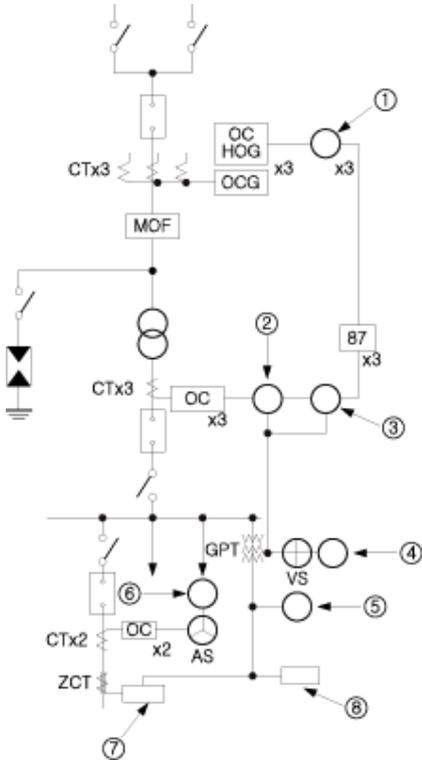
성명	
수험번호	
감독	
확인	

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 산업기사 제1회 필답형 실기시험

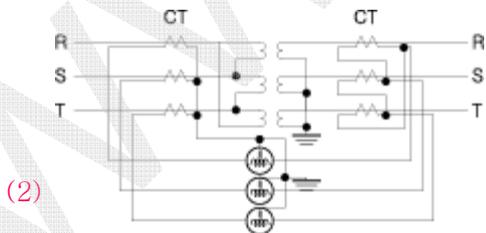
종 목	시 험 시 간	배 점	문 제 수	형 별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	18문제	B형

문제7. 주어진 도면을 보고 다음 각 물음에 답하시오.(단, 변압기의 2차측은 고압이다.)



- (1) 도면의 ①~⑧까지의 약호와 우리말 명칭을 쓰시오.
- (2) 변압기 결선이 Δ -Y 결선일 경우 비율차동계전기(87)의 결선을 완성하시오.
- (3) 도면상의 약호 중 AS와 VS의 명칭 및 용도를 간단히 설명하시오.

- (1) ① 약호 : CCT 명칭 : 보조 변류기
- ② 약호 : 51V 명칭 : 전압 억제 과전류 계전기
- ③ 약호 : TLR 명칭 : 한시 계전기
- ④ 약호 : V 명칭 : 전압계
- ⑤ 약호 : V_0 명칭 : 영상 전압계
- ⑥ 약호 : A 명칭 : 전류계
- ⑦ 약호 : SGR 명칭 : 선택 지락 계전기
- ⑧ 약호 : OVGR 명칭 : 지락 과전압 계전기



- (2)
- (3) AS
 - 명칭 : 전류계용 전환개폐기
 - 용도 : 3상 각 상의 전류를 1대의 전류계로 측정하기 위한 전환개폐기
- VS
 - 명칭 : 전압계용 전환개폐기
 - 용도 : 3상 각 상의 전압을 1대의 전압계로 측정하기 위한 전환개폐기

성명	
수험번호	
감독	
확인	

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 산업기사 제1회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문 제 수	형 별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	18문제	B형

문제8. 공통접지의 장점 5가지를 쓰시오.

- ① 접지배선 및 구조가 단순해져 보수 점검이 쉽다.
- ② 각 접지전극이 병렬로 연결되므로 합성저항을 낮추기가 쉽다.
- ③ 서지나 노이즈 전류 방전이 용이하다.
- ④ 장비 간에 전위차가 발생되지 않는다.
- ⑤ 접지공사비를 줄일 수 있다.

문제9. 전로의 절연 저항에 대하여 다음 각 물음에 답하시오.

(1) 다음표의 전로의 사용 전압의 구분에 따른 절연저항값은 몇 [MΩ] 이상 이어야 하는지 그 값을 표에 써 넣으시오.

전로의 사용 전압의 구분		절연 저항값[MΩ]
400[V] 미만의 것	대지전압이 150[V] 이하인 경우	
	대지전압이 150[V]를 넘고 300[V] 이하인 경우	
	사용전압이 300[V]를 넘고 400[V] 미만인 경우	
400[V] 이상인 것		

(2) 물음 “(1)”에서 표에 서있는 대지 전압은 접지식 전로와 비접지식 전로에서 어떤 전압(어느 개소간의 전압)인지를 설명하시오.

- 접지식 전로 :
- 비접지식 전로 :

(3) 사용 전압이 200[V]이고 최대 공급전류가 30[A]인 단상 2선식 가공 전선로에 2선을 총괄한 것과 대지간 절연 저항은 몇 [Ω]인가?

- 계산 :
- 답 :

(1)

전로의 사용 전압의 구분		절연 저항값
400[V] 미만의 것	대지전압이 150[V] 이하인 경우	0.1[MΩ]
	대지전압이 150[V]를 넘고 300[V] 이하인 경우	0.2[MΩ]
	사용전압이 300[V]를 넘고 400[V] 미만인 경우	0.3[MΩ]
400[V] 이상인 것		0.4[MΩ]

- (2) • 접지식 전로 : 전선과 대지 사이의 전압
 • 비접지식 전로 : 전선과 그 전로 중의 임의의 다른 전선 사이의 전압

(3) 계산: 누설전류 $I = 30 \times \frac{1}{2000} \times 2 = 0.03[A]$ 답: 0.03[A]

전선과 대지 사이의 절연저항은 사용전압에 대한 누설전류가 최대 공급 전류의 $\frac{1}{2000}$ 을 초과하지 않도록 유지하여야 한다.

절연저항 $R = \frac{200}{0.03} = 6666.67[A]$ 답: 6666.67[A]

성명	
수험번호	
감독감확인	

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 산업기사 제1회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문 제 수	형 별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	18문제	B형

문제10. 비상용 조명부하의 사용전압이 110 [V] 이고, 100 [W]용 18등, 60 [W]용 25등이 있다. 방전시간 30분 축전지 HS형 54 [cell], 허용 최저전압 100 [V], 최저 축전지 온도 5[°C]일 때 축전지 용량은 몇 [Ah] 인지 계산하시오. (단, 경년용량 저하율이 0.8, 용량 환산시간 k=1.2 이다.)

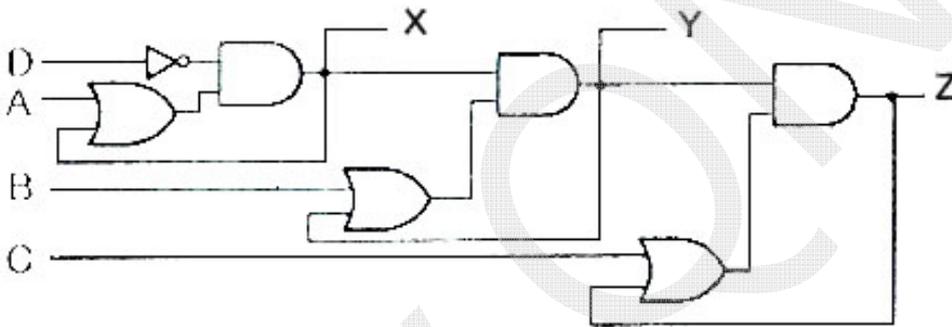
계산

$$\text{조명부하전류 } I = \frac{P}{V}, \quad I = \frac{100 \times 18 + 60 \times 25}{110} = 30[\text{A}]$$

$$\text{축전지 용량 } C = \frac{1}{L} KI = \frac{1}{0.8} \times 1.2 \times 30 = 45[\text{Ah}]$$

정답 : 45[Ah]

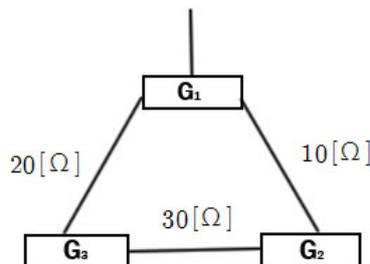
문제11. 무접점 제어회로의 출력 Z에 대한 논리식을 입력요소가 모두 나타나도록 전개하시오. (단, A, B, C, D는 스위치 입력)



·답

$$\text{논리식 : } Z = \bar{D} \cdot (A + X) \cdot (B + Y) \cdot (C + Z)$$

문제12. 콜라우시 브리지 의해 접지저항을 측정한 경우 그림과 같을 때 G₃의 접지 저항 값은 몇 [Ω]인지 계산하시오.



·계산

$$G_3 \text{의 접지 저항값} = \frac{1}{2} \times (20 + 30 - 10) = 20[\Omega]$$

·답 : 20[Ω]