

성명		○
수험번호		
감독인		

○

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 기사 제2회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형 별
전 기 산 업 기 사	2시간	100점	18문제	A형

★★ 수험자 유의사항 ★★

1. 시험 문제지를 받는 즉시 응시하고자 하는 종목의 문제지가 맞는지를 확인하여야 합니다.
2. 시험문제지 총면수·문제번호 순서·인쇄상태 등을 확인하고, 수험번호 및 성명을 답안지에 기재하여야 합니다.
3. 수험자 인적사항 및 답안작성(계산식 포함)은 흑색 또는 청색 필기구만 사용하되, 동일한 한 가지 색의 필기구만 사용하여야 하며 흑색, 청색을 제외한 유색 필기구 또는 연필류를 사용하거나 2가지 이상의 색을 혼합 사용하였을 경우 그 문항은 0 점 처리됩니다.
4. 답란에는 문제와 관련 없는 불필요한 낙서나 특이한 기록사항 등을 기재하여서는 안되며 부정의 목적으로 특이한 표식을 하였다고 판단될 경우에는 모든 문항이 0 점 처리됩니다.
5. 답안을 정정할 때에는 반드시 정정부분을 두 줄(一)로 그어 표시하여야 하며, 두 줄로 굵지 않은 답안은 정정하지 않은 것으로 간주합니다. (수정테이프, 수정액 사용불가)
6. 계산문제는 반드시 「계산과정」과 「답」란에 계산과정과 답을 정확히 기재하여야 하며 계산과정이 틀리거나 없는 경우 0점 처리됩니다. (단, 계산연습이 필요한 경우는 연습란을 사용하시기 바라며, 연습란은 채점대상이 아닙니다.)
7. 계산문제는 최종 결과 값(답)에서 소수 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구하여야하나 개별문제에서 소수 처리에 대한 요구사항이 있을 경우 그 요구사항에 따라야 합니다. (단, 문제의 특수한 성격에 따라 정수로 표기하는 문제도 있으며, 반올림한 값이 0 이 되는 경우는 첫 유효숫자까지 기재하되 반올림하여 기재하여야 합니다.)
8. 답에 단위가 없으면 오답으로 처리됩니다. (단, 문제의 요구사항에 단위가 주어졌을 경우는 생략되어도 무방합니다.)
9. 문제에서 요구한 가지 수(항수)이상을 답란에 표기한 경우에는 답란기재 순으로 요구한 가지 수(항수)만 채점하고 한 항에 여러 가지를 기재하더라도 한 가지로 보며 그 중 정답과 오답이 함께 기재되어 있을 경우 오답으로 처리됩니다.
10. 한 문제에서 소문제로 파생되는 문제나, 가지수를 요구하는 문제는 대부분의 경우 부분배점을 적용합니다.
11. 부정 또는 불공정한 방법(시험문제 내용과 관련된 메모지사용 등)으로 시험을 치른 자는 부정행위자로 처리되어 당해 시험을 중지 또는 무효로 하고, 3년간 국가기술자격검정의 응시자격이 정지됩니다.
12. 복합형 시험의 경우 시험의 전 과정(필답형, 작업형)을 응시하지 않은 경우 채점대상에서 제외합니다.
13. 저장용량이 큰 전자계산기 및 유사 전자제품 사용시에는 반드시 저장된 메모리를 초기화한 후 사용하여야 하며, 시험위원이 초기화 여부를 확인할시 협조하여야 합니다. 초기화되지 않은 전자계산기 및 유사 전자제품을 사용하여 적발시에는 부정행위로 간주합니다.
14. 시험위원이 시험 중 신분확인을 위하여 신분증과 수험표를 요구할 경우 반드시 제시하여야 합니다.
15. 시험 중에는 통신기기 및 전자기기(휴대용 전화기 등)를 지참하거나 사용할 수 없습니다.
16. 답안 및 채점기준은 일체 공개하지 않습니다.
17. 국가기술자격 시험문제는 일부 또는 전부가 저작권법상 보호되는 저작물이고, 저작권자는 한국산업인력공단입니다. 문제의 일부 또는 전부를 무단 복제, 배포, 출판, 전자출판 하는 등 저작권을 침해하는 일체의 행위를 금합니다.

※ 수험자 유의사항 미준수로 인한 채점상의 불이익은 수험자 본인에게 책임이 있음

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

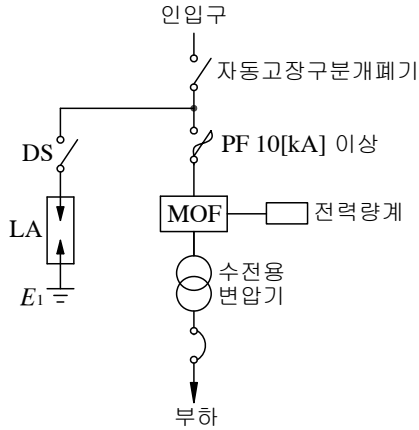
2015년도 기사 제2회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형별
전 기 산 업 기 사	2시간	100점	18문제	A형

* 다음 물음에 답을 해당 답란에 답하시오. (배점 : 100, 문제수 : 18)

1. 다음 주어진 그림은 22.9[kV-Y] 1000[kVA]이하에 적용하는 특별고압 간이 수전설비 결선도이다.

[주1]~[주6]까지의 빈칸(①~⑤)에 적당한 내용을 쓰시오.



득점	배점
	5

[주1] LA용 DS는 생략할 수 있으며 22.9[kV-Y]용의 LA는 Disconnecter(또는 Isolator) 붙임형을 사용할 것.

[주2] 인입선을 지중으로 시설하는 경우로서 공동주택 등 사고 시 정전 피해가 큰 수전 설비 인입선은 예비선을 포함하여 (①) 으로 시설할 것.

[주3] 지중인입선의 경우 22.9[kV-Y] 계통에서는 CNCV-W케이블(동심중성선 수밀형 전력케이블) 또는 (②)을 사용할 것. (단, 전력구, 공동구, 덕트, 건물 구내 등 화재 우려가 있는 장소에서는 (③)을 사용하는 것이 바람직하다.

[주4] 300[kVA]이하 경우 PF대신 (④)(비대칭 차단전류 10[kA]이상인 것)를 사용할 것.

[주5] 간이 수전설비는 PF 용단 등의 결상사고에 대한 대책이 없으므로 변압기 2차 측에 설치되는 주차단기에는 (⑤)를 설치 결상사고에 대한 보호능력이 있도록 할 것.

답안 :

①	②	③	④	⑤
2회선	TR CNCV-W 케이블 (트리억제형)	FR CNCO-W(난연) 케이블	COS	결상계전기

2. 아래 빈 칸의 내용을 주어진 표에 작성하시오.

전력 계통에서 선로에 (①)를 접속하면 여러 요인으로 인하여 회로의 전압이나 전류의 파형이 왜곡되어 확대되는 수가 있으며, 때로는 기본파 이상의 고조파를 발생하는 수가 있다. 고조파로 인한 영향으로는 동손, 철손의 증대로 기기의 과열, 소음의 증가 원인이 되며 절연파괴, 보호계전기의 오동작, 충전전류 발생 등 각종 장애가 발생한다. 이 고조파를 줄이는 방법은 고조파에 대해 회로를 유도성으로 하면 되기 때문에 (①)(와)에 (②)(으)로 (③)을(를) 연결하여 주면 된다.

득점	배점
	5

답안 :

①	②	③
전력용 콘덴서	직렬	직렬 리액터

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 기사 제2회 필답형 실기시험

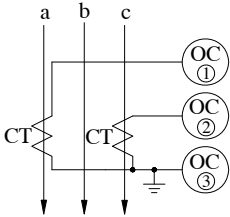
종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형 별
전 기 산 업 기 사	2시간	100점	18문제	A형

3. 어떤 변전소의 공급 구역 내의 총 부하용량은 전등 800[kW], 동력1200[kW]이다. 전등과 동력의 수용률은 60[%]이고, 각 수용가 간의 부동률은 전등1.2 동력 1.5이며 또한 변전소에서 전등 부하와 동력부하간의 부동률을 1.4라 하고, 배전선의 전력손실을 5[%]라 할 때 변압기 용량을 구하시오.

$$\text{답안 : 변압기 용량} = \frac{\frac{800 \times 0.6}{1.2} + \frac{1,200 \times 0.6}{1.5}}{1.4} \times 1.05 = 660 \text{ [kW]}$$

득점	배점
	5

4. CT2대를 V결선하여 OCR 3대를 그림과 같이 접속하였다. 다음 각 물음에 답하시오.



- (1) 일반적으로 우리나라에서 사용하는 CT의 극성은?
- (2) 변류기의 2차 측에 접속하는 외부 부하 임피던스를 무엇이라 하는가?
- (3) ③번 OCR에 흐르는 전류는 어떤 상의 전류인가?
- (4) OCR은 어떤 고장(사고)이 발생했을 때 동작하는가?
- (5) 이 선로의 배전방식은?
- (6) 도면과 같이 접속된 수전설비의 변류기의 2차 전류가 3[A]이다. 이때 수전전력은 몇[kW]인가? (단, 수전 전압은 22,900[V]이고, 변류비는 30/5이며, 역률 : 90%이다.)

득점	배점
	8

답안 : (1) 감극성 (2) 부담 (3) b상전류 (4) 단락고장(사고) (5) 3상3선식 비접지방식
 (6) 계산 : $P = \sqrt{3} \times 22,900 \times \left(3 \times \frac{30}{5}\right) \times 0.9 \times 10^{-3} = 642.556 \therefore 642.56 \text{ [kW]}$
 답안 : 642.56[kW]

5. 농형 유도전동기의 속도 제어법 3가지를 쓰시오.

- 답안 : ① 극수 변환법
 ② 주파수 제어법
 ③ 1차 전압 제어법

득점	배점
	6

6. 임피던스 전압이란 무엇인가?

답안 : 변압기의 2차측을 단락시키고, 1차측에 정격전류(I_n)가 흐를 때의 1차측 인가전압으로 변압기 내의 권선 임피던스로 인해 발생하는 내부의 전압강하이다. ($V_s = I_n \cdot Z_s$)

득점	배점
	5

7. 권상 하중이 2.5톤이며, 매분 25[m]의 속도로 끌어 올리는 권상기용 전동기의 용량 [kW]을 구하시오. 단, 전동기를 포함한 기중기의 효율은 80[%]이며, 여유계수1.1을 적용한다.

$$\text{답안 : } P = C \frac{WV}{6.12\eta} = 1.1 \times \frac{2.5 \times 25}{6.12 \times 0.8} = 14.042 \therefore 14.04 \text{ [kW]}$$

득점	배점
	5

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 기사 제2회 필답형 실기시험

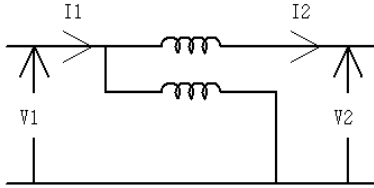
종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형별
전 기 산 업 기 사	2시간	100점	18문제	A형

8. 역률을 개선하였을 때의 장점 4가지를 쓰시오.

득점	배점
	4

답 안 : ① 전력손실 감소 ② 전압강하(율) 감소
③ 전기요금 감소 ④ 변압기의 여유율 증가

9. 그림과 같은 1차측 탭(tap)전압이 3150[V], 2차측이 210[V]인 단상 변압기를 승압기로 결선하여 전압을 V_1 에서 V_2 로 승압하고자 한다. 이 때 다음 각 물음에 답하시오.



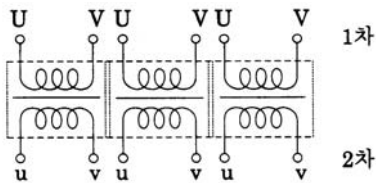
- (1) V_1 이 3000[V]인 경우, V_2 는 몇 [V]가 되겠는가?
(2) I_1 이 25[A]인 경우 I_2 는 몇 [A]인가? 단, 변압기의 임피던스, 여자전류 및 손실은 무시한다.

득점	배점
	6

답안 : (1) $V_2 = (1 + \frac{e_2}{e_1}) \times V_1 = (1 + \frac{210}{3150}) \times 3000 = 3200$ [V]

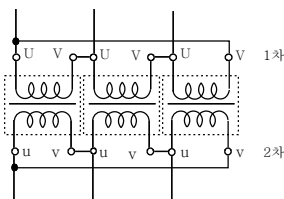
(2) $I_2 = \frac{1}{a} \times I_1 = \frac{3000}{3200} \times 25 = 23.4375 \therefore 23.44$ [A]

10. 다음 그림과 같은 단상 변압기 T_1 , T_2 , T_3 변압기 3대가 있다. 이 변압기에 대한 다음 각 물음에 답하시오.

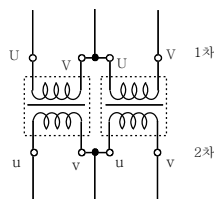


- (1) 위 그림에 1차 및 2차 델타 결선을 그리시오.
(2) 이 중 T_1 변압기가 고장이 발생하여 이 변압기를 분리하고 나머지 변압기 2대로 운전하려고 한다. 이때의 결선도를 그리시오.
(3) 출력비는 얼마인가?

답안 : (1)



(2)



(3) 57.7%

$$\text{출력비} = \frac{V_{\text{결선시 3상 출력}}}{\Delta_{\text{결선시 3상 출력}}} = \frac{\sqrt{3} P_1}{3 P_1} = \frac{1}{\sqrt{3}} = 0.577$$

득점	배점
	6

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 기사 제2회 필답형 실기시험

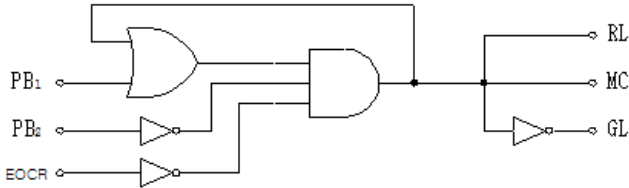
종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형 별
전 기 산 업 기 사	2시간	100점	18문제	A형

11. 6,000[kW] 역률 85[%](지상)인 부하 회로에 전력용 콘덴서를 설치하여 역률을 95[%]로 개선하는데 필요한 전력용 콘덴서의 용량을 구하시오.

답안 : $Q = P(\tan\theta_1 - \tan\theta_2)$
 $= 6,000 \times (\tan \cos^{-1} 0.85 - \tan \cos^{-1} 0.95)$
 $= 1,746.361 \quad 1,746.36 \text{ [kVA]}$

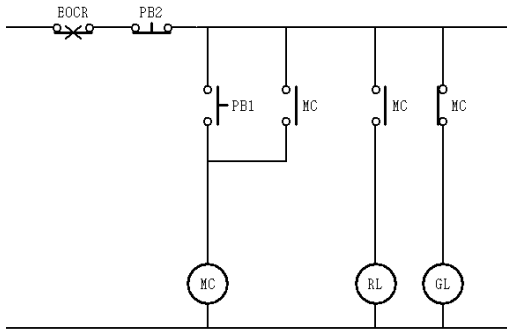
득점	배점
	4

12. 무접점 논리회로도를 보고, 다음 물음에 답하시오.



- (1) 유접점회로로 바꿔 그리시오.
(2) 각 출력식을 쓰시오.

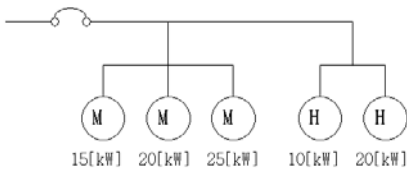
답안 : (1)



(2) $MC = \overline{THR} \cdot \overline{PB_2} \cdot (PB_1 + MC)$
 $RL = MC$
 $GL = \overline{MC}$

득점	배점
	6

13. 3상 3선식 380[V] 회로에 그림과 같이 부하가 연결되어 있다. 간선의 허용 전류를 구하시오.
(단, 전동기의 역률은 0.8로 한다)



답안 : 역률이 서로 다를 경우 유효분, 무효분으로 나눠 해석한다.

전동기 정격전류 : $I_M = \frac{(15+20+25) \times 10^3}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.8} \times (0.8 - j\sqrt{1-0.8^2}) = 91.161 - j68.3704 \quad \therefore 91.16 - j68.37$

전열기 정격전류 : $I_H = \frac{(10+20) \times 10^3}{\sqrt{3} \times 380} = 45.5802 \quad \therefore 45.58$

간선의 허용전류 : $I_0 = (91.16 - j68.37) \times 1.1 + 37.98 = 145.856 - j75.207 \quad \therefore 145.86 - j75.21 \text{ [A]}$

$I_0 = \sqrt{145.86^2 + 75.21^2} = 164.1087 \quad \therefore 164.11 \text{ [A]}$

득점	배점
	5

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 기사 제2회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형별
전 기 산 업 기 사	2시간	100점	18문제	A형

14. 조도 구하는 문제 (5점)

정확한 내용이 기억이 나지 않는 답니다.

NFU=EAD에서~ 답은 211.54[ix]로 기억이 난답니다.

득점	배점
	5

15. 변압기의 소손 및 고장의 원인을 5가지만 쓰시오.

답안 : ① 권선의 상간 단락 ② 권선의 층간 단락
 ③ 1차와 2차측의 혼촉사고 ④ 지락 및 단락사고에 의한 과전류
 ⑤ 절연물 및 절연유의 열화에 의한 절연내력 저하

득점	배점
	5

16 특별고압에서 사용되는 차단기를 3가지 쓰고 소호매질을 아래 표에 쓰시오.

차단기 종류	소호매질
VCB (진공 차단기)	고진공
OCB (유입 차단기)	절연유
GCB (가스 차단기)	SF ₆ 가스

득점	배점
	6

17. 수전전압 22.9[kV], 가공 전선로의 %임피던스가 5%일 때, 수전점의 3상 단락 전류가 3000[A]인 경우 기준 용량과 수전용 차단기의 차단용량은 얼마인가?

차단기의 정격용량

75	100	150	250	300	400	500
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- (1) 기준용량을 구하시오.
- (2) 단락용량을 구하시오.
- (3) 위 표에서 정격을 선정하시오.

답안 : (1) $I_s = \frac{100}{\%Z} I_n$ 에서 $I_n = \frac{I_s \cdot \%Z}{100} = \frac{3,000 \times 5}{100} = 150[A]$

따라서, $P_n = \sqrt{3} \times V_n I_n = \sqrt{3} \times 22.9 \times 150 \times 10^{-3} = 5.949 \quad \therefore 5.95 [MVA]$

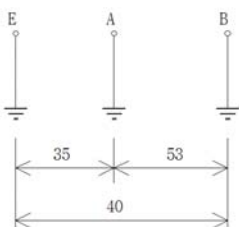
(2) $P_s = \sqrt{3} \times V_n I_s = \sqrt{3} \times 25.8 \times 3 = 134.0607 \quad \therefore 134.06 [MVA]$

(3) 표에서 150[MVA]

득점	배점
	7

18. 코올라시 브리지법에 의해 그림과 같이 접지저항을 측정하였을 경우 접지극 E의 접지 저항값은?

(단, $R_{EA} = 35[\Omega]$, $R_{EB} = 40[\Omega]$, $R_{AB} = 53[\Omega]$ 이다.)



답안 : $R_E = \frac{1}{2}(R_{EA} + R_{AB} + R_{EB}) - R_{EA} = \frac{1}{2}(35 + 53 + 40) - 53 = 11[\Omega]$

득점	배점
	6

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.