

영	
수	
면	
인	

## 국가기술자격검정 복원실기시험문제 및 답안지

### 2021년도 기사 일반검정 제 2 회

자격종목및 등급(선택분야)	시험시간	배점	문제수	형별
전기산업기사	2시간30분	100	17	

#### \*\*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(계산식포함)은 흑색 또는 청색 필기구만 사용하되, 동일한 한가지 색의 필기구만 사용하여야 하며, 흑색 청색을 제외한 유색필기구 또는 연필류를 사용하거나 2가지 이상의 색을 혼합하여 사용하였을 경우 그 문항은 0점 처리 됩니다.
  4. 답란에는 문제와 관련없는 불필요한 낙서나 특이한 기록사항 등을 기재하여서는 안되며 부정의 목적으로 특이한 표식을 하였다고 판단될 경우에는 모든 문항이 0점처리 됩니다.
  5. 답안을 정정할 때에는 반드시 정정부분을 두줄(=)로 그어 표시하여야 하며, 두 줄로 긋지 않은 답안은 정정하지 않은것으로 간주 합니다. (수정테이프, 수정액 사용불가)
  6. 계산문제는 반드시 "계산" 과 "답" 란에 계산과 답을 정확히 기재하여야 하며 계산이 틀리거나 없는 경우는 0점처리 됩니다. (단, 계산연습이 필요한 경우는 연습란을 상용하시기 바라며, 연습란은 채점대상이 아닙니다.)
  7. 계산문제는 최종결과 값(답)에서 소수 셋째자리에서 반올림하여 둘째 자리까지 구하여야 하나 개별문제에서 소수처리에 대한 요구사항이 있을 경우 그 요구 사항에 따라야 합니다. (단, 문제의 특수한 성격에 따라 정수로 표기하는 문제도 있으며, 반올림한 값이 0 이되는 경우는 첫 유효숫자까지 기재하되 반올림하여 기재하여야 합니다.)
  8. 답에 단위가 없으면 오답으로 처리 됩니다. (단, 문제의 요구사항에 단위가 주어졌을 경우는 생략되어도 무방합니다.)
  9. 문제에서 요구하는 가지수(항수)이상을 답란에 표기한 경우에는 답란 기재순으로 요구한 가지수(항수)만 채점하고, 한 항에 여러가지를 기재하더라도 한가지로 보며, 그중 정답과 오답이 함께 기재되어 있을 경우 오답으로 처리됩니다.
  10. 한 문제에서 소문제로 파생되는 문제나, 가지수를 요구하는 문제는 대부분의 경우 부분 배점을 적용합니다.
  11. 부정 또는 불공정한 방법(시험문제 내용과 관련된 메모지사용 등)으로 시험을 치른자는 부정행위자로 처리되어 당해 시험을 중지 또는 무효로 하고, 3년간 국가기술자격검정의 응시자격이 정지됩니다.
  12. 복합형 시험의 경우 시험의 전과정(필답형, 작업형)을 응시하지 않은 경우 채점대상에서 제외됩니다.
  13. 저장용량이 큰 전자계산기 및 유사 전자제품을 사용시에는 반드시 저장된 메모리를 초기화한 후 사용하여야 하며, 시험위원이 초기화 여부를 확인할시 협조하여야 합니다. 초기화 되지 않은 전자계산기 및 유사 전자제품을 사용하여 적발시에는 부정행위로 간주합니다.
  14. 시험위원이 시험중 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 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 유의사항의 미준수로 인한 채점상의 불이익은 수험자 본인에게 책임이 있음.
- \* 수험자 유의사항은 변경될 수 있으므로 시험 응시전 반드시 읽어보고 시험에 응시하시기 바랍니다.

※ 다음물음에 답을 해당 답란에 답하시오.

\* 수험생 기억에 의해 작성된 것이므로 실제시험지와 다릅니다. 배점은 수험생 기억이므로 초과되거나 부족할 수 있습니다 !!

\* 본 자료는 저작권자료 이므로 상업적인 용도로 이용할 수 없습니다. (저작권의 보호를 받습니다)

## 전기스쿨 필기 및 실기 스터디는 라이브방송 또는 기간무제한 또는 USB

로 참여할 수 있습니다.

라이브방송은 대화형 으로 기초 응용 심화 등을 진행합니다.

수강신청 <http://kimdaeho.com/>

1. 다음은 3 $\phi$ 4W 22.9 [kV] 수전설비 단선결선도이다. 다음 각 물음에 답하시오.

[보기]

TR1, TR2 효율: 90%, TR2 여유율 : 15%

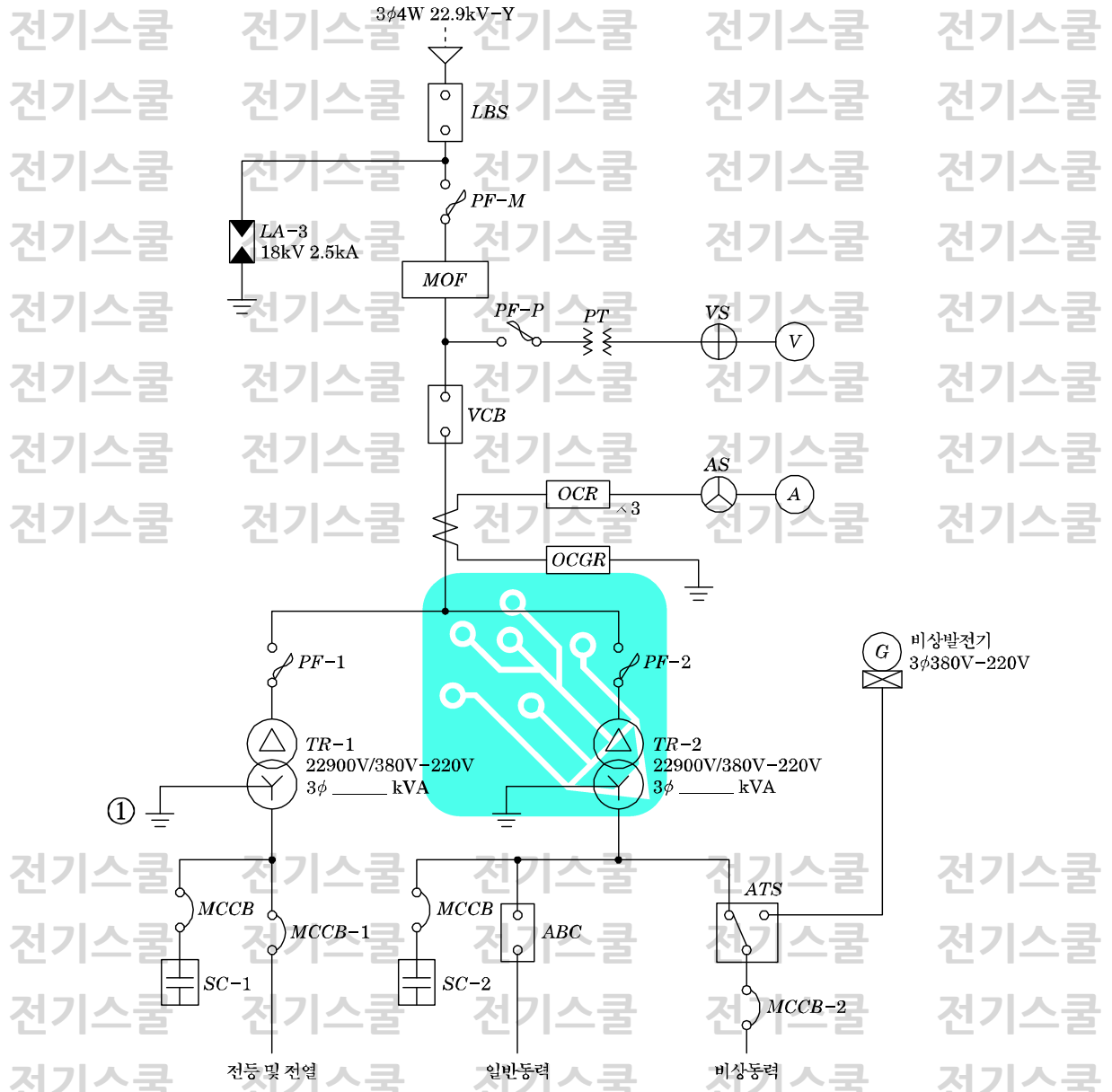
TR1(수용률과 역률을 적용한) 부하설비용량(전등전열부하) : 390.42kVA

TR2(수용률과 역률을 적용한) 부하설비용량(일반동력설비) : 110.3kVA

TR2(수용률과 역률을 적용한) 부하설비용량(비상동력설비) : 75.5kVA

기준용량[kVA] : 200, 300, 400, 500

배점	특점
10	



(1) TR1 변압기 용량을 선정하시오.

• 계산 :

• 답 :

(2) TR2 변압기 용량을 선정하시오.

• 계산 :

• 답 :

(3) TR1 변압기 2차 정격전류를 구하시오.

• 계산 :

• 답 :

(4) ATS의 무엇을 위한 목적으로 사용되는가 쓰시오.

(5) TR1 변압기 ①의 2차측을 중성점을 접지하는 목적이 무엇인가 쓰시오.

작성답안

$$(1) TR_1 = \frac{390.42}{0.9} = 433.8 [\text{kVA}]$$

∴ 500 [kVA] 선정  
답 : 500 [kVA]

$$(2) TR_1 = \frac{110.3 + 75.5}{0.9} \times 1.15 = 237.41 [\text{kVA}]$$

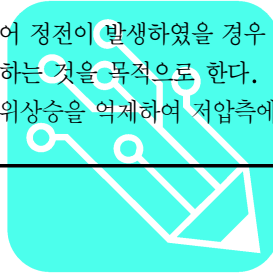
∴ 300 [kVA] 선정  
답 : 300 [kVA]

$$(3) 2차 정격전류  $I_2 = \frac{500 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 380} = 759.67 [\text{A}]$$$

답 : 759.67 [A]

(4) 저압측(변압기2차측)에 설치되어 정전이 발생하였을 경우 변압기 상호간 절체 또는 중요 부하에 발전기를 작동시켜서 전원을 공급하는 것을 목적으로 한다.

(5) 고저압 혼축에 의한 저압측 전위상승을 억제하여 저압측에 연결된 기계기구의 절연을 보호한다.



2. FL-40D 형광등 전압이 220V, 전류가 0.25A, 안정기 손실이 5W일 때 형광등의 역률을 구하시오.

배점	득점
5	

작성답안

계산 : 40[W] 형광등의 전체소비전력  $P = 40 + 5 = 25 [\text{W}]$

$$\text{역률 } \cos \theta = \frac{P}{VI} \times 100 = \frac{25}{220 \times 0.25} \times 100 = 81.82 [\%]$$

답 : 81.82 [%]

3. 폭 8[m]의 2차선 도로에 가로등을 도로 한 쪽 배열로 50[m] 간격으로 설치하고자 한다. 도로면의 평균 조도를 5[lx]로 설계할 경우 가로등 1등당 필요한 광속을 구하시오.

(단, 감광보상률은 1.5, 조명률은 0.43으로 한다.)

· 계산 : \_\_\_\_\_

· 답 : \_\_\_\_\_

배점	득점
5	

작성답안

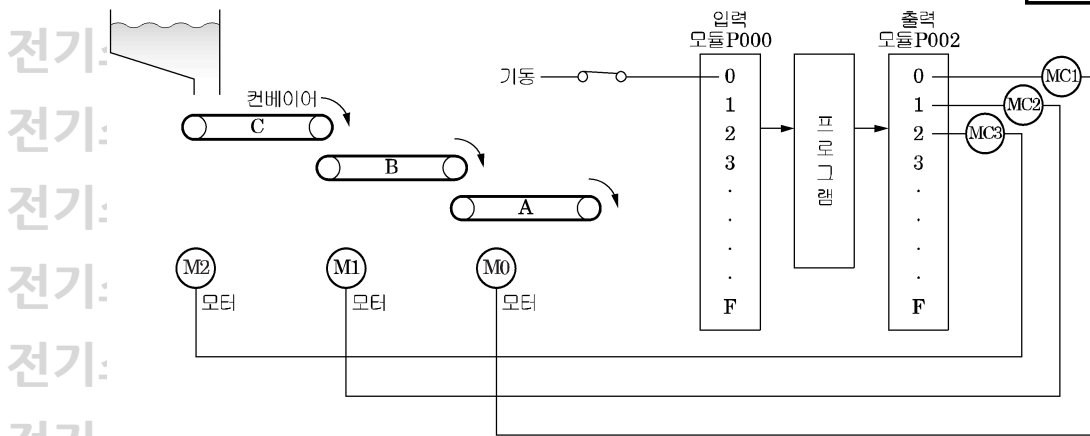
$$\text{계산 : } F = \frac{EAD}{U} = \frac{5 \times 8 \times 50 \times 1.5}{0.43} = 6976.744[\text{lm}]$$

· 답 : 6976.74[lm]



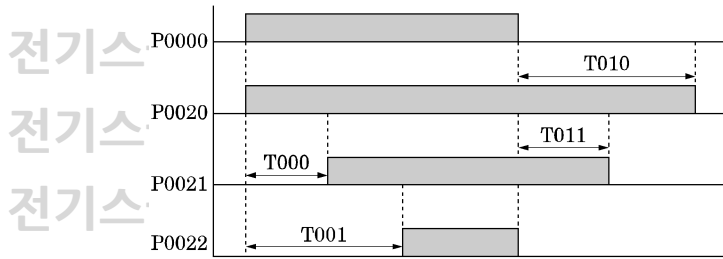
4. 다음은 컨베이어시스템 제어회로의 도면이다. 3대의 컨베이어가 A → B → C 순서로 기하며, C → B → A 순서로 정지한다고 할 때, 시스템도와 타임차트도를 보겨 PLC 프로그램 입력 ①~⑤를 답안지에 완성하시오.

【시스템도】



배점	득점
5	

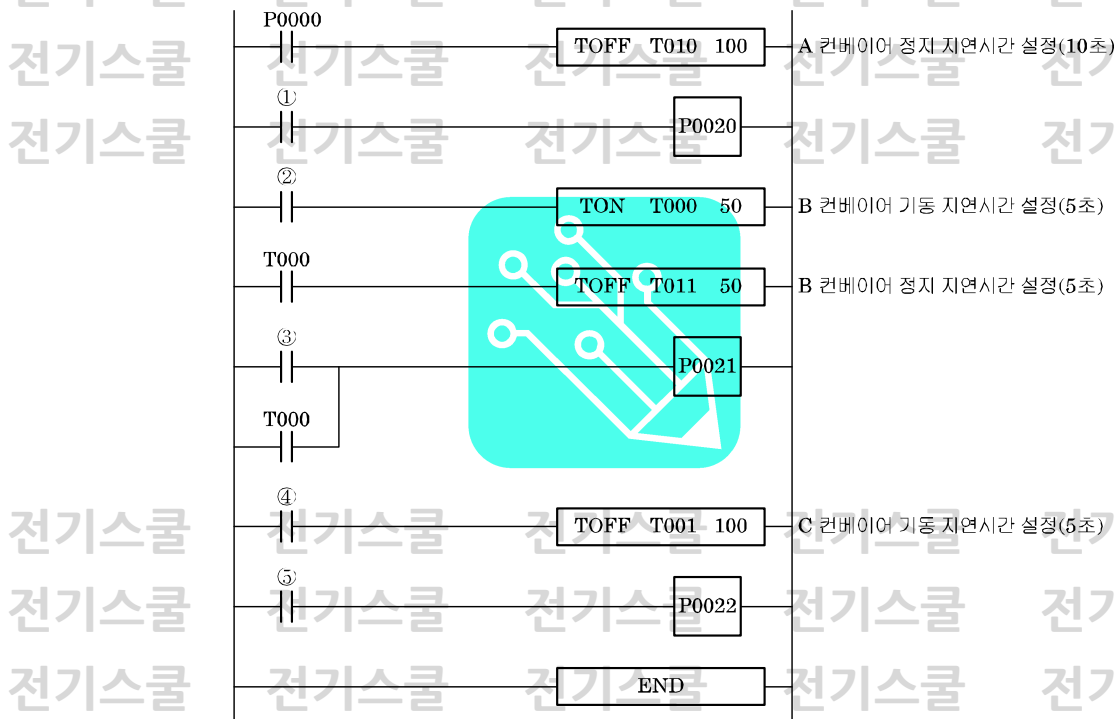
**【타임차트도】**



**【범례】**

TOFF T010 100  
 Timer 종류 기호 설정값(×0.1초)  
 TON : On delay Timer  
 TOFF : Off delay Timer

**【프로그램 입력】**



**작성답안**

①	②	③	⑤	⑤
T010	P0000	T011	P0000	T001

5. 어떤 발전소의 발전기가 13.2[kV], 용량 93000[kVA], %임피던스 95[%]일 때, 임피던스는 몇 [Ω]인가?

배점	득점
5	

작성답안

$$\%Z = \frac{PZ}{10 V^2} \text{에서 } Z = \frac{\%Z \times 10 V^2}{P} = \frac{95 \times 10 \times 13.2^2}{93000} = 1.78[\Omega]$$

답 1.78[Ω]

6. 표와 같이 어느 수용가 A, B, C에 공급하는 배전선로의 최대전력은 700 [kW]이다. 이때 수용가의 부동률은 얼마인가?

수용가	설비용량 [kW]	수용률 [%]
A	500	60
B	700	50
C	700	50

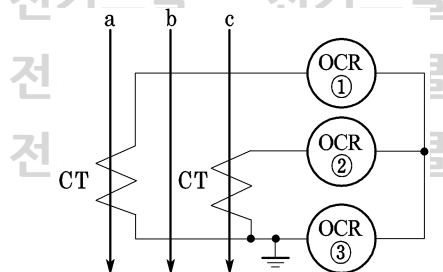
배점	득점
5	

작성답안

$$\text{계산 : 부동률} = \frac{(500 \times 0.6) + (700 \times 0.5) + (700 \times 0.5)}{700} = 1.43$$

답 : 1.43

7. CT 2대를 V결선하여 OCR 3대를 그림과 같이 연결하여 사용할 경우 다음 각 물음에 답하시오.



배점	득점
8	

- (1) 국내에서 사용되는 CT는 일반적으로 어떤 극성을 사용하는가?  
 (2) 도면에서 사용된 CT의 변류비가 40:5이고 변류기 2차측 전류를 측정하니 3[A]의 전류가 흘렀다면 수전전력은 몇 [kW]인가? 단, 수전전압은 22900 [V]이고 역률은 90 [%]이다.

• 계산 :

• 답 :

- (3) OCR 중에서 ③번 OCR에 흐르는 전류는 어떤 상의 전류인가?  
 (4) OCR의 어떤 경우 동작하는가 원인을 쓰시오.  
 (5) 통전 중에 있는 변류기 2차측 기기를 교체하고자 할 때 가장 먼저 취하여야 할 조치는 무엇인지를 설명하시오.

| 작성답안

(1) 감극성

(2) 계산 :  $P = \sqrt{3} VI \cos\theta$  에서

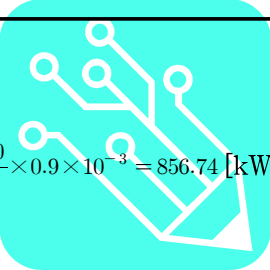
$$P = \sqrt{3} \times 22900 \times 3 \times \frac{40}{5} \times 0.9 \times 10^{-3} = 856.74 \text{ [kW]}$$

답 : 856.74 [kW]

(3) b상 전류

(4) 단락 사고 또는 과부하

(5) 2차측 단락



8. 다음의 계측장비를 주기적으로 교정하고 또한 안전장구의 성능을 적정하게 유지할 수 있도록 시험하여야 한다. 다음표의 권장 교정 및 시험주기는 몇 년인가?

구분	년
절연 저항 측정기	
계전기 시험기	
접지저항 측정기	
절연저항계	
클램프미터	

배점	득점
5	



작성답안

구분	년
절연저항 측정기	1
계전기 시험기	1
접지저항 측정기	1
절연시험기	1
클램프미터	1

구분	권장 교정 및 시험주기(년)	
계측 장비 교정	계전기 시험기	1
	절연내력 시험기	1
	절연유 내압 시험기	1
	적외선 열화상 카메라	1
	전원품질분석기	1
	절연저항 측정기(1,000V, 2,000MΩ)	1
	절연저항 측정기(500V, 100MΩ)	1
	회로시험기	1
	접지저항 측정기	1
	클램프미터	1
안전 장구 시험	특고압 COS 조작봉	1
	저압검전기	1
	고압·특고압 검전기	1
	고압절연장갑	1
	절연장화	1
절연안전모	1	

9. 부하에 병렬로 콘덴서를 설치하고자 한다. 다음 조건을 참고하여 각 물음에 답하시오.

배점	특점
8	

전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 【조건】 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨  
 부하1은 역률이 60[%]이고, 유효전력 180[kW], 부하2는 유효전력 120[kW]이고,  
 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 무효전력이 160[kVar]이며, 배전 전력손실은 40[kW]이다. 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨

전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨  
 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨  
 (1) 부하1과 부하2의 합성 용량은 몇 [kVA]인가?  
 • 계산 : \_\_\_\_\_

전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨  
 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨  
 • 답 : \_\_\_\_\_  
 (2) 부하1과 부하2의 합성 역률은 얼마인가?  
 • 계산 : \_\_\_\_\_

전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨  
 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨  
 • 답 : \_\_\_\_\_  
 (3) 합성 역률을 90[%]로 개선하는데 필요한 콘덴서 용량은 몇 [kVA]인가?  
 • 계산 : \_\_\_\_\_

• 답 : \_\_\_\_\_  
 (4) 역률 개선 시 배전의 전력손실은 몇 [kW]인가?  
 • 계산 : \_\_\_\_\_

• 답 : \_\_\_\_\_  


| 작성답안

(1) 유효전력  $P = P_1 + P_2 = 180 + 120 = 300[\text{kW}]$   
 무효전력  $Q = P_1 \tan \theta_1 + Q_2 = 180 \times \frac{0.8}{0.6} + 160 = 400[\text{kVar}]$   
 피상전력  $P_a = \sqrt{300^2 + 400^2} = 500[\text{kVA}]$   
 답 : 500 [kVA]

(2) 합성역률  $\cos \theta = \frac{P}{P_a} \times 100 = \frac{300}{500} \times 100 = 60[\%]$   
 답 : 60[%]

(3)  $Q_c = P(\tan \theta_1 - \tan \theta_2) = 300 \left( \frac{0.8}{0.6} - \frac{\sqrt{1-0.9^2}}{0.9} \right) = 254.7[\text{kVA}]$   
 답 : 253.7[kVA]

(4) 전력손실은 역률의 제곱에 반비례 한다.  
 $P_L' = \frac{1}{\left(\frac{0.9}{0.6}\right)^2} \times 40 = 17.78[\text{kW}]$   
 답 : 17.78 [kW]

10. 40 kVA, 3상 380V, 60Hz 용 전력용 콘덴서의 결선방식에 따른 용량을 [ $\mu F$ ]로 구하시오.

배점	득점
6	

(1)  $\Delta$ 결선 인 경우  $C_1$  [ $\mu F$ ]

계산 :

답 :

(2) Y결선 인 경우  $C_2$  [ $\mu F$ ]

계산 :

답 :

| 작성답안

(1) 계산 :  $Q = 3 I_c E = 3 \times 2\pi f C_1 E^2$

$$C_1 = \frac{Q}{6\pi f E^2} = \frac{40 \times 10^3}{6\pi \times 60 \times 380^2} \times 10^6 = 244.93 [\mu F]$$

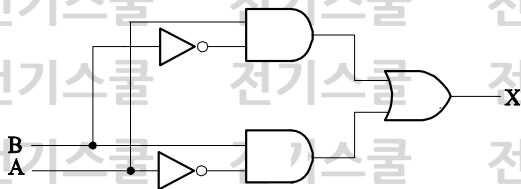
답 : 244.93 [ $\mu F$ ]

(2) 계산 :  $Q = 3 I_c E = 3 \times 2\pi f C_2 E^2$

$$C_2 = \frac{Q}{6\pi f E^2} = \frac{40 \times 10^3}{6\pi \times 60 \times \left(\frac{380}{\sqrt{3}}\right)^2} \times 10^6 = 734.79 [\mu F]$$

답 : 734.79 [ $\mu F$ ]

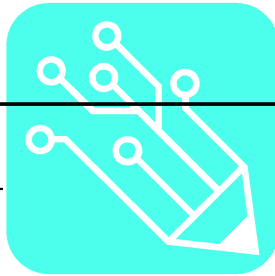
11. 다음 논리회로를 보고 물음에 답하시오.



배점	득점
6	

(1) 유점점 회로의 미완성된 부분을 완성하여 그리시오.

전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨  
 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨  
 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨  
 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨  
 (2) 타임차트를 완성하십시오.  
 A 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨  
 B 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨  
 X 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨 전기스쿨



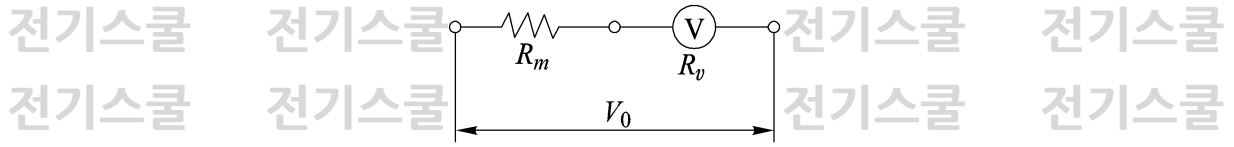
| 작성답안

(1)

(2)

12. 그림과 같은 회로에서 단자전압이  $V_0$  일 때 전압계의 눈금  $V$ 로 측정하기 위해서는 배율기의 저항  $R_m$ 은 얼마로 하여야하는지 유도과정을 쓰시오. 단 전압계의 내부 저항은  $R_0$ 로 한다.

배점	특점
4	

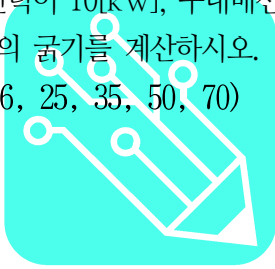


| 작성답안

$$V = IR_v, \quad I = \frac{V_0}{R_m + R_v} \text{ 이므로 } V = \frac{R_v}{R_m + R_v} V_0$$

$$\therefore R_m = R_v \left( \frac{V_0}{V} - 1 \right)$$

13. 3상 3선식 380[V]로 수전하는 부하전력이 10[kW], 구내배선의 길이는 10[m]이며 배선에서의 전압강하는 3%까지 허용하는 경우 구내배선의 굵기를 계산하시오.  
(굵기선정[mm<sup>2</sup>]: 2.5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50, 70)



배점	특점
5	

| 작성답안

$$\text{계산 : } A = \frac{30.8LI}{1000e} = \frac{30.8 \times 10 \times \frac{10 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 380}}{1000 \times 380 \times 0.03} = 0.41 [\text{mm}^2]$$

$$\text{답 : } 2.5 [\text{mm}^2]$$

14. 3φ4W Line에 WHM를 접속하여 전력량을 적산시키기 위한 결선도이다. 다음 물음을 보고 주어진 답안지에 계산식과 답을 쓰시오.

배점	특점
8	



(1) WHM가 정상적으로 적산이 가능하도록 변성기를 추가하여 결선도를 완성하시오.

(2) 다음 의미하는 것을 쓰시오.

5A :

2.5A :

(3) PT비는 220/110, CT비는 300/5라 한다. 전력량계의 승률은 얼마인가?

| 작성답안

(1)

220/380[V]  
L1 L2 L3 N

P1 P2 P3 P4  
WHM  
1S 2S 3S 1L 2L 3L

110/190[V] 5(2.5)A  
2400rev/KWH

(2)

5A : 정격전류 5[A]로 최대 부하 전류를 5[A]까지 적용할 수 있다

2.5A : 주어진 오차를 만족하는 기준전류로 최소 전류범위는 0.25 [A] ( $1/20 \times 5$  [A]) 이므로 0.25 [A] 이하에서도 사용 할 수는 있으나, 0.25 [A] 이하에서는 오차를 시험하지는 않는다는 것을 의미한다.

(3) 승률  $m = CT비 \times PT비 = \frac{300}{5} \times \frac{220}{110} = 120$  [배]

15. WHM의 계기 정수는 2400 [rev/kWh]이고 소비전력이 500[W]이다. 전력량계 원판의 1분간 회전수는?

배점	특점
5	

작성답안

$$\text{계산 : rpm} = \text{계기정수} \times \text{전력} = 2400 \times \frac{0.5}{60} = 20 [\text{rpm}]$$

답 : 20 [rpm]

16. 대지 고유저항률 500[Ω.m], 직경 0.01[m], 길이 2[m]인 접지봉을 전부 매입했다고 한다. 접지저항(대지저항)값은 얼마인가? (단, Tagg법으로 계산할 것)

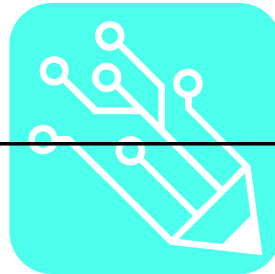
배점	특점
5	

작성답안

$$R = \frac{\rho}{2\pi\ell} \times \ln \frac{2\ell}{r} [\Omega] \text{에서}$$

$$R = \frac{500}{2\pi \times 2} \times \ln \frac{2 \times 2}{\frac{0.01}{2}} = 265.97 [\Omega]$$

답 : 265.97 [Ω]



17. 송전전압 66[kV]의 3상 3선식 송전선에서 1선 지락사고로 영상전류 50[A]가 흐를 때 통신선에 유기되는 전자유도전압[V]을 구하시오. 단, 상호인덕턴스 0.06 [mH/km], 병행거리 30[km], 주파수는 60[Hz]이다.

배점	특점
5	

작성답안

$$\text{계산 : } E_m = -j\omega MI (3I_0) = -j2\pi \times 60 \times 0.06 \times 10^{-3} \times 30 \times 3 \times 50 = 101.79 [\text{A}]$$

답 : 101.79[A]