

동일출판사 국가기술자격검정 필수암기문제 및 답안지①

※ 본 시험지의 내용은 수험생의 실력점검을 위해 제작 되었습니다.

본문제지의 내용은 오타가 있을 수 있습니다. 문의 주시면 확인해드립니다.

감독위원
확 인

200○년도 기술계 일반검정 제○회

자격종목및 등급(선택분야) 전기(산업)기사	시험시간 2시간	형별	수험번호	성명
----------------------------	-------------	----	------	----

답안작성시 유의사항

- 시험문제지의 이상유무(문제 총면수, 문제번호순서, 인쇄상태등)를 확인한 후 답안을 작성하여야 한다.
- 인적사항(성명, 수험번호등)은 매장마다 흑색 싸인펜으로 기재하여야 한다.
- 답안은 연필류를 제외한 흑색 필기구로 작성하여야 하며, 기타의 필기를 사용한 답안은 0점처리된다.
- 답안을 정정할 때에는 반드시 정정부분을 두 줄로 긋고, 감독위원의 정정날인을 받아야한다.
- 계산기를 사용시 커버를 제거하고, 특정공식이나 수식이 입력되는 계산기는 사전에 반드시 감독위원의 검사(입력소멸)를 받고 사용하여야 한다.
- 답안 내용은 간단, 명료하게 작성하여야 하며, 답란에 불필요한 낙서나 특이한 기록사항등 부정의 목적이 있다고 판단될 경우에는 모든 득점이 0점으로 처리된다.
- 계산문제는 답란에 반드시 계산과정과 답을 기재하여야 하며, 계산식이 없는 답은 0점처리된다.
- 계산과정에서 소수가 발생되면 문제의 요구사항에 따르고, 명시없으면 소숫점 이하 셋째 자리에서 반올림하여 둘째 자리까지만 구하여 답하여야 한다.
- 문제의 요구사항에서 단위가 주어졌을 경우에는 계산식 및 답에서 생략되어도 되나, 기타의 경우 계산식 및 답란에 단위를 기재하지 않을 경우에는 틀린 답으로 처리된다.
- 문제에서 요구한 가지수(항수)이상을 답란에 표기한 경우에는 답란 기재순으로 요구한가지수(항수)만 채점한다.

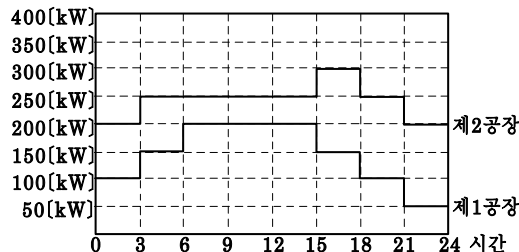
※ 다음물음에 답을 해당 답란에 답하시오. (배점)

1. 그림은 제 1 공장과 제 2 공장의 2개의 공장에 대한 어느 날의 일부하 곡선이다. 이 그림을 이용하여 다음 각 물음에 답하시오.

(1) 제 1공장의 일부하율은 몇 [%]인가?

(2) 제 1공장과 제 2공장 상호간의 부등률은 얼마인가?

점수
10점



●답안작성●.....

$$(1) \text{일부하율} = \frac{\text{평균 전력}}{\text{최대 전력}} \times 100 (\%)$$

$$\text{부하율} = \frac{100 \times 3 + 150 \times 3 + 200 \times 9 + 150 \times 3 + 100 \times 3 + 50 \times 3}{24 \times 200} \times 100 (\%)$$

$$= 71.88 (\%)$$

$$(2) \text{부등률} = \frac{\text{개개의 최대 전력의 합계}}{\text{합성 최대 전력}}$$

$$\text{부등률} = \frac{200 + 300}{450} = 1.11$$

●체크포인트●.....

여기서, 합성 최대 전력은 15시 ~ 18시 사이의 제 1공장의 150 [kW]와 제 2공장의 300 [kW]의 합계인 450 [kW]이다.

2. 그림과 같은 콘센트의 심벌을 구분하여 설명하시오.

- (1)  (2)  (3)  (4)  (5) 

•답안작성•.....

- (1) 벽돌이 콘센트 (2) 2구 콘센트 (3) 3극 콘센트 (4) 방수 콘센트 (5) 접지극 불이 콘센트

점수
5점

3. 다음의 전선 또는 케이블에 대한 영문 약어를 쓰시오.

- (1) 600 [V] 고무 절연 전선 (2) 인입용 비닐 절연 전선
(3) 옥외용 비닐 절연 전선 (4) 600 [V] 비닐 절연 전선
(5) 접지용 비닐 절연 전선 (6) 가교 폴리에틸렌 절연 비닐 외장 케이블

•답안작성•.....

- (1) RB (2) DV (3) OW (4) IV (5) GV (6) CV

점수
6점

4. 아래 물음에 답하시오.

- (1) 천장 은폐 배선, 바닥 은폐 배선, 노출 배선의 그림 기호를 그리시오.
(2) 전선의 종류를 기호로 표기할 때 600 [V] 비닐 절연 전선과 가교 폴리에틸렌 절연 비닐 시스 케이블의 기호는?

•답안작성•.....

- (1) 천장 은폐 배선 : _____
바닥 은폐 배선 : — — — —
노출 배선 : — — — — —
(2) 600 [V] 비닐 절연 전선 : IV
가교 폴리에틸렌 절연 비닐 시스 케이블 : CV

점수
5점

5. 다음의 용어를 간단히 설명하시오.

- (1) BIL (2) INVERTER
(3) CONVERTER (4) CVCVF 전원 방식

•답안작성•.....

- (1) 기준 충격 절연 강도(Basic Impulse Insulation Level)
(2) 역변환 장치로서 직류(D.C)를 교류(A.C)로 변환시킨다.
(3) 순변환 장치로서 교류(A.C)를 직류(D.C)로 변환시킨다.
(4) 정 전압 정 주파수(Constant Voltage Constant Frequency) 전원 공급 장치이다.

점수
4점

6. 일반용 조명 및 콘센트의 그림 기호에 대한 다음 각 물음에 답하시오.

- (1)  로 표시되는 등은 어떤 등인가?
(2) HID등을 ① ○ H400, ② ○ M400, ③ ○ N400 로 표시하였을 때 각 등의 명칭은 무엇인가?
(3) 콘센트의 그림 기호는  이다.

점수
8점

- ① 천장에 부착하는 경우의 그림 기호는?
 ② 바닥에 부착하는 경우의 그림 기호는?
 (4) 다음 그림 기호를 구분하여 설명하시오.

- ①  2 ②  3P

•답안작성•.....

- (1) 옥외등
 (2) ① 400 [W] 수은등 ② 400 [W] 메탈 할라이드등 ③ 400 [W] 나트륨등

- ①  ② 

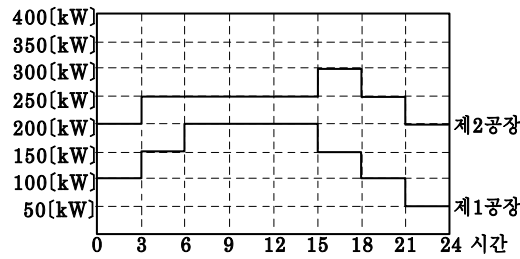
- (4) ① 2구 콘센트 ② 3구 콘센트

7. 그림은 제 1 공장과 제 2 공장의 2개의 공장에 대한 어느 날의 일부하 곡선이다. 이 그림을 이용하여 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 제 1공장의 일부하율은 몇 [%]인가?
 (2) 제 1공장과 제 2공장 상호간의 부등률은 얼마인가?

점수

5점



•답안작성•.....

$$(1) \text{일부하율} = \frac{\text{평균 전력}}{\text{최대 전력}} \times 100 (\%)$$

$$\text{부하율} = \frac{100 \times 3 + 150 \times 3 + 200 \times 9 + 150 \times 3 + 100 \times 3 + 50 \times 3}{24 \times 200} \times 100 (\%)$$

$$= 71.88 (\%)$$

$$(2) \text{부등률} = \frac{\text{개개의 최대 전력의 합계}}{\text{합성 최대 전력}}$$

$$\text{부등률} = \frac{200 + 300}{450} = 1.11$$

•체크포인트•.....

여기서, 합성 최대 전력은 15시~18시 사이의 제 1공장의 150 [kW]와 제 2공장의 300 [kW]의 합계인 450 [kW]이다.

8. 어떤 수용가 A, B, C에 공급하는 배전 선로의 최대 전력은 700 [kW]이다. 이 경우 수용가의 부등률은 얼마인가?

점수

5점

수용가	설비 용량 [kW]	수용률 [%]
A	400	60
B	500	70
C	500	75

•답안작성•.....

$$\text{부동률} = \frac{(400 \times 0.6) + (500 \times 0.7) + (500 \times 0.75)}{700} = 1.38 \quad \text{답 : 1.38}$$

9. 어떤 인텔리전트 빌딩에 대한 등급별 추정 전원 용량에 대한 다음 표를 이용하여 각 물음에 답하시오.

등급별 추정 전원 용량 [VA/m ²]				
내용 \ 등급별	0등급	1등급	2등급	3등급
조 명	32	22	22	29
콘 센 트	—	13	5	5
사무자동화(OA) 기기	—	—	34	36
일반동력	38	45	45	45
냉방동력	40	43	43	43
사무자동화(OA)동력	—	2	8	8
합 계	110	125	157	166

점수
12점

(1) 연면적 10000 [m²]인 인텔리전트 2등급인 사무실 빌딩의 전력 설비 부하의 용량을 다음 표에 의하여 구하도록 하시오.

부하 내용	면적을 적용한 부하용량 [kVA]
조 명	
콘 센 트	
OA 기기	
일반동력	
냉방동력	
OA 동력	
합 계	

(2) 물음 “(1)” 에서 조명, 콘센트, 사무자동화기기의 적정 수용률은 0.7, 일반동력 및 사무자동화 동력의 적정 수용률은 0.5, 냉방동력의 적정 수용률은 0.8이고, 주변압기 부동률은 1.2로 적용한다. 이때 전압방식을 2단 강압 방식으로 채택할 경우 변압기의 용량에 따른 변전설비의 용량을 산출하시오. (단, 조명, 콘센트, 사무자동화 기기를 3상 변압기 1대로, 일반동력 및 사무자동화 동력을 3상 변압기 1대로, 냉방동력을 3상 변압기 1대로 구성하고, 상기 부하에 대한 주변압기 1대를 사용하도록 하며, 변압기 용량은 일반 규격 용량으로 정하도록 한다.)

- 계산 :
- 조명, 콘센트, 사무자동화 기기에 필요한 변압기 용량 산정
- 일반동력, 사무자동화동력에 필요한 변압기 용량 산정
- 냉방동력에 필요한 변압기 용량 산정
- 주변압기 용량 산정

(3) 주변압기에서부터 각 부하에 이르는 변전설비의 단선 계통도를 간단하게 그리시오.

• 답안작성 •

(1) 부하 내용	면적을 적용한 부하용량 [kVA]
조 명	$22 \times 10000 \times 10^{-3} = 220 \text{ [kVA]}$
콘 센 트	$5 \times 10000 \times 10^{-3} = 50 \text{ [kVA]}$
OA 기기	$34 \times 10000 \times 10^{-3} = 340 \text{ [kVA]}$
일반동력	$45 \times 10000 \times 10^{-3} = 450 \text{ [kVA]}$
냉방동력	$43 \times 10000 \times 10^{-3} = 430 \text{ [kVA]}$
OA 동력	$8 \times 10000 \times 10^{-3} = 80 \text{ [kVA]}$
합 계	$157 \times 10000 \times 10^{-3} = 1570 \text{ [kVA]}$

(2) 조명, 콘센트, 사무자동화 기기에 필요한 변압기 용량 산정

$$Tr_1 = (220 + 50 + 340) \times 0.7 = 427 \text{ [kVA]} \quad \therefore 500 \text{ [kVA]}$$

• 일반동력, 사무자동화동력에 필요한 변압기 용량 산정

$$Tr_2 = (450 + 80) \times 0.5 = 265 \text{ [kVA]} \quad \therefore 300 \text{ [kVA]}$$

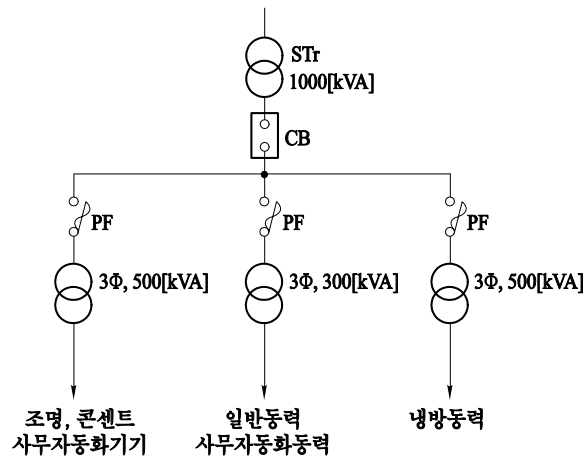
• 냉방동력에 필요한 변압기 용량 산정

$$Tr_3 = 430 \times 0.8 = 344 \text{ [kVA]} \quad \therefore 500 \text{ [kVA]}$$

• 주변압기 용량 산정

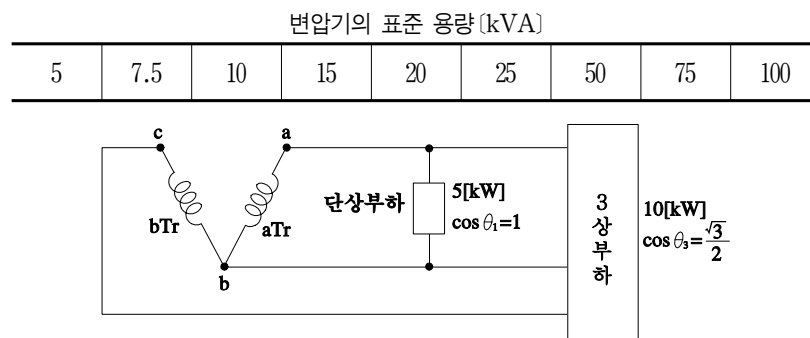
$$STr = \frac{427 + 265 + 344}{1.2} = 863.33 \text{ [kVA]} \quad \therefore 1000 \text{ [kVA]}$$

(3)



10. 210 [V], 10 [kW], 역률 $\sqrt{3}/2$ (지상)인 3상 부하와 210 [V], 5 [kW], 역률 1.0인 단상 부하가 있다. 그림과 같이 단상 변압기 2대로 V결선하여 이들 부하에 전력을 공급하고자 한다. 다음 각 물음에 답하시오.

점수
8점



(1) 공용상과 전용상을 동일한 용량의 것으로 하는 경우에 변압기의 용량은 몇 [kVA]를 사용하여야 하는가?

(2) 공용상과 전용상을 각각 다른 용량의 것으로 하는 경우에 변압기의 용량은 각각 몇 [kVA]를 사용하여야 하는가?

•답안작성•.....

(1) ① 전용 변압기

$$P_V = \sqrt{3} P_1 \text{ (kVA)에서 } P_1 = \frac{P_V}{\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{10}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 6.67 \text{ (kVA)}$$

전용상 변압기 용량은 표에서 7.5 [kVA] 선정

② 공용 변압기

$P =$ 단상 부하 + 3상 부하중 공용 변압기에서 공급하는 전력

$$= \sqrt{\left(5 + 6.67 \times \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(6.67 \times \frac{1}{2}\right)^2} = 11.28 \text{ (kVA)}$$

공용 변압기 용량은 표에서 15 [kVA] 선정

답 : 15 [kVA]

(2) 공용상 15 [kVA], 전용상 7.5 [kVA]

11. 그림과 같이 전등만의 2군 수용가가 각각 1대씩의 변압기를 통해서 전력을 공급받고 있다. 각 군 수용가의 총설비용량은 각각 30 [kW] 및 40 [kW]라고 한다. 각 군 수용가에 사용할 변압기의 용량을 선정하시오. 또한 고압 간선에 걸리는 최대 부하는 얼마로 되겠는가?

【조건】

·각 수용가의 수용률 0.5

·수용가 상호간의 부들률 1.2

·변압기 상호간의 부들률 1.3

【참고 사항】

변압기 표준 용량 (kVA)							
5	10	15	20	25	50	75	100

(1) A군 ·계산 : ·답 :

(2) B군 ·계산 : ·답 :

(3) 최대 부하 ·계산 : ·답 :

•답안작성•.....

(1) A군 변압기 용량

$$\text{계산 : } T_A = \frac{30 \times 0.5}{1.2 \times 1} = 12.5 \text{ (kVA)}$$

답 : 표준 용량 15 [kVA] 변압기

(2) B군 변압기 용량

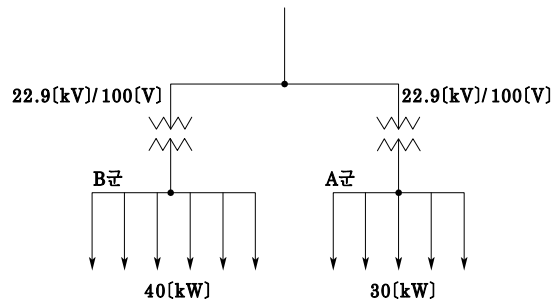
$$\text{계산 : } T_B = \frac{40 \times 0.5}{1.2 \times 1} = 16.67 \text{ (kVA)}$$

답 : 표준 용량 20 [kVA] 변압기

(3) 최대 부하

$$\text{계산 : 최대 부하} = \frac{T_A + T_B}{\text{부들률}} = \frac{12.5 + 16.67}{1.3} = 22.44 \text{ (kVA)}$$

답 : 22.44 [kVA]



점수

12점

12. 지표면상 20 [m] 높이에 수조가 있다. 이 수조에 초당 0.2 [m³]의 물을 양수하려고 한다. 여기에 사용되는 펌프 모터에 3상 전력을 공급하기 위하여 단상 변압기 2대를 사용하였다. 펌프 효율이 65 [%]이고, 펌프축 동력에 15 [%]의 여유를 둔다면 변압기 1대의 용량은 몇 [kVA]이며, 이 때 변압기를 어떠한 방법으로 결선하여

야 하는가? 단, 펌프용 3상 농형 유도 전동기의 역률은 80 [%]로 가정한다.

점수
5점

•답안작성•.....

① 변압기 1대의 용량

단상 변압기 2대를 V결선 했을 경우의 출력 $P_V = \sqrt{3}P_1$ [kVA]

양수 펌프용 전동기 $P = \frac{9.8QH}{\eta \times \cos \theta}$

여기서, $\sqrt{3}P_1 = \frac{9.8 \times 20 \times 0.2 \times 1.15}{0.65 \times 0.8} = 86.69$ [kVA]

$\therefore$ 변압기 1대 정격 용량: $P_1 = \frac{86.69}{\sqrt{3}} = 50.05$ [kVA]

답 : 50.05 [kVA]

② 결선 : V결선

13. 다음과 같은 154 [kV] 수전 단독 수용가의 전용 수전 T/L에서 4월 한 달 동안 발생한 손실 전력량은 몇 [kWh]인가?

점수
7점

•단독수용가 전력 사용 현황

4월 사용 전력량 : 25926480 [kWh]

4월 최대 수요 전력(peak) : 48012 [kW]

4월 역률(평균 역률) : 90 [%]

•전용 수전 T/L

사용 전선 : ACSR 240 [mm²] (0.12 [Ω /km])

공장 : 1250 [m]

•손실 전력량 계산 공식

$$P_L = 3 \times I_m^2 \times H \times R_0 \times T \times 10^{-3} \text{ [kWh]}$$

여기서, P_L : 1개월간의 송전 선로 손실 전력량

I_m : 최대 부하 전류(여기서는 소수점 이하 반올림할 것)

H : 손실 계수 $= 0.32F + 0.68F^2$

F : 부하율(30일 기준)

R_0 : 1선의 등가 저항 [Ω]

T : 공급 시간(역일수 $\times$ 24) (30일 기준)

•답안작성•.....

$$\text{최대 부하 전류} : I_m = \frac{48012}{\sqrt{3} \times 154 \times 0.9} = 200 \text{ (A)}$$

$$\text{손실 계수} : H = 0.32F + 0.68F^2$$

$$F(\text{부하율}) = \frac{\text{평균 전력}}{\text{최대 전력}} = \frac{25926480 / (30 \times 24)}{48012} = 0.75$$

$$\therefore H = 0.32 \times 0.75 + 0.68 \times 0.75^2 = 0.6225$$

$$R_0 = 0.12 \times 1.25 = 0.15 \text{ } (\Omega)$$

$$T = 30 \times 24 \text{ (h)}$$

$$\text{손실 전력량} : P_L = 3 \times I_m^2 \times H \times R_0 \times T \times 10^{-3} \text{ [kWh]}$$

$$\therefore P_L = 3 \times 200^2 \times 0.6225 \times 0.15 \times 30 \times 24 \times 10^{-3} = 8067.6 \text{ [kWh]}$$

답 : 8067.6 [kWh]

14. 신설 공장의 부하 설비가 [표]와 같을 때 다음 각 물음에 답하시오

점수
8점

변압기군	부하의 종류	출력 [kW]	수용률 [%]	부동률	역률 [%]
A	플라스틱 압출기(전동기)	50	60	1.3	80
A	일반 동력 전동기	85	40	1.3	80
B	전등 조명	60	80	1.1	90
C	플라스틱 압출기	100	60	1.3	80

(1) 각 변압기군의 최대 수용 전력은 몇 [kW] 인가?

- ① A변압기의 최대 수용 전력 ② B변압기의 최대 수용 전력
③ C변압기의 최대 수용 전력

(2) 변압기 효율은 98 [%]로 할 때 각 변압기의 최소 용량은 몇 [kVA] 인가?

- ① A변압기의 용량 ② B변압기의 용량 ③ C변압기의 용량

•답안작성•.....

$$(1) \textcircled{1} P_A = \frac{50 \times 0.6 + 85 \times 0.4}{1.3} = 49.23 \text{ [kW]} \quad \text{답 : 49.23 [kW]}$$

$$\textcircled{2} P_B = \frac{60 \times 0.8}{1.1} = 43.64 \text{ [kW]} \quad \text{답 : 43.64 [kW]}$$

$$\textcircled{3} P_C = \frac{100 \times 0.6}{1.3} = 46.15 \text{ [kW]} \quad \text{답 : 46.15 [kW]}$$

$$(2) \textcircled{1} \text{Tr}_A = \frac{50 \times 0.6 + 85 \times 0.4}{1.3 \times 0.8 \times 0.98} = 62.79 \text{ [kVA]} \quad \text{답 : 62.72 [kVA]}$$

$$\textcircled{2} \text{Tr}_B = \frac{60 \times 0.8}{1.1 \times 0.9 \times 0.98} = 49.47 \text{ [kVA]} \quad \text{답 : 49.47 [kVA]}$$

$$\textcircled{3} \text{Tr}_C = \frac{100 \times 0.6}{1.3 \times 0.8 \times 0.98} = 58.87 \text{ [kVA]} \quad \text{답 : 58.87 [kVA]}$$

15. 전력 퓨즈에서 퓨즈에 대한 그 역할과 기능에 대해서 다음 각 물음에 답하시오.

점수
9점

(1) 퓨즈의 역할을 크게 2가지로 대별하여 간단하게 설명하시오.

(2) 답안지 표와 같은 각종 개폐기와 의 기능 비교표의 관계(동작)되는 해당란에 ○표로 표시하시오.

기능 \ 능력	회로 분리		사고 차단	
	무부하	부하	과부하	단락
퓨즈				
차단기				
개폐기				
단로기				
전자 접촉기				

(3) 퓨즈의 성능(특성) 3가지를 쓰시오.

•답안작성•.....

- (1) •부하 전류는 안전하게 통전한다.
•어떤 일정값 이상의 과전류는 차단하여 전로나 기기를 보호한다.

(2) 능력	회로 분리		사고 차단	
	무부하	부하	과부하	단락
퓨즈	○			○
차단기	○	○	○	○
개폐기	○	○	○	
단로기	○			
전자 접촉기	○	○	○	

- (3) •용단 특성 •단시간 허용 특성 •전차단 특성

16. 수변전 설비에 설치하고자 하는 전력 퓨즈(Power Fuse)에 대해서 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 전력 퓨즈(PF)의 가장 큰 단점은 무엇인가?
(2) 전력 퓨즈(PF)를 구입하고자 할 때 고려해야 할 주요 사항을 4가지만 쓰시오.
(3) 전력 퓨즈(PF)의 성능(특성) 3가지를 쓰시오.

점수
6점

•답안작성•.....

- (1) ① 재투입이 불가능하다.
② 과도 전류에 용단되기 쉽고 결상을 일으킬 염려가 있다.
③ 동작 시간 - 전류 특성을 계전기처럼 자유로이 조정할 수 없다.
④ 퓨즈가 용단되어도 차단하지 못하는 전류 범위가 있다.
⑤ 차단시 과전압이 발생한다.
(2) ① 정격 전압 ② 정격 전류 ③ 정격 차단 전류 ④ 사용 장소
(3) ① 용단 특성 ② 전차단 특성 ③ 단시간 허용 특성

17. 수전 전압이 22.9 [kV]이고 3상 단락 전류가 10,000 [A]인 수용가의 수전용 차단기의 차단 용량은 몇 [MVA]인가? 단, 여유율은 고려하지 않는다.

- 계산 :
•답 :

점수
5점

•답안작성•.....

계산 : 단락 용량 = $\sqrt{3} \times \text{공칭 전압} \times \text{단락 전류} = \sqrt{3} \times 22.9 \times 10 = 396.64 \text{ (MVA)}$
답 : 396.64 [MVA]

18. 차단기 명판에 BIL 150 [kV] 정격차단전류 20 [kA], 차단시간 3 [Hz], 솔레노이드형이라고 기재되어 있다. 이것을 보고 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) BIL이란 무엇인가?
(2) 이 차단기(CB)의 정격 전압은?
(3) 이 차단기(CB)의 정격 용량은?
(4) 차단시간이란 개극시간과 어떤 시간을 가리키는 것인가?
(5) 조작 전원으로 사용되는 전기는 어떤 종류의 전기가 사용되는가?

점수
8점

•답안작성•.....

- (1) 기준 총격 절연 강도 (2) 24 [kV]
 (3) $P_s = \sqrt{3} V_n I_s = \sqrt{3} \times 24 \times 20 = 831.38 \text{ [MVA]}$ 답 : 831.38 [MVA]
 (4) 아크 소호 시간 (5) DC

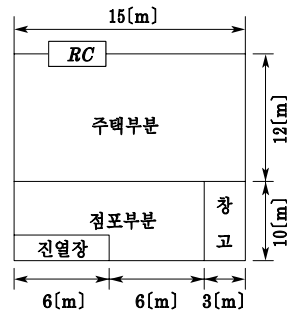
19. 최근 차단기의 절연 및 소호용으로 많이 이용되고 있는 SF6 Gas의 특성을 4가지만 열거하시오.

•답안작성•.....

- ① 절연 성능과 안전성이 우수한 불활성 기체(SF₆)이다.
 ② 소호 능력이 뛰어나다 (공기의 약 100배).
 ③ 절연 내력은 공기의 2~3배 정도이다.
 ④ 무독, 무취, 불연 기체로서 유독 가스를 발생하지 않는다.

점수
4점

20. 점포가 붙어 있는 주택이 그림과 같을 때 주어진 참고 자료를 이용하여 예상되는 설비 부하 용량을 상정하고, 본기 회로수는 원칙적으로 몇 회로로 하여야 하는지를 산정하시오. 단, 사용 전압은 220 [V]라고 한다.



점수
12점

- * RC는 룸 에어컨디셔너 1.1 [kW]
 * 주어진 참고 자료의 수치 적용은 최대값을 적용하도록 한다.

【참고사항】

가. 설비 부하 용량은 다만 “가” 및 “나”에 표시하는 종류 및 그 부분에 해당하는 표준 부하에 바닥 면적을 곱한 값에 “다”에 표시하는 건물 등에 대응하는 표준 부하 [VA]를 가한값으로 할 것.

표준 부하

건축물의 종류	표준 부하 [VA/m ²]
공장, 공회당, 사원, 교회, 극장, 영화관, 연회장 등	10
기숙사, 여관, 호텔, 병원, 학교, 음식점, 다방, 대중 목욕탕	20
주택, 아파트, 사무실, 은행, 상점, 이발소, 미장원	30

【비고】 건물이 음식점과 주택 부분의 2 종류로 될 때에는 각각 그에 따른 표준 부하를 사용할 것

【비고】 학교와 같이 건물의 일부분이 사용되는 경우에는 그 부분만을 적용한다.

나. 건물(주택, 아파트 제외)중 별도 계산할 부분의 표준 부하

부분적인 표준 부하

건축물의 부분	표준부하 [VA/m ²]
복도, 계단, 세면장, 창고, 다락	5
강당, 관람석	10

다. 표준 부하에 따라 산출한 수치에 가산하여야 할 [VA]수

- ① 주택, 아파트(1세대마다)에 대하여는 1000 ~ 500 [VA]
- ② 상점의 진열장에 대하여는 진열장 폭 1 [m]에 대하여 300 [VA]
- ③ 옥외의 광고등, 전광 사인등의 [VA]수
- ④ 극장, 댄스홀 등의 무대 조명, 영화관등의 특수 전등부하의 [VA]수

•답안작성•.....

계산 : 부하 설비 용량 = 바닥 면적 × 표준 부하 + 가산 부하

$$P = 12 \times 15 \times 30 + 12 \times 10 \times 30 + 3 \times 10 \times 5 + 6 \times 300 + 1000 = 11950 \text{ [VA]}$$

$$\text{분기 회로수} = \frac{\text{부하 용량 [VA]}}{\text{사용 전압 [V]} \times \text{분기 회로 전류 [A]}} = \frac{11950}{220 \times 15} = 3.62 \text{ 회로}$$

→ 4 회로

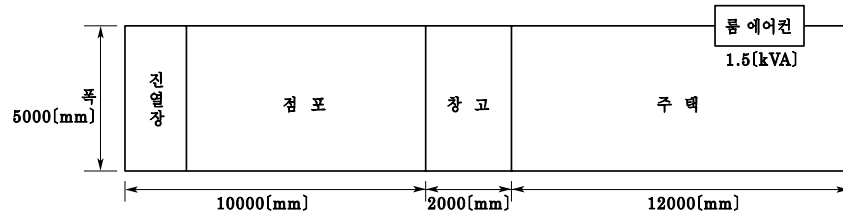
∴ 전등, 전열 15 [A] 분기 4회로, 룸 에어컨 전용 분기 회로 1회로 선정

답 : 15 [A] 분기 5회로

21. 평면도와 같은 건물에 대한 전기배선을 설계하기 위하여, 전등 및 소형 전기기계기구의 부하용량을 상정하여 분기회로수를 결정하고자 한다. 주어진 평면도와 표준부하를 이용하여 최대부하용량을 상정하고 최소분기 회로수를 결정하시오. 단, 분기회로는 15 [A] 분기회로이며 배전전압은 220 [V]를 기준하고, 적용 가능한 부하는 최대값으로 상정할 것

점수

12점



• 설비 부하 용량은 “①” 및 “②”에 표시하는 건물의 종류 및 그 부분에 해당하는 표준 부하에 바닥면적을 곱한 값과 “③”에 표시하는 건물 등에 대응하는 표준 부하[VA]를 합한 값으로 할 것

① 건물의 종류에 대응한 표준부하

건축물의 종류	표준 부하 [VA/m ²]
공장, 공회당, 사원, 교회, 극장, 영화관, 연회장 등	10
기숙사, 여관, 호텔, 병원, 학교, 음식점, 다방, 대중 목욕탕, 학교	20
주택, 아파트, 사무실, 은행, 상점, 이발소, 미장원	30

【비고】 건물이 음식점과 주택 부분의 2 종류로 될 때에는 각각 그에 따른 표준 부하를 사용할 것

【비고】 학교와 같이 건물의 일부분이 사용되는 경우에는 그 부분만을 적용한다.

② 건물(주택, 아파트를 제외)중 별도 계산할 부분의 부분적인 표준부하

건축물의 부분	표준부하 [VA/m ²]
복도, 계단, 세면장, 창고, 다락	5
강당, 관람석	10

③ 표준부하에 따라 산출한 수치에 가산하여야 할 [VA]수

·주택, 아파트(1세대 마다)에 대하여는 1000 ~ 500 [VA]

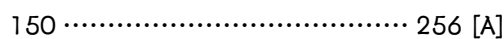
·상점의 진열장에 대하여는 진열장의 폭 1 [m]에 대하여 300 [VA]

극장, 댄스홀 등의 무대조명, 영화관 등의 특수 전등부하의 [VA]수

●답안작성●.....

답 : 최대 부하 용량 : 7350 [VA], 분기 회로수 : 15 [A] 분기 3회로

점수
6점



50 133 [A]
 14 61 [A]
 5.5 34 [A]

(-)-) 각 간선용 과전류 차단기의 용량

S₁ 300 [A]
 S₂ 75 [A]

- (1) ① 부분에는 50 [mm²]의 전선을 보호하기 위하여 어떤 것을 설치하여야 하는가?
 (2) ③의 전열기의 금속제 외함에는 제 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?
 (3) ⑤부분의 전선 가닥수는 몇 가닥이 필요한가?

•답안작성•.....

$$(1) \frac{50 \text{ (mm}^2\text{)의 허용 전류}}{150 \text{ (mm}^2\text{)의 허용 전류}} = \frac{133 \text{ A}}{266 \text{ A}} = 0.52 \text{ 이므로}$$

분기점으로부터 8 (m) 이내에 과전류 차단기를 설치하여야 한다.

답 : 과전류 차단기

(2) 제3종 접지공사 (3) 6가닥

23. 다음과 같은 설비에 전기를 공급하는 저압 옥내 간선의 굵기를 결정하는 근거가 되는 전류는 몇 [A]인가?
 단, 수용률은 0.8, 역률은 0.75이다.

- (1) 전등 부하의 합계 : 20 [A] (2) 정격 전류 10 [A]의 전열기 : 2대
 (3) 정격 전류 15 [A]의 전동기 : 2대 (4) 정격 전류 20 [A]의 전동기 : 1대

•계산 :

•답 :

•답안작성•.....

계산 : 간선의 굵기를 결정하는 전류

$$I_a = \sum I_M \times 1.25 + \sum I_H$$

$$= (15 \times 0.8 \times 2 + 20 \times 0.8 \times 1) \times 1.25 + 10 \times 0.8 \times 2 + 20 \times 0.8 = 82 \text{ (A)}$$

답 : 82 [A]

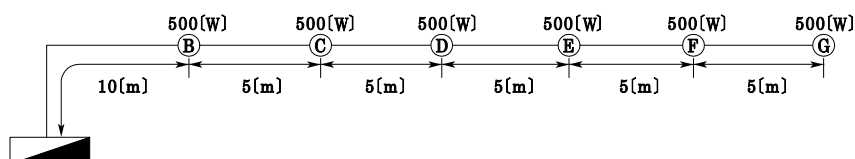
•체크포인트•.....

$$\sum I_M > \sum I_H \text{ 이고 } \sum I_M \leq 50 \text{ 이므로 } I_a = 1.25 \times \sum I_M + \sum I_H$$

여기서, $\sum I_M$: 전동기 정격 전류의 합

$\sum I_H$: 전등, 전열 부하 정격 전류의 합

24. 그림과 같은 분기회로의 전선 굵기를 표준 굵기로 산정하시오. 단, 전압강하는 2 [V] 이하이고, 배선 방식은 교류 100 [V] 단상 2선식이며, 후강전선관 공사로 한다고 한다.



점수
5점

•답안작성•.....

$$\text{부하 중심점 : } L = \frac{i_1 l_1 + i_2 l_2 + i_3 l_3 + \dots + i_n l_n}{i_1 + i_2 + i_3 + \dots + i_n}$$

$$L = \frac{5 \times 10 + 5 \times 15 + 5 \times 20 + 5 \times 25 + 5 \times 30 + 5 \times 35}{5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5} = 22.5 \text{ (m)}$$

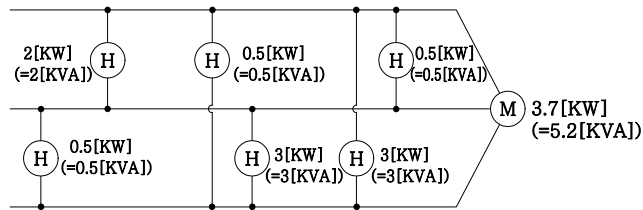
$$\text{부하 전류 : } I = \frac{500 \times 6}{100} = 30 \text{ (A)}$$

$$\therefore \text{전선의 굵기 } A = \frac{35.6 L I}{1000 e} = \frac{35.6 \times 22.5 \times 30}{1000 \times 2} = 12.02 \text{ (mm}^2\text{)}$$

그러므로, 공칭 단면적 14 (mm²)로 결정

답 : 14 (mm²)

25. 다음 그림과 같이 3상 3선식 200 [V] 수전인 경우 설비불평형률은 얼마인가? 단, 여기서 전동기의 수치가 괄호내와 다른 것은 출력 [kW]을 입력 [kVA]으로 환산하였기 때문이다.



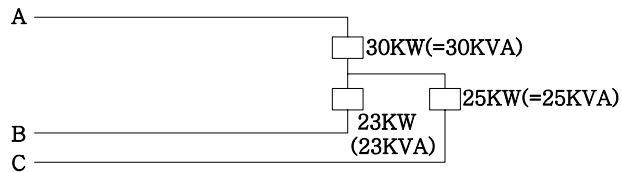
점수
5점

•답안작성•.....

$$\text{설비불평형률} = \frac{(3 + 0.5) - (2 + 0.5)}{(2 + 0.5 + 0.5 + 5.2 + 3 + 3 + 0.5) \times \frac{1}{3}} \times 100 = 20.41 \text{ (\%)}$$

답 : 20.41 (%)

26. 다음 그림과 같이 200 [V] 3상 3선식 선로에 부하가 연결되어 있다. 이 경우 설비의 불평형율은 몇 (%)인가?



점수
5점

•계산 :

•답 :

•답안작성•.....

$$\text{계산 : 설비불평형율} = \frac{(30 + 25) - (23 + 25)}{(30 + 23 + 25) \times \frac{1}{3}} \times 100 = 26.92 \text{ (\%)}$$

답 : 26.92 (%)

27. 단상 2선식 200 [V] 옥내 배선에서 접지 저항이 90 [Ω]인 금속관 안의 임의의 개소에서 전선이 절연파괴

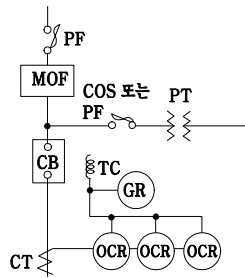
점수
5점

점수
10점



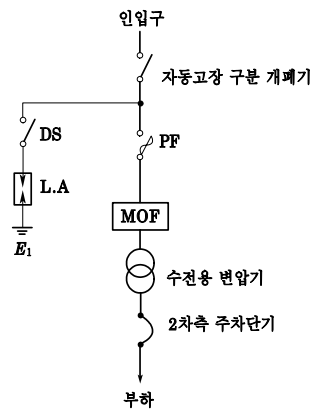
•답안작성•.....

(1)



- (2) ① DC 방식 ② CTD 방식
(3) LS

(4)



29. 그림은 특별 고압 수전 설비의 표준 결선도이다. 이 결선도를 보고 다음 각 물음에 답하시오.

(1) 점선으로 표시된 미완성 부분의 결선도를 완성하시오.

(참고 : MOF, CB, OC, GR, PT, CT, OCR, COS 또는 PF 등을 이용할 것)

(2) 인입구 직하 DS 또는 LS에서 인입구 전압이 몇 [kV] 이상인 경우에 LS를 사용하는가?

(3) 차단기의 트립 전원 방식은 어떤 방식을 이용하는 것이 바람직한가?

(2가지를 쓰시오.)

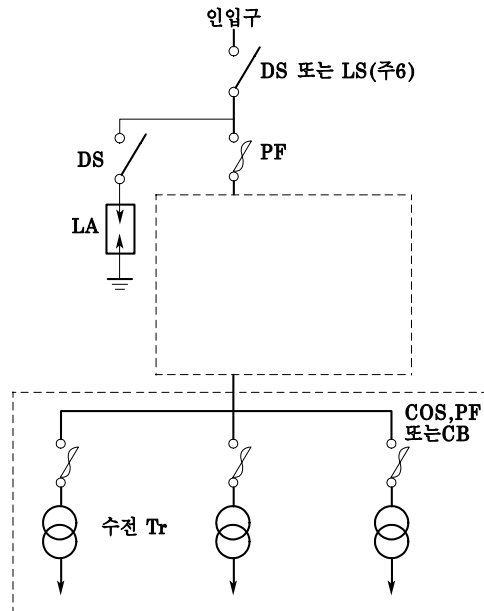
(4) 인입선을 지중선으로 시설하는 경우로서 공동 주택등 사고시 정전 피해가 큰 수전설비 인입선은 몇 회선으로 시설하는 것이 바람직한가?

(5) “(4)” 항의 문제에서 22.9 [kV - Y] 계통에서는 어떤 종류의 케이블을 사용하여야 하는가?

(6) 22.9 [kV - Y] 지중 인입선으로 침수의 우려가 있는 장소에는 어떤 종류의 케이블을 사용하여야 하는가?

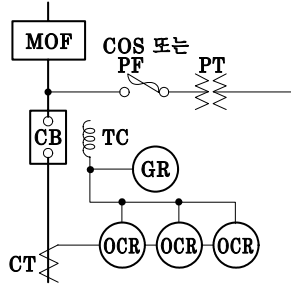
(7) LA는 제 몇 종 접지공사를 하여야 하는가?

점수
10점



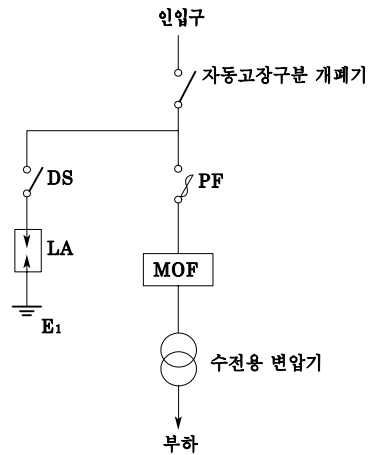
•답안작성•.....

(1)



- (2) 66 [kV] (3) 직류(DC) 방식, 콘덴서(CTD) 방식
(4) 2화선 (5) CN - CV 케이블
(6) CNCV - W 케이블 (수밀형) (7) 제1종 접지공사

30. 그림은 22.9 [kV - Y] 1000 [kVA] 이하에 적용 가능한 특별 고압 간이 수전 설비 표준 결선도이다. 이 결선도를 보고 다음 각 물음에 답하시오.



점수
7점

- (1) 300 [kVA] 이하의 경우에 자동 고장 구분 개폐기 대신에 사용할 수 있는 것은 ?
(2) 본 도면에서 생략할 수 있는 것은?
(3) 22.9 [kV - Y]용의 LA는() 불임형을 사용하여야 한다. () 안에 알맞은 것은?
(4) 인입선을 지중선으로 시설하는 경우로서 공동 주택 등 사고시 정전 피해가 큰 수전 설비 인입선은 예비선을 포함하여 몇 회선으로 시설하는 것이 바람직한가?
(5) 22.9 [kV - Y] 계통에서는 어떤 케이블을 사용하여야 하는가?
(6) 22 [kV - Δ] 계통에서는 어떤 케이블을 사용하여야 하는가?
(7) 300 [kVA] 이하인 경우 PF 대신 COS를 사용하였다. 이것의 비대칭 차단 전류 용량은 몇 [kA] 이상의 것을 사용하여야 하는가?

•답안작성•.....

- (1) 인터럽터 스위치 (2) LA용 DS (3) Disconnecter 또는 Isolator
(4) 2화선 (5) CN - CV 케이블 (6) CV 케이블 (7) 10 [kA]

31. 보기와 같은 특고압 기기류를 참고하여 다음 각 물음에 답하시오.

점수
12점

명 칭	약 호	심 별	단 위	수 량	비 고
단로기	①		조	1	
변류기	②		대	3	
피뢰기	③		조	1	
과전류계전기	OCR		대	3	
지락 계전기	GR		대	1	
트립코일	④		개소	1	
차단기	CB		대	1	
계기용 변압 변류기	MOF		대	1	
수전변압기	TR		대	1	
제1중접지공사	E ₁		개소	3	
계기용 변압기	⑤		대	1	
켓아웃 스위치	⑥		조	1	

(1) ① ~ ⑥까지의 약호는?

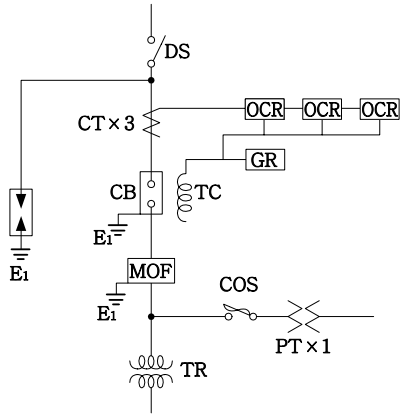
(2) 심벌을 이용하여 22.9 [kV - Y] 수전 설비 단선 결선도를 완성하시오.

(3) 상기 결선의 변압기에 80 [kW], 50 [kW], 100 [kW]의 부하가 접속되어 있다. 부하간의 부등률은 1.2 부하 역률은 90 [%], 수용률은 80 [kW], 50 [kW] 부하에서는 60 [%], 100 [kW]에서는 55 [%]라면 변압기의 최대 수용 전력은 몇 [kVA]인가?

(4) 계기용 변압기 및 변류기의 2차측 정격 전압 및 정격 전류의 값은 얼마인가?

•답안작성•.....

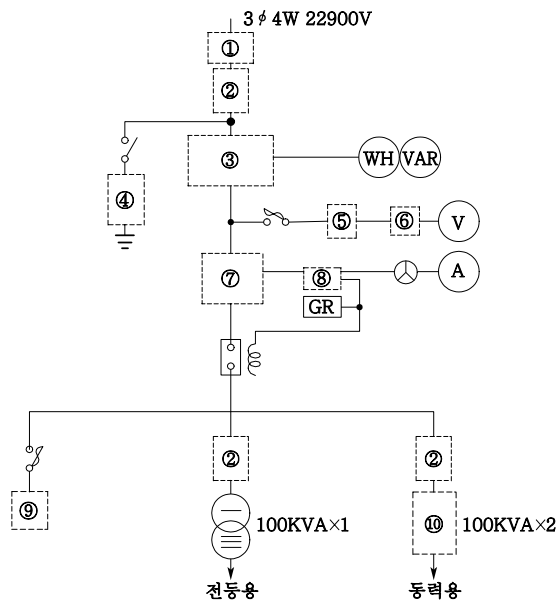
- (1) ① DS ② CT ③ LA ④ TC ⑤ PT ⑥ COS
(2)



(3) 최대 수송 전력 = $\frac{(80+50) \times 0.6 + 100 \times 0.55}{1.2 \times 0.9} = 123.2 \text{ [kVA]}$ 답 : 123.2 [kVA]

(4) ① 계기용 변압기 : 110 [V] ② 변류기 : 5 [A]

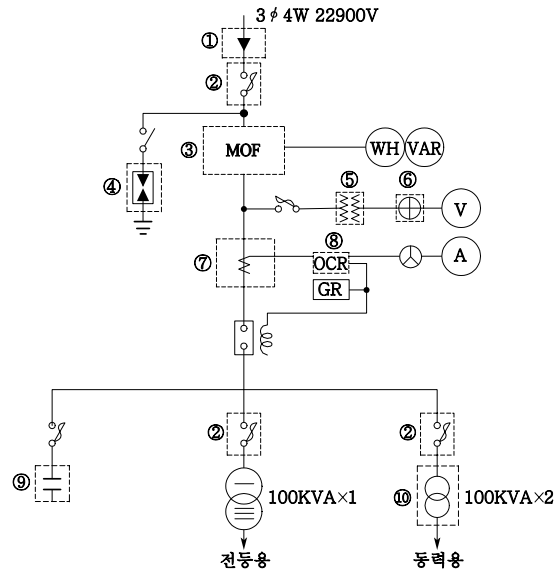
32. 3φ 4w 22.9 [kV] 수전 설비 단선 결선도이다. ① ~ ⑩번까지 표준 심벌을 사용하여 도면을 완성하고 ① ~ ⑩번까지 표를 완성하시오.



점수
10점

•답안작성•.....

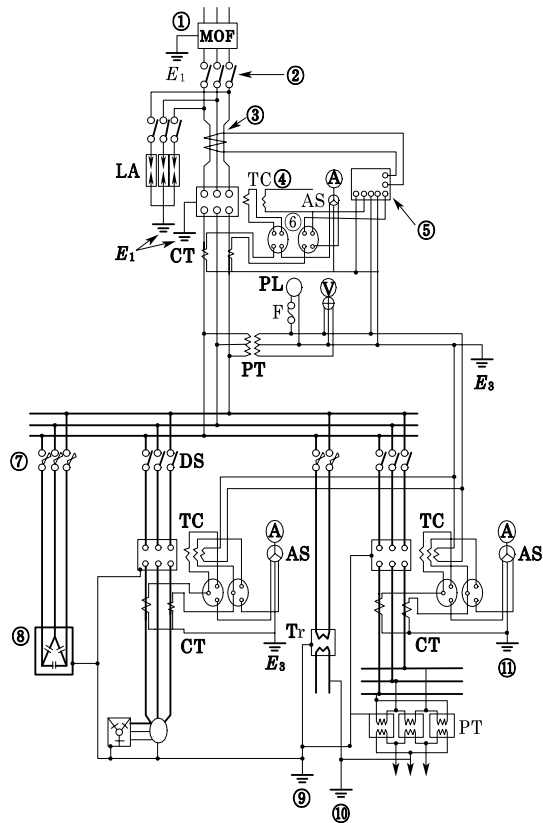
① 표준 결선도



② 기능 설명

번호	약호	명칭	용도 및 역할
①	CH	케이블 헤드 (cable head)	가공 전선과 케이블 단말(종단) 접속
②	PF	전력 퓨즈	회로 및 기기의 단락보호용으로 사용된다.
③	MOF	계기용 변압 변류기	전력량계를 위하여 PT와 CT를 한 탱크 속에 넣은 것
④	LA	피뢰기	이상 전압을 대지로 방전시키고 그 속류를 차단
⑤	PT	계기용 변압기	고전압을 저전압으로 변성하여 계기나 계전기의 전압원으로 사용
⑥	VS	전압계용 전환 개폐기	3상 회로에서 각 상의 전압을 1개의 전압계로 측정하기 위하여 사용하는 전환 스위치
⑦	CT	계기용 변류기	대전류 및 고압 회로의 전류를 안전하게 측정하기 위하여 고압 회로로부터 절연하여 소전류로 변환
⑧	OCR	과전류 계전기	과부하 및 단락 사고시 차단기 트립 코일에 전류를 공급하여 차단기를 개로한다.
⑨	SC	전력용 콘덴서	부하의 역률을 개선하기 위하여 사용
⑩	TR	변압기	고압 및 특별 고압으로부터 부하에 적합한 전압으로 변성

33. 고압 수전 설비의 표준 결선도를 보고 다음 각 물음에 답하시오.



(1) 도면에 표시된 ① ~ ⑧까지에 해당되는 기기의 약호와 명칭을 쓰고, 그 역할을 쓰시오.

번 호	약 호	명 칭	역 할
①			
②			
③			
④			
⑤			
⑥			
⑦			
⑧			

(2) ⑨ ~ ⑪의 접지 공사 종별을 쓰시오.

(3) 동력용 변압기의 결선은 일반적으로 $\Delta - \Delta$ 로 한다. $\Delta - Y$ 로 결선하지 않는 이유를 쓰고, 도면의 동력용 변압기 결선을 $\Delta - \Delta$ 로 그리시오.

•답안작성•.....

(1)

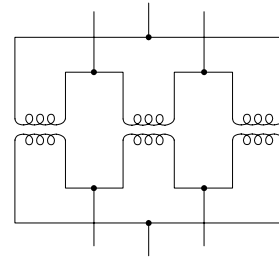
번호	약호	명 칭	역 할
①	MOF	계기용 변압 변류기	고전압, 대전류를 변압, 변류하여 전력량계에 공급함
②	DS	단로기	무부하시 회로 개방
③	ZCT	영상 변류기	지락 사고시 영상 전류 검출
④	TC	트립 코일	과전류 및 지락 전류가 흐를 때 보호계전기에 의해 여자되어 차단기 동작
⑤	GR	지락 계전기	지락 사고 발생시 동작하는 계전기
⑥	OCR	과전류 계전기	정정값 이상의 전류가 흐르면 동작되는 계전기
⑦	COS	고압 개폐기	고압용 콘덴서의 개폐기로 전로의 차단
⑧	SC	전력용 콘덴서	역률을 개선한다.

(2) ⑨ 제1종 접지 공사

⑩ 제2종 접지 공사

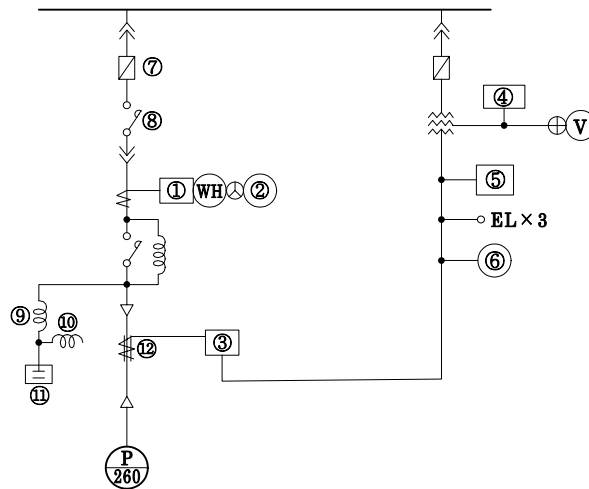
⑪ 제3종 접지 공사

(3) 3상 입출력에 각 변위(30° 의 위상차)가 발생하며, 1상 고장 시 전원공급 불가함.



34. 회로도는 펌프용 3.3 [kV] 모터 및 GPT 단선 결선도이다. 회로도를 보고 다음 물음에 답하시오.

점수
9점



(1) ① ~ ⑥으로 표시된 보호 계전기 및 기기의 명칭을 쓰시오.

(2) ⑦ ~ ⑫로 표시된 전기기계 기구의 명칭과 용도를 간단히 기술하시오.

(3) 펌프용 모터의 출력이 260 [kW], 역률 85 [%]인 뒤진 역률 부하를 95 [%]로 개선하는데 필요한 전력용 콘덴서의 용량을 계산하시오.

•답안작성•.....

- (1) ① 과전류 계전기 ② 전류계 ③ 지락 방향 계전기
 ④ 부속 전압 계전기 ⑤ 지락 과전압 계전기 ⑥ 영상 전압계
 (2) ⑦ 명칭 : 전력 퓨즈 용도 : 이상 전류로부터 기기 보호
 ⑧ 명칭 : 개폐기 용도 : 전동기의 기동 정지

- ⑨ 명칭 : 직렬 리액터 용도 : 제5고조파의 제거
 ⑩ 명칭 : 방전 코일 용도 : 잔류 전하의 방전
 ⑪ 명칭 : 전력용 콘덴서 용도 : 역률 개선
 ⑫ 명칭 : 영상 변류기 용도 : 지락 사고시 지락 전류를 검출

(3) 계산 : $Q_c = P(\tan \theta_1 - \tan \theta_2)$

$$= 260 \left(\frac{\sqrt{1-0.85^2}}{0.85} - \frac{\sqrt{1-0.95^2}}{0.95} \right) = 75.68 \text{ [kVA]}$$

답 : 75.68 [kVA]

35. 주어진 특고압 기기류를 참고하여 특고압 수전 22.9 [kV - Y] 단선 결선도를 치수와 관계없이 완성하시오.

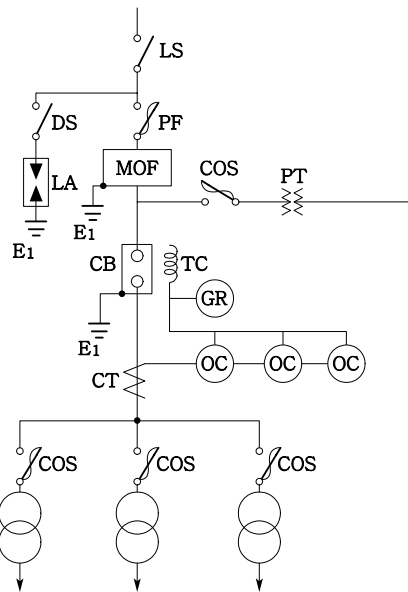
【특고압 기기류】

- ① LS - 1set ② DS - 1set ③ LA - 1set
 ④ MOF ⑤ PF ⑥ PT
 ⑦ CT×3 ⑧ OCR×3 ⑨ GR
 ⑩ CB ⑪ TC ⑫ COS (변압기 1차)

점수
5점

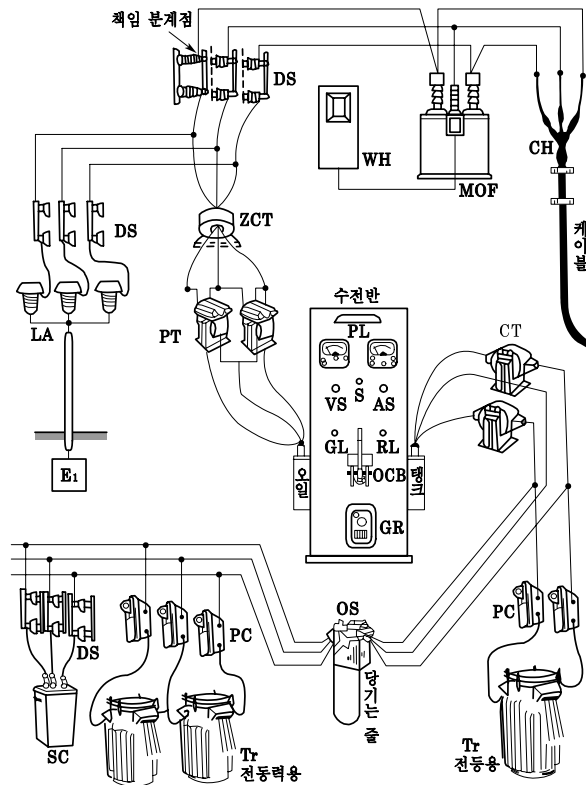
(단, 접지할 곳은 접지하고, 주어진 특고압 기기류 이외의 회로는 생략할 것.)

•답안작성•.....

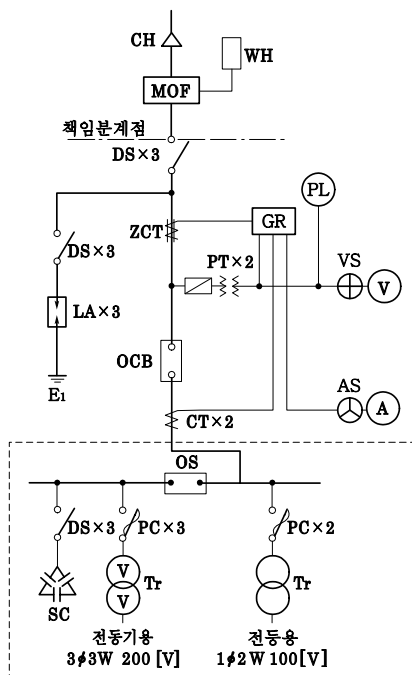


36. 다음 그림은 수전 용량의 크기가 큰 보통의 수변전소의 배치도를 나타낸 것이다. 이 그림을 단선도로 그리고 주어진 약호의 명칭을 우리말로 표기하시오.

점수
10점

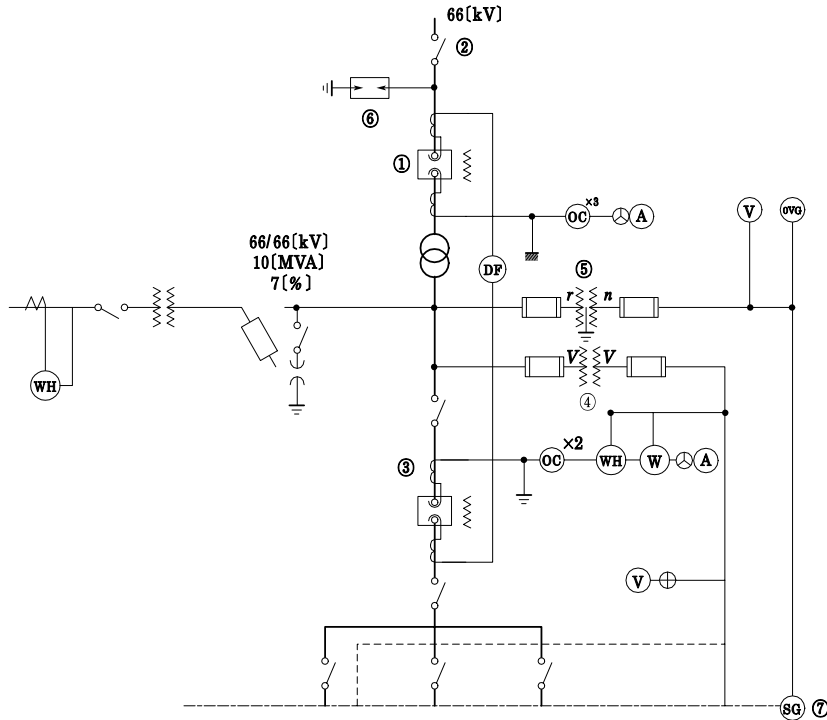


•답안작성•.....



기 호	명 칭
CH	케이블 헤드
DS	단로기
OCB	유입 차단기
CT	계기용 변류기
SC	전력용 콘덴서
VS	전압계용 전환 개폐기
MOF	계기용 변압 변류기
ZCT	영상 변류기
PT	계기용 변압기
PCS(PS)	프라이머리 컷아웃 스위치
OS	유입 개폐기
PL	파일럿 램프
WH	적산 전력계
LA	파괴기
GR	접지 계전기
Tr	변압기
AS	전류계용 전환 개폐기
E1	제1종 접지

37. 도면은 어떤 배전용 변전소의 단선 결선도이다. 이 도면과 주어진 조건을 이용하여 다음 각 물음에 답하시오.



- (1) 차단기 ①에 대한 정격 차단 용량과 정격 전류를 산정하시오.
- (2) 선로 개폐기 ②에 대한 정격 전류를 산정하시오.
- (3) 변류기 ③에 대한 1차 정격 전류를 산정하시오.
- (4) PT ④에 대한 1차 정격 전압은 얼마인가?
- (5) ⑤로 표시된 기기의 명칭은 무엇인가?
- (6) 피뢰기 ⑥에 대한 정격 전압은 얼마인가?
- (7) ⑦의 역할을 간단히 설명하시오.

【조건】

- ① 주변압기의 정격은 1차 정격 전압 66 [kV], 2차 정격 전압 6.6 [kV], 정격 용량은 3상 10 [MVA]라고 한다.
- ② 주변압기의 1차측(즉, 1차 모선)에서 본 전원측 등가 임피던스는 100 [MVA]기준으로 16 [%]이고, 변압기의 내부 임피던스는 자기 용량 기준으로 7 [%]라고 한다.
- ③ 또한 각 Feeder에 연결된 부하는 거의 동일하다고 한다.
- ④ 차단기의 정격차단용량, 정격전류, 단로기의 정격전류, 변류기의 1차 정격전류표준은 다음과 같다.

정격전압 [kV]	공칭전압 [kV]	정격차단용량 [MVA]	정격전류 [A]	정격차단시간 [Hz]
7.2	6.6	25	200	5
		50	400, 600	5
		100	400, 600, 800, 1200	5
		150	400, 600, 800, 1200	5
		200	600, 800, 1200	5
		250	600, 800, 1200, 2000	5
72	66	1000	600, 800	3
		1500	600, 800, 1200	3
		2500	600, 800, 1200	3
		3500	800, 1200	3

• 단로기 (또는 선로 개폐기 정격 전류의 표준 규격)

72 [kV] : 600 [A], 1200 [A]

7.2 [kV] 이하 : 400 [A], 600 [A], 1200 [A], 2000 [A]

•CT 1차 정격 전류 표준 규격(단위 : [A])

50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 800, 1200, 1500, 2000

•CT 2차 정격 전류는 5 [A], PT의 2차 정격 전압은 110 [V]이다.

•답안작성•.....

$$(1) P_s = \frac{100}{\%Z} P_n = \frac{100}{16} \times 100 = 625 \text{ (MVA) 이므로}$$

차단 용량은 표에서 1000 (MVA) 선정

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{10 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 66} = 87.48 \text{ (A) 이므로 정격 전류는 표에서 600 (A) 선정}$$

답 : 차단 용량 1000 (MVA), 정격 전류 600 (A)

(2) 단로기에 흐르는 전류

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{10 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 66} = 87.48 \text{ (A) 이므로 조건에서 600 (A) 선정}$$

답 : 600 (A)

(3) 변압기 2차 정격 전류는

$$I_{2n} = \frac{10 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 6.6} = 874.77 \text{ (A) 이므로 변류기 1차 전류는}$$

$$I_{2n} \times (1.25 \sim 1.5) = 874.77 \times (1.25 \sim 1.5) = 1093.46 \sim 1312.16 \text{ (A)}$$

따라서, 변류기 1차 정격 전류는 표에서 1200 (A) 선정

답 : 1200 (A)

(4) 6,600 [V]

(5) 영상 접지 변압기 또는 접지형 계기용 변압기

(6) 75 [kV]

(7) 다회선 배전 선로에서 지락사고시 지락 회선을 선택 차단하는 선택 접지 계전기

38. 도면은 어느 154 [kV] 수용가의 수전 설비 단선 결선도의 일부분이다. 주어진 표와 도면을 이용하여 다음 각 물음에 답하시오.

(1) 변압기 2차 부하 설비 용량이 51 [MW], 수용률이 70 [%], 부하 역률이 90 [%]일 때 도면의 변압기 용량은 몇 [MVA]가 되는가?

•계산 : •답 :

(2) 변압기 1차측 DS의 정격 전압은 몇 [kV]인가?

(3) CT1의 비는 얼마인지를 계산하고 표에서 선정하시오.

•계산 : •답 :

(4) GCB 내에 사용되는 가스는 주로 어떤 가스가 사용되는가?

(5) OCB의 정격 차단 전류가 23 [kA]일 때, 이 차단기의 차단 용량은 몇 [MVA]인가?

•계산 : •답 :

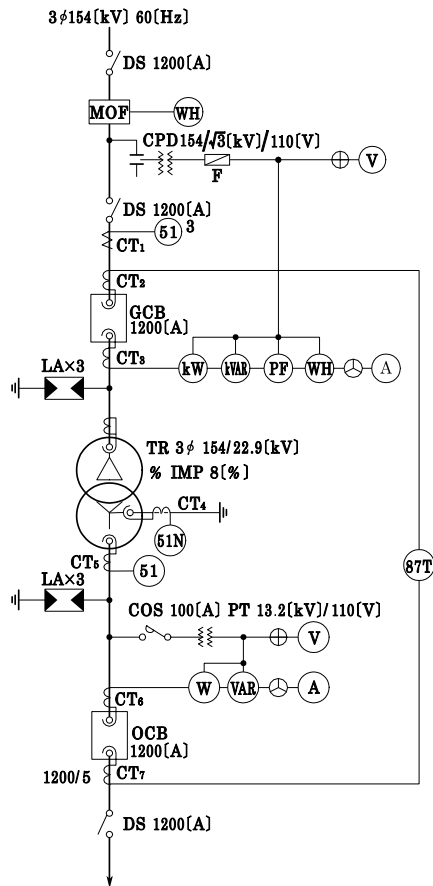
(6) 과전류 계전기의 정격 부담이 9 [VA]일 때 이 계전기의 임피던스는 몇 [Ω]인가?

•계산 : •답 :

(7) CT7 1차 전류가 600 [A]일 때 CT7의 2차에서 비율 차동 계전기의 단자에 흐르는 전류는 몇 [A]인가?

•계산 : •답 :

점수
14점



CT의 정격

1차 정격 전류 [A]	200	400	600	800	1200
2차 정격 전류 [A]	5				

•답안작성•.....

① 계산: 변압기 용량 (MVA) $\geq$ 합성 최대 전력 = $\frac{\text{설비 용량 (MW)} \times \text{수용률}}{\text{부동률} \times \text{역률}}$

$$= \frac{51 \times 0.7}{1 \times 0.9} = 39.67 \text{ (MVA)}$$

답 : 39.67 [MVA]

(2) 170 [kV]

(3) 계산 : CT의 1차 전류 = $\frac{39.67 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 154 \times 10^3} = 148.72 \text{ (A)}$

배수 적용하면 $148.72 \times (1.25 \sim 1.5) = 185.9 \sim 223.08 \text{ (A)}$

$\therefore$ 표에서 200/5 선정

답 : 200/5

(4) SF₆

(5) 계산 : $P_s = \sqrt{3} V_n I_s \text{ (MVA)}$

$$= \sqrt{3} \times 25.8 \times 23 = 1027.8 \text{ (MVA)}$$

답 : 1027.8 [MVA]

(6) 계산 : $P = I^2 Z$

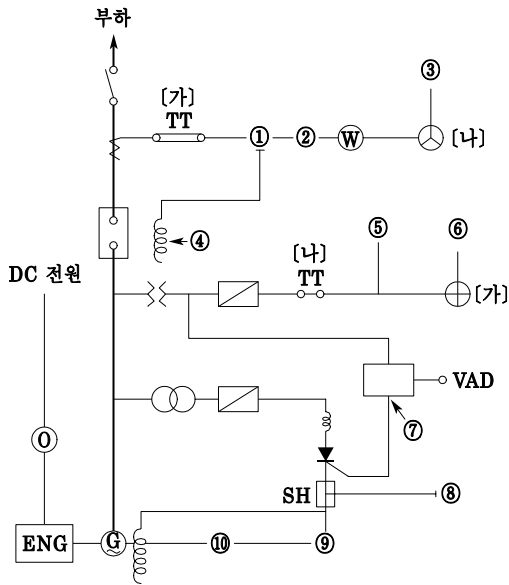
$\therefore Z = \frac{P}{I^2} = \frac{9}{5^2} = 0.36 \text{ (}\Omega\text{)}$ 답 : 0.36 [Ω]

(7) 계산 : $I_2 = 600 \times \frac{5}{1200} \times \sqrt{3} = 4.33 \text{ (A)}$ 답 : 4.33 [A]

39. 어느 공장에 예비전원을 얻기 위한 전기시동방식 수동제어장치의 디젤엔진 3상교류 발전기를 시설하게 되었다. 발전기는 다이리스터식 정지 자여자 방식을 채택하고 전압은 자동과 수동으로 조정 가능하게 하였을 경우, 다음 각 물음에 답하시오.

점수
9점

- 【약호】**
- ENG : 전기기동식 디젤 엔진
 - G : 정지여자식 교류 발전기
 - TG : 타코제너레이터
 - AVR : 자동전압 조정기
 - VAD : 다이리스터 조정기
 - VA : 교류 전압계
 - AA : 교류 전류계
 - CT : 변류기
 - PT : 계기용 변압기
 - W : 지시 전력계
 - Fuse : 퓨즈
 - F : 주파수계
 - TrE : 여자용 변압기
 - RPM : 회전수계
 - CB : 차단기
 - DA : 직류전류계
 - TC : 트립 코일
 - OC : 과전류 계전기
 - DS : 단로기
- ※ ◎ 엔진기동용 푸시 버튼



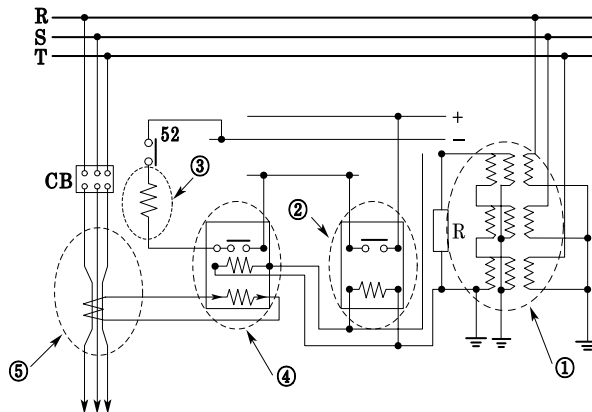
- (1) 도면에서 ① ~ ⑩에 해당되는 부분의 명칭을 주어진 약호로 답하시오.
 (2) 도면에서 (가) — TT — 와 (나) — TT — 는 무엇을 의미하는가?
 (3) 도면에서 (가)와 (나)는 무엇을 의미하는가?

•답안작성•.....

- (1) ① OC ② WH ③ AA ④ TC ⑤ F
 ⑥ VA ⑦ AVR ⑧ DA ⑨ RPM ⑩ TG
 (2) (가) 전류 시험 단자 (나) 전압 시험단자
 (3) (가) 전압계용 전환 개폐기 (나) 전류계용 전환 개폐기

40. 다음은 특고압 수전설비 중 지락 보호 회로의 복선도이다. ①번부터 ⑤번까지의 명칭을 쓰시오.

점수
5점



•답안작성•.....

- | | |
|--------------------|---------------------|
| ① 접지형 계기용 변압기(GPT) | ② 지락 과전압 계전기 (OVGR) |
| ③ 트립 코일(TC) | ④ 선택 접지 계전기(SGR) |
| ⑤ 영상 변류기(ZCT) | |