

해설 및 정답

1.

(1) V_1 에는 V_2 와 V_3 의 벡터합 차전압(선간전압)이 계측된다.

$$V_1 = \frac{6000}{30} \times \sqrt{3} = 346.41[V]$$

답 : 346.41[V]

(2) V_2 에는 상전압이 계측된다.

$$V_2 = \frac{6000}{30} = 200[V]$$

답 : 200[V]

(3) V_3 에는 상전압이 계측된다.

$$V_3 = \frac{6000}{30} = 200[V]$$

답 : 200[V]

2.

(1) 고조파 발생원인 (3가지)

- ① 코로나에 의한 3고조파 발생
- ② 정류기, 인버터 등의 전력변환장치에 의해 고조파 발생
- ③ 변압기의 히스테리시스현상으로 여자전류에 고조파가 발생

(2) 고조파가 미치는 영향 (4가지)

- ① 케이블 열화
- ② 보호계전기의 오동작
- ③ 통신선의 유도장해 발생
- ④ 전력용 기기의 과열 및 소손

(3) 고조파 억제 대책 (5가지)

- ① 변압기에 Δ 결선을 채용한다.
- ② 고조파 필터를 사용하여 제거한다.
- ③ 전력 변환 장치의 펄스수를 크게 한다.
- ④ 전력용 콘덴서에는 직렬리액터를 설치한다.
- ⑤ 코로나에 의한 고조파 억제를 위하여 복도체를 채용한다.

3.

(1) 피뢰기 구비조건

- ① 제한전압이 낮을 것
- ② 속류차단 능력이 클 것
- ③ 충격 방전개시전압이 낮을 것
- ④ 상용주파 방전개시전압이 높을 것

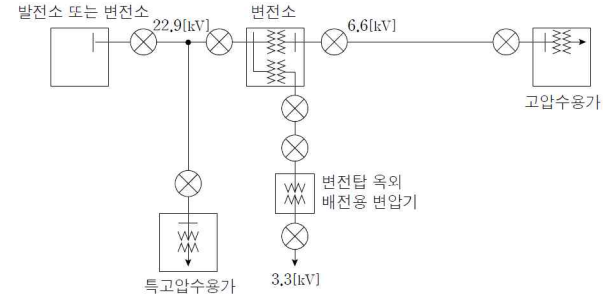
(2) 피뢰기 설치장소

- ① 발전소, 변전소 또는 이에 준하는 장소의 가공전선 인입구 및 인출구
- ② 가공전선로에 접속되는 배전용 변압기의 고압 및 특별고압측

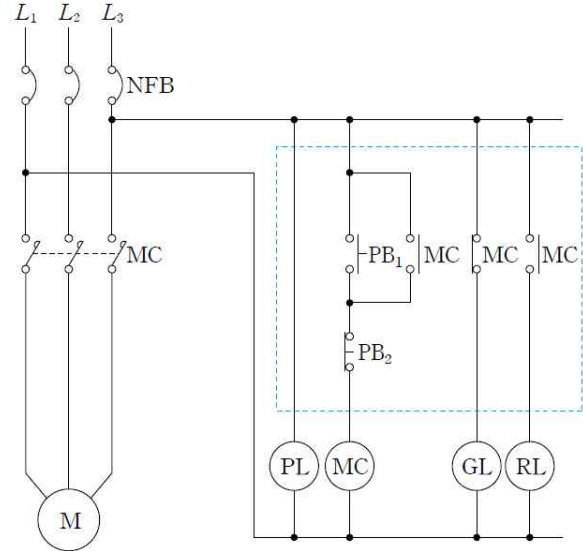
③ 고압 및 특별고압 가공전선로로부터 공급받는 수용장소의 인입구

④ 가공전선로와 지중전선로가 접속되는 곳

(3) 피뢰기 시설이 의무화되어 있는 장소



4.



5.

(1) $154000 \times 0.72 = 110880[V]$

답 : 110880[V]

(2) 전로과 대지간 절연내력시험전압을 연속하여 10분간 인가 시 견디어야한다.

해설 및 정답

6.

(1) 특고압용 차단기

| 약호 | 명칭 |
|-----|-------|
| GCB | 가스차단기 |
| VCB | 진공차단기 |
| OCB | 유입차단기 |

(2) 저압용 차단기

| 약호 | 명칭 |
|------|--------|
| ACB | 기중차단기 |
| MCCB | 배선용차단기 |
| ELCB | 누전차단기 |

7.

$$R = \frac{600}{I_g} = \frac{600}{10} = 60[\Omega]$$

답 : 60[Ω]

8.

$$F = \frac{DES}{UN} = \frac{1.5 \times 5 \times (8 \times 50)}{0.43 \times 1} = 6976.74[\text{lm}]$$

답 : 6976.74[lm]

9.

• 역률개선 후 공급가능한 용량

$$P' = P_a \cos\theta = 5000 \times 0.95 = 4750[\text{kW}]$$

• 추가 공급 가능한 용량

$$\Delta P = 4750 - 4000 = 750[\text{kW}]$$

답 : 750[kW]

10.

$$\text{실지수 } K = \frac{X \times Y}{H(X+Y)} = \frac{12 \times 18}{2.95 \times (12+18)} = 2.44$$

답 : 2.44

11.

$$(1) \text{ 변압기 용량} = \frac{\text{설비용량} \times \text{수용률}}{\text{부동률} \times \text{역률}}$$

$$\textcircled{1} \text{ A군 변압기 용량} = \frac{30 \times 0.5}{1.2 \times 1} = 12.5[\text{kVA}]$$

답 : 15[kVA]

$$\textcircled{2} \text{ B군 변압기 용량} = \frac{40 \times 0.5}{1.2 \times 1} = 16.67[\text{kVA}]$$

답 : 20[kVA]

$$(2) \text{ 고압간선에 걸리는 최대부하} = \frac{12.5 \times 16.67}{1.3} = 22.44[\text{kW}]$$

답 : 22.44[kW]

12.

| 번호 | 약호 | 명칭 | 용도 또는 역할 |
|----|-----|--------------|--------------------------------|
| ① | MOF | 전력수급용 계기용변성기 | PT와 CT를 함께 내장한 것으로 전력량계에 전원 공급 |
| ② | LA | 피뢰기 | 뇌전류를 대지로 방전시키고 그 속류를 차단 |
| ③ | ZCT | 영상변류기 | 지락 사고시 영상전류 검출 |
| ④ | OCB | 유입차단기 | 사고전류 차단 및 부하전류를 개폐 |
| ⑤ | OCR | 과전류계전기 | 과전류에 동작하여 차단기 트립 코일을 여자 |
| ⑥ | GR | 지락계전기 | 지락사고시 트립코일 여자 |

13.

$$\text{분기회로수} = \frac{\text{설비부하용량}[\text{VA}]}{\text{사용전압}[\text{V}] \times \text{분기회로 전류}[\text{A}] \times \text{정격률}} = \frac{\frac{40}{0.85} \times 85}{220 \times 16 \times 0.8} = 1.42$$

답 : 16[A] 분기 2회로

해설 및 정답

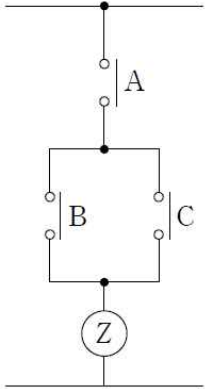
14.

$$(1) ABC + A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C = AB(C + \bar{C}) + A\bar{B}C = AB + A\bar{B}C$$

$$= A(B + \bar{B}C) = A(B + \bar{B})(B + C) = A(B + C)$$

답 : $A(B + C)$

(2)



15.

$$(1) I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} = \frac{500 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 380} = 759.67[\text{A}]$$

답 : 759.67[A]

(2)

① 변압기 2차측 단락전류

$$I_s = \frac{100}{\%Z} \times I_n = \frac{100}{\%Z} \times \frac{P}{\sqrt{3} \times V} = \frac{100}{5} \times \frac{500 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 380} = 15193.43[\text{A}]$$

답 : 15193.43[A]

② 배선용 차단기의 최소 차단전류[kA]

$$15193.43 \times 10^{-3} = 15.19[\text{kA}]$$

답 : 15.19[kA]

$$(3) P_s = \frac{100}{\%Z} \times P_n = \frac{100}{5} \times 500 \times 10^{-3} = 10[\text{MVA}]$$

답 : 10[MVA]

16.

$$(1) V_2 = \frac{V_1}{a} = \frac{6600}{30} = 220[\text{V}]$$

답 : 220[V]

(2)

$$\textcircled{1} \text{ 2차 전류 : } I_2 = \frac{P}{V_2 \cos\theta} = \frac{50 \times 10^3}{220 \times 0.8} = 284.09[\text{A}]$$

답 : 284.09[A]

$$\textcircled{2} \text{ 1차 전류 } I_1 = \frac{1}{30} \times 284.09 = 9.47[\text{A}]$$

답 : 9.47[A]

$$(3) P = V_1 I_1 = 6600 \times 9.47 \times 10^{-3} = 62.5[\text{kVA}]$$

답 : 62.5[kVA]

17.

- 정격감도전류 : 15[mA] 이하
- 동작시간 : 0.03[s]

[참고] 콘센트의 시설[KEC]

욕조나 샤워시설이 있는 욕실 또는 화장실 등 인체가 물에 젖어 있는 상태에서 전기를 사용하는 장소에 콘센트를 시설하는 경우에는 다음에 따라 시설하여야 한다.

「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 인체감전보호용 누전차단기(정격감도전류 15[mA] 이하, 동작시간 0.03초 이하의 전류동작형의 것에 한한다) 또는 절연변압기(정격용량 3[kVA] 이하인 것에 한한다)로 보호된 전로에 접속하거나, 인체감전보호용 누전차단기가 부착된 콘센트를 시설하여야 한다.

18.

(1)

- 명칭 : 기준형 자동고장 구분개폐기
- 기능
 - ① 고장구간을 자동으로 개방하여 사고확대를 방지
 - ② 전 부하 상태에서 자동으로 개방할 수 있어 과부하로부터 보호

(2)

- 피뢰기 규격 : 18[kV], 2.5[kA]
- DISC의 기능 : 피뢰기의 고장시 피뢰기의 접지측을 대지로부터 분리

$$(3) PT비 = \frac{13200}{110}$$

$$CT비 : I_{CT} = \frac{300}{\sqrt{3} \times 22.9} = 7.56[\text{A}] \rightarrow CT비 \text{ 10/5로 선정}$$

답 : $PT비 : \frac{13200}{110}$, $CT비 : 10/5$

해설 및 정답

(4)

• 장점

- ① 난연성이 우수하다.
- ② 저 손실이므로 에너지 절약이 가능하다.

• 단점

- ① 고가이다.
- ② 충격과 내전압이 낮다.

(5) 기중차단기

$$(6) I_{CT} = \frac{300}{\sqrt{3} \times 0.38} \times 1.25 = 569.75[\text{A}]$$

답 : 600/5 선정