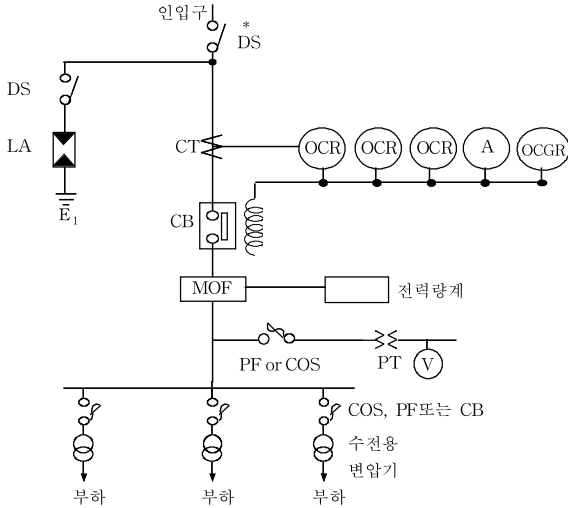


【문 1】 【정 답】

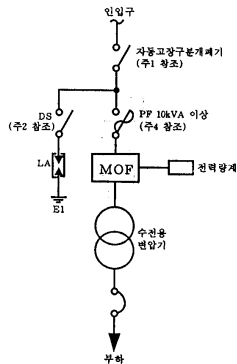
- | | |
|---|---------------|
| (1) 인터럽트 스위치(INT- S/W) | (2) LA용 DS |
| (3) disconnector 불임형 | (4) 2회선 |
| (5) $N\bar{C}V - W, TR\bar{C}N\bar{C}V - W$ | (6) CV |
| (7) 10[kA] | (8) 18[KV] |
| (9) 3[개] | (10) 제1중접지공사. |
| (11) 단락전류. | (12) 95[mm] |

【문 2】 【정 답】

(1)

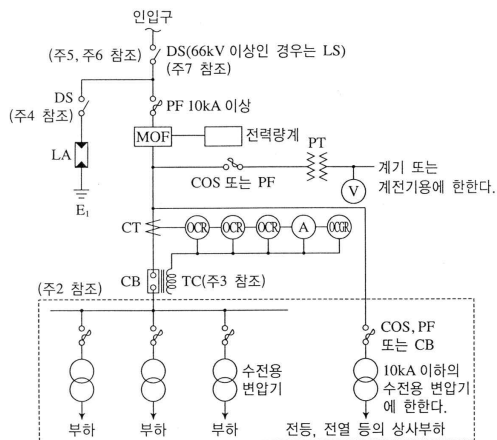


- (2) 직류 트립방식 (DC), 콘덴서 트립방식 (CTD),
 (3) 선로개폐기 (LS)
 (4)



【문 3】 【정 답】

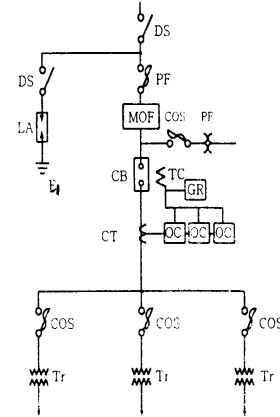
(1)



- (2) 선로개폐기 (LS)
 (3) 2회선.
 (4) $FRCN\bar{C}O - W$,
 (5) $CNCV - W, TR\bar{C}N\bar{C}V - W$

【문 4】 【정 답】

(1)



- (2) 66[KV]
 (3) 직류 트립 (DC)방식, 콘덴서트립 (CTD) 방식.
 (4) 2회선
 (5) $CNCV - W, TR\bar{C}N\bar{C}V - W$
 (6) 제1중접지공사.

【문 5】 【정 답】

구분	문자기호	명칭	구분	문자기호	명칭
①	DS	단로기	⑥	TC	트립코일
②	DS	단로기	⑦	WH	전력량계
③	LA	피뢰기	⑧	COS, PF	컷아웃스위치, 전력용퓨즈
④	E ₁	제1중접지공사	⑨	PT	계기용변압기
⑤	CT	변류기	⑩	COS, PF	컷아웃스위치, 전력용퓨즈

【문 6】 【정 답】

- ① CT, ② DS ③ PT ④ CB ⑤ LA
 ⑥ OCR ⑦ CT ⑧ AS ⑨ CB ⑩ TR

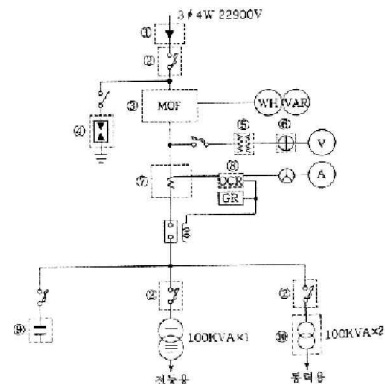
【문 7】 【정 답】

- (1) ① DC ② CTD ③ DC
 (2) ① $CNCV - W$ ② $TR\bar{C}N\bar{C}V - W$

【문 8】 【정 답】

- (1) 단로기, (2) 피뢰기, (3) 전력용 콘덴서,
 (4) 영상변류기. (5) 전압계용 절한 개폐기.
 (6) 전류계용 절한 개폐기
 (7) 제1중접지공사. (8) 변류기. (9) 계기용 변압기.
 (10) 교류 차단기

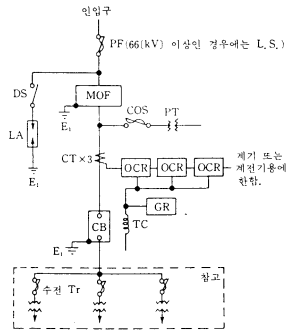
【문 9】



번호	약호	명칭	용도 및 역할
①	CH	케이블 헤드 (cable head)	고압케이블 끝 단말 처리하여 절연보호 및 수용 가와 전력회사 분계점 의 접속용의
②	PF	전력 퓨즈	단락전류 차단
③	MOF	전력수급용 계기용변성기	전력량계를 위하여 PT와 CT를 함께 내장하고 전 력량계에 전원공급
④	LA	파뢰기	이상 전압을 대지로 방전시키고 그 속류를 차단
⑤	PT	계기용 변압기	고전압을 저전압 변성 계기 및 계전기 전원공급
⑥	VS	전압계용 전환 개폐기	하나의 전압계로 세 선간으로 전환하여 전압을 측정하기 위한 계폐기.
⑦	CT	계기용 변류기	대전류를 소전류로 변환하여 계기 및 계전기 전 원공급
⑧	OCR	과전류 계전기	과전류 흐르면 트립코일 여자키고 차단기를 동 작시킨다.
⑨	SC	전력용 콘덴서	앞선무효전력을 공급하여 부하의 역률을 개선
⑩	T R	변압기	교류전압 및 교류전류 크기를 변환하기 위해 사 용되는 정지기

【문10】 【정 답】

(1)



(2)

번호	약호	명칭	용도 및 역할
①	PF	전력 퓨즈	단락전류 차단
②	MOF	전력수급용 계기용변성기	전력량계를 위하여 PT와 CT를 함께 내장하고 전 력량계에 전원공급
③	LA	파뢰기	이상 전압을 대지로 방전시키고 그 속류를 차단
④	COS	컷아웃스위치	계기용 변압기 또는 부하측 사고시 이를 고압회 로로부터 분리하여 사고확산방지.
⑤	PT	계기용 변압기	고전압을 저전압 변성 계기 및 계전기 전원공급
⑥	CT	계기용 변류기	대전류를 소전류로 변환하여 계기 및 계전기 전 원공급
⑦	OCR	과전류 계전기	과전류 흐르면 트립코일 여자키고 차단기를 동 작시킨다.
⑧	CB	교류차단기	단락전류 차단 및 부하전류개폐.

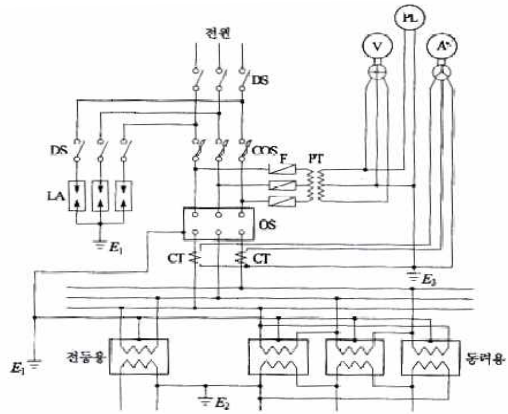
【문11】 【정 답】

- (1) $NCV \quad W, TRNCV - W$
- (2) 유입 차단기.
- (3) 0.5 급
- (4) 지락 과전류계전기
- (5) 단로기
- (6) 컷아웃 스위치
- (7) 트립코일

$$(8) I = \left(\frac{P_{\phi}}{3V} + \frac{P_{1\phi}}{V} \right) \times 2 = \left(\frac{500 \times 3}{\sqrt{3} \times 22.9} + \frac{300}{22.9} \right) \times 2 = 101.84$$

$\therefore 125 [A]$

【문12】 【정 답】



【문13】 【정 답】

- (1) $DS_{3(N)} \rightarrow CB_{(FF)} \rightarrow DS_{2(OFF)} \rightarrow DS_{1(OFF)}$
- (2) $DS_{2(ON)} \rightarrow DS_{1(ON)} \rightarrow CB_{(ON)} \rightarrow DS_{3(OFF)}$
- (3) 문제제: 조작자의 조작순서 잘못으로 CB 가 투입상태에 DS_1 는 DS_2 를 조작하면 감전 전기화상 사고 및 기기기구가 소손발생 한다.

최소화 방법 : CB 가 투입상태에 DS_1 또는 DS_2 를 조작할수 없게 인터록 장치를 한다.

【문14】 【정 답】

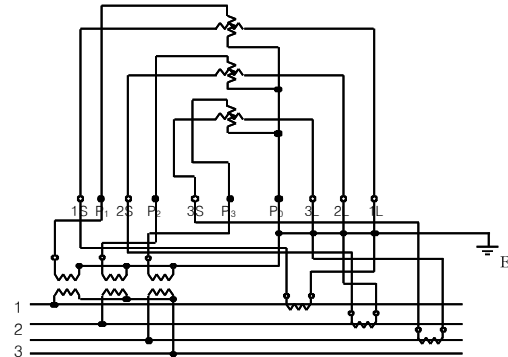
- (1) 가압되어 있지 않다.
- (2) 차단기 점검시 무정전 전원 이 가능하고 전원공급의 신뢰성을 높이 기 위하여
- (3) $N \rightarrow 6_{(ON)} \rightarrow 5_{(ON)} \rightarrow 4_{(ON)} \rightarrow 1_{(OFF)} \rightarrow 3_{(OFF)} \rightarrow 2_{(OFF)}$
- (4) $3_{(ON)} \rightarrow 2_{(ON)} \rightarrow 1_{(ON)} \rightarrow 4_{(ON)} \rightarrow 5_{(OFF)} \rightarrow 7_{(OFF)} \rightarrow 6_{(OFF)}$
- (5) 단로기
- (6) 교류차단기

【문15】 【정 답】

- (1) $31_{(ON)} \rightarrow 32_{(ON)} \rightarrow 30_{(ON)} \rightarrow 21_{(ON)} \rightarrow 22_{(OFF)} \rightarrow 30_{(OFF)} \rightarrow 31_{(OFF)} \rightarrow 32_{(OFF)}$
- (2) $31_{(ON)} \rightarrow 32_{(ON)} \rightarrow 30_{(ON)} \rightarrow 22_{(ON)} \rightarrow 21_{(OFF)} \rightarrow 30_{(OFF)} \rightarrow 31_{(OFF)} \rightarrow 32_{(OFF)}$
- (3) 교류차단기
- (4) 단로기
- (5) 모션 점검시 무정전 전원 이 가능 하고 전원공급 신뢰성을 높이기 위하여,

【문16】 【정 답】

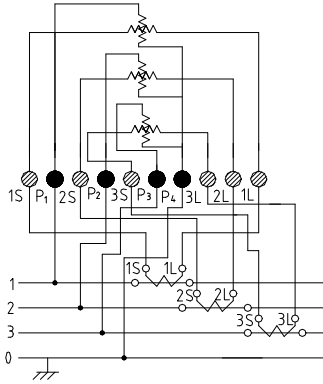
(1)



$$(2) MOF \text{ 비율} = CT \text{ 비} \times PT \text{ 비} = \frac{13200}{110} \times \frac{150}{5} = 3600$$

$$(3) \text{ 부하전력} = 100 \times 3600 = 360,000 [KW]$$

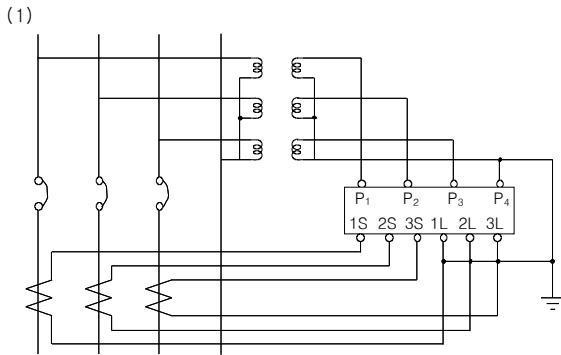
【문17】



【문18】 【정 답】

- (1) ① - ③ , ④ - ⑤
- (2) ① - ② , ④ - ⑤
- (3) 이유 : 혼축에 의한 기기손상방지.
접지종류 : 제3종 접지공사
- (4) 감극성
- (5) 0°

【문19】 【정 답】



(2) PT비 : 220/110

$$(3) n = \frac{2000 \times 3 \times 190 \times 150 \times 5}{3600 \times 1000} \times 60 = 27.42 [\text{rev/min}]$$

$$(4) \text{승률} = T \times CT\text{비} = 200/110 \times 300/5 = 120$$

【문20】 【정 답】

$$W = W_1 + W_2 = 2VI \sin \theta \text{ 이므로 } VI = \frac{W_1 + W_2}{2 \sin \theta} = \frac{200}{2 \times 0.6} = \frac{100}{0.6}$$

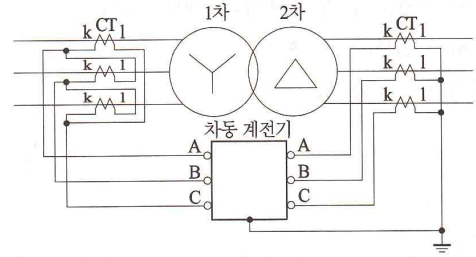
$$\text{사용 전력량 } W' = \sqrt{3} VI \cos \theta = \sqrt{3} \times \frac{100}{0.6} \times 0.8 = 230.94 [kWh]$$

【문21】 【정답】

- (1) ① A선의 대지전압 : 0[V]
② B선의 대지전압 : $\frac{6600}{\sqrt{3}} \times \sqrt{3} = 6600 [V]$
③ C선의 대지전압 : $\frac{6600}{\sqrt{3}} \times \sqrt{3} = 6600 [V]$
- (2) ① A 전구의 전압 : 0[V]
② B 전구의 전압 : $\frac{110}{\sqrt{3}} \times \sqrt{3} = 110 [V]$
③ C 전구의 전압 : $\frac{110}{\sqrt{3}} \times \sqrt{3} = 110 [V]$
④ 전압계 ⑤의 지시 전압 : $\frac{110}{\sqrt{3}} \times 3 = 190 [V]$
⑤ 경보벨 ⑥에 걸리는 전압 : $\frac{110}{\sqrt{3}} \times 3 = 190 [V]$

【문22】 【정 답】

(1)



$$(2) \text{전압비} : \frac{66}{2} = 3 \text{ 이므로, 변류비도 3배 } \therefore 200 \times 3 = 600$$

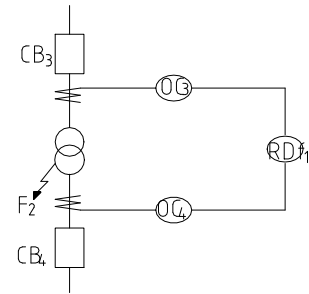
$$\therefore 600/5$$

이유: 전압비가 3배이므로 전류비도 1/3배가되어야 권수비 같아져야 하고 용량이 같아야 한다.

- (3) 비율차동 계전기 감도 저하법
- (4) 감극성

【문23】 【정 답】

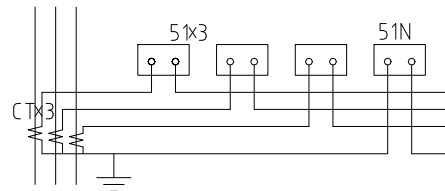
- (1) ① $OC_{12} + CB_{12}$ And $OC_{13} + CB_{13}$
② $RDf_1 + OC_4 + CB_4$ And $RDf_1 + OC_3 + CB_3$
- (2) ① 교류 차단기 ② 계기용 변류기 ③ 계기용 변압기
④ 과전류 계전기 ⑤ 동작부 ⑥ 검출부
⑦ 판정부
- (3)



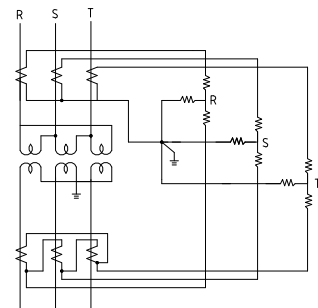
- (4) 과전류 계전기(OCR) 51번 , 과전압 계전기(OVR) 59번,
부족 전압 계전기(UVR) 27번, 부족전류 계전기(UCR) 37번
비율 차동계전기(RDFR) 87번, 주파수 계전기 (F)

【문 24】 【정 답】

- (1) ① 144[kV] ② 21 [kV]
- (2) 계전기번호: 87(T)
명칭: 주변압기 차동계전기.
- (3)



(4)



- (5) 정상운전 시 비율 차동기 계전기 1차전류 와 2차 전류차를 보정하기 위한 변류기.
- (6) 부족 전압계전기 VR) 27
- (7) $I = \frac{P}{3V} = \frac{40 \times 10}{\sqrt{3} \times 154} = 149.97[A]$
- (8) ① 65[m]이내 ② 20[m]이내
- (9) $I = \frac{P}{\sqrt{3}V} \times \frac{5}{200} = \frac{40 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 154} \times \frac{5}{200} = 3.75[A]$
- (10) CPD : 콘덴서 계기용 변압기 (용량성 전압 변성기)
BCT : 붕싱형 변류기

【문 25】 【정 답】

- (1) 변압기용량 = $\frac{\text{부하설비용량} \times \text{수용율}}{\text{효율}} = \frac{300 \times 0.5}{0.85} = 176.47$
 \therefore 표 200[KVA]
- (2) $\Delta - \Delta$ $Y - Y$



【문 26】 【정 답】

- (1) $\%Z = \frac{100}{P} P_s = \frac{100}{500,000} \times 3,000 \approx 0.6[\%]$
 $\therefore \%Z = 6 + 0.6 = 6.6\%$
 $P_s = \frac{100}{6.6} \times 3,000 \times 10^{-3} = 45.45[MVA]$
- (2) 명칭 : 중성점저항기
기능 : 지락 사고시 지락전류를 억제 및 건전상 전위상승억제.

【문 27】 【정 답】

- (1) $TR = \frac{400 \times 0.65}{0.85 \times 0.85} = 359.861$ \therefore 표 400 [kVA]
- (2) ① 피뢰기 ② 과전류 계전기
③ 전력용 퓨즈(COS) ④ 계기용 변류기
⑤ 기중차단기 ⑥ 전력용 콘덴서
- (3) $I_M = \frac{100 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 3300 \times 0.85 \times 0.90} = 22.870$
 $I_B = 22.870 \times 3 = 68.611$ $\therefore 68.61[A]$
- (4) 전원 개방시 잔류전하 방전시키고 감전사고방지.

【문 28】 【정 답】

- (1) ① 명칭: 변류기, 2차 정격전류 : 5[A]
(2) ② 50[V]
(3) ③ 제5고조파를 제거하여 기전력파형 개선,
(4) ④

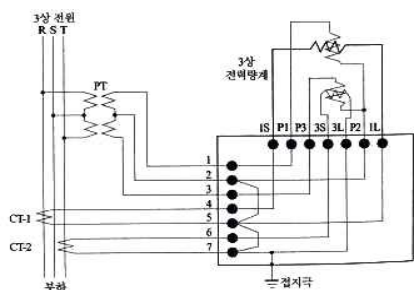


- (5) ① 과전류 보호방식, ② 과전압 보호방식,
③ 부족전압 보호방식, ④ 지락 보호방식,

【문 29】 【정 답】

- ⑦ → ③ → ⑥ → ② → ① → ⑧ → ⑤ → ④

【문 30】 【정 답】



【문 31】 【정 답】

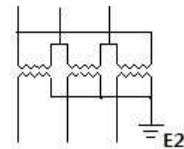
- (1) 300 [kVA] 초과, 600[kVA] 이하
(2) OS (3) COS

【문 32】 【정 답】

- (1) 명칭 : 피뢰기
기능 : 이상 전압이 내습하면 이를 대지로 방전시키고, 속류를 차단 한다
- (2) 전원측 %Z가 100[MVA]에 대하여 15[%]이므로
 $P_s = \frac{100}{\%Z} \times P_n[MVA]$ 에서
 $P_s = \frac{100}{15} \times 100 = 666.67[MVA]$
- (3) ① 계기용 변압기 ② 전압계용 전환 개폐기 ③ 전압계
④ 과전류 계전기 ⑤ 전류계용 전환 개폐기 ⑥ 전류계
⑦ 역률계
- (4) 변압기 %Z를 100[MVA]로 환산하면 $\frac{100000}{1000} \times 5 = 500[\%]$
합성 %Z = 15+500=515[%]
단락전류 $\%Z I_n = \frac{100}{515} \times \frac{100 \times 10^6}{3 \times 380} \times 10^{-3} = 29.5[kA]$
- (5) %저항 강하 = $1.5 \times \frac{800}{1000} = 1.2[\%]$
%리액턴스 강하 = $\sqrt{5^2 - 1.5^2} \times \frac{800}{1000} = 3.82[\%]$
전압 변동률 $\varepsilon = P \cos \theta + q \sin \theta$
 $\varepsilon = 1.2 \times 0.8 + 3.82 \times 0.6 = 3.25[\%]$

【문 33】 【정 답】

- (1) ▶ 87 : 비율차동계전기 ▶ 51N : 지락과전류계전기
- (2) ▶ 154[kV] 측 $I_1 = \frac{40 \times 10^3}{154 \sqrt{3}} = 149.961[A]$ $\therefore 149.97[A]$
▶ 22.9[kV] 측 $I = \frac{40 \times 10^3}{22.9 \sqrt{3}} = 1008.472[A]$ $\therefore 1008.47[A]$
- (3) SF₆ (육불 화합)
(4)

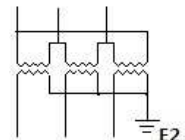
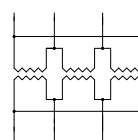


【문 34】 【정 답】

- (1) ⑥, (2) LS 또는 INT-S/W, (3) ③
(4) 교류 차단기 (고압용 차단기), (5) ②, ⑦, ⑧

【문 35】 【정 답】

- (1) PF 또는 COS
(2) AS
- (3) 변압기 임피던스 $\frac{\text{기준용량}}{\text{자기용량}} \times \text{자기임피던스} = \frac{100000}{1000} \times 6 = 600$
합성 임피던스 = $\%Z_1 + \%Z_{t1} = 15 + 600 = 615[\%]$
 $I_s = \frac{100}{315} \times \frac{100,000}{\sqrt{3} \times 3.3} = 2844.79[A]$
- (4) $\%Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{1.5^2 + 5^2} = 5.2$
 $\%Z_{t2} = \frac{\text{기준용량}}{\text{자기용량}} \times \text{자기임피던스} = \frac{100000}{750} \times 5.2 = 696$
합성 임피던스 = $\%Z_1 + \%Z_{t1} + \%Z_{t2} = 15 + 600 + 696 = 1311[\%]$
A C B $P_s = \frac{100}{\%Z} P_n = \frac{100}{1311} \times 100 = 7.627$ $\therefore 7.63[MVA]$
- (5) 진공 차단기
(6) ① $\Delta - \Delta$ 결선 ② $\Delta - Y$ 결선



[문 36] [정답]

- (1) ㉔ 최대수용 전력량계 ㉕ 무효전력량계 ㉖ 영상 전압계
 (2) ∘ 정격전압 $22.9 \times \frac{1.2}{1.1} = 24.98 \quad \therefore 25.8 \text{ [kV]}$
 ∘ 차단용량 $3 \times 25.8 \times 23 = 1027.798 \quad \therefore 1027.8 \text{ [MVA]}$
 (3) ∘ 명칭 : 전력수급용 계기용 변성기
 ∘ 용도 : 전력량계를 위한 PT와 CT를 하나의 함에 내장하여 전력량계 전원공급
 (4) 51 : 과전류 계전기 59 : 과전압 계전기
 27 : 부족 전압 계전기 64 : 지락 과전압 계전기

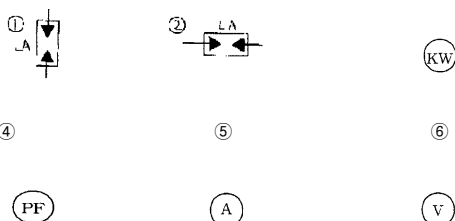
- (5) ㉔ (KW) ㉕ (PF) ㉖ (F)

[문 37] [정답]

- (1) 변압기용량 $R \quad \frac{51 \times 0.7}{0.9} = 39.666 \quad \therefore 40 \text{ [MVA]}$
 (2) DS 정격 $= 154 \times \frac{1.2}{1.1} = 168 \quad \therefore 170 \text{ [kV]}$
 (3) $CT = \frac{39.666 \times 10}{3 \times 154} \times 1.25 = 185.904 \quad \therefore 200/5$
 (4) GCB 정격 $= 154 \times \frac{1.2}{1.1} = 168 \quad \therefore 170 \text{ [kV]}$
 (5) 0A: 유입 자냉식, FA: 유입 풍냉식
 (6) SF6 (육불화황)
 (7) 144 [kV]
 (8) ① 병렬 구분식, ② 단일 회로식
 (9) 1차 전류 $I_1 = \frac{39.666 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 22.9} \times (1.25 \sim 1.5) = (1250.19 \sim 1500.23) \quad \therefore \text{표 } 1200/5$
 (10) $P = \sqrt{3} \times 25.8 \times \frac{1.2}{1.1} \times 23 = 1027.798 \quad \therefore 1027.8 \text{ [MVA]}$
 (11) OCB 정격 $= 22.9 \times \frac{1.2}{1.1} = 24.98 \quad \therefore 25.8 \text{ [kV]}$
 (12) $P = I^2 Z$ 에서, $Z = \frac{9}{5^2} = 0.36 \text{ [}\Omega\text{]}$
 (13) $I_2 = 600 \times \frac{5}{1200} \times \sqrt{3} = 4.35 \text{ [A]}$

[문 38] [정답]

- (1) $Tr_1 = \frac{\text{설비용량} \times \text{수용률}}{\text{부동률} \times \text{역률}} = \frac{4000 \times 0.8}{1.2 \times 0.9} = 2962.96 \text{ [kVA]}$
 표에서 3000[kVA] 선정
 $Tr_2 = \frac{3000 \times 0.84}{1.2 \times 0.9} = 2333.33 \text{ [kVA]}$, 표에서 3000[kVA] 선정
 $Tr_3 = \frac{6000 \times 0.92}{1.2 \times 0.9} = 5111.11 \text{ [kVA]}$, 표에서 6000[kVA] 선정
 (2) $STr = \frac{2962.96 + 2333.33 + 5111.11}{1.3} = 8005.96 \text{ [kVA]}$
 표에서 10000[kVA] 선정
 (3) $P = \frac{100}{\%Z} \cdot P_n = \frac{100}{0.4} \times 10 = 2500 \text{ [MVA]}$
 표에서 3000[MVA] 선정
 (4) $P_s = \frac{100}{\%Z} \cdot P_n = \frac{100}{0.4 + 4.6} \times 10 = 200 \text{ [MVA]}$
 표에서 200[MVA] 선정
 (5) 주변압기 차동계전기
 (6) 과전류계전기
 (7) ① ② ③



[문 39] [정답]

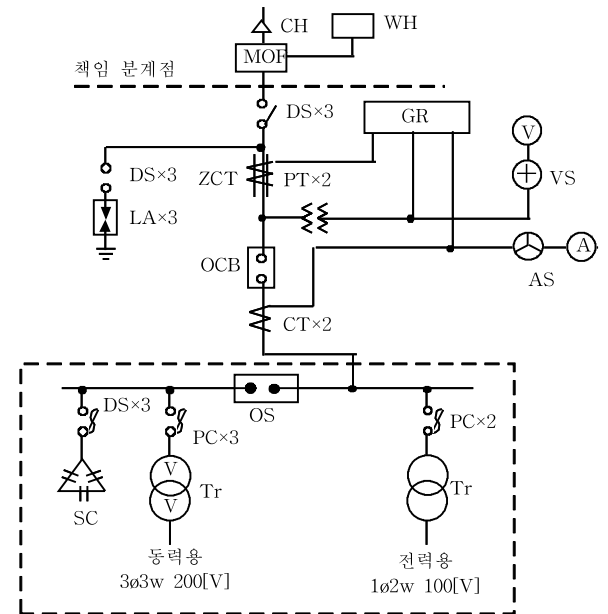
- (1) :기중 자동고장 구분개폐기
 기능: ① 과부하 보호기능, 전원측 으로부터 사고확산 방지.
 ② 부하전류 차단.
 (2) 피뢰기: 정격전압 :18[kV], 공칭방전전류:2.5[kA]
 Disconnector 기능 : 피뢰기 고장 시 대지로부터 분리하는 장치.
 (3) ① 제1중접지공사. ② 제1중접지공사. ③ 제2중접지공사.
 (4) PT비: 13,200/110, CT비: 10/5

$$\text{전류 } I_1 = \frac{P}{3 V_1} \times 1.25 = \frac{300}{\sqrt{3} \times 22.9} \times 1.25 = 9.45 \text{ [A]}$$

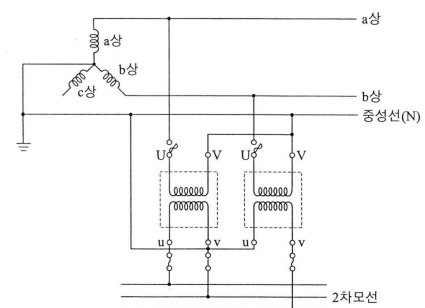
 (5) 장점 ① 소형,경량이다. ② 내연성, 절연의 신뢰성이 좋다.
 ③ 내진,내습성에 좋다. ④ 저 전력손실이 적다.
 ⑤ 단시간 과부하에 좋다. ⑥ 반입, 반출이 용이하다.
 단점 ① 가격 비싸다 ② 옥외 설치 및 대용량 제작이 불가하다.
 ③ 소음방지에 별도 대책이 필요하다.
 (6) 기중차단기.
 (7) 전류 $I_1 \quad \frac{P}{\sqrt{3} V} \times 1.25 = \frac{300 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 380} \times 1.25 = 596.75 \text{ [A]} \quad \therefore 600/5$

[문 40] [정답]

- (1) V-V 결선
 (2) ① MOF : 전력수급용 계기용변성기 ② DS : 단로기
 ③ PT : 계기용 변압기 ④ LA : 피뢰기
 ⑤ ZCT : 영상변류기 ⑥ CH : 케이블 헤드
 ⑦ OS : 유입개폐기 ⑧ SC : 전력용 콘덴서
 ⑨ OCB : 유입 차단기
 (3)

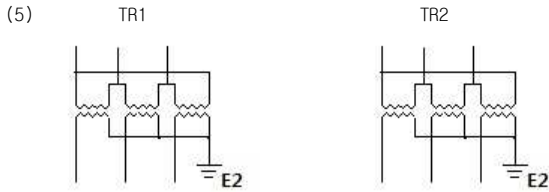


[문 41]



[문 42] [정답]

- (1) ① ASS : 자동고장 구분 개폐기 ② LA : 피뢰기
 ③ VCB : 진공차단기 ④ DM : 최대수용 전력계
 (2) $TR_1 = \frac{300 \times 0.6}{0.8 \times 0.8} = 281.25 \quad \therefore 300 \text{ [kVA]}$
 (3) $CNCV - W, TRCNCV - W$
 (4) ATS (자동절체 개폐기)



[문 43] [정답]

- (1) 고압반 : 4개면 (전력용 퓨즈, 피뢰기), (변압기#1, 컷아웃스위치), (변압기#2, 컷아웃스위치), (전력수급용 계기용변성기)

저압반 : 2개면 (기중 개폐기), (배선용 차단기)

- (2) ① 자동고장구분계폐기 $\therefore 25.8[\text{kV}]$, 정격전류 200[A]

② 피뢰기, 2500[A]

③ 컷아웃스위치 25[kV], 100[AF]

$$\text{정격전류} = \frac{200}{3 \times 22.9} = 5.04 \therefore 6[\text{A}]$$

- (3) ④ 전류 $I = \frac{300 \times 10}{\sqrt{3} \times 380} = 455.82$, $AT = 600[\text{A}]$, $AF = 650[\text{A}]$

⑤ 전류 $I = \frac{200 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 380} = 303$, $AT = 350[\text{A}]$, $AF = 400[\text{A}]$

[문 44] [정답]

- (1) 합성최대수용전력(변압기용량) = $\frac{\text{각부하최대수용전력의합}}{\text{부동률}}$

$$Tr = \frac{(2500 + 3500) \times 0.8}{1.2} + \frac{(1200 + 1600) \times 0.85}{1.2} + \frac{(2600 + 5300) \times 0.9}{1.2} \\ = 13532.196 \therefore \text{표 } 15000[\text{kVA}]$$

- (2) $Ps_1 = \frac{P}{\%Z_1} \times 100 = \frac{15000}{0.23} \times 100 \times 10^{-3} \approx 6521\text{MVA} \therefore \text{표 } 7500[\text{MVA}]$

합성 임피던스 $Z = Z_1 + Z = 0.23 + 4.1 = 4.33[\%]$

- (3) $Ps_2 = \frac{P}{\%Z} \times 100 = \frac{15000}{4.33} \times 10^{-3} \times 100 = 346.42 [\text{MVA}]$
 $\therefore \text{표 } 500[\text{MVA}]$

- (4) 명칭 : 주변압기 차동계전기

용도 : 변압기 내부고장 보호

- (5) 명칭 : 지락 과전압 계전기

용도 : 지락 사고시 영상전압을 검출하고 차단기 동작

- (6) 전력계능급 = PT비 \times CT비 = $22000/110 \times 600/5 = 24000[\text{kW}]$

[문 45] [정답]

- (1) $j12 \times \frac{100}{60} = j20[\%]$, (2) $9 \times 3.6 = 32.4[\%]$

- (3) $36 \times \frac{100}{20} = j30[\%]$

[문 46] [정답]

- (1) B_1 차단기 $Ps_1 = \frac{100}{X_{G1}} \times G_1 = \frac{100}{10} \times 10 = 100[\text{MVA}]$

$$B_2 \text{ 차단기 } Ps_2 = \frac{100}{X_{G2}} \times G_2 = \frac{100}{15} \times 20 = 133.33[\text{MVA}]$$

- (2) 30[MVA] 기준

$$X_{G1} = \frac{\text{기준용량}}{\text{기용량}} \times \text{자기임피던스} = \frac{30}{10} \times 10 = 30[\%]$$

$$X_{G2} = \frac{\text{기준용량}}{\text{자기용량}} \times \text{자기임피던스} = \frac{30}{20} \times 15 = 22.5[\%]$$

$$\text{합성 임피던스 } X_{G0} = \frac{X_{G1} \times X_{G2}}{X_{G1} + X_{G2}} = \frac{30 \times 22.5}{30 + 22.5} = 12.832[\%]$$

$$B_3 \text{ 차단기 } Ps_3 = \frac{100}{X_{G0}} \times T = \frac{100}{12.832} \times 30 = 233.79[\text{MVA}]$$

- (3) 합성 임피던스 $\%Z = X_{G0} + \%T = 12.832 + 12 = 24.832$

$$B_4 \text{ 차단기 } Ps_3 = \frac{100}{\%Z} \times T = \frac{100}{24.832} \times 30 = 120.81[\text{MVA}]$$

[문 47] [정답]

- (1) 정격 차단 용량 $Ps = \frac{100}{16} \times 100 = 625 \therefore \text{표 } 1000[\text{MVA}]$

$$\text{정격전류 } I_n = \frac{10 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 66} = 87.4748 \therefore \text{표 } 600[\text{A}]$$

$$(2) \text{정격전류 } I_n = \frac{10 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 66} = 87.4748 \therefore \text{표 } 600[\text{A}]$$

$$(3) 1차 \text{정격} = \frac{10 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 6.6} \times (1.25 \sim 1.5) = (1093.46 \sim 1312.19) \therefore \text{표 } 1200[\text{A}]$$

- (4) 6600[V]

- (5) 접지용 계기용변압기

- (6) 72[kV]

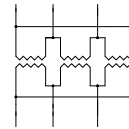
- (7) 다회선 에서 지락사고 시 고장전류를 선택 차단하는 선택지락계전기

[문 48] [정답]

- (1) 인출형 진공 차단기,

- (2) 비접지 방식

- (3)



- (4) 영상전압

- (5) 지락사고시 영상전압을 검출하여 차단기 동작시킨다.

[문 49] [정답]

가. ① 최대수요전력량계

$$\textcircled{2} 22.9 \times \frac{1.2}{1.1} = 24.98 \therefore 25.8[\text{kV}]$$

$$\textcircled{3} 18[\text{kV}]$$

$$\textcircled{4} 22.9 \times \frac{1.2}{1.1} = 24.98 \therefore 25.8[\text{kV}]$$

- ⑤ 전원측 용량의 크기

$$\textcircled{6} \frac{1500}{\sqrt{3} \times 22.9} \times 1.25 = 47.273 \therefore 50/5$$

- ⑦ 표면-표면 접속

- ⑧ 20[m] 이내

- ⑨ 접지를 하지 않는다.

$$\textcircled{10} I_s = \frac{1000 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 25.8} = 22377.9174 \therefore 22377.92[\text{A}]$$

나. ① 22[mm²]이상

- ② 몰드형

- ③ 정격전류

- ④ 전원 개방시 잔류전하 방전시키고 감전사고 방지.

$$\textcircled{5} \frac{150}{0.7} = 214.285 \therefore 214.29[\text{kW}]$$

[문 50] [정답]

$$(1) I = \frac{40 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 154} \times 1.25 = 187.45 \therefore CT비 200/5$$

$$\therefore 187.45 \times \frac{5}{200} \times 1.6 = 5.99 \therefore 6[\text{A}] \text{ tap}$$

$$(2) Ps = \frac{100}{2.5} \times 100 = 4,000 \therefore \text{표에서 } 5000[\text{MVA}]$$

$$(3) I = \frac{40 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 22.9} \times (1.25 \sim 1.5) = 1260.59 \sim 1512.78 \therefore \text{표에서 } 1500/5$$

- (4) 주변압기 차동 계전기

- (5) 공기 차단기

[문 51] [정답]

- (1) 27번 : 부족 전압계전기

용도 : 정전 및 부족전압시 차단기 개로

- (2) 87(T) : 주변압기 차동계전기,

용도 : 변압기 내부고장 보호.

$$(3) \textcircled{1} I = \frac{3 \times 4 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 66} \times \frac{5}{150} \times 1.6 = 5.5983 \therefore \text{표에서 } 6[\text{A}]$$

$$\textcircled{2} I = \frac{3 \times 4 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 3.3} \times (1.25 \sim 1.5) = (2624.244 \sim 314.909)$$

CT비 3000/5

$$\frac{3 \times 4 \times 10}{3.3} \times \frac{5}{3000} \times 1.6 = 5.5983 \quad \therefore \text{표에서 } 6[\quad]$$

$$\textcircled{3} \quad I = 450 \times \frac{5}{500} \times 1.5 = 6.75 \quad \therefore \text{표에서 } 7[A]$$

$$\textcircled{4} \quad I = 1200 \times \frac{5}{2000} \times 2 = 6 \quad \therefore \text{표에서 } 6[A]$$

$$(4) \text{ 차단기 정격전압 } V = 66 \times \frac{1.2}{1.1} = 72 \quad \therefore 72.5[KV]$$

$$(5) \text{ 차단기 용량 } P = \frac{100}{8} \times 100 = 1250 \quad \therefore \text{표에서 } 1500[MVA]$$

【문 52】【정 답】

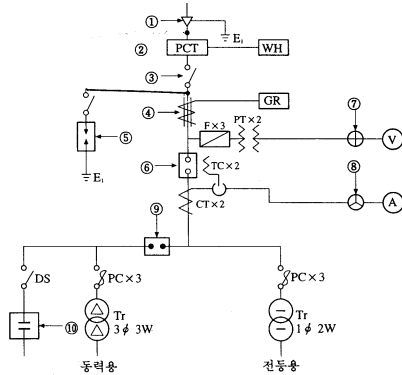
- (1) 명칭 : 단로기, 개폐상태 : 개방상태
- (2) 명칭 : 절연저항계.
- (3) L 단자 : 선로측 ⑥, E 단자 : 전원측 ④
- (4) 1분후 다시측정한다.
- (5) 제1종접지공사

【문 53】【정답】

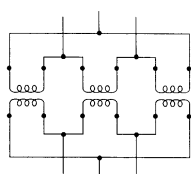
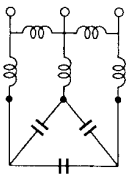
문	제	1	2	3	4	5
(1)	접속하여야 할 단자 번호는?	①-④	②-⑤	③-⑨	⑥-⑧	⑦-⑩
(2)	㉠ 기기명	물저항기.				
	㉡ 기기명	전류계				
	㉢ 기기명	사이클 카운터				
(3)	S ₂ 를 투입하였을 때 시험명	계전기 한시동작 특성시험.				
	S ₂ 를 개방하였을 때 시험명	계전기 최소 동작전류시험.				

【문 54】【정 답】

(1)



- (2) ① CH : 케이블 헤드 ② MOF : 계기용변성기
 - ③ DS : 단로기 ④ ZCT : 영상변류기
 - ⑤ LA : 파뢰기 ⑥ CB : 교류차단기
 - ⑦ VS : 전압계 절한 개폐기
 - ⑧ AS : 전류계 절한 개폐기
 - ⑨ OS : 유입 개폐기 ⑩ SC : 전산용 콘덴서
- (3) (4)



- (5) MOF 외함, CB 외함, OS 외함, SC 외함, TR 외함
- (6) $Q = P(\tan \theta - \tan \theta_0)$

$$20 \times \left(\frac{0.8}{0.6} - \frac{0.6}{0.8} \right) = 11.67[kVA]$$

【문 55】【정 답】

(1)

①

② 전력수급용 계기용변성기



③ 영상변류기

④ 파뢰기



⑤ 전력용 콘덴서

⑥ V-V 선 변압기



(2)

⑦ 제1종 접지공사

【문 56】【정 답】

$$(1) \text{ 근입 } 12 \times \frac{1}{6} = 2[m],$$

(2) 전압선지지

(3) 3[개],

(4) 6[개]

(5) 중성선 지지

【문 57】【정 답】

(1) 최대수요 전력량계

$$(2) \quad S \text{ 정격} = 22.9 \times \frac{1.2}{1.1} = 24.98 \quad \therefore 25.8[KV]$$

(3) 18[KV]

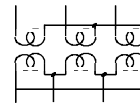
$$(4) \quad I = \left(\frac{P_{3\phi}}{\sqrt{3} V} + \frac{P_{1\phi}}{V} \right) \times 2 = \left(\frac{500 \times 3}{\sqrt{3} \times 22.9} + \frac{300}{22.9} \right) \times 2 = 101.84 \quad \therefore 125 [A]$$

$$(5) \quad I = \left(\frac{P_{3\phi}}{\sqrt{3} V} + \frac{P_{1\phi}}{V} \right) \times 1.5 = \left(\frac{500 \times 3}{\sqrt{3} \times 22.9} + \frac{300}{22.9} \right) \times 1.5 = 76.38 \quad \therefore 75/5$$

(6) 지락 과전류계전기

(7) 20 [m]이내

(8) Y-Δ



(9)

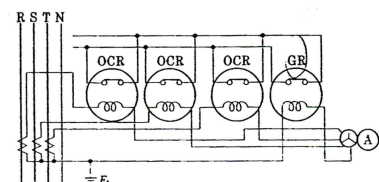
(10) 하나의 전류계로 세선전류를 전환하여 측정하기 위한 계폐기.

【문 58】【정 답】

$$(1) \text{ 계산 } E_R = \alpha \beta \times \frac{V_m}{\sqrt{3}}, \quad E_R = 22.9 \times 0.8 = 18.32 \quad \text{답 } 18[KV]$$

(2) 13200/110

(3)



$$(4) \text{ 계산: 변압기용량} = \frac{\text{설비용량} \times \text{수용률}}{\text{역률} \times \text{효율}} = \frac{300 \times 0.6}{0.8 \times 0.8} = 281.25$$

답 300[KVA]

(5) 자동절체 계폐기

【문 59】 【정 답】

- (1) $(\frac{P_{3\phi}}{3V} + \frac{P_{1\phi}}{V}) \times 2 = (\frac{500 \times 3}{\sqrt{3} \times 22.9} + \frac{300}{22.9}) \times 2 = 101.84$
 $\therefore 125 [A]$
- (2) $I = (\frac{P_{3\phi}}{\sqrt{3}V} + \frac{P_{1\phi}}{V}) \times 1.5 = (\frac{500 \times 3}{\sqrt{3} \times 22.9} + \frac{300}{22.9}) \times 1.5 = 76.38$
 $\therefore CT \quad 75/5 \quad PT비 \quad 13200/110$
- (3)
- (4) 총전전류 $I_2 = \frac{\text{축전지 용량}}{\text{방전율}} + \frac{\text{상시부하}}{\text{표준전압}} = \frac{100}{10} + \frac{2000}{100} = 30 [A]$
- (5) 부하전류 $I = (\frac{P_{3\phi}}{\sqrt{3}V} + \frac{P_{1\phi}}{V}) = (\frac{500 \times 3}{\sqrt{3} \times 22.9} + \frac{300}{22.9}) = 50.92$
 $OCR \text{ 탭} \quad 50.92 \times \frac{5}{100} \times 1.6 = 4.073, \quad \therefore 4 [A]$
- (6) $P = \sqrt{3} V I_s \times 10^{-6} = \sqrt{3} \times 25.8 \times 600 \times 15 \times 10^{-3} = 402.18 [MVA]$

【문 60】 【정 답】

- (1) 지락 사고시 영상 전류 검출
- (2) 명칭 : 전력용 콘덴서
 목적 : 앞선 무효전력을 공급하여 부하의 역률을 개선
- (3) $P = \sqrt{3} \times 50 = 86.602 [kVA] \quad \therefore 86.6 [kVA]$
- (4) 케이블 헤드제 1 중 접지공사
- (5) 제2중 접지공사
- (6) $I = (\frac{100 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 6300} + \frac{50 \sqrt{3} \times 10^3}{\sqrt{3} \times 6300}) \times (1.25 \sim 1.5) [A]$
 $= (21.75 \sim 25.65)$
 $\therefore 30/5 [A]$
- (7) ① LA를 ZCT 전단에 설치한다. 또는 LA를 DS뒤에 설치한다.
 ② T₂ 변압기 T상을 S상에 연결한다.

【문 61】 【풀이】

- (1) ① 과전류 계전기 ② 전류계
 ③ 지락방향 계전기 ④ 부족전압 계전기
 ⑤ 지락과전압 계전기 ⑥ 영상 전압계
- (2) ⑦ 전력용퓨즈 용도 : 단락전류차단
 ⑧ 개폐기 용도 : 전동기 기동, 정지
 ⑨ 직렬리액터 용도 : 5고조파 제거하여 기전력 파형개선.
 ⑩ 방전코일 용도 : 전원 개방시 잔류전하방전하고 감전사고 방지
 ⑪ 전력용 콘덴서 용도 : 앞선 무효전력 공급 하여 부하 역률개 선
 ⑫ 영상변류기 용도 : 지락사고 시 영상전류검출.

(3) $Q_c = 260 \times \frac{1 - 0.85^2}{0.85} - \frac{\sqrt{1 - 0.95^2}}{0.95} = 75.68 [kVA]$

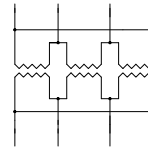
【문 62】 【정 답】

- (1) 변압기용량 = $\frac{\text{최대수용전력의 합}}{\text{부동률}} = \frac{500 + 200 + 500}{1.2} = 1000 [kVA]$
 $\therefore 1000 [kVA]$
- (2) $\cos \theta_1 = \frac{450}{\sqrt{450^2 + 200^2}} \times 100 = 91.38 [\%]$
 $Q_c = P(\tan \theta_1 - \tan \theta_2) = P \left(\frac{1 - \cos \theta_1}{\cos \theta_1} - \frac{1 - \cos \theta_2}{\cos \theta_2} \right)$
 $= 450 \times \left(\frac{\sqrt{1 - 0.9138^2}}{0.9138} - \frac{\sqrt{1 - 0.95^2}}{0.95} \right) = 52.11 [kVA]$
 $\therefore 52.11 [kVA]$
- (3) 교류 차단기

【문 63】 【정 답】

- (1) PF 또는 COS
- (2) AS
- (3) 변압기 임피턴스 $\frac{\text{기준용량}}{\text{자기용량}} \times \text{자기임피턴스} = \frac{50000}{1000} \times 6 = 300$
 합성 임피턴스 = $\%Z_t + \%Z_i = 15 + 300 = 315 [\%]$
 $I_s = \frac{100}{315} \times \frac{50,000}{3 \times 3.3} = 2777.05 [A]$
- (4) $P_s = \frac{100}{15} \times 50,000 \times 10^{-3} = 333.33 [MVA] \quad \therefore 400 [MVA]$
- (5) 기중 차단기

(6) ① $\Delta - \Delta$ 결선



② $\Delta - Y$ 결선

