

(한솔)전기기사합격수기 - 정기우

2022 년 3 회 합격수기

0. * 시간 없으시면, 목차만 읽어보셔도 충분합니다. *

1. 자기소개 & 공부기간
2. 전기기사 준비하게된 이유
3. 공부과정 - 필기/실기 공부법 & 시험 응시 후, 멘탈 관리법

1. <필기>

- 1) 힘많이써야할 과목 - 전기자기학, 전기기기
- 2) 보통써야할 과목 - 회로이론, 전력공학
- 3) 힘적게써야할 과목 - 제어공학, KEC

2. <실기>

- 1) N 개년 과년도 -> BlackBox2
- 2) 답 O/답 X -> 답 X 공부 "필수"
- 3) 최근 과년도 기출문제

4. 추천 교재

1. 필기 -> 전기기사/산업기사시리즈(전 6 권)
2. 실기 -> 전기기사실기과년도문제해설(핵심예제 BlackBox)

1. 총 정리

* 첨부 파일 - 1. BlackBox2

2. 실기 Final 통합

1. 자기소개 & 공부기간

안녕하세요 저는 한솔아카데미 전기기사 강의를 수강하고 전기기사를 취득한 정기우 수강생입니다. 저는 현재 전자전기 관련 학과 3 학년 이상을 수료하고 응시자격을 얻었습니다. 다수의 합격수기들은 직장 병행 또는 정년퇴직 후 재취업을 위해 준비하시는 분들과 관련된 내용들이 많았다고 생각이 들었습니다. 또한, 훌륭하신 한솔아카데미의 강사님들의 강의력 덕분에 합격할 수 있었다고 작성하는 합격수기는 한솔아카데미 패키지를 선택하고자 하는 학생들에게 너무 뻥할 거 같다고 생각했습니다. 그래서 관련 전공을 공부하고 있는 평범한 대학생의 눈높이에서 바라보는 가장 빠른 합격의 길을 알려주기 위해 합격 수기를 작성하게 되었습니다. 제가 알려드리는 방법이 모든 학생에게 맞지는 않겠지만 전자전기전공 학부생이라면 충분히 가능한 방법이라고 생각합니다.

2. 전기기사 준비하게 된 이유

요즘 전자전기를 전공하고 있는 대학생들 대부분은 진로를 파운드리와 같은 반도체 기업에 취직하기를 희망합니다. 2학년때까지는 저 또한 파운드리 기업과 관련된 정보를 알아보며 전공 공부에만 노력했습니다. 하지만, 학부생으로서 반도체 기업에 취직해 맡게 되는 업무들이 설계/공정이 아니라 대부분 Q/C 와 같이 생산 품질 같은 업무를 주로 맡게 된다고 알게 되었습니다. 또한, 나중에 이 업무 또한 자동화로 인해 AI 와 로봇이 대체 가능한 직무라는 생각이 들어 전기기사라는 자격증을 취득해 학부 졸업후 취업의 선택폭을 더 넓혀야겠다고 생각하게 되었습니다.

3. 공부과정 - 필기/실기 공부법 & 시험 응시 후, 멘탈 관리법

전기기사는 필기와 실기 두 과정을 순서대로 통과해야 취득할 수 있는 자격증입니다.

전자전기전공 공부를 열심히 임했던 학부생이라면 필기는 손쉽게 통과할 수 있을겁니다.

(물론, 통과 못한다고 해서 너무 좌절하지는 않으셔도 괜찮습니다.) 실기의 경우, 회차별로 난이도가 다르기에 떨어지시더라도 크게 좌절하지 마시고 다음 회차를 준비하셔야합니다.

아마, 회차간 일정이 충분하다고 생각하실겁니다. 두세달 간격이 있습니다. 절대 길지

않습니다. 깨어있는 시간 전부를 전기기사 자격증에만 매달리고 있으시면 안 됩니다. 어학 공부와 인적성 공부도 같이 하셔야합니다. 언제까지 전기기사 자격증에만 매달리고 있을 수

없습니다. 전기기사를 준비하시는 학부생이라면 에너지 공기업을 준비하시는 분일텐데,

요즘은 전기공사기사까지도 갖춘 쌍기사 이상 지원자들이 많기에 전기기사를 가장 단기간에 취득하시는게 중요합니다. 그리고 시험 응시후, 결과가 나올때까지 본인을 믿고 있는것이

중요합니다. 디 X 인 X 이드 전기기사갤러리라는 커뮤니티가 있습니다. **인터넷 유저들이**

올리는 글에 현혹되어 결과가 나오기 전에 나 이번 실기 망했다.. ππ 라고 생각하지

않으시면 좋겠습니다. 한솔아카데미에서 제공해주는 최근 회차 실기 가복원 파일을

참고해서 본인의 예상 점수를 확인하는 것이 중요합니다. **절대절대 인터넷 사람들의 가짜**

선동에 휘둘리시면 안 됩니다. 그들은 문제 출제하는 기술사가 절대 아닙니다. 그들도 그저

같은 수험생일뿐입니다. 시험 결과가 나올때까지 그 시간에 다른 공부를 하는 것이 시간적,

정신적으로 현명합니다. 시험 주관사의 공식 점수가 나오기 전까지 기다리시는 것이 가장

좋습니다.

1. 필기의 공부법의 경우에는 간단합니다. 각 과목별로 나뉘어진 책을 준비하는 것이 0 순위입니다. 필기를 너무 가볍게 생각하고 6 과목이 한권에 담긴 단권화 교재를 구매하시는것이 경제적일수도 있습니다. 하지만, 저 같은 경우에 처음에 단권화 교재를 구매했으나 책 두께가 주는 부담감으로 좋아하는 과목만을 편식하게 되었습니다. 일주일만에 각 과목별로 책 구매후 내용적인 측면에서 빈약한 부분들을 채웠습니다. 그렇다고 너무 지엽적으로 공부하지 않으시는 것을 추천드립니다. 3 학년까지 마친 학부생이라면 충분히 잘 풀 수 있을 거라고 생각하는 회로이론과 제어공학에서는 힘을 빼셔야 합니다. 그 시간을 전기기기과 전기자기학에 투자하셔야합니다. **회로와 제어 과목에 10 시간 투자하신다면 전기자기학과 전기기기 과목에 30 시간 이상 투자하는 게 좋다고 생각합니다.** 그리고 필기는 과락을 피하고 평균 60 점만 넘기시면 되기에,

회로 및 제어와 전력공학에서 최대한 고득점을 받으셔야 합니다. 특히, 23 년도부터는 CBT 방식의 필기 시험이기에 A4 용지에 풀이하고 컴퓨터 환경에서 답안을 체크하는 연습을 충분히 많이 하셔야지 시험장에서 긴장하지 않으실 겁니다.

2. 실기 공부는 가능한 많은 과년도 문제를 풀고 체화하는 것이 가장 중요합니다. 그렇다고 무작정 30 개년이상 목표를 잡고 문제 풀려고만 하면 절대 안 됩니다. 제 경험상 2008 년부터 2022 년까지 최근 15 회차 문제 중, 3 회 이상 중복 출제되는 문제들 위주로 푸시는 것이 좋다고 생각합니다. 한솔아카데미를 수강하게 되면, BlackBox2 라는 추가 파일이 제공됩니다. 이 자료가 자주 틀리는 N 회 이상 중복되는 문제들을 대비하는데 가장 크게 도움된다고 생각합니다. **저 또한, BlackBox2 라는 자료로 공부하면서 실기에서 파트별 편식 없이 충분히 공부할 수 있었습니다. 첨부파일에 제가 공부했던 BlackBox2 일부 부분을 보여드리겠습니다.** 또한, 전기기사 문제만 푸시지 말고 전기산업기사 문제 또한 공부하는것도 추천합니다. 간혹가다 산업기사의 단골 기출문제가 기사에 출제된 경험도 있었습니다. 가장 중요한 내용을 빼먹었네요. **가장 중요한것은 교재로만 공부해서는 안 된다는 것입니다. 교재는 답이 항상 포함된 상태입니다. 시험장에서는 해답이 없는 백지입니다. 포스트잇등으로 가려서 백지 상태의 문제 또한 경험해보셔야 여러 차례의 실기 시험을 경험하지 않으실 수 있습니다.** 실기 시험의 경우, 문제은행과 비슷하다고 생각이 들 정도로 과년도 문제에서 기출 변형되어 출제되는 경우가 많습니다.

4. 추천 교재

필기 -> 전기기사/산업기사시리즈(전 6 권)

실기 -> **전기기사실기과년도문제해설(핵심예제 BlackBox)** 교재를 추천합니다.

두 교재 모두 한솔아카데미 교재입니다. 다 X/에 X 월 같은 다른 출판사 교재로도 공부해보았으나, 한솔 교재가 필기와 실기 전 분야에서 가장 공부하기 좋았습니다.

다른 교재 구매할 필요가 없습니다. **첨부한**

사진의 교재만으로 필기와 실기 모두

합격할 수 있었습니다. 교재 종류가 많아

다른 교재와 헷갈릴수도 있으니, 아래 사진

확인해보세요. 22 년도 기준 교재입니다.



5. 총 정리

많은 사람들이 필기보다는 실기에서 가장 어려움을 많이 겪으실텐데, 타 학원과는 다르게 한솔아카데미만이 가지고 있는 가장 큰 장점인 좋은 강사님들의 과년도 해설력을 BlackBox 와 연계해 수업하는 방식이 전기기사 취득에 앞서 입문하고자 하는 초행자에게 가장 최고의 선택이라고 생각합니다.

$$P_s = \frac{100}{\%2} P_r$$

전기기사실기 핵심 01 관련 문제

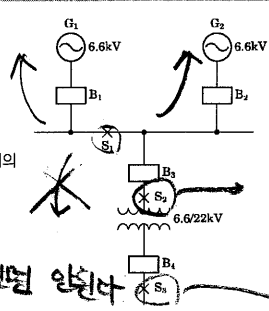
2016년 3회

고장 위치가 따라 차단 용량 달라진다.

다음 그림과 같은 발전소에서 각 차단기의 차단용량을 구하시오.

[조건]

- 발전기 G₁ : 용량 10,000[kVA] x_{G1} = 10[%]
- 발전기 G₂ : 용량 20,000[kVA] x_{G2} = 14[%]
- 변압기 T : 용량 30,000[kVA] x_T = 12[%] 이고,
- S₁, S₂, S₃는 단락사고 발생 지점이며, 선로측으로 부터의 단락전류를 고려하지 않는다.



S₁ 고장시,
S₁ 아래로 보일 안된다

S₂ 고장시, B₁과 B₂를 병렬로 생각한다

S₃ 고장시,
B₁ // B₂ 병렬
+
6.6/22 변압기까지
고려한다

- (1) S₁ 지점에서 단락사고가 발생하였을 때, B₁, B₂ 차단기의 차단 용량[MVA]을 계산하시오.
계산 : _____ 답 : _____
- (2) S₂ 지점에서 단락사고가 발생 하였을 때 B₃ 차단기의 차단 용량[MVA]을 계산하시오.
계산 : _____ 답 : _____
- (3) S₃ 지점에서 단락사고가 발생 하였을 때 B₄ 차단기의 차단 용량[MVA]을 계산하시오.
계산 : _____ 답 : _____

%X_{B1} = 100%

%X_{B2} = 90%

(1) B₁ = 100 MVA

B₂ = 142.8 MVA

(2) B₃ = 242.84 MVA

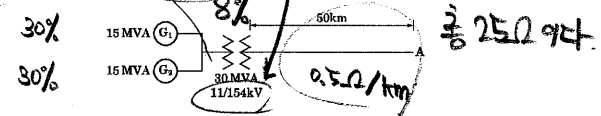
(3) B₄ = 123.18 MVA

* (1)~(3) 순서대로 S₁에서 내려오면서 풀 문제다!

$$I_s = \frac{154kV}{\sqrt{3} \times 2} = \frac{154 \times 10^3}{\sqrt{3} \sqrt{25+300.4^2}} \approx 294.96A$$

2015년 2회

그림과 같은 전력시스템의 A점에서 고장이 발생하였을 경우 이 지점에서의 3상 단락전류를 음변에 의하여 구하시오. (단, 발전기 G₁, G₂ 및 변압기의 %리액턴스 자기용량 기준으로 각각 30[%], 30[%] 및 8[%]이며, 선로의 저항은 0.5 [Ω/km]이다)



계산 :

답 :

중요
공식
 $\%Z = \frac{P}{10V^2}$ 를 X라 하자.

실은 이용해서

% 리액턴스 → 실제 리액턴스 계산

$$Z = X = \frac{10V \%Z}{P} [\Omega] \text{이다.}$$

회로 리액턴스 = 총회 리액턴스 이다.

15MVA, 30% 동일하다.

근데, 리액턴스 고려해야 한다.
(a)

$$a = \frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{X_1}{X_2}} \text{이다.}$$

$$X_2 = X_1 \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \text{이다.}$$

• $X_1 (=X_2) = 474.32 [\Omega]$

• $X_T = \frac{10 \cdot 15^2 \cdot 8}{30 \cdot 10^3} = 63.24 [\Omega]$

$$Z = 25 + j300.4 \text{ 이다.}$$

* $X_1 // X_2 + X_T = 300.4 [\Omega]$

리액턴스 j까지

% 리액턴스 환산 = %X · $\frac{\text{기준 용량}}{\text{자기 용량}}$ 이다.

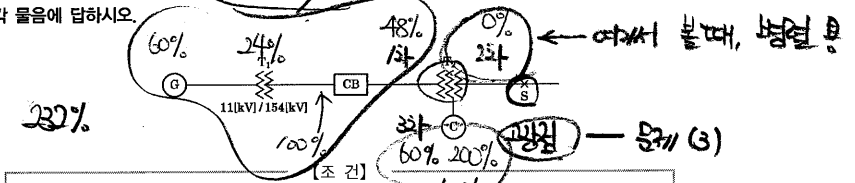
* 단락 전류 (Is)

$$I_s = \frac{100}{\%Z} I_n = \frac{100}{\%Z} \times \frac{P}{\sqrt{3}} \text{ (공칭 기압)}$$

문제의 : Is (두번째 식)의 1차와 2차의 단락전류를 구하라 ~

2013년 2회

그림과 같은 송전계통 8점에서 3상 단락사고가 발생하였다. 주어진 도면과 조건을 참고하여 다음 각 물음에 답하시오.



번호	기기명	용량	전압	260% %X
1	발전기(G)	50000[kVA]	11[kV]	30
2	변압기(T1)	50000[kVA]	11/154[kV]	12
3	송전선		154[kV]	10(10000[kVA] 기준)
4	변압기(T2)	1차 25000[kVA]	154[kV]	12(25000[kVA] 기준, 1차~2차)
		2차 30000[kVA]	77[kV]	15(25000[kVA] 기준, 2차~3차)
		3차 10000[kVA]	11[kV]	10.8(10000[kVA] 기준, 3차~1차)
5	조상기(C)	10000[kVA]	11[kV]	20

여기 용량, 자기용량 있다하더라도 10000kVA → 10MVA 이다. (자기용량)

(3) 고장점과 차단기를 통과하는 각각의 단락전류를 구하시오.

고장점의 단락전류 계산 : Is : 2차 611.594이다.

차단기의 단락전류 계산 : Is : 1차 161.60A이다.

(4) 차단기의 차단용량은 몇 [MVA]인가?

계산 : 47.58MVA

전류 분배 이용 (+ 전압 분배 이용)

(1) 발전기, 변압기(T1), 송전선 및 조상기의 %리액턴스를 기준출력 100[MVA]로 환산하시오.

발전기 계산 : 60%
 변압기(T1) 계산 : 24%
 송전선 계산 : 100%
 조상기 계산 : 200%

(2) 변압기(T2)의 각각 %리액턴스를 100[MVA] 출력으로 환산하고, 1차(P), 2차(T), 3차(S)의 %리액턴스를 구하시오.

계산 : _____

* 문제 (3)

Is의 2차에서 바라볼 때, 병렬 권선이다.

$$\frac{232}{260} = \frac{232 \cdot 260}{232 + 260} = 122.60\% \text{ 이다. (환산 \% 리액턴스)}$$

* 문제 (4)

방법 ① $P_s = \frac{100}{\%X} P_n$

② $P_s = \sqrt{3} V I_s$ 이다. 여기서 여 사용한다.

V → 계통 최고 전압 = 공칭 전압 × $\frac{1.2}{1.1}$ 이다. 대역

안 풀이하면 점도 못 받는다.

과령 ① %X12, %X23, %X31 구한다.

② %X1 (P), %X2 (T), %X3 (S) 관계식 이용해 구한다.

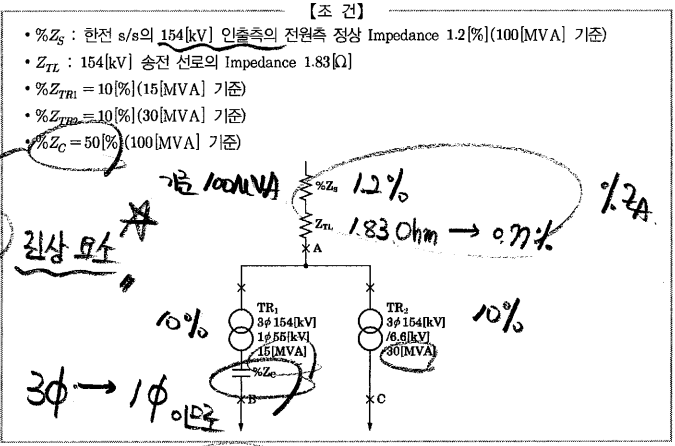
답 *
 $\%X_p = 48\%$
 $\%X_T = 0\% \text{ 이다.}$
 $\%X_s = 60\%$

$$\%Z = \frac{P}{10V^2} \text{ OR } \%X \cdot \frac{\text{기동용량}}{\text{과기용량}} \text{ 이다.}$$

1. 수동용
 2. 부하용
 3. 변동용
- 관련 문제다!!

2012년 2회

주어진 Impedance map과 조건을 이용하여 다음 각 물음의 계산과정과 답을 쓰시오.



근원서 : 용량 감소 요소

변압기에 걸 수 있는 (= 권선비에 걸 수 있는) 최대 용량

- (1) 다음 Impedance의 100[MVA] 기준 %Impedance를 계산하시오.
- ① %Z_{TL} 0.77 ② %Z_{TR1} 66.67 ③ %Z_{TR2} 33.33
- (2) A, B, C 각 점에서 합성 %Impedance를 계산하시오.
- ① %Z_A 1.97 ② %Z_B 18.64 ③ %Z_C 35.30
- (3) A, B, C 각 점에서 차단기의 소요 차단전류는 몇 [kA]가 되겠는가? (단, 비대칭분을 고려한 상승 계수는 1.6으로 한다.)
- ① I_A 30.45 ② I_B 15.61 ③ I_C 29.65

$$I_B = \frac{100}{\%Z_B} \times \frac{P}{\sqrt{3} \times V} \times 1.6$$

$$= \frac{100}{18.64} \times \frac{100}{55} \times 1.6 \text{ [kA]}$$

= 15.61 kA

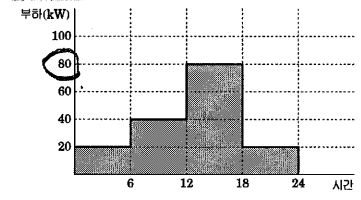
I_B 구할 때, 2회 # why? 3φ 입력 1φ 출력 이므로

전기기사실기 핵심 02 관련 문제

2017년 1회

간헐 소비용량

입력 소비용량 20[kW] 2대, 30[kW] 2대의 3상 380[V] 유도전동기 군이 있다. 그 부하곡선이 아래 그림과 같을 경우, 최대 수용전력[kW], 수용률[%], 일부하율[%]을 각각 구하시오.



수용률 = 최대 수용 용량 / 실제 소비 용량

일부하율 = 평균용량 / 최대 수용 용량

- (1) 최대수용전력
답 : 80kW
- (2) 수용률
계산 : _____ 답 : 80%
- (3) 일부하율
계산 : _____ 답 : 50%

여기서 평균용량? * 전력량 등 (흥남이) 24/3 = 45 값

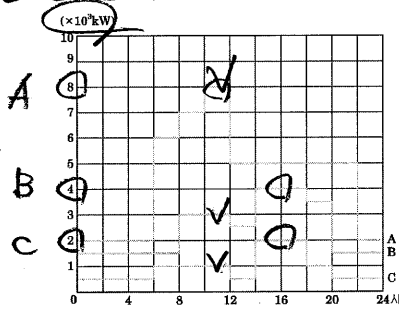
일부하율 = (평균) / (최대) (인원) 식명은 최고야!

* 부동률 = $\frac{\text{각각 최대 전력 합}}{\text{합성 최대 전력}}$ 이다. (강의)

2016년 2회

어느 변전소에서 그림과 같은 일부하 곡선을 가진 3개의 부하 A, B, C의 수용가에 있을 때 다음 각 물음에 답하십시오. (단, 부하 A, B, C의 평균 전력은 각각 4500[kW], 2400[kW], 및 900[kW]라 하고 역률은 각각 100%, 80%, 60%라 한다.)

pf 0.8 $\tan\theta = \frac{3}{4}$
 pf 0.6 $\frac{4}{3}$ 이다.



문제 (4)

각각 유효 전력 합 : P
 무효 전력 합 : Q $Q = P \tan\theta$
 피상 전력 : $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ 이다.

A가 가장 클 때

- 합성최대전력(kW)을 구하십시오.
 계산 : $84371 = 12 \times 10^4$ 답 : 12000kW
- 중합 부하율(%)을 구하십시오.
 계산 : 답 : 65%
- 부동률을 구하십시오.
 계산 : 답 : 1.19
- 최대 부하시의 중합역률(%)을 구하십시오.
 계산 : 답 : 95.82%
- A수용가에 관한 다음 물음에 답하십시오.
 - 첨두부하는 몇 [kW] 인가?
 답 : 8000 kW
 - 지속첨두부하가 되는 시간은 몇 시부터 몇 시까지 인가?
 답 : 10시 ~ 12시
 - 하루 공급된 전력량은 몇 [MWh] 인가?
 계산 : 답 : 108 MWh

평균 전력 x 24시간 이다.
 4500 kW

변압기 용량 = $\frac{\text{설비최대용량} \times \text{수용률}}{\text{부동률} \times \text{역률}}$ 이다.

* 물리에 부동률 이 없을 것 같아 없다면, '1'로 생각하고 풀다.

2012년 1회

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

등급별 추정 전원 용량 [VA/m²] × 10000 m²

등급별	0등급	1등급	2등급	3등급
조명	32	22	22	29
콘센트	-	13	5	5
사무자동화(OA) 기기	-	-	34	36
일반동력	38	45	45	45
냉방동력	40	43	43	43
사무자동화(OA) 동력	-	2	8	8
합계	110	125	157	166

(1) 연면적 100000m²인 인텔리전트 2등급인 사무실 빌딩의 전력 설비 부하의 용량을 다음 표에 의하여 구하도록 하시오.

부하 내용	면적을 적용한 부하용량[kVA]
조명	220
콘센트	50
OA 기기	360 모든 단위
일반동력	450 kVA
냉방동력	430
OA 동력	20
합계	1570

단위 kVA 2회 분

(2) 물음 (1)에서 조명, 콘센트, 사무자동화기기의 적정 수용률은 0.7, 일반동력 및 사무자동화 동력의 적정 수용률은 0.5, 냉방동력의 적정 수용률은 0.80고, 주변기기 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 주변기기 대를 사용하도록 하며, 변압기 용량은 일반 규격 용량으로 정한다.)

- 사무자동화 기기에 필요한 변압기 용량 산정
 계산 : $360 \times 0.7 = 420 \text{ kVA}$ 답 : 500kVA
- 일반동력, 사무자동화동력에 필요한 변압기 용량 산정
 계산 : $450 \times 0.5 = 225 \text{ kVA}$ 답 : 300kVA
- 냉방동력에 필요한 변압기 용량 산정
 계산 : $430 \times 0.8 = 344 \text{ kVA}$ 답 : 500kVA

→ (은, 400kVA로 해도 괜찮다.)

이처럼, 물리에 부동률 이 없을 것 같아 없다면, '1'로 생각하고 풀다.

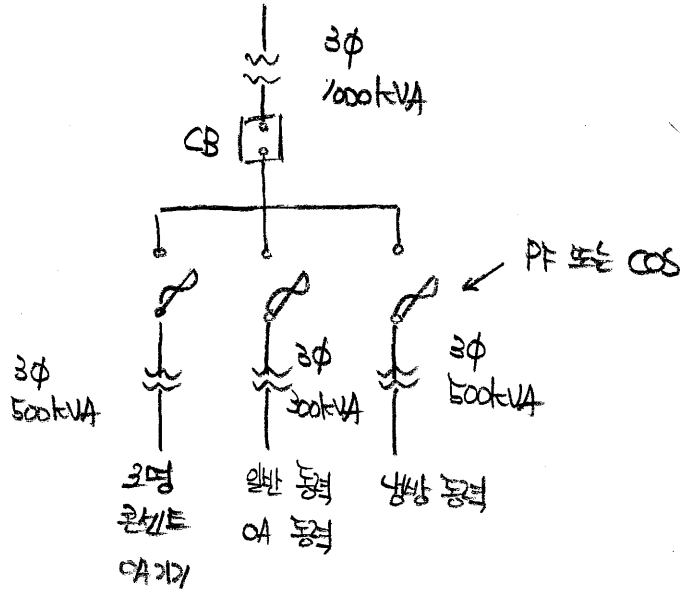
과정 ①~③에서 얻은 값을 ~~계산~~ ~~과정~~ ~~값~~ ~~을~~ ~~이용~~해서 $\frac{①+②+③}{\text{부하율}} = 863.33 \text{ kVA}$

④ 주변압기 용량 선정

계산 : _____ 답 : 1000 kVA 이다.

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

○ _____



2013년 3회

어느 빌딩 수용가가 자가용 디젤 발전기 설비를 계획하고 있다. 발전기 용량 산출에 필요한 부하의 종류 및 특성이 다음과 같을 때 주어진 조건과 참고자료를 이용하여 전부하를 운전하는데 필요한 발전기 용량 [kVA]을 답안지의 빈칸을 채우면서 선정하시오.

【조 건】

전동기 기동시에 필요한 용량은 무시한다.

수용률 적용(동률) : 최대 일력 전동기 (1대)에 대하여 100%, (2대는 80%, 잔등, 기타는 100%)를 적용한다.

전등, 기타의 역률은 100%를 적용한다.

부하의 종류	출력 [kW]	극수(극)	대수(대)	적용 부하	기동 방법
전동기	37	8	1	소화전 펌프	리액터 기동
	22	6	2	급수 펌프	리액터 기동
	11	6	2	배풍기	Y-Δ 기동
	5.5	4	1	배수 펌프	직입 기동
전등, 기타	50	-	-	비상 조명	-

표 1. 저압 특수 농형 2중 전동기(KSC 4202)(개방형·반밀폐형)

정격 출력 [kW]	극수	동기 속도 [rpm]	전부하 특성		기동 전류 I ₀ 각상의 평균값 [A]	비고		
			효율 η [%]	역률 pf [%]		무부하 전류 I ₀ 각상의 평균값 [A]	전부하 전류 I ₀ 각상의 평균값 [A]	전부하 슬립 s [%]
5.5	4	1800	82.5 이상	79.5 이상	150 이하	12	23	5.5
7.5			83.5 이상	80.5 이상	190 이하	15	31	5.5
11			84.5 이상	81.5 이상	280 이하	22	44	5.5
15			85.5 이상	82.0 이상	370 이하	28	59	5.0
(19)			86.0 이상	82.5 이상	455 이하	33	74	5.0
22			86.5 이상	83.0 이상	540 이하	38	84	5.0
30			87.0 이상	83.5 이상	710 이하	49	113	5.0
37	87.5 이상	84.0 이상	875 이하	59	138	5.0		
5.5	6	1200	82.0 이상	74.5 이상	150 이하	15	25	5.5
7.5			83.0 이상	75.5 이상	185 이하	19	33	5.5
11			84.0 이상	77.0 이상	290 이하	25	47	5.5
15			85.0 이상	78.0 이상	380 이하	32	62	5.5
(19)			85.5 이상	78.5 이상	470 이하	37	78	5.0
22			86.0 이상	79.0 이상	555 이하	43	89	5.0
30			86.5 이상	80.0 이상	730 이하	54	119	5.0
37	87.0 이상	80.0 이상	900 이하	65	145	5.0		
5.5	8	900	81.0 이상	72.0 이상	160 이하	16	26	6.0
7.5			82.0 이상	74.0 이상	210 이하	20	34	5.5
11			83.5 이상	75.5 이상	300 이하	26	48	5.5
15			84.0 이상	76.5 이상	405 이하	33	64	5.5
(19)			85.5 이상	77.0 이상	485 이하	39	80	5.5
22			85.0 이상	77.5 이상	575 이하	47	91	5.0
30			86.5 이상	78.5 이상	760 이하	56	121	5.0
37	87.0 이상	79.0 이상	940 이하	68	148	5.0		

표 2. 자가용 다중 표준 출력 [kVA]

	50	100	150	200	300	4400
수용률						
37×1	87	79	53.83	100	53.83	
22×2	86	79	64.76	80	51.81	
11×2	84	77	34.01	80	29.21	
5.5×1	82.5	79.5	8.39	100	8.39	
50	100	100	50	100	50	
계					191.24	

발전기 용량 : [kVA]

50
 이는 권동/개이다.
 용량과 역률에 대해 따로 안고 X ⇒ 효율 & 역률 100%로 생각

수용률 80%

입력 37 = $\frac{37}{0.87} = 53.83$
 출력 22 = $0.87 \times 0.79 = 64.76$
 입력 11 = $\frac{11 \times 2}{0.84} = 26.19$

전기기사실기 핵심 03 관련 문제

2012년 2회

다음과 같은 아파트 단지를 계획하고 있다. 주어진 조건을 이용하여 다음 각 물음에 답하시오.

【규 모】
 • 아파트 동수 및 세대수 : 2개동, 300세대
 • 세대당 면적과 세대수

동별	세대당 면적 [m ²]	세대수	동별	세대당 면적 [m ²]	세대수
A동	50	30	B동	50	50
	70	40		70	30
	90	50		90	40
	110	30		110	30

• 계단, 복도, 지하실 등의 공용면적 A동 : 1700 [m²], B동 : 1700 [m²]

* 3세대당 수평
 구획 이유 : 상임 전하
 구하기 위해

【조 건】

- 면적의 [m²]당 상정 부하는 다음과 같다.
 아파트 : 40 [VA/m²] (KSC 기준)
 - 공용 면적 부분 : 5 [VA/m²]
- 세대당 추가로 가산하여야 할 상정 부하는 다음과 같다.
 - 80 [m²] 이하의 세대 : 750 [VA]
 - 150 [m²] 이하의 세대 : 1000 [VA]
- 아파트 동별 수용률은 다음과 같다.
 - 70세대 이하인 경우 : 65 [%]
 - 100세대 이하인 경우 : 60 [%]
 - 150세대 이하인 경우 : 55 [%]
 - 200세대 이하인 경우 : 50 [%]
- 공용 부분의 수용률은 100 [%]로 한다.
- 역률은 100 [%]로 계산한다.
- 주변전선으로부터 A동까지는 150 [m]이며, 동 내부의 전압 강하는 무시한다.
- 각 세대의 공급 방식은 단상 2선식 220 [V]로 한다.
- 변전실의 변압기는 단상변압기(3대)로 구성한다.
- 동간 부동률은 1.4 % 본다.
- 주변전선에서 각 동까지의 전압강하는 6.5 [%]로 한다.
- 이 아파트 단지의 수전은 13200/22900 [V-Y]의 3상 4선식 계통에서 수전한다.

왜 여기 "공용 부하 상정 전하" 도입해 구한거?

100.7
 여기서 수용률? 구하기 0.55이다.
 (1) A동의 상정 부하는 몇 [VA]인가?
 계산 : $\frac{271 + 270}{0.55} = 62500 \text{ VA}$ 답 : _____
 (2) B동의 수용(사용) 부하는 몇 [VA]인가?
 계산 : $\frac{333000}{1.4} = 238000 \text{ VA}$ 답 : _____
 구하기 0.55 + 100.7 = 답 (수용률)
 (수용률)
 vs
 상임 전하 : 수평 전하를 처리한다.

변압기 용량 ← 수용 설비 용량 (여기 앞은 있다)

(3) 이 단지에는 단상 및 [kVA]용 변압기 3대를 설치하여야 하는가?
 (단, 변압기 용량은 10%의 여유율을 두도록 하며, 단상변압기의 표준용량은 75, 100, 150, 200, 300[kVA] 등이다.)

계산 : _____ 답 : 200kVA

B동 수용 설비 : 슬래브 (2)가서 333000 VA
 333 kVA 구했다.

A동 수용 설비 구하는 방법 2가지 있다.

① $구 \times 수용율 = \sim$ (오래 걸린다)

② $(상점 - 공동) \times 수용율 + 공동 = \sim$ kVA 이다.
 (다)

A동 수용 설비 : 842575 VA = 342.575 kVA 이다.

변압기 용량 = $\frac{A동 + B동}{수용율 \times 3}$ 단상 = 178.25 kVA 이다.

∴ 답 : 200 kVA 이다.

2011년 1회

그림에 제시된 건물의 표준 부하표를 보고 건물단면도의 분기회로수를 산출하십시오.

단, 사용전압은 220[V]로 하고 (올 에어콘은 별도 회로로 한다.
 가산해야 할 [VA]수는 표에 제시된 값 범위 내에서 큰 값을 적용한다.
 부하의 상정은 표준 부하법에 의해 설비 부하용량을 산출한다.
 일반 분기회로는 16[A] 과전류차단기로 보호되는 것으로 하고, 전용인 분기회로는 20[A]
 배선용차단기로 보호한다.

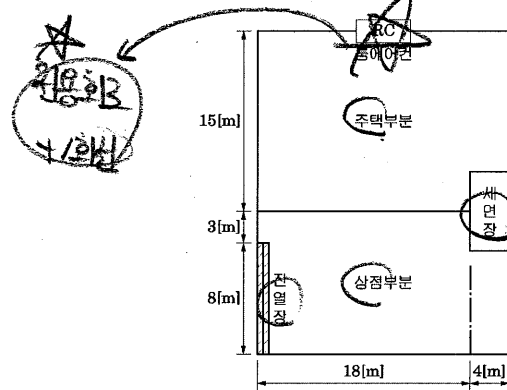
← REC 개량 ~

표. 건물의 표준 부하표

건물의 종류	표준부하[VA/m ²]
P 공장, 공회당, 사원, 교회, 극장, 영화관, 연회장 등	10
P 기숙사, 여관, 호텔, 병원, 학교, 음식점, 다방, 대중목욕탕 등	20
P 사무실, 은행, 상점, 이발소, 미용원	30
P 주택, 아파트	40
Q 복도, 계단, 세면장, 창고, 다락	5
Q 강당, 관람석	10
C 주택, 아파트(1세대마다)에 대하여	500~1000[VA]
C 상점의 진열장은 폭 1[m]에 대하여	300[VA]
C 옥외의 광고등, 광전사인, 내온사인 등	실[VA] 수
C 극장, 댄스홀 등의 무대조명, 영화관의 특수 전등부하	실[VA] 수

← 설비 용량.

(단, P:주 건축물의 바닥면적[m²], Q:건축물의 부분의 바닥면적[m²], C:가산해야 할[VA]수 임)



$주택 = 15 \times 18 \times 40 = 10800 VA$
 $상점 = \sim = 9000 VA$
 + 권역량 8.200
 $세면장 = 4 \times 8 \times 5 = 160 VA$

* 16A 분기회로 수 = $\frac{구 + 상 + 세}{220 \times 16} = 6.51$ 회로 → **7회선** 이다.

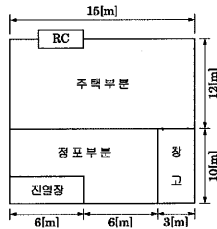
∴ 답 : ~~7회선~~ **8회선** (7+1 : RC기 위한 전용회로 1회선 추가 명)

전용 설비
 110V : 1.5kW
 220V : 2kW

2010년 3회

① 점포가 붙어 있는 주택이 그림과 같을 때 주어진 참고 자료를 이용하여 예상되는 설비 부하 용량을 산정하고, 분기 회로수는 원칙적으로 몇 회로로 하여야 하는지를 산정하십시오. 단, 사용 전압은 220V [V]라고 한다.

- RC는 룸 에어컨다서더 1.1[kW]
- 주어진 참고 자료의 수치 적용은 최대값을 적용하도록 한다.
- 분기회로는 16[A] 과전류차단기로 보호되는 것으로 한다.



(1) $상용\ 전력 = \text{냉기} + \text{가전} + \text{AC}$

$\approx 15200\text{VA}$

(2) $상용\ 회로\ 수 = \frac{상용}{220 \cdot 16} = 4.47$

↓
 소용
 권상
 답 : 5회

[참고사항]

가) 설비 부하 용량은 다만 "가" 및 "나"에 표시하는 종류 및 그 부분에 해당하는 표준 부하에 따라 면적을 곱한 값에 "다"에 표시하는 건물 등에 대응하는 표준부하 [VA]를 가한 값으로 할 것 [표준부하]

건축물의 종류	표준부하[VA/m ²]
공장, 공회당, 사원, 교회, 극장, 영화관, 연회장 등	10
기숙사, 여관, 호텔, 병원, 학교, 음식점, 다방, 대중목욕탕	20
사무실, 은행, 상점, 이발소, 미장원	30
주택, 아파트	40

[비고] 건물이 음식점과 주택 부분의 2 종류로 될 때에는 각각 그에 따른 표준 부하를 사용 할 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
장랑, 관람석	10

다) 표준부하에 따라 산출한 수치에 가산하여야 할 [VA]수
 주택, 아파트(1세대미다)에 대하여는 1000~500[VA]
 상점의 진열장에 대하여는 진열장 폭 1[m]에 대하여 300[VA]
 옥외의 광고등, 전광 사인 등의 [VA]수
 극장, 맨스홀 등의 무대 조명, 영화관 등의 특수 전동부하의 [VA]수

면적 곱하기
 곱셈
 → 범
 표준설비
 사용한다!

가산 값 : 일대각은 최대값으로!

* $충전기\ 과\ 권류 = \frac{충전기\ 용량}{충전\ 시간} + \frac{설비\ 부하}{충전\ 시간}$

알기 : 설비 용량이 충전이다.

전기기사실기 핵심 04 관련 문제

2017년 2회

알칼리 축전지의 정격용량이 100[Ah], 상시부하가 5[kW], 표준전압이 100[V]인 부동충전 방식이다. 이 부동충전방식에서 다음 각 물음에 답하십시오.

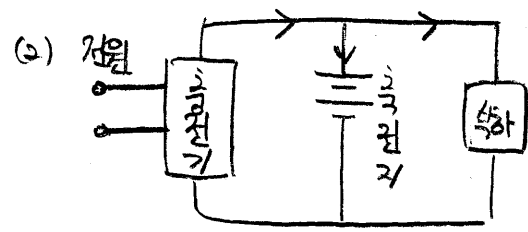
(1) 부동충전방식의 충전기 2차 전류는 몇[A] 인지 계산하십시오.

계산 : _____ 답 : 70A

(2) 부동충전방식의 회로도를 전원, 충전기(정류기, 축전지, 부하) 등을 이용하여 간단히 그리시오. 단, 심벌은 일반적인 심벌로 표현하되 심벌 부근에 심벌에 따른 명칭을 쓰도록 하시오.)

단답형으로 출력하면 : 회로도 + 심벌

(1) $과\ 권류 = \frac{100Ah}{5} + \frac{5k}{100} = 70A$



* $충전\ 회로\ 방식이란?$

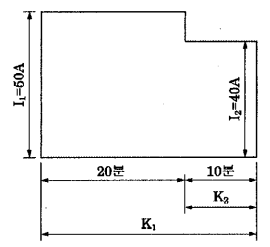
충전기의 자기충전각을 충전함과 동시에
 상용설비에 대해서는 충전기가 식당하고
 일사관인 대권을 식하는 충전기가 식당하는 방식이다.

2006년 1회

예비 전원으로 이용되는 축전지에 대한 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 그림과 같은 부하 특성을 갖는 축전지를 사용할 때 (보수율은 0.8) 최저 축전지 온도 5[°C], 허용 최저 전압 90[V]일 때 몇[Ah] 이상인 축전지를 선정하여야 하는가? (단, $I_1 = 50[A]$, $I_2 = 40[A]$, $K_1 = 1.15$, $K_2 = 0.91$ 이고 셀(cell)당 전압은 1.06[V/cell]이다.)

$C = \frac{I}{0.8} \times 1.15 \sim \}$
 $= 60.5 [Ah]$



평년 용량 저하율
 보충 용량 (유수율) : 축전지 사용 연차 늘어날수록 성능 떨어진다.

떨어진 값을 보충해 주어야 한다.

$C = \frac{1}{2} \times \dots$
 용량 감소 시간
 방전 전류

$C = \frac{1}{2} \times I_1 \times K_1 + I_2 \times K_2 \times (1 - 0.8) \dots$ 이다.

- (2) 축전지의 과방전 및 방치 상태, 가벼운 설페이션(Sulfation) 현상 등이 생겼을 때 가능 회복을 위하여 실시하는 충전 방식은 무엇인가?

회복 충전
 "충전 과방전" → 오래 방치된 상태인 경우, 급판 높음 급판이 배색을 되면서 다량의 수소가 생성되는 현상이다.

- (3) 언 축전지와 일괄리 축전지의 공칭 전압은 각각 몇 [V]인가?

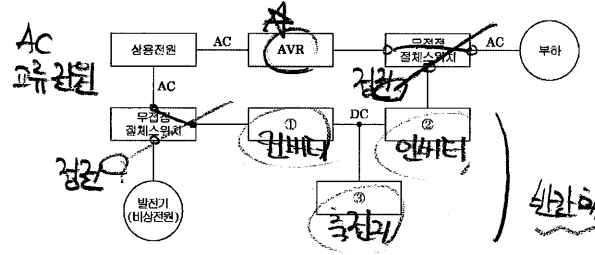
2V 1.2V

- (4) 축전지 설비를 하려고 한다. 그 구성을 크게 4가지로 구분하시오.

- 충전기
 - 충전 장치
 - 제어 장치
 - 회로 장치
- * 설페이션 문제점
1. 충전기 용량 저하
 2. 충전기 수명 저하
 3. 회로 특성 저하

2006년 2회

그림은 어느 인텔리전트 빌딩에 사용되는 컴퓨터 정보 설비 등 중요 부하에 대한 무정전 전원 공급 UPS 시스템을 하기 위한 블록다이어그램을 나타내었다. 이 블록 다이어그램을 보고 다음 각 물음에 답하시오.



- (1) ①~③에 알맞은 전기 시설물의 명칭을 쓰시오.

① _____

- (2) ①, ②에 시설되는 것의 전력 변환 방식을 각각 1개씩만 쓰시오.

AC → DC 컨버터
 AC → AC 인버터

- (3) 무정전 전원은 정전시 사용하지만 정상 운전시에는 예비전원으로 200[Ah]의 연축전지 100개가 설치되었다고 한다. 충전시에 발생하는 가스와 충전이 부족할 경우 극판에 발생하는 현상 등에 대하여 설명하시오.

- ① 발생가스

수소

- ② 현상

설페이션 현상

- (4) 발전기(비상전원)에서 발생된 전압을 공급하기 위하여 부하에 이르는 전로에는 발전기 가까운 곳에 쉽게 개폐 및 점검을 할 수 있는 곳에 기기 및 기구들을 설치하여야 하는데 이 설치하여야 할 것들 4가지만 쓰시오.

- 개폐기
- 과전류 차단기 (각 층에 설치 ~)
- 전압계 (상위압)
- 전류계 (상위류)

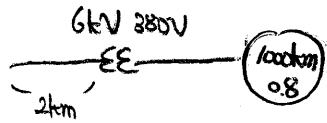
if, 전선 사, ⇒ 무정전 전원 장치

비상 전원 공급 장치!

1. 무정전 전원 장치

2. 충전용 유리 전지

회로 설계! OR 각 층 설계하라!



전압 강하 $V_d = \sqrt{3} I (R \cos \theta + X \sin \theta)$ 전압 강하율

$$= \frac{P}{V} (R + X \tan \theta)$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} V \cos \theta} \text{이다.}$$

송전선 손실 : $P_e = 3I^2 R = \frac{P^2 R}{V^2 \cos^2 \theta}$ 이다.

전기기사실기 핵심 05 관련 문제

2017년 3회

수전단 전압이 6000[V]인 2[km] (3상4선식) 선로에서 380[V], 1000[kW] (눈은 역률 0.8) 부하가 연결되었다고 한다. 다음 물음에 답하시오. (단, 1선당 저항은 0.3[Ω/km], 1선당 리액턴스는 0.4[Ω/km]이다.)

(1) 선로의 전압강하를 구하시오.

계산 : _____ 답 : 200V

(2) 선로의 전압강하율을 구하시오.

계산 : _____ 답 : 3.33%

(3) 선로의 전력손실을 구하시오.

계산 : _____ 답 : 2604.67W (26.04kW)

(1) 전압 강하 $V_d = \frac{P}{V} (R + X \tan \theta) = \frac{1000k}{6000} (0.6 + 0.8 \frac{3}{4}) = 200V$

(2) 전압 강하율 $E = \frac{V_d}{V_R} \times 100 = \frac{200}{6000} \times 100 = 3.33\% \text{ 이다.}$

(3) 전력 손실 $P_e = \frac{P^2 R}{V^2 \cos^2 \theta} = \frac{(1000k)^2 \times 0.6}{6000^2 \times 0.8^2} = 2604.67W \text{ 이다.}$

$$E = \frac{V_s - V_R}{V_R} = \frac{V_d}{V_R} \times 100 [\%] \text{ 이다}$$

2017년 3회

전압과 역률이 일정할 때 전력손실이 2배가 되려면 전력은 몇 [%] 증가해야 하는가?

계산 : _____ 답 : 41.42% 증가

전력 손실 $P_e = \frac{P^2 R}{V^2 \cos^2 \theta} \propto P^2$ 이다. (계산하기 시켜준다.)

$\rightarrow P \propto \sqrt{P_e}$ 이다.
(전력) (전력 손실)

$$P' \propto \sqrt{\frac{P_e'}{P_e}} \times P \text{ 이다.}$$

전력 손실 2배 되었다 $\Rightarrow P_e' = 2P_e$ 이다.

$$P' \propto \sqrt{2} P \text{ 이다.}$$

1.4142 배

0.4142 $\times 100 = 41.42\% \text{ 증가}$

(1.4142 - 1)

핵심01. 복도체와 코로나

1 복도체

2 코로나

예시

전선로 부근이나 애자부근(애자와 전선의 접촉 부근)에 일계전압 이상이 가해지면 전선로나 애자 부근에 발생하는 코로나 현상에 대하여 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 코로나 현상이란?
- (2) 코로나 현상이 미치는 영향에 대하여 4가지만 쓰시오.
- (3) 코로나 방지 대책 중 2가지만 쓰시오.

(1) 코로나 현상 ?

전선로나 애자 부근에 일계 전압 이상의 전압이 가해지면, 공기의 전압이 부분적으로 파괴되어 작은 소리가 연두 빛을 내면서 방출 되는 현상이다.

(2) 코로나 현상의 영향 ?

- ① 코로나 손실 & 잡음
- ② 송전 효율 감소
- ③ 통신선 유도 간섭
- ④ 권선 식각
- ⑤ 소음 리미터 소음 상승 감소

(3) 코로나 방지 대책 ?

- ① 방도체 사용
- ② 굵은 권선 사용
- ③ 개선 굵기 개량

핵심02. 송전선로의 특성값 계산

1 전압강하

2 전압강하율

3 전력손실

4 전력손실률

* 계수 : $1/\sqrt{3}$ 일 줄어든다 / $1\phi 3W$ 또는 $3\phi 4W$
 $\sqrt{3}$: $3\phi 3W$
 2 : $1\phi 2W$

(1) 전압 강하

$$V_e = \text{계수} \cdot I \cdot (R \cos \theta + X \sin \theta) = \text{계수} \cdot I \cdot (R + X \tan \theta)$$

(2) 전압 강하율

$$E = \frac{V_s - V_R}{V_R} \times 100 [\%] = \frac{P}{V_R^2} (R + X \tan \theta) \times 100 [\%]$$

* $V_s = (1+E) V_R$ 이다.

(3) 전력 손실 $P_e = 3I^2 R = \frac{P^2 R}{V^2 \cos^2 \theta} = \frac{P^2 \rho l}{V^2 \cos^2 \theta A}$ * $R = \rho \frac{l}{A}$ 이다.

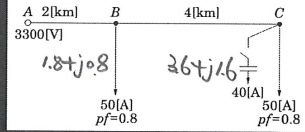
(4) 전력 손실률 $k = \frac{P_e}{P} \times 100 [\%] = \frac{PR}{V^2 \cos^2 \theta} = \frac{\rho l P}{V^2 \cos^2 \theta A}$

전기기사 실기 핵심 50선 파이널 특강

inup 한솔아카데미

예시

그림과 같은 3상 배전선이 있다. 변전소(A점)의 전압은 3,300 [V], 중간(B점) 지점의 부하는 50 [A], 역률 0.8(지상), 말단(C점)의 부하는 50 [A], 역률 0.8이다. AB 사이의 길이는 2 [km], BC 사이의 길이는 4 [km]이고, 선로의 [km]당 임피던스는 저항 0.9 [Ω], 리액턴스 0.4 [Ω]이다.



(1) 이 경우의 B점, C점의 전압은?

- ① B점 ② C점

(2) C점에 전력용 콘덴서를 설치하여 진상 전류 40 [A]를 흘릴 때 B점, C점의 전압은?

- ① B점 ② C점

(3) 전력용 콘덴서를 설치하기 전과 후의 선로의 전력 손실을 구하시오.

- ① 설치 전 ② 설치 후

전기기사 실기 핵심 50선 파이널 특강

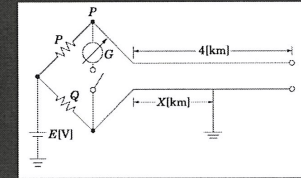
inup 한솔아카데미

핵심 03. 접지저항 측정과 고장점 측정

1 접지저항 측정

예시

머레이루프법(Murray loop)으로 선로의 고장 지점을 찾고자 한다. 선로의 길이가 4 [km] (0.2 [Ω/km]) 인 선로에 그림과 같이 접지 고장이 생겼을 때 고장점까지의 거리 X는 몇 [km]인가? (단, P = 270 [Ω], Q = 90 [Ω]에서 브리지가 평형되었다고 한다.)



2 고장점 측정

2011년 1회 (방파도 4회) 3상 : 계수 → √3 사용한다.

(3) ① 선로 전, P = 3I²R 이다

- (1) ① $V_B = V_A - \sqrt{3} I_L (R \cos \theta + X \sin \theta)$ $P_L = 3 I_L^2 R + 3 I_L^2 X \sin \theta \cos \theta = 3 \cdot 100^2 \cdot 1.8 + 3 \cdot 100^2 \cdot 0.8 \cdot 0.6 = 81 \text{ [kW]}$ 이다.
 $= 3300 - \sqrt{3} \times 100 \times (1.8 \cdot 0.8 + 0.8 \cdot 0.6) = 2967.45 \text{ [V]}$ 이다.
- ② $V_C = V_B - \sqrt{3} I_L (R \cos \theta + X \sin \theta)$
 $= 2967.45 - \sqrt{3} \times 50 \times (3.6 \cdot 0.8 + 1.6 \cdot 0.6) = 2634.90 \text{ [V]}$ 이다.

- (2) ① $V_B' = V_A - \sqrt{3} \{ I_L \cos \theta R + (I_L \sin \theta - I_C) X \}$
 $= 3300 - \sqrt{3} \{ 100 \cdot 0.8 \cdot 1.8 + (100 \cdot 0.6 - 40) \cdot 0.8 \} = 3022.87 \text{ [V]}$ 이다.
- ② $V_C' = V_B' - \sqrt{3} \{ I_L \cos \theta R + (I_L \sin \theta - I_C) X \}$
 $= 3022.87 - \sqrt{3} \{ 50 \cdot 0.8 \cdot 3.6 + (50 \cdot 0.6 - 40) \cdot 1.6 \} = 2801.11 \text{ [V]}$ 이다.

- (3) ① 선로 전, $I_1 = 100(0.8 - j0.6) + j40 = 80 - j20$, $|I_1| = 82.46 \text{ [A]}$
 $I_2 = 50(0.8 - j0.6) + j40 = 40 - j10$, $|I_2| = 41.23 \text{ [A]}$
 $P_L' = 3 \times 82.46^2 \times 1.8 + 3 \times 41.23^2 \times 3.6 = 65.08 \text{ [kW]}$ 이다.

(1) 접지 저항 측정

- ① 굴리키 방법
- ② 장파전류법 : 흐른 그림 측정
- ③ 전위차계법 : 61.2% 방법
- ④ 유전 계측법

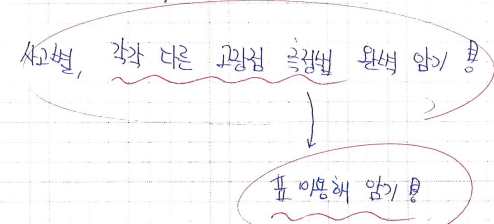
$$P \cdot X = Q \cdot (8 - X)$$

$P = 270$
 $Q = 90$ 대입하면,
 $X = 2 \text{ [km]}$ 이다.

(2) 고장점 측정

- ① 머레이 루프
 - ② 전원 용량법
 - ③ 편선 단위법
- & 수직 교차법

& 선 과량 / 단락 ~ etc..



핵심 04. 변압기

1 변압기 결선

2 변압기 용량과 효율

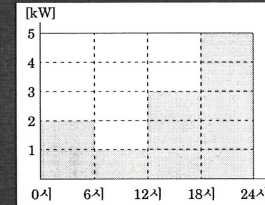
3 몰드변압기

4 병렬운전조건

예시

변압기의 1일 부하 곡선이 그림과 같은 분포일 때 다음 물음에 답하시오.
(단, 변압기의 전부하 동손은 130 [W], 철손은 100 [W]이다.)

- (1) 1일 중의 사용 전력량은 몇 [kWh]인가?
- (2) 1일 중의 전손실 전력량은 몇 [kWh]인가?
- (3) 1일 중 전일효율은 몇 [%]인가?



(1) 변압기 결선 : ① 특
 ② 권선-권선 관계
 ③ 권선 도선 용 특이, V-V 변전 주리용

(2) 변압기 용량 : 수압도 & 부압
 효율 : 권선 & 철손 : 외적 계산은 ① 하중 용량 계산
 ② 규격 효율 계산

(3) 변압기 : 아일퍼스
 몰드 : 두 변압기의 특이 & 가변압기!

(4) 변압기 규격 VS 변전기 규격
 병렬 운전 양의 용 *

2017년 3회

(1) 1일 사용 전력량 : 66 [kWh] 이다.

(2) 1일 전손실 전력량?
 철손 + 동손 < 철손 : 변하손 (언제나 24시간 항상 발생한다)
 동손 : 부하손 (부하 없을 때만 발생한다)

$$1 \times 24 + \left\{ \left(\frac{1}{5}\right)^2 + \left(\frac{2}{5}\right)^2 + \left(\frac{3}{5}\right)^2 + \left(\frac{4}{5}\right)^2 \right\} \times 0.13 \times 6$$

$$= 2.4 + 1.22 = 3.62 \text{ [kWh]} \text{ 이다.}$$

(3) 1일 전일 효율?

$$\text{효율} = \frac{\text{사용}}{\text{사용+손실}} \times 100 [\%] = \frac{66}{66+3.62} \times 100 = 94.8 [\%] \text{ 이다.}$$

핵심 05. 비율차동계전기

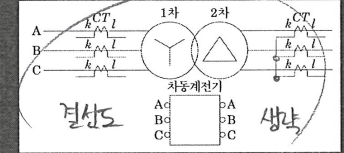
1 3선 복선도

2 비율차동계전기 단자에 흐르는 전류

3 변류비 계산과 극성

예시

답안지의 그림은 1, 2차 전압이 66/22 [kV]이고, Y-Δ 결선된 전력용 변압기이다. 1, 2차에 CT를 이용하여 변압기의 차동 계전기를 동작시키려고 한다. 주어진 도면을 이용하여 다음 각 물음에 답하시오.



- (1) CT와 차동 계전기의 결선을 주어진 도면에 완성하시오.
- (2) 1차측 CT의 권수비를 200/5로 했을 때 2차측 CT의 권수비는 얼마가 좋은지를 쓰고, 그 이유를 설명하시오.
- (3) 변압기를 전력 계통에 투입할 때 여자 돌입 전류에 의한 차동 계전기의 오동작을 방지하기 위하여 이용되는 차동 계전기의 종류(또는 방식)를 한 가지만 쓰시오.
- (4) 우리나라에서 사용되는 CT의 극성은 일반적으로 어떤 극성의 것을 사용하는가?

비율차동 계전기 2차 3선복선 선비

66kV 이상, 변압기에서 1차변압기 보호 계전기 사용된다
154,345

* 3선 복선 결선도 (변류비) (CT) 권수

계전기 & 변류비 둘이 조화롭다

결선 내용 : 변류비 결선 & Y결선과 같음

변류비 크기의 결선에 따라 결과 값 달라진다. 5배 정도 된다.

변압기 변류비 좌우의 스결선이면, $I_2 = I_1 \times \frac{1}{CT비} \times \sqrt{3}$ 이다

계산 값 : 5배 정도 된다.

* 대한민국 : 감성성 접속 형

2010년 1회

(1) 결선도 생략

(2) 변압기 Y-Δ 결선으로 CT의 결선은 Δ-Y 결선으로 하는 것이 좋다.

변압기 권수비 $a = \frac{V_1}{V_2} = \frac{66}{22} = 3$ 이다.

∴ CT 2차 = 3 이도록 한다. 3배 권수비 CT 2차의 권수비는 600/5 이다. (3배 권수비)

(3) 여자 돌입 전류에 의한 차동 계전기 오동작 방지법

① 감도 저하법

② 비대칭파 저하법

③ 고조파 억제법

(4) 대한민국 CT 극성 : 감성성

전기기사 실기 핵심 50선 파이널 특강

inup 한솔아카데미

핵심 06. 전력용 퓨즈

- 1 기능 및 역할
- 2 구입시 기능상 고려사항
- 3 성능
- 4 정격전압
- 5 장점과 단점

전력용 퓨즈 : 특성 내용 배선 규격 단점
 전력용 퓨즈 & 개폐기 & 차단기

전력용 퓨즈? 과압/과전류 수인 상태에서

차단기와 같이 거의 단락 회로를 위한 과전류 차단장치이다.

- 역할
- ① 단락 전류 차단
 - ② 부하 전류 안정하게 통전
 - ③ 과전압시, 선로 인원하게 개폐

- 특성
- ① 용단
 - ② 단시간 허용
 - ③ 전차단

- | 장점 | 단점 |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 소형, 경량 • 가격 저렴 • 고출도 차단 • 불식 용이 • 한류 효과 안 | <ul style="list-style-type: none"> • 개폐 • 고압에서 과전류 • 과전류 → 용단 • 화 차단 가능 <u>有</u> • 비보호 영역 → 인화 |

- 퓨즈 선택시, 고려사항
- ① 과전류 관류에서 ~~통전~~
 - ② 변압기 마다 동일 관류에서 ~~통전~~
 - ③ (항상) 가용 관류에서 ~~통전~~
 - ④ 보호 가 비 보호 영역

전기기사 실기 핵심 50선 파이널 특강

inup 한솔아카데미

예시

수변전설비에 설치하고자하는 전력퓨즈(power fuse)에 대해서 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 전력 퓨즈의 가장 큰 단점은 무엇인지를 설명하시오.
- (2) 전력 퓨즈를 구입하고자 한다. 기능상 고려해야 할 주요 요소 3가지 쓰시오.
- (3) 전력 퓨즈의 성능(특성) 3가지를 쓰시오.
- (4) PF-S형 큐비클은 큐비클의 주차단 장치로서 어떤 종류의 전력 퓨즈와 무엇을 조합한 것인가?
 - 전력 퓨즈의 종류
 - 조합하여 설치하는 것

가장 큰 단점

- (1) 가장 큰 단점? ① 비보호 영역 ② 과전류 용단 쉽다 ③ 비보호 영역 신/관류 ~~정~~

④ 비보호 영역 有 ⑤ 차단시, 이상 전압 발생

- (2) 구입시 고려사항? ① 정격 전압 ③ 성능 3가지?

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> ② 정격 전류 ④ 사용 규격 | <ol style="list-style-type: none"> ① 용단 ⑤ 단시간 허용 (특성) ⑥ 전차단 |
|--|--|

(4) PF-S형 큐비클 : 주차단 장치 이다. 이 조합은 ???

- ① 정류 : 천류형 퓨즈
- ② 조합 : 고압 개폐

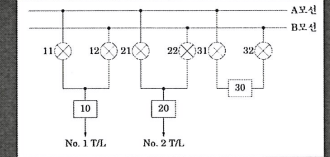
핵심 07. 배전방식과 모선방식

1 배전방식

2 모선방식

예시

2중 모선에서 정상시에 No.1 T/L은 A모선에서 No.2 T/L은 B 모선에서 공급하고 모선연락용 CB는 개방되어 있다.



- (1) B모선을 점검하기 위하여 절체 하는 순서는?
(단, 10-OFF, 20-ON 등으로 표시)
- (2) B모선을 절체 후 원상 복구하는 조작 순서는?
(단, 10-OFF, 20-ON 등으로 표시)
- (3) 10, 20, 30에 대한 기기의 명칭은?(10, 20, 30으로 표현되어 있는 기기는 어떤 기기인지 그 명칭을 쓰시오.)
- (4) 11, 21에 대한 기기의 명칭은?(11, 21로 표현되어 있는 기기는 어떤 기기인지 그 명칭을 쓰시오.)
- (5) 2중 모선의 장점은?(2중 모선의 장점에 대하여 설명하시오.)

* 출처 : 각 방식의 특징 5B30 p

배전방식 : 1φ2w, 1φ3w, 3φ3w, 3φ4w
 배전선 : 가선, 환상선, 방사선, 작업방식
 배전선 : 가선, 환상선, 방사선, 작업방식
 환상선 : 선로비교

모선방식 : 환상 모선, 링형 모선, 응 모선, 1.5 리얼리 모선
 링형 모선 : 2차회로 보호

~~방식~~

2011년 33 / (3) 2단 / (4) 단 / (5) 모선 점검시, 무리권 가능해 / 선로도 높다.

- (1) B 모선 절체 순서 (2) B 모선 절체 후, 원상 복구 순서
- | | |
|----------|----------|
| ① 31-ON | ① 31-ON |
| ② 30-ON | ② 32-ON |
| ③ 30-OFF | ③ 30-OFF |
| ④ 21-ON | ④ 22-ON |
| ⑤ 22-OFF | ⑤ 21-OFF |
| ⑥ 30-OFF | ⑥ 30-OFF |
| ⑦ 31-OFF | ⑦ 31-OFF |
| ⑧ 32-OFF | ⑧ 32-OFF |

핵심 08. 피뢰기

- 1 기능과 구조
- 2 관련용어와 구비조건
- 3 설치장소
- 4 정격전압과 공칭방전전류

예시

피뢰기에 대한 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 현재 사용되고 있는 교류용 피뢰기의 구조는 무엇과 무엇으로 구성되어 있는지 쓰시오.
- (2) 피뢰기의 정격전압은 어떤 전압인지 설명하시오.
- (3) 피뢰기의 제한전압은 어떤 전압인지 설명하시오.

핵심 09. 개폐기와 차단기

- 1 개폐기의 종류 및 특징
- 2 개폐기와 차단기의 동작특성
- 3 차단기의 정격전압과 정격차단시간
- 4 트립방식

예시

우리나라에서 송전계통에 사용하는 차단기의 정격전압과 정격차단시간을 나타낸 표이다. 다음 빈칸을 채우시오. (단, 사이클은 60[Hz] 기준이다.)

공칭전압(kV)	22.9	154	345
정격전압(kV)	①	②	③
정격차단시간 (cycle은 60[Hz]기준)	④	⑤	⑥

피뢰기 핵심 34도 ! 피뢰기의 정격전압 표 암기 !!

(1) 구성요소 : 권선검 + 특성보

기능 : 이상 권압이 생기기에 침입할 때, 그 순간을 관측하도록 임펄스 권압을 대역 통과여 생성시켜 기기의 절연 파괴 방지하며, 방전 속도 과 차단하여 원상 복구 가능하다.

피뢰기의 세 / 보호 : 권선용 변압기

권선검 : 방전을 대역로 생성시키고, 속도 차단한다.

특성보 : 방전을 방전시, 피뢰기의 권압 상승 억제하여 절연 파괴 방지한다.

- 구비조건 :
- ① 제한 전압 ↓
 - ② 생전 내량 ↑
 - ③ 충전 방전개시 전압 ↓
 - ④ 상용 극과 방전개시 전압 ↑
 - ⑤ 속류 차단 능력 ↑

차단기는 개폐기의 종류 중 하나다

차단기는 트립 방식이 있는 개폐기이다

→ 개폐기 & 차단기 용어로 묻어 출제된다 !!

개폐기 종류 : 단차, 복차 개폐기, 선차 개폐기, 자동 과량 선차 권선 개폐기, 인터럽트 스위치 (Int. S.W.)

동작 특성 → 표로 출제

차단기의 정격 용량 : 단차 과량선차 단차 동량 계산 문제 !!

차단기에는 트립 방식 트립이 어떻게 관련 되어있느냐에 따라 4개문 출제된다!

전기기사 실기 핵심 50선 파이널 특강

inup 한솔아카데미

핵심 10. 부하 특성값 계산

- 1 부하율
- 2 수용율
- 3 부등률
- 4 손실계수

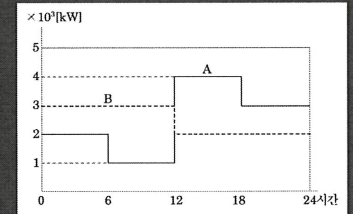
전기기사 실기 핵심 50선 파이널 특강

inup 한솔아카데미

예시

수용가들의 일부하곡선이 그림과 같을 때 다음 각 물음에 답하십시오.
(단, 실선은 A 수용가, 점선은 B 수용가이다.)

- (1) A, B 각 수용가의 수용률을 계산하십시오.
(단, 설비용량은 수용가 모두 10×10^3 [kW]이다.)
- (2) A, B 각 수용가의 일부하율을 계산하십시오.
- (3) A, B 각 수용가 상호간의 부등률을 계산하고, 부등률의 정의를 간단히 쓰시오.
 - ① 부등률
 - ② 부등률의 정의
 - ③ 부등률이 크다는 것의 의미를 설명하십시오.



2002년 1회

$$(1) \text{ A 수용률} = \frac{4 \times 10^3}{10 \times 10^3} \times 100 = 40 [\%]$$

$$\text{ B 수용률} = \frac{3 \times 10^3}{10 \times 10^3} \times 100 = 30 [\%]$$

$$(2) \text{ A 일부하율} = \frac{(2000+1000+4000+3000) \times 6}{4000 \times 24} \times 100 = 62.50 [\%] \text{ 이다.}$$

$$\text{ B 일부하율} = \frac{(3000+2000) \times 12}{3000 \times 24} \times 100 = 83.33 [\%] \text{ 이다.}$$

$$(3) \text{ 부등률} = \frac{\text{개별하 최대권력}}{\text{합성 최대권력}} = \frac{4000+3000}{4000+1000} = 1.19 \text{ 이다.}$$

* 부등률이 클수록, 부하율 ↑ (향상) 경리량으로 유리하다.
설비용량 ↓ (감소)

정의 : 권역 카를 동시에 사용하는 권도
의미 : 각 부하의 최대 부하를 나타내는 선대자
각각 다른 값을 나타내며 항상 1보다 크다.

부하율 : 공식/계산 & 특징
부등률 : 공식/계산 & 특징
수용율 : 공식/계산

핵심 11. 절연저항 및 절연내력시험전압

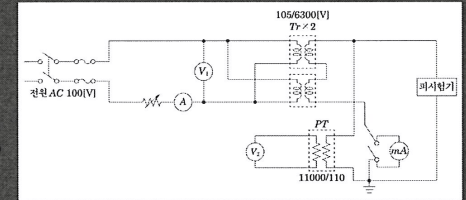
1 절연저항 측정

2 절연내력시험전압 측정

예시

그림은 최대 사용 전압 6,900[V] 변압기의 절연 내력을 시험하기 위한 회로도이다. 그림을 보고 다음 각 물음에 답하십시오.

- (1) 절연내력시험전압은 몇 [V]인가?
- (2) 절연내력 시험전압으로 얼마 동안 건디어야 하는가?
- (3) V_1 으로 측정되는 전압은 몇 [V]인가?
- (4) mA 의 설치 목적은?



KEC 개정되었으므로 → "절연저항, 절연내력시험 권압" 측정 가능 하다.

절연 저항 측정 ← 무리 권압 상태에서 해야 한다.

하지만, 권압 불가능 할 때는 누설 전류 구한다.

특정 계통 SELV, PELV 와 관련된 각종 시험 표 작성
 가능할 특별 계압 FELV
 & 500V 이하 DC

표 완벽 양기

절연 내력 시험 권압 (측정) 1. 방법
 2. 권압 계산

1. 권압 (교압/특압)

2. 변압기 권압

3. 차가 권압

4. 회로

2008년 1회

KEC 표 완벽 양기

(1) 최대 사용 권압 : 7[kV] 이하 → 1.5배

$6.9 [kV] \times 1.5 = 10.35 [kV]$ 이다.

(2) 가하는 시간 : 10분

(3) V_1 측정 권압 : $V = 10350 \times \frac{1}{2} \times \frac{105}{6300} = 86.25 [V]$ 이다.

(4) mA 측정 : 권류계 설치 ?

누설 권류의 측정

핵심 12. 전력용 콘덴서와 역률개선

1 전력용 콘덴서의 설치목적과 효과

2 역률개선의 원리와 전력용 콘덴서 용량 계산

3 직렬리액터와 방전코일

예시

어느 수용가가 당초 역률(지상) 80[%]로 150[kW]의 부하를 사용하고 있는데, 새로 역률(지상) 60[%], 100[kW]의 부하를 증가하여 사용하게 되었다. 이 때 콘덴서로 합성 역률을 90[%]로 개선하는데 필요한 용량은 몇 [kVA]인가?

(3) 직렬 리액터 : 세 도선과 각각 과부하로부터 전력용 콘덴서 부하 피형 개선 한다.

생원 수일 ① 콘덴서 출력 전류 전하 병행시이다. (인하 감원 배기)

② 계통입시, 콘덴서 과전압 생기한다.

(1) 전력용 콘덴서 생/복원 : 손/

① 역률 개선 ① 변압기/배전선 전압 손실 감소

② 전압 강하 감소 ② 전압 강하 감소

③ 전압 손실 감소 ③ 선의 용량 여유 증가

④ 전압 상승 감소 ④ 전압 상승 감소

(2) 역률 개선 원리와 용량 계산 (공식 $Q = P(\tan\theta_1 - \tan\theta_2)$ 이다.)

원리 콘덴서에 의해 전압 강하를 감소함으로써

유상부하의 이상 전압을 감소시켜 역률 개선한다.

OR 전력용 콘덴서를 병렬로 연결하여 이상 전압 전력을 감소시킨다.

이때, 피상전력과 복합전력을 감소시키는 것을 의미한다.

이때, 유상전력은 **변화!**

2008년 3회

피상 전력 $Q = P_1 \tan\theta_1 + P_2 \tan\theta_2$
 $= 150 \times \frac{0.6}{0.8} + 100 \times \frac{0.8}{0.6} = 245.83 \text{ [kVar]}$ 이다.

유상 전력 $P = P_1 + P_2$
 $= 150 + 100 = 250 \text{ [kW]}$ 이다.

이 때, 피상 전력 $= \sqrt{250^2 + 245.83^2} \text{ [kVA]}$ 이다.

합성 역률 $\cos\theta = \frac{250}{\sqrt{250^2 + 245.83^2}} = 0.713$ 이다.

여기서 합성 역률 71.3%에서 90%로 개선하기 위해 필요한 콘덴서

$Q = P(\tan\theta_1 - \tan\theta_2) = 250 \left(\frac{\sqrt{1-0.713^2}}{0.713} - \frac{\sqrt{1-0.9^2}}{0.9} \right) = 124.77 \text{ [kVA]}$ 이다.