

국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	전기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 배전설비 기자재 열화(불량)로 인한 정전을 예방하기 위해 활용되고 있는 아래 진단방법의 진단원리, 진단가능설비, 열화(불량)여부 판정법, 특징에 대하여 설명하시오.

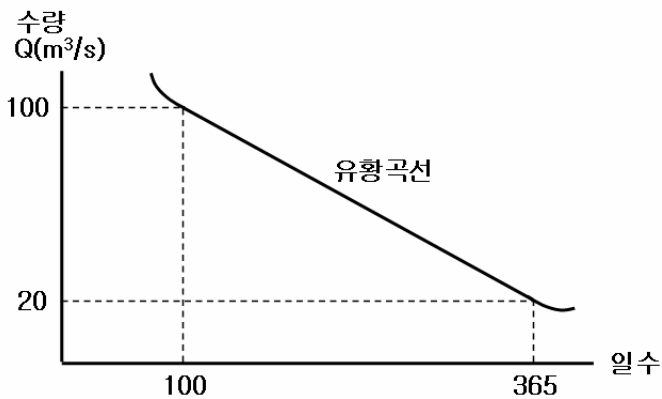
1) 열화상 진단, 2) 고주파진단, 3) 누설전류 측정

2. 아래와 같은 유황곡선을 갖고 있는 하천에서 최대사용수량 $100[m^3/s]$, 유효낙차 $47[m]$ 의 수력발전소를 설계할 경우,

1) 연간 발전량[kWh]

2) 연간 발전소이용율[%]을 구하시오.

(단, 수로길이 $4[km]$, 경사 $\frac{1}{2000}$, 수차효율 $85[\%]$, 발전기효율 $95[\%]$, 수압관 손실낙차 $3.5[m]$, 방수구 손실낙차 $1.5[m]$)



5 - 1

기술사 제 89 회

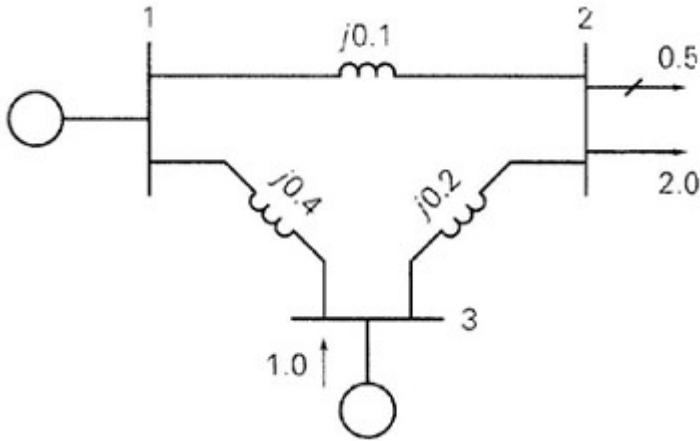
제 1 교시 (시험시간: 100 분)

국가기술자격 기술사시험문제

분야	전기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호		성명	
----	----	----------	---------	----------	--	----	--

3. 아래 그림은 3 모선 계통도이다. 선로 데이터의 p.u. 임피던스 값은 그림에서와 같으며, 모선 입력데이터는 그림에서 p.u. 값으로 주어져 있다.
 (화살표는 유효전력, 빗금 화살표는 무효전력을 뜻한다.)
- 1) 3 x 3 모선 어드미턴스 행렬 Y_{bus} 를 구하시오.
 - 2) 다음 도표의 빈칸을 작성하시오.

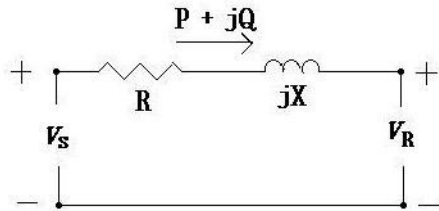
모선	Type	입력데이터	미지수
1			
2			
3			



국가기술자격 기술사시험문제

분야	전기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

4. 아래 그림과 같이 임피던스 $R+jX$ [Ω]의 선로에 $S[VA]=P+jQ$ 의 전력이 송전단에서 공급되고 있다. 선로손실을 P , Q 및 전압의 함수로 유도하시오.



5. 부등율과 수용율이 배전계통의 설계에 어떻게 이용되는지에 대하여 설명하시오.
6. 유입변압기 냉각방식의 종류를 열거하고 각각에 대하여 설명하시오.
7. 최근 활발히 국내외적으로 논의되고 있는 스마트그리드 시스템은 기존의 전력망이 가진 여러 가지 한계점의 극복을 위한 목적을 가지고 있다. 이들 한계점들에 대하여 기술하시오.

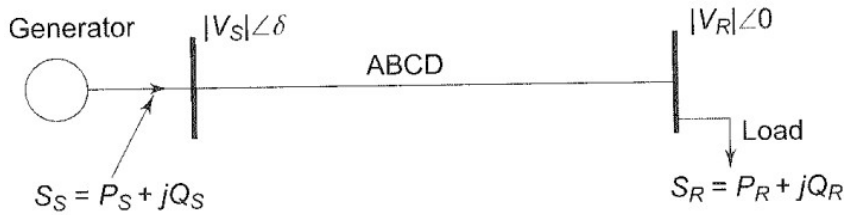
국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	전기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

8. 아래 그림은 발전기, 선로 및 부하로 이루어진 간단한 계통도이다. 부하단 전원과 발전단 전원의 상차각은 δ 이다. 이때 부하에서 공급 받는 유.무효전력은 다음 식과 같이 유도된다. 이들 식으로부터 이끌어낼 수 있는 사항들을 정리하여 나타내시오. (단, X 는 선로 임피던스임)



$$P_R = \frac{|V_S||V_R|}{X} \sin \delta$$

$$Q_R = \frac{|V_S||V_R|}{X} \cos \delta - \frac{|V_R|^2}{X}$$

9. 화력발전소의 전기집진장치에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사시험문제

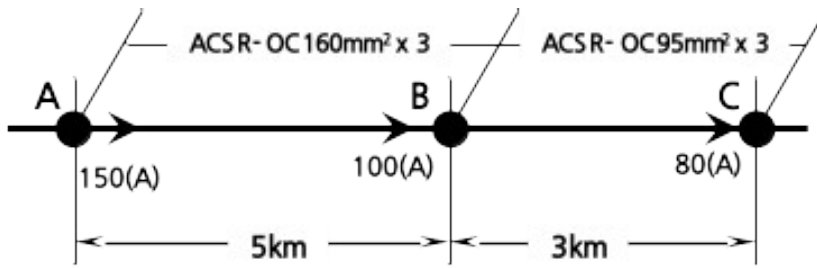
기술사 제 89 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	전기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

10. 아래와 같은 22.9kV-y 배전선로 AB 와 BC 에서의 전압강하를 구하시오.
(단, 부하의 역율은 0.9 이고, 부하는 균등부하임)

전선 단면적	저항 $R[\Omega/\text{km}]$	리액턴스 $X[\Omega/\text{km}]$
ACSR-OC 160mm ²	0.182	0.391
ACSR-OC 95mm ²	0.304	0.440



11. 과전류계전기 한시특성의 종류를 열거하고 각각에 대하여 설명하시오.

12. 전력용 변압기의 경년 열화에 대해 설명하고 그 원인 9 가지를 쓰시오.

13. 유효접지방식을 채택한 송전계통에서 유효접지의 조건과 지락사고시 건전상의 전위상승에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	전기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

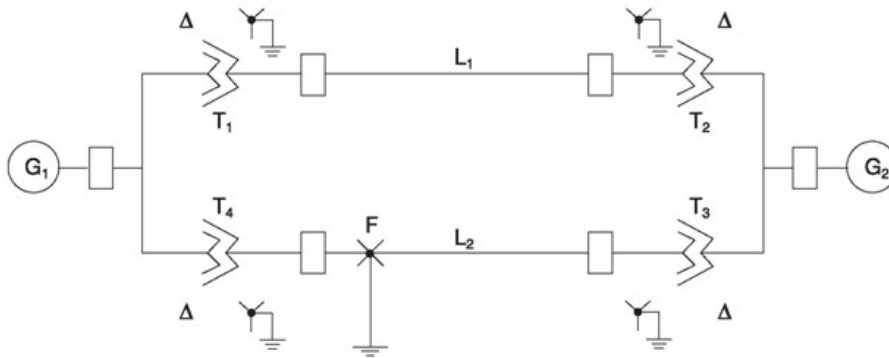
1. 최근 첨단 IT 기술을 바탕으로 고품질의 전력을 안정적으로 공급하기 위해 배전센터 (DCC, Distribution Control Center)를 구축하여 배전계통을 운영하고 있다. DCC 에 대하여 설명하시오.

2. 아래 그림에서 각 설비의 임피던스 데이터[p.u.]는 다음과 같다.

1) F 점에서의 고장전류를 구하기 위한 테브난 등가회로(정상,역상,영상)를 구하라.

2) 1)의 결과를 사용하여 F 지점의 1 선 지락(a 상) 고장전류[p.u.]를 구하라.

(단, F 와 대지사이의 고장 임피던스는 $j0.5$ [p.u.]이다.)



Synchronous generator:

G1; $X_1=0.2$, $X_2=0.12$, $X_0=0.06$

G2; $X_1=0.33$, $X_2=0.22$, $X_0=0.066$

Transmission lines:

L1; $X_1=X_2=0.14$, $X_0=0.3$

L2; $X_1=X_2=0.35$, $X_0=0.6$

Transformers:

T1; $X_1=X_2=X_0=0.2$

T2; $X_1=X_2=X_0=0.225$

T3; $X_1=X_2=X_0=0.27$

T4; $X_1=X_2=X_0=0.16$

국가기술자격 기술사시험문제

2 - 1

기술사 제 89 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	전기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

3. 부하역율이 개선되면 나타나는 효과를 역율 개선 전·후에서의 유효·무효전력 벡터도와 전압강하 수식을 들어 설명하시오.
4. 최근 그린에너지 정책에 따라 풍력발전의 설치 보급이 급격히 증가하고 있다. 풍력발전시스템을 계통연계시 전력계통에 미치는 영향을 분석하고 그 대책을 논하시오.
5. R-L 직렬회로에서 $t=0[\text{sec}]$ 에서 스위치를 닫았을 때 $t=t_1[\text{sec}]$ 에서 회로에 흐르는 전류를 구하시오. (단, 직류전압 $E [\text{V}]$, 저항 $R [\Omega]$, 인덕턴스 $L [\text{H}]$)
6. 상결선이 Dyn1 인 변압기 보호를 위해 사용하는 기계식 비율차동계전방식의 변류기 결선도를 그리고, 계전기의 동작원리와 적용시 유의사항에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사시험문제

2 - 2

국가기술자격 기술사시험문제

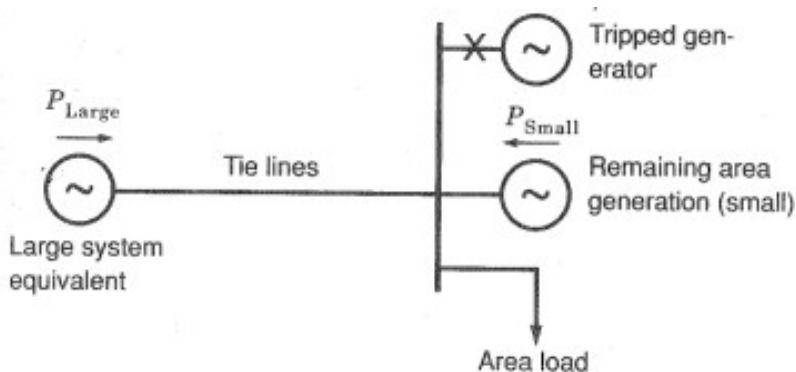
기술사 제 89 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	전기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 배전계통에서 고압고객 수전설비 파급정전 발생시부터 송전시까지 업무처리절차를 설명하고, 공급자측과 고객측에서의 예방대책에 대하여 기술하시오.
2. 수력발전소 설비 중 조속기(Governor)에 대한 아래사항을 설명하시오.
 - 1) 구성장치 및 기능
 - 2) 종류 및 개략도
 - 3) 조속기와 속도조정률 및 속도변동률과의 상호연관성
3. 아래 그림은 두 개의 발전기와 부하가 연결된 지역(local area)에 큰 규모의 계통이 연결된 계통도를 보인다. 지역 발전기 중 1 개가 갑자기 트립 되었다. 나머지 한 개의 발전기와 계통 쪽 등가 발전기의 시간-출력 곡선 및 시간-주파수 곡선을 그리고 그 내용을 설명하시오.



2 - 1

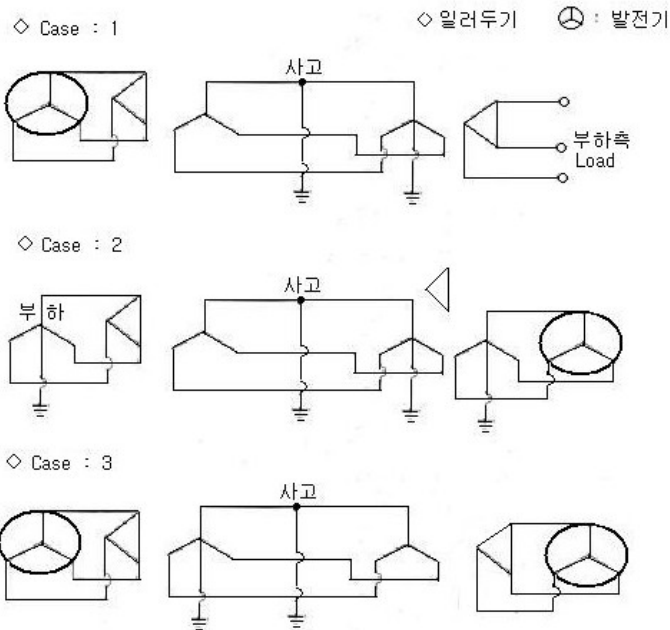
기술사 제 89 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

국가기술자격 기술사시험문제

분야	전기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

4. 아래와 같은 세가지 경우의 회로에 대해 1 선지락고장이 발생하였을 경우, 고장전류의 흐름을 아래와 같은 그림을 그려서 그 위에 나타내시오. (단, 방향은 화살표로, 크기는 화살표의 갯수로 나타내시오) 또한 각각의 경우에 대하여 설명하시오.
(단, 각 요소는 발전기, 변압기, 선로 및 부하로 이루어져 있음)



5. 초고압 송전계통에서 직접접지방식을 주로 채택하는 이유를 설명하시오.
6. 전력계통의 사고로 계통 주파수가 저하한 경우 발.변전기기에 미치는 영향과 정전범위를 축소하기 위한 대책에 대하여 기술하시오.

2 - 2

국가기술자격 기술사시험문제

분야	전기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 22.9kV-y 배전선로의 낙뢰사고 방지를 위하여 설치하는 설비 종류를 들고, 설치기준, 설치방법에 대하여 설명하시오.
- 765kV 송전선로 계통에서 적용되고 있는 HSGS(High Speed Grounding Switch)에 대하여 설명하시오.
- 최근의 기술발달로 전력계통 제어설비인 FACTS(Flexible AC Transmission System)의 도입 운영이 활발히 추진되고 있다. FACTS를 계통에 도입 사용하는 목적 7가지를 들고 설명하시오. 또한 이들을 크게 직렬보상형(series compensation)과 병렬보상형(shunt compensation)으로 분류할 경우, 직렬보상형의 장단점에 대하여 설명하시오.
- 발전기를 진상운전 할 경우 그 목적과 이때 발생하는 문제점에 대하여 설명하시오.
- 전력계통의 대규모화에 따라 단락용량이 증대되고 있다. 이와 같은 단락용량 증대가 전력계통에 미치는 영향과 그 경감대책에 대하여 각각 설명하시오.

국가기술자격 기술사시험문제

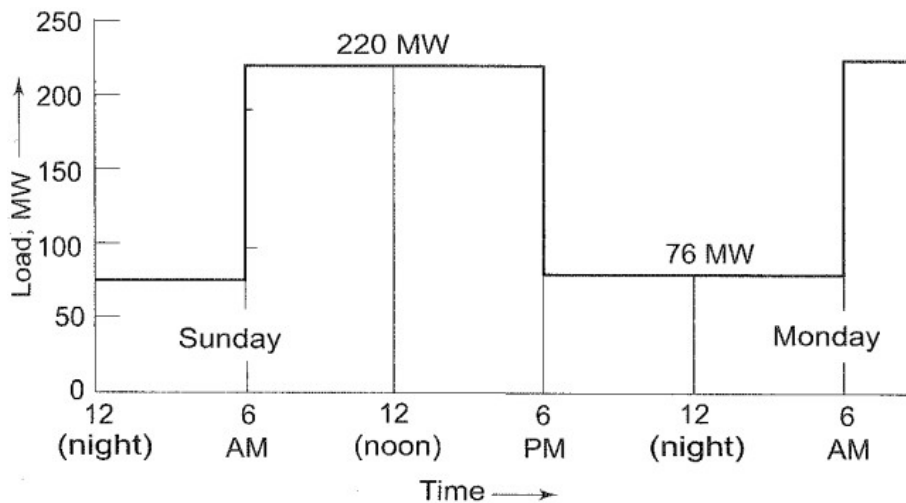
기술사 제 89 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	전기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

6. 다음과 같은 발전비용 식을 가진 2 대의 발전기와 부하가 연결된 계통이 있다. 아래 그림은 연결된 부하의 일간부하곡선을 보인다. 오전 6 시부터 다음날 오전 6 시까지 24 시간 동안의 경제운용을 수행한 발전비용을 구하라. (단, 발전기를 끄고 새로 기동할 경우의 기동비용은 두 발전기 모두 각 200×10^3 [원]씩 이라고 한다. 또한 발전기 출력 단위는 MW 이다)

$$C_1 = (0.1P_{G1}^2 + 40P_{G1} + 120) \times 10^3 \text{ [원/hr]} ; C_2 = (0.125P_{G2}^2 + 30P_{G2} + 100) \times 10^3 \text{ [원/hr]}$$



국가기술자격 기술사시험문제

2 - 2