

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회

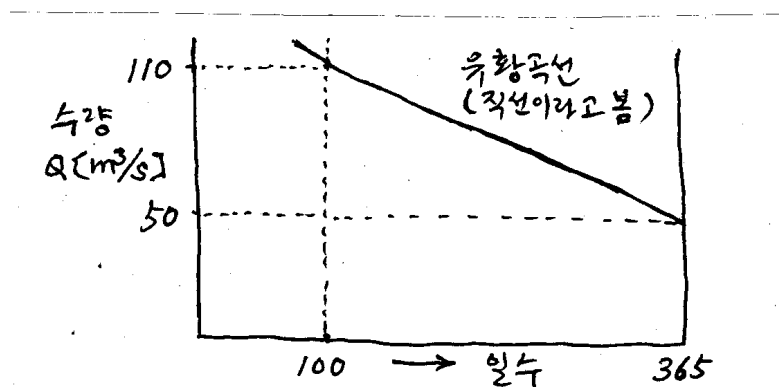
제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	전 기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호	성명
----	-----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

- 계통주파수가 저하할 때 발전기 터빈운전상의 문제점과 운전방법에 대하여 기술하시오.
- 에너지관리시스템(EMS)의 중요 기능인 전력계통상태추정(Power System State Estimation)의 역할을 설명하고 상태추정에 필요한 측정값의 종류를 열거하시오.
- 보호계전기의 언더리치(Underreach)와 오버리치(Overreach)에 대하여 설명하시오.
- ACSR 전선의 송전선로 가선공사 중에 발생하는 전선벌어짐현상(Bird Cage)의 원인과 대책에 대하여 기술하시오.
- 변압기와 발전기 등 단위 전력기기의 주 보호설비로 많이 사용하는 비율차동계전방식의 동작원리를 설명하시오.
- 최근 소형열병합 발전 시스템의 적용이 활발하게 이루어지고 있다. 이 발전시스템의 방식별 구성도와 용도 및 특징에 대하여 기술하시오.
- 원자력 발전의 이점과 원자로의 연료 전환비에 대하여 설명하시오.
- 그림과 같은 유황곡선을 가진 하천에서 최대사용수량 $110[m^3/s]$, 최소사용수량 $50[m^3/s]$, 유효낙차 $70[m]$ 의 수력발전소를 설계할 경우 아래 사항을 구하시오.
단, 수차효율 η_t 는 $87[\%]$, 발전기효율 η_g 는 $96[\%]$ 이다.

(1) 발전소 출력 (2)연간 발전소 전력량 (3)연간 발전소 이용률



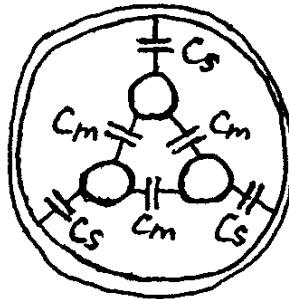
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회

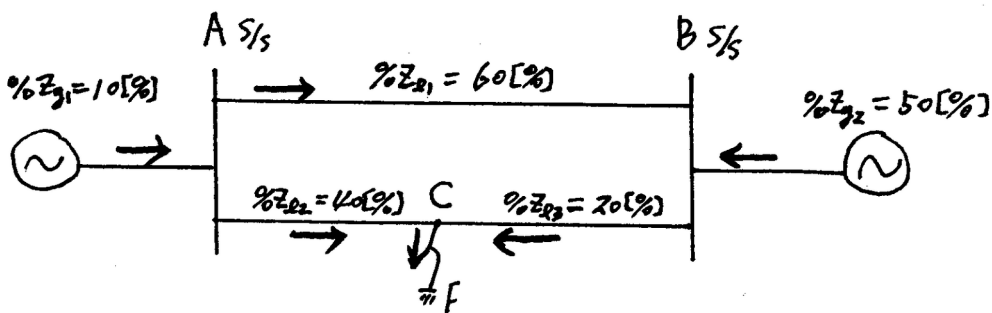
제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	전 기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호	성 명
----	-----	----------	---------	----------	--------

9. 송전선로용 애자가 구비해야 할 일반적인 요건과 애자의 종류를 쓰시오.
10. 전력구에 전력케이블 설치시 활락(滑落)이 발생하는 원인 및 이의 방지대책에 대하여 기술하시오.
11. 전력용 변압기에서 발생하는 철심소음과 권선소음을 열거하여 설명하시오.
12. 다음의 3 심 전력케이블의 작용정전용량 측정방법을 등가회로도로 설명하고, 작용정전용량을 구하시오.



13. 다음과 같은 154[kV]계통에서 C 점에 3 상 단락고장시, C 점의 고장전류와 각 부분에 흐르는 전류의 분포를 구하시오. 여기서 표시된 %X 값은 100[MVA]기준이다.



국가기술 자격검정 시험문제

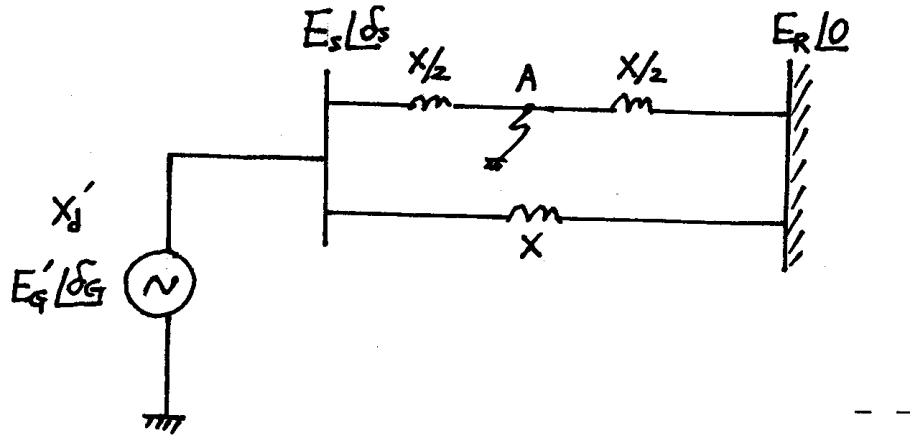
기술사 제 78 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

- 발전소와 변전소의 접지설계시 고려사항에 대하여 기술하십시오.
- 정격출력 800[MW]와 1,200[MW]인 동기발전기 2기가 무부하 병렬운전중이다. 병렬운전 조건과 발전기 운전영역 한계를 설명하고, 부하가 1,500[MW]일 때 각 발전기 출력을 구하십시오.
단, 발전기의 속도조정률은 각각 2.5[%], 3[%]이다.
- 전력계통해석 및 운용계획에 중요 기능인 전력조류계산(Power flow calculation)의 개요를 쓰고 해석기법의 종류를 있는대로 열거하여 설명하십시오.
- 발전기의 운전중에 발전기 단자에 갑자기 3상단락사고가 발생하였다. 다음 사항에 대해 단락전류의 시간적 변화를 단위법(pu 법)으로 해석하십시오.
가. 무부하 운전
나. 부하운전
- 그림과 같은 1기 무한대 계통에서 A점 고장으로 1회선이 차단된 경우 과도안정도를 등면적법으로 평가하십시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	전 기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호	성명
----	-----	----------	---------	----------	----

6. 중거리 송전선로의 특성계산에 적용되는 다음 사항에 대하여 답하시오.

가. 중거리 송전선로(T 회로 및 π 회로)에 대한 4 단자 정수를 설명하고 식으로 표시하시오.

나. (가)의 결과에 의하여 3 상 3 선식 송전선의 수전단 전압이 V_R [KV]이고, 지상역률이 $\cos\theta$ 이며, 부하가 P [MW]이고, 임피던스가 Z [Ω], 어드미턴스가 Y [U]인 경우의 중거리 송전선로의 T 회로와 π 회로 각각에 대하여 송전단의 상전압 E_s [KV]와 전류 I_s [A]를 유도하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

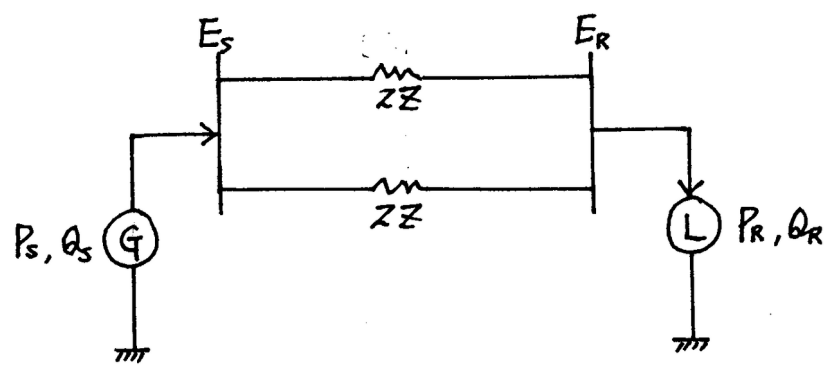
기술사 제 78 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 일반적으로 기간계통의 중요 변전소에 적용하는 2 중모선(Double bus)방식의 종류를 열거하고 각각의 장.단점을 설명하시오.
2. 3 상 동기발전기의 구조와 동작원리에 대하여 설명하고 회전계자형의 채택 이유에 대하여 기술하시오.
3. 저압전로의 지락보호에 있어 보호접지 저항의 산출방법을 기술하고 접촉상태에 따른 보호접지 종류와 저항값에 대하여 기술하시오.
4. 그림과 같은 계통에서 수전단 부하에 전력을 공급하고자 한다. 수전단 전압계산식을 유도하고 전압 안정도를 설명하시오. 송전단 전압 E_s 는 일정하고, 수전단 전압은 E_R 이며, 선로 임피던스는 $Z=R+jX$ 이다.



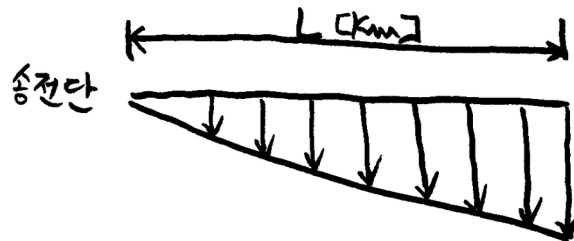
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

5. 분산(손실) 계수를 정의하고 부하율과 손실계수의 관계를 비교 설명한 후, 아래 그림과 같이 부하가 송전단에서 말단부하로 갈수록 일정한 비율로 증가하는 부하 분포를 갖는 배전선로의 분산계수를 구하시오.



6. 원자력발전과 플루토늄 생산과의 관계를 설명하고 핵연료주기(nuclear cycle)에 대하여 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 다단자 송전선로에 적용되는 거리계전기의 아래 항목에 대하여 기술하십시오.

가. 개요, 동작원리 및 특성

나. 종류별 주 적용목적

다. 적용시 문제점

2. 다음과 같은 연료비 함수와 출력제약조건을 갖는 3 기의 발전기로 900[MW] 부하를 공급하고자 한다. 각 발전기의 최적 발전 배분과 총 발전연료비를 구하십시오.

$$\begin{aligned}
 (1) \text{ 연료비 함수 : } F_1(\text{원/MWh}) &= 400 + 5.3 \cdot P_1 + 0.004 \cdot P_1^2 \\
 F_2(\text{원/MWh}) &= 300 + 5.5 \cdot P_2 + 0.006 \cdot P_2^2 \\
 F_3(\text{원/MWh}) &= 200 + 5.8 \cdot P_3 + 0.009 \cdot P_3^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \text{ 출력제약 : } 300 \text{ [MW]} &\leq P_1 \leq 400 \text{ [MW]} \\
 250 \text{ [MW]} &\leq P_2 \leq 350 \text{ [MW]} \\
 150 \text{ [MW]} &\leq P_3 \leq 200 \text{ [MW]}
 \end{aligned}$$

3. 전력계통의 1 선지락고장 등의 원인에 의하여 전자유도장해가 발생한다. 이에 대한 전자유도 발생원리를 설명하고, 그 대책의 일환으로 가공송전선로의 철탑에 차폐선을 설치하고자 할 경우의 유도장해 경감 및 차폐효과에 대하여 기술하시오.

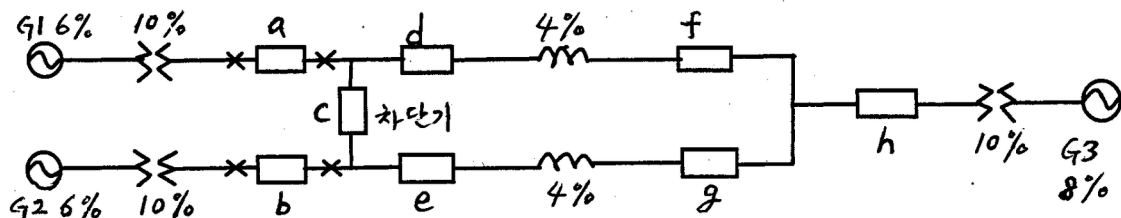
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

4. 아래 그림의 전력계통에서, 차단기의 비대칭계수(1.2 적용)와 표준용량을 고려한, 차단기 a와 b의 최소차단용량을 각각 구하시오. 여기서, %Z는 100[MVA] 기준이다.
단, c 점의 차단기는 a 차단기 또는 b 차단기가 동작할 경우 off 되는 것으로 한다.



5. 단거리 송전선로의 송수전단간의 전압강하를 유효전력과 무효전력을 사용하여 유도하고, 송전단전압 $V_s=345[\text{kV}]$, 선로의 %임피던스가 $2+j10[\%]$ 이고, 부하전력 $P_r=1.0[\text{pu}]$, 부하의 역률이 90%일 때 수전단 전압[kV]을 구하시오.

6. 지구상의 에너지원 고갈과 지구온난화를 극복할 수 있는 재생·신재생 에너지를 있는대로 열거하여 설명하시오.