

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

- 일반적으로 전기사용량 계량을 위해서 여러가지 방법들이 이용되고 있다.
이들 방법 중 저압 PLC(Power Line Communication :전력선통신)검침방식에 대해 설명하시오.
- 수차발전기 부속설비 중 조속기에 대해 1) 원리 2) 구조별 기능(기계식) 3) 속도 조정율과 계통주파수 조정과의 관계에 대해 설명하시오.
- 수력발전소와 화력발전소를 전력계통에 병행 운전하여 평균전력 80[MW], 부하율 75[%]의 부하(발전단 환산)를 공급하고 있다. 아래 사항에 대해 설명하시오.
(단, 수력발전소 제원은 최대출력: 100[MW], 상시 침두출력: 70[MW], 상시출력: 50[MW], 유효낙차 : 85[m] 이다.)
 - 수력발전기에 채택할 수차 종류와 비속도(특유속도) 및 사용한계
 - 수력발전소 최대출력, 상시침두출력, 상시출력의 정의
 - 화력발전소 출력은 몇 [MW]인가?
- 전력수요 증가에 대비한 전력설비 중 최근 지중설비가 지속적으로 증가하고 있으며, 이들 설비 중 배전전력구 종합감시 시스템이 구축되어 운영되고 있다.
아래사항에 대해 설명하시오.
 - 감시시스템의 개요
 - 주요설비 및 기능
 - 주요 관리항목
 - 기대효과
- 화력발전소의 보일러종류 중 수관식 보일러(water tube boiler)의 급수순환방법에 의한 보일러 종류를 들고, 각각 급수흐름도 및 특징에 대해 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

6. 동기발전기의 일정 유효전력 운전에 관하여 설명하시오.
7. 송전계통의 유효전력은 $\dot{E}$ 와 V 의 위상차에 관계되고, 무효전력은 송전계통의 전압강하에 관계됨을 설명하시오. (단, $\dot{E}$: 송전단전압, V : 수전단전압)
8. 전력계통 구성요소의 표현 중 부하의 응답모델 3 가지를 설명하시오.
9. 누전차단기의 안전성에 대한 의미를 설명하고, 인체의 안전한계선과 위험한계선과의 관계 (수식포함)를 설명하시오.
10. 최근 고품질 전력이 요구되면서 과거와는 달리 Power Disturbance 에 대한 관심이 높아지고 있다. 이 Power Disturbance 에 대한 기본개념과 이의 종류별 파형형태를 그림으로 설명하고, 전원외란의 여러 형태 중 Voltage Sag, Voltage swell, Interruption Outage 에 대한 현상과 기본특성(지속시간과 전압크기) 및 발생 원인에 대하여 설명하시오.
11. 직렬리액터(Series Reactor)를 Capacitor Bank 에 접속하는 이유에 대하여 간략히 설명하고, Series Reactor 용량을 Capacitor Bank 용량의 6[%]로 할 때 콘덴서의 단자 전압은 Series Reactor 접속 전(前)의 몇 [%]인지를 설명하시오.
12. 대용량 발·변전소의 개폐장치에서 발생할 수 있는 영점추이현상(零點推移現狀, Zero Missing Phenomenon Non-zero Crossing Phenomenon)에 대하여 설명하시오.
13. 배전선로의 수전단 전압을 일정하게 유지하면서, 부하의 유효전력을 $\frac{1}{n}$ 배로 하고 역률을 m 배 변화시킬 경우, 선로의 전력손실, 전력손실률 및 수전단 피상전력은 몇 배가 되는지를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 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. 해안가에서 염해(鹽害)로 인한 배전선로 불시정전이 빈번히 발생하고 있다.

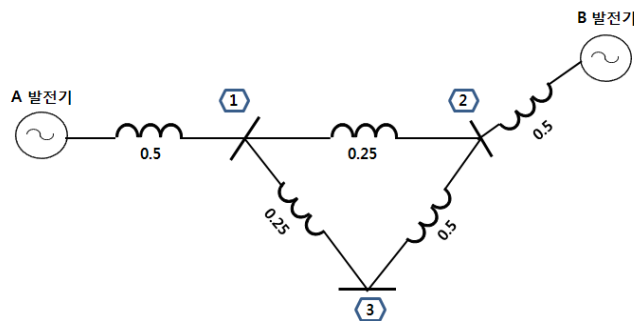
아래사항에 대해 설명하시오.

- 1) 염해 정전발생 과정 및 염해 정전의 특징
- 2) 염해대책 설계시 내오손(耐汚損)기준 적용 및 선로경과지 선정방법
- 3) 시공방법 및 유의사항

2. 아래 그림과 같은 전력계통에서 다음 사항을 설명하시오.

여기서 각 BUS 의 전압은 정상시에 1.0[PU]이고, 선로 Impedance 는 P.U 단위로 그림과 같다.

- 1) Ybus
- 2) 3 번 모선에서 3 상 단락사고가 났을 경우 단락전류
- 3) 위 3 상 단락사고시의 1 번 및 2 번 모선의 전압
- 4) 위 3 상 단락사고시의 1 번과 2 번 모선 사이의 전류, 1 번과 3 번 모선 사이의 전류, 2 번과 3 번 모선 사이의 각각의 전류를 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

3. 발·변전소에서 전압을 일정하게 유지하는 방법으로 무효전력을 조정하는 방법과 전압의 크기를 조정하는 방법을 설비별로 설명하시오.

4. 최근 신기술 접지방식으로 실용화되고 있는 배전 CNCV 케이블 지중배전선로 비일괄 공동접지방식에 대해 설명하시오.

1) 개요

2) 공동접지 부적합시공(중성선 Floating)에 따른 문제점(부적합시공 결선도 제시)

3) 중성선 Floating 해소대책(결선도 제시)

5. 345[kV], 100[Km]의 3 상 송전 선로에서 변압기를 포함한 일반 회로 정수를 다음과 같이 할 때 아래 사항에 대하여 설명하시오.

(단, 저항은 무시하며 $\frac{1}{j\omega L} = 1.7 \times 10^{-4} \frac{1}{\Omega \cdot \text{km}}$, 기타의 4 단자 정수는 공식에 의거한다.)

1) 나머지 4 단자 정수 B 와 D 를 구하고 A, B, C, D 의 물리적 의미를 설명하시오.

2) 무부하 시 송전단에 345[kV]를 인가하였을 때의 수전단 선간전압 V_r [kV]

3) 이 때의 송전단 전류 I_s [A]

4) 무부하 시 송.수전단 전압을 345[kV]로 유지하는데 필요한 수전단에 설치할 연속적인 조정이 아닌 조상기의 용량[MVA]

6. 직류송전방식을 적용 시 고조파에 대한 검토가 반드시 이루어져야 한다. 이러한 직류 송전에 있어 고조파에 대한 영향을 간단히 설명하고, 그 대책으로 적용되는 필터에 대하여 3 가지로 분류하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 다중접지계통의 배전선로에서 정전구역 축소 및 안전사고 예방을 위해 각종 보호기기를 설치, 운영하고 있다. 아래사항들을 설명하시오.
 - 설치 전 보호협조 검토시기
 - 설치위치 검토사항
 - 전원측 부터 부하측 순(順) 배치도
 - 보호기기별(수용가 보호용 포함) 기능과 동작특성
- 전기공급약관.전기공급약관시행세칙에 따라 아래사항을 설명하시오.
 - 22.9[kW] 전용공급설비 2 회선으로 전기를 공급할 때 세부기준
 - 계약전력 400,000[kW] 초과 수용가 154[kV] 공급조건
- 전력계통에 적용하는 가변 교류 송전시스템(FACTS)의 개념과 필요성에 대하여 설명하시오.
- 기존 전력계통에 분산형 전원의 연계에 따른 직류송전(HVDC)의 요구가 증가하고 있는바 송전과 배전에서의 HVDC 역할을 설명하시오.
- 보호계전기용 변류기 선정 시 유의할 무릎전압(Knee Point Voltage)에 대한 정의, 특성, 변류기 선정시 고려사항에 대하여 설명하고, 변류기 2 차의 특성 중 부담에 관련된 사항 (① 부담(Burden), ② 소비부담(消費負擔), ③ 정격치 소비부담, ④ 동작치 소비부담, ⑤ 부담 임피던스)에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

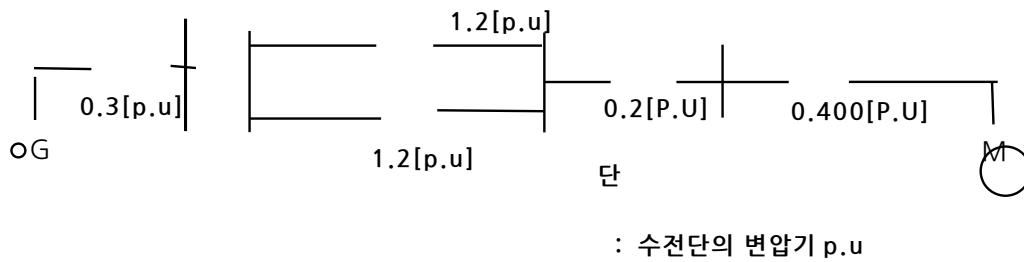
기술사 제 93 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

6. 전력계통의 위상각 안정도에 대한 구분과 향상대책을 설명하고, 다음 그림의 안정 여부를 판별하고, 정태안정 극한전력을 구하시오.

여기서 수전전력은 1.20[p.u], 전동기의 역률은 1.0[p.u], 기준전압은 전동기 단자전압이다.



국가기술자격 기술사 시험문제

2 - 2

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

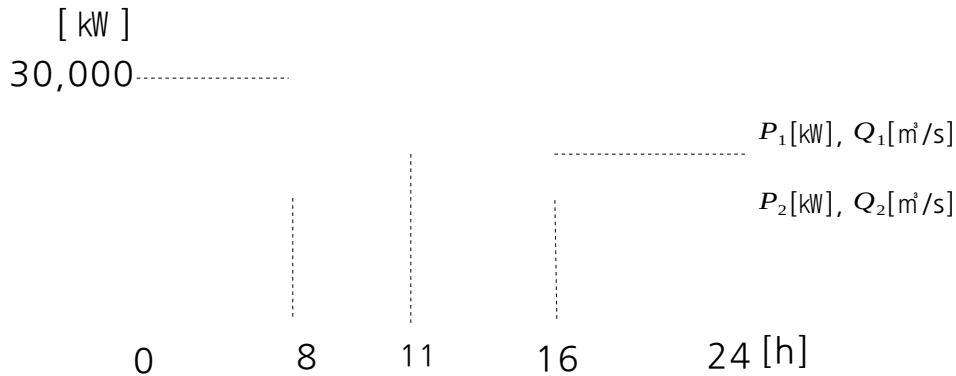
분야	전기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 다음과 같은 조건을 갖는 저수지와 발전능력을 갖춘 수력발전소에서 다음 그림과 같이 자연 하천유량 전량을 이용해서 매일 발전하는 경우 아래 사항을 구하시오.

1) P_1 , P_2 는 각각 몇[kW] 인가?

(단, 조정지는 08 시에 만수로 되고, 08~16 시에 전 유효저수량을 사용하는 것으로 하고, 출력은 수량에 비례하는 것으로 한다.)



(최대출력 : 30,000[kW], 최대사용수량 : 25[m³/s], 조정지의 유효저수량 : 216,000[m³], 자연 하천유량 : 15[m³/s])

2) 조정지 저수량을 이용해서 조정지 상부 200[m] 위치에 양수하는 발전소에서

(1)항 Q_1 의 사용수량으로 양수할 경우 소요 전력 P_P [kW]를 구하시오.

(단, 수압관의 손실낙차는 2[%], 수차 및 발전기의 합성효율 80[%], 펌프, 전동기의 합성효율을 65[%]라 한다.)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 93 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

2. 전력공급을 위해 배전선로에는 각종 지지물과 기기들이 설치, 운영되고 있다.
설비 중 주상 변압기[22.9kV-y] 설계 및 설치에 관한 아래사항들을 설명하시오.
 - 1) 변압기 설계 시 검토사항
 - 2) 3 상 4 선식 변압기 부하 불평형 방지 방법
 - 3) 변압기 설치 시 주의사항 및 변압기 설치 후 점검사항
3. 다중접지계통의 배전선로의 부하불평형을 개념을 3 가지로 나누어서 설명하고, 3 상 교류의 선간전압을 측정한 결과 240[V], 200[V], 200[V]로 시험되었을 때 전압불평형률을 설명하시오.
4. 전력회로에 콘덴서를 설치하고자 한다. 아래사항을 설명하시오.
 - 1) 콘덴서 설치효과(단, 동일전력 수송 조건)
 - 2) 콘덴서 설치 전, 후 전압강하경감률(ϵ [%])을 수식으로 설명
 - 3) 평형 3 상 3 선식 배전선로로 1,000[kVA], 지상역률 60[%]의 부하에 전력을 공급할 경우, 이 선로의 전력손실률을 12[%]에서 5[%]로 감소시키기 위해 소요되는 콘덴서 용량은 얼마인가?
(단, 수전단의 전압은 변화 없고 여유분은 5.5[%]로 한다.)
5. 최근 수도권의 전력수요급증에 따라 우려되는 전압불안정 현상의 전력계통측의 설비적대책 및 운영측면 대책을 설명하시오.
6. 대용량 전원이 전력계통으로부터 갑자기 탈락 시 나타나는 계통현상과 발·변전기기에 미치는 영향 및 정전범위를 축소하기 위한 대책을 설명하시오.