

국가기술 자격검정 시험문제

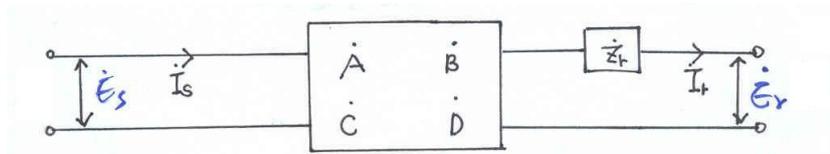
기술사 제 80 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

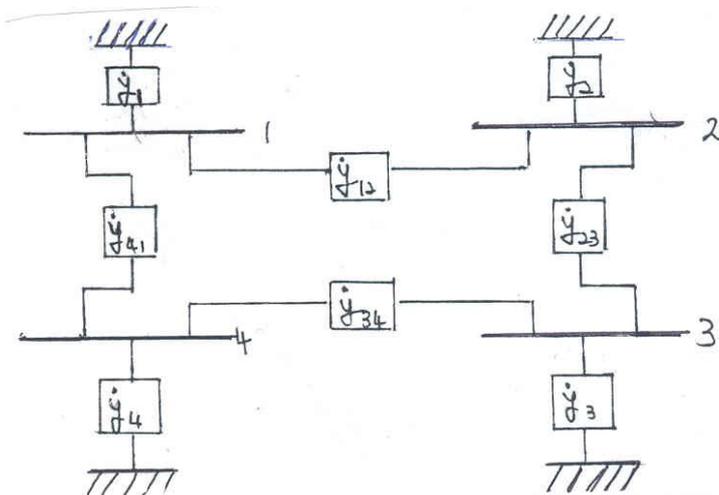
분야	전기	자격 종목	발송배전기술사	수험 번호		성명	
----	----	----------	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

1. 전류와 자계의 양적관계를 갖는 식인 비오-사발의 법칙(Biot-Savart law)을 설명하십시오.
2. 동수역학에서 베르누이의 정리(Bernouli's theorem)를 설명하십시오.
3. 기력발전소의 열사이클 중 카르노사이클(Carnot cycle)을 설명하십시오.
4. 다음 그림과 같이 송전선로에 변압기 임피던스($\begin{matrix} \square \\ N \\ \square \end{matrix} r$)를 수전단에 접속시 새로운 회로 정수를 구하십시오.



5. 다음 그림과 같은 단선도로 주어지는 4 모선 시스템에 대한 모선 어드미턴스 행렬 YBUS 을 구하십시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

- 차단기의 동작책임(duty cycle, operating duty)란 무엇이며 국제표준규격(IEC)에 따라 정해진 두 종류의 표준동작책무를 기술하시오.
- 콘덴서(condenser)를 선로에 직렬로 삽입하는 목적과 병렬로 삽입하는 목적은 무엇이며, 직렬삽입의 경우 그 장.단점을 기술하시오.
- 765[kV] 송전선로의 임피던스가 $1.70+j50.0[\Omega]$ 이다. 이 임피던스를 단위법[pu]으로 표시하시오. 또한 이 선로를 345[kV] 전압으로 운전시 임피던스를 단위법으로 표시하시오. 단, 송전선로 임피던스 변동은 없으며 기준용량은 100[MVA]로 적용한다.
- 전력설비의 각종 제어에 논리회로(Logic Circuit)를 응용하고 있는데, 이 논리회로에 대한 개념과 논리회로 중 NAND 회로의 정의 및 논리식과 로직기호, 접점에 의한 표시방법에 대하여 기술하시오.
- 전기부하가 240Vac 로 운전되고 있다. 부하의 평균전력이 8[kW]이고 역률은 지상 0.8 이라 할 때 다음을 계산하시오.
가. 부하의 피상전력(P+jQ) [kVA]
나. 부하의 임피던스
- 발전기의 출력가능곡선(Capability Curve)에 대하여 아는바를 기술하시오.
- 직류송전계통에서 송수전단 변환소의 제어방식에 대하여 아는바를 기술하시오.
- 부하의 변동에 따른 전력계통의 주파수 유지를 위하여 발전소와 중앙급전지령소에 서 이루어지는 운전/제어 방식에 대하여 아는바를 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 수차의 회전속도의 결정방법을 설명하고 수차의 회전수가 규정회전수 보다 저하하였을 경우에는 어떤 영향이 있겠는가?
단, 수차의 여러 가지 형식과 수차의 종류와 N_s 및 그 사용한계는 표 1, 표 2 와 같다.

표 1. 수차의 여러 가지 형식

물의 작용 형태에 의한 분류	수차의 종류	적용 낙차 범위[m]	비 고
충동형	펠톤수차	200 ~ 1,800	위치에너지→운동에너지
반동형	프란시스수차	50 ~ 530	위치에너지→압력에너지
	프로펠러수차 : 고정날개형	3 ~ 90	위치에너지→압력에너지
	가동날개형(kaplan)	3 ~ 90	
	원통형(tubular)	3 ~ 20	
	사류(斜流)수차	40 ~ 200	위치에너지→압력에너지
펌프수차 : 프란시스형	사 류 형	30 ~ 600	위치에너지→압력에너지
	사 류 형	20 ~ 180	
	프로펠러형	20 이하	

표 2. 수차의 여러 가지 형식

종 류		N_s 의 한계값	
펠톤수차		$12 \leq N_s \leq 23$	
프란시스수차	저속도형	$N_s \leq$ Not +30	65 ~ 150
	중속도형		150 ~ 250
	고속도형		250 ~ 350
사류수차		$N_s \leq$ Not +40	150 ~ 250
카플란수차 프로펠러수차		$N_s \leq$ Not +50	350 ~ 800

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

- 345kV 및 765kV 계통에서 사용하는 단권변압기를 2 권선변압기로 환산하는 방법을 유도(Y 결선의 한상(Phase)의 경우로) 하시고 단권변압기의 장.단점을 기술하시오.
- 전력계통이 대규모화됨에 따라 다양한 안정도 문제가 나타나고 있다. 과도안정도와 전압안정도, 미소외란안정도(Small Disturbance Stability)에 대하여 발생원인과 해석기법을 포함한 아는바를 기술하시오.
- 용량 1000[KVA] 변압기에서 피상전력 800[KVA], 역률(지상) 80%의 부하에 전력을 공급하고 있다. 거기에 피상전력 300[KVA], 역률(지상) 70%의 부하를 병렬로 연결한 경우에도 변압기를 과부하로 되지 않기 위해서는 부하와 병렬로 삽입하는 콘덴서의 용량은 얼마로 하면 좋은가?
- 케이블 접속시 사용되는 직선접속, 스톱접속, 종단접속을 종류별로 기술하시오.
- 송전선보호를 위한 거리계전방식의 종류와 장.단점, 그리고 적용상의 문제점과 고려사항 등을 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

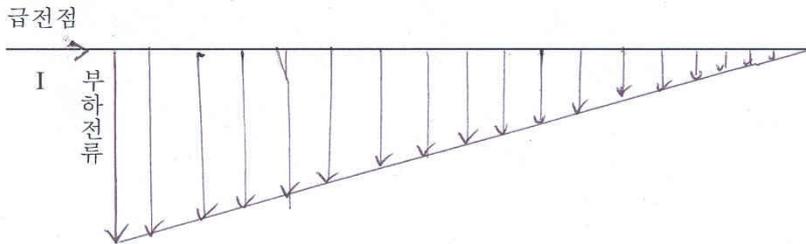
기술사 제 80 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

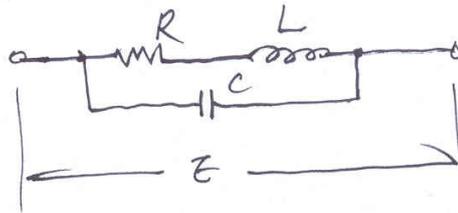
※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 아래 그림과 같이 배전선에서 말단으로 갈수록 직선적으로 감소하는 부하가 분포하고 있는 경우, 분산부하율(%) 및 분산손실계수(%)를 구하십시오.



2. 다음과 같은 교류회로가 병렬공진될 때 이 회로의 병렬공진시의 합성 임피던스와 공진주파수를 구하십시오.

단, 콘덴서회로에는 저항성분이 없는 것으로 본다.



3. 최근 속응방식의 정지형 여자시스템(Static Excitation System)이 발전소에 많이 적용되고, 계통이 확장됨에 따라 계통의 미소외란시 진동문제가 대두되고 있다. 계통진동현상의 제동특성을 개선하기 위한 발전기 전력계통 안정화장치(PSS)의 원리와 Setting 에 대하여 아는바를 기술하십시오.

4. 송전전력, 손실률, 전선의 단면적을 같이한 경우 쌍극일회선 중성점접지방식 직류 송전과 3상3선식 교류와 비교하면, 대지절연 Level 의 비는 어떻게 되는가?

국가기술 자격검정 시험문제

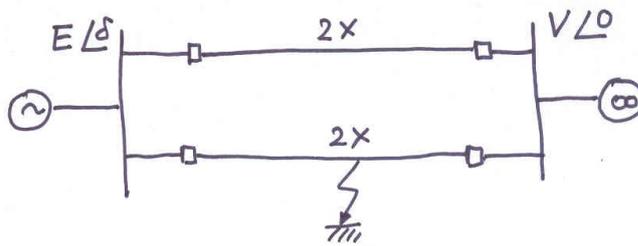
기술사 제 80 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

5. 변성기 및 피뢰기에 적용되는 규약표준 파형의 충격전압파 및 충격전류파의 시간-전압선도 및 시간-전류선도를 그리고 설명하시오.

6. 다음과 같이 2 회선 송전선로를 갖는 1 기-무한 모선계통을 가정한다.

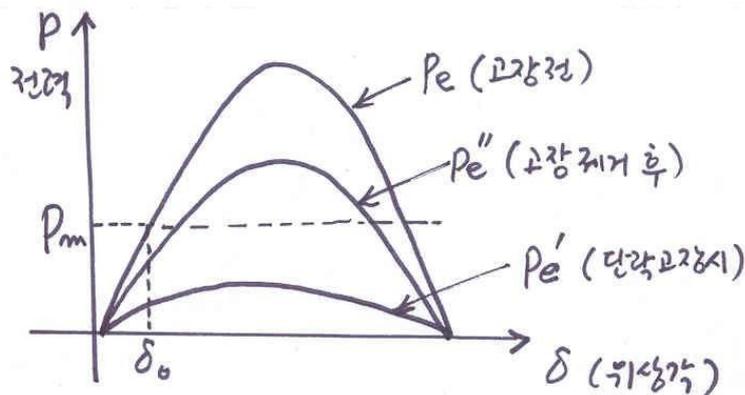


가. 고장전 2 회선 모두 운전 중이고 송전선의 손실을 무시하고 순수 리액턴스(각각 $2X$)라고 가정할 때 송전단 E 에서 송전된 전력과 수전단 V 에서 수전된 전력은 같다.

E, V, X, δ 를 사용하여 송전단 E 에서 전달되는 유효전력 P 의 수식을 유도하고 유효전력-위상각($P-\delta$) 곡선을 그리시오.

나. 1 회선 단락사고시 고장 1 회선이 차단될 경우, 고장차단시간과 과도안정도의 관계를 설명하시오.

(여기서 P_m 은 발전기의 기계적입력, P_e 는 송전전력, δ_0 는 발전기의 초기위상각)



국가기술 자격검정 시험문제

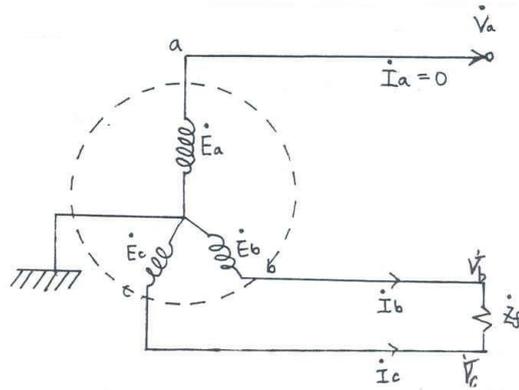
기술사 제 80 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 아래 그림과 같이 3 상 교류발전기의 b 상, c 상이 임피던스 Z_f 를 통해 단락한 경우, 각 상의 전압과 단락전류를 구하십시오.



2. 화석연료를 이용한 화력발전소는 연소의 기본적인 Mechanism 의 이해를 통한 건설 및 운용에 의한 것으로 간주할 수 있을 것이다. 따라서 화력발전소의 에너지 생산에 대한 기본적인 이론 중의 하나인 연소 4 요소에 대하여 설명하고, 적용 예로서 매시간당 70 톤의 중유를 사용하고 있는 보일러에서 연소에 필요한 이론공기량 $[Nm^3/h]$ 및 실제의 공기소요량 $[Nm^3/h]$ 을 산출하십시오.
- 단, 중유의 화학성분은 중량비로 탄소는 85%, 수소는 12%, 유황은 2% 라 하며, 수소(H)의 분자량(H_2)은 2, 황(S)의 원자량은 32 로 두고, 탄소(C)의 원자량과 공기 중의 산소농도(%)는 일반상식에 의하며 또한 공기과잉률은 1.055 로 정한다.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 80 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

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

3. 현재의 대규모전력계통에서 전압안정도 문제가 크게 부각되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방법의 하나로서 지역별 무효전력원의 공급이 대단히 중요하며 우리나라에서도 SVC(정지형 무효전력보상장치)가 점차 적용이 확대될 전망이다. 무효전력 공급원으로서 SVC와 동기조상기, 정지형 콘덴서(Static Condenser)의 계통전압 저하에 따른 동작특성(V-Q 특성)과 경제성을 비교설명하시오.
4. 터빈발전기에 있어서 계통의 안정도 향상대책을 기술하시오.
5. 변압기의 부하측에서 발생하는 영상분 고조파가 전원측으로 파급되지 않도록 하는 3 변압기의 형식 3 가지를 설명하시오.
6. 전력계통의 규모가 확대됨에 따라 수요급증에 따른 발전기, 송변전설비의 증가로 인하여 계통의 고장시 단락전류가 증가하는 문제가 심각해지고 있다. 이는 고장 전류를 차단하여 사고파급을 최소화하기 위한 대책방안들을 요구하고 있다. 송전계통, 단락전류 계산원리와 단락전류 저감을 위한 계통구성 및 설비차원에서의 대책방안을 기술하고 장.단점을 아울러 기술하시오.