

**1**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

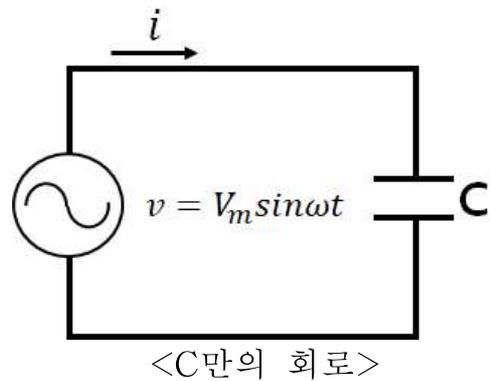
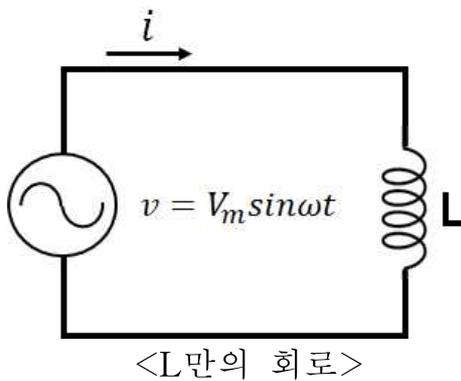
기술사 제130회

시험시간: 100분

분야	전기·전자	종목	발송배전기술사	수험 번호		성 명	
----	-------	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 우리나라 22.9 kV-y 배전선로의 보호협조와 관련하여 다음을 설명하시오.
  - 1) 보호협조 방법 3가지
  - 2) 배전용 리클로저의 구간협조장치(Sequence Coordination Accessory)
  - 3) IEC-VI(Very Inverse) 보호협조 커브의 장점
  
2. 석탄 화력 발전소의 대기오염물질과 저감대책에 대하여 설명하시오.
  
3. 아래 그림과 같은 L만의 회로와, C만의 회로에서 전압( $v = V_m \sin \omega t$ )을 가하였을 때, 다음을 설명하시오.
  - 1) 각 회로의 전압, 전류의 위상관계 및 특징
  - 2) 각 회로의 전압, 전류의 실효치의 비



# 1 교시

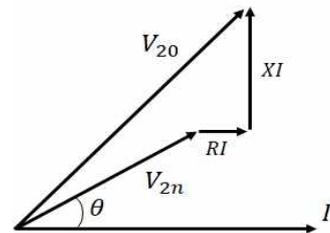
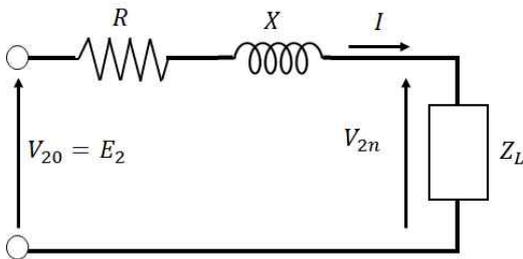
## 국가기술훈자격 기술사 시험문제

기술사 제130회

시험시간: 100분

분야	전기·전자	종목	발송배전기술사	수험 번호		성 명	
----	-------	----	---------	----------	--	--------	--

4. 변위전류 및 변위전류가 포함된 맥스웰 방정식(암페어 법칙)을 설명하시오.
5. 동기발전기에서 전기자 코일에 유도되는 기전력의 크기를 계산하시오.  
(단, 자속밀도  $B[Wb/m^2]$ , 전기자 도체의 유효길이  $l[m]$ , 도체의 이동속도  $v[m/s]$ ,  
평균 자속밀도  $B_a = \frac{2}{\pi}B_m$ ,  $B_m$  : 최대자속밀도)
6. 초전도 현상을 설명하고, 퀘칭(Quench)현상과 마이스너 효과(Meissner effect)에 대하여 설명하시오.
7. 가공 송전선로의 활선상태에서 불량 현수애자 검출방법에 대하여 설명하시오.
8. 변압기의 변압비 측정방법 및 판정기준에 대하여 설명하시오.
9. 다음 변압기의 2차 환산등가회로 및 벡터도를 참조하여 최대 전압변동률과 % 임피던스의 크기가 같음을 증명하시오.  
(단,  $\theta$  는 정격 부하시의 역률각)





# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제130회

시험시간: 100분

분야	전기·전자	종목	발송배전기술사	수험번호		성명	
----	-------	----	---------	------	--	----	--

10. 전력용 변압기 2대의 병렬운전에 대하여 다음을 설명하시오.

- 1) 변압기 병렬운전 조건
- 2) 변압기 병렬운전 가능 및 불가능 결선 방법과 그 이유
- 3) 변압기 병렬운전시 부하분담율

11. 배전계통의 역률이 개선될 경우 설비용량의 여유가 증가함을 벡터도를 이용하여 설명하시오.

12. 국내 전력계통의 쏘계통 정전시 복구절차에 대하여 다음을 설명하시오.

- 1) 쏘계통 정전시 복구절차
- 2) 황색차단기의 의미
- 3) 자체기동 발전소의 의미 및 발전원

13. 전력계통 운영보조서비스(Ancillary Service)의 의미와 종류에 대하여 설명하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제130회

시험시간: 100분

분야	전기·전자	종목	발송배전기술사	수험번호		성명	
----	-------	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 가변속 양수발전소에 대하여 다음을 설명하시오.

- 1) 가변속 양수발전소의 특징
- 2) 가변속 양수발전소의 종류 및 장단점 비교

2. 예비전원설비(자가 발전설비) 용량선정 기준 및 방법을 설명하고, 아래 조건에 대한 자가발전설비 용량을 계산하시오. (단, KDS 31.60.20 : 2021 개정 기준)

조건,  $G_p$  : 발전기용량 (kVA)

$\Sigma P$  (전동기 이외 부하의 입력용량 합계(kVA)) :

- 부하집계(고조파 발생부하 제외) : 500kW (부하효율 80%, 역률 0.8이라고 한다.)
- 부하집계(UPS는 미적용 되었으며, 기타 고조파 발생부하) : 100kVA (고조파 저감장치를 설치하였으며, 가중치  $\lambda = 1.25$ , 고조파 발생부하의 효율 = 1 로 본다.)

$\Sigma P_m$  (전동기 부하집계(kW)) : 1,000kW

- PL (전동기 부하중 기동용량이 가장 큰 전동기 부하용량(kW)) : 100kW (리액터 기동방식, 기동계수는 1.5 적용)
- 전동기의 kW당 입력용량 계수는 1.3
- K (발전기 허용전압강하 계수) : 1.2 적용

**2**  
교시

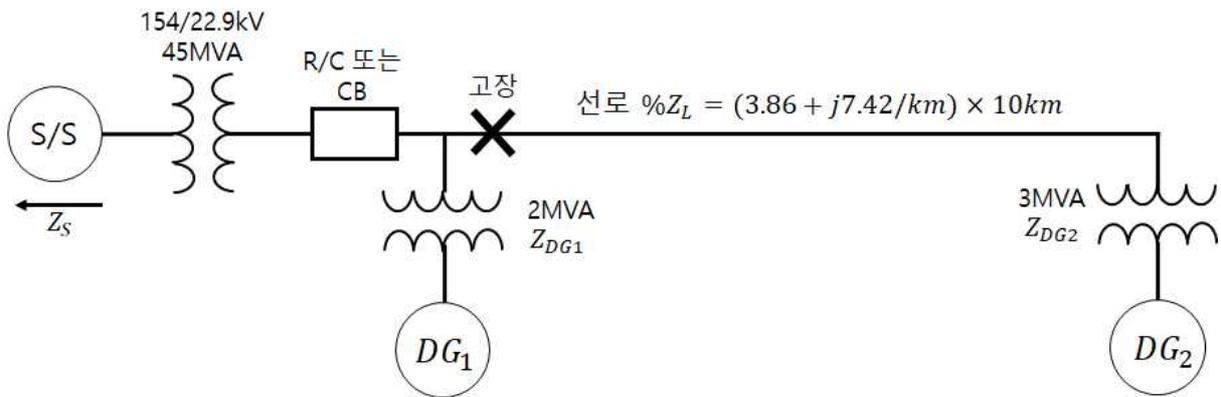
# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제130회

시험시간: 100분

분야	전기·전자	종목	발송배전기술사	수험 번호		성 명	
----	-------	----	---------	----------	--	--------	--

3. 계통을 구성하는 각종 기기 및 전력설비의 절연강도를 선정하는 전력계통 절연협조 (Insulation Coordination)에 대하여 설명하시오.
4. 다음과 같은 분산형전원이 한전계통과 연결되어 운영되고 있다. 이 계통의 고장점에 대한 단락용량을 계산하시오.
- 1) 분산형전원이 연결되기 전의 단락용량
  - 2)  $DG_1$ ,  $DG_2$  모두 회전기인 경우 단락용량
  - 3)  $DG_1$ 은 회전기,  $DG_2$ 는 인버터인 경우 단락용량



(단, 기준용량은 100[MVA] 이며, 선로임피던스( $Z_L$ )는 고장점에서  $DG_2$ 까지만 고려한다.)

자기용량 기준	% $Z_{tr} = j14.0$	% $Z_{DG1} = \%Z_{DG2} = j6$
100[MVA] 기준	% $Z_S = 12.0 + j1.0$	% $Z_L = (3.86 + j7.42/km) \times 10 km$



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제130회

시험시간: 100분

분야	전기·전자	종목	발송배전기술사	수험 번호		성 명	
----	-------	----	---------	----------	--	--------	--

5. R-L-C 회로의 직렬공진과 병렬공진을 설명하시오.
6. 파일럿 계전방식 중 표시선 계전방식(전류 순환식 및 전압 반향식) 및 반송파 계전방식(방향비교방식 및 위상비교방식)의 적용 및 동작원리에 대하여 설명하시오.

**3**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

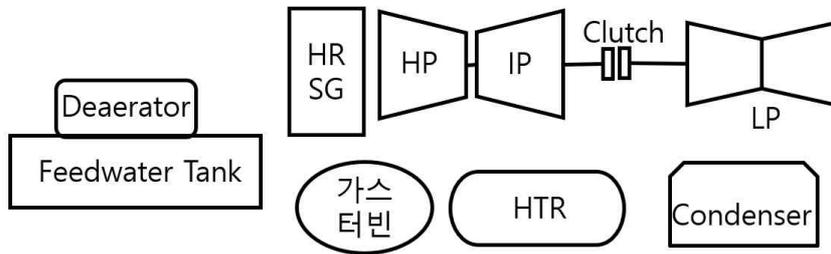
기술사 제130회

시험시간: 100분

분야	전기·전자	종목	발송배전기술사	수험 번호		성명	
----	-------	----	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 열병합발전의 장점 및 다음 그림에 표시된 주요 기기를 이용하여 중대형 열병합 복합 발전기(GT+ST)의 계절별 운전방식에 대하여 설명하시오.



(단, HTR : 열교환기, Condenser : 복수기, HRSG : 배열회수보일러, Deaerator : 탈기기, Feedwater Tank : 급수저장탱크)

2. 조속기의 속도 조정률과 속도 변동률에 대하여 설명하고, 정격 출력 40,000[kW]의 수차 발전기가 60[Hz]의 전력계통에 접속되어 전부하, 정격 주파수로 운전중에 있을 때, 이 계통에 접속되어 있던 일부의 부하가 갑자기 차단되어 주파수가 60.2[Hz]로 상승하였을 때 발전기 출력[kW]을 계산하시오.  
(단, 수차 발전기의 속도 조정률은 4[%]라 하고 조속기 특성은 직선이라고 한다.)



# 국가기술훈자격 기술사 시험문제

기술사 제130회

시험시간: 100분

분야	전기·전자	종목	발송배전기술사	수험번호		성명	
----	-------	----	---------	------	--	----	--

3. 해상풍력발전소의 건설이 활성화됨에 따라 해저케이블의 적용도 빈번해지고 있다. 154kV AC 해저케이블에 대하여 다음을 설명하시오.
- 1) 구조 및 특징
  - 2) 해저케이블 보호공법에서 매설 및 비매설 공법에 대하여 비교 설명
4. 대지고유저항률 측정방법에 대하여 다음을 설명하시오.
- 1) 2전극법(Two Electrode Method, Two-point Method)
  - 2) Wenner의 4전극법
  - 3) Schlumberger-Palmer법
  - 4) 간이측정법
5. 배전계통의 전력손실 경감대책에 대하여 다음을 설명하시오.
- 1) 비기술적 손실의 정의, 종류 및 감소방안
  - 2) 기술적 손실의 정의, 종류 및 감소방안
6. 전력계통의 전압안정도에 대하여 다음을 설명하시오.
- 1) 모델계통 활용 P-V곡선 유도 및 해석
  - 2) I-V 곡선 및 Q-V 곡선에 의한 전압안정도 해석
  - 3) 전압안정도 향상 대책

**4**  
교시

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제130회

시험시간: 100분

분야	전기·전자	종목	발송배전기술사	수험 번호		성명	
----	-------	----	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 그림과 같이 전공장의 중간지점 A까지 즉 OA간에는 전부하의 2/3가 분포되고, AB간에는 1/3부하가 각각 균등한 분포로 걸쳐 있고, B점의 전압강하가 1,320V일 때 O점으로부터 공장  $l[m]$ 되는 22.9kV-y 배전선로에 대하여 다음을 구하시오.

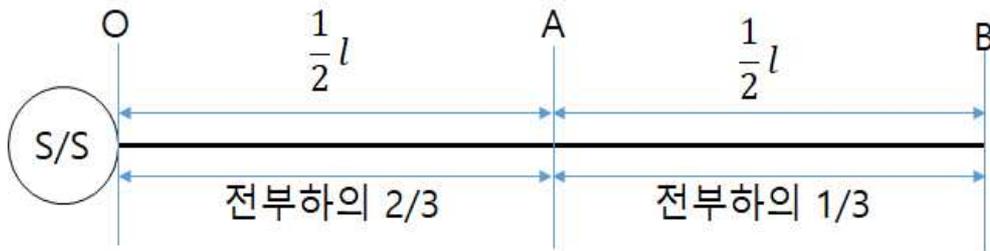
(단, 3상4선식 선로이며, 역률은 균일하게 0.9)

1) ACSR-OC 160mm<sup>2</sup> 가공선로 10,000 [kVA] 부하가 걸려 있을때의 공장  $l_1$

(단, ACSR-OC 160mm<sup>2</sup>의  $r_1 = 0.186[\Omega/km]$ ,  $x_1 = 0.391[\Omega/km]$ )

2) ACSR-OC 240mm<sup>2</sup> 가공선로 15,000 [kVA] 부하가 걸려 있을때의 공장  $l_2$

(단, ACSR-OC 240mm<sup>2</sup>의  $r_2 = 0.123[\Omega/km]$ ,  $x_2 = 0.308[\Omega/km]$ )



2. 비선형 부하가 연결된 배전계통에서 중성선의 과부하 발생원인 및 역률저하 현상에 대하여 설명하시오.



# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제130회

시험시간: 100분

분야	전기·전자	종목	발송배전기술사	수험번호		성명	
----	-------	----	---------	------	--	----	--

3. 장거리 대용량 송전선로에 직렬보상설비를 적용 시 직렬보상의 효과, 인접한 발전기에서 발생할 수 있는 문제점과 해결 방안에 대하여 설명하시오.
4. 우리나라 전력계통에 연계된 신재생발전에 대하여 다음을 설명하시오.
  - 1) 신재생발전기의 특성
  - 2) 신재생발전기의 증가가 전력계통에 미치는 영향
  - 3) 계통연계 기술기준
5. 분산형 전원을 특고압 전력계통에 연계 시 다음사항을 설명하시오.
  - 1) 변압기 결선 및 접지 방식에 따른 전압 및 보호특성
  - 2) 연계변압기 결선방식의 종류 및 계통에 미치는 영향(장단점)
6. 신재생발전기의 송전계통연계시 FRT(Fault Ride Through)의 의미와 기준에 대하여 설명하시오.
  - 1) FRT(Fault Ride Through)의 의미
  - 2) 계통연계유지 기준
  - 3) 무효전력 공급능력 기준
  - 4) 유효, 무효제어능력 기준