

성명		○
수험번호		
감독인		

○

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 기사 제2회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	19문제	A형

★★ 수험자 유의사항 ★★

1. 시험 문제지를 받는 즉시 응시하고자 하는 종목의 문제지가 맞는지를 확인하여야 합니다.
2. 시험문제지 총면수·문제번호 순서·인쇄상태 등을 확인하고, 수험번호 및 성명을 답안지에 기재하여야 합니다.
3. 수험자 인적사항 및 답안작성(계산식 포함)은 흑색 또는 청색 필기구만 사용하되, 동일한 한 가지 색의 필기구만 사용하여야 하며 흑색, 청색을 제외한 유색 필기구 또는 연필류를 사용하거나 2가지 이상의 색을 혼합 사용하였을 경우 그 문항은 0 점 처리됩니다.
4. 답란에는 문제와 관련 없는 불필요한 낙서나 특이한 기록사항 등을 기재하여서는 안되며 부정의 목적으로 특이한 표식을 하였다고 판단될 경우에는 모든 문항이 0 점 처리됩니다.
5. 답안을 정정할 때에는 반드시 정정부분을 두 줄(一)로 그어 표시하여야 하며, 두 줄로 굵지 않은 답안은 정정하지 않은 것으로 간주합니다. (수정테이프, 수정액 사용불가)
6. 계산문제는 반드시 「계산과정」과 「답」란에 계산과정과 답을 정확히 기재하여야 하며 계산과정이 틀리거나 없는 경우 0점 처리됩니다. (단, 계산연습이 필요한 경우는 연습란을 사용하시기 바라며, 연습란은 채점대상이 아닙니다.)
7. 계산문제는 최종 결과 값(답)에서 소수 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구하여야하나 개별문제에서 소수 처리에 대한 요구사항이 있을 경우 그 요구사항에 따라야 합니다. (단, 문제의 특수한 성격에 따라 정수로 표기하는 문제도 있으며, 반올림한 값이 0 이 되는 경우는 첫 유효숫자까지 기재하되 반올림하여 기재하여야 합니다.)
8. 답에 단위가 없으면 오답으로 처리됩니다. (단, 문제의 요구사항에 단위가 주어졌을 경우는 생략되어도 무방합니다.)
9. 문제에서 요구한 가지 수(항수)이상을 답란에 표기한 경우에는 답란기재 순으로 요구한 가지 수(항수)만 채점하고 한 항에 여러 가지를 기재하더라도 한 가지로 보며 그 중 정답과 오답이 함께 기재되어 있을 경우 오답으로 처리됩니다.
10. 한 문제에서 소문제로 파생되는 문제나, 가지수를 요구하는 문제는 대부분의 경우 부분배점을 적용합니다.
11. 부정 또는 불공정한 방법(시험문제 내용과 관련된 메모지사용 등)으로 시험을 치른 자는 부정행위자로 처리되어 당해 시험을 중지 또는 무효로 하고, 3년간 국가기술자격검정의 응시자격이 정지됩니다.
12. 복합형 시험의 경우 시험의 전 과정(필답형, 작업형)을 응시하지 않은 경우 채점대상에서 제외합니다.
13. 저장용량이 큰 전자계산기 및 유사 전자제품 사용시에는 반드시 저장된 메모리를 초기화한 후 사용하여야 하며, 시험위원이 초기화 여부를 확인할시 협조하여야 합니다. 초기화되지 않은 전자계산기 및 유사 전자제품을 사용하여 적발시에는 부정행위로 간주합니다.
14. 시험위원이 시험 중 신분확인을 위하여 신분증과 수험표를 요구할 경우 반드시 제시하여야 합니다.
15. 시험 중에는 통신기기 및 전자기기(휴대용 전화기 등)를 지참하거나 사용할 수 없습니다.
16. 답안 및 채점기준은 일체 공개하지 않습니다.
17. 국가기술자격 시험문제는 일부 또는 전부가 저작권법상 보호되는 저작물이고, 저작권자는 한국산업인력공단입니다. 문제의 일부 또는 전부를 무단 복제, 배포, 출판, 전자출판 하는 등 저작권을 침해하는 일체의 행위를 금합니다.

※ 수험자 유의사항 미준수로 인한 채점상의 불이익은 수험자 본인에게 책임이 있음

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 기사 제2회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형 별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	18문제	A형

* 다음 물음에 답을 해당 답란에 답하시오. (배점 : 100, 문제수 : 19)

1. 조명설계에 있어서 감광보상률이란 무엇인지 간단하게 설명하시오.

답안 : 조명에서 광원의 광속이 저하하는 것을 보상하는 비율로, 광원의 수명이 다할 때까지의 일정 조도이상을 유지하기 위하여 여유를 두는 비율이다. 유지율의 역수이며 보통 1보다 큰 값을 갖는다.

득점	배점
	5

2. 배전선의 기본파 전압 실효값이 V1, 제3고조파 전압 V3, 제5고조파 전압 V5, ... n차 고조파 전압 Vn이다. THD (Total Harmonics Distortion)의 정의와 계산식을 쓰시오.

답안 : 기본파에 대한 n차 고조파 성분에 의한 파형의 왜곡률 또는 왜형률

$$THD = \frac{\sqrt{A_1^2 + A_3^2 + A_5^2 + \dots + A_n^2}}{A_1}$$

득점	배점
	5

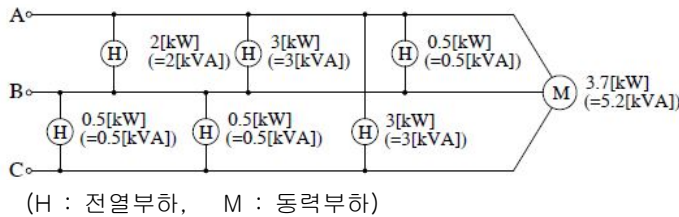
3. 설비불평형률에 대한 다음 각 물음에 답하시오.

가. 저압, 고압 및 특별고압 수전의 3상 3선식 또는 3상 4선식에서 불평형 부하의 한도는 단상 접속부하로 계산하여 설비불평형률을 몇 [%] 이하로 하는 것을 원칙으로 하는지 쓰시오.

답안 : 30[%] 이하

나. 그림과 같이 3상 3선식 380[V] 수전인 경우의 설비 불평형률을 구하시오.

(단, 전열부하의 역률은 1이며, 전동기의 출력[kW]를 입력[KVA]로 환산하면 5.2[KVA]이다.



답안 : 설비불평형률 = $\frac{(2+3+0.5) - (0.5+0.5)}{(2+3+0.5+0.5+0.5+3+5.2) \times \frac{1}{3}} \times 100 = 92[\%]$

득점	배점
	5

4. 발전소 및 변전소에 사용되는 다음 각 모선보호방식에 대하여 설명하시오.

(1) 전류차동계전방식 (2) 전압차동계전방식 (3) 위상비교계전방식 (4) 방향비교계전방식

답안 : (1) 전류차동계전방식 : 선로 양단의 전류값을 비교하여, 내부고장과 외부고장을 판단하는 계전방식.

(2) 전압차동계전방식 : 각 회선의 변류기 2차 회로를 병렬로 접속하여 모선에 출입하는 전류의 Vector합을 검출하는 계전방식.

(3) 위상비교계전방식 : 보호구간 양단의 고장전류 위상이 내부 고장시는 동상이고, 외부 고장시는 역위상이 되는 것을 이용하는 계전방식.

(4) 방향비교계전방식 : 송전선로 각단에 설치된 방향성계전기에 의해 얻어진 정보를 통신장치에 의해 상대단으로 전송, 이 신호를 서로 비교하여 보호구간 내부의 사고인가 아닌가를 판별, 보호하는 계전방식.

득점	배점
	5

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술훈자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 기사 제2회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	18문제	A형

별해

- 전류 차동 계전 방식 : 각 모선에 설치된 CT의 2차 회로를 차동 접속하고 거기에 과전류 계전기를 설치한 것으로서, 모선내 고장에서는 모선에 유입하는 전류의 총계와 유출하는 전류의 총계가 서로 다르다는 것을 이용해서 고장 검출을 하는 방식이다.
- 전압 차동 계전 방식 : 각 모선에 설치된 CT의 2차 회로를 차동 접속하고 거기에 임피던스가 큰 전압계전기를 설치한 것으로서, 모선내 고장에서는 계전기에 큰 전압이 인가되어서 동작하는 방식이다.
- 위상 비교 계전 방식 : 모선에 접속된 각 회선의 전류 위상을 비교함으로써 모선내 고장인지 외부 고장인지를 판별하는 방식
- 방향 비교 계전 방식 : 모선에 접속된 각 회선에 전력방향계전기 또는 거리방향 계전기를 설치하여 모선으로부터 유출하는 고장 전류가 없는데 어느 회선으로부터 모선 방향으로 고장 전류의 유입이 있는지 파악하여 모선내 고장인지 외부 고장인지를 판별하는 방식

5. 지중케이블의 고장점 탐지방법 3가지와 각각의 사용 용도에 대하여 쓰시오.

고장점 탐지방법	사 용 용 도
• 머레이 루프법 (Murray Loop Method)	• 1선지락사고이므로 적용범위가 넓다 • 단선사고시에는 적용이 불가능하다. • 3상 동시 지락시와 같이 병행 건전상이 없을 경우에는 측정할 수 없다.
• 펄스 측정법 (Pulse Radar Method)	• 지락, 단락, 단선 등 어느 고장에서나 사용가능하다. • 병행 건전상이 없어도 되므로 3상 동시 사고점 측정에 적합하다.
• 정전용량법	• 지락, 단락, 단선 등 어느 고장에서나 사용가능하다.

득점	배점
	6

6. 고압 및 특별고압의 변압기의 절연내력시험전압을 권선과 대지간에 연속하여 10분간 가하였을 때에 이에 견디어야 한다. 절연내력 시험전압의 선정에 대하여 빈칸을 채우시오.

최대 사용 전압	시험 전압
7[kV]이하의 권선	최대사용전압 × 1.5배
7[kV]초과 25[kV]이하인 권선으로 중성선 다중 접지식	최대사용전압 × 0.92배
7[kV] 초과 60[kV]이하의 권선 (중성선 다중 접지식 제외)	최대사용전압 × 1.25배
60[kV]를 넘는 권선으로, 중성점 비접지식	최대사용전압 × 1.25배
60[kV]를 넘는 권선으로, 중성점 접지식	최대사용전압 × 1.1배
60[kV]를 넘는 권선으로 중성점 직접 접지식, 170[kV]초과하는 권선에는 그 중성점에 피뢰기를 시설하는 것	최대사용전압 × 0.72배
170[kV]를 넘는 중성점 직접 접지식	최대사용전압 × 0.64배
예시) 기타의 권선	최대사용전압 × 1.1배

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 기사 제2회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	18문제	A형

7. 3상 농형 유도전동기 부하가 다음 표와 같을 때 간선의 굵기를 구하려고 한다. 주어진 참고표의 해당부분을 적용시켜 간선의 최소 전선굵기를 구하시오. 단, 전선은 PVC절연전선을 사용하며, 공사방법 B1에 의하여 시공한다.

부하내역

상수	전압	용량	대수	기동방법
3상	200[V]	0.75[kW]	1대	직입기동
		1.5[kW]	1대	직입기동
		5.5[kW]	1대	직입기동
		7.5[kW]	1대	직입기동
		22[kW]	1대	기동기사용

득점	배점
	5

200[V] 3상유도전동기의 간선의 굵기 및 기구의 용량

(B종 퓨즈의 경우)(동선)

전동기 [kW] 수의 총계 [kW] 이하	최대 사용 전류 [A] 이하	배선종류에 의한 간선의 최소 굵기[mm ²]						직입기동 전동기 중 최대용량의 것											
								0.75 이하	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37- 55
								기동기 사용 전동기 중 최대 용량의 것											
								-	-	-	5.5	7.5	11 15	18.5 22	-	30 37	-	45	55
		PVC	XLPE. EPR	PVC	XLPE. EPR	PVC	XLPE. EPR	과전류 차단기[A] (칸 위 숫자) 개폐기 용량[A] (칸 아래 숫자)											
3	15	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	15 30	20 30	30 30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5	20	4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	20 30	20 30	30 30	50 60	-	-	-	-	-	-	-	-
6.3	30	6	4	6	4	4	2.5	30 30	30 30	50 60	50 60	75 100	-	-	-	-	-	-	-
8.2	40	10	6	10	6	6	4	50 60	50 60	50 60	75 100	75 100	100 100	-	-	-	-	-	-
12	50	16	10	10	10	10	6	50 60	50 60	50 60	75 100	75 100	100 100	150 200	-	-	-	-	-
15.7	75	35	25	25	16	16	16	75 100	75 100	75 100	75 100	100 100	100 100	150 200	150 200	-	-	-	-
19.5	90	50	25	35	25	25	16	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	150 200	150 200	200 200	200 200	-	-	-
23.2	100	50	35	35	25	35	25	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	150 200	150 200	200 200	200 200	200 200	-	-
30	125	70	50	50	35	50	35	150 200	150 200	150 200	150 200	150 200	150 200	150 200	200 200	200 200	200 200	-	-
37.5	150	95	70	70	50	70	50	150 200	150 200	150 200	150 200	150 200	150 200	150 200	200 200	300 300	300 300	300 300	-
45	175	120	70	95	50	70	50	200 200	200 200	200 200	200 200	200 200	200 200	200 200	200 200	300 300	300 300	300 300	300 300
52.5	200	150	95	95	70	95	70	200 200	200 200	200 200	200 200	200 200	200 200	200 200	200 200	300 300	300 300	400 400	400 400

[주] 1. 최소 전선 굵기는 1회선에 대한 것이며, 2회선 이상일 경우는 복수화로 보정계수를 적용하여야 한다.

- 공사방법 A1은 벽내의 전선관에 공사한 절연전선 또는 단심케이블, B1은 벽면의 전선관에 공사한 절연전선 또는 단심케이블, 공사방법C는 벽면에 공사한 단심 또는 단심케이블을 시설하는 경우의 전선 굵기를 표시하였다.
- 전동기중 최대의 것에는 동시 기동하는 경우를 포함함
- 과전류차단기의 용량은 해당 조항에 규정되어 있는 범위에서 실용상 거의 최대값을 표시함
- 과전류 차단기의 선정은 최대용량의 정격전류의 3배에 다른 전동기의 정격전류의 합계를 가산한 값 이하를 표시함
- 고리퓨즈는 300[A] 이하에서 사용하여야 한다.

답안 : 부하의 총계는 37.25[kW]이므로, 37.5란을 적용한다. 공사방법 B1, PVC전선사용일 경우, 표에서 70[mm²]

연 습 란

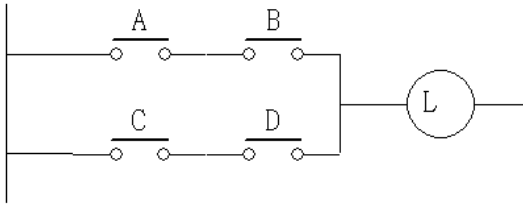
※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 기사 제2회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	18문제	A형

8. 그림과 같은 유접점 회로도를 무접점 회로도로 바꾸고, 이 논리회로를 NAND만의 회로로 변환하시오.



득점	배점
	4

답 란

구분	무접점 논리회로	NAND만의 논리회로
논리식	$L = (A \cdot B) + (C \cdot D)$	$L = \overline{(\overline{A \cdot B}) \cdot \overline{C \cdot D}}$
회로도		

9. 다음과 같은 축전지의 충전방식은 어떤 충전 방식인지 그 충전방식의 명칭을 쓰시오.

가. 정류기가 축전지의 충전에만 사용되지 않고, 평상시 다른 직류부하의 전원으로 병행하여 사용되는 충전방식을 쓰시오.

나. 축전지의 각 전해조에서 일어나는 전위차를 보정하기 위해 1~3개월 마다 1회씩 정전압으로 10~12시간 충전하는 충전방식을 쓰시오.

득점	배점
	4

답안 : 가. 부동충전방식, 나. 균등충전방식

10. 변류기(CT)에 관한 다음 각 물음에 답하시오.

- 1) Y-△로 결선한 주변압기의 보호로 비율차동계전기를 사용한다면 CT의 결선을 어떻게 하여야 하는지를 설명하시오.
- 2) 통전중에 있는 변류기 2차측에 연결된 기기를 교체하고자 할 때 가장 먼저 취하여야 할 사항을 설명하시오.
- 3) 수전 전압 22.9[kV], 수전설비의 부하전류가 65[A]이다. 100/5의 변류기를 통하여 과부하 계전기를 시설하였다. 120%의 과부하에서 차단기를 트립시키려면 과부하 계전기의 트립 전류값은 몇[A]로 설정해야 하는지 계산하시오.

답안 : 1) 변압기가 Y결선된 측의 변류기는 △결선을, 변압기가 △결선된 측의 변류기는 Y결선을 한다.

2) 변압기의 2차측을 단락시킨다.

$$3) I_{tap} = 65 \times \frac{5}{100} \times 1.2 = 3.9[A] \quad \therefore 4[A]$$

득점	배점
	7

연 습 란

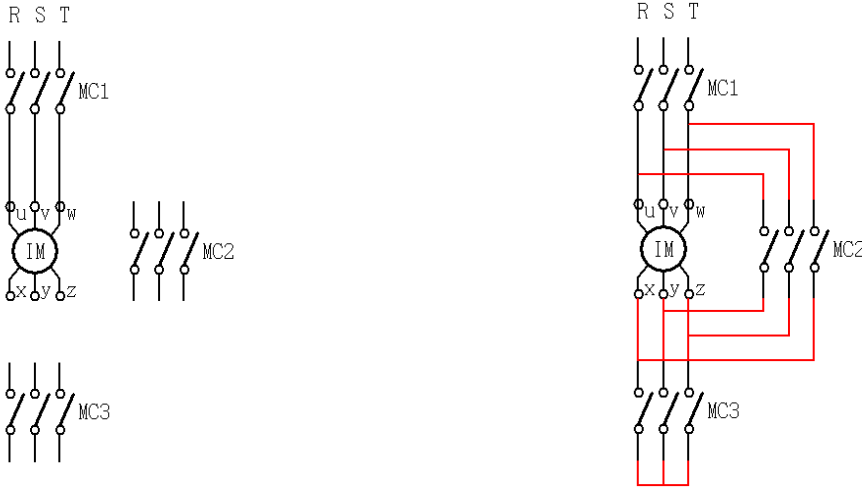
※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 기사 제2회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형 별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	18문제	A형

11. 그림은 3상 유도전동기의 Y-△ 기동 방식의 주회로 부분이다. 도면을 보고 다음 물음에 답하시오.



득점	배점
	6

- (1) 주회로 부분의 미완성 회로에 대한 결선을 완성하시오.
- (2) Y-△ 기동과 전전압 기동에 대하여 기동 전류비를 제시하여, 비교 설명하시오.

답안 : Y-△ 기동 전류는 전전압 기동 전류의 1/3배이다.

- (3) 전동기를 운전할 때 Y-△ 기동에 대한 기동 및 운전에 대한 조작 명령을 설명하시오.

답안 : 고정자의 결선을 Y로 하여 기동한 후 일정 시간이 지나면 △로 전환하여 운전한다. 이 때 Y와 △는 동시 투입으로 인한 사고가 발생하지 않도록 한다. (인터록 구성)

12. 전선이 정삼각형의 정점에 배치된 3상 선로에서 전선의 굵기, 선간거리, 기온, 표고에 의하여 코로나 파괴 임계전압이 받는 영향을 쓰시오.

구 분	임계전압이 받는 영향
전선의 굵기	전선의 굵기가 굵어지면 코로나 임계전압이 높아져서 코로나의 발생은 억제된다.
선간거리	선간거리가 커지면 코로나의 임계전압이 높아져서 코로나의 발생은 억제된다
기온[℃]	기온이 높아지면 상대공기밀도가 낮아져 코로나의 발생이 쉬워진다.
표고[m]	표고가 높아짐에 따라 기압이 감소하게 되어 상대공기밀도가 감소, 코로나 발생이 쉬워진다.

득점	배점
	4

13. 출력 100[kW]의 디젤발전기를 8시간 운전하여 발열량 10,000 [kcal/kg]의 석탄 215kg을 소비할 때 발전기의 종합효율은 몇 [%]인지 구하시오.

$$\text{답안 : } \eta = \frac{860PT}{MH} = \frac{860 \times 100 \times 8}{10000 \times 215} \times 100 = 32 \quad \therefore 32\%$$

득점	배점
	4

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 기사 제2회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형 별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	18문제	A형

14. 전압 22900[V], 주파수60[Hz], 선로길이7[km] 1회선의 3상 지중 송전선로가 있다. 이의 3상 무부하 충전 전류 및 충전 용량을 구하시오. (단, 케이블의 1선당 작용 정전용량은 0.4[μF/km]라고 한다.)

• 충전전류

$$I_c = 2\pi \times 60 \times 0.4 \times 10^{-6} \times 7 \times \frac{22,900}{\sqrt{3}} = 13.956 \quad \therefore 13.96 [A]$$

• 충전용량

$$Q_c = 3 \times 2 \times \pi \times 60 \times 0.4 \times 10^{-6} \times 7 \times \left(\frac{22,900}{\sqrt{3}}\right)^2 \times 10^{-3} = 553.554 \quad \therefore 553.55 [kVA]$$

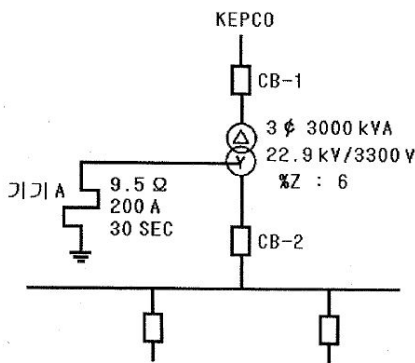
득점

배점

6

15. 다음 그림은 어느 수전설비의 단선계통도이다. 다음 각 물음에 답하시오.

(단, KEPCO측의 전원 용량은 500,000[kVA]이고, 선로손실 등 제시되지 않은 조건은 무시하도록 한다.)



득점

배점

6

- (1) CB-2의 정격을 계산하시오. (단, 차단용량은 [MVA]로 표기하시오.)

답안 : 기준 용량을 3000[KVA]로 하여 전원측 %Z를 환산하면

$$\text{전원측 } \%Z_s = \frac{P_n}{P_s} \times 100 = \frac{3000}{500000} \times 100 = 0.6[\%] \quad \text{따라서, 합성 임피던스 } \%Z = \%Z_s + \%Z_T = 0.6 + 6 = 6.6[\%]$$

$$\text{차단기의 차단용량 } P_s = \frac{100}{\%Z} \times 100 = \frac{100}{6.6} \times 3,000 \times 10^{-3} = 45.454 \quad \therefore 45.45 [MVA]$$

- (2) 기기 -A의 명칭과 기능을 설명하시오.

답안 : 중성점 접지 저항기(NGR) - 지락사고가 발생하였을 경우 지락전류를 억제하거나 전선로의 대지전위 상승을 억제하는 저항기

16. 단상 200[V], 6[kW], 역률 0.6(지상)의 부하에 전력을 공급하고 있는 전선 1가닥의 저항이 0.15[Ω] 리액턴스가 0.1[Ω] 인 2선식 배전선이 있다. 지금 부하의 역률을 개선해서 1로 하면 역률개선 전후의 전력손실의 차이는 몇 [W]인지 계산하시오.

$$\text{답안 : 역률 개선전 전력 손실 } P_t = 2I^2R = 2 \times \left(\frac{6,000}{200 \times 0.6}\right)^2 \times 0.15 = 750 \quad \therefore 750 [W]$$

$$\text{역률 개선후 전력 손실 } P_t = 2I^2R = 2 \times \left(\frac{6,000}{200}\right)^2 \times 0.15 = 270 \quad \therefore 270 [W]$$

따라서, 전력 손실차는 750-270=480[W]

득점

배점

5

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 기사 제2회 필답형 실기시험

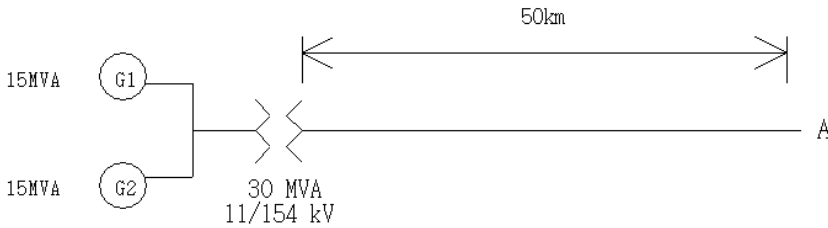
종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형 별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	18문제	A형

17. 어느 공장에서 기중기의 권상 하중 50[ton], 12[m]의 높이를 4분에 권상하려고 한다. 이것에 필요한 권상용 전동기의 출력력을 구하시오. (단, 권상기의 기계효율은 70[%]이다.)

답안 : $P = \frac{W \cdot V}{6.12 \eta} = \frac{80 \times 2}{6.12 \times 0.7} = 37.348 \quad \therefore 37.35 \text{ [kW]}$

득점	배점
	5

18. 그림과 같은 전력 시스템의 A점에서 고장이 발생하였을 경우 이 지점에서의 3상 단락전류를 옴법에 의하여 구하시오. (단, 발전기 G₁, G₂ 및 변압기의 %리액턴스는 자기용량 기준으로 각각 30[%], 30[%] 및 8[%]이며, 선로의 저항은 0.5[Ω/km]이다.)



득점	배점
	5

답안 : 고장점의 전압은 154[kV]이고, 발전기는 11[kV]이므로, 모든 값은 154[kV]기준으로 환산하면

발전기 G₁의 임피던스 $Z_{G1} = \frac{\%Z \times 10 V^2}{P} = \frac{30 \times 10 \times 11^2}{15 \times 10^3} = 2.42$ 이 값을 154로 환산하면, $2.42 \times (\frac{154}{11})^2 = 474.32 \text{ [}\Omega\text{]}$

발전기 G₂의 임피던스 $Z_{G2} = \frac{\%Z \times 10 V^2}{P} = \frac{30 \times 10 \times 11^2}{15 \times 10^3} = 2.42$ 이 값을 154로 환산하면, $2.42 \times (\frac{154}{11})^2 = 474.32 \text{ [}\Omega\text{]}$

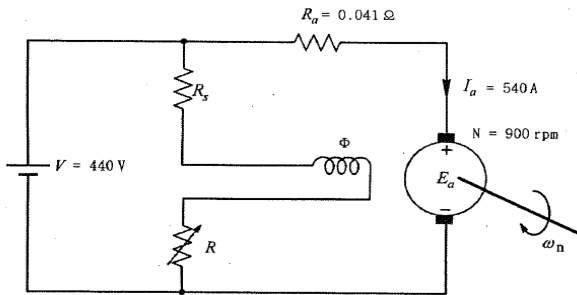
변압기 임피던스 $Z_t = \frac{\%Z \times 10 V^2}{P} = \frac{8 \times 10 \times 154^2}{30 \times 10^3} = 63.242 \quad \therefore 63.24 \text{ [}\Omega\text{]}$

선로의 임피던스 $Z_l = 0.5 \times 50 = 25 \text{ [}\Omega\text{]}$

총 합성 임피던스 $Z_0 = \frac{474.32}{2} + 63.24 + 25 = 325.4 \text{ [}\Omega\text{]}$

단락전류 $I_s = \frac{154000}{\sqrt{3} \times 325.4} = 273.238 \quad \therefore 273.24 \text{ [A]}$

19. 그림과 같은 정격전압 440[V], 정격 전기자 전류 540[A], 정격 회전속도 900[rpm]인 직류분권전동기가 있다. 브러시 접촉저항을 포함한 전기자 회로의 저항은 0.041[Ω], 자속은 항상 일정할 때, 다음 각 물음에 답하시오.



득점	배점
	6

가. 전기자 유기전압 Ea는 몇 [V]인지 구하시오.

나. 이 전동기의 정격부하시 회전자에서 발생하는 토크 $\tau \text{ [N} \cdot \text{m]}$ 를 구하시오.

다. 이 전동기는 75%부하일 때 효율은 최대이다. 이 때 (철손 + 기계손)을 계산하시오.

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술훈자격 실기시험 문제 및 답안지

2015년도 기사 제2회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	18문제	A형

답안 : 가. $E_c = V - I_a r_a$ 에서 $E_a = 440 - 540 \times 0.041 = 417.86 \text{ [V]}$

나. $T = 9.555 \frac{P}{N} = 9.555 \times \frac{417.86 \times 540}{900} = 2,395.591 \quad \therefore 2,395.59 \text{ [N} \cdot \text{m]}$

다. 최대효율은 고정손 = $(1/m)^2 \times$ 가변손 일 때 발생하므로

고정손(철손+기계손) = $0.75^2 (540^2 \times 0.041) \times 10^{-3} = 6.725 \quad \therefore 6.73 \text{ [kW]}$

※ 문제 및 답안(지), 채점기준은 일절 공개하지 않습니다.

비번호	
총 점	

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.