성명	
수험번호	
감독확인	

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2016년도 기사 제1회 필답형 실기시험

종 목	시 험 시 간	배 점	문제수	형별
전 기 기 사	2시간 30분	100점	18문제	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(═)로 그어 표시하여야 하며, 두 줄로 긋지 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 소수처리에 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

2016년도 기사 제1회 필답형 실기시험

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

＊ 다음 물음에 답을 해당 답란에 답하시오. (배점 : 100, 문제수 : 18)

1. 가로 12[m], 세로 18[m], 천장높이 3[m], 작업면 높이 0.8[m]인 사무실이 있다. 여기에 천장직부 형광등기구(22[W]×2등용)를 설치하고자 한다. 다음 물음에 답하시오.

<조 건>

⑴ 작업면 요구조도 500[lx], 천장반사율 50[%], 벽면반사율 50[%], 바닥면 반사율 10[%]이고 보수율 0.7, 22[W] 1개 광속은 2,500[lm]으로 본다

⑵ 조명율 표 기준

[참고자료]

확산형 기구(2등용) FA 42006

반사율	천장	80[%]				70[%]				50[%]				30[%]				0[%]
	벽	70	50	30	10	70	50	30	10	70	50	30	10	70	50	30	10	0[%]
	바닥	10[%]				10[%]				10[%]				10[%]				0[%]
실지수		조명률[%]																
0.6		44	33	26	21	42	32	25	20	30	29	23	19	34	27	21	18	14
0.8		52	41	34	28	50	40	33	27	45	36	30	26	40	33	28	24	20
1.0		58	47	40	34	55	45	38	33	50	42	36	31	45	38	33	29	25
1.25		63	53	46	40	60	51	44	39	54	47	41	36	49	43	38	34	29
1.5		67	58	50	45	64	55	49	43	58	51	45	41	52	46	42	38	33
2.0		72	64	57	52	69	61	55	50	62	56	51	47	57	52	48	44	38
2.5		75	68	62	57	72	66	60	55	65	60	56	52	60	55	52	48	42
3.0		78	71	66	61	74	69	64	59	68	63	59	55	62	58	55	52	45
4.0		81	76	71	67	77	73	69	65	71	67	64	61	65	62	59	56	50
5.0		83	78	75	71	79	75	72	69	73	70	67	64	67	64	62	60	52
7.0		85	82	79	76	82	79	76	73	75	73	71	68	79	67	65	64	56
10.0		87	85	82	80	84	82	79	77	78	76	75	72	71	70	68	67	59

득점	배점
	8

⑴ 실지수를 구하시오.

⑵ 조명률을 구하시오.

⑶ 설치등기구 수량은 몇 개인가?

⑷ 22[W]×2등용 형광등을 1일 10시간 연속 점등할 경우 30일간의 최소 소비전력량을 구하시오.

풀이 : ⑴ 실지수는 $G=\frac{X\times Y}{H(X+Y)}=\frac{12\times 18}{(3-0.8)\times(12+18)}=3.272$ ∴ 3.27

⑵ 실지수의 표준값은 3.0, 주어진 조건을 이용하여 조명률을 구하면 63[%]

⑶ 등기구수 $N=\frac{EAD}{FU}=\frac{EA}{FUM}=\frac{500\times(12\times 18)}{2500\times 2\times 0.63\times 0.7}=48.979$ ∴ 49[등기구]

⑷ 최소 소비전력량은 $W=P\cdot t=(22\times 2\times 49)\times 10\times 30\times 10^{-3}=646.8[kWh]$

2. 우리나라 초고압 송전전압은 345[kV]이다. 선로 긍장이 200[km]인 경우 1회선당 가능한 송전전력은 몇 [kW]인지 still식에 의해 구하시오.

풀이 : $[kV]=5.5\sqrt{0.6\ell+\frac{P}{100}}$ 에서

$P=\left((\frac{[kV]}{5.5})^2-0.6\ell\right)\times 100=\left((\frac{345}{5.5})^2-0.6\times 200\right)\times 100=384,147.0744$ ∴ 381,471.04[kW]

득점	배점
	5

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2016년도 기사 제1회 필답형 실기시험

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

3. 비상용 조명부하의 사용전압이 110[V] 이고, 60[W]용 55등, 100[W]용 77등이 있다. 방전시간 30분 축전지 HS형 54[cell], 허용 최저전압 100[V], 최저 축전지 온도 5[℃]일 때 축전지 용량은 몇 [Ah] 인지 계산하시오.
(단, 경년용량 저하율 0.8, 용량 환산시간 k = 1.2 이다.)

득점	배점
	5

풀이 : 조명부하전류 $I = \frac{P}{V}$, $I = \frac{60 \times 55 + 100 \times 77}{110} = 100[\mathrm{A}]$

축전지 용량 $C = \frac{1}{\mathrm{L}} KI = \frac{1}{0.8} \times 1.2 \times 100 = 150 \quad \therefore 150[\mathrm{Ah}]$

4. 변압기의 호흡작용에 대해 서술하고 영향과 방지대책에 대해 쓰시오.
⑴ 호흡작용
⑵ 영향
⑶ 방지대책

득점	배점
	5

풀이 : ⑴ 변압기 외부 온도와 내부에서 발생하는 열에 의해 변압기 내부에 있는 절연유의 부피가 수축, 팽창하게 되고 이로 인하여 외부의 공기가 변압기 내부로 유입하거나 유출하게 되는 현상
⑵ 호흡작용으로 인해 변압기 내부에 수분 및 불순물이 혼입되어 절연유의 절연내력을 저하시키고, 점도가 증가하며, 침전물을 발생시킬 수 있다.
⑶ 콘서베이터 설치(브리더, 흡습제 사용)

5. 전력시설물 전기설비의 공사완료 후 준공검사전에 감리원은 시운전 완료후에 각 성과품을 제출하여야 한다. 이때 제출되는 서류 또는 항목 5가지를 쓰시오.

득점	배점
	5

풀이 : 시운전 완료 후 제출되는 서류 또는 항목
⑴ 운전개시, 가동절차 및 방법
⑵ 점검항목 점검표
⑶ 운전지침
⑷ 기기류 단독 시운전 방법 검토 및 계획서
⑸ 실가동 Diagram
⑹ 시험구분, 방법, 사용매체 검토 및 계획서
⑺ 시험성적서
⑻ 성능시험 성적서(성능시험 보고서)

6. 다음 물음에 답하시오. (3점)
⑴ 피뢰기의 제한전압에 대해서 쓰시오,
⑵ 피뢰기의 정격전압에 대해서 쓰시오.
⑶ 피뢰기의 구성요소에 대해서 쓰시오.

득점	배점
	3

풀이 : ⑴ 피뢰기 동작중의 양단 단자전압의 파고치
⑵ 속류를 차단할 수 있는 상용주파 교류최고전압의 실효값
⑶ 직렬갭, 특성요소

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2016년도 기사 제1회 필답형 실기시험

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

7. 단권변압기는 1차, 2차 양 회로에 공통된 권선부분을 가진 변압기로, 보통의 변압기와 비교하면 장점도 있고, 단점도 있다. 이 단권변압기의 장점 및 단점 3가지와 용도 2가지를 쓰시오. (7점)

⑴ 장점 3가지
⑵ 단점 3가지
⑶ 용도 2가지

득점	배점
	7

풀이 : ⑴ 장점
- 동량(권선량) 감소로 인한 크기 감소
- 동손의 감소로 인한 효율 증가
- 누설자속 감소로 인한 전압 변동률 감소
- 부하 용량이 등가 용량에 비해 커져 경제적

⑵ 단점
- 1차, 2차 회로의 완벽한 전기적 절연이 곤란하다
- 1차, 2차가 직접접지계통이어야 한다.
- 단락전류가 크게 되므로, 이에 대한 대책이 필요하며, 열적, 기계적 강도가 커야 된다.
- 충격전압은 거의 직렬권선에 가해지게 되어, 이에 대한 적절한 절연설계가 필요하다.

⑶ 용도
- 승압 및 강압용 변압기
- 기동 보상기
- 전기철도 급전용 변압기(AT방식)

8. 배전용 변전소에 있어서의 접지목적 3가지를 들고, 중요 접지개소 4개소를 쓰시오.

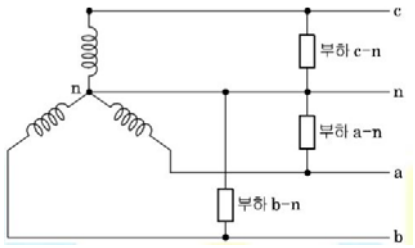
⑴ 접지목적(3가지)
⑵ 접지개소(4가지)

득점	배점
	5

풀이 : 접지의 목적
① 1,2차 혼촉에 의한 저압측 감전사고방지
② 이상전압 상승으로 인한 기기의 소손방지
③ 계전기의 확실한 동작확보

접지개소
㉠ 변압기 2차측 임의의 한 단자 또는 중성점 접지
㉡ 피뢰기 및 피뢰침의 접지
㉢ 차단기의 외함접지
㉣ 변압기의 외함접지
㉤ 계기용 변성기등의 외함접지

9. 그림과 같이 3상 4선식 배전선로에 역률 100[%]인 부하 $a-n, b-n, c-n$, 이 각 상과 중성선간에 연결되어 있다. a, b, c상에 흐르는 전류가 110[A], 86[A], 95[A]일 때 중성선에 흐르는 전류를 계산하시오.



득점	배점
	5

풀이 : 중성선에 흐르는 전류 $I_n = I_a + I_b + I_c = 110 + 86\times\left(-\frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + 95\times\left(-\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 19.5 + j7.79$

$|I_n| = \sqrt{19.5^2 + 7.79^2} = 20.998 \quad \therefore 21[\mathrm{A}]$

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

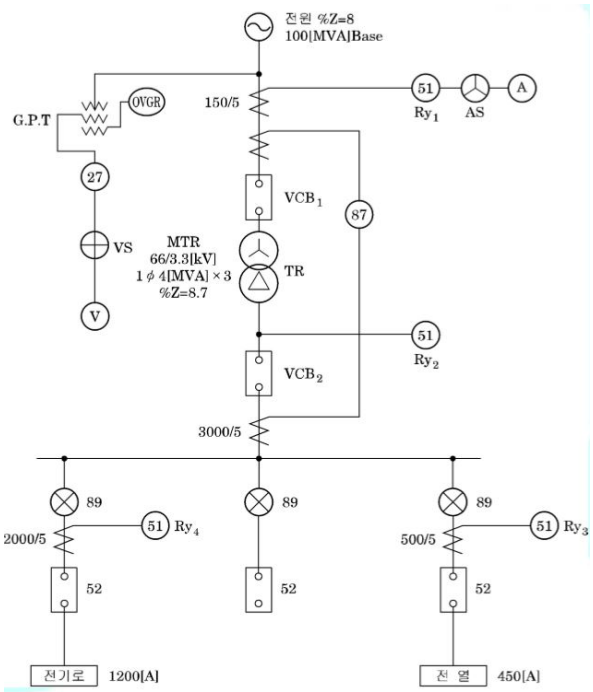
국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2016년도 기사 제1회 필답형 실기시험

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

득점	배점
	9

10. 그림과 같이 수전계통을 보고 다음 각 물음에 답하시오. (9점)



⑴ "27"과 "87"계전기의 명칭과 용도를 설명하시오.

계전기 번호	명 칭	용 도
27	교류 부족전압 계전기	교류전압이 부족할 때 동작함
87	전류 차동계전기	단락 또는 지락 차전류에 의해 동작하는 것

⑵ 다음 조건에서 과전류계전기 Ry_1, Ry_2, Ry_3, Ry_4의 탭(Tap) 설정값은 몇 [A]가 가장 적정한지를 계산에 의하여 정하시오.

【조 건】
- Ry_1, Ry_2의 탭 설정값은 부하전류 160[%]에서 설정한다.
- Ry_3의 탭 설정값은 부하전류 150[%]에서 설정한다.
- Ry_4는 부하가 변동 부하이므로, 탭 설정값은 부하전류 200[%]에서 설정한다.
- 과전류 계전기의 전류탭은 2[A], 3[A], 4[A], 5[A], 6[A], 7[A], 8[A]가 있다.

계전기	계 산 과 정 $\left(\text{부하전류}\times\frac{1}{\text{변류비}}\times\text{설정계수}\right)$	설정값
Ry_1	$\frac{4\times10^6\times3}{\sqrt{3}\times66\times10^3}\times\frac{5}{150}\times1.6=6[\mathrm{A}]$	6[A]
Ry_2	$\frac{4\times10^6\times3}{\sqrt{3}\times3.3\times10^3}\times\frac{5}{3000}\times1.6=6[\mathrm{A}]$	6[A]
Ry_3	$450\times\frac{5}{500}\times1.5=6.75[\mathrm{A}]$	7[A]
Ry_4	$1200\times\frac{5}{2000}\times2=6[\mathrm{A}]$	6[A]

⑶ 차단기 VCB_1의 정격전압은 몇 [kV] 인가?

풀이 : 72.5[kV]

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

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

⑷ 차단기 VCB_1의 정격용량을 계산하고, 다음의 표에서 가장 적당한 것을 선정하도록 하시오.

차단기의 정격표준용량[MVA]

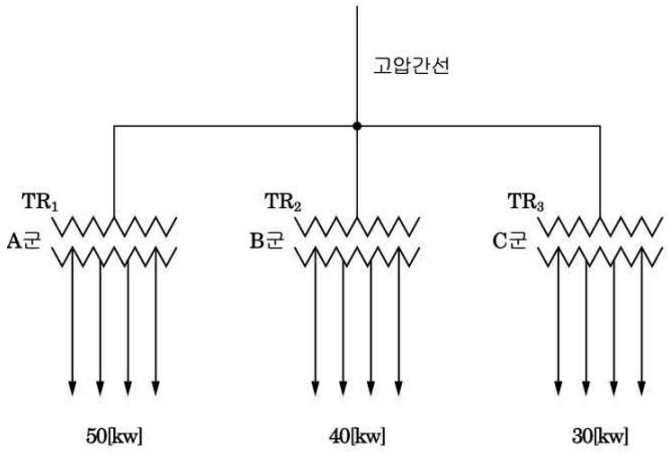
1000	1500	2500	3500

풀이 : $P_s = \frac{100}{\%Z} \times P_n = \frac{100}{8} \times 100 = 1250[\mathrm{MVA}]$ 따라서, 표에서 1500[MVA]를 선정한다.

11. 그림과 같이 수용가가 각각 1대씩의 변압기를 통해서 전력을 공급받고 있다. 각 군 수용가의 주어진 조건을 참고하여 각 물음에 답하시오.

【조 건】

- 각 수용가의 수용률 : 0.5
  부하율 : $TR_1 = 0.6,\ TR_2 = 0.5,\ TR_3 = 0.4$
  부등률 : $TR_1 = 1.2,\ TR_2 = 1.1,\ TR_3 = 1.2$
- 각 변압기 부하 상호간의 부등률 : 1.3
- 전력손실은 무시한다.



⑴ 각 군의 종합 최대 수용전력[kW]을 구하시오.
⑵ 고압간선에 최대로 걸리는 전력을 구하시오.
⑶ 각 군의 평균 수용전력[kW]을 구하시오.
⑷ 고압 간선의 종합 부하율을 구하시오.

득점	배점
	8

풀이 : ⑴ A군 : $\frac{50 \times 0.5}{1.2} = 20.833$ $\therefore 20.83[\mathrm{kW}]$ B군 : $\frac{40 \times 0.5}{1.1} = 18.181$ $\therefore 18.18[\mathrm{kW}]$

C군 : $\frac{30 \times 0.5}{1.2} = 12.5[\mathrm{kW}]$

⑵ $\frac{20.83 + 18.18 + 12.5}{1.3} = 39.623$ $\therefore 39.62[\mathrm{kW}]$

⑶ A군 : $20.83 \times 0.6 = 12.498[\mathrm{kW}] \fallingdotseq 12.5[\mathrm{kW}]$ B군 : $18.18 \times 0.5 = 9.09[\mathrm{kW}]$ C군 : $12.5 \times 0.4 = 5[\mathrm{kW}]$

⑷ $\frac{12.5 + 9.09 + 5}{39.62} \times 100 = 67.112$ $\therefore 67.12[\%]$

12. 비상용 발전기가 있다. 다음 조건을 이용하여 해당 발전기의 가능한 운전시간을 구하시오. (5점)

【조 건】

발전기의 정격출력 500[kVA], 연료의 보유열량10,000[kcal/ℓ],
연료의 소비량 250[ℓ], 종합효율 34.4[%], 전부하의1/2 부하로 운전함.

득점	배점
	5

풀이 : 정격출력 $[\mathrm{kVA}] = \frac{\mathrm{B\,H}\,\eta}{860\,\mathrm{t}}$ 에서

$\mathrm{B}[\ell]$: 연료소비량, $\mathrm{H}[\mathrm{kcal}/\ell]$: 연료의 열량, η : 종합효율, $\mathrm{t}[\mathrm{h}]$: 발전기 운전시간

따라서, 운전가능시간은 $\mathrm{t} = \frac{\mathrm{BH}\eta}{860 \times \text{운전용량}[\mathrm{kVA}]} = \frac{10{,}000 \times 250 \times 0.344}{860 \times 500 \times \frac{1}{2}} = 4[\mathrm{h}]$ • 4시간동안 운전 가능

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

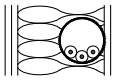
2016년도 기사 제1회 필답형 실기시험

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

13. 200[V] 3상 유도 전동기 부하에 전력을 공급하는 저압간선의 취소 굵기를 구하고자 한다.
전동기의 종류가 다음과 같을 때 200[V] 3상 유도전동기 간선의 굵기 및 기구의 용량표를 이용하여 각 물음에 답하시오.
단, 전선은 PVC 절연전선으로서 공사방법은 B1에 준한다.

부하
- 0.75[kW]×1대 직입기동 전동기
- 1.5[kW]×1대 직입기동 전동기
- 3.7[kW]×1대 직입기동 전동기
- 7.5[kW]×1대 기동기보상

득점	배점
	4

전동기 [kW] 수의 총계 [kW] 이하	최대 사용 전류 [A] 이하	배선종류에 의한 간선의 최소 굵기[㎟]					
		공사방법 A1		공사방법 B1		공사방법 C	
		 3개선		3개선		3개선	
		PVC	XLPE. EPR	PVC	XLPE. EPR	PVC	XLPE. EPR
3	15	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
4.5	20	4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
6.3	30	6	4	6	4	4	2.5
8.2	40	10	6	6	4	6	4
12	50	16	10	10	6	10	6
15.7	75	25	16	10	10	16	16
19.5	90	35	25	25	16	25	16
23.2	100	50	35	35	25	35	25
30	125	70	50	50	35	50	35
37.5	150	95	70	70	50	70	50
45	175	120	70	95	50	70	50
52.5	200	150	95	95	70	95	70

전동기 [kW] 수의 총계 [kW] 이하	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
	과전류 차단기[A] …… (칸 위 숫자) 개폐기 용량[A] …… (칸 아래 숫자)											
3	15 20	15 20	15 20	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4.5	15 20	20 30	20 30	20 30	–	–	–	–	–	–	–	–
6.3	20 30	20 30	30 50	30 50	50 60	–	–	–	–	–	–	–
8.2	30 50	50 60	50 60	50 60	50 60	75 100	–	–	–	–	–	–
12	50 60	50 60	50 60	60 75	60 75	60 75	60 75	–	–	–	–	–
15.7	50 60	50 60	60 75	60 75	60 75	75 100	75 100	75 100	–	–	–	–
19.5	75 100	75 100	100 100	100 100	100 150	150 200	150 200	200 200	200 200	–	–	–
23.2	100 100	100 100	100 100	100 150	100 150	150 200	150 200	200 200	200 200	200 200	–	–
30	150 200	150 200	150 200	150 200	150 200	150 200	150 200	200 200	200 200	200 200	–	–
37.5	150 200	150 200	150 200	150 200	150 200	150 200	150 200	200 200	300 300	300 300	300 300	–
45	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	200 200	200 200	200 200	200 200	200 200	200 200	200 200	200 200	300 300	300 300	400 400	400 400

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2016년도 기사 제1회 필답형 실기시험

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

⑴ 간선배선을 금속관 배선으로 할 때 간선의 최소 굵기는 구리도체 전선 사용의 경우 얼마인가?
⑵ 과전류 차단기의 용량은 몇 [A]를 사용하는가?

풀이 : ⑴ 10[mm²]
⑵ 60[A]

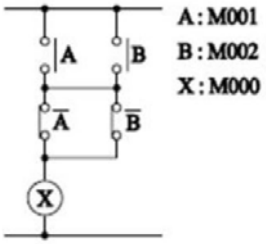
14. 다음 그림과 같은 유접점 회로에 대한 주어진 미완성 PLC 래더 다이어그램을 완성하고, 표의 빈칸 ①~⑥에 해당하는 프로그램을 완성하시오. (4점)
(단, 회로시작 LOAD, 출력, OUT, 직렬 AND, 병렬 OR, b접점 NOT, 그룹간 묶음 AND LOAD이다.)

득점	배점
	4

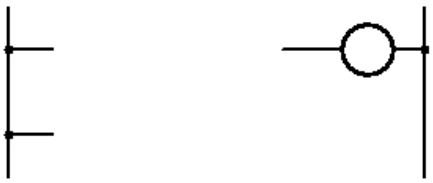
프로그램

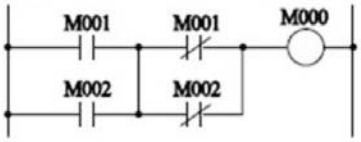
차례	명령	번지
0	LOAD	M001
1	①	M002
2	②	③
3	④	⑤
4	⑥	-
5	OUT	M000

시퀀스 도면



래더도





풀이 : ① OR ② LOAD NOT ③ M001
④ OR NOT ⑤ M002 ⑥ AND LOAD

15. 3상 3선식 3000[V], 200[kVA]의 배전선로의 전압을 3100[V]로 승압하기 위해서 단상 변압기 3대를 △ 접속하였다. 이 변압기의 승압기의 전압 및 용량을 구하시오.
단, 변압기의 손실은 무시하는 것으로 한다.

득점	배점
	5

풀이 : 1) $E_2 = E_1\left(1+\frac{3}{2}\frac{e_2}{e_1}\right)$에서 $e_2 = \left(\frac{E_2}{E_1}-1\right)\frac{2}{3}\times e_1 = \left(\frac{3,100}{3,000}-1\right)\times\frac{2}{3}\times 3,000 = 66.666$ ∴ 66.67[V]

2) $\frac{\text{자기용량}}{\text{부하용량}} = \frac{V_h^2 - V_\ell^2}{\sqrt{3}\,V_h \cdot V_\ell}$에서 $\text{자기용량} = \frac{V_h^2 - V_\ell^2}{\sqrt{3}\,V_h \cdot V_\ell}\times\text{부하용량} = \frac{3,100^2 - 3,000^2}{\sqrt{3}\times 3,100\times 3,000}\times 200 = 7.573$ ∴ 7.57[kVA]

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

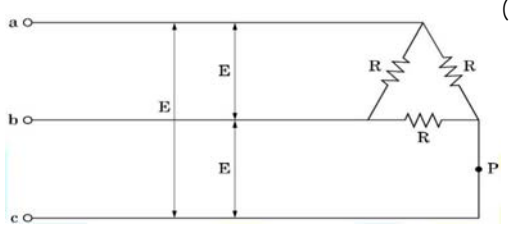
국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2016년도 기사 제1회 필답형 실기시험

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

16. 그림과 같은 교류 3상 3선식 전로에 연결된 3상 평형 부하가 있다. 이때 c상의 P점이 단선된 경우, 이 부하의 소비전력은 단선 전 소비전력에 비하여 어떻게 되는지 계산식을 이용하여 설명하시오.

(단, 선간 전압은 E[V]이며, 부하의 저항은 R[Ω]이다.)



득점	배점
	5

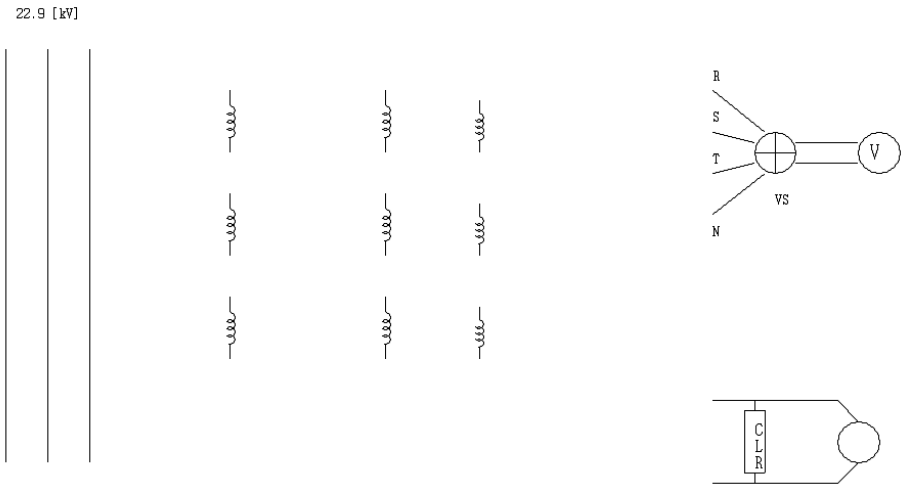
풀이 : ⑴ 단선전 부하의 소비전력 $P=3\times\frac{E^2}{R}$

⑵ 단선후 부하의 소비전력

P점 단선시 합성저항은 $R_0=\frac{2R\times R}{2R+R}=\frac{2}{3}\times R$ 이므로, 소비전력은 $P'=\frac{E^2}{R_0}=\frac{E^2}{\frac{2}{3}\times R}=1.5\times\frac{E^2}{R}$ 이다.

⑶ 단선후 부하의 소비전력은 단선전 소비전력의 $\frac{1}{2}$배이다.

17. 다음 그림을 보고 물음에 답하시오.



득점	배점
	6

⑴ Y-Y-△(오픈델타) 결선을 하시오. (필요한 곳에 접지표시를 하시오.)

⑵ GPT 사용목적에 대하여 쓰시오.

⑶ GPT 정격 1차, 2차, 3차의 전압을 쓰시오.

⑷ 3차측 각 상에 램프를 달았을 경우, 임의의 한 상에 지락사고 발생시 램프의 점·소등관계 및 밝기의 변화에 대해 쓰시오.

연 습 란

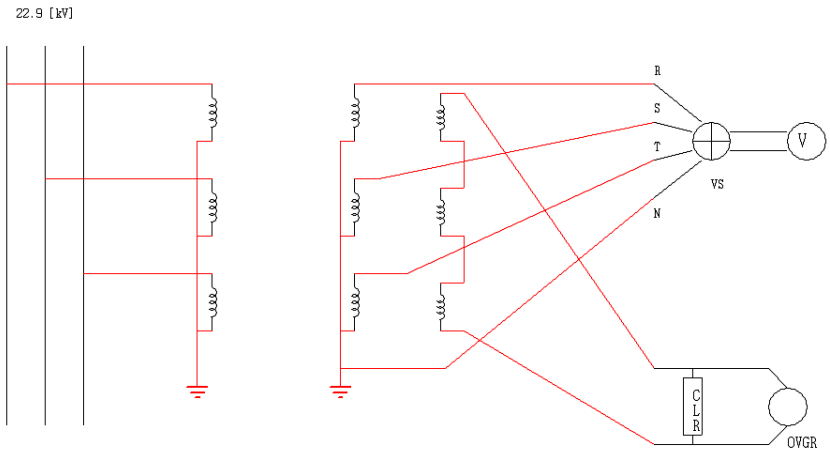
※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2016년도 기사 제1회 필답형 실기시험

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

풀이 : (1)



⑵ 비접지 △결선 급전선로에서 영상전압을 검출하여, OVGR을 동작시킨다.

⑶ 1차 정격전압 : $\frac{22900}{\sqrt{3}}$[V]또는 13,200[V], 2차 정격전압 : $\frac{190}{\sqrt{3}}$[V] 또는 110, 3차 정격전압 : $\frac{110}{\sqrt{3}}$[V]

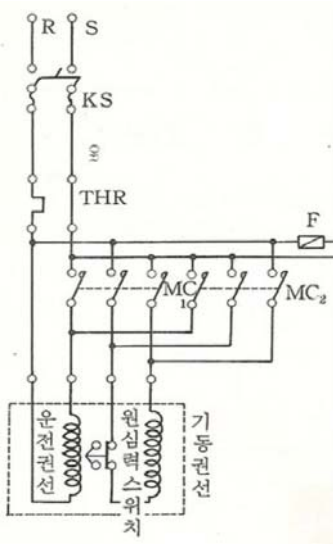
⑷ 정상시에는 모든 상의 램프가 모두 같은 밝기로 점등되고,
지락사고 발생시 지락이 발생한 상의 전구는 소등이 되며 건전상의 램프는 더욱 밝아진다.

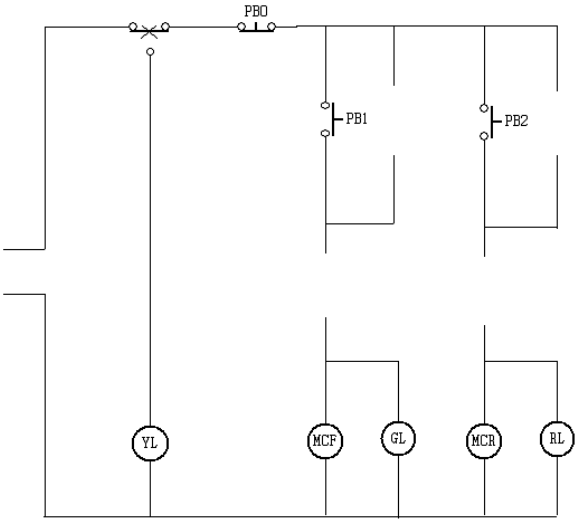
18. 다음 도면은 단상 유도 전동기의 결선도로 정•역 운전을 위한 단선결선도를 나타낸 것이다. 다음 각 물음에 답하시오. (6점)

⑴ 도면의 미완성 부분을 완성하시오.

⑵ 단상 유도전동기중 콘덴서 기동형 전동기의 기동방법에 대하여 설명하시오.

⑶ RL, GL, YL의 용도를 설명하시오.





연 습 란

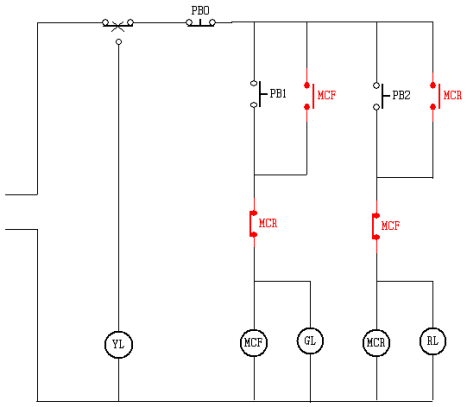
※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.

국가기술자격 실기시험 문제 및 답안지

2016년도 기사 제1회 필답형 실기시험

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

풀이 : (1)



(2) 기동권선측에 콘덴서를 삽입, 연결하여 주권선과 위상차를 발생, 분상시켜 기동하는 방식의 전동기로, 분상기동형보다 큰 토오크를 발생시킬 수 있으며, 역률이 우수하다.

(3) RL - 역회전 표시등, GL - 정회전 표시등, YL - 과부하 표시등

※ 문제 및 답안(지), 채점기준은 일절 공개하지 않습니다.

비번호	
총 점	

연 습 란

※ 다음 여백은 계산 연습란으로 사용하십시오.