

2023년 제2회(2023.7.22시행)

전기산업기사 실기 기출유형문제

(합격자 발표 2023.9.1)

“합격을 기원합니다.”

* 다음 물음에 대한 답을 해당 답란에 답하시오. (문제 수 : 18)

01 분전반에서 25[m] 떨어진 곳에 4[kW]의 단상 2선식 200[V] 전열기용 아우트렛을 설치하여 그 전압강하를 1[%] 이하가 되도록 하기 위한 굵기를 선정하시오. (4점)

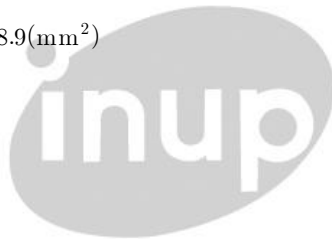
【조 건】

공칭단면적 1.5 2.5 4 6 10 16 25 35 50

계산 과정)

[답] _____

[해답] • 계산과정 : $I = \frac{4 \times 10^3}{200} = 20$
 $A = \frac{35.6 \times 25 \times 20}{1000 \times 200 \times 0.01} = 8.9(\text{mm}^2)$
 • 답 : 10(mm²)



02 가로 10[m], 세로 20[m]인 사무실에 평균 조도를 250[lx]를 얻고자 할 때 40[W] 형광등의 광속이 2400[lm]이라면 필요한 등수는 몇 등이 필요한가? (단, 조명률은 50[%], 감광보상률 1.2로 하여 계산한다.) (6점)

계산 과정)

[답] _____

[해답] • 계산과정 : $N = \frac{10 \times 20 \times 250 \times 1.2}{2400 \times 0.5} = 50\text{등}$
 • 답 : 50등

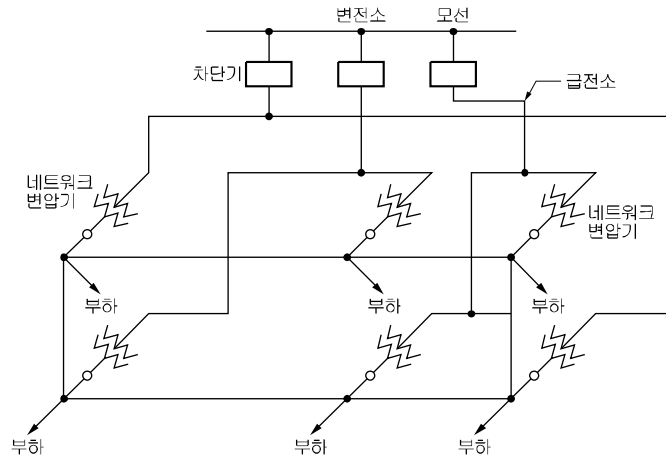
03 어느 철강회사에서 천정크레인의 권상용 전동기에 의하여 하중 60[ton]을 권상속도 3[m/min]로 권상하려 한다. 권상용 전동기의 소요출력은 몇 [kW] 정도 되는가? (단, 권상기의 기계효율은 80[%]이다.) (5점)

계산 과정)

[답] _____

- 해답 • 계산과정 : $P = \frac{60 \times 3}{6.12 \times 0.8} = 36.764$
 • 답 : 36.764[kW]

04 그림과 같은 저압 배선방식의 명칭과 특징을 4가지만 쓰시오. (6점)



(1) 명칭 :

○ _____

(2) 특징(4가지) :

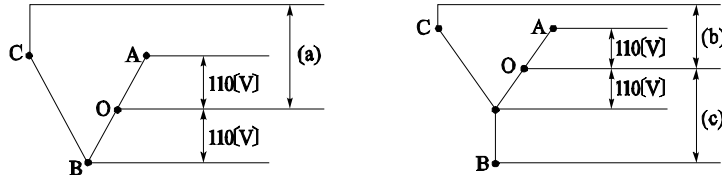
○ _____

해답 (1) 저압 네트워크방식

(2) 특징 4가지

- 무정전 공급이 가능하여 배전의 신뢰도가 가장 높다
 - 플리커 및 전압변동이 적다
 - 전력손실이 감소된다.
 - 기기의 이용률이 향상된다.
- 그 외
- 부하 증가에 대한 적응성이 좋다.
 - 변전소의 수를 줄일 수 있다.
 - 특별한 보호장치가 필요하다.

05 그림과 같이 V결선과 Y결선된 변압기 한 상의 중심 O에서 110[V]를 인출하여 사용하고자 한다. (6점)



(1) 위 그림에서 (a)의 전압을 구하시오.

○ _____

(2) 위 그림에서 (b)의 전압을 구하시오.

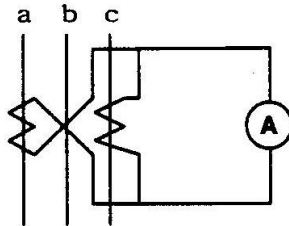
○ _____

(3) 위 그림에서 (c)의 전압을 구하시오.

○ _____

- 해답** (1) • 계산과정 : $V_{CO} = 220 \angle 120^\circ + 110 \angle 0^\circ = 190.53[V]$
 • 답 : 190.53[V]
 (2) • 계산과정 : $V_{CO} = 220 \angle 120^\circ - 110 \angle 0^\circ = 291.03[V]$
 • 답 : 291.03[V]
 (3) • 계산과정 : $V_{BO} = 220 \angle -120^\circ - 110 \angle 0^\circ = 291.03$
 • 답 : 291.03[V]

06 변류비 60/5인 CT 2대를 그림과 같이 접속할 때 전류계에 2[A]가 흐른다면 CT 1차측에 흐르는 전류는 몇 [A]인가? (4점)



계산 과정)

[답] _____

- 해답** • 계산과정 : $I_2 = I_1 \times \frac{1}{CT} \times \sqrt{3}$
 $I_1 = 2 \times \frac{60}{5} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = 13.856$
 • 답 : 13.86

07 비상용 조명 부하 110[V]용 100[W] 58등, 60[W] 50등이 있다. 방전시간 30분, 축전지 HS형 54[cell], 허용최저전압 100[V], 최저 축전지온도 5[°C]일 때 축전지 용량은 몇 [AH]인가? (단, 경년용량저하율 0.8, 용량환산시간계수 $K=1.2$ 이다.) (5점)

계산 과정)

[답] _____

해답 • 계산과정 : $I = \frac{100 \times 58 + 60 \times 50}{110} = 80(\text{A})$

$$C = \frac{1}{0.8} \times 1.2 \times 80 = 120(\text{AH})$$

• 답 : 120(AH)

08 1선당 저항이 10[Ω]이고 리액턴스가 20[Ω]인 송전선로에서 송전단 전압이 6600[V], 수전단 전압이 6200[V], 수전단의 부하를 끊은 경우의 수전단 전압이 6300[V]라 할 때 다음 각 물음에 답하시오. (단, 수전단의 역률은 0.8이다.) (4점)

(1) 전압강하율을 구하시오,

계산 과정)

[답] _____

(2) 전압변동률을 구하시오.

계산 과정)

[답] _____

해답 (1) • 계산과정 : $\frac{6600 - 6200}{6200} \times 100 = 6.451[\%]$

• 답 : 6.45[%]

(2) • 계산과정 : $\frac{6300 - 6200}{6200} \times 100 = 1.612[\%]$

• 답 : 1.61[%]

09 10[KVar], 3상 380(V), 60(Hz)용 전력용 콘덴서 10[KVar]의 진상용 콘덴서를 3상 380(V), 60(Hz)의 전원에 접속할 때 Y결선과 △결선에 대한 콘덴서 용량은 몇 [μ F]인가? (8점)

(1) Y결선
계산 과정)

[답] _____

(2) △결선
계산 과정)

[답] _____

(3) 두 결선 중 어느 것이 유리한가?

○ _____

해답 (1) • 계산과정 : $C = \frac{10 \times 10^3}{2\pi \times 60 \times 380^2} \times 10^6 = 183.696 [\mu F]$

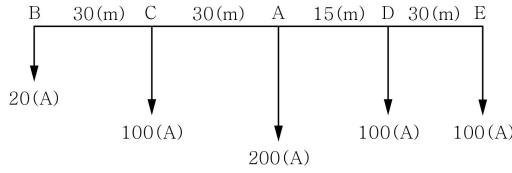
• 답 : 183.7 [μ F]

(2) • 계산과정 : $C = \frac{10 \times 10^3}{3 \times 2\pi \times 60 \times 380^2} \times 10^6 = 61.232 [\mu F]$

• 답 : 61.23 [μ F]

(3) △결선이 유리하다.

10 배전선에 접속된 부하분포가 아래 그림과 같을 때 급전점을 A점으로 하고 급전전압을 105(V)로 하여 B, C점 및 D점의 전압을 구하면 각각 몇 (V)인가? (단, 배전선의 귀항은 위치에 관계없이 1000(m)당 $0.25(\Omega)$ 으로 계산할 것) (5점)



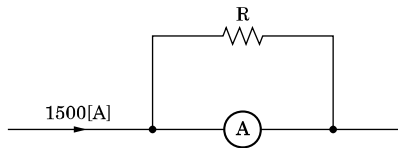
계산 과정)

[답] _____

- 해답 • 계산과정 : $R = 2.5 \times 10^{-4}(\Omega/m)$
 $V_B = 105 - 120 \times 2.5 \times 10^{-4} \times 30 - 20 \times 2.5 \times 10^{-4} \times 30 = 103.95[V]$
 $V_C = 105 - 120 \times 2.5 \times 10^{-4} \times 30 = 104.1[V]$
 $V_D = 105 - 200 \times 2.5 \times 10^{-4} \times 15 = 104.25[V]$
 • 답 : $V_B = 103.95(V)$
 $V_C = 104.1(V)$
 $V_D = 104.25(V)$



11 다음 회로에서 전원전압이 공급될 때 최대 전류계의 측정 범위가 500[A]인 전류계로 전 전류값이 2000[A]인 전류를 측정하려고 한다. 전류계와 병렬로 몇 $[\Omega]$ 의 저항을 연결하면 측정이 가능한지 계산하시오. (단, 전류계의 내부저항은 $90[\Omega]$ 이다.) (5점)



계산 과정)

[답] _____

- 해답 • 계산과정 : $m = \frac{2000}{500} = 4$
 $R_m = \frac{90}{4-1} = 30(\Omega)$
 • 답 : $30[\Omega]$

12 3층 사무실용 건물에 3상 3선식의 6000 [V]를 수전하여 200 [V]로 체강하여 수전하는 설비를 하였다. 각 종 부하설비가 표와 같을 때 주어진 조건을 이용하여 다음 각 물음에 답하시오. (14점)

【조 건】

1. 동력부하의 역률은 모두 70 [%]이며, 기타는 100 [%]로 간주한다.
2. 조명 및 콘센트 부하설비의 수용률은 다음과 같다.
 - 전등설비 : 60 [%]
 - 콘센트설비 : 70 [%]
 - 전화교환용 정류기 : 100 [%]
3. 변압기 용량 산출시 예비율(여유율)은 고려하지 않으며 용량은 표준규격으로 답하도록 한다.
4. 변압기 용량 산정시 필요한 동력부하설비의 수용률은 전체 평균 65 [%]로 한다.

동력 부하 설비

사용 목적	용량 [kW]	대수	상용 동력 [kW]	하계 동력 [kW]	동계 동력 [kW]
난방 관계					
• 보일러 펌프	6.7	1			6.7
• 오일 기어 펌프	0.4	1			0.4
• 온수 순환 펌프	3.7	1			3.7
공기 조화 관계					
• 1, 2, 3층 패키지 콤프레셔	7.5	6	16.5	45.0	
• 콤프레셔 팬	5.5	3			
• 냉각수 펌프	5.5	1			5.5
• 쿨링 타워	1.5	1			1.5
급수·배수 관계					
• 양수 펌프	3.7	1	3.7		
기타					
• 소화 펌프	5.5	1	5.5		
• 셔터	0.4	2	0.8		
합 계			26.5	52.0	10.8

조명 및 콘센트 부하 설비

사용 목적	와트수 [W]	설치 수량	환산 용량 [VA]	총용량 [VA]	비 고
전등관계					200 [V] 고역률
• 수은등 A	200	2	260	520	100 [V] 고역률
• 수은등 B	100	8	140	1120	200 [V] 고역률
• 형광등	40	820	55	45100	고역률
• 백열 전등	60	20	60	1200	
콘센트 관계					2P 15 [A]
• 일반 콘센트	1500	70	150	10500	
• 환기팬용 콘센트		8	55	440	
• 히터용 콘센트		2		3000	
• 복사기용 콘센트		4		3600	
• 텔레타이프용 콘센트		2		2400	
• 룸 쿨러용 콘센트		6		7200	
기타					
• 전화 교환용 정류기		1		800	
계				75880	

- (1) 동계 난방 때 온수 순환 펌프는 상시 운전하고, 보일러용과 오일 기어 펌프의 수용률이 55 [%]일 때 난방 동력 수용 부하는 몇 [kW]인가?
○ _____
- (2) 상용 동력, 하계 동력, 동계 동력에 대한 피상전력은 몇 [kVA]가 되겠는가?
① 상용 동력 :
② 하계 동력 :
③ 동계 동력 :
- (3) 이 건물의 총 전기설비 용량은 몇 [kVA]를 기준으로 하여야 하는가?
○ _____
- (4) 조명 및 콘센트 부하설비에 대한 단상변압기의 용량은 최소 몇 [kVA]가 되어야 하는가?
○ _____
- (5) 동력 부하용 3상 변압기의 용량은 몇 [kVA]가 되겠는가?
○ _____
- (6) 단상과 3상 변압기의 1차측 전류계용으로 사용되는 변류기의 1차측 정격전류는 각각 몇 [A]인가?
① 단상 :
② 3상 :
- (7) 역률개선을 위하여 각 부하마다 전력용 콘덴서를 설치하려고 할 때 보일러 펌프의 역률을 95 [%]로 개선하려면 몇 [kVA]의 전력용 콘덴서가 필요한가?
○ _____

해답 (1) • 계산과정 : 수용부하 = $3.7 + (6.7 + 0.4) \times 0.55 = 7.605$ [kW]
• 답 : 7.61 [kW]

(2) ① 계산과정 : 상용 동력의 피상 전력 = $\frac{26.5}{0.7} = 37.857$ [kVA]
• 답 : 37.86 [kVA]

② 계산과정 : 하계 동력의 피상 전력 = $\frac{52.0}{0.7} = 74.285$ [kVA]
• 답 : 74.29 [kVA]

③ 계산과정 : 동계 동력의 피상 전력 = $\frac{10.8}{0.7} = 15.428$ [kVA]
• 답 : 15.43 [kVA]

(3) • 계산과정 : $37.857 + 74.285 + 75.88 = 188.022$ [kVA]
• 답 : 188.02 [kVA]

(4) • 계산과정 : 전등 관계 : $(520 + 1120 + 45100 + 1200) \times 0.6 \times 10^{-3} = 28.76$ [kVA]
콘센트 관계 : $(10500 + 440 + 3000 + 3600 + 2400 + 7200) \times 0.7 \times 10^{-3} = 19$ [kVA]
기타 : $800 \times 1 \times 10^{-3} = 0.8$ [kVA]

∴ $28.76 + 19 + 0.8 = 48.56$ [kVA]이므로 단상 변압기 용량은 50 [kVA]가 된다.

• 답 : 50 [kVA]

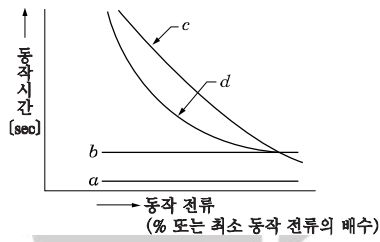
(5) • 계산과정 : 동계 동력과 하계 동력 중 큰 부하를 기준하고 상용 동력과 합산하여 계산하면
 $\frac{(26.5 + 52.0)}{0.7} \times 0.65 = 72.89$ [kVA]이므로 3상 변압기 용량은 75 [kVA]가 된다.

• 답 : 75 [kVA]

(6) ① 단상 변압기 2차측 변류기

- 계산과정 : $I = \frac{50}{6} \times 1.25 = 10.416$ [A]
- 답 : 10[A]
- ② 3상 변압기 2차측 변류기
- 계산과정 : $I = \frac{75}{\sqrt{3} \times 6} \times 1.25 = 9.021$ [A]
- 답 : 10 [A] 선정
- (7) • 계산과정 : $Q_c = P(\tan\theta_1 - \tan\theta_2) = 6.7 \left(\frac{\sqrt{1-0.7^2}}{0.7} - \frac{\sqrt{1-0.95^2}}{0.95} \right) = 4.633$ [kVA]
- 답 : 4.63 [kVA]

13 다음 곡선의 계전기 명칭을 쓰시오. (4점)



	a	b	c	d
명칭				

해답

	a	b	c	d
명칭	순한시계전기	정한시계전기	반한시 계전기	반한시성 정한시 계전기

14 100(KVA)의 변압기의 철손이 $400(\omega)$, 동손이 $1300(\omega)$ 일 때 하루 중 절반은 무부하로 운전하고 나머지의 절반은 50(%)의 부하로 운전하고 나머지 시간 동안은 전부하로 운전된다고 하면 전일 효율은 몇 (%)인가? (4점)

계산 과정)

[답] _____

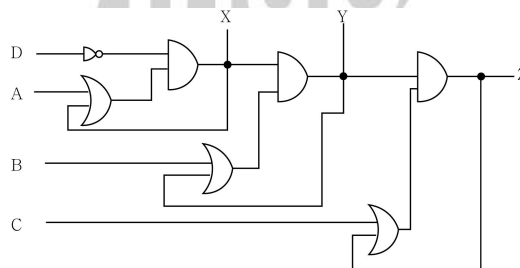
해답 • 계산과정 : $P = 100 \times 0.5 \times 6 + 100 \times 6 = 900$ [kWh]

$$P_l = (400 \times 24 + 1300 \times 0.5^2 \times 6 + 1300 \times 6) \times 10^{-3} = 19.35$$
 [kWh]

$$\eta = \frac{900}{900 + 19.35} \times 100 = 97.895$$
 [%]

• 답 : 97.9[%]

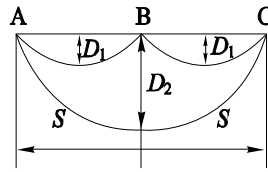
15 입력 A, B, C, D로 제어되는 다음 논리회로의 출력 Z에 대한 식을 쓰시오. (단, 출력식은 입력 A, B, C, D의 기호를 포함해야 한다.) (5점)



[답] _____

해답 • 답 : $Z = \overline{D}(A+X)(B+Y)(C+Z)$

- 16 그림과 같이 A, B, C에는 고저차가 없으며, 경간 AB와 BC 사이에 전선이 가설되어 있다. 지금 경간 AC의 중점인 지지점 B에서 전선이 떨어졌다고 하면 전선의 이도 D_2 는 전선이 떨어지기 전 D_1 의 몇 배가 되는지 구하시오. (5점)



계산 과정)

[답] _____

해답 • 계산과정 : 전선이 떨어지기 전과 떨어진후 길이가 변함 없으므로

$$L = \left(S + \frac{8D_1^2}{3S} \right) \times 2 = 2S + \frac{8D_2^2}{3 \times 2S}$$

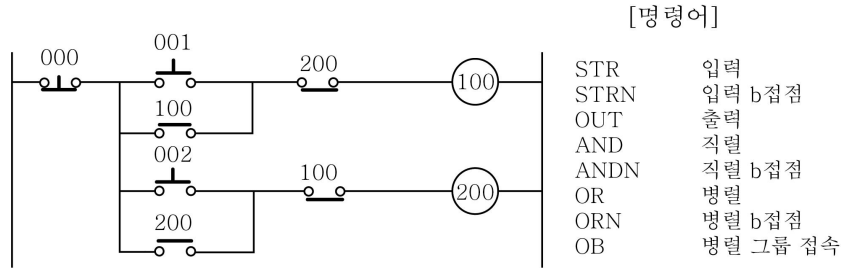
$$2S + \frac{2 \times 8D_1^2}{3S} = 2S + \frac{8D_2^2}{3 \times 2S}$$

$$2D_1^2 = \frac{D_2^2}{2}$$

$$\therefore D_2 = 2D_1$$

• 답 : 2배

17 그림과 같은 PLC 시퀀스의 미완성 프로그램을 주어진 명령어를 이용하여 완성하십시오. (7점)

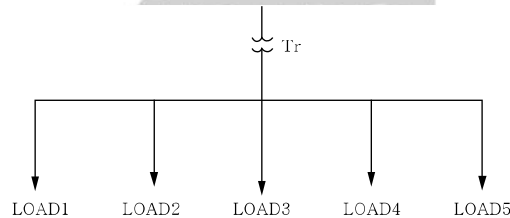


차레	명령어	번지	비고
0	STRN	000	w
1	AND	001	w
2			w
3			w
4			w
5			w
6			w
7			w
8			w
9			w
10			w
11			w
12			w
13			w
14	OB		w
15	OUT	200	w
16		END	

해답

차레	명령어	번지	비고
0	STRN	000	w
1	AND	001	w
2	ANDN	200	w
3	STRN	000	w
4	AND	100	w
5	ANDN	200	w
6	OB		w
7	OUT	100	w
8	STRN	000	w
9	AND	002	w
10	ANDN	100	w
11	STRN	000	w
12	AND	200	w
13	ANDN	100	w
14	OB		w
15	OUT	200	w
16	END		

18 변압기 2차측 부하 LOAD1~LOAD5까지의 부하용량과 수용률이 아래 표와 같을 때 변압기 용량을 몇 (KVA)인가? (단, 부하간 부동률은 1.3으로 적용할 것) (4점)



부하용량(Kw)	3	4.5	5.5	12	17
17수용률(%)	65	45	70	50	50

계산 과정)

[답] _____

해답 • 계산과정 : $\frac{3 \times 0.65 + 4.5 \times 0.45 + 5.5 \times 0.7 + 12 \times 0.5 + 17 \times 0.5}{1.3} = 17.173$

• 답 : 17.17

“합격을 기원합니다.”

