
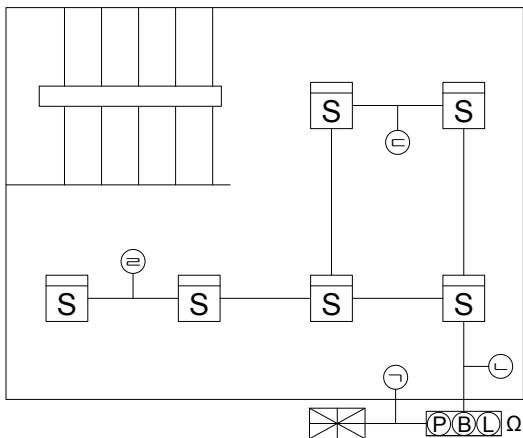


[조건]

- 본 방호대상물은 공장 건물로 이중천장이 없는 구조이다.
- 공량산출시 내선전공의 단위공량은 첨부된 품셈표에서 찾아 적용한다.
- 배관공사는 콘크리트매입으로 전선관은 후강전선관을 사용한다.
- 감지기 취부는 매입 콘크리트박스에 직접 취부하는 것으로 한다.
- 감지기간 전선은 HFIX 1.5mm² 전선, 감지기간 배선을 제외한 전선은 HFIX 2.5mm² 전선을 사용한다.
- 감지기 부착높이는 바닥으로부터 3.8m이다.
- 수신기와 발신기세트 사이의 거리는 15m이며, 배관은 22mm 후강전선관을 사용한다.
- 감지기와 감지기 사이 및 발신기세트와 감지기 사이의 거리는 각각 10m이며, 배관은 16mm 후강전선관을 사용한다.

 : 수신기 P형(5회로용)



- (1) ㉠~㉢의 전선 가닥수는 각각 몇 가닥인가?
 ㉠ ㉡ ㉢ ㉣
- (2) 주어진 품셈표에 의하여 공사에 소요되는 소요자재 및 취부인건비품과 인건비를 산출하여 (1)~(40)까지의 빈 칸을 채우고 총 노무비를 계산하시오.
 (단, 내선전공 1인의 1일 최저 노임단가는 95,000원으로 책정한다.)

[품셈표]

공 종	수 량	단 위	공량계	노임단가(원)	노무비(원)
수동발신기 P형	(1)	개	(2)	(3)	(4)
경종	(5)	개	(6)	(7)	(8)
표시등	(9)	개	(10)	(11)	(12)
P형 수신기	(13)	CH	(14)	(15)	(16)
후강전선관(16mm)	(17)	M	(18)	(19)	(20)
후강전선관(22mm)	(21)	M	(22)	(23)	(24)
HFIX 전선(1.5mm ²)	(25)	M	(26)	(27)	(28)
HFIX 전선(2.5mm ²)	(29)	M	(30)	(31)	(32)
수동발신기합	(33)	개	(34)	(35)	(36)
광전식 연기감지기	(37)	개	(38)	(39)	(40)

공 종	단위	내선전공 공량	공 종	단위	내선전공 공량
수동발신기 P형	개	0.3	후강전선관(28mm)	M	0.14
경종	개	0.15	후강전선관(36mm)	M	0.2
표시등	개	0.20	전선 6mm ² 이하	M	0.01
P형 수신기(기본 공수)	대	6	전선 16mm ² 이하	M	0.02
P형 수신기 회선당 할증	회선	0.3	전선 35mm ² 이하	M	0.031
부수신기(기본 공수)	대	3.0	수동발신기합	개	0.66
유도등	개	0.2	광전식 연기감지기	개	0.13
후강전선관(16mm)	M	0.08			
후강전선관(22mm)	M	0.11			

〈총 노무비〉

▣ 계산과정 :

▣ 답 :

문제 02

[배점] 4점

무선통신보조설비에 사용되는 무반사 종단저항의 설치위치 및 설치목적을 쓰시오.

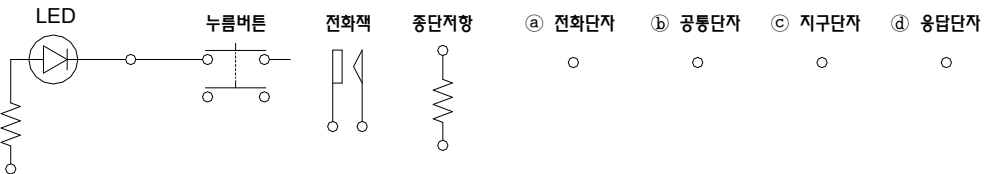
▣ 설치위치 :

▣ 설치목적 :

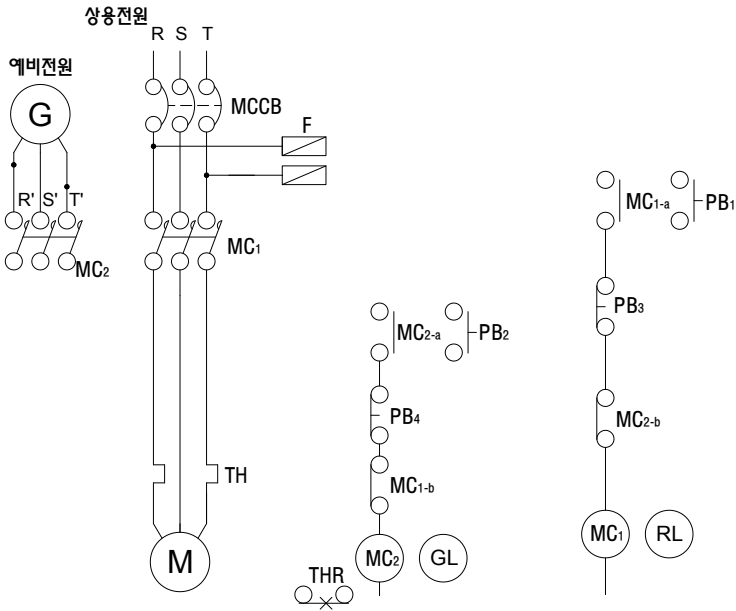
문제 03

[배점] 4점

다음 주어진 부분 및 단자를 사용하여 P형 수동발신기의 내부회로를 완성하고 ㉠~㉣ 단자의 용도 및 기능을 쓰시오.



도면은 상용전원과 예비전원의 절환회로이다. 다음의 제어동작에 적합하도록 미완성된 부분을 완성하시오.



[제어동작]

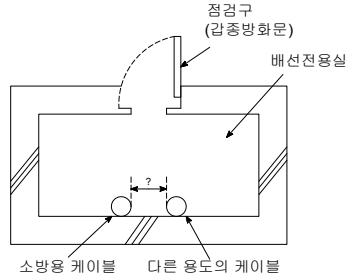
- ① PB₁을 누르면 전자접촉기 MC₁이 여자 되고 RL이 점등되며 전자접촉기 보조접점 MC_{1-a}가 폐로 되어 자기 유지한다.
- ② 이와 동시에 전자접촉기 MC₁의 주접점이 닫혀 유도전동기는 상용전원으로 운전된다.
- ③ 상용전원으로 운전 중 PB₃를 누르면, MC₁이 소자되어 유도전동기는 정지하고, 상용 전원 운전표시등 RL은 소등한다.
- ④ 상용전원 고장시 예비전원으로 운전하기 위해 PB₂를 누르면 전자접촉기 MC₂가 여자 되고 GL이 점등되며 전자접촉기 보조접점 MC_{2-a}가 폐로 되어 자기 유지된다.
- ⑤ 이와 동시에 전자접촉기 MC₂의 주접점이 닫혀 유도전동기는 예비전원으로 운전된다.
- ⑥ 예비전원으로 운전 중 PB₄를 누르면 MC₂가 소자되어 유도전동기는 정지되고 예비전 원 운전표시등 GL은 소등한다.

수신기로부터 배선거리 110m의 위치에 모터사이렌이 접속되어 있다. 사이렌이 명동될 때의 사이렌의 단자전압을 구하시오. (단, 수신기는 정전압 출력이라고 하고 전선은 2.5mm² HFIX전선이며, 사이렌의 정격전력은 48W라고 가정한다. 2.5mm² 동선의 km당 전기저항은 8.75Ω이라고 한다.)

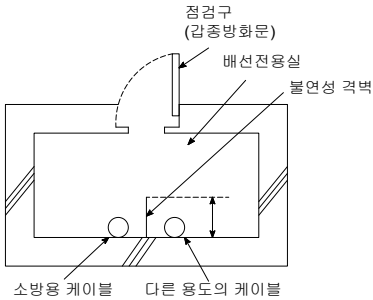
- ▣ 계산과정 :
- ▣ 답 :

소방용 케이블과 다른 용도의 케이블을 배선전용실에 함께 배선할 때 다음 각 물음에 답하시오.

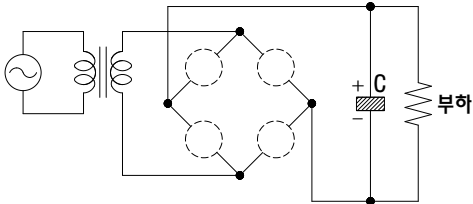
- (1) 소방용 케이블을 내화성능을 갖는 배선전용실 등의 내부에 소방용이 아닌 케이블과 함께 노출하여 배선할 때 소방용 케이블과 다른 용도의 케이블간의 피복과 피복간의 이격 거리는 몇 cm 이상이어야 하는가?



- (2) 부득이하여 “(1)” 과 같이 이격시킬 수 없어 불연성 격벽을 설치한 경우에 격벽의 높이는 굵은 케이블 지름의 몇 배 이상이어야 하는가?



다음은 브리지 정류회로(전파정류회로)의 미완성 도면이다. 다음 각 물음에 답하시오.



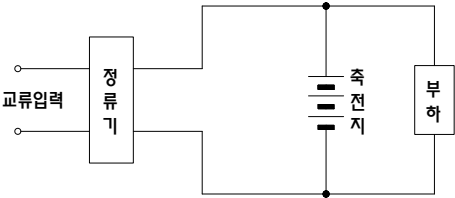
- (1) 정류다이오드 4개를 사용하여 회로를 완성하시오.
(2) 회로상 C의 역할을 쓰시오.

AC 220V를 사용하는 전선로에 비상조명등 부하가 14,500VA 걸려 있다. 분기회로의 최소수는 몇 회로인가? (단, 차단기의 용량은 15A이다.)

- ▶ 계산과정 :
▶ 답 :

예비전원에 대한 다음 각 물음에 답하십시오.

- (1) 연축전지와 비교할 때 알칼리축전지의 장점 2가지와 단점 1가지를 쓰시오.
- 〈장점〉
- ▣
 - ▣
- 〈단점〉
- ▣
- (2) 연축전지의 셀당 전압은 2.0V이다. 알칼리축전지는 몇 V인가?
- (3) 유도등 20W 148등, 40W 145등의 점등에 필요한 축전지의 용량은 다음 조건에서 몇 Ah인가?
- [조건]
- 유도등의 사용전압 : 220V
 - 용량환산시간 : 1.22
 - 정년 용량저하율 : 0.8
- ▣ 계산과정 :
- ▣ 답 :
- (4) 그림과 같은 충전방식은?



전동기 주파수가 50Hz에서 극수 4일 때 회전속도가 1440rpm이다. 주파수를 60Hz로 하면 회전속도는 몇 rpm이 되는가? (단, 슬립은 일정하다.)

- ▣ 계산과정 :
- ▣ 답 :

지상 20m되는 500m³의 저수조에 양수하는 데 15kW 용량의 전동기를 사용한다면 몇 분 후에 저수조에 물이 가득 차겠는지 쓰시오.

(단, 전동기의 효율은 70%이고 여유계수는 1.2이다.)

- ▣ 계산과정 :
- ▣ 답 :

문제 12

[배점] 4점

다음 표를 보고 각 설비에서 해당되는 비상전원에 ○ 표시를 하시오.

구 분	축전지설비	비상전원수전설비	자가발전설비
옥외소화전설비, 제연설비, 연결송수관설비			
비상콘센트설비			
스프링클러설비			

문제 13

[배점] 8점

저압옥내배선의 금속관공사(배선)와 가요전선관공사에 이용되는 부품의 명칭을 보기를 이용하여 쓰시오.

[보기]

- 링 리듀서
- 스트레이트박스 콘넥터
- 유니버설 엘보
- 스플리트 커플링
- 컴비네이션 커플링

- (1) 노출배관공사에서 관을 직각으로 굽히는 곳에 사용하는 부품 :
- (2) 금속관을 아우트렛박스에 로크너트만으로 고정하기 어려울 때 보조적으로 사용되는 부품 :
- (3) 가요전선관과 박스의 연결 :
- (4) 가요전선관과 스틸전선관의 연결 :
- (5) 가요전선관과 가요전선관의 연결 :

문제 14

[배점] 4점

저항이 100Ω 인 경동선의 온도가 20°C 이고 이 온도에서 저항온도계수가 0.00393이다. 경동선의 온도가 100°C 로 상승할 때 저항값 $[\Omega]$ 은 얼마인가?

- ▮ 계산과정 :
- ▮ 답 :

문제 15

[배점] 5점

그림은 배선용 차단기의 심벌이다. 각 기호가 의미하는 바를 쓰시오.

B	3P ← (가)
	225AF ← (나)
	150A ← (다)

문제 16

[배점] 6점

지하 3층, 지상 5층의 건축물에 표와 같이 화재가 발생했을 경우 우선적으로 경보하여야 하는 층을 표시하십시오. (단, 연면적 3000㎡를 초과하는 건물이며, 경보표시는 ▲를 사용한다.)

5층						
4층						
3층	화재(▲)					
2층		화재(▲)				
1층			화재(▲)			
지하 1층				화재(▲)		
지하 2층					화재(▲)	
지하 3층						화재(▲)

문제 17

[배점] 8점

다음은 지하 2층, 지상 4층 건물의 자동화재탐지설비의 도면이다. 조건을 참고하여 각 물음에 답하십시오.

[조건]

- ▣ 각 층의 높이는 4m이다.
- ▣ 계단 및 수직경계구역의 면적은 계산과정에 포함하지 않는다.

	300㎡	4F
	600㎡	3F
	700㎡	2F
	750㎡	1F
	800㎡	B1
	1200㎡	B2

(1) 도면을 보고 경계구역수를 산출하여 표를 작성하십시오.

층 수	산출내역	경계구역수
4F		
3F		
2F		
1F		
B1		
B2		

(2) 건물에 계단 1개소, 엘리베이터 1개소가 설치되어 있을 경우 수신기는 P형 몇 회로 용으로 사용하여야 하는지 답하십시오.

▣ 산출과정 :

▣ 답 :

- 1.
- (1) ㉠ 7가닥 ㉡ 4가닥 ㉢ 2가닥 ㉣ 4가닥
- (2)

공 종	수 량	단 위	공량계	노임단가(원)	노무비(원)
수동발신기 P형	1	개	$1 \times 0.3 = 0.3$	95000	$95000 \times 0.3 = 28500$
경종	2	개	$2 \times 0.15 = 0.3$	95000	$95000 \times 0.3 = 28500$
표시등	1	개	$1 \times 0.2 = 0.2$	95000	$95000 \times 0.2 = 19000$
P형 수신기	1	CH	$6 + (1 \times 0.3) = 6.3$	95000	$95000 \times 6.3 = 598500$
후강전선관(16mm)	70	M	$70 \times 0.08 = 5.6$	95000	$95000 \times 5.6 = 532000$
후강전선관(22mm)	15	M	$15 \times 0.11 = 1.65$	95000	$95000 \times 1.65 = 156750$
HFIX 전선(1.5mm ²)	200	M	$200 \times 0.01 = 2$	95000	$95000 \times 2 = 190000$
HFIX 전선(2.5mm ²)	105	M	$105 \times 0.01 = 1.05$	95000	$95000 \times 1.05 = 99750$
수동발신기함	1	개	$1 \times 0.66 = 0.66$	95000	$95000 \times 0.66 = 62700$
광전식 연기감지기	6	개	$6 \times 0.13 = 0.78$	95000	$95000 \times 0.78 = 74100$

〈총 노무비〉

▣ 계산과정

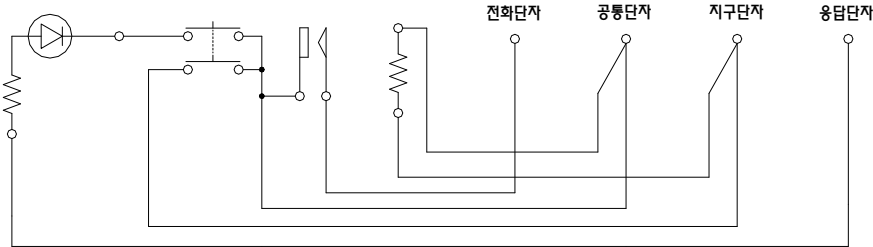
$$28500 + 28500 + 19000 + 598500 + 532000 + 156750 + 19000 + 99750 + 62700 + 74100 = 1789800$$

▣ 답 : 1789800원

2.

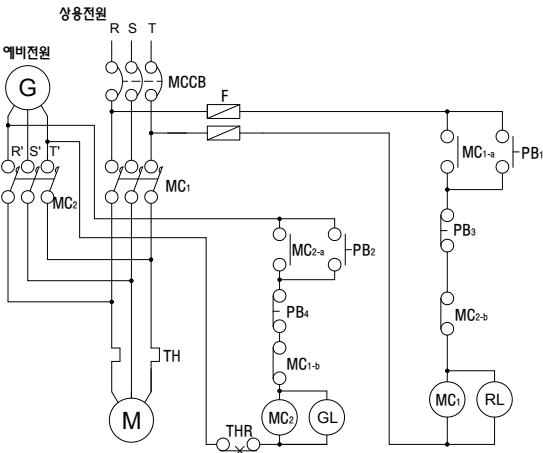
- ▣ 설치위치 : 누설동축케이블의 끝 부분
- ▣ 설치목적 : 전송로로 전송되는 전자파가 전송로의 종단에서 반사되어 교신을 방해하는 것을 막기 위함

3.



- ㉠ 전화단자 : 수신기와 발신기간의 상호 전화연락을 하기 위한 단자
- ㉡ 공통단자 : 전화 · 지구 · 응답 단자를 공유한 단자
- ㉢ 지구단자 : 화재신호를 수신기에 알리기 위한 단자
- ㉣ 응답단자 : 발신기의 신호가 수신기에 전달되었는가를 확인하여 주기 위한 단자

4.



5.

▮ 계산과정 : $R = \frac{24^2}{48} = 12\Omega$, $\frac{110}{1000} \times 8.75 \approx 0.96\Omega$, $0.96 \times 2 = 1.92\Omega$

$$V_2 = \frac{12}{1.92 + 12} \times 24 = 20.689 \approx 20.69V$$

▮ 답 : 20.69 V

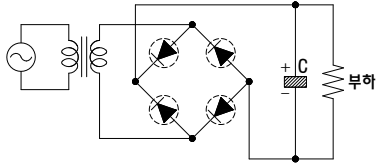
6.

(1) 15cm 이상

(2) 1.5배 이상

7.

(1)



(2) 직류전압을 일정하게 유지하기 위하여

8.

▮ 계산과정 : $\frac{14500}{220 \times 15} = 4.39 \approx 5$ 회로

▮ 답 : 5회로

9.

- (1) <장점> ① 충전시간이 짧다. ② 수명이 길다. ③ 과충방전에 강하다.
 ④ 온도특성이 양호하다. ⑤ 기계적 강도가 강하다.
 <단점> ① 가격이 고가이다. ② 단자전압이 낮다.

(2) 1.2V

(3) ▮ 계산과정 : $I = \frac{(20 \times 148) + (40 \times 145)}{220} = 39.818 \approx 39.82A$

$$C = \frac{1}{0.8} \times 1.22 \times 39.82 = 60.725 \approx 60.73Ah$$

▮ 답 : 60.73 Ah

(4) 부동충전방식

10.

▮ 계산과정 : 슬립 $S = 1 - \frac{4 \times 1440}{120 \times 50} = 0.04$

$$\text{회전속도 } N = \frac{120 \times 60}{4} (1 - 0.04) = 1728\text{rpm}$$

▮ 답 : 1728 rpm

11.

▮ 계산과정 : $t = \frac{9.8 \times 1.2 \times 20 \times 500}{15 \times 0.7} = 11,200\text{초} \approx 186.67\text{분}$

▮ 답 : 186.67 분

12.

구 분	축전지설비	비상전원수전설비	자가발전설비
옥외소화전설비, 제연설비, 연결충수관설비	○		○
비상콘센트설비		○	○
스프링클러설비	○	○	○

13.

- (1) 유니버설 엘보
- (2) 링 리듀서
- (3) 스트레이트박스 콘넥터
- (4) 컴비네이션 커플링
- (5) 스플리트 커플링

14.

- ▣ 계산과정 : $R = 100[1 + 0.00393(100 - 20)] = 131.44 \Omega$
- ▣ 답 : 131.44 Ω

15.

- (가) 극수(3극)
- (나) 프레임의 크기(225A)
- (다) 정격전류(150A)

16.

5층						
4층	▲					
3층	화재(▲)	▲				
2층		화재(▲)	▲			
1층			화재(▲)	▲		
지하 1층			▲	화재(▲)	▲	▲
지하 2층			▲	▲	화재(▲)	▲
지하 3층			▲	▲	▲	화재(▲)

17.

(1)

층 수	산출내역	경계구역수
4F	$\frac{300}{600} = 0.5 \asymp 1$	1경계구역
3F	$\frac{600}{600} = 1$	1경계구역
2F	$\frac{700}{600} = 1.16 \asymp 2$	2경계구역
1F	$\frac{750}{600} = 1.25 \asymp 2$	2경계구역
B1	$\frac{800}{600} = 1.33 \asymp 2$	2경계구역
B2	$\frac{1200}{600} = 2$	2경계구역

- (2) ◦ 산출과정
 각층 : 1+1+2+2+2+2=10경계구역
 계단 : 지상층 $\frac{16}{45}=0.35 \approx 1$ 경계구역
 지하층 $\frac{8}{45}=0.17 \approx 1$ 경계구역
 엘리베이터 1경계구역
 ◦ 답 : 15회로용

18.
 (1) ㉠ 영상변류기 ㉡ 음향장치 ㉢ 개폐기 및 과전류차단기 또는 배선용차단기
 ㉣ 수신기
 (2) 60A 이하
 (3)

차단기의 종류	용 량
과전류 차단기	15A 이하
배선용 차단기	20A 이하

- (4) 200mA 이하
 (5) ▣ 접지공사 종류 : 제2종 접지공사
 ▣ 접지저항값 : $\frac{150}{1선 지락전류} \Omega$ 이하