

문제 01

[배점] 6점

다음은 소화활동설비 중 비상콘센트설비에 대한 설치기준이다. 각 물음에 답하시오.

- (1) 하나의 전용회로에 설치하는 비상콘센트는 8개다. 이 경우 전선의 용량은 비상콘센트 몇 개의 공급용량을 합한 용량 이상의 것으로 하여야 하는가?
- (2) 비상콘센트의 보호함 상부에 설치하는 표시등의 색은 무슨 색인가?
- (3) 비상콘센트설비의 전원부와 외함 사이를 500V 절연저항계로 측정할 때 30MΩ으로 측정되었다. 절연저항의 적합여부와 그 이유를 쓰시오.

문제 02

[배점] 6점

지상 31m 되는 곳에 있는 수조에 분당 12m<sup>3</sup>의 물을 양수하는 펌프용 전동기에 3상 전력을 공급하려고 한다. 펌프 효율이 65%이고 펌프축 동력에 10%의 여유를 둔다고 할 때 다음 각 물음에 답하시오.  
(단, 펌프용 3상 농형 유도전동기의 역률은 100%로 가정한다.)

- (1) 펌프용 전동기의 용량은 몇 kW인가?

□ 계산과정 :

□ 답 :
- (2) 3상 전력을 공급하기 위하여 단상 변압기 2대를 V결선하여 이용하고자 한다. 단상변압기 1대의 용량은 몇 kVA 이상이면 되는가?

□ 계산과정 :

□ 답 :

문제 03

[배점] 5점

제어반으로부터 배선의 거리가 90m 떨어진 위치에 기동용 솔레노이드밸브가 있다. 제어반에서 출력단자 전압은 26V이고 솔레노이드밸브가 기동할 때 단자전압[V]을 구하시오. (단, 솔레노이드의 정격전류는 2A이고, 전압변동에 의한 부하전류의 변동은 무시한다. 동선의 1m당 전기저항의 값은 0.008Ω이다.)

- 계산과정 :
- 답 :

문제 04

[배점] 4점

굴곡 장소가 많아서 금속관공사의 시공이 곤란한 경우 전동기와 옥내배선을 연결할 경우 사용하는 공사방법을 쓰시오.

문제 05

[배점] 4점

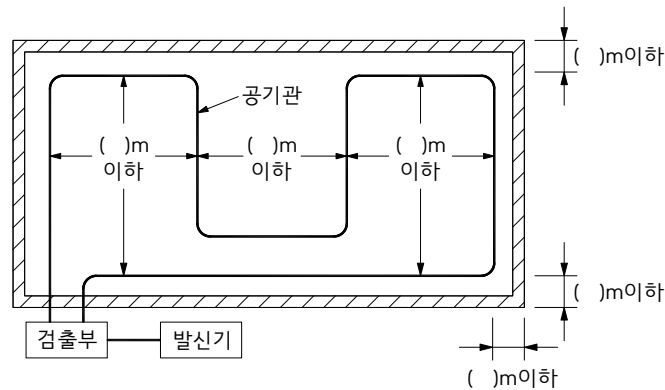
지하층으로서 용도가 지하상가인 경우 다음 각 물음에 답하시오.

- 유도등의 비상전원의 종류를 쓰시오.
- 비상전원의 용량은 유도등을 유효하게 몇 분 이상 작동시킬 수 있어야 하는가?

문제 06

[배점] 8점

다음 도면은 내화구조인 특정소방대상물에 설치된 공기관식 차동식 분포형 감지기에 대한 것이다. 다음 각 물음에 답하시오.



- 공기관과 감지구역의 각 변과의 수평거리와 공기관 상호간의 거리를 그림의 ( ) 안에 알맞은 답을 쓰시오.
- 발신기에 종단저항을 설치하는 경우 검출부와 발신기간의 배선수를 도면에 표시하시오.
- 공기관의 노출 부분은 감지구역마다 몇 m 이상이 되도록 하여야 하는가?
- 하나의 검출부에 접속하는 공기관의 길이는 몇 m 이하가 되도록 하여야 하는가?
- 검출부는 몇 도 이상 경사되지 아니하도록 설치하여야 하는가?
- 검출부의 설치높이를 쓰시오.
- 공기관의 재질을 쓰시오.

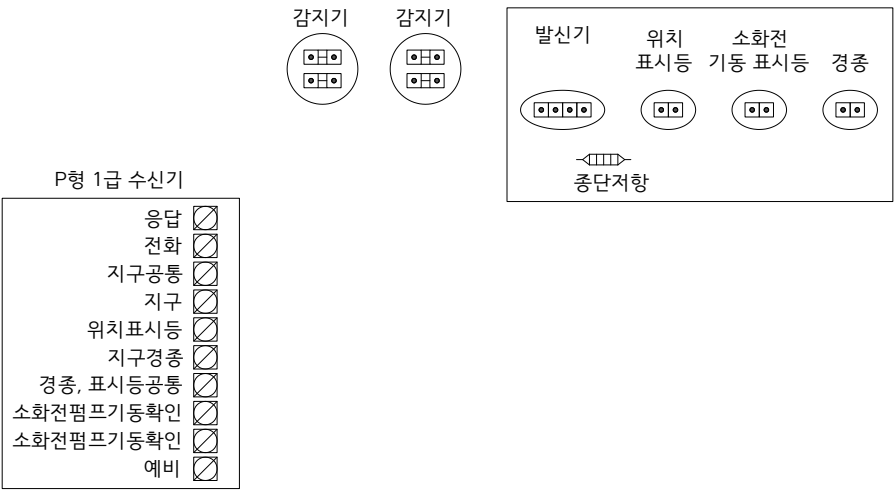
문제 07

[배점] 4점

저항이 100Ω인 경동선의 온도가 20℃일 때 저항온도계수가 0.00393 Ω/℃이다. 화재로 인하여 온도가 100℃로 상승하였을 때 경동선의 저항값[Ω]은 얼마인가?

- 계산과정 :
- 답 :

자동화재탐지설비의 P형 1급 수신기에 연결되는 발신기와 감지기의 미완성 결선도이다. 다음 각 물음에 답하시오. (단, 발신기 단자는 좌측으로부터 응답, 지구, 전화, 공통이다.)



- 미완성된 결선도를 완성하시오.
- 감지기회로의 끝부분에 설치하는 종단저항은 어떤 배선과 어떤 배선 사이에 연결하여야 하는가?
- 발신기의 위치를 표시하는 표시등은 함의 상부에 설치하되 색은 무슨 색으로 하여야 하는가?
- 발신기의 위치를 표시하는 등은 함의 상부에 설치하되 그 불빛은 부착면으로부터 몇 도 이상의 범위 안에서 부착지점으로부터 몇 m 이내의 어느 곳에서도 쉽게 식별할 수 있어야 하는가?

자동화재탐지설비의 감지기는 지하층·무창층 등으로서 환기가 잘 되지 아니하거나 실내면적이 40m<sup>2</sup> 미만인 장소, 감지기의 부착면과 실내바닥과의 거리가 2.3m 이하인 곳으로서 일시적으로 발생한 열·연기 또는 먼지 등으로 인하여 화재신호를 발신할 우려가 있는 장소에 적응성이 있는 감지기를 5가지만 쓰시오.

- ☐
☐
- ☐
☐
- ☐

광전식 분리형 감지기의 설치기준을 6가지만 쓰시오.

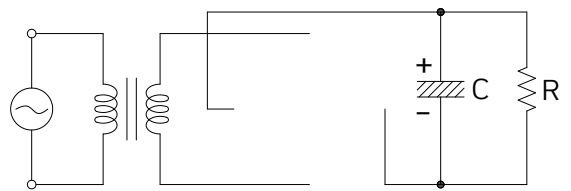
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

문제 11

[배점] 4점

다음은 브리지 정류회로(전파정류회로)의 미완성 회로도이다. 정류 다이오드 4개를 이용하여 회로도를 완성하고, 회로상의 콘덴서(C)의 역할을 쓰시오.

(1) 회로도



(2) 콘덴서(C)의 역할

문제 12

[배점] 4점

길이가 50m의 통로에 객석유도등을 설치하려고 한다. 이때 필요한 객석유도등의 개수는 몇 개인가?

- 계산과정 :
- 답 :

다음 표는 어느 특정소방대상물의 자동화재탐지설비의 공사에 필요한 자재물량이다. 주어진 표준품셈의 표를 이용하여 다음 각 물음에 답하시오.

[조건]

- ① 공구손료는 인력품의 3%를 적용한다.
- ② 내선전공의 1일 노임단가(M/D)는 100,000원을 적용한다.
- ③ 콘크리트박스는 매입기준이며 박스커버의 내선전공은 적용하지 않는다.

[표준품셈의 표]

[표1] 전선관 배관

[단위 : m]

| 합성수지전선관 |      | 후강전선관   |      | 금속가요전선관 |       |
|---------|------|---------|------|---------|-------|
| 규격      | 내선전공 | 규격      | 내선전공 | 규격      | 내선전공  |
| 14mm 이하 | 0.04 | —       | —    | —       | —     |
| 16mm 이하 | 0.05 | 16mm 이하 | 0.08 | 16mm 이하 | 0.044 |
| 22mm 이하 | 0.06 | 22mm 이하 | 0.11 | 22mm 이하 | 0.059 |
| 28mm 이하 | 0.08 | 28mm 이하 | 0.14 | 28mm 이하 | 0.072 |
| 36mm 이하 | 0.10 | 36mm 이하 | 0.20 | 36mm 이하 | 0.087 |
| 42mm 이하 | 0.13 | 42mm 이하 | 0.25 | 42mm 이하 | 0.104 |
| 54mm 이하 | 0.19 | 54mm 이하 | 0.34 | 54mm 이하 | 0.136 |
| 70mm 이하 | 0.28 | 70mm 이하 | 0.44 | 70mm 이하 | 0.156 |

[표2] 박스(BOX) 설치

[표3] 옥내배선

[단위 : m, 직종 : 내선전공]

| 종별                 | 내선전공 | 규격                    | 관내배선  | 규격                    | 관내배선  |
|--------------------|------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
| Concrete Box       | 0.12 | 6mm <sup>2</sup> 이하   | 0.010 | 120mm <sup>2</sup> 이하 | 0.077 |
| Outlet Box         | 0.20 | 16mm <sup>2</sup> 이하  | 0.023 | 150mm <sup>2</sup> 이하 | 0.088 |
| Switch Box(2개용 이하) | 0.20 | 38mm <sup>2</sup> 이하  | 0.031 | 200mm <sup>2</sup> 이하 | 0.107 |
| Switch Box(3개용 이하) | 0.25 | 50mm <sup>2</sup> 이하  | 0.043 | 250mm <sup>2</sup> 이하 | 0.130 |
| 노출형 Box(콘크리트 노출기준) | 0.29 | 60mm <sup>2</sup> 이하  | 0.052 | 300mm <sup>2</sup> 이하 | 0.148 |
| 플로어박스              | 0.20 | 70mm <sup>2</sup> 이하  | 0.061 | 325mm <sup>2</sup> 이하 | 0.160 |
| 연결용박스              | 0.04 | 100mm <sup>2</sup> 이하 | 0.064 | 400mm <sup>2</sup> 이하 | 0.197 |

[표4] 자동화재탐지설비 설치

| 공종                              | 단위   | 내선전공  | 비고  |    |      |    |     |    |     |
|---------------------------------|------|-------|---|----|------|----|-----|----|-----|
| Spot형 감지기[(차동식, 정온식, 보상식)노출형]   | 개    | 0.13  | (1) 천장높이 4m 기준 1m 증가시마다 5% 가산<br>(2) 매입형 또는 특수구조인 경우 조건에 따라 선정  |    |      |    |     |    |     |
| 시험기(공기관 포함)                     | 개    | 0.15  | (1) 상동<br>(2) 상동  |    |      |    |     |    |     |
| 분포형의 공기관<br>(열전대선 감지선)          | m    | 0.025 | (1) 상동<br>(2) 상동  |    |      |    |     |    |     |
| 검출기                             | 개    | 0.30  |   |    |      |    |     |    |     |
| 공기관식의 Booster                   | 개    | 0.10  |   |    |      |    |     |    |     |
| 발신기 P형                          | 개    | 0.30  |   |    |      |    |     |    |     |
| 회로시험기                           | 개    | 0.10  |   |    |      |    |     |    |     |
| 수신기 P형(기본공수)<br>(회선수 공수 산출 가산요) | 대    | 6.0   | <div>[회선수에 대한 산정] 매1회선에 대하여</div> <table><tr><th>형식</th><th>내선전공</th></tr><tr><td>P형</td><td>0.3</td></tr><tr><td>R형</td><td>0.2</td></tr></table> <div>※ R형은 수신반 인입감시 회선수 기준<br/>※ 산정예 : [P-1의 10회분 기본공수는 6인,<br/>회선당 할증수는 <math>10 \times 0.3 = 3</math>]<br/>∴ <math>6 + 3 = 9</math>인</div> | 형식 | 내선전공 | P형 | 0.3 | R형 | 0.2 |
| 형식                              | 내선전공 |       |   |    |      |    |     |    |     |
| P형                              | 0.3  |       |   |    |      |    |     |    |     |
| R형                              | 0.2  |       |   |    |      |    |     |    |     |
| 부수신기(기본공수)                      | 대    | 3.0   |   |    |      |    |     |    |     |
| 경종                              | 개    | 0.15  |   |    |      |    |     |    |     |
| 표시등                             | 개    | 0.20  |   |    |      |    |     |    |     |

(1) 내선전공의 노임요율 및 공량의 빈칸을 채우시오.

| 품명     | 규격                 | 단위 | 수량     | 1일 노임단가<br>(노임요율) | 공량 |
|--------|--------------------|----|--------|-------------------|----|
| 수신기    | P형 5회로             | 대  | 1      |                   |    |
| 발신기    | P형                 | 개  | 5      |                   |    |
| 경종     | DC 24V             | 개  | 5      |                   |    |
| 표시등    | DC 24V             | 개  | 5      |                   |    |
| 차동식감지기 | 스포츠형               | 개  | 60     |                   |    |
| 후강전선관  | 16mm               | m  | 70     |                   |    |
| 후강전선관  | 22mm               | m  | 100    |                   |    |
| 후강전선관  | 28mm               | m  | 400    |                   |    |
| 전선     | 1.5mm <sup>2</sup> | m  | 10,000 |                   |    |
| 전선     | 2.5mm <sup>2</sup> | m  | 15,000 |                   |    |
| 콘크리트박스 | 4각                 | 개  | 5      |                   |    |
| 콘크리트박스 | 8각                 | 개  | 55     |                   |    |
| 박스커버   | 4각                 | 개  | 5      | —                 |    |
| 박스커버   | 8각                 | 개  | 55     | —                 |    |
| 계      |                    | —  | —      | —                 |    |

(2) 인건비의 빈칸을 채우시오.

| 품명   | 단위 | 공량 | 단가(원) | 금액(원) |
|------|----|----|-------|-------|
| 내선전공 | 인  |    |       |       |
| 공구손료 | —  |    |       |       |
| 계    |    | —  | —     |       |

문제 14

[배점] 4점

P형 수신기와 R형 수신기의 신호전달방식의 차이점을 쓰시오.

- (1) P형 수신기
- (2) R형 수신기

문제 15

[배점] 6점

지하 3층, 지상 5층인 어느 특정소방대상물에 설치된 자동화재탐지설비의 음향장치의 설치기준에 관한 사항이다. 다음의 표와 같이 화재가 발생하였을 경우 우선적으로 경보하여야 하는 층을 빈칸에 표시하시오.  
(단, 연면적은 3000m<sup>2</sup>를 초과하는 건축물로 우선경보대상이며 경보표시는 ●를 사용한다.)

| 구분    | 3층<br>화재 시 | 2층<br>화재 시 | 1층<br>화재 시 | 지하 1층<br>화재 시 | 지하 2층<br>화재 시 | 지하 3층<br>화재 시 |
|-------|------------|------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| 5층    |            |            |            |               |               |               |
| 4층    |            |            |            |               |               |               |
| 3층    | 화재(●)      |            |            |               |               |               |
| 2층    |            | 화재(●)      |            |               |               |               |
| 1층    |            |            | 화재(●)      |               |               |               |
| 지하 1층 |            |            |            | 화재(●)         |               |               |
| 지하 2층 |            |            |            |               | 화재(●)         |               |
| 지하 3층 |            |            |            |               |               | 화재(●)         |

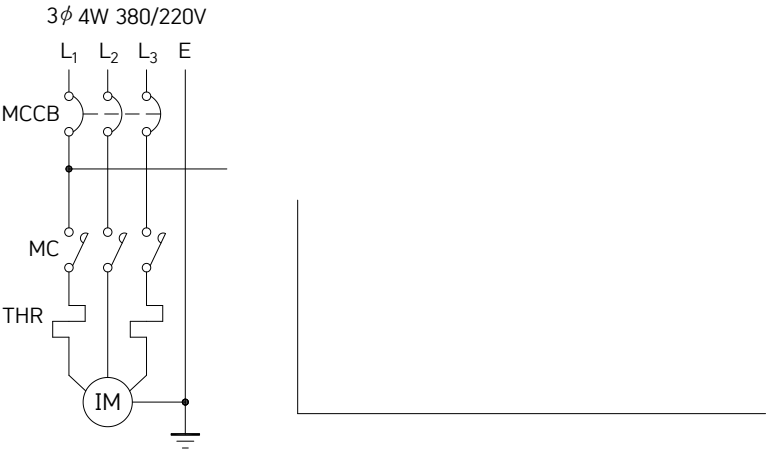




다음은 3상 유도전동기의 전전압 기동방식의 미완성 도면이다. 이 도면을 주어진 조건과 부품들을 사용해서 완성 하시오. (단, 조작회로는 220V로 구성하며 푸시버튼스위치는 ON용 1개, OFF용 1개를 사용한다.)

[조건]

- ① 전자접촉기 MC 및 그 보조접점을 사용한다.
- ② 정지표시등 GL은 전원표시등으로 사용하며 전동기 운전시에는 소등되도록 한다.
- ③ 운전표시등 RL은 운전시의 표시등으로 사용한다.
- ④ 퓨즈의 심별은 ▢으로 표기하며 2개를 사용한다.
- ⑤ 부저는 열동계전기가 동작한 다음에 리셋버튼을 누를 때까지 계속 울리도록 C접점을 사용해서 그리도록 한 다.



1.

- (1) 3개 (2) 적색  
(3) ① 적합여부 : 적합  
② 이유 : 절연저항이 20MΩ 이상

## 2.

- (1) 전동기의 용량
- 계산과정 :
- $$P = \frac{9.8 \times 12 \times 31}{0.65 \times 60} \times 1.1 \approx 102.82 \text{ kW}$$
- 답 : 102.82 kW
- (2) 단상변압기 1대의 용량
- 계산과정 :  $P_1 = \frac{102.82}{\sqrt{3} \times 1} \approx 59.36 \text{ kVA}$
- 답 : 59.36 kVA

### 3.

- 계산과정 :
- ①  $e = 2IR = 2 \times 2 \times (90 \times 0.008) = 2.88 \text{ V}$
- ②  $V_r = 26 - 2.88 = 23.12 \text{ V}$
- 답 : 23.12 V

**4.**

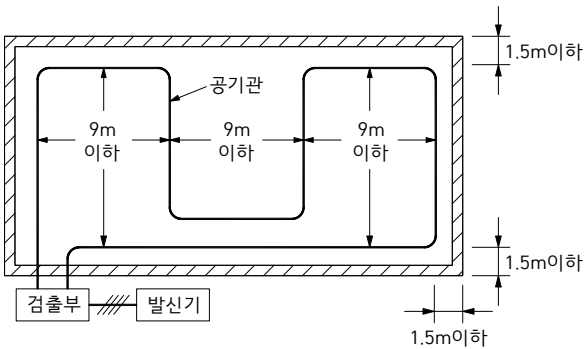
## 가요전선관공사

**5.**

- (1) 축전지                      (2) 60분 이상

**6.**

- (1), (2)



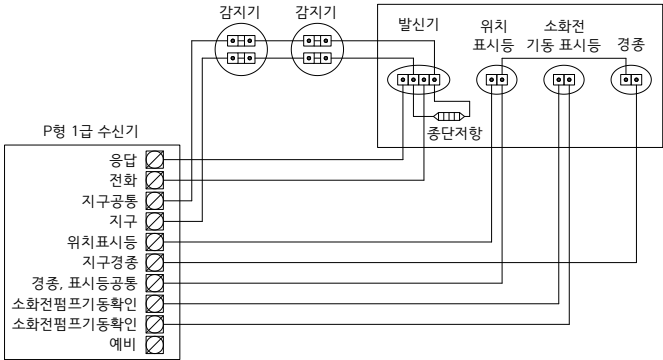
- (3) 20m 이상
- (4) 100m 이하
- (5) 5도 이상
- (6) 바닥으로부터 0.8m 이상 1.5m 이하
- (7) 동관(중공동관)

7.

- 계산과정 :  
 $R_2 = 100 \times \{1 + 0.00393 \times (100 - 20)\} = 131.44 \Omega$
- 답 : 131.44Ω

8.

(1) 완성된 결선도



- (2) 지구선, 지구공통선
- (3) 적색
- (4) 15도, 10m

9.

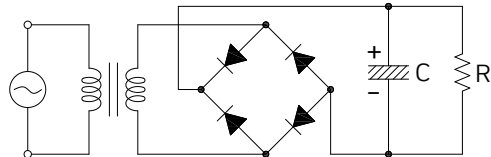
- ① 불꽃감지기                      ② 정온식 감지선형 감지기
- ③ 분포형 감지기                  ④ 복합형 감지기
- ⑤ 광전식 분리형 감지기          ⑥ 아날로그방식의 감지기
- ⑦ 다신호방식의 감지기          ⑧ 축적방식의 감지기

10.

- 감지기의 수광면은 햇빛을 직접 받지 않도록 설치할것
- 광축(송광면과 수광면의 중심을 연결한 선)은 나란한 벽으로부터 0.6m 이상 이격하여 설치할 것
- 감지기의 송광부와 수광부는 설치된 뒷벽으로부터 1m 이내 위치에 설치할 것
- 광축의 높이는 천장 등 높이의 80 % 이상일 것
- 감지기의 광축의 길이는 공칭감시거리 범위 이내일 것
- 그 밖의 설치기준은 형식승인 내용에 따르며 형식승인사항이 아닌 것은 제조사의 시방에 따라 설치할 것

11.

(1) 회로도



(2) 직류전압을 일정하게 유지하기 위하여

12.

- 계산과정 :  $N = \frac{50m}{4} - 1 = 11.5 \approx 12$  개(절상)
- 답 : 12 개

13.

(1) 내선전공의 노임요율 및 공량

| 품명     | 1일 노임단가<br>(노임요율) | 공량                         |
|--------|-------------------|----------------------------|
| 수신기    | 100,000           | $6 + (5 \times 0.3) = 7.5$ |
| 발신기    | 100,000           | $5 \times 0.3 = 1.5$       |
| 경종     | 100,000           | $5 \times 0.15 = 0.75$     |
| 표시등    | 100,000           | $5 \times 0.2 = 1$         |
| 차동식감지기 | 100,000           | $60 \times 0.13 = 7.8$     |
| 후강전선관  | 100,000           | $70 \times 0.08 = 5.6$     |
| 후강전선관  | 100,000           | $100 \times 0.11 = 11$     |
| 후강전선관  | 100,000           | $400 \times 0.14 = 56$     |
| 전선     | 100,000           | $10,000 \times 0.01 = 100$ |
| 전선     | 100,000           | $15,000 \times 0.01 = 150$ |
| 콘크리트박스 | 100,000           | $5 \times 0.12 = 0.6$      |
| 콘크리트박스 | 100,000           | $55 \times 0.12 = 6.6$     |
| 박스커버   | —                 | —                          |
| 박스커버   | —                 | —                          |
| 계      | —                 | 348.35                     |

(2) 인건비

| 품명       | 공량     | 단가(원)      | 금액(원)                                |
|----------|--------|------------|--------------------------------------|
| 내선<br>전공 | 348.35 | 100,000    | $348.35 \times 100,000 = 34,835,000$ |
| 공구<br>손료 | 3%     | 34,835,000 | $34,835,000 \times 0.03 = 1,045,050$ |
| 계        | —      | —          | 35,880,050                           |



18.

