

문제 01

[배점] 4점

P형 발신기의 구조, 기능, 사용되는 수신기의 종류 등에 대하여 설명하시오.

문제 02

[배점] 7점

수위실에서 600m 떨어진 지하 1층, 지상 5층에 연면적 5000㎡의 공장에 자동화재탐지 설비를 설치하였는데 경종, 표시등이 각 층에 2회로(전체 12회로)일 때 다음 물음에 답하시오. (단, 표시등 30mA/개, 경종 50mA/개를 소모하고, 전선은 2.5㎟를 사용한다.)

- (1) 표시등 및 경종의 최대 소요전류와 총 소요전류는 각각 몇 A인가?
  - ▣ 표시등 :
  - ▣ 경종 :
  - ▣ 총 소요전류 :
- (2) 2.5㎟의 전선을 사용하여 경종이 작동하였다고 가정하였을 때 최말단에서의 전압강하는 최대 몇 V인지 계산하시오.
  - ▣ 계산과정 :
  - ▣ 답 :
- (3) 직상층 우선경보방식의 기준을 설명하시오.
- (4) 경종작동 여부를 답하시오.
  - ▣ 계산과정 :
  - ▣ 답 :

문제 03

[배점] 6점

극수변환식 3상 농형 유도전동기가 있다. 고속측은 4극이고 정격출력은 90kW이다. 저속측은 1/3속도라면 저속측의 극수와 정격출력은 몇 kW인지 계산하시오.  
(단, 슬립 및 정격토크는 저속측과 고속측이 같다고 본다.)

- (1) 극수
  - ▣ 계산과정 :
  - ▣ 답 :
- (2) 정격출력
  - ▣ 계산과정 :
  - ▣ 답 :

문제 04

[배점] 4점

비상콘센트설비 중 연면적 2000㎡ 이상 7층 건물에 사용하는 비상전원에 대한 다음 각 물음에 답하시오.

(1) 어떤 전원설비를 사용하여야 하는지 2가지를 쓰시오.

㉠

㉡

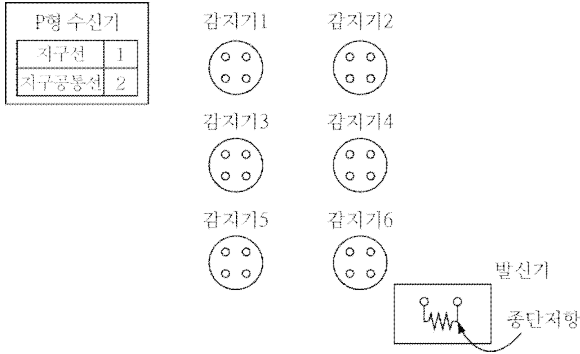
(2) 비상콘센트설비의 전원부와 외함 사이의 절연저항의 측정방법에 대하여 쓰시오.

문제 05

[배점] 6점

그림은 자동화재탐지설비의 일부분이다. 그림에서 P형 수신기로부터 시작하는 지구선 및 지구공통선을 감지기 1, 감지기 2~6을 경유하여 발신기까지 차례대로 연결하는 배선도를 완성하고, 이와 같은 배선방식의 명칭을 쓰시오.

(1) 배선도 완성



(2) 배선방식

문제 06

[배점] 4점

스프링클러설비의 화재안전기준에서 정하는 일제개방밸브의 작동을 위한 화재감지기회로는 교차회로방식으로 한다. 이 경우 교차회로방식을 적용하지 않아도 되는 감지기의 종류 8가지를 쓰시오.

㉠

㉡

㉢

㉣

㉤

㉥

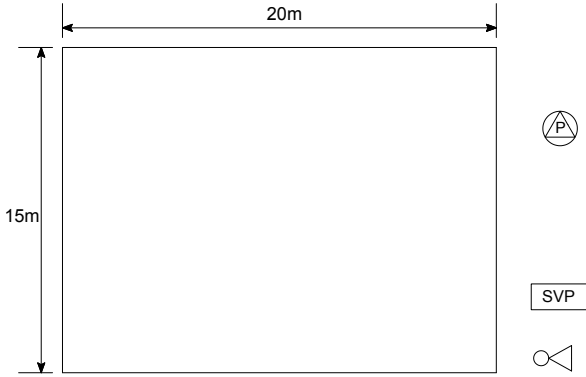
㉦

㉧

문제 07

[배점] 6점

지하주차장에 준비작동식 스프링클러설비를 설치하고, 차동식 스포트형 감지기 2종을 설치하여 소화설비와 연동하는 감지기를 배선하고자 한다. 미완성 평면도를 참고하여 다음 각 물음에 답하시오. (단, 층고는 3.5m이며 내화구조이다.)



- (1) 본 설비에 필요한 감지기 수량을 산출하시오.
  - ▣ 계산과정 :
  - ▣ 답 :
- (2) 각 설비 및 감지기간 배선도를 평면도에 작성하고 배선에 필요한 가닥수를 표시하시오. (단, SVP와 준비작동밸브간의 공통선은 겸용으로 사용하지 않는다.)

문제 08

[배점] 4점

객석유도등을 설치하지 않아도 되는 경우를 2가지 쓰시오.

- ▣
- ▣

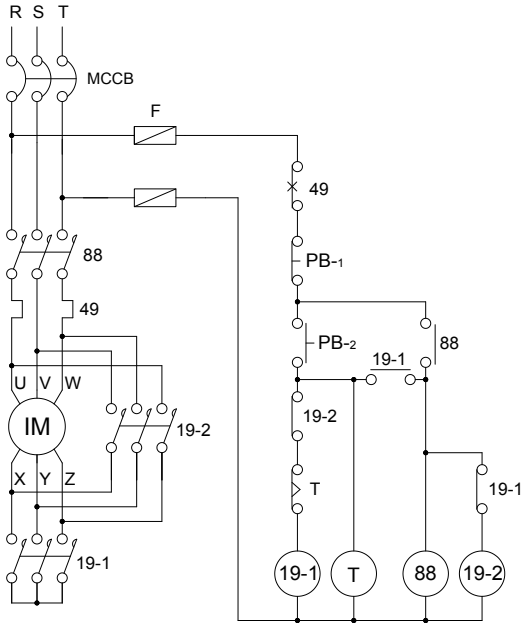
문제 09

[배점] 4점

비상용 자가발전설비를 설치하려고 한다. 기동용량 500kVA 허용전압강하는 15%까지 허용하며, 과도리액턴스는 20%일 때 발전기 정격용량은 몇 kVA 이상의 것을 선정하여야 하며, 발전기용 차단기의 차단용량은 몇 MVA 이상인가? (단, 차단용량의 여유율은 25%로 계산한다.)

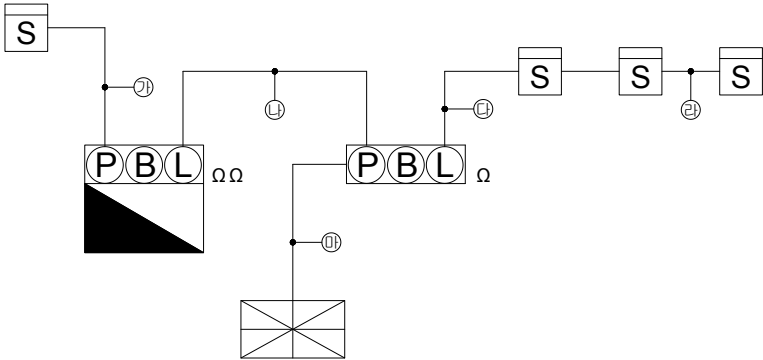
- (1) 발전기 용량
  - ▣ 계산과정 :
  - ▣ 답 :
- (2) 발전기의 차단용량
  - ▣ 계산과정 :
  - ▣ 답 :

다음은 Y-Δ 기동에 대한 시퀀스회로도이다. 그림을 보고 다음 각 물음에 답하시오.



- (1) 19-1과 19-2는 전자접촉기이다. 이것의 용도는 무엇인가?
  - ▮ 19-1 :
  - ▮ 19-2 :
- (2) 그림에서 49는 어떤 계전기의 제어약호인가?
- (3) MCCB는 무엇인가? (우리말로 쓰시오.)
- (4) 그림에서 88은 어떤 용도의 전자접촉기인가?

다음은 옥내소화전설비를 겸용한 자동화재탐지설비의 계통도이다. 기호 ㉠~㉣의 최소 전선가닥수를 쓰시오. (단, 옥내소화전은 기동용 수압개폐장치를 이용하는 방식을 채택하였다.)



## 문제 12

[배점] 6점

저압 옥내배선공사의 금속관공사에 이용되는 부품의 명칭을 쓰시오.

- (1) 금속 상호간을 연결할 때 쓰이는 배관부속자재
- (2) 전선의 절연피복을 보호하기 위해 금속관 끝에 취부하는 것
- (3) 금속관과 박스를 고정시킬 때 쓰이는 배관부속자재

## 문제 13

[배점] 5점

풍량이  $5\text{m}^3/\text{s}$ 이고, 풍압이  $35\text{mmHg}$ 인 제연설비용 팬을 설치한 경우 이 팬을 운전하는 전 동기의 소요용량은 몇 kW인지 계산하시오. (단, 효율은 70%이고, 여유계수는 1.2이다.)

▶ 계산과정 :

▶ 답 :

## 문제 14

[배점] 5점

하나의 방호구역 내에 2 이상의 화재감지기회로를 설치하고 2 이상의 화재감지기회로가 동시에 감지되는 때에 설비가 작동하는 방식을 적용하는 소화설비 5가지를 쓰시오.

- ▶
- ▶
- ▶
- ▶
- ▶

## 문제 15

[배점] 5점

피난구유도등의 설치높이와 표시면에 대하여 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 피난구유도등의 피난구 바닥으로부터의 설치높이를 쓰시오.
- (2) 표시면의 색상을 쓰시오.

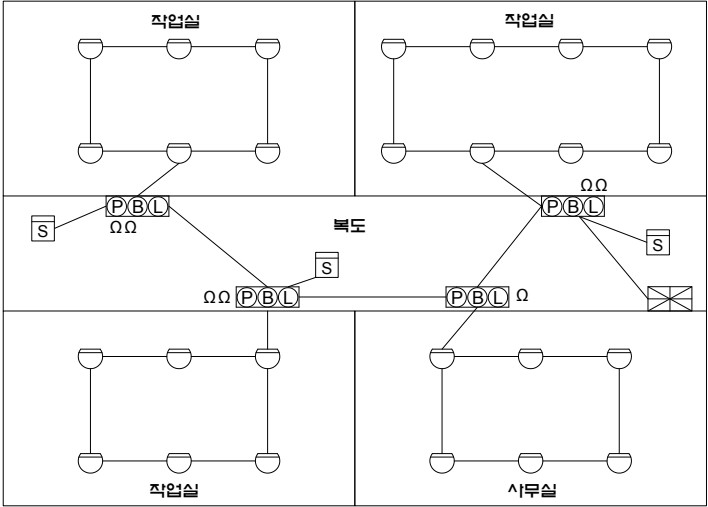
## 문제 16

[배점] 6점

자동화재탐지설비에서 정온식 감지선형 감지기의 설치기준에 대한 물음에 답하시오.

- (1) 감지기의 단자부와 마감고정금구와의 설치간격의 기준은?
- (2) 감지기의 굴곡반경의 기준은?
- (3) 1종 감지선형 감지기와 감지구역의 각 부분과의 수평거리 기준은?  
(단, 주요구조부는 내화구조이다.)

다음 표는 어느 15층 건물의 자동화재탐지설비의 공사에 소요되는 자재물량이다. 주어진 조건 및 품셈을 이용하여 ①~⑰의 빈 칸을 채우시오.  
(단, 주어진 도면은 1층의 평면도이며 모든 층의 구조는 동일하다.)



- [조건]
- 본 방호대상물은 이중천장이 없는 구조이다.
  - 공량산출시 내선전공의 단위공량은 첨부된 품셈표에서 찾아 적용한다.
  - 배관공사는 콘크리트 매입으로 전선관은 후강전선관을 사용한다.
  - 감지기 취부는 매입 콘크리트박스에 직접 취부하는 것으로 한다.
  - 감지기간 전선은 1.5㎟ 전선, 감지기간 배선을 제외한 전선은 2.5㎟ 전선을 사용한다.
  - 아우트렛 박스(outlet box)는 내선전공공량 산출에서 제외한다.
  - 내선전공 1인의 1일 최저 노임단가는 100,000원으로 책정한다.

품 명	수 량	단 위	공량계(인)	공량합계(인)
수신기	1	대	( ① )	( ⑭ )
발신기세트	( ② )	개	( ③ )	
연기감지기	( ④ )	개	( ⑤ )	
차동식 감지기	( ⑥ )	개	( ⑦ )	
후강전선관(16mm)	1000	M	( ⑧ )	
후강전선관(22mm)	430	M	( ⑨ )	
후강전선관(28mm)	50	M	( ⑩ )	
후강전선관(36mm)	30	M	( ⑪ )	
전선(1.5㎟)	4500	M	( ⑫ )	
전선(2.5㎟)	1500	M	( ⑬ )	
직접노무비				( ⑮ )
공구손료(3%)				( ⑯ )
공구손료를 고려한 공사비 합계(원)				( ⑰ )

품 명	단 위	내선전공 공량	품 명	단 위	내선전공 공량
P형 수신기(기본공수)	대	6	후강전선관(36mm)	M	0.2
P형 수신기 회선당 할증	회선	0.3	전선 1.5㎟	M	0.01
부수신기(기본 공수)	대	3.0	전선 2.5㎟	M	0.01
아우트렛 박스	개	0.2	발신기세트	개	0.9
후강전선관(16mm)	M	0.08	연기감지기	개	0.13
후강전선관(22mm)	M	0.11	차동식 연기감지기	개	0.13
후강전선관(28mm)	M	0.14			

자동화재탐지설비에 대한 다음 각 물음에 답하시오.

(1) 연기감지기의 설치장소의 기준 3가지를 쓰시오.

- ▣
- ▣
- ▣

(2) 스포트형 감지기를 부착시 몇 도 이상 경사되지 아니하여야 하는가?

(3) 공기관식 차동식 분포형 감지기의 공기관의 노출부분은 감지구역마다 몇 m 이상이 되도록 하여야 하는가?

1.

- ▣ 구조 : 누름버튼스위치, 전화잭, 응답확인램프, 보호판
- ▣ 기능 : 스위치를 누르면 응답램프가 점등되고 수신기에 신호를 보낸다.  
전화잭을 이용하여 수신기와 전화통화 가능
- ▣ 수신기의 종류 : P형 수신기, R형 수신기

2.

- (1) ▣ 표시등 :  $30 \times 12 = 360\text{mA} = 0.36\text{A}$   
▣ 경종 :  $50 \times 6 = 300\text{mA} = 0.3\text{A}$   
▣ 총 소요전류 :  $0.36 + 0.3 = 0.66\text{A}$
- (2) ▣ 계산과정 :  $e = \frac{35.6 \times 600 \times 0.66}{1000 \times 2.5} = 5.639 \approx 5.64\text{V}$   
▣ 답 : 5.64 V
- (3) 5층 이상으로서 연면적이 3000m²를 초과하는 소방대상물
- (4) ▣ 계산과정 :  $V_r = 24 - 5.64 = 18.36\text{V}$   
▣ 답 : 정격전압 80% 미만(19.2V)이므로 작동 불가

3.

(1) 극수

- ▣ 계산과정 :  $\frac{P}{4} = \frac{\frac{1}{3}N_s}{\frac{1}{N_s}} = 3, \quad P = 4 \times 3 = 12\text{극}$
- ▣ 답 : 12극

(2) 정격출력

- ▣ 계산과정  $90 : N = P : \frac{1}{3}N, \quad P = \frac{90 \times \frac{1}{3}N}{N} = 30\text{kW}$
- ▣ 답 : 30 kW

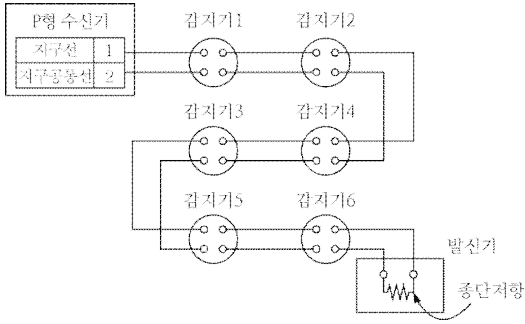
4.

- (1) ▣ 비상전원수전설비                      ▣ 자가발전설비
- (2) 직류 500V 절연저항계로 측정하여 20MΩ 이상



5.

(1)



(2) 송배전식

6.

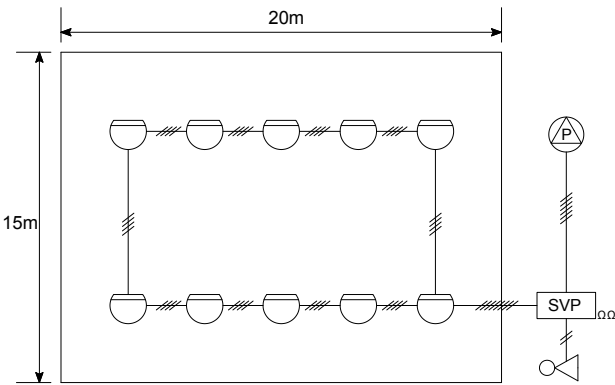
- ▶ 불꽃감지기
- ▶ 분포형 감지기
- ▶ 광전식 분리형 감지기
- ▶ 다신호방식의 감지기
- ▶ 정온식 감지선형 감지기
- ▶ 복합형 감지기
- ▶ 아날로그방식의 감지기
- ▶ 축적방식의 감지기

7.

(1) ▶ 계산과정 :  $\frac{20 \times 15}{70} = 4.28 = 5$ ,  $5 \times 2 \text{ 개회로} = 10 \text{ 개}$

▶ 답 : 10개

(2)



8.

- ▶ 채광이 충분한 객석(주간에만 사용)
- ▶ 통로유도등이 설치된 객석 (거실 각 부분에서 거실 출입구까지의 보행거리 20m 이하)

9.

- (1) ▣ 계산과정 :  $P_n \geq \left( \frac{1}{0.15} - 1 \right) \times 0.2 \times 500 \approx 566.666 \approx 566.67 \text{ kVA}$   
▣ 답 : 566.67 kVA 이상
- (2) ▣ 계산과정 :  $P_s \geq \frac{566.67}{0.2} \times 1.25 = 3541 \text{ kVA} = 3.541 \text{ MVA} \approx 3.54 \text{ MVA}$   
▣ 답 : 3.54 MVA 이상

10.

- (1) ▣ 19-1 : Y기동용      ▣ 19-2 : △운전용  
(2) 회전기 온도계전기(열동계전기)  
(3) 배선용 차단기  
(4) 주전원 개폐용

11.

- ㉠ 4가닥      ㉡ 10가닥      ㉢ 4가닥      ㉣ 4가닥      ㉤ 11가닥

12.

- (1) 커플링(관이 고정되어 있지 않을 때), 유니언 커플링(관이 고정되어 있을 때)  
(2) 부싱  
(3) 로크너트

13.

- ▣ 계산과정 :  $P_T = \frac{35}{760} \times 10332 \approx 475.815 \text{ mmH}_2\text{O}$   
 $P = \frac{475.815 \times (5 \times 60)}{102 \times 60 \times 0.7} \times 1.2 = 39.984 \approx 39.98 \text{ kW}$   
▣ 답 : 39.98 kW

14.

- ▣ 분말소화설비
- ▣ 할로겐화합물 소화설비
- ▣ 이산화탄소 소화설비
- ▣ 준비작동식 스프링클러설비
- ▣ 일제살수식 스프링클러설비
- ▣ 할로겐화합물 및 불활성기체 소화설비

15.

- (1) 1.5m 이상  
(2) 녹색바탕에 백색문자

- 16.
- (1) 10cm
  - (2) 5cm
  - (3) 4.5m

17.

품 명	수량	단위	공량계(인)	공량합계(인)
수신기	1	대	$6 + (105 \times 0.3) = 37.5$	348.35
발신기세트	60	개	$60 \times 0.9 = 54$	
연기감지기	45	개	$45 \times 0.13 = 5.85$	
차동식 감지기	390	개	$390 \times 0.13 = 50.7$	
후강전선관(16mm)	1000	M	$1000 \times 0.08 = 80$	
후강전선관(22mm)	430	M	$430 \times 0.11 = 47.3$	
후강전선관(28mm)	50	M	$50 \times 0.14 = 7$	
후강전선관(36mm)	30	M	$30 \times 0.2 = 6$	
전선(1.5mm²)	4500	M	$4500 \times 0.01 = 45$	
전선(2.5mm²)	1500	M	$1500 \times 0.01 = 15$	
직접노무비				$348.35 \times 100000 = 34835000$ 원
공구손료(3%)				$34835000 \times 0.03 = 1045050$ 원
공구손료를 고려한 공사비 합계(원)				$34835000 + 1045050 = 35880050$ 원

- 18.
- (1)
    - ▣ 계단 · 경사로 및 에스컬레이터 경사로
    - ▣ 천장 또는 반자의 높이가 15~20m 미만의 장소
  - (2) 45°
  - (3) 20m
- ▣ 복도(30m 미만 제외)

▣ 엘리베이터 승강로