

■ 2011년 기사 제4회 필답형 실기시험

자격종목 소방설비기사(전기분야)	시험시간 2시간 30분	형별	수험번호	성명

※ 다음 물음에 답을 해당 답란에 답하시오.(배점 : 100)

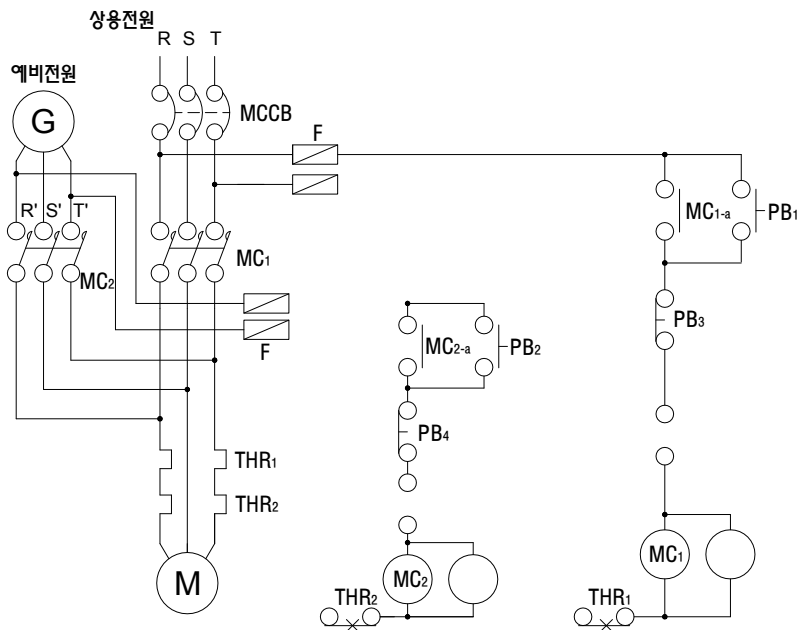
문제 01

[배점] 8점

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

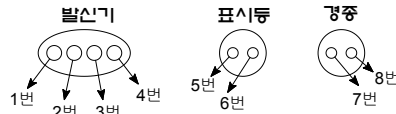
[제어동작]

- ① PB_1 을 누르면 전자접촉기 MC_1 이 여자 되고 RL 이 점등되며 전자접촉기 보조접점 MC_{1-a} 가 폐로 되어 자기유지된다.
- ② 이와 동시에 전자접촉기 MC_1 의 주접점이 닫혀 유도전동기는 상용전원으로 운전된다.
- ③ 상용전원으로 운전 중 PB_3 를 누르면, MC_1 이 소자되어 유도전동기는 정지하고, 상용전원 운전표시등 RL 은 소등한다.
- ④ 상용전원 고장시 예비전원으로 운전하기 위해 PB_2 를 누르면 전자접촉기 MC_2 가 여자 되고 GL 이 점등되며 전자접촉기 보조접점 MC_{2-a} 가 폐로 되어 자기 유지하다.
- ⑤ 이와 동시에 전자접촉기 MC_2 의 주접점이 닫혀 유도전동기는 예비전원으로 운전된다.
- ⑥ 예비전원으로 운전 중 PB_4 를 누르면 MC_2 가 소자되어 유도전동기는 정지되고 예비전원 운전표시등 GL 은 소등한다.



수신기와 수동발신기, 경종, 표시등 사이를 결선하시오.

(단, 지상 6층 건물이며, 연면적 3500㎡이다.)



1번 응답선, 2번 지구선, 3번 전화선, 4번 지구공통선

5번 표시등선, 6번 표시등공통, 7번 경종공통, 8번 경종

	발신기	표시등	경종
6층			
5층			
4층			
3층			
2층			
1층			

● 수신기	● 외로 1	● 외로 2	● 외로 3	● 외로 4	● 외로 5	● 외로 6	● 전화	● 응답	● 경종 1	● 경종 2	● 경종 3	● 경종 4	● 경종 5	● 경종 6	● 경종 표시등 공통	● 표시등
-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	------	------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------------	-------

감지기 선로의 말단에는 종단 저항을 접속하도록 규정하고 있다. 그 이유에 대하여 설명하고 감지기 배선을 송배전 방식으로 사용하는 이유에 대하여도 설명하도록 하시오.

▶ 종단 저항 :

▶ 송배전식 사용 이유 :

문제 04

[배점] 6점

저압 옥내배선의 금속관공사에 있어서 금속관과 박스 그 밖의 부속품은 다음 각 호에 의하여 시설하여야 한다. () 안에 알맞은 말을 쓰시오.

- ▶ 금속관을 구부릴 때 금속관의 단면이 심하게 (①)되지 아니하도록 구부려야 하며, 그 안측의 (②)은 관 안지름의 (③)배 이상이 되어야 한다.
- ▶ 아웃렛박스(Outlet Box) 사이 또는 전선 인입구를 가지는 기구 사이의 금속관에는 (④)개소를 초과하는 (⑤) 굴곡개소를 만들어서는 아니 된다. 굴곡개소가 많은 경우 또는 관의 길이가 (⑥)m를 넘는 경우에는 (⑦)를 설치하는 것이 바람직하다.

문제 05

[배점] 5점

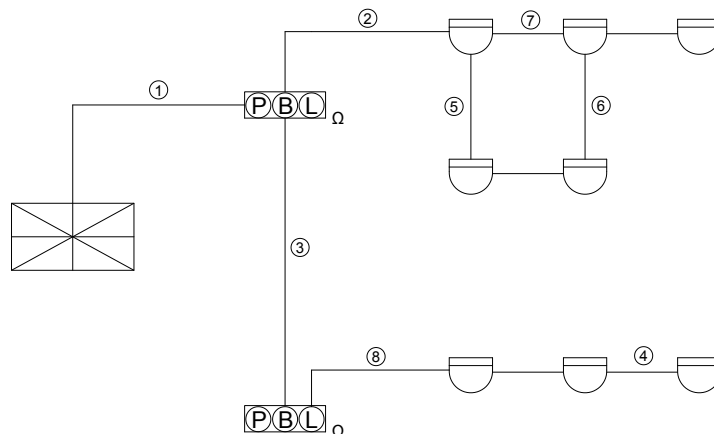
3선식배선에 의하여 상시 충전되는 유도등의 전기회로에 점멸기를 설치하는 경우에는 어느 때에 점등되도록 하여야 하는지 그 기준을 5가지 쓰시오.

- ▶
- ▶
- ▶
- ▶
- ▶

문제 06

[배점] 8점

그림과 같은 자동화재탐지설비의 평면도에서 ①~⑧의 전선 가닥수를 주어진 표의 빈 칸에 쓰시오.



기호	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
가닥수								

문제 07

[배점] 5점

비상용 조명부하가 있다. 방전시간은 30분이며 연속전지 HS형 54셀, 허용최저전압 97V, 부하용량은 6000W이며, 최저충전지온도 5℃일 때, 다음 각 물음에 답하시오.

(단, 연속전지의 용량환산시간 K(상단은 900Ah-2000Ah, 하단은 900Ah이다.))

형식	온도[℃]	10분			30분		
		1.6V	1.7V	1.8V	1.6V	1.7V	1.8V
CS	25	0.9	1.15	1.6	1.41	1.6	2.0
		0.8	1.06	1.42	1.34	1.55	1.88
	5	1.15	1.35	2.0	1.75	1.85	2.45
		1.1	1.25	1.8	1.75	1.8	2.35
	-5	1.35	1.6	2.65	2.05	2.2	3.1
		1.25	1.5	2.25	2.05	2.2	3.0
HS	25	0.58	0.7	0.93	1.03	1.14	1.38
	5	0.62	0.74	1.05	1.11	1.22	1.54
	-5	0.68	0.82	1.15	1.2	1.35	1.68

(1) 축전지의 공칭전압은 몇 V/cell인가?

▣ 계산과정 :

▣ 답 :

(2) 축전지용량을 구하시오. (단, 전압은 100V이며 연속전지의 용량환산시간 K는 위의 표와 같으며 보수율은 0.8이라고 한다.)

▣ 계산과정 :

▣ 답 :

문제 08

[배점] 5점

3φ , 380V, 60Hz, 4P, 75HP의 전동기가 있다. 다음 각 물음에 답하시오.

(단, 슬립은 5%이다.)

(1) 동기속도는 몇 rpm인가?

▣ 계산과정 :

▣ 답 :

(2) 회전속도는 몇 rpm인가?

▣ 계산과정 :

▣ 답 :

문제 09

[배점] 5점

자동화재탐지설비의 감지기 설치기준 중 축적기능이 없는 감지기를 사용하는 경우 3가지를 쓰시오.

▣

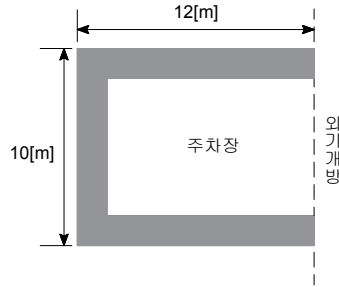
▣

▣

문제 10

[배점] 5점

그림과 같이 외기에 면하여 상시 개방된 부분이 있는 주차장에 경계구역 면적 m^2 을 구하시오.



▶ 계산과정 :

▶ 답 :

문제 11

[배점] 8점

자동화재탐지설비의 수신기에 대한 다음 각 물음에 답하시오.

(1) GP형 수신기의 기능을 간단히 설명하시오.

(2) R형 수신기의 특징 4가지를 쓰시오.

- ▶
- ▶
- ▶
- ▶

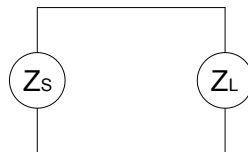
(3) P형 수신기의 설치장소는?

문제 12

[배점] 5점

그림은 무선통신보조설비의 간략도이다. 다음 각 물음에 답하시오.

(단, Z_s 는 전원임피던스, Z_L 는 부하임피던스이다.)



(1) 전력이 부하에 최대 전달될 수 있는 조건은?

(2) 전력을 부하에 최대 전달할 수 있는 상태로 조정하는 것을 무엇이라고 하는가?

(3) 누설동축케이블 또는 동축케이블의 임피던스는 몇 Ω 으로 하는가?

(4) 무선기기 접속단자는 바닥으로부터 높이 몇 m 이상 몇 m 이하의 위치에 설치하여야 하는가?

(5) 지상에 설치하는 무선기기 접속단자는 보행거리 몇 m 이내마다 설치하는가?

문제 13

[배점] 5점

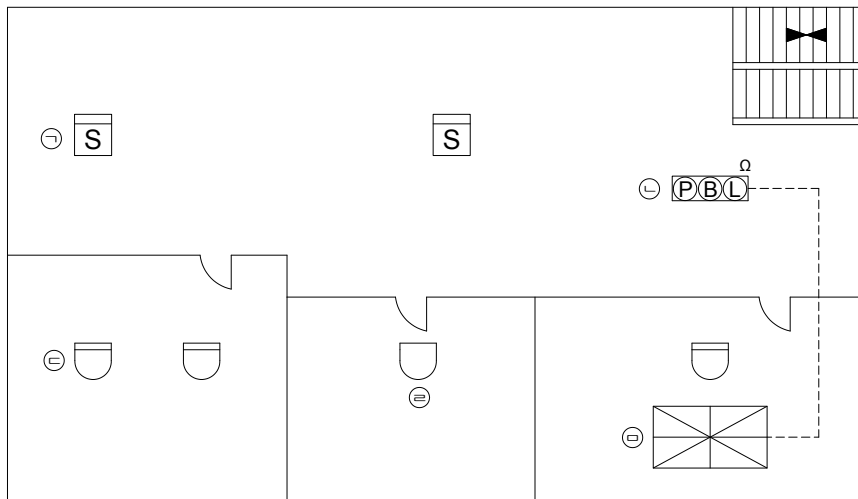
스프링클러설비의 수조(물탱크)의 후드밸브에서 헤드까지의 배관상에 설치된 개폐밸브는 항상 열려져 있어야 헤드로 방수가 가능하기 때문에, 개폐밸브가 열려져 있는 지를 감시 제어반에서 항상 감시할 수 있도록 하는 설비가 탬퍼스위치이다. 이 탬퍼스위치(Tamper Switch)의 설치장소 5가지를 쓰시오.

- ▣
- ▣
- ▣
- ▣
- ▣

문제 14

[배점] 8점

그림은 자동화재탐지설비로서 내화구조인 지하 1층 지상 8층인 건물의 지상 1층 평면도이다. 다음 각 물음에 답하시오.



- (1) 위의 도면상에 표시된 감지기를 루프식 배선방식을 사용하여 발신기에 연결하고 배선 가닥수를 표시하시오.
- (2) ㉑~㉙에 표시되는 그림기호에 맞는 명칭과 형벌의 빈 칸을 완성하시오.

항 목	명 칭	형 별
㉑		
㉒	발신기	
㉓		2중
㉔	정온식 스포트형 감지기	2중
㉕	수신기	P형

- (3) 발신기와 수신기 사이의 배관길이가 20m일 경우 전선은 몇 m가 필요한지 소요량을 산출하시오. (단, 전선의 할증률은 10%로 계산한다.)
 - ▣ 계산과정 :
 - ▣ 답 :

문제 15

[배점] 3점

다음은 자동화재탐지설비의 중계기의 설치기준이다. () 안에 알맞은 말을 쓰시오.

- ▣ 수신기에서 직접 감지기회로의 도통시험을 행하지 아니할 때는 (①) 사이에 설치할 것
- ▣ 수신기에 의하여 감지되지 아니하는 배선을 통하여 전력을 공급받는 것에 있어서는 전원입력측의 배선에 (②)를 설치하고 해당 전원의 정전이 즉시 수신기에 표시되는 것으로 하며, (③)의 시험을 할 수 있도록 할 것

문제 16

[배점] 6점

누전 경보기에서 CT 100/5, 50VA라고 쓰여져 있다. 이때 각 물음에 답하시오.

- (1) CT의 우리말 명칭을 쓰시오.
- (2) 100/5에서 100의 의미와 5의 의미를 쓰시오.
 - ▣ 100 :
 - ▣ 5 :
- (3) 50VA는 CT에서 어떤 것을 의미하는지 설명하시오.

문제 17

[배점] 6점

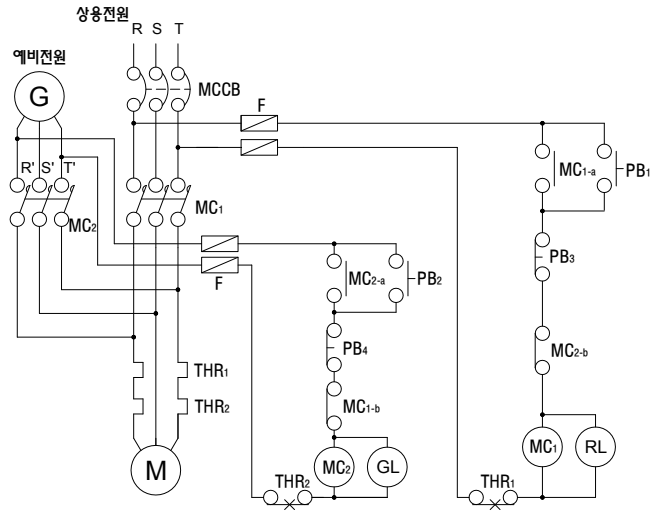
내화구조의 지하 2층, 지상 6층의 건축물에 자동화재탐지설비를 설치하고자 한다. 조건을 참조하여 다음 각 물음에 답하시오.

[조건]

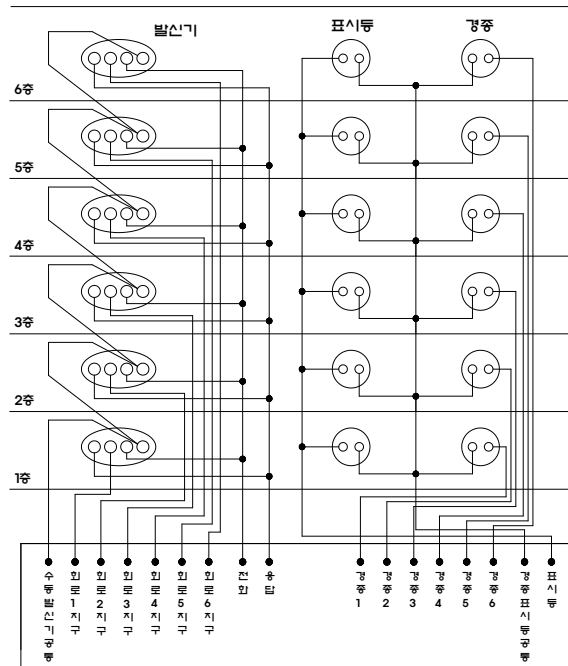
- ① 각 층의 층고는 1층, 지하 1층, 지하 2층은 4.5m이고 2층~6층은 3.5m이다.
 - ② 지하 2층~6층의 직통계단은 1개소이다.
 - ③ 각 층의 반자는 고려하지 않는다.
 - ④ 각 층은 차동식 스포트형(2종) 감지기를 설치한다.
 - ⑤ 각 층의 복도는 없다.
 - ⑥ 각 층별 면적의 경우는 6층은 400㎡, 나머지 모든 층의 면적은 각각 800㎡이다.
(단, 각 층의 면적에는 화장실 면적이 포함되어 있다.)
 - ⑦ 각 층에는 화장실이 50㎡의 면적(6층은 제외)을 갖는다.
 - ⑧ 건물의 한 변의 길이는 50m이다.
- (1) 도면의 전체 경계구역수는 얼마인가?
 - ▣ 계산과정 :
 - ▣ 답 :
 - (2) 차동식 감지기의 설치시 전체개수를 산정하시오.
 - ▣ 계산과정 :
 - ▣ 답 :
 - (3) 계단에 연기감지기(2종)의 설치시 전체 개수와 설치장소를 함께 표현하시오.
 - ▣ 계산과정 :
 - ▣ 답 :

[정답지]

1.



2.



3.

- ▣ 중단저항 : 감지기 회로의 도통시험을 용이하게 하기 위해서
- ▣ 송배전방식 : 감지기 회로의 도통시험을 용이하게 하기 위해서

4.

- ① 변형 ② 반지름 ③ 6 ④ 3
- ⑤ 직각 또는 직각에 가까운 ⑥ 30 ⑦ 폴박스

5.

- ▣ 자동화재탐지설비의 감지기 또는 발신기가 작동되는 때
- ▣ 비상경보설비의 발신기가 작동되는 때
- ▣ 상용전원이 정전되거나 전원선이 단선되는 때
- ▣ 방재업무를 통제하는 곳 또는 전기실의 배전반에서 수동으로 점등하는 때
- ▣ 자동소화설비가 작동되는 때

6.

기호	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
가닥수	8	4	7	4	2	2	2	4

7.

- (1) ▣ 계산과정 : $\frac{97}{54} \approx 1.796 \approx 1.8V/cell$
 ▣ 답 : 1.8V/cell
- (2) ▣ 계산과정 : $I = \frac{6000}{100} = 60A$ $C = \frac{1}{0.8} \times 1.54 \times 60 = 115.5Ah$
 ▣ 답 : 115.5 Ah

8.

- (1) ▣ 계산과정 : $N_s = \frac{120 \times 60}{4} = 1800rpm$
 ▣ 답 : 1800 rpm
- (2) ▣ 계산과정 : $N = \frac{120 \times 60}{4} \times (1 - 0.05) = 1710rpm$
 ▣ 답 : 1710 rpm

9.

- ▣ 교차회로방식에 사용되는 감지기
- ▣ 급속한 연소 확대가 우려되는 장소에 사용되는 감지기
- ▣ 축적기능이 있는 수신기에 연결하여 사용하는 감지기

10.

- ▣ 계산과정 : $(12 - 5) \times 10 = 70m^2$
 ▣ 답 : 70 m²

11.

- (1) P형 수신기와 가스누설정보기의 수신부 기능을 겸한 것
- (2) ▣ 선로수가 적어서 경제적이다.
 ▣ 선로의 길이를 길게 할 수 있다.
 ▣ 중설 또는 이설이 비교적 쉽다.
 ▣ 신호의 전달이 확실하다.
 ▣ 화재발생지구를 선명하게 숫자로 표시할 수 있다.
- (3) 특정소방대상물

12.

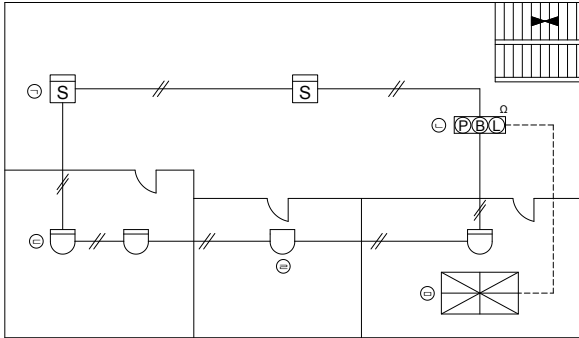
- (1) $Z_S = Z_L$ (2) 임피던스 매칭 (3) 50Ω
 (4) 0.8m 이상 1.5m 이하 (5) 300m

13.

- ▣ 주펌프의 흡입측에 설치된 개폐밸브
- ▣ 유수검지장치, 일제개방밸브의 1차측 개폐밸브
- ▣ 유수검지장치, 일제개방밸브의 2차측 개폐밸브
- ▣ 고가수조와 수직배관 사이의 개폐밸브
- ▣ 주펌프의 토출측에 설치된 개폐밸브
- ▣ 충압펌프의 흡입측에 설치된 개폐밸브
- ▣ 충압펌프의 토출측에 설치된 개폐밸브

14.

(1)



(2)

항 목	명 칭	형 별
㉠	연기감지기	2종
㉡	발신기	P형
㉢	차동식 스포트형 감지기	2종
㉣	정온식 스포트형 감지기	2종
㉤	수신기	P형

(3) ▣ 계산과정 : $20 \times 16 \times 1.1 = 352\text{m}$ ▣ 답 : 352 m

15.

- ① 수신기와 감지기 ② 과전류 차단기 ③ 상용전원 및 예비전원

16.

(1) 변류기

(2) ▣ 100 : 변류비 1차측 100A ▣ 50 : 변류비 2차측 5A

(3) 정격용량

17.

(1) ▣ 계산과정 : 계단 $\frac{4.5 + (3.5 \times 5)}{45} = 0.49 \approx 1\text{경계구역}$

$$\frac{4.5 \times 2}{45} = 0.2 \approx 1\text{경계구역}$$

$$\text{지상층} \quad \frac{400}{600} = 0.67 \approx 1\text{경계구역}$$

$$\frac{800}{600} = 1.33 \approx 2\text{경계구역}, 2 \times 5\text{층} = 10\text{경계구역}$$

$$\text{지하층} \quad \frac{800}{600} = 1.33 \approx 2\text{경계구역}, 2 \times 2\text{층} = 4\text{경계구역}$$

$$\therefore 1 + 1 + 1 + 10 + 4 = 17\text{경계구역}$$

▣ 답 : 17경계구역

(2) ▣ 계산과정 : 6층 $\frac{400}{70} = 5.71 \approx 6$ 개

2층~5층 $\frac{350}{70} = 5$ 개, $\frac{450}{70} = 6.42 \approx 7$ 개, $(5+7) \times 4$ 층 = 48개

1층, 지하 1 · 2층 $\frac{350}{35} = 10$ 개, $\frac{450}{35} = 12.85 \approx 13$ 개, $(10+13) \times 3 = 69$ 개

∴ $6 + 48 + 69 = 123$ 개

▣ 답 : 123개

(3) ▣ 계산과정 : 지상층 $\frac{4.5 + (3.5 \times 5)}{15} = 1.4 \approx 2$ 개

지하층 $\frac{4.5 \times 2}{15} = 0.6 \approx 1$ 개

∴ $2 + 1 = 3$ 개

▣ 답 : 3개

