

■ 2017년 기사 제1회 필답형 실기시험

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

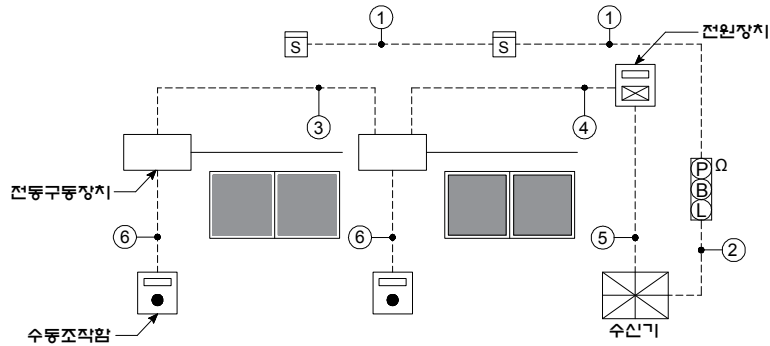
문제 01

[배점] 9점

그림은 배연창설비로서 계통도 및 조건을 참고하여 다음 각 물음에 답하시오.

[조건]

- 전동구동장치는 MOTOR방식이며, 사용전선은 HFIX 전선을 사용한다.
- 화재감지기가 작동되거나 수동조작함의 스위치를 ON시키면 배연창이 동작되어 수신기에 동작상태를 표시하게 된다.
- 화재감지기는 자동화재탐지설비용 감지기를 겸용으로 사용한다.



[후강전선관의 굵기 선정표]

도체 단면적 [mm²]	전 선 분 수									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	전선관의 최소 굵기[mm]									
2.5	16	16	16	16	22	22	22	28	28	28
4	16	16	16	22	22	22	28	28	28	28
6	16	16	22	22	22	28	28	28	36	36
10	16	22	22	28	28	36	36	36	36	36
16	16	22	28	28	36	36	36	42	42	42
25	22	28	28	36	36	42	54	54	54	54
35	22	28	36	42	54	54	54	70	70	70
50	22	36	54	54	70	70	70	82	82	82
70	28	42	54	54	70	70	70	82	82	82
95	28	54	54	70	70	82	82	92	92	104
120	36	54	54	70	70	82	82	92		
150	36	70	70	82	92	92	104	104		
185	36	70	82	82	92	104				
240	42	82	92	92	104					

[비고] 1. 전선 1본에 대한 숫자는 접지선 및 직류로의 전선에 적용한다.

2. 이 표는 실험결과와 경험을 토대로 하여 결정한 것이다.

- (1) 이 설비는 일반적으로 몇 층 이상의 건물에 시설하여야 하는가?
 (2) 배선수와 각 배선의 용도를 답안지표에 작성하시오.

기호	후강전선관의 굵기, 전선의 종류, 배선의 수	구 간	용 도
①	16C(HFIX 1.5-4)	감지기 ↔ 감지기	지구 2, 공통 2
②		발신기 ↔ 수신기	
③	22C(HFIX 2.5-5)	전동구동장치 ↔ 전동구동장치	전원 ⊕ · ⊖, 기동 1, 복구 1, 동작확인 1
④		전동구동장치 ↔ 전원장치	
⑤		전원장치 ↔ 수신기	
⑥		전동구동장치 ↔ 수동조작함	

문제 02

[배점] 4점

비상용 자가발전설비를 설치하려고 한다. 기동용량은 500kVA, 허용전압강하는 15%까지 허용하며, 과도리액턴스는 20%일 때 발전기 정격용량은 몇 kVA 이상의 것을 선정하여야 하며, 발전기용 차단기의 용량은 몇 MVA 이상인가?

(단, 차단용량의 여유율은 25%로 계산한다.)

- (1) 발전기 정격용량

▣ 계산과정 :

▣ 답 :

- (2) 차단기의 용량

▣ 계산과정 :

▣ 답 :

문제 03

[배점] 6점

저압옥내배선의 금속관공사에 있어서 금속관과 박스 그 밖의 부속품은 다음에 의하여 시설하여야 한다. () 안에 알맞은 말을 쓰시오.

- 저압옥내배선의 사용전압이 400V 미만인 경우 관에는 (①)종 접지공사를 할 것. 다만, 다음 중 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 관의 길이(2개 이상의 관을 접속하여 사용하는 경우에는 그 전체의 길이를 말한다.)가 (②)m 이하인 것을 건조한 장소에 시설하는 경우
 - 옥내배선의 사용전압이 직류 300V 또는 교류 대지전압 150V 이하인 경우에 그 전선을 넣는 관의 길이가 (③)m 이하인 것을 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하는 때 또는 (④)한 장소에 시설하는 때
- 저압옥내배선의 사용전압이 400V 이상인 경우 관에는 (⑤)종 접지공사를 할 것. 다만, 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우에는 (⑥)종 접지공사에 의할 수 있다.

문제 04

[배점] 4점

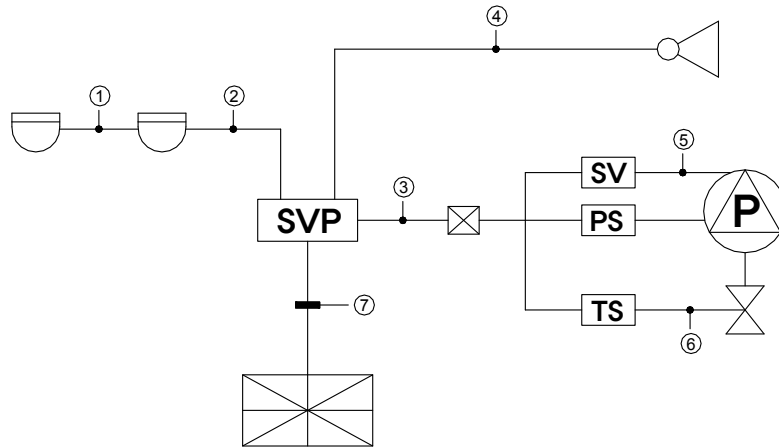
어느 건물의 자동화재탐지설비의 수신기를 보니 스위치주의등이 점멸하고 있었다. 어떤 경우에 점멸하는지 그 원인을 2가지만 쓰시오.

- ▣
- ▣

문제 05

[배점] 10점

그림은 준비작동식 스프링클러설비에 대한 배선연결계통도이다. 다음 각 물음에 답하시오.



(1) ①~⑦까지의 가닥수는?

기 호	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
가닥수							

(2) ④의 음향장치는 어떤 경우에 작동하는지 쓰시오.

(3) 준비작동밸브의 2차측 주밸브를 잠근 상태에서 유수검지장치의 전기적 작동방법 2가지를 쓰시오.

- ▣
- ▣

(4) 감지기의 회로방식을 감지기 A · B회로로 구분하여 결선하는 이유는 무엇이며, 이와 같은 회로방식을 무슨 회로방식이라고 하는가?

- ▣ 이유 :
- ▣ 회로방식 :

(5) (4)와 같은 회로방식을 적용하지 않고 하나의 회로로 구성하여도 무방한 감지기의 종류 3가지를 쓰시오.

- ▣
- ▣
- ▣

문제 06

[배점] 8점

축전지설비 기능점검시 필요한 점검기구 4가지를 쓰시오.

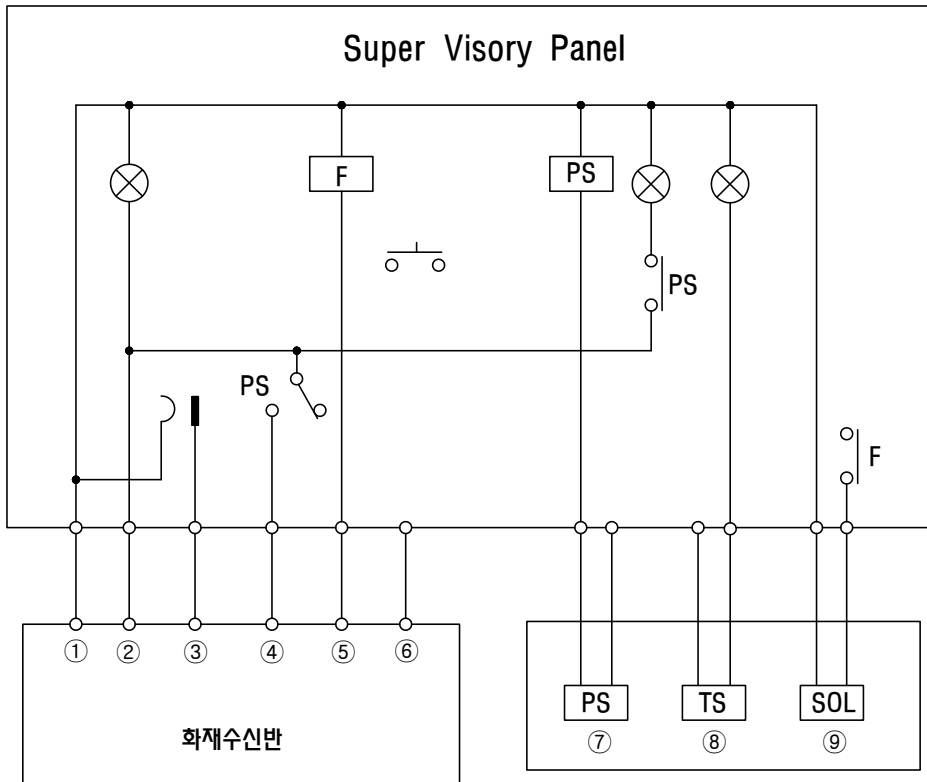
- ▶
- ▶

- ▶
- ▶

문제 07

[배점] 12점

도면은 준비작동식 스프링클러설비에 사용되는 Super Visory Panel에서 수신기까지의 내부결선도이다. 다음 각 물음에 답하시오.



(1) ①~⑥ 단자의 단자명은 무엇인지 쓰시오.

①	②	③	④	⑤	⑥

(2) ⑦~⑨에 표기된 심별은 각각 무엇인지 쓰시오.

⑦

⑧

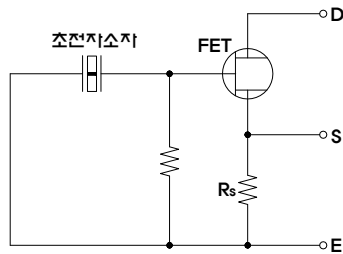
⑨

(3) 미완성 도면을 완성하시오.

문제 08

[배점] 8점

다음은 자동화재탐지설비의 구성요소인 감지기의 개략적인 회로이다. 회로를 참고하여 다음 물음에 답하시오.

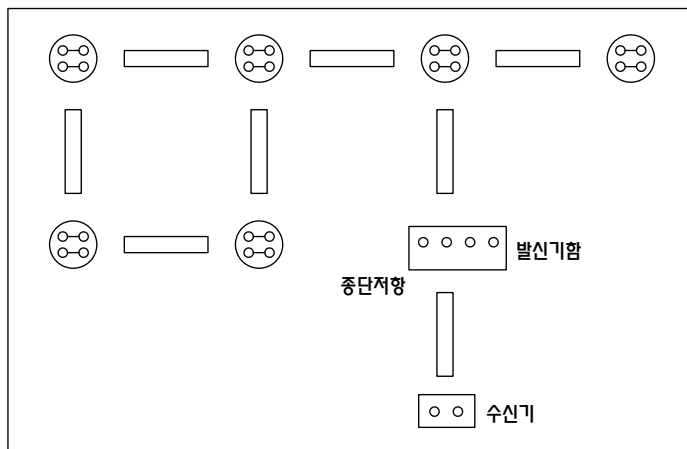
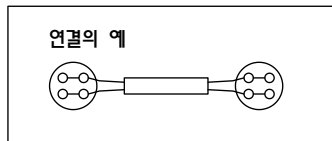


- (1) 이와 같은 기본회로를 갖는 감지기의 구체적인 명칭을 쓰시오.
- (2) 초전자소자는 상황화글리신(TGS), 세라믹의 티탄산납, 폴리플루오르화비닐(PVF₂)이 사용되고 있다. 이들 소자에서 발생하는 초전효과 또는 파이로(Pyro)효과는 무엇인지 쓰시오.
- (3) 상기 회로의 감지기는 어떤 화재성상에 민감한 응답특성을 가지고 있는지 쓰시오.
- (4) 이와 같은 기본회로를 갖는 감지기의 설치기준으로 () 안을 채우시오.
 - 감지기는 (①)와(과) (②)을(를) 기준으로 감시구역이 모두 포용될 수 있도록 설치할 것
 - 감지기는 화재감지를 유효하게 감지할 수 있는 (③) 또는 (④) 등에 설치할 것
 - 감지기를 (⑤)에 설치하는 경우에는 바닥을 향하여 설치할 것

문제 09

[배점] 5점

감지기가 그림과 같이 배치되어 있을 때 연결의 예에 따라 실제배선도를 완성하시오.

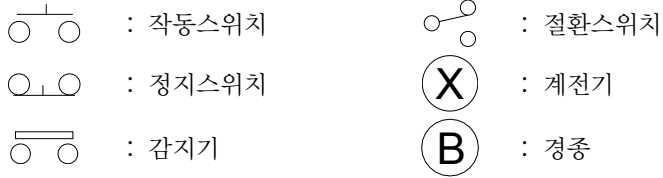


문제 11

[배점] 5점

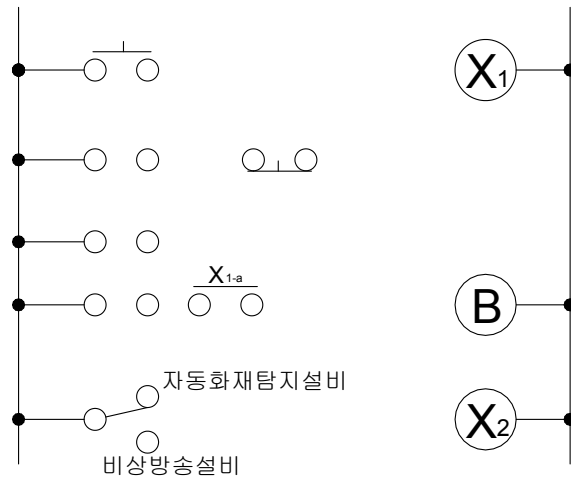
비상방송을 할 때에는 자동화재탐지설비의 지구음향장치의 작동을 정지시킬 수 있는 미완성 결선도를 범례 및 조건을 참고하여 완성하시오.

[범례]



[조건]

- ① 작동스위치를 누르거나 화재에 의하여 감지기가 작동되면 계전기 X_1 이 여자되어 자기유지되며 X_{1-a} 접점에 의하여 경종이 작동된다.
- ② 정지스위치를 누르면 계전기 X_1 이 소자되고 경종이 작동을 정지한다.
- ③ 작동스위치 또는 감지기에 의하여 경종 작동 중 전환스위치를 비상방송설비 쪽으로 이동하면 계전기 X_2 가 여자되고 X_{2-b} 접점에 의하여 경종이 작동을 정지한다.



문제 12

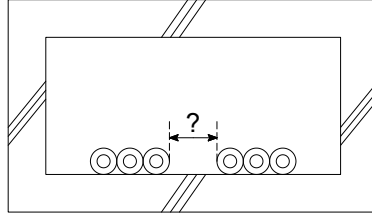
[배점] 5점

스프링클러설비의 감시제어반에서 도통시험 및 작동시험을 할 수 있어야 하는 회로 5가지를 쓰시오.

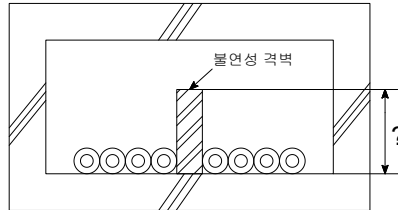
- ▣
- ▣
- ▣
- ▣
- ▣

소방용 케이블과 다른 용도의 케이블을 배선전용실에 함께 배선할 때 다음 () 안을 완성하시오.

- (1) 소방용 케이블을 내화성능을 갖는 배선전용실 등의 내부에 소방용이 아닌 케이블과 함께 노출하여 배선할 때 소방용 케이블과 다른 용도의 케이블간의 피복과 피복간의 이격거리는 () 이상이어야 한다.

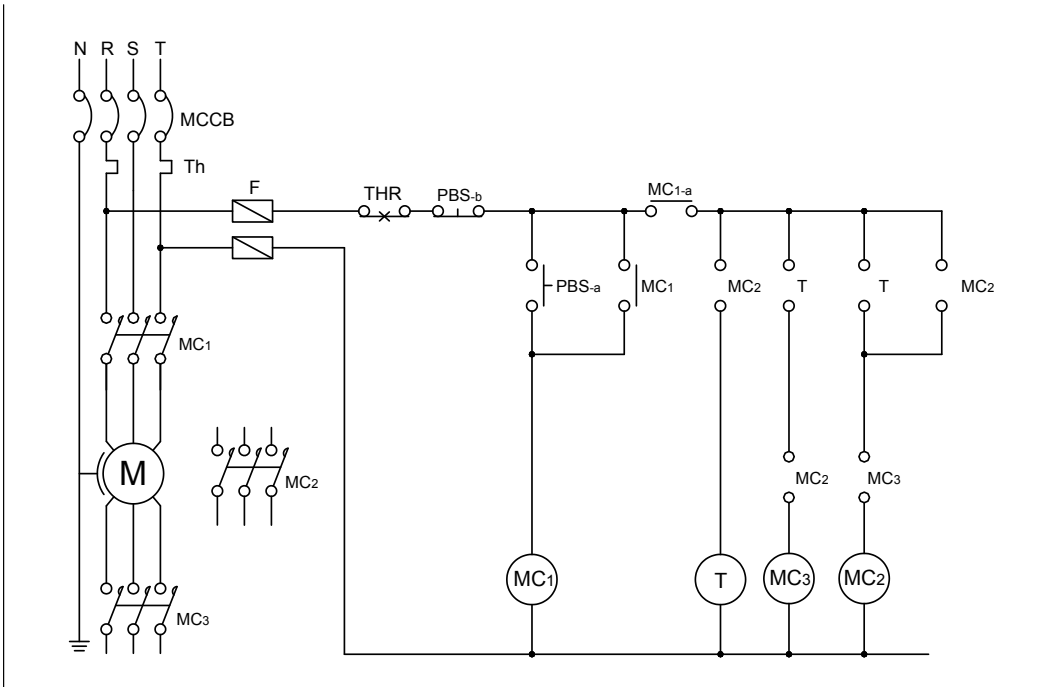


- (2) 부득이하여 “(1)” 과 같이 이격시킬 수 없어 불연성 격벽을 설치한 경우에 격벽의 높이는 () 이상이어야 한다.



도면은 타이머를 이용하여 기동시 Y로 기동하고 t초 후 자동적으로 Δ 로 운전되는 Y- Δ 기동회로이다. 이 회로도를 보고 다음 각 물음에 답하시오.

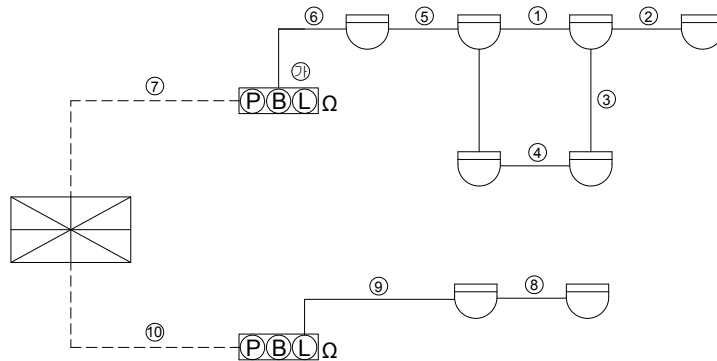
- (1) 타이머를 이용한 Y- Δ 미완성 기동회로를 완성하시오.
- (2) 유도전동기의 권선을 Y결선으로 하여 기동하고 기동 후 Δ 결선으로 바꾸어 운전하는 이유를 쓰시오.
- (3) 상기 회로도에 의한 유도전동기의 Y- Δ 기동회로의 동작설명이다. () 안에 알맞은 기호 또는 문자를 쓰시오.
- ① PBS-a를 누르면 ()과 ()가 여자되어 주접점 M₁이 닫히면서 전동기가 Y기동된다. PBS-a에서 손을 떼어도 계속 Y가 기동된다. 동시에 타이머코일도 여자된다.
 - ② 타이머의 설정 시간 t가 지나면 ()접점이 열려 ()가 소자되어 Y기동이 정지되고, ()가 붙어 ()가 여자되면서 Δ 운전으로 전환된다.
 - ③ ()와 ()는 인터록이 유지되어 안전운전이 된다.
 - ④ 정지용 PBS-b를 누르거나 전동기에 과부하가 걸려 ()이 작동하면 운전 중인 전동기는 정지한다.



문제 15

[배점] 5점

다음은 자동화재탐지설비의 평면도이다. 도면을 보고 다음 각 물음에 답하시오.
(단, 모든 배관은 슬래브 내 매입배관이며, 이중천장이 없는 구조이다.)



(1) 도면의 각 배선(점선 및 실선)에 전선 가닥수를 표기하시오.

기 호	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
가닥수										

(2) 수동발신기(P형)세트 ㉗와 이에 접속된 감지기 사이의 전선관 환경은 최소 몇 mm인지 쓰시오.

(3) 수동발신기(P형)세트 ㉗에 내장된 것 4가지를 쓰시오.

[정답지]

1.

(1) 6층 이상

(2)

기호	후강전선관의 굵기, 전선의 종류, 배선의 수	구 간	용 도
①	16C(HFIX 1.5-4)	감지기 ↔ 감지기	지구 2, 공통 2
②	22C(HFIX 2.5-7)	발신기 ↔ 수신기	응답 1, 지구 1, 전화 1, 경종표시등공통 1, 경종 1, 표시등 1, 지구공통 1
③	22C(HFIX 2.5-5)	전동구동장치 ↔ 전동구동장치	전원 ⊕ · ⊖, 기동 1, 복구 1, 동작확인 1
④	22C(HFIX 2.5-6)	전동구동장치 ↔ 전원장치	전원 ⊕ · ⊖, 기동 1, 복구 1, 동작확인 2
⑤	28C(HFIX 2.5-8)	전원장치 ↔ 수신기	전원 ⊕ · ⊖, 교류전원 2, 기동 1, 복구 1, 동작확인 2
⑥	22C(HFIX 2.5-5)	전동구동장치 ↔ 수동조작함	전원 ⊕ · ⊖, 기동 1, 복구 1, 정지 1

2.

(1) ▣ 계산과정 : $\left(\frac{1}{0.15} - 1\right) \times 0.2 \times 500 \approx 566.666 \approx 566.67 \text{ kVA}$ ▣ 답 : 566.67 kVA

(2) ▣ 계산과정 : $\frac{566.67}{0.2} \times 1.25 \approx 3541 \text{ kVA} = 3.541 \text{ MVA} \approx 3.54 \text{ MVA}$ ▣ 답 : 3.54 MVA

3.

① 제3 ② 4 ③ 8 ④ 건조 ⑤ 특별 제3 ⑥ 제3

4.

▣ 지구경종 정지스위치 ON시

▣ 주경종 정지스위치 ON시

▣ 자동복구스위치 ON시

▣ 도통시험스위치 ON시

▣ 동작시험스위치 ON시(작동시험스위치 ON시)

5.

(1)

기 호	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
가닥수	4	8	4	2	2	2	9

(2) 감지기 A · B회로 중 1개 회로 이상이 작동한 경우

(3) ① 슈퍼비조리판넬의 기동스위치를 ON한다.

② A · B회로가 다른 두 개의 감지기를 동시에 작동한다.

(4) ▣ 이유 : 감지기의 오동작 방지

▣ 회로방식 : 교차회로방식

(5) ▣ 불꽃감지기

▣ 정온식 감지선형 감지기

▣ 분포형 감지기

▣ 복합형 감지기

▣ 광전식 분리형 감지기

▣ 아날로그방식의 감지기

▣ 다신호방식의 감지기

▣ 축적방식의 감지기

6.

- ▣ 비중계 ▣ 스포이트 ▣ 절연저항계 ▣ 전류전압측정계

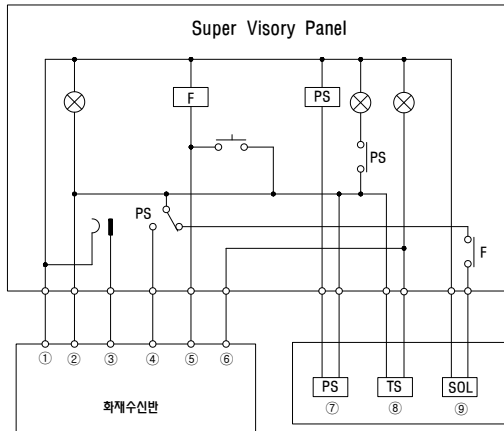
7.

(1)

①	②	③	④	⑤	⑥
전원 ⊖	전원 ⊕	전화	밸브개방확인	밸브기동	밸브주의

(2) ⑦ 압력스위치 ⑧ 탬퍼스위치 ⑨ 솔레노이드밸브

(3)



8.

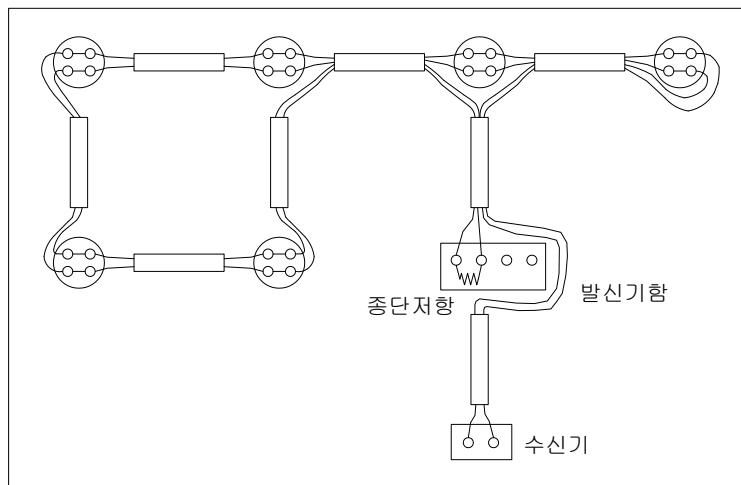
(1) 불꽃감지기(광기전력 효과형)

(2) 초전자소자에 빛을 가하면 기전력이 발생하는 현상

(3) 불꽃연소

(4) ① 공칭감시거리 ② 공칭시야각 ③ 모서리 ④ 벽 ⑤ 천장

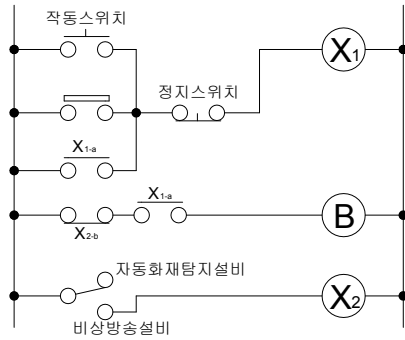
9.



10.

- (1) ① 기동 1 ② 공통 1 ③ 확인 1 ④ 확인 2
 (2) ① 3가닥 : 공통 1, 기동 1, 확인 1
 ② 4가닥 : 공통 1, 기동 1, 확인 2
 ③ 7가닥 : 공통 1, (기동 1, 확인 2)×2

11.



12.

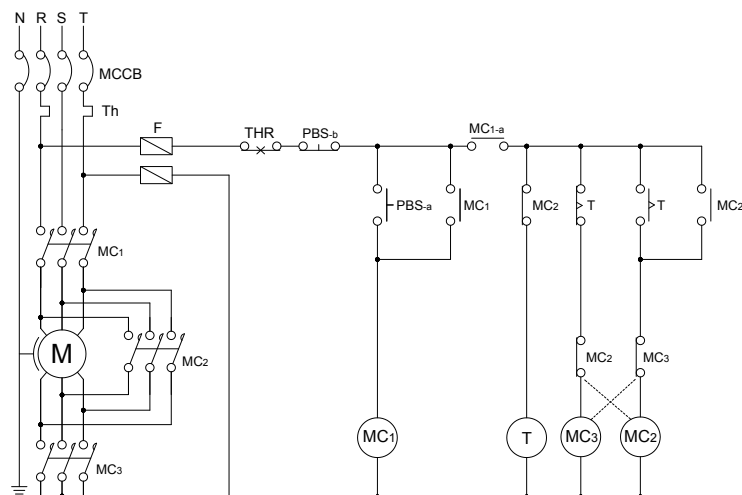
- ▣ 기동용 수압개폐장치의 압력스위치회로
- ▣ 수조 또는 물올림탱크의 저수위감지회로
- ▣ 유수검지장치 또는 일제개방밸브의 압력스위치회로
- ▣ 일제개방밸브를 사용하는 설비의 화재감지기회로
- ▣ 급수배관에 설치되어 있는 개폐밸브의 폐쇄상태 확인회로

13.

- (1) 15cm
 (2) 가장 굵은 케이블 지름의 1.5배

14.

(1)



(2) 기동전류를 작게 하기 위하여

(3) ① MC_1, MC_3 ② $T_{-b}, MC_3, T_{-a}, MC_2$ ③ MC_{2-b}, MC_{3-b} ④ THR

15.

(1)

기 호	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
가닥수	2	4	2	2	4	4	7	4	4	7

(2) 16mm

(3) ① 발신기 ② 경종 ③ 표시등 ④ 종단저항