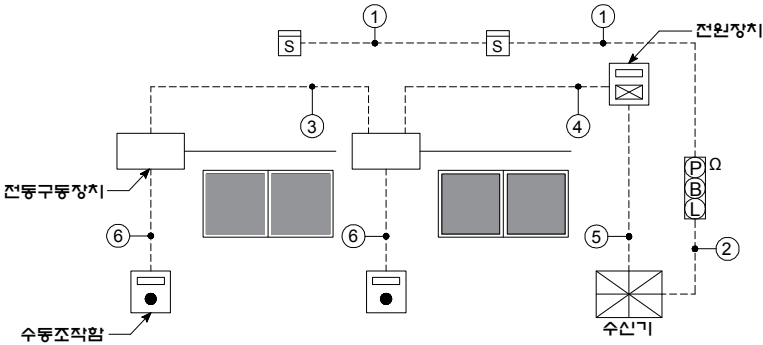


그림은 배연창설비로서 계통도 및 조건을 참고하여 다음 각 물음에 답하시오.

- [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 [mm ²] | 전 선 본 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.

[배점] 4점

D
D

[배점] 10점

[illegible]

| | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| 기 호 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ |
| 가닥수 | | | | | | | |

D

D

- 이유 :
- 회로방식 :

1111

문제 06

[배점] 8점

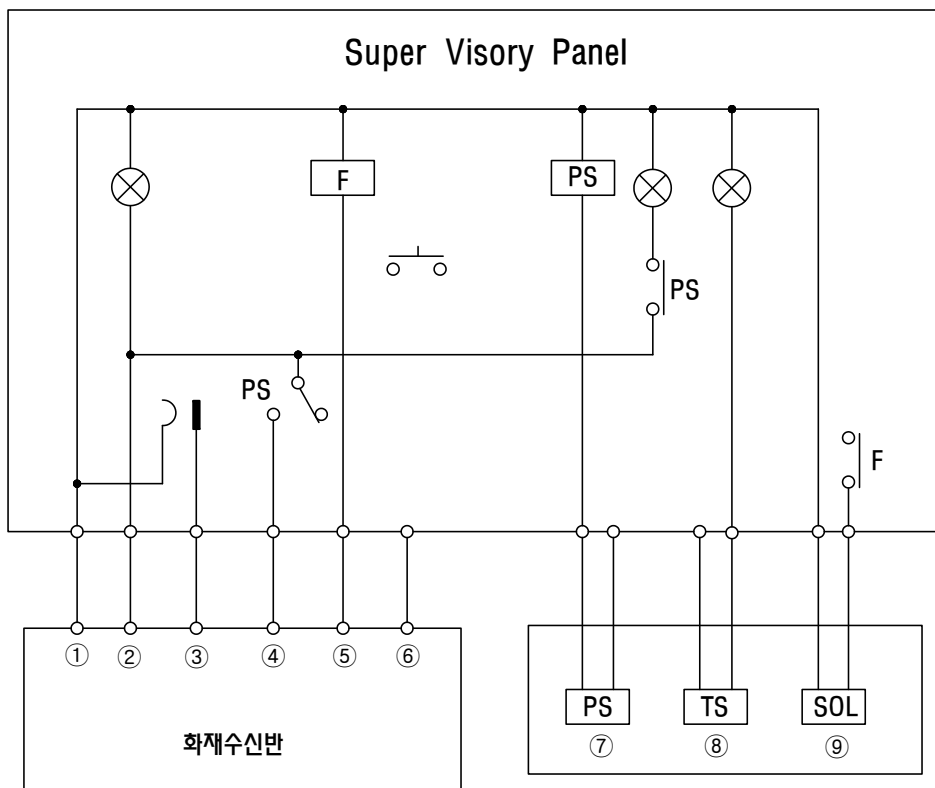
축전지설비 기능점검시 필요한 점검기구 4가지를 쓰시오.



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 심벌은 각각 무엇인지 쓰시오.

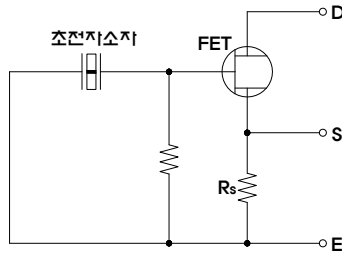
⑦

⑧

⑨

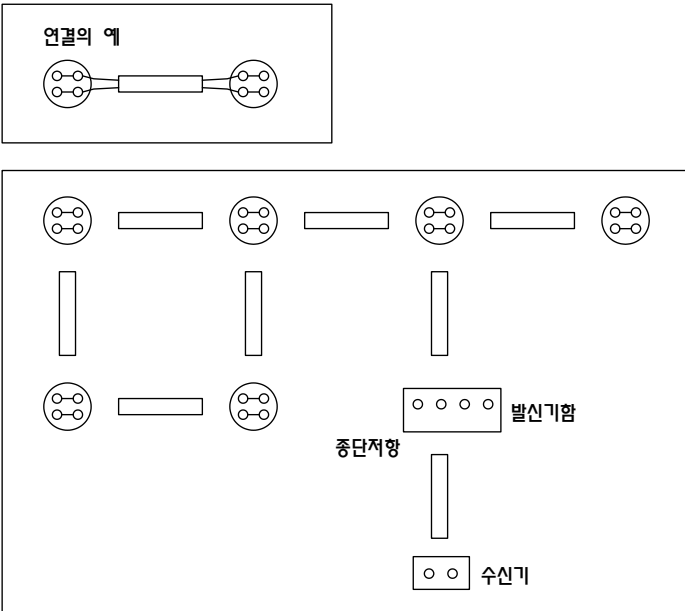
(3) 미완성 도면을 완성하시오.

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



- (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

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 완성하십시오.

[범례]



: 작동스위치



: 전환스위치



: 정지스위치



: 계전기



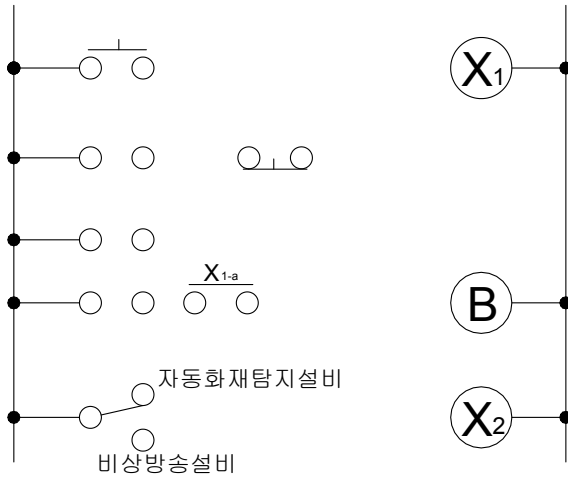
: 감지기



: 경종

[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

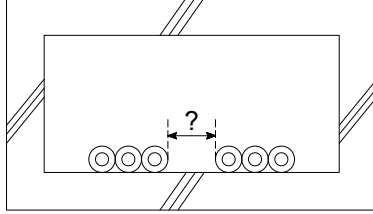
[배점] 5점

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

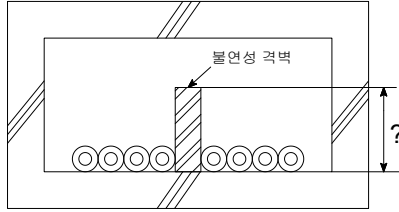
-
-
-
-
-

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.

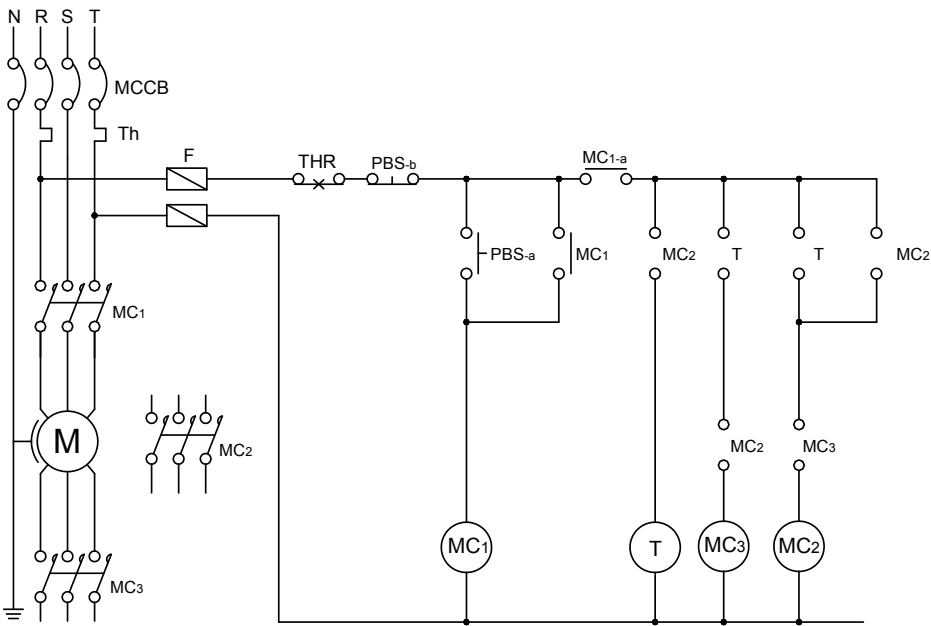


- (2) 부득이하여 “(1)” 과 같이 이격시킬 수 없어 불연성 격벽을 설치한 경우에 격벽의 높이는 () 이상이어야 한다.



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

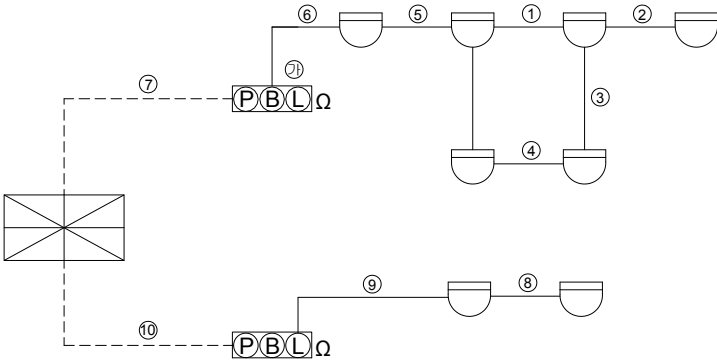
- (1) 타이머를 이용한 Y-Δ 미완성 기동회로를 완성하시오.
- (2) 유도전동기의 권선을 Y결선으로 하여 기동하고 기동 후 Δ결선으로 바꾸어 운전하는 이유를 쓰시오.
- (3) 상기 회로도에 의한 유도전동기의 Y-Δ기동회로의 동작설명이다. () 안에 알맞은 기호 또는 문자를 쓰시오.
 - ① PBS-a를 누르면 ()과 ()가 여자되어 주접점 M₁이 닫히면서 전동기가 Y기동된다. PBS-a에서 손을 떼어도 계속 Y가 기동된다. 동시에 타이머코일도 여자된다.
 - ② 타이머의 설정 시간 t가 지나면 ()접점이 열려 ()가 소자되어 Y기동이 정지되고, ()가 붙어 ()가 여자되면서 Δ운전으로 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 관경은 최소 몇 mm인지 쓰시오.

(3) 수동발신기(P형)세트 ㉗에 내장된 것 4가지를 쓰시오.

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 |
| 가탁수 | 4 | 8 | 4 | 2 | 2 | 2 | 9 |

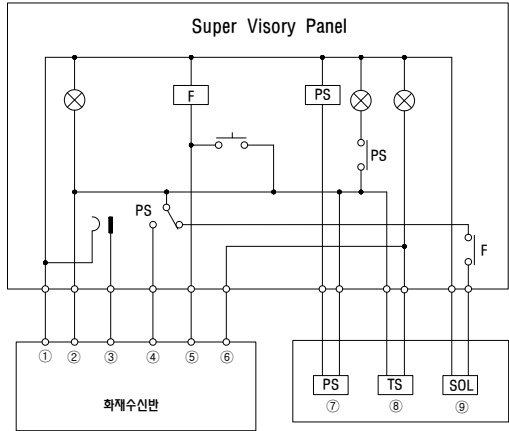
- (2) 감지기 A · B회로 중 1개 회로 이상이 작동한 경우
- (3) ① 슈퍼비조리판넬의 기동스위치를 ON한다.
② A · B회로가 다른 두 개의 감지기를 동시에 작동한다.
- (4) ■ 이유 : 감지기의 오동작 방지
■ 회로방식 : 교차회로방식
- (5) ■ 불꽃감지기
■ 분포형 감지기
■ 광전식 분리형 감지기
■ 다신호방식의 감지기
■ 정온식 감지선형 감지기
■ 복합형 감지기
■ 아날로그방식의 감지기
■ 축적방식의 감지기

- 6.
- ▣ 비중계 ▣ 스포이트 ▣ 절연저항계 ▣ 전류전압측정계

- 7.
- (1)

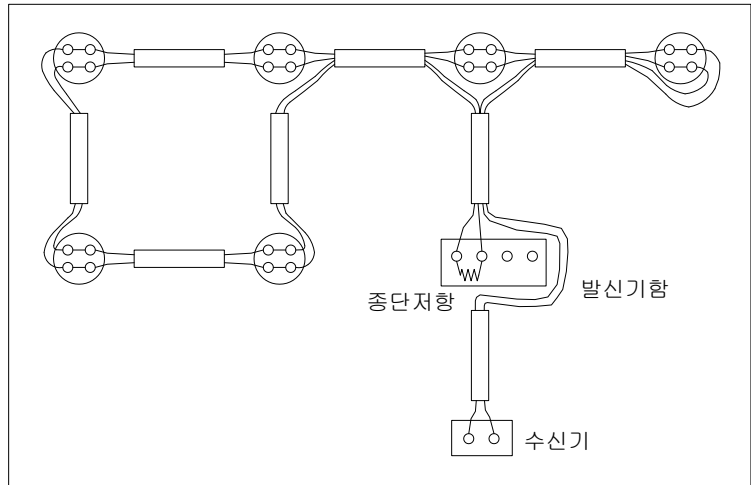
| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ |
|------|------|----|--------|------|------|
| 전원 ⊖ | 전원 ⊕ | 전화 | 밸브개방확인 | 밸브기동 | 밸브주의 |

- (2) ⑦ 압력스위치 ⑧ 탬퍼스위치 ⑨ 솔레노이드밸브
- (3)



- 8.
- (1) 불꽃감지기(광기전력 효과형)
- (2) 초전자소자에 빛을 가하면 기전력이 발생되는 현상
- (3) 불꽃연소
- (4) ① 공칭감시거리 ② 공칭시야각 ③ 모서리 ④ 벽 ⑤ 천장

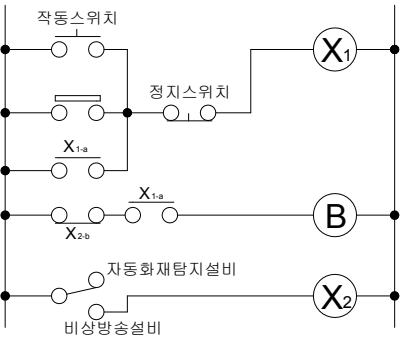
- 9.



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.

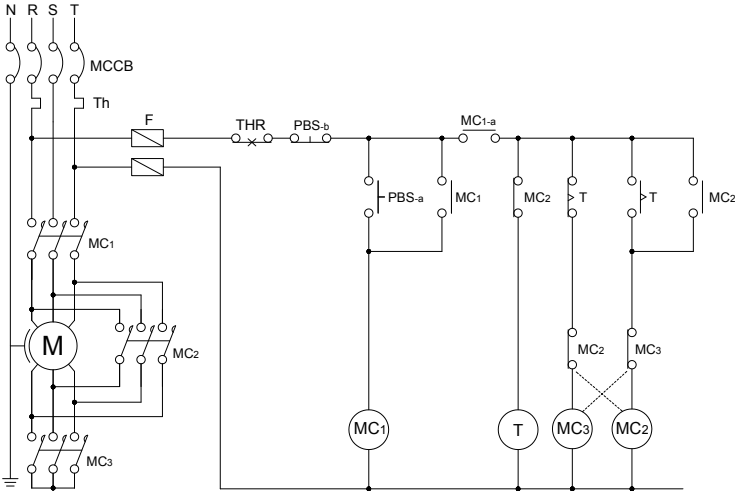
- 기동용 수압개폐장치의 압력스위치회로
- 수조 또는 물올림탱크의 저수위감지회로
- 유수검지장치 또는 일제개방밸브의 압력스위치회로
- 일제개방밸브를 사용하는 설비의 화재감지기회로
- 급수배관에 설치되어 있는 개폐밸브의 폐쇄상태 확인회로

13.

- (1) 15cm
- (2) 가장 굵은 케이블 지름의 1.5배

14.

(1)



(2) 기동전류를 작게 하기 위하여

- (3) ① MC₁, MC₃ ② T_{-b}, MC₃, T_{-a}, MC₂ 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