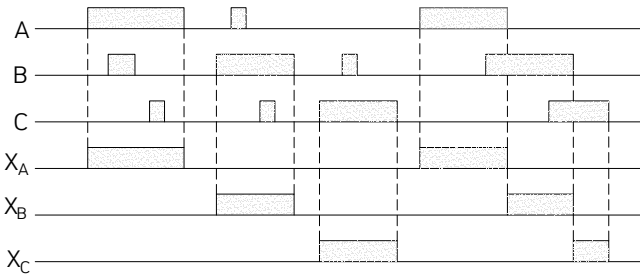
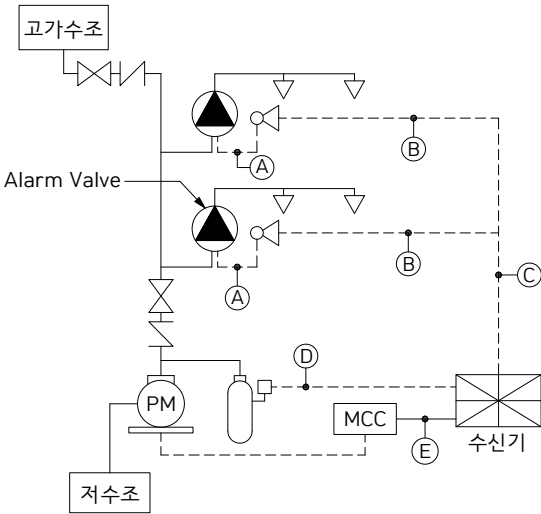


3개의 입력 A, B, C 중 어느 것이나 먼저 들어간 입력이 우선 동작하고 출력  $X_A$ ,  $X_B$ ,  $X_C$ 를 발생시킨다. 그 다음에 들어가는 신호는 먼저 들어간 신호에 의해서 Lock되어 출력이 없다고 할 때 그림과 같은 타임차트를 보고 다음 각 물음에 답하시오.



- 타임차트를 이용하여 출력  $X_A$ ,  $X_B$ ,  $X_C$ 에 대한 논리식을 설정하시오.
- 타임차트와 같은 동작이 이루어지도록 유접점회로 및 무접점회로를 그리시오.

다음 그림은 습식 스프링클러설비의 전기적 계통도이다. 조건을 참조하여 ㉠~㉤까지의 배선가닥수와 배선의 용도를 쓰시오.



[조건]

- 유수검지장치에는 개폐밸브 작동표시스위치는 부착하지 않은 것으로 한다.
- 사용전선은 HFIX전선으로 한다.
- 배선가닥수는 운전조작 상 필요한 최소 가닥수를 사용하는 것으로 한다.

기호	구분	배선가닥수	배선굵기	배선의 용도
㉠	알람밸브~사이렌		2.5mm <sup>2</sup> 이상	
㉡	사이렌~수신기		2.5mm <sup>2</sup> 이상	
㉢	2구역일 경우		2.5mm <sup>2</sup> 이상	
㉤	압력탱크~수신기		2.5mm <sup>2</sup> 이상	
㉥	MCC~수신기	5	2.5mm <sup>2</sup> 이상	기동, 정지, 공통, 운전표시등, 정지표시등

문제 04

[배점] 4점

다음은 차동식 분포형 감지기로서 공기관식 감지기의 유통시험방법이다. (    ) 안에 알맞은 답을 쓰시오.

(1) 검출부의 시험구멍 또는 공기관의 한쪽 끝부분에 (    ①    )를 접속하고 시험코크 등을 유통시험 위치로 한 후 다른 끝부분에 (    ②    )를 접속시킨다.

(2) 시험코크 등에 의해 송기구를 개방하여 수위가 1/2(50mm)이 될 때까지 걸리는 시간을 측정한다.

문제 05

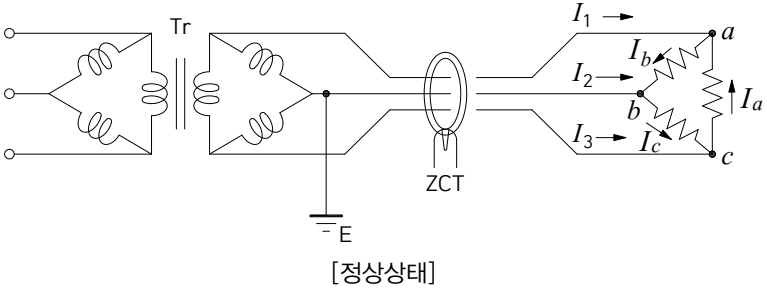
[배점] 4점

바닥면적이 700m<sup>2</sup>인 특정소방대상물에 차동식 스포트형 감지기 2종을 설치하고자 한다. 이때 설치하여야 할 감지기의 개수를 구하시오. (단, 특정소방대상물의 주요구조부는 내화구조이며 부착높이는 4m이다.)

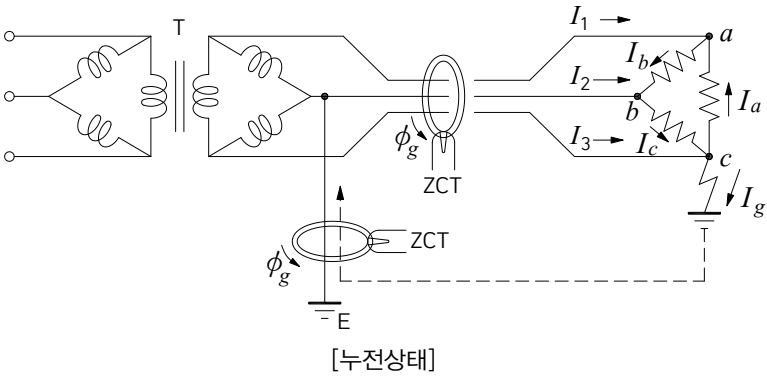
□ 계산과정 :

□ 답 :

다음 그림은 3상 교류회로에 설치된 누전경보기의 결선도이다. 정상상태와 누전 발생시 a점, b점 및 c점에서 키르히호프의 제1법칙을 적용하여 선전류  $I_1, I_2, I_3$  및 선전류의 벡터합 계산과 관련된 각 물음에 답하시오.



- (1) 정상상태시 선전류  
a점 :  $\dot{I}_1 = ( \quad )$ , b점 :  $\dot{I}_2 = ( \quad )$ , c점 :  $\dot{I}_3 = ( \quad )$
- (2) 정상상태시 선전류의 벡터합  
 $\dot{I}_1 + \dot{I}_2 + \dot{I}_3 = ( \quad )$



- (3) 누전시 선전류  
a점 :  $\dot{I}_1 = ( \quad )$ , b점 :  $\dot{I}_2 = ( \quad )$ , c점 :  $\dot{I}_3 = ( \quad )$
- (4) 누전시 선전류의 벡터합  
 $\dot{I}_1 + \dot{I}_2 + \dot{I}_3 = ( \quad )$

휴대용 비상조명등을 설치하여야 하는 특정소방대상물이다. (    ) 안에 알맞은 답을 쓰시오.

- (1) ( ① )시설
- (2) 수용인원 ( ② )명 이상의 영화상영관, 판매시설 중 ( ③ ), 철도 및 도시철도시설 중 지하역사, 지하가 중 ( ④ )

거실의 높이가 바닥으로부터 20m 이상인 곳에 설치할 수 있는 감지기의 종류를 2가지만 쓰시오.

- 
- 

다음은 자동화재탐지설비의 화재안전기준에서의 배선 관련사항이다. 각 물음에 답하시오.

- (1) 감지기회로 및 부속회로의 전로와 대지 사이 및 배선 상호간의 절연저항은 1경계구역마다 직류 250V의 절연저항측정기를 사용하여 측정하였을 때 절연저항이 몇 MΩ 이상이 되도록 하여야 하는가?
- (2) GP형 수신기의 감지기회로의 배선에 있어서 하나의 공통선에 접속할 수 있는 경계구역은 몇 개 이하이어야 하는가?
- (3) 감지기회로의 종단저항 설치기준을 2가지만 쓰시오.

P형 1급 수신기와 감지기와의 배선회로에서 종단저항은 10kΩ, 배선저항은 20Ω, 릴레이저항은 10Ω이며 회로전압이 직류 24V일 때 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 감시상태의 감시전류는 몇 mA인지 구하시오.

□ 계산과정 :

□ 답 :
- (2) 감지기가 동작할 때의 동작전류는 몇 mA인지 구하시오.

□ 계산과정 :

□ 답 :

3상 380V, 주파수 60Hz, 극수 4P, 75마력의 전동기가 있다. 다음 각 물음에 답하시오. (단, 슬립은 5%이다.)

- (1) 동기속도[rpm]는 얼마인가?

□ 계산과정 :

□ 답 :
- (2) 회전속도[rpm]는 얼마인가?

□ 계산과정 :

□ 답 :

구부러지지 않은 복도의 보행거리가 31m일 경우 설치하여야 하는 유도표지의 최소 개수를 구하시오.

- 계산과정 :
- 답 :

다음은 통로유도등에 대한 설치기준이다. 각 물음에 답하시오.

- (1) 복도통로유도등은 구부러진 모퉁이 및 보행거리 몇 m마다 설치하여야 하는가?
- (2) 복도통로유도등은 바닥으로부터 높이 몇 m 이하의 위치에 설치하여야 하는가?

(단, 복도, 통로 중앙부분의 바닥에 설치하는 것은 제외한다.)
- (3) 거실통로유도등의 설치높이는 바닥으로부터 높이 몇 m 이상의 위치에 설치하여야 하는가?

(단, 거실통로에 기둥이 없는 경우이다.)

지상 30m 되는 높이에 100m<sup>3</sup>의 저수조가 있다. 이 저수조에 소화용수를 양수하고자 할 때 30kW의 전동기를 사용한다면 몇 분 후에 수조에 물이 가득 차겠는지 구하시오. (단, 펌프의 효율은 70%이고, 여유계수는 1.2이다.)

□ 계산과정 :


□ 답 :

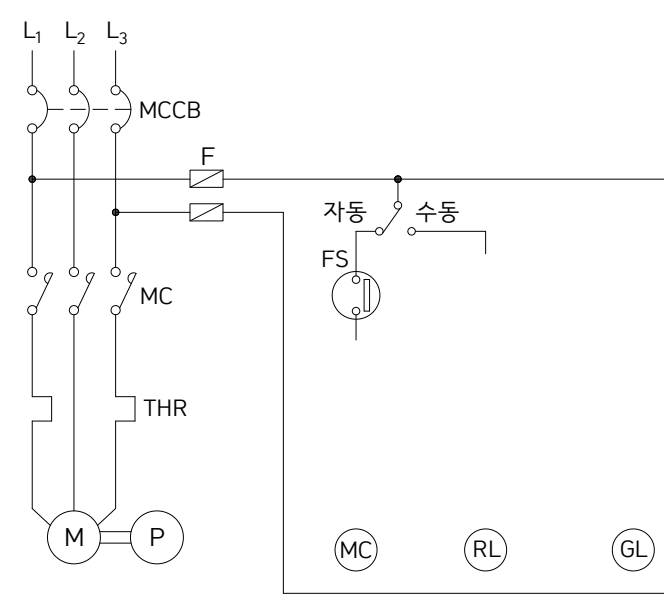
그림은 플로트스위치에 의한 펌프모터의 레벨제어에 대한 미완성 도면이다. 이 도면과 작동조건, 기구 및 접점 사용조건 등을 이용하여 다음 각 물음에 답하시오.

[작동조건]

- 전원이 인가되면 GL램프가 점등된다.
- 자동일 경우 플로트스위치가 붙으면(동작하면) RL램프가 점등되고, 전자접촉기 MC가 여자되어 GL램프가 소등되며, 펌프모터가 작동된다.
- 수동일 경우 누름버튼스위치 PB-on을 ON시키면 전자접촉기 MC가 여자되어 RL램프가 점등되고 GL램프가 소등되며, 펌프모터가 작동된다.
- 수동일 경우 누름버튼스위치 PB-off를 OFF시키거나 계전기 THR이 작동하면 RL램프가 소등되고, GL램프가 점등되며, 펌프모터가 정지된다.

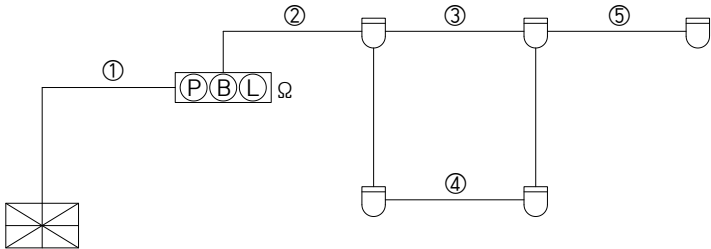
[기구 및 접점 사용조건]

전자접촉기 MC 1개, MC-a접점 1개, MC-b접점 1개, PB-on 접점 1개, PB-off 접점 1개, RL램프 1개, GL램프 1개, 계전기 THR b접점 1개, 플로트스위치 FS 1개(심별 )



- 주어진 작동조건을 이용하여 시퀀스 제어의 미완성 도면을 완성하시오.
- 계전기 THR과 MCCB의 우리말 명칭을 구체적으로 쓰시오.

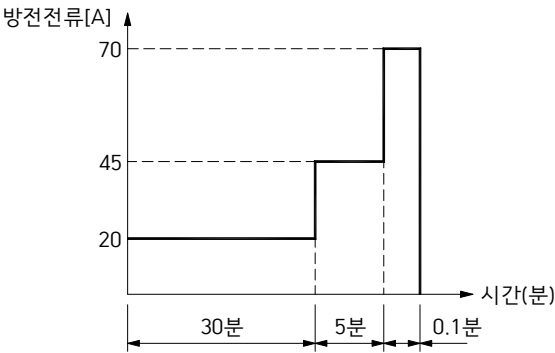
다음 그림은 자동화재탐지설비의 평면도이다. ①~⑤까지의 배선가닥수를 쓰시오.



구분	①	②	③	④	⑤
배선가닥수					

비상용 전원설비로 축전지설비를 하려고 한다. 사용되는 부하의 방전전류-시간특성곡선이 아래와 같을 때 조건을 참조하여 다음 각 물음에 답하시오.

- [조건]
- ① 사용축전지는 AH형 알칼리축전지
  - ② 최저축전지온도 : 5℃
  - ③ 허용최저전압 : 1.06 V/cell
  - ④ 용량환산시간계수는 아래와 같다.



[용량환산시간계수 K(온도 5℃에서)]

형식	허용최저전압 [V/cell]	0.1분	1분	5분	10분	20분	30분	60분	120분
AH	1.10	0.30	0.46	0.56	0.66	0.87	1.04	1.56	2.60
	1.06	0.24	0.33	0.45	0.53	0.70	0.85	1.40	2.45
	1.00	0.20	0.27	0.37	0.45	0.60	0.77	1.30	2.30

- 보수율이란 무엇이며 일반적으로 그 값은 보통 얼마를 적용하는가?
- 연축전지와 알칼리축전지의 공칭전압[V]을 쓰시오.
- 허용최저전압이 1.06 V/cell 일 때 축전지용량[Ah]을 구하시오.

문제 18

[배점] 6점

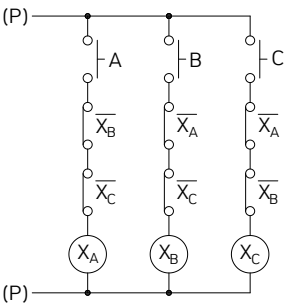
연면적이 7000m<sup>2</sup>이고 지상 15층, 지하 5층인 어느 특정소방대상물에 화재가 발생하였을 경우 우선적으로 경보를 발하여야 하는 층을 쓰시오.

- (1) 지상 11층 화재 시
- (2) 지상 1층 화재 시
- (3) 지하 1층 화재 시

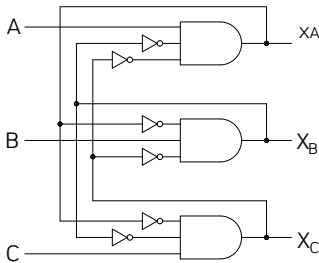
1.

- (1) ①  $X_A = A \cdot \overline{X_B} \cdot \overline{X_C}$   
②  $X_B = B \cdot \overline{X_A} \cdot \overline{X_C}$   
③  $X_C = C \cdot \overline{X_A} \cdot \overline{X_B}$

(2) 유접점회로와 무접점회로



[유접점회로]



[무접점회로]

2.

기호	배선가닥수	배선의 용도
Ⓐ	2	유수검지스위치1, 공통1
Ⓑ	3	유수검지스위치1, 사이렌1, 공통1
ⓒ	5	유수검지스위치2, 사이렌2, 공통1
Ⓓ	2	압력스위치1, 공통1
Ⓔ	5	기동, 정지, 공통, 운전표시등, 정지표시등

4.

- ① 마노미터  
② 테스트펌프(공기주입시험기)



**5.**

□ 계산과정 :  $N = \frac{700\text{m}^2}{35\text{m}^2} = 20 \text{ 개}$

□ 답 : 20 개

**6.**

(1) a점 :  $\dot{I}_1 = \dot{I}_b - \dot{I}_a$

b점 :  $\dot{I}_2 = \dot{I}_c - \dot{I}_b$

c점 :  $\dot{I}_3 = \dot{I}_a - \dot{I}_c$

$$(2) \quad \dot{I}_1 + \dot{I}_2 + \dot{I}_3 = \dot{I}_b - \dot{I}_a + \dot{I}_c - \dot{I}_b + \dot{I}_a - \dot{I}_c = 0$$

(3) a점 :  $\dot{I}_1 = \dot{I}_b - \dot{I}_a$

b점 :  $\dot{I}_2 = \dot{I}_c - \dot{I}_b$

c점 :  $\dot{I}_3 = \dot{I}_a - \dot{I}_c + \dot{I}_g$

$$(4) \quad \dot{I}_1 + \dot{I}_2 + \dot{I}_3 = \dot{I}_b - \dot{I}_a + \dot{I}_c - \dot{I}_b + \dot{I}_a - \dot{I}_c + \dot{I}_g = \dot{I}_g$$

7.

① 숙박                      ② 100

③ 대규모점포                      ④ 지하상가

**8.**

### ① 불꽃감지기

② 광전식(분리형, 공기흡입형) 중 아날로그방식

9.

(1) 0.1MΩ 이상

(2) 7개 이하

### (3) 종단저항의 설치기준

- 점검 및 관리가 쉬운 장소에 설치할 것
- 전용함을 설치하는 경우 그 설치 높이는 바닥으로부터 1.5m 이내로 할 것
- 감지기 회로의 끝부분에 설치하며, 종단감지기에 설치할 경우에는 구별이 쉽도록 해당감지기의 기판 및 감지기 외부 등에 별도의 표시를 할 것

10.

(1) 감시전류

□ 계산과정 :

$$I = \frac{24}{10 + 20 + (10 \times 10^3)} \times 1000 \approx 2.39 \text{ mA}$$

□ 답 : 2.39 mA

(2) 동작전류

□ 계산과정 :  $I = \frac{24}{10 + 20} \times 1000 = 800 \text{ mA}$

□ 답 : 800 mA

11.

(1) 동기속도

□ 계산과정 :  $N_s = \frac{120 \times 60}{4} = 1800 \text{ rpm}$

□ 답 : 1800 rpm

(2) 회전속도

□ 계산과정 :  $N = 1800 \times (1 - 0.05) = 1710 \text{ rpm}$

□ 답 : 1710 rpm

12.

□ 계산과정 :  $N = \frac{31\text{m}}{15\text{m}} - 1 \approx 1.07 \approx 2 \text{ 개(절상)}$

□ 답 : 2 개

13.

(1) 20m 마다

(2) 1m 이하

(3) 1.5m 이상

14.

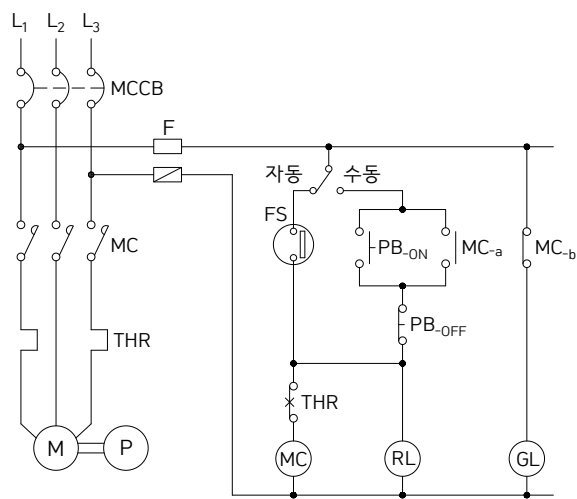
□ 계산과정 :  $t = \frac{9.8 \times 100 \times 30 \times 1.2}{30 \times 0.7} = 1680 \text{ 초}$

$$t = 1680\text{s} \times \frac{1\text{min}}{60\text{s}} = 28 \text{ 분}$$

□ 답 : 28분

15.

(1) 완성된 도면



- (2) ① THR : 열동계전기  
② MCCB : 배선용 차단기

16.

구분	①	②	③	④	⑤
배선가닥수	7	4	2	2	4

17.

(1) ① 보수율 : 축전지의 용량 저하를 고려하여 축전지의 용량 산정 시 여유를 주는 계수

② 보수율의 값 : 0.8

- (2) ① 연축전지 : 2 V  
② 알칼리축전지 : 1.2 V

(3) 축전지용량

□ 계산과정 :

$$C = \frac{1}{0.8} \times (0.85 \times 20 + 0.45 \times 45 + 0.24 \times 70)$$
$$= 67.56\text{Ah}$$

□ 답 : 67.56 Ah

18.

(1) 지상 11층 화재 시

: 지상 11층, 지상 12층

(2) 지상 1층 화재 시

: 지상 1층, 지상 2층, 지하 1~5층

(3) 지하 1층 화재 시

: 지하 1층, 지상 1층, 지하 2~5층