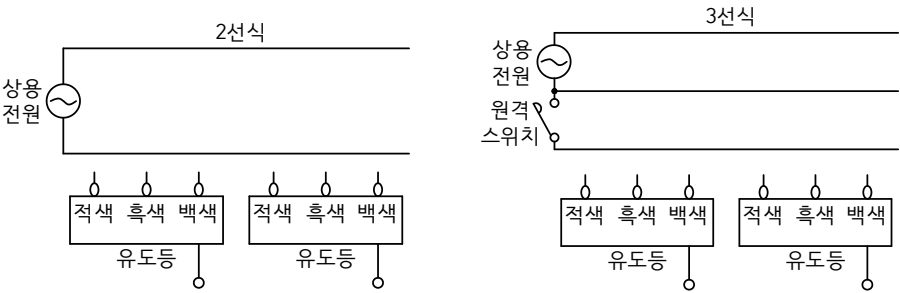


문제 01

[배점] 7점

피난구유도등의 2선식 배선방식과 3선식 배선방식의 미완성 결선도를 완성하고, 배선방식의 차이점을 2가지만 쓰시오.

(1) 미완성 결선도



(2) 배선방식의 차이점

구 분	2선식	3선식
점등상태		
충전상태		

문제 02

[배점] 4점

R형 자동화재탐지설비의 구성요소 중 중계기의 종류에 대한 특징을 기술하여 다음 표를 완성하시오.

구 분	집합형	분산형
입력전원		
전원공급		• 전원 및 비상전원은 수신기를 이용한다.
회로수용 능력		• 소용량(대부분 5회로 미만)
전원공급 사고	• 내장된 예비전원에 의해 정상적인 동작을 수행한다.	• 중계기 전원선로의 사고시 해당 계통 전체 시스템이 마비된다.
설치적용	• 전압강하가 우려되는 장소 • 수신기와 거리가 먼 초고층 빌딩	• 전기피트가 좁은 장소 • 아날로그식 감지기를 객실별로 설치하는 호텔

문제 03

[배점] 4점

철근콘크리트 구조의 건물로서 사무실 바닥면적이 500m^2 이고, 천장높이가 3.5m 이다. 이 사무실에 차동식 스포트형(2종) 감지기를 설치하려고 한다. 최소 몇 개가 필요한지 구하시오.

문제 04

[배점] 5점

광전식 분리형 감지기의 설치기준 중 () 안에 알맞은 내용을 쓰시오.

- 감지기의 (①)은 햇빛을 직접 받지 않도록 설치할 것
- 광축은 나란한 벽으로부터 (②) 이상 이격하여 설치할 것
- 감지기의 송광부와 수광부는 설치된 (③)으로부터 1m 이내 위치에 설치할 것
- 광축의 높이는 천장 등 높이의 (④) 이상일 것
- 감지기의 광축의 길이는 (⑤) 범위 이내일 것

문제 05

[배점] 4점

풍량이 $720\text{m}^3/\text{min}$ 이며, 전풍압이 100mmHg 인 제연설비용 송풍기를 설치할 경우, 이 송풍기를 운전하는 전동기의 소요출력[kW]을 구하시오.
(단, 송풍기의 효율은 55%이며, 여유계수 K는 1.21이다.)

문제 06

[배점] 4점

자동화재탐지설비의 음향장치에 대한 구조 및 성능기준을 2가지만 쓰시오.

문제 07

[배점] 5점

매분 15m^3 의 물을 높이 18m 인 물탱크에 양수하려고 한다. 주어진 조건을 이용하여 다음 각 물음에 답하시오.

[조건]

- 펌프와 전동기의 합성효율은 60%이다.
 - 전동기의 전부하 역률은 80%이다.
 - 펌프의 축동력은 15%의 여유를 둔다.
- (1) 필요한 전동기의 용량[kW]을 구하시오.
 - (2) 부하용량[kVA]을 구하시오.
 - (3) 전력공급은 단상 변압기 2대를 사용하여 V결선으로 공급한다면 변압기 1대의 용량[kVA]을 구하시오.

문제 08

[배점] 6점

지상 10층, 지하 2층인 업무용 빌딩의 비상방송설비 설치기준에 대한 다음 각 물음에 답하시오. (단, 연면적 5000㎡이다.)

- (1) 실외에 설치된 확성기의 음성입력은 몇 W 이상의 것을 설치하여야 하는가?
- (2) 경보방식은 어떤 방식으로 하여야 하는지 그 방식을 쓰고, 2층 이상 발화, 1층 발화, 지하층 발화시 경보를 하여야 하는 층을 쓰시오.

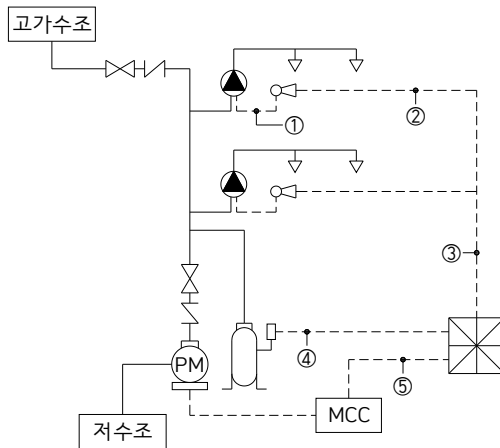
구 분		답
정보방식		
정보층	2층 이상 발화	
	1층 발화	
	지하층 발화	

- (3) 기동장치에 의해 화재신고를 수신한 후 필요한 음량으로 방송이 개시될 때까지의 소요시간은 몇 초 이내로 하여야 하는가?

문제 09

[배점] 10점

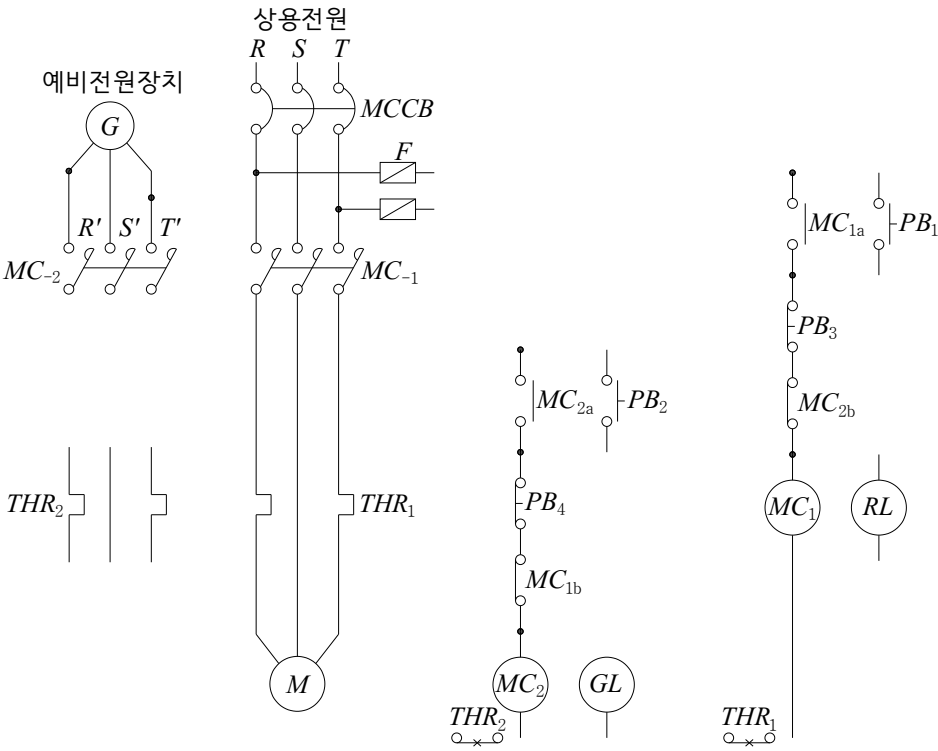
다음은 습식 스프링클러설비의 계통도를 보여주고 있다. 각 유수검지장치에는 밸브개폐감시용 스위치가 부착되어 있지 않았으며, 사용전선은 HFIX 전선을 사용하고 있다. ①~⑤의 최소 전선수와 용도를 쓰시오.



구 분	배선가닥수	배선의 용도
①		
②		
③		
④		
⑤		

다음은 상용전원 정전시 예비전원으로 절환되고 상용전원 복구시 자동으로 예비전원에서 상용전원으로 절환되는 시퀀스제어회로의 미완성도이다. 다음의 제어동작에 적합하도록 시퀀스제어도를 완성하시오.

- ① MCCB를 투입한 후 PB_1 을 누르면 MC_1 이 여자되고 주접점 MC_{-1} 이 닫히고 상용전원에 의해 전동기 M이 회전하고 표시등 RL이 점등된다. 또한 보조접점 MC_{1-a} 가 폐로되어 자기유지회로가 구성되고 MC_{1-b} 가 개로되어 MC_2 가 작동하지 않는다.
- ② 상용전원으로 운전 중 PB_3 을 누르면 MC_1 이 소자되어 전동기는 정지하고 상용전원 운전표시등 RL은 소등된다.
- ③ 상용전원의 정전시 PB_2 를 누르면 MC_2 가 여자되고 주접점 MC_{-2} 가 닫혀 예비전원에 의해 전동기 M이 회전하고 표시등 GL이 점등된다. 또한 보조접점 MC_{2-a} 가 폐로되어 자기유지회로가 구성되고 MC_{2-b} 가 개로되어 MC_1 이 작동하지 않는다.
- ④ 예비전원으로 운전 중 PB_4 를 누르면 MC_2 가 소자되어 전동기는 정지하고 예비전원 운전표시등 GL은 소등된다.



국가화재안전기준에서 정하는 비상조명등 설치기준을 3가지만 쓰시오.

문제 12

[배점] 3점

상용전원으로부터 전력의 공급이 중단된 때에는 자동으로 비상전원으로부터 전력을 공급 받을 수 있도록 자가발전설비, 축전지설비 또는 전기저장장치를 설치하여야 한다. 상용전원이 정전되어 비상전원이 자동으로 기동되는 경우, 옥내소화전설비 등과 같은 비상용 부하에 전력을 공급하기 위해 사용되는 스위치의 명칭을 쓰시오.

문제 13

[배점] 4점

이산화탄소 소화설비의 제어반에서 수동으로 기동스위치를 조작하였으나 기동용기가 개방되지 않았다. 기동용기가 개방되지 않은 이유에 대하여 전기적 원인 4가지만 쓰시오.
(단, 제어반의 회로기관은 정상이다.)

문제 14

[배점] 3점

다음은 어떤 현상을 설명한 것인지 쓰시오.

- 전기제품 등에서 충전전극 간의 절연물 표면에 어떤 원인(경년변화, 먼지, 기타 오염 물질 부착, 습기, 수분의 영향)으로 탄화 도전로가 형성되어 결국은 지락, 단락으로 발전하여 발화하는 현상
- 전기절연재료의 절연성능의 열화현상
- 화재원인조사시 전기기계기구에 의해 나타난 경우

문제 15

[배점] 5점

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

- 금속관을 구부릴 때 금속관의 단면이 심하게 변형되지 아니하도록 구부려야 하며, 그 안측의 (①)은 관 안지름의 (②)배 이상이 되어야 한다.
- 아웃렛박스(outlet box) 사이 또는 전선인입구가 있는 기구 사이의 금속관은 (③) 개소를 초과하는 직각 또는 직각에 가까운 굴곡 개소를 만들어서는 아니 된다. 굴곡 개소가 많은 경우 또는 관의 길이가 (④) m 를 넘는 경우에는 (⑤)를 설치하는 것이 바람직하다.

문제 16

[배점] 5점

국가화재안전기준에서 정하는 불꽃감지기의 설치기준을 3가지만 쓰시오.

문제 17

[배점] 6점

국가화재안전기준에서 정하는 무선통신보조설비용 무선기기접속단자의 설치기준 3가지만 쓰시오.

문제 18

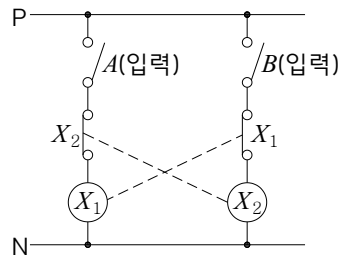
[배점] 4점

옥내소화전펌프용 3상 유도전동기의 기동방식을 2가지만 쓰시오.

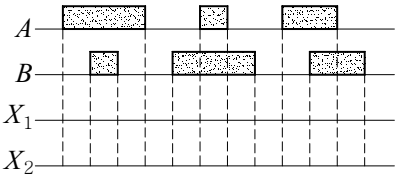
문제 19

[배점] 9점

그림과 같은 회로를 보고 다음 각 물음에 답하시오.



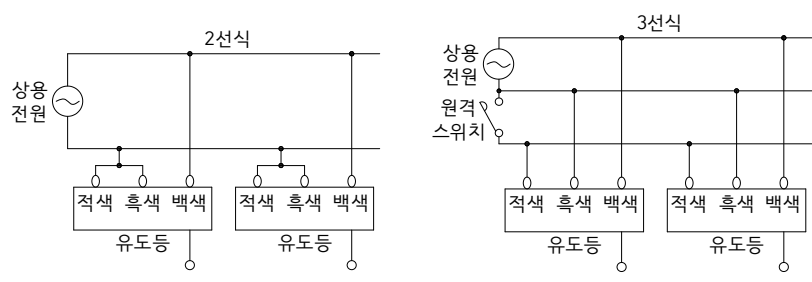
- (1) 주어진 회로에 대한 논리회로를 그리시오.
- (2) 주어진 회로에 대한 타임차트를 완성하시오.



- (3) 주어진 회로에서 X_1 과 X_2 의 b접점(Normal Close)의 사용목적을 쓰시오.

1.

(1) 결선도



(2) 배선방식의 차이점

구 분	2선식	3선식
점등상태	<ul style="list-style-type: none">• 평상시 : 점등• 화재시 : 점등	<ul style="list-style-type: none">• 평상시 : 소등(원격스위치 ON시 점등)• 화재시 : 점등
충전상태	<ul style="list-style-type: none">• 평상시 : 충전• 화재시 : 방전	<ul style="list-style-type: none">• 평상시 : 충전• 화재시 : 방전

2.

구 분	집합형	분산형
입력전원	<ul style="list-style-type: none">• AC 220V	<ul style="list-style-type: none">• DC 24V
전원공급	<ul style="list-style-type: none">• 전원 및 비상전원은 외부전원을 이용한다.	<ul style="list-style-type: none">• 전원 및 비상전원은 수신기를 이용한다.
회로수용능력	<ul style="list-style-type: none">• 대용량(대부분 30 ~ 40회로용)	<ul style="list-style-type: none">• 소용량(대부분 5회로 미만)
전원공급사고	<ul style="list-style-type: none">• 내장된 예비전원에 의해 정상적인 동작을 수행한다.	<ul style="list-style-type: none">• 중계기 전원선로의 사고시 해당 계통 전체 시스템이 마비된다.
설치적용	<ul style="list-style-type: none">• 전압강하가 우려되는 장소• 수신기와 거리가 먼 초고층 빌딩	<ul style="list-style-type: none">• 전기피트가 좁은 장소• 아날로그식 감지기를 객실별로 설치하는 호텔

3.

- ▣ 계산과정 : $\frac{500}{70} \approx 7.14 \approx 8\text{개(절상)}$
- ▣ 답 : 8개

4.

- ① 수광면
- ② 0.6m
- ③ 뒷벽
- ④ 80%
- ⑤ 공칭감시거리

5.

▮ 계산과정 : $P_T = \frac{100}{760} \times 10332 \simeq 1359.47mmH_2O$

$$P = \frac{1359.47mmH_2O \times 720m^3/min}{102 \times 60 \times 0.55} \times 1.21 \simeq 351.86kW$$

▮ 답 : 351.86kW

6.

- ① 정격전압의 80% 전압에서 음향을 발할 수 있는 것으로 할 것
- ② 음량은 부착된 음향장치의 중심으로부터 1m 떨어진 위치에서 90dB 이상이 되는 것으로 할 것
- ③ 감지기 및 발신기의 작동과 연동하여 작동할 수 있는 것으로 할 것

7.

(1) 전동기의 용량

▮ 계산과정 : $P = \frac{0.163 \times 15 \times 18}{0.6} \times 1.15 \simeq 84.35kW$

▮ 답 : 84.35kW

(2) 부하용량

▮ 계산과정 : $P_a = \frac{84.35}{0.8} \simeq 105.44kVA$

▮ 답 : 105.44kVA

(3) 변압기 1대의 용량

▮ 계산과정 : $P_v = \frac{105.44}{\sqrt{3}} \simeq 60.88kVA$

▮ 답 : 60.88kVA

8.

(1) 3W

구 분		답
정보방식		발화층 및 직상층 우선정보방식
정보층	2층 이상 발화	발화층, 직상층
	1층 발화	발화층, 직상층, 지하 전층
	지하층 발화	발화층, 직상층, 기타의 지하층

(3) 10초

9.

구 분	배선가닥수	배선의 용도
①	2	유수검지스위치 2
②	3	유수검지스위치 1, 사이렌 1, 공통 1
③	5	유수검지스위치 2, 사이렌 2, 공통 1
④	2	압력스위치 2
⑤	5	기동 1, 정지 1, 공통 1, 전원표시등 1, 기동확인표시등 1

- ① 특정소방대상물의 각 거실과 그로부터 지상에 이르는 복도·계단 및 그 밖의 통로에 설치할 것
- ② 조도는 비상조명등이 설치된 장소의 각 부분의 바닥에서 1lx 이상이 되도록 할 것
- ③ 예비전원을 내장하는 비상조명등에는 평상시 점등여부를 확인할 수 있는 점검스위치를 설치하고 해당 조명등을 유효하게 작동시킬 수 있는 용량의 축전지와 예비전원 충전장치를 내장할 것
- ④ 예비전원을 내장하지 아니하는 비상조명등의 비상전원은 자가발전설비, 축전지설비 또는 전기저장 장치를 설치할 것
- ⑤ 비상전원은 비상조명등을 20분 이상 유효하게 작동시킬 수 있는 용량으로 할 것

자동절환스위치

- ① 제어반의 공급전원 차단
- ② 기동스위치의 점접 불량
- ③ 기동용 시한계전기(타이머)의 불량
- ④ 제어반에서 기동용 솔레노이드에 연결된 배선의 단선·오접속
- ⑤ 기동용 솔레노이드의 코일 단선
- ⑥ 기동용 솔레노이드의 절연 파괴

트래킹현상

① 반지름 ② 6 ③ 3
④ 30 ⑤ 폴박스

16.

- ① 공칭감시거리 및 공칭시야각은 형식승인 내용에 따를 것
- ② 감지기는 공칭감시거리와 공칭시야각을 기준으로 감시구역이 모두 포용될 수 있도록 설치할 것
- ③ 감지기는 화재감지를 유효하게 감지할 수 있는 모서리 또는 벽 등에 설치할 것
- ④ 감지기를 천장에 설치하는 경우에는 감지기는 바닥을 향하여 설치할 것
- ⑤ 수분이 많이 발생할 우려가 있는 장소에는 방수형으로 설치할 것

17.

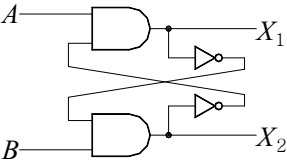
- ① 화재층으로부터 지면으로 떨어지는 유리창 등에 의한 지장을 받지 않고 지상에서 유효하게 소방활동할 수 있는 장소 또는 수위실 등 상시 사람이 근무하고 있는 장소에 설치할 것
- ② 단자는 한국산업규격에 적합한 것으로 하고, 바닥으로부터 높이 $0.8m$ 이상 $1.5m$ 이하의 위치에 설치할 것
- ③ 지상에 설치하는 접속단자는 보행거리 $300m$ 이내마다 설치하고, 다른 용도로 사용되는 접속단자에서 $5m$ 이상의 거리를 둘 것
- ④ 지상에 설치하는 단자를 보호하기 위하여 견고하고 함부로 개폐할 수 없는 구조의 보호함을 설치하고, 먼지·습기 및 부식 등에 따라 영향을 받지 아니하도록 조치할 것
- ⑤ 단자의 보호함의 표면에 "무선기 접속단자"라고 표시한 표지를 할 것

18.

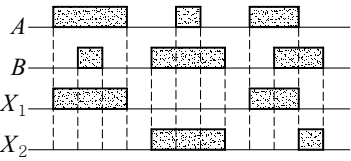
- ① Y- Δ 기동법
- ② 기동보상기법
- ③ 리액터기동법

19.

(1) 논리회로



(2) 타임차트



(3) X_1 과 X_2 의 동시투입 방지(인터록회로)