

■ 2016년 기사 제2회 필답형 실기시험

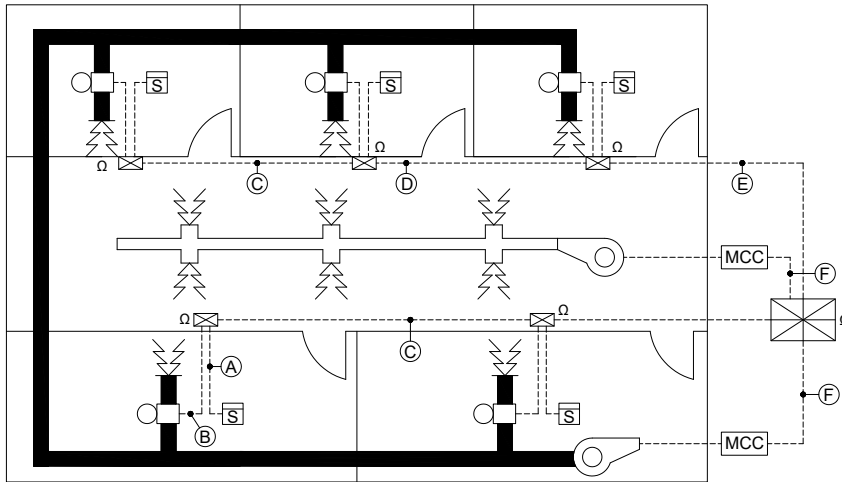
			수험번호	성명
자격종목 소방설비기사(전기분야)	시험시간 2시간 30분	형별		

※ 다음 물음에 답을 해당 답란에 답하시오.(배점 : 100)

문제 01

[배점] 10점

상가매장에 설치되어 있는 제연설비의 전기적인 계통도이다. ㉠~㉦까지의 배선수와 각 배선의 용도를 쓰시오. (단, 모든 댐퍼는 기동, 복구형 댐퍼방식이며, 배선수는 운전조작상 필요한 최소전선수를 쓰도록 한다.)



기호	구 분	배선수	배선 굵기	배선의 용도
㉠	감지기 ↔ 수동조작함		1.5mm ²	
㉡	댐퍼 ↔ 수동조작함		2.5mm ²	
㉢	수동조작함 ↔ 수동조작함		2.5mm ²	
㉣	수동조작함 ↔ 수동조작함		2.5mm ²	
㉤	수동조작함 ↔ 수신반		2.5mm ²	
㉦	MCC ↔ 수신반	5	2.5mm ²	공통, 기동, 정지, 운전표시, 정지표시

문제 02

[배점] 5점

초고층빌딩이나 대단지 아파트 등에 사용되는 R형 수신기용 신호선으로 사용하는 쉴드선에 대하여 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 신호선을 쉴드선으로 사용하는 이유를 쓰시오.
- (2) 신호선을 서로 꼬아서 사용하는 이유를 쓰시오.
- (3) 쉴드선을 접지하는 이유를 쓰시오.

문제 03

[배점] 5점

광전식 분리형 감지기의 설치기준 중 () 안에 알맞은 것을 쓰시오.

- ▶ 감지기의 (①)은 햇빛을 직접 받지 않도록 설치할 것
- ▶ 광축은 나란한 벽으로부터 (②) 이상 이격하여 설치할 것
- ▶ 감지기의 송광부의 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 04

[배점] 6점

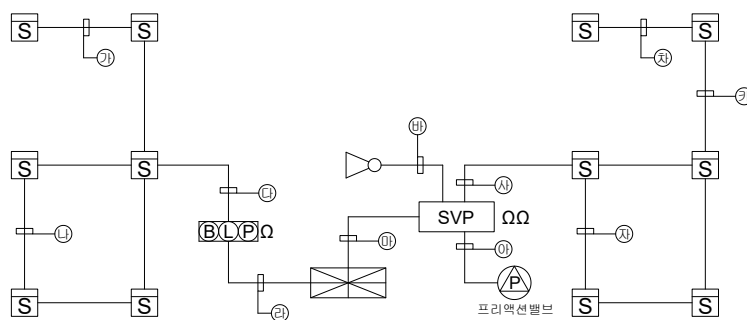
하나의 단지 내에 다수동이 존재하는 경우 자동화재탐지설비의 효율적 관리와 감시를 위해 통신망을 구성하여 중앙집중관리시스템을 구성하고자 한다. 통신망의 위상(Topology)에 따른 망의 개요와 장점 및 단점을 각각 3가지만 쓰시오.

망의 종류 구 분	STAR형	RING형
망의 개요		
장점	<ul style="list-style-type: none"> • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • •
단점	<ul style="list-style-type: none"> • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • •

문제 05

[배점] 8점

자동화재탐지설비와 스프링클러설비 프리액션밸브의 간선계통도이다. 다음 각 물음에 답하시오.



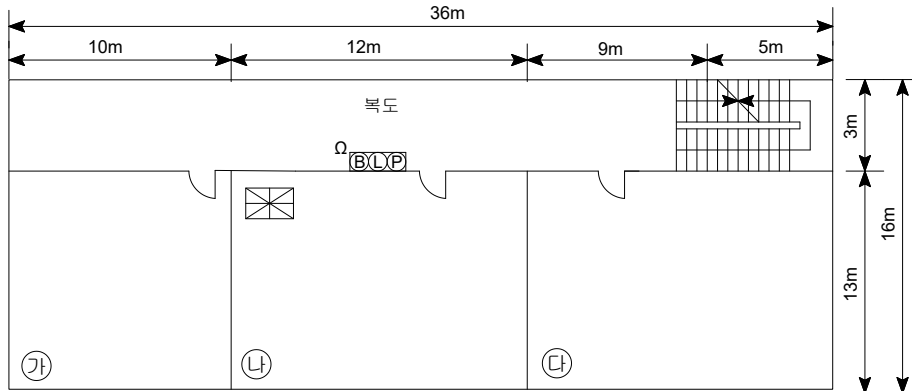
- (1) ㉠~㉦까지의 배선 가닥수를 쓰시오. (단, 프리액션밸브용 감지기공통선과 전원공통선은 분리해서 사용하고 압력스위치, 탬퍼스위치 및 솔레노이드밸브용 공통선은 1가닥을 사용하는 조건이다.)

㉠ ㉡ ㉢ ㉣ ㉤ ㉦

㉧ ㉨ ㉩ ㉪ ㉫ ㉬

- (2) ㉭의 배선별 용도를 쓰시오. (단, 해당 가닥수까지만 기록)

다음은 내화구조인 지하 1층, 지상 5층인 건물의 지상 1층 평면도이다. 각 층의 층고는 4.3m이고, 천장과 반자 사이의 높이는 0.5m이다. 각 실에는 반자가 설치되어 있으며, 계단감지기는 3층과 5층에 설치되어 있다. 다음 각 물음에 답하시오.



(1) 다음의 빈 칸에 해당 개소에 설치하여야 하는 감지기의 수량을 산출식과 함께 쓰시오.

개 소	적용 감지기 종류	산출식	수량(개)
가실	차동식 스포트형 2종		
나실	연기감지기 2종		
다실	정온식 스포트형 감지기 1종		
복도	연기감지기 2종		

(2) (1)에서 구한 감지기수량을 위 평면도상에 각 감지기의 도시기호를 이용하여 그려 넣고 각 기기 간을 배선하되 배선수를 명시하시오. (배선수 명시 예 : ~~///~~)

저압옥내배선의 금속관공사에 있어서 금속관과 박스 그 밖의 부속품은 다음에 의하여 설치하여야 한다. 다음의 (①) ~ (⑤) 안에 알맞은 내용을 쓰시오.

- 금속관을 구부릴 때 금속관의 단면이 심하게 변형되지 아니하도록 구부려야 하며, 그 안측의 (①)은 관 안저름의 (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)m를 넘는 경우에는 (⑤)를 설치하는 것이 바람직하다.

자동화재탐지설비의 발신기에서 표시등 40mA 1개, 경종 50mA 1개로 1회로당 90mA의 전류가 소모되며, 지하 1층, 지상 5층의 각 층별 2회로씩 총 12회로인 공장에서 P형 수신반 최말단 발신기까지 500m 떨어진 경우 다음 각 물음에 답하시오. (단, 직상층 우선경보방식인 경우이다.)

- (1) 표시등 및 경종의 최대소요전류와 총 소요전류를 구하시오.
 - ▣ 표시등의 최대소요전류 :
 - ▣ 경종의 최대소요전류 :
 - ▣ 총 소요전류 :
- (2) 사용전선의 종류를 쓰시오.
- (3) 2.5mm²의 전선을 사용한 경우 최말단 경종 동작시 전압강하는 얼마인지 계산하시오.
 - ▣ 계산과정 :
 - ▣ 답 :
- (4) (3)의 계산에 의한 경종 작동 여부를 설명하시오.
 - ▣ 이유 :
 - ▣ 답 :
- (5) 직상층 우선경보방식을 설치할 수 있는 특정소방대상물의 범위를 쓰시오.

자동화재탐지설비의 수신기에 대한 비상전원 축전지의 용량을 산출하고자 한다. 주어진 조건을 이용하여 다음 각 물음에 답하시오.

[조건]

- 경년 용량저하율은 0.8이다.
 - 감시시간에 대한 용량 환산시간계수는 1.8이다.
 - 작동시간에 대한 용량 환산시간계수는 0.5이다.
 - 감시전류는 0.1A이다.
 - 2회선 작동전류 및 다른 회선 감시시의 전류는 0.7A이다.
- (1) 60분간 감시 후 2회선이 10분간 작동하는 경우의 축전지의 용량[Ah]을 구하시오.
 - ▣ 계산과정 :
 - ▣ 답 :
 - (2) 1분간 2회선 작동함과 동시에 다른 회선을 감시하는 경우 및 10분간 2회선 작동함과 동시에 다른 회선을 감시하는 경우의 용량[Ah]을 구하시오.
 - ▣ 계산과정 :
 - ▣ 답 :

다음의 기계기구와 운전조건을 이용하여 옥상의 소방용 고가수조에 물을 올릴 때 사용되는 양수펌프에 대한 수동 및 자동운전을 할 수 있도록 주회로와 제어회로를 완성하시오.

(단, 회로작성에 필요한 접점수는 최소수만 사용하며, 접점기호와 약호를 기입하시오.)

[조건]

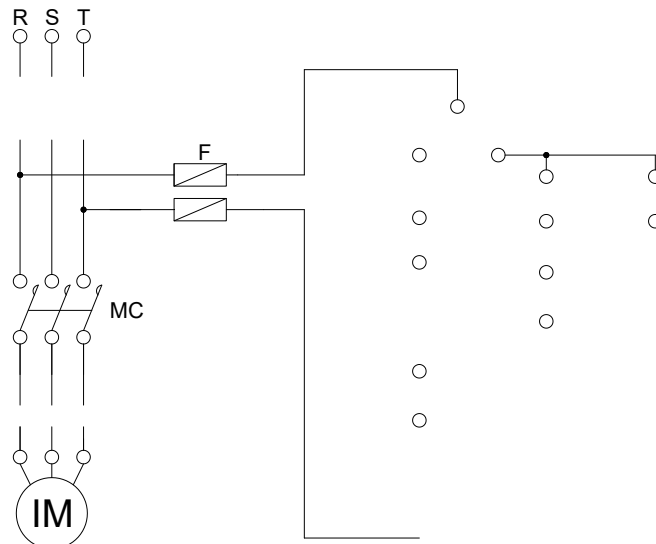
〈기계기구〉

- 운전용 누름버튼스위치(PB-on) 1개
- 정지용 누름버튼스위치(PB-off) 1개
- 배선용 차단기(MCCB) 1개
- 자동 · 수동 전환스위치(S/S) 1개
- 전자접촉기(MC) 1개
- 열동계전기(THR) 1개
- 플로트스위치(FS) 1개
- 퓨즈(제어회로용) 2개
- 3상 유도전동기 1대

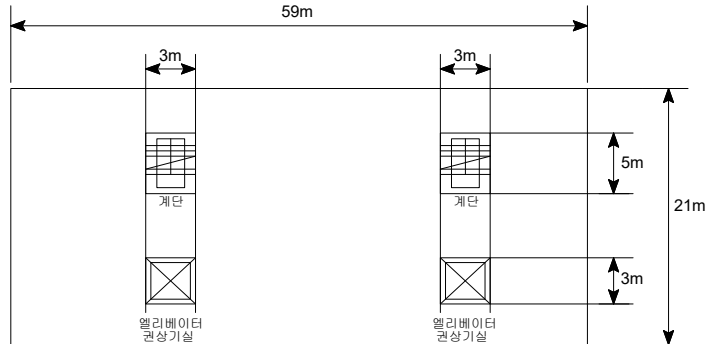
〈운전조건〉

- 자동운전과 수동운전이 가능하도록 하여야 한다.
- 자동운전은 리미트스위치(만수위 검출)에 의하여 이루어지도록 한다.
- 수동운전인 경우에는 다음과 같이 동작되도록 한다.
 - 운전용 누름버튼스위치에 의하여 전자접촉기가 여자 되어 전동기가 운전되도록 한다.
 - 정지용 누름버튼스위치에 의하여 전자접촉기가 소자되어 전동기가 정지되도록 한다.
 - 전동기운전 중 과부하 또는 과열이 발생하면 열동계전기가 동작되어 전동기가 정지되도록 한다. (단, 자동운전시에서도 열동계전기가 동작하면 전동기가 정지하도록 한다.)

[회로도]



다음 그림과 같이 지하 1층에서 지상 5층까지 각 층의 평면이 동일하고, 각 층의 높이가 4m인 학원건물에 자동화재탐지설비를 설치한 경우이다. 다음 물음에 답하시오.



- (1) 하나의 층에 대한 자동화재탐지설비의 수평 경계구역수를 구하시오.
 - ▣ 계산과정 :
 - ▣ 답 :
- (2) 본 소방대상물 자동화재탐지설비의 수평 및 수직 경계구역수를 구하시오.
 - ▣ 수평경계구역
 - 계산과정 :
 - 답 :
 - ▣ 수직경계구역
 - 계산과정 :
 - 답 :
- (3) 본 건물에 설치해야 하는 수신기의 형별을 쓰시오.
- (4) 계단감지기는 각각 몇 층에 설치해야 하는지 쓰시오.
- (5) 엘리베이터 관상기실 상부에 설치해야 하는 감지기의 종류를 쓰시오.

1층 경비실에 있는 수신기를 지하 1층의 방재센터로 이설하고자 할 때, 수신기의 전원선은 배선전용실인 EPS실을 이용하여 시공하고자 한다. 이때 다음 물음에 답하시오.

- (1) 수신기의 전원을 수납하는 배선의 종류와 전선관의 종류에 대해서 쓰시오.
 - ▣ 배선의 종류 :
 - ▣ 전선관의 종류 :
- (2) 배선전용실을 이용하여 전원선을 시공하고자 할 경우 관련된 기준을 3가지 쓰시오.
 - ▣
 - ▣
 - ▣

문제 13

[배점] 5점

유도전동기 부하에 사용할 비상용 자가발전설비를 선정하려고 한다. 다음 각 물음에 답하시오. (단, 기동용량 700kVA, 기동시 전압강하 20%까지 허용, 과도리액턴스 25%이다.)

(1) 발전기 용량은 몇 kVA 이상을 선정해야 하는지 구하시오.

▶ 계산과정 :

▶ 답 :

(2) 발전기용 차단기의 차단용량을 구하시오. (단, 차단용량의 여유율은 25%이다.)

▶ 계산과정 :

▶ 답 :

문제 14

[배점] 4점

22W 중형 피난구유도등 24개가 AC 220V 사용전원에 연결되어 점등되고 있다. 이때 전 원으로부터 공급전류[A]를 구하시오.

(단, 유도등의 역률은 0.8이며, 유도등 배터리의 충전전류는 무시한다.)

▶ 계산과정 :

▶ 답 :

문제 15

[배점] 8점

감지기의 부착높이 및 특정소방대상물의 구분에 따른 설치면적 기준이다. 다음 표의 ①~⑧에 해당되는 면적을 쓰시오.

[단위 : m²]

부착 높이 및 소방대상물의 구분		감지기의 종류						
		차동식 스포트형		보상식 스포트형		정온식 스포트형		
		1종	2종	1종	2종	특종	1종	2종
4m 미만	내화구조	①	70	①	70	70	60	⑦
	기타 구조	②	③	②	③	40	30	⑧
4m 이상 8m 미만	내화구조	45	④	45	④	④	⑤	—
	기타 구조	30	25	30	25	25	⑥	—

▶ 답란

①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

문제 16

[배점] 5점

청각장애인용 시각경보장치의 설치기준을 3가지만 쓰시오.

(단, 화재안전기준 각 호의 내용을 1가지로 본다.)

▶

▶

▶

[정답지]

1.

기호	구 분	배선수	배선 굵기	배선의 용도
㉠	감지기 ↔ 수동조작함	4	1.5mm ²	지구, 공통 각 2가닥
㉡	댐퍼 ↔ 수동조작함	5	2.5mm ²	전원 ⊕ · ⊖, 복구, 기동, 기동표시
㉢	수동조작함 ↔ 수동조작함	7	2.5mm ²	전원 ⊕ · ⊖, 복구, 지구, 기동 2, 기동표시
㉣	수동조작함 ↔ 수동조작함	11	2.5mm ²	전원 ⊕ · ⊖, 복구, (지구, 기동 2, 기동표시) × 2
㉤	수동조작함 ↔ 수신반	15	2.5mm ²	전원 ⊕ · ⊖, 복구, (지구, 기동 2, 기동표시) × 3
㉥	MCC ↔ 수신반	5	2.5mm ²	공통, 기동, 정지, 운전표시, 정지표시

2.

- (1) 전자파의 방해를 방지하기 위하여
- (2) 자계를 서로 상쇄시키기 위하여
- (3) 차폐되는 전류를 대지로 방전시키기 위하여

3.

- ① 수광면 ② 0.6m ③ 뒷벽 ④ 80% ⑤ 공칭감시거리

4.

망의 종류 구 분	STAR형	RING형
망의 개요	각 호스트가 중앙전송제어장치에 직접 연결되는 방식	각 호스트가 양쪽 호스트와 전용으로 연결되어 루프형태를 이루는 방식
장점	<ul style="list-style-type: none"> • 유지 · 보수 용이 • 확장 용이 • 한 호스트의 고장이 전체 네트워크에 영향을 미치지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> • STAR형보다 케이블링에 드는 비용이 적음 • 설치와 재구성이 쉬움 • 장애발생 호스트를 쉽게 찾음
단점	<ul style="list-style-type: none"> • 중앙전송제어장치 고장시 네트워크 동작 불능 • 설치시 케이블링에 비용이 많이 듦 • 통신량이 많은 경우 전송지연 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 링에 결함 발생 시 전체 네트워크 사용 불능 • 호스트 추가시 링을 절단하고 호스트 추가 • 링을 제어하기 위한 절차가 복잡

5.

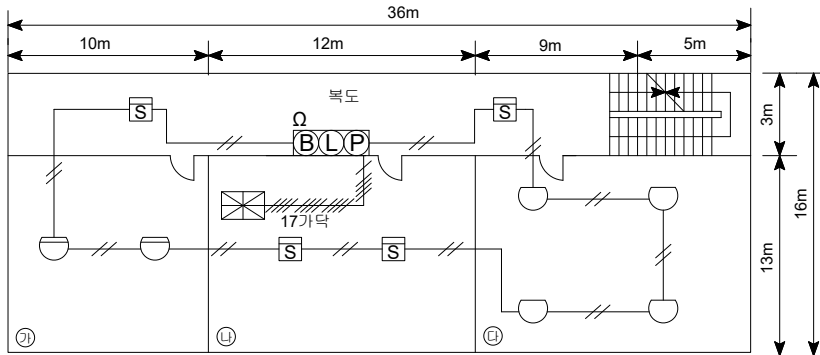
- (1) ㉠ 4가닥 ㉡ 2가닥 ㉢ 4가닥 ㉣ 7가닥 ㉤ 10가닥 ㉥ 2가닥
 ㉦ 8가닥 ㉧ 4가닥 ㉨ 4가닥 ㉩ 4가닥 ㉪ 8가닥
- (2) 전원 ⊕ · ⊖, 전화, 사이렌, 감지기 A · B, 솔레노이드밸브, 압력스위치, 템퍼스위치, 감지기공통

6.

(1)

개 소	적용 감지기 종류	산출식	수량(개)
㉡실	차동식 스포트형 2종	$\frac{10 \times 13}{70} = 1.86 \approx 2$	2개
㉢실	연기감지기 2종	$\frac{13 \times 12}{150} = 1.04 \approx 2$	2개
㉣실	정온식 스포트형 감지기 1종	$\frac{13 \times (9+5)}{60} = 3.03 \approx 4$	4개
복도	연기감지기 2종	$\frac{10+12+9}{30} = 1.03 \approx 2$	2개

(2)



7.

- ① 반지름 ② 6 ③ 3 ④ 30 ⑤ 폴박스

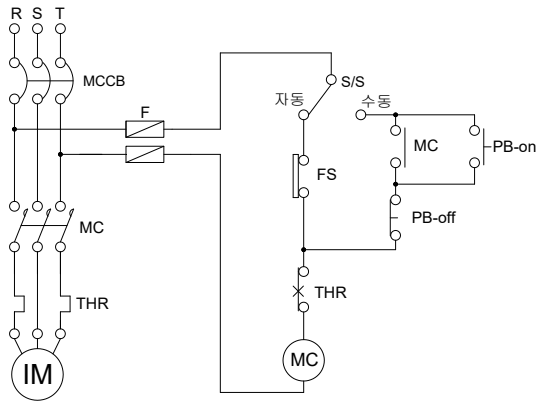
8.

- (1) ▶ 표시등의 최대소요전류 : $40 \times 12 = 480\text{mA} = 0.48\text{A}$
 ▶ 경중의 최대소요전류 : $50 \times 6 = 300\text{mA} = 0.3\text{A}$
 ▶ 총 소요전류 : $0.48 + 0.3 = 0.78\text{A}$
- (2) 450/750V 저독성 난연 가교폴리올레핀 절연전선
- (3) ▶ 계산과정 : $e = \frac{35.6 \times 500 \times 0.58}{1000 \times 2.5} = 4.129 \approx 4.13\text{V}$ ▶ 답 : 4.13 V
- (4) ▶ 이유 : $V_r = 24 - 4.13 = 19.87\text{V}$, 19.87V로서 $24 \times 0.8 = 19.2\text{V}$ 이상이므로
 ▶ 답 : 정상 작동
- (5) 5층 이상으로서 연면적 3000㎡ 초과

9.

- (1) ▶ 계산과정 : $C = \frac{1}{0.8} [1.8 \times 0.1 + 0.5 \times (0.7 - 0.1)] = 0.6\text{Ah}$ ▶ 답 : 0.6 Ah
- (2) ▶ 계산과정 : $C = \frac{1}{0.8} \times \left(\frac{1}{60} \times 0.7 + \frac{10}{60} \times 0.7 \right) = 0.16\text{Ah}$ ▶ 답 : 0.16 Ah

10.



11.

(1) ▣ 계산과정 : $\frac{(59 \times 21) - (3 \times 5 \times 2) - (3 \times 3 \times 2)}{600} = 1.985 \approx 2 \text{ 경계구역}$

▣ 답 : 2경계구역

(2) ▣ 수평경계구역

- 계산과정 : $2 \times 6 = 12 \text{ 경계구역}$

- 답 : 12경계구역

▣ 수직경계구역

- 계산과정 : $\frac{4 \times 6}{45} = 0.53 \approx 1 \text{ 경계구역}$

$2 + (1 \times 2) = 4 \text{ 경계구역}$

- 답 : 4경계구역

(3) P형 수신기

(4) 지상 2층, 지상 5층

(5) 연기감지기 2종

12.

(1) ▣ 배선의 종류 : 내화배선

▣ 전선관의 종류 : 금속관, 2종 금속제 가요전선관, 합성수지관

(2) ▣ 배선을 내화성능을 갖는 것으로 할 것

▣ 다른 설비의 배선과 15cm 이상 떨어질 것

▣ 다른 설비의 배선 사이의 배선지름(배선의 지름이 다른 경우에는 가장 큰 것)의 1.5배 이상 높이의 불연성 격벽을 설치할 것

13.

(1) ▣ 계산과정 : $P_n \geq \left(\frac{1}{0.2} - 1 \right) \times 0.25 \times 700 = 700 \text{ kVA}$

▣ 답 : 700 kVA 이상

(2) ▣ 계산과정 : $P_s \geq \frac{700}{0.25} \times 1.25 = 3500 \text{ kVA}$

▣ 답 : 3500 kVA 이상

14.

▮ 계산과정 : $I = \frac{22 \times 24}{220 \times 0.8} = 3\text{A}$

▮ 답 : 3 A

15.

- ① 90 ② 50 ③ 40 ④ 35 ⑤ 30 ⑥ 15 ⑦ 20 ⑧ 15

16.

- ▶ 복도 · 통로 · 청각장애인용 객실 및 공용으로 사용하는 거실에 설치하며, 각 부분에서 유효하게 정보를 발할 수 있는 위치에 설치할 것
- ▶ 공연장 · 집회장 · 관람장 또는 이와 유사한 장소에 설치하는 경우에는 시선이 집중되는 무대부 부분 등에 설치할 것
- ▶ 바닥에서 2~2.5m 이하의 높이에 설치할 것
(단, 천장높이가 2m 이하는 천장에서 0.15m 이내의 장소에 설치)
- ▶ 광원은 전용의 축전지설비 또는 전기저장장치에 의해 점등되도록 할 것
(단, 시각정보기에 작동전원을 공급할 수 있도록 형식승인을 얻은 수신기를 설치한 경우 제외)