

■ 2011년 기사 제1회 필답형 실기시험

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

※ 다음 물음에 답을 해당 답란에 답하시오.(배점 : 100)

문제 01

[배점] 6점

비상콘센트 설비에 대한 다음 각 물음에 답하시오.

(단, 전압은 220V, 송풍기의 역률 60%, 보수율은 0.8이다.)

- (1) 단상용 콘센트에 15kW용 송풍기를 연결하여 운전하면 몇 A의 전류가 흐르는가?
  - ▣ 계산과정 :
  - ▣ 답 :
- (2) 이 펌프용 전동기의 역률을 90%로 개선하려면 전력용 콘덴서는 몇 kVA가 필요한가?
  - ▣ 계산과정 :
  - ▣ 답 :
- (3) 접지공사의 종류를 쓰시오.

문제 02

[배점] 5점

다음 조건을 참고하여 자동화재탐지설비의 예비전원으로 사용되는 축전지의 용량[Ah]을 구하시오.

[조건]

- ▣ 수신기는 1대이며, 감시전류는 300mA, 경보전류는 500mA이다.
- ▣ 감지기의 수량은 200개이며, 감지기 각각의 감시전류는 10mA, 경보전류는 30mA이다.
- ▣ 발신기의 수량은 30개이며, 발신기 각각의 감시전류는 15mA, 경보전류는 35mA이다.
- ▣ 경종의 수량은 30개이며, 경종 각각의 경보전류는 40mA이다.

문제 03

[배점] 7점

비상콘센트 설비에 대한 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 비상콘센트 전원의 구성용량에 대해 설명하시오.
  - ▣ 전원 :
  - ▣ 용량 :
- (2) 전원부와 외함 사이의 절연저항값과 절연내력의 방법 및 판정방법에 대해 쓰시오.
  - ▣ 절연저항값 :
  - ▣ 절연내력의 방법 및 판정방법 :
- (3) 비상콘센트의 심벌(그림 기호)을 그리시오.

문제 04

[배점] 5점

다음은 감지기의 설치기준이다. 빈 칸을 완성하시오.

[단위 : m<sup>2</sup>]

부착 높이 및 소방대상물의 구분		감지기의 종류						
		차동식 스포트형		보상식 스포트형		정온식 스포트형		
		1종	2종	1종	2종	특종	1종	2종
4m 미만	주요구조부를 내화구조로 한 소방대상물 또는 그 부분	90	70	㉠	70	㉡	60	20
	기타 구조의 소방대상물 또는 그 부분	㉢	40	50	㉣	40	30	15
4m 이상 8m 미만	주요구조부를 내화구조로 한 소방대상물 또는 그 부분	45	35	45	35	㉤	㉥	
	기타 구조의 소방대상물 또는 그 부분	30	25	30	㉦	25	㉧	

문제 05

[배점] 5점

비상용 조명부하가 있다. 방전시간은 30분이며 연속전지 HS형 54셀, 허용최저전압 97V, 부하용량은 6000W이며, 최저충전지온도 5℃일 때, 다음 각 물음에 답하시오.

(단, 연속전지의 용량환산시간 K(상단은 900Ah-2000Ah, 하단은 900Ah이다.))

형식	온도[℃]	10분			30분		
		1.6V	1.7V	1.8V	1.6V	1.7V	1.8V
CS	25	0.9	1.15	1.6	1.41	1.6	2.0
		0.8	1.06	1.42	1.34	1.55	1.88
	5	1.15	1.35	2.0	1.75	1.85	2.45
		1.1	1.25	1.8	1.75	1.8	2.35
	-5	1.35	1.6	2.65	2.05	2.2	3.1
		1.25	1.5	2.25	2.05	2.2	3.0
HS	25	0.58	0.7	0.93	1.03	1.14	1.38
	5	0.62	0.74	1.05	1.11	1.22	1.54
	-5	0.68	0.82	1.15	1.2	1.35	1.68

(1) 축전지의 공칭전압은 몇 V/cell인가?

▣ 계산과정 :

▣ 답 :

(2) 축전지용량을 구하시오. (단, 전압은 100V이며 연속전지의 용량환산시간 K는 위의 표와 같으며 보수율은 0.8이라고 한다.)

▣ 계산과정 :

▣ 답 :

문제 06

[배점] 5점

자동화재탐지설비의 공통선 시험에 대하여 물음에 답하시오.

(1) 시험방법 :

(2) 가부판정의 기준 :

플로트스위치에 의한 펌프모터의 레벨제어에 관한 미완성 도면을 완성하시오.

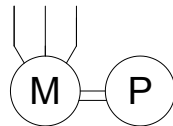
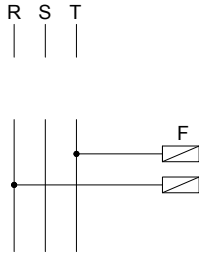
[조건]

〈수동제어〉

- ▶ 배선용차단기 MCCB를 투입하고 PB-ON 스위치를 ON하면 전자접촉기 MC가 여자 되고 자기 유지하다. MC 주접점에 의해 모터 M이 기동한다.
- ▶ PB-OFF 스위치를 OFF하면 MC는 소자되고 모터 M은 정지한다.
- ▶ 모터 M 운전 중 열동계전기 THR이 동작하면 MC는 소자되고 모터 M은 정지한다.

〈자동제어〉

- ▶ 배선용차단기 MCCB를 투입하면 저수위일 때 플로트스위치가 ON되어 전자접촉기 MC가 여자 되고 MC 주접점에 의해 모터 M이 기동한다.
- ▶ 고수위가 되면 플로트스위치가 OFF되어 MC는 소자되고 모터 M은 정지한다.
- ▶ 모터 M 운전 중 열동계전기 THR이 동작하면 MC는 소자되고 모터 M은 정지한다.



주요 구조부를 비내화구조로 한 소방대상물에 자동화재 탐지설비용 공기관식 차동식 분포형 감지기를 설치하려고 한다. 다음 각 물음에 답하시오.

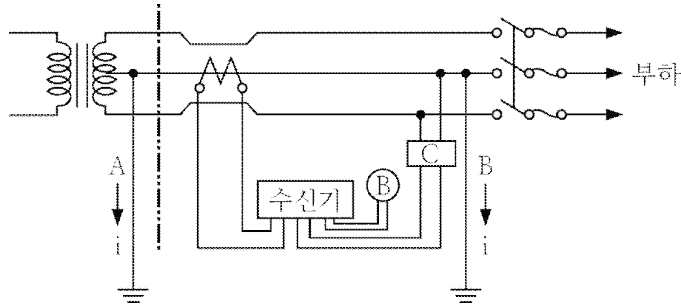
- (1) 공기관의 노출 부분은 감지구역마다 몇 m 이상으로 하여야 하는가?
- (2) 하나의 검출 부분에 접속하는 공기관의 길이는 몇 m 이하로 하여야 하는가?
- (3) 공기관과 감지구역의 각 변과의 수평거리는 몇 m 이하이어야 하는가?
- (4) 공기관 상호간의 거리는 몇 m 이하이어야 하는가?
- (5) 공기관의 두께와 외경은 각각 몇 mm 이상인가?

▶ 두께 :

▶ 외경 :

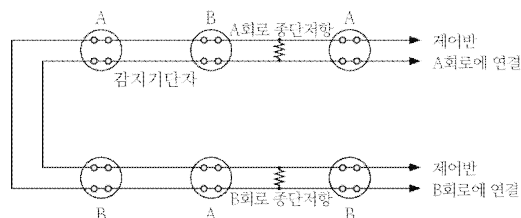


도면은 누전경보기의 설치 회로도이다. 이 회로를 보고 다음 각 물음에 답하시오.  
(단, 도면의 잘못된 부분은 모두 정상회로로 수정한 것으로 가정하고 답할 것)



- (1) 회로에서 틀린 부분을 3가지만 지적하여 바른 방법을 설명하시오.
  - ▣
  - ▣
  - ▣
- (2) A의 접지선에 접지하여야 할 접지의 종류는 무엇이며, 또 이때의 접지저항값의 계산식은 무엇인가?
  - ▣ 접지종류 :
  - ▣ 접지저항값 :
- (3) 회로에서의 수신기는 경계전로의 전류가 몇 A 초과하여야 하는가?
- (4) 회로의 음향장치에서 음량은 장치의 중심으로부터 1m 떨어진 위치에서 몇 dB 이상이 되어야 하는가?
- (5) 회로에서 [C]에 사용하는 과전류차단기의 용량은 몇 A 이하이어야 하는가?
- (6) 회로의 음향장치는 정격전압의 몇 % 전압에서 음향을 발할 수 있어야 하는가?
- (7) 회로에서 변류기의 절연저항을 측정하였을 경우 절연저항값은 몇 MΩ 이상이어야 하는가? (단, 1차 코일 또는 2차 코일과 외부 금속부와의 사이로 차단기의 개폐부에 DC 500V 메저 사용)
- (8) 누전경보기의 공칭작동 전류치는 몇 mA 이하이어야 하는가?

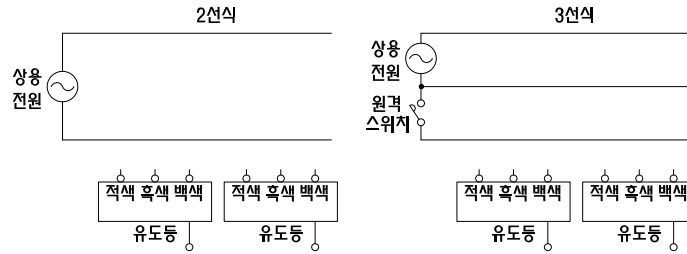
다음 그림은 할론소화설비 기동용 연기감지기의 회로를 잘못 결선한 그림이다. 잘못 결선된 부분을 바로잡아 옳은 결선도를 그리고 잘못 결선한 이유를 설명하시오.  
(단, 종단저항은 제어반 내에 설치된 것으로 본다.)



문제 14

[배점] 6점

유도등의 2선식배선과 3선식배선의 미완성 결선도이다. 결선을 완성하고 두 결선방식을 비교하여 두 가지로 쓰시오.



2선식	3선식

문제 15

[배점] 6점

무선통신보조설비의 종류(방식) 3가지를 쓰고 간단히 설명하시오.

- ▶
- ▶
- ▶

문제 16

[배점] 6점

가스누설경보기에 관한 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 수신개시로부터 가스누설표시까지의 소요시간은 몇 초 이내인가?
- (2) 주음향장치의 공업용과 고장표시장치용은 각각 몇 dB 이상인가?
- (3) 예비전원으로 사용하는 축전지의 종류는?

문제 17

[배점] 4점

제1종 연기감지기의 설치기준에 대하여 다음 ( ) 안의 빈 칸을 채우시오.

- (1) 계단 및 경사로에 있어서는 수직거리 ( )m마다 1개 이상으로 할 것
- (2) 복도 및 통로에 있어서는 보행거리 ( )m마다 1개 이상으로 할 것
- (3) 감지기는 벽 또는 보로부터 ( )m 이상 떨어진 곳에 설치할 것
- (4) 천장 또는 반자 부근에 ( )가 있는 경우에는 그 부근에 설치할 것

[정답지]

1.

(1) ▣ 계산과정 :  $I = \frac{15 \times 10^3}{220 \times 0.6} = 113.636 \approx 113.64 \text{ A}$

▣ 답 : 113.64 A

(2) ▣ 계산과정 :  $Q_C = 15 \times \left( \frac{\sqrt{1-0.6^2}}{0.6} - \frac{\sqrt{1-0.9^2}}{0.9} \right) = 12.735 \approx 12.74 \text{ kVA}$

▣ 답 : 12.74 kVA

(3) 제3종 접지공사

2.

▣ 계산과정 : 감시전류  $I_1 = 300 + (10 \times 200) + (15 \times 30) = 2750 \text{ mA} = 2.75 \text{ A}$

동작전류  $I_2 = 500 + (30 \times 200) + (35 \times 30) + (40 \times 30) = 8750 \text{ mA} = 8.75 \text{ A}$

충전지용량  $C = \frac{1}{0.8} \left[ \frac{70}{60} \times 2.75 + \frac{10}{60} \times (8.75 - 2.75) \right] = 5.26 \text{ Ah}$

▣ 답 : 5.26 Ah

3.

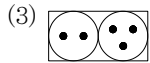
(1) ▣ 전원 : 단상 교류 ▣ 용량 : 1.5kVA 이상

(2) ▣ 절연저항값 : 직류 500V 절연저항계로 측정하여 20MΩ 이상

▣ 절연내력

- 방법 : 정격전압이 150V 이하인 경우에는 1000V의 실효전압을, 정격전압이 150V 이상인 경우에는 그 정격전압에 2를 곱하여 1000을 더한 실효전압을 가함

- 판정방법 : 1분 이상 견딜 것



4.

㉠ 90    ㉡ 70    ㉢ 50    ㉣ 40    ㉤ 35    ㉥ 30    ㉦ 25    ㉧ 15

5.

(1) ▣ 계산과정 :  $\frac{97}{54} \approx 1.796 \approx 1.8 \text{ V/cell}$

▣ 답 : 1.8V/cell

(2) ▣ 계산과정 :  $I = \frac{6000}{100} = 60 \text{ A}$

$C = \frac{1}{0.8} \times 1.54 \times 60 = 115.5 \text{ Ah}$

▣ 답 : 115.5 Ah

6.

(1) 시험방법

공통선이 담당하고 있는 경계구역의 적정 여부를 다음에 따라 확인할 것

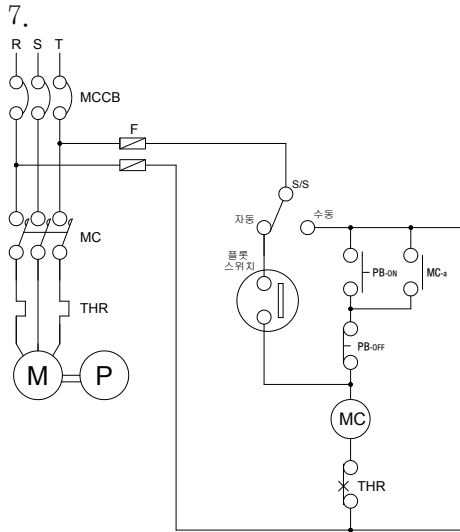
① 수신기 내 접속단자의 공통선을 1선 제거한다.

② 회로도통신시험의 예에 따라 회로선택스위치들을 차례로 회전시킨다.

③ 시험용 계기의 지시등이 「단선」을 지시한 경계구역의 회선수를 조사한다.

(2) 가부판정의 기준

공통선이 담당하고 있는 경계구역수가 7 이하일 것



- 8.
- (1) 20m 이상 (2) 100m 이하
  - (3) 1.5m 이하 (4) 6m 이하
  - (5) ▣ 두께 : 0.3mm 이상 ▣ 외경 : 1.9mm 이상

- 9.
- (1) 3선식 (2) 0.8m 이상 1.5m 이하
  - (3) 발화층인 5층, 직상층인 6층 (4) 10초 이하

- 10.
- (1) ㉠ 4가닥 ㉡ 8가닥 ㉢ 8가닥 ㉣ 2가닥 ㉤ 9가닥 ㉥ 4가닥
  - ㉦ 8가닥 ㉧ 2가닥 ㉨ 2가닥 ㉩ 2가닥 ㉪ 14가닥
  - (2) 전원 ㊸ · ㊹, 방출지연스위치, 감지기공통, 감지기 A · B, 기동스위치, 사이렌, 방출표시등
  - (3) 감지기 A, 감지기 B, 기동스위치, 사이렌, 방출표시등

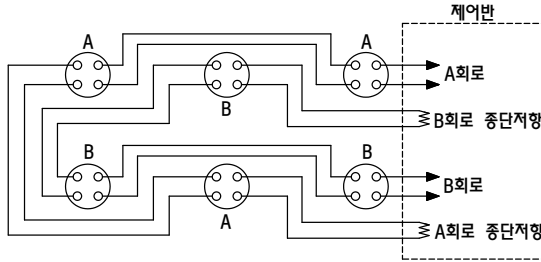
- 11.
- (1) 사이렌 (2) 연기감지기
  - (3) 정온식 스포트형 감지기 (4) 차동식 스포트형 감지기
  - (5) 기동버튼

- 12.
- (1) ① 틀린 곳 : 단상 3선식 변압기 2차측의 전로 중 영상변류기가 1선만 관통시켜 설치되어 있다.  
정정방법 : 3선을 모두 영상변류기에 관통시킨다.
  - ② 틀린 곳 : 제2종 접지선이 각각 영상변류기의 전원측(A)과 부하측(B)에 설치되어 있다.  
정정방법 : 제2종 접지선은 영상변류기의 전원측(A)에 설치한다.
  - ③ 틀린 곳 : 개폐기(차단기) 2차측 중성선에 퓨즈가 설치되어 있다.  
정정방법 : 개폐기(차단기) 2차측 중성선은 동선 등으로 직결하여야 한다.
  - (2) ① 접지종류 : 제2종 접지공사
  - ② 접지저항값 :  $\frac{150}{1선지락전류} \Omega$  이하
  - (3) 60A 초과 (4) 70dB 이상
  - (5) 15A 이하 (6) 80%
  - (7) 5M $\Omega$  이상 (8) 200mA 이하



13.

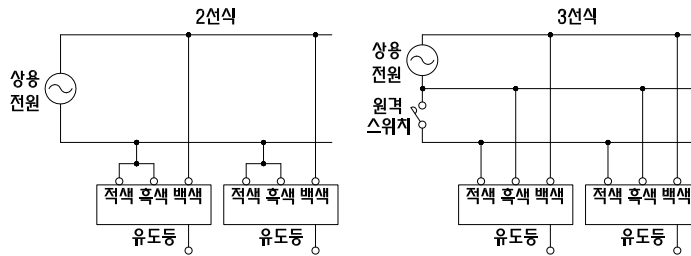
(1) 정정 결선도



(2) 잘못 결선된 이유

- ① 회로의 중단저항이 회로도통시험을 할 수 있는 위치에 설치되지 않았으며 이를 제어반 내에 설치
- ② 기동용 연기감지기는 A회로, B회로 구분하여 교차회로방식으로 할 것

14.



2선식	3선식
평상시 유도등이 점등되고 비상전원에 충전도 계속됨	평상시 원격 S/W를 OFF하면 유도등이 소등되나, 비상전원에 충전은 계속됨
비상시 비상전원으로 전환되어 20분 또는 60분 이상 점등된 후 소등	정전 등에 의해 교류전원의 공급이 중단되면 자동으로 비상전원으로 전환되어 20분 또는 60분 이상 점등된 후 소등

15.

- ▣ 누설동축케이블 방식 : 동축케이블과 누설동축케이블을 조합한 것
- ▣ 안테나방식 : 동축케이블과 안테나를 조합한 것
- ▣ 누설동축케이블과 안테나의 혼합방식 : 누설동축케이블방식과 안테나방식을 혼합한 것

16.

- (1) 60초 이내
- (2) 공업용 90dB 이상, 고장표시장치용 60dB 이상
- (3) 알칼리계 2차 축전지, 리튬계 2차 축전지 또는 무보수밀폐형 연축전지

17.

- (1) 15
- (2) 30
- (3) 0.6
- (4) 배기구