

전기안전공학

※ 다음 단답형 5문제를 모두 답하시오. (각 5점)

【문제 1】 산업안전보건기준에 관한 규칙 제301조(전기 기계·기구 등의 충전부 방호)에 관하여 접촉하거나 접근함으로써 감전 위험이 있는 충전부분에 대한 감전을 방지하기 위한 방호 방법 3가지만 쓰시오. (단, 노출이 불가피한 충전부분은 제외한다.)

【문제 2】 한국전기설비규정(KEC)상 20 kWh를 초과하는 리튬계·나트륨계의 이차전지를 사용한 전기저장장치에 있어서 열폭주 및 폭발 방지에 관하여 아래와 같이 제시하고 있다. (㉠) ~ (㉣)에 들어갈 내용을 쓰시오.

- 이차전지실 내부에는 제조사가 제시한 기준 이상의 가연성가스 농도 및 (㉠)이 발생하는 경우 파열 또는 (㉡)을 방지하기 위한 (㉢)를 시설하여야 한다.
- 이차전지는 전기용품 및 생활용품 안전관리법에 적용을 받는 것 이외에는 (㉣)에 적합하거나 동등 이상의 성능의 것을 사용하여야 한다.
- 이차전지 모듈 또는 랙에 화재확산을 방지할 수 있는 구조이거나 (㉣)를 시설하여야 한다.

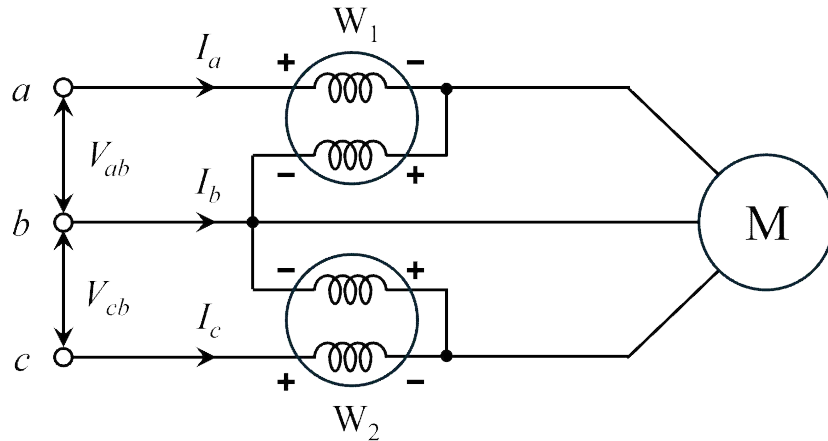
【문제 3】 산업안전보건기준에 관한 규칙상 정전기로 인한 화재 폭발 등 방지에 관한 사항으로 사업주가 정전기의 발생을 억제하거나 제거하기 위하여 다음의 필요한 조치를 하여야 한다. (가) ~ (나)에 들어갈 내용을 쓰시오.

사업주는 다음 각 호의 설비를 사용할 때에 정전기에 의한 (가) 또는 (나) 등의 위험이 발생할 우려가 있는 경우에는 해당 설비에 대하여 확실한 방법으로 (다)를 하거나, (라) 재료를 사용하거나 가습 및 점화원이 될 우려가 없는 (바)를 사용하는 등 정전기의 발생을 억제하거나 제거하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

1. 위험물을 탱크로리·탱크차 및 드럼 등에 주입하는 설비
2. 탱크로리·탱크차 및 드럼 등 위험물저장설비
3. 인화성 액체를 함유하는 도료 및 접착제 등을 제조·저장·취급 또는 도포(塗布)하는 설비
4. 위험물 건조설비 또는 그 부속설비
5. 인화성 고체를 저장하거나 취급하는 설비
6. 드라이클리닝설비, 염색가공설비 또는 모피류 등을 씻는 설비 등 인화성 유기용제를 사용하는 설비
7. 유압, 압축공기 또는 고전위정전기 등을 이용하여 인화성 액체나 인화성 고체를 분무하거나 이송하는 설비
8. 고압가스를 이송하거나 저장·취급하는 설비
9. 화약류 제조설비
10. 발파공에 장전된 화약류를 점화시키는 경우에 사용하는 발파기(발파공을 막는 재료로 물을 사용하거나 갱도발파를 하는 경우는 제외한다)

【문제 4】 정전기 방전에 의한 최소 점화(착화)에너지를 설명하고, 용량불꽃 방전법에 따른 최소 점화(착화)에너지 식을 쓰시오.

【문제 5】 그림과 같이 상순이 $a-b-c$ 인 대칭 3상 전원에 3상 유도 전동기가 연결되어 전부하로 운전하고 있다. 2전력계 측정 방법에 의해 측정된 각 전력이 $W_1=20\text{ kW}$, $W_2=40\text{ kW}$ 이다. 대칭 3상 전원의 선간전압이 $V_{ab}=380\angle 0^\circ\text{ V}$ 일 때 유도 전동기로 흐르는 전류 I_a 의 크기(A)와 위상($^\circ$)을 구하시오. (단, 전압과 전류의 크기는 실효치이다.)



※ 다음 논술형 2문제를 모두 답하시오. (각 25점)

【문제 6】 산업안전보건기준에 관한 규칙 제304조(누전차단기에 의한 감전방지)에 관하여 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 사업주가 전기 기계·기구에 대하여 누전에 의한 감전위험을 방지하기 위하여 해당 전로의 정격에 적합하고 감도(전류 등에 반응하는 정도)가 양호하며 확실하게 작동하는 감전방지용 누전차단기를 설치해야 하는 4가지 경우를 설명하시오.

물음 2) 누전차단기에 접속되는 전기기계·기구의 정격전부하전류가 50 A 미만인 경우와 이상인 경우에 대한 누전차단기의 정격감도전류(mA), 작동시간(초)에 대한 기준을 쓰시오.

물음 3) 감전방지용 누전차단기를 설치하지 않아도 되는 경우 3가지를 쓰시오. (단, 누전차단기를 설치하기 어려운 경우는 제외한다.)

【문제 7】 KS C IEC 60079-10상 가스폭발 위험장소 3가지와 분진폭발 위험장소 3가지를 설명하고, 각 위험장소의 그림기호를 작성하시오.

※ 다음 논술형 2문제 중 1문제를 선택하여 답하시오. (각 25점)

【문제 8】 산업안전보건기준에 관한 규칙상 전기작업에 대한 위험 방지에 관하여 다음 물음에 답하시오.

- 물음 1) 근로자가 노출된 충전부 부근에서 작업함으로써 감전될 우려가 있어 근로자가 작업에 들어가기 전에 사업주가 해당 충전 전로를 정전시키는 경우, 전로를 차단하는 절차에 대한 6단계를 순서대로 쓰시오.
- 물음 2) 차단된 전로에서 근로자가 작업을 마친 후 전원을 공급하는 경우, 근로자에게 감전의 위험이 없도록 사업주가 준수해야 하는 사항을 3가지만 쓰시오.
- 물음 3) 충전 전로를 정전시키지 않은 상태에서 유자격자가 아닌 근로자가 충전 전로 인근의 높은 곳에서 작업할 때 사업주가 조치해야 하는 사항을 쓰시오.
- 물음 4) 충전 전로를 정전시키지 않은 상태에서 유자격자가 충전 전로 인근에서 작업하는 경우 유자격자의 근로자가 노출 충전부에 접근할 수 있는 경우 2가지만 쓰시오.
- 물음 5) 유자격자의 근로자가 선간전압이 22.9 kV인 충전 전로 인근에서 작업하는 경우 해당 충전 전로에 대한 접근 한계 거리(cm)를 쓰시오.

【문제 9】 그림 (a)는 전자접촉기(MC)에 의해 전동기가 기동되는 제어회로이다. 센서 입력 A, B, C의 조건에 의해 자동으로 운전될 수 있고 사용자에게 의해 수동으로도 운전될 수 있는 그림 (a)의 시퀀스 제어회로에 관하여 다음 물음에 답하시오.

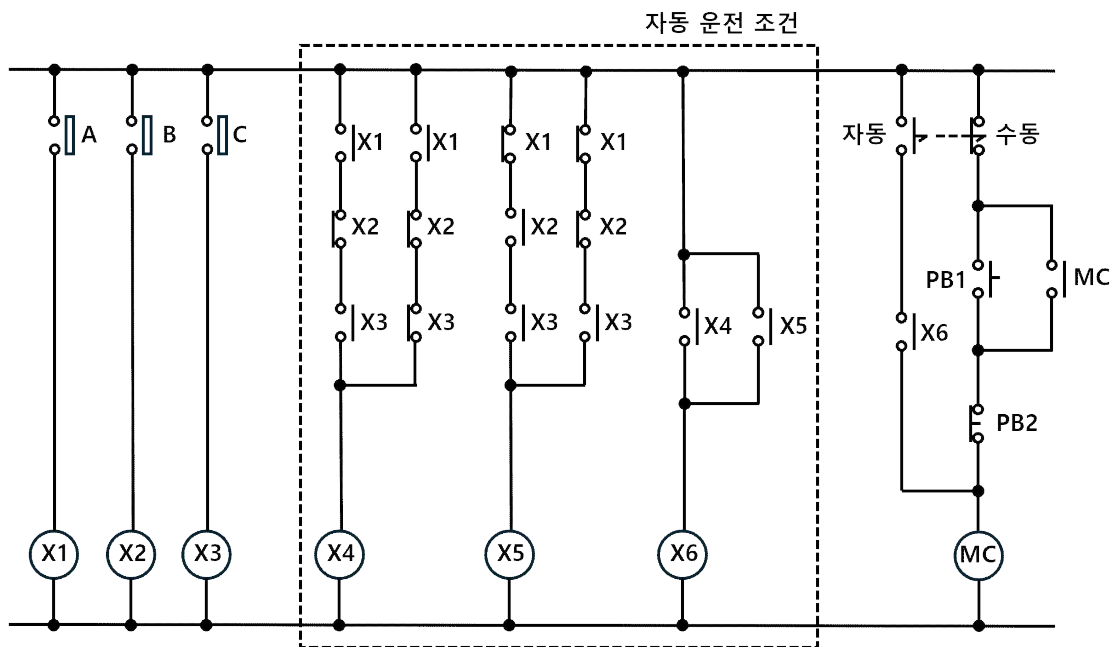


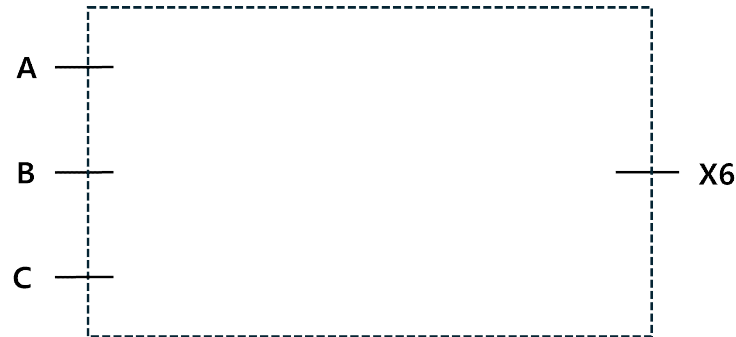
그림 (a)

물음 1) 그림 (a)의 시퀀스 제어회로에서 자동 운전 조건에 관한 진리표를 작성하시오.

입력			출력		
A	B	C	X4	X5	X6
0	0	0			
0	0	1			
0	1	0			
0	1	1			
1	0	0			
1	0	1			
1	1	0			
1	1	1			

물음 2) 출력 X6의 가장 간단한 논리식을 구하시오.

물음 3) 그림 (a)의 자동 운전을 위한 시퀀스 제어회로를 디지털 장치로 구현하기 위한 무접점 논리 회로를 작성하시오. (단, 2입력 AND 게이트 2개, 2입력 OR 게이트 1개, NOT 게이트 2개만을 사용하시오.)



물음 4) 그림 (a)의 시퀀스 제어회로에 대한 전동기를 멀리 떨어져 있는 곳의 원격(원방) 제어장치에 의해서도 수동으로 운전하고자 한다. 그림 (a)에 원격 제어장치를 연결한 그림 (b)의 제어회로를 완성하시오.

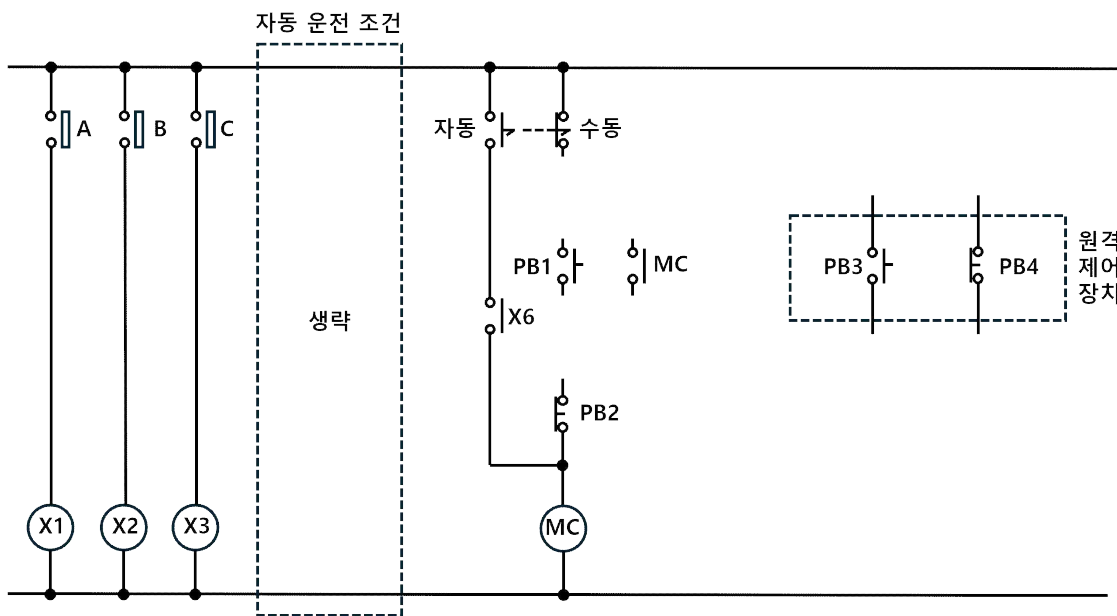


그림 (b)