

## 제5과목: 전기위험방지기술

### 1. 감전위험요소의 1차적요인

- ① 통전전류의크기
  - 최소감지전류 : 1~2mA
  - 고통전류 : 2~8mA
  - 가수전류 : 8~15mA (이탈가능전류)
  - 불수전류 : 15~50mA (이탈불능전류)
  - **심실세동전류** : 50~100mA (감전에 의해 심장의 맥동이 미세해져 사람이 사망에 이를수 있는 현상)
- ② 통전경로(왼손->심장(위험계수1.5) 오른손->심장(1.3))
- ③ 통전시간
- ④ 전원의 종류(교류가 위험)

문)감전위험요소중 1차적 요인이 아닌것은? 1. 전류의크기 2. 통전시간 3.전압의크기 4.통전경로

### 2. 줄의 법칙을 이용한 위험한계에너지 계산

$$W = I^2RT = \left(\frac{165}{\sqrt{T}} * \frac{1}{1000}\right)^2 * 500\Omega * 1초 = 13.6J$$

W : 위험한계에너지(J) I : 심실세동전류(A) =  $\frac{165}{\sqrt{T}}$  mA R : 인체저항( $\Omega$ ) = 500  $\Omega$  T : 통전시간(Sec)

문)저항이 1000 $\Omega$ 이면? 13.6 \*2 J

문)7초이면? 13.6 J => 시간은 바뀌어도 값에는 변화를 주지 않는다.

### 3. 직접접촉에 의한 감전방지법

- ① 패쇄형외함설치
- ② 절연덮개, 방호막 설치
- ③ 안전 전압이하의 기기 사용
- ④ 시건장치

### 4. 간접접촉에 의한 감전방지법

- ① 누전차단기 설치
- ② 보호접시 실시
- ③ 이중절연
- ④ 안전전압(30V)이하의 기기사용

### 5. 감전자의 중요관찰사항

- ① 호흡의 유무->인공소생술(1분->95%소생)
- ② 맥박의 유무
- ③ 의식의유무
- ④ 골절의 유무
- ⑤ 출혈의 유무

### 6. 퓨즈의 종류와 정격용량

- ① 저압용 퓨즈 : 정격전류의 **1.1배**
- ② 고압용 퓨즈 : 정격전류의 **1.3배**



**\* 활선 작업시 안전조치사항**

저압활선(600V교류/750V직류)	고압활선(~7000V)	특고압활선
절연용보호구 착용	절연용보호구 착용	활선작업용 기구 사용
절연용방호구 착용	절연용 방호구 착용	활선 작업용 장치 사용
활선작업용 기구 사용	활선작업용 기구 사용	감시인 배치
활선 작업용 장치 사용	활선 작업용 장치 사용	접근한계거리 유지
	머리 위 30cm이상	
	신체발로부터 60cm이상 이격거리 유지	

접근한계거리 KV	cm
22	20
22~33	30
33~66	50
66~77	60
77~110	90
110~154	120
154~187	140
187~220	160
220	220

1차시험!

**13. 접지공사의 종류** (목적: 기기보호, 감전방지)

접지종별	기기	접지선의 굵기	접지저항
제1종	피뢰기, 고압및특고압	지름 2.6mm이상	10Ω이하
제2종	고압 및 저압측외함	4mm이상	$\frac{150V}{1선지락전류}$ Ω이하
제3종	400V이하의 기기	1.6mm이상	100Ω이하
특별제3종	400V초과저압기기	1.6mm이상	10Ω이하

문)440V이상의 접지공사 종류는? 특별제3종

**14. 교류아크용접기의 방호장치**

- ① 명칭 : 자동전격방지기
- ② 성능 : 아크발생 중지후 1초이내에 2차측 무부하 전압을 25V이내로 낮출 것

**15. 정전기의 발생에 영향을 주는 요소**

- ① 물질의 특성->대전서열(대전서열의 부호는 변한다) ⊕: 서열 높은 것 ⊖: 서열 낮은 것
- ② 물질의 이력 (최소정전기가크다)
- ③ 물질의 표면상태 (오염 ↑, 정전기 ↑ )
- ④ 접촉면적 및 압력 (↑, 정전기 ↑ )
- ⑤ 분리속도 (↑, 정전기 ↑ )

## 16. 정전기 대전의 종류

- ① 유동대전 : 물질이 흐를 때      ② 분출대전      ③ 충돌대전
- ④ 교반대전 : 물질이 섞일 때      ⑤ 침강대전 : 물질이 가라앉을 때      ⑥ 파괴대전
- ⑦ 박리대전      ⑧ 마찰대전

문) 다음중 대전의 종류가 아닌 것은 ? 1. 교반대전 2. 충돌대전 3. 박리대전 4. 유출대전

## 17. 정전에너지 구하는 공식

$$E = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} QV$$

E : 정전에너지(J)    C : 정전용량(F)    MF :  $10^{-6}$     PF :  $10^{-12}$   
 V : 전압(V)      Q : 정전하(C)

## 18. 정전기 발생 방지대책

- ① 대전방지제      ② 접지(도전체접지)      ③ 가습 70%
- ④ 도전성 재료 사용 (정전기입장에서는 좋지만 감전에서는 반대로 좋지 못하다)
- ⑤ 정전화, 정전복 사용
- ⑥ 제전기사용(정전기 제거하는 기기)
  - ┌ 전압인거식 제전기 : 가장우수한 제전기
  - ├ 자기방전식 제전기
  - └ 이온화식 제전기
- ⑦ 유속제한
  - ┌ 1m/sec이하 : 부도전성유체->위험
  - └ 7m/sec이하 : 도전성유체

방전의 크기가 커진다.

\*방전의 종류 ? 코로나방전, 스트리머방전, 연면방전, 불꽃방전, 뇌상방전

문) 다음중 방전의 종류가 아닌 것은 ? 1. 코로나방전 2. 불꽃방전 3. 자외선방전 4. 연면방전

## 19. 위험장소의 구분

- ① 0종장소(ia) : 항상 가연성가스가 있는 장소(탱크내부)
- ② 1종장소(ib,d,p,o) : 가끔 가연성가스가 누출되는 장소 (탱크주변)
- ③ 2종장소(S) : 작업자의 실수로 인해 누출되는 장소

문) 1종장소에서 사용할 수 없는 방폭구조는?

1. 내압방폭구조 2. 압력방폭구조 3. 안전증방폭구조 4. 특수방폭구조(S->2종)

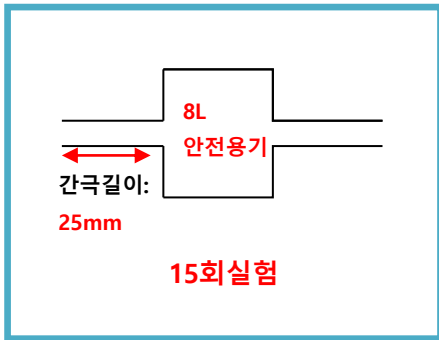
## 20. 방폭구조의 구비조건

- ① 접지      ② 퓨즈->목적:과전류방지
- ③ 시건장치      ④ 도선의 인입방식이 확실할 것

### \*방폭구조의 선정시 고려사항

- ① 발화도(점화원 없이 불이 붙는 온도) \*인화점: 점화원이 있어서 불이 붙는 온도
- ② 폭발등급      ③ 폭발범위
- ④ 방폭구조의 종류      ⑤ 환경적 여건

## \*폭발등급 결정하는 실험



간극으로 폭발등급을 나눈다

폭발 등급	간극(mm)
1등급	0.6 이상(부탄)
2등급	0.4~0.6
3등급	0.4 이하(아세틸렌, 수소, 이황화탄소)

## 21. 전기설비의 방폭구조의 종류

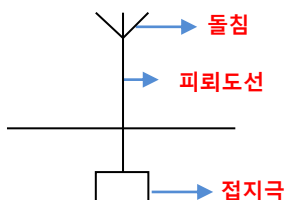
종류	내용	기호
내압 방폭구조	방포함 내부의 폭발에 견디고 폭발화염이 간극을 통해 외부로 유출되지 않는 구조	d
압력 방폭구조	방폭함 내부에 불활성기체 주입하여 외부의 가스가 함내부로 침입하지 못하게 한 구조	p
유입 방폭구조	점화원이 될 우려가 있는 부분을 기름속에 묻어둔 구조	o
안전증 방폭구조	스파크등의 발생 확률을 낮춰 안전도를 증강시킨 구조	e
본질안전 방폭구조	스파크등이 점화능력이 없다는 것을 확인한 구조 -> 제일 우수한 구조-가장 폭발우려가 없다 =>가장위험한 0종장소에서 사용(ia) ib	ia ib
특수 방폭구조	모래와 같은 특수 재료를 사용한 구조	s

## 22. 피뢰기의 성능

- ① 충격 방전 개시 전압이 낮을 것
- ② 제한전압이 낮을 것
- ③ 속류의 차단이 확실할 것
- ④ 특성이 변하지 않을 것
- ⑤ 반복동작이 가능할 것

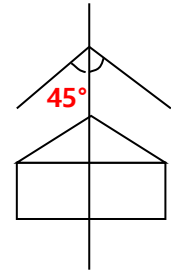
$$\text{보호여유도} = \frac{\text{충격절연강도} - \text{제한전압}}{\text{제한전압}} * 100$$

\*피뢰침의 구성요소 : 돌침, 피뢰도선, 접지극



### 23. 피뢰침의 보호각 (피뢰침: 낙뢰방지하기 위한 원시적방법)

- ① 보호각
- 위험물 저장소 : **45°이하**
  - 일반 저장소 : **60°이하**



② 설치시 준수사항

- 접지저항은 **10Ω**이하
- 피뢰도선의 단면적은 **30mm<sup>2</sup>** 이상으로 할 것(동선)
- 접지극의 면적은 **0.35m<sup>2</sup>** 이상으로 할 것
- 접지극은 수도관 가스관과 **1m** 이격시킬 것
- 가연성 가스 발생장소로부터 **1.5m** 이격시켜 피뢰침 설치

문) 낙뢰를 방지하기 위한 가장 좋은 방법은? **가공지선** (피뢰침을 여러 개 세워둔 효과를 볼 수 있다.)