

# 제59회 건축전기설비기술사 문제 해설 ①

◆ 자료제공 : 서울공과대학  
 용인송담대 교수 유상봉/기술사  
 두원공대 교수 김세동/기술사



본 시험정보는 '99. 8. 29 시  
 행한 국가기술자격검정 건축  
 전기설비기술사분야에 출제된  
 1 ~ 4교시의 시험문제로서 1교  
 시를 발췌하여 게재합니다.

[ 회원출판과 ]

## 1 교 시

**【문제 1】** 광섬유 통신시스템의 장점을 들고, 계장  
 시스템으로 도입시의 고려사항은?

### 1. 광섬유통신시스템의 특징

광섬유 케이블의 형태에는 Step Index형과 Graded Index형이 있으며, 주요 특징은 다음과 같다.

- ① 굴절률이 높은 유리(core 통상직경 25 $\mu$ m)를 0.1 ~ 1%정도 굴절률이 낮은 유리로 둘러싼 구조를 하고 있다(통상직경 125 $\mu$ m).
- ② 굴절률이 높은 스텝 인덱스형과 굴절률이 낮은 그레이드 인덱스형으로 나눌 수 있다.
- ③ 광섬유의 특징은 전자계 잡음의 영향을 받지 않는다는 장점으로 나쁜 환경, 장거리 고속전송에 적당하다.

- ④ 표준 동축케이블에 비해 경량  $\left\{ \begin{array}{l} \text{중량} : \frac{1}{120} \\ \text{단면적} : \frac{1}{30} \end{array} \right.$
- ⑤ 저손실이다(전송손실 최소 0.2dB/km).
- ⑥ 광범위한 신호전송이나 디지털신호를 고속 전송할 수 있다.
- ⑦ 제조공법이 어렵고 접속이 어렵다.
- ⑧ 항상 광전자 변환기가 첨부되어야 하고 값이 비싼 결점을 가지고 있다.
- ⑨ 보안성이 뛰어나고 깨끗한 전송이 가능하다.

### 2. 계장시스템에 도입시 고려사항

신호 전송, 특히 낮은 Level신호의 전송에 있어서는, 전송 Line의 Impedance와 그 사이의 Noise가 문제가 된다. 일반적으로, process계장 system에서의 Noise는 ① 측정 대상 Noise ② 측정기 내부의 Noise ③ 신호 전송 Line상에서 발생하는 Noise가 있지만, 여기서는 ③에 대해서 계장 설계상의 노이즈 대책에 대해서 간단히 기술한다.

- 우선 가능한 Signal Line을 노이즈원으로부터 멀리 두는 것이 필요하다. 원칙적으로는 각각에 다른 Duct로 배선하고, 다중 Tray를 사용할 경우에는 상부로부터 Signal Line, 저전력 회로용 배선, AC 및 DC전원배선, 고압 배전선의 순서로 하는 것이 바람직하다.
- Signal Line을 Conduit배선으로 하면, 우선 안전하다고 생각해도 좋지만, 상용 주파수의 전



자유도 Noise에 대한 효과는 거의 기대할 수가 없고, 차라리 Signal Line을 끄는 것이 더 효과가 크다.

- 전자 유도에 대해 효과가 있는 Shield선을 사용한다.
- 접지의 목적은 두 가지가 있는데, 안전성을 포함하는 견지에서 Panel이나 계기를 접지하는 것과, SN비개선, 즉 Noise에 의한 장애를 막기 위한 접지가 있다. 접지를 할 때 주의할 점은.
  - ① 1 Point접지를 할 것
  - ② 가능한 굵은 도선(도체)를 사용할 것
  - ③ 직렬 배선을 피하고, 가능한 병렬 배선을 할 것
  - ④ Shield피복, Conduit, Panel류는 필히 접지할 것

의 출입이 용이한 장소가 되어야 하므로 가능한 한 피난층(지상 1층)의 직접 외부로의 연결이 가능한 위치로 한다.

- ② 비상엘리베이터. 피난계단의 이용이 용이하여야 하며 옥외 외부소방대와 연락 및 지휘통제가 용이하게 이루어질 수 있는 장소이어야 한다.
- ③ 방재센터 내부는 불연재료 마감을 사용하여야 하며, 외부와 통하는 출입문이 2개 이상을 갖도록 하고, 빌딩 관리자 및 외부 소방대의 접근이 용이한 위치가 되어야 한다.
- ④ 근무자나 소방 지휘자의 원활한 소방 진화 작업을 위하여 방재센터 내 휴게실, 숙직실 등이 구비되어야 하며, 건물의 용도와 규모에 맞는 소방 진화작업이 최대한 발휘될 수 있도록 고려되어야 하고, 기기 배치 구조가 24시간 감시가 용이하며, 판단·조작동이 손쉽도록 설계되어야 한다.

**【문제 2】 방재센터 위치를 고려할 때의 사항들을 설명하라.**

### 1. 개요

방재센터는 방재용의 중앙관리실을 말하며, 건물의 높이 31m 또는 11층을 초과하고, 10,000㎡이상의 건축물로서 비상용 엘리베이터의 설치가 의무화된 건물과, 지하실의 바닥면적이 1000㎡를 초과하는 것, 또한 지상 5층 이상으로 20,000㎡이상이인 건물에 대해 외국에서는 설치가 의무화되어 있다.

이 방재센터의 기능은 방재상 필요한 모든 장치, 설비의 긴급상태, 즉 화재발생시에 기동, 정지, 개폐 등에 대한 제어, 감시를 중앙에서 계통적으로 실시하는 것으로, 따라서 외부로의 가장 가까운 장소에 설치해야 한다.

### 2. 방재센터 위치선정시 고려사항

- ① 방재센터는 화재시 마지막까지 남아 진화작업을 진두 지휘, 통제하여야 하고 소방관계자

**【문제 3】 저압배전계통의 보호방식의 종류를 들고 각각 논하라.**

### 1. 개요

배전계통뿐만 아니라 전기설비의 각 부분에서 발생하는 사고는 그 부분에서 개방하여 사고의 영향을 전원측에 미치지 않도록 하는 것이 원칙으로서 이를 위해서 각 부분에 보호용차단기를 둔다.

저압배전계통의 보호방식으로는 저압선의 단락, 과부하보호용으로 퓨즈를 설치하는 것과 고저압혼합시의 저압측 보호를 위한 접지가 있다.

### 2. 저압배전계통의 보호방식

- (1) 과부하 및 단락에 대한 저압선로의 보호

저압선로의 단락, 과부하에 대하여 전기공작물을 보호하기 위해서 자동차단기로 변압기 2차측 인출구 및 인입구의 분기점에 퓨즈를

설치한다. 퓨즈의 용량은 그 차단기가 담당하는 선로의 말단에 있는 전선의 허용전류 이상의 전류가 통할 때 동작하는 값으로 한다.

그러나 접지한 축의 선과 다선식전로의 중성선에는 퓨즈를 설치하지 않는다.

## (2) 고저압 혼축사고에 대한 저압선의 보호

변압기의 소손 기타에 의한 변압기 내부의 고저압혼축 또는 고압선의 단선 등에 의한 고저압선 혼축사고가 발생한 경우에는 저압선에 고압이 들어가게 되어서 매우 위험하다. 이 위험을 방지하기 위해서 저압회로의 중성점에 제2종 접지공사를 하여야 한다.

## (3) 접지공사

사람이 접촉하거나 또는 물건이 닿을 우려가 있는 가로상에 건설된 전주에 제2종 접지공사를 한다. 저압선 보호를 위한 접지방식은 다음과 같은 것이 있다.

- ① 단독접지 : 변압기를 설치한 전주마다 접지공사를 한다.
- ② 병렬식 공동접지 : 각 변압기를 설치한 장소마다 접지선을 설치하고, 각 변압기 및 접지선을 4mm 이상의 경동선을 사용한 가공 공동지선에 의하여 연결한다.
- ③ 일괄식 공동접지 : 각 변압기를 설치한 장소마다 접지선을 설치하지 않고, 2개소 이상의 접지선을 설치하여 각 변압기 및 접지선을 4mm 이상의 경동선의 가공 공동지선으로 연결한다.

**【문제 4】** UPS의 필요성과 설비요건을 설명하시오.

### 1. UPS의 필요성

UPS는, Uninterruptible Power System의 약어이며, 무정전 전원장치 또는 무정전 전원 시스템을

의미하며, 상용전원의 전압변동이나 주파수에 대해서는 물론, 정전이나 순시전압저하가 상용전원에 생겨도 부하에는 한순간도 정전되지 하는 일 없이 항상 안정적으로 교류전력을 공급할 수 있다.

최근에 수용가 설비에는 컴퓨터(전압저하 5~10% 정도, 계속시간 10ms정도 메모리 손실, 오체어 발생)등과 같은 순간정전도 허용하지 않는 중요부하가 급증하고 있으며, 앞으로 UPS의 증대는 더욱 확대될 것이다.

## 2. 설비요건

UPS의 회로구성, 스위칭 방식, 주회로 디바이스, 특징, 사용되는 부하종류를 들면 표 1과 같다.

**【문제 5】** 방폭전기설비의 전기적 보호에 대하여 설명하라.

### 1. 개요

방폭전기설비에서 전기회로가 지락, 과전류, 온도상승 등에 의해 이상이 발생할 우려가 있는 경우 이것을 초기에 검출하고, 그 원인을 제거하여, 점화원으로 되는 것을 방지하기 위한 전기적 보호를 해야 한다.

(1) 전기적 보호 System은 다음에 의한다.

1) 방폭전기설비에 관계되는 전기회로가 이상이 발생할 우려가 있는 경우 이것이 점화원이 되지 않도록 초기에 검출하고, 또 가능한 한 단 시간에 이상의 원인을 규명하여 처치하든가 또는 전원을 차단하는 등의 보호시스템을 설치한다(단, 본질안전회로에서는 예외이다).

2) 보호시스템은 다음 중 하나를 필요에 따라 선택하여야 한다.

- ① 이상검출경보 및 공급전원차단 등의 조장을 자동적으로 처리하는 보호시스템
- ② 이상검출경보를 자동으하고, 공급전원



표 1 UPS 설비요건

항 목		UPS	
회로구성			
주회로방식		전압형 인버터	
수위칭방식	컨버터	PWM제어	
	인버터	PWM제어	
주회로디바이스	컨버터	IGBT	
	인버터	IGBT	
출력전원	무정전	○	
	정전압 정주파수	○	
	가변전압 가변주파수	×	
특징		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 상용입력전원이 정전 또는 순시 전압강하가 일어나도 부하에는 연속적으로 전력이 공급가능</li> <li>· 출력전원은 항상 정전압 정주파수의 안정된 전력</li> <li>· 입력전류를 정현파로 제어</li> <li>· 입력역률을 1.0으로 제어하고, 최소한의 입력용량</li> <li>· 100%정류기 부하라도 적은 전압과잉 일그러짐</li> <li>· 100% 불평형 부하라도 높은 전압 징밀도</li> </ul>	
주요부하		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전력공급의 연속성이 요구되는 주요 부하의 종류               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대형컴퓨터를 사용하는 장소</li> <li>- 설비자동화 시스템을 사용하는 장소</li> <li>- 빌딩관리 시스템을 사용하는 장소</li> <li>- 플랜트 계장설비</li> <li>- 순간정전도 허용되지 않는 주요 부하</li> </ul> </li> </ul>	

차단 등의 조작은 수동으로 처리하는 보호 시스템

## 2. 지락보호

- (1) 접지식 저압전로에서는 1선에 지락이 발생한 경우에 원칙적으로 즉시 전로를 차단하도록 지락차단장치를 설치해야 한다.  
 단, 2종장소의 전자회로에서 1선에 발생한 지락에 의한 점화원으로 될 가능성이 극히 적은 경우에 한해서는 전로를 차단하지 않고,

지락자동경보장치에 의존할 수 있다. 이 경우 가능한 한 빨리 그 지락을 제거하여야 한다.

또한, 지락자동차단장치의 감도전류는 원칙적으로 30mA이하로 한다.

- (2) 비접지식 저압전로에서의 지락보호

비접지식 저압전로에서 1선에 지락이 발생한 경우, 비접지식 저압전로의 구성상태에 따라 다음 사항 중 어느 하나의 방법에 의하여 지락보호를 하여야 한다.

1) 전로에는 원칙적으로 지락자동경보장치를 설치해야 한다. 이 경우 경보장치의 감도는 가능한 한 좋게하여 극히 경미한 지락도 감지할 수 있게 하여야 한다.

단, 1선지락에 의해 발화위험이 극히 적다고 생각되는 경우에 운전관리상의 지락 발생을 감지할 수 있다면 자동경보장치를 생략할 수 있다. 이 경우 지락점을 검출하고, 가능한 한 빨리 그 부분의 전로를 차단하여 지락을 제거해야 한다.

2) 지락에 의해 발화위험이 발생할 우려가 있을 경우는 자동적으로 전로를 차단해야 한다. 단, 2종장소에는 반드시 자동차단하지 않고, 상기 1)에 의할 수 있다.

### (3) 고압전로에서의 지락보호

위험장소내에 있는 고압전로에서는 일반적으로 지락이 발생한 경우 즉시 전로를 차단하도록 지락자동차단장치를 설치해야 한다.

## 3. 과전류 보호

### (1) 단락전류 보호

전로에 단락이 발생한 경우, 즉시 그 단락 현상을 자동적으로 검출하는 장치를 설치하고 또한, 즉시 그 전로를 자동적으로 차단하는 보호시스템을 설치하여야 한다.

### (2) 과부하전류 보호

전로에서 과부하가 흐를 경우 즉시 그 전로를 자동적으로 차단하는 보호시스템을 설치해야 한다. 단, 2종장소의 저압회로로서 점화원으로 될 가능성이 극히 적은 경우는 자동차단되지 않고, 과부하전류의 자동경보장치에 의한 것이 가능하다. 이 경우는 가능한 한 빨리 그 원인을 제거해야 한다.

## 4. 노출 도전성부분의 보호접지

### (1) 보호접지의 대상

전기기기 및 배선의 노출 도전성부분(즉,

전기기기의 금속 외함, 전선관, 전선관용 부속품, 케이블의 금속재 Sheath 등)은 모두 (2), (3)에 의해 접지되어야 한다.

### (2) 접지저항치

노출 도전성부분을 접지할 때에 그 접지저항치는 가능한 한 적게 하는 것이 바람직하고, 그 최고치는 10Ω으로 한다. 단, 400V이하의 저압전로에 접지된 노출 도전성부분은 그 최고치를 100Ω으로 할 수 있다.

### (3) 접지선

① 접지선으로는 원칙적으로 600V 이상의 비닐절연전선 이상의 성능을 갖는 전선을 사용하고, 그 굵기는 예상 최대지락전류를 안전하게 흐르게 할 수 있어야 한다.

② 내압방폭, 안전증방폭금속관배선에 있어서 접지선은 전선관내를 통과하여 단자함내의 내부 접속단자에 접속해야 한다. 단, 전선관이 예상 최대지락전류를 안전하게 흐르게 할 경우는 전선관을 접지선으로 이용할 수 있다. 또한, 이 경우 나시결합부에는 원칙적으로 분당을 할 필요가 없다.

③ 다심형 케이블에 있어서는 선심의 1개를 접지선으로 사용하고, 단자함의 내부 접지 단자에 접속해야 한다. 단, 케이블의 금속 외피로 예상최대지락전류를 안전하게 흐르게 할 수 있는 경우에는 이것을 접지선으로 이용할 수 있다.

④ 별도의 접지선을 이용하여 배선할 경우 이 접지선은 보호관 등에 의해 충분히 외상에 대한 보호조치를 하여야 한다.

⑤ 이동전기기기의 배선에 있어서는 이동전선 선심의 1개를 접지선으로 사용하고, 그 단자를 각각 단자함 또는 차입접속기의 플러그 내부 접속단자에 접속해야 한다.

⑥ 접지선과 접지단자와의 접속은 풀림, 단선 등이 없도록 특히 주의하여 행하여야 한다.

⑦ 접지선으로 사용하는 전선 또는 선심은 그 절연피복이 녹색과 황색의 줄무늬 모양을 사용해야 한다. 이것이 곤란한 경우는



녹색을 사용하든가 그 접속부분에 같은색의 테이프를 감아서 사용한다.

## 5. 전위의 동일화

도전성 부분간의 전위차에 의한 스파크 발생 가능성을 방지하기 위하여, 방폭지역내의 모든 도전성 부분은 본딩(Bonding)등에 의해 전위를 동일화하여야 한다. 단, 전선관이 예상 최대지락전류를 안전하게 흐르게 할 경우에는 본딩을 생략할 수 있다.

**[문제 6]** 형광등의 기동방법 중 속시기동에 대하여 설명하라.

### 1. 형광등의 기동방법

- 1) Glow Starter형
- 2) 속시기동형(Rapid Starter)
- 3) 순시기동형(Instant Starter)
- 4) 전자식(고주파 점등회로)

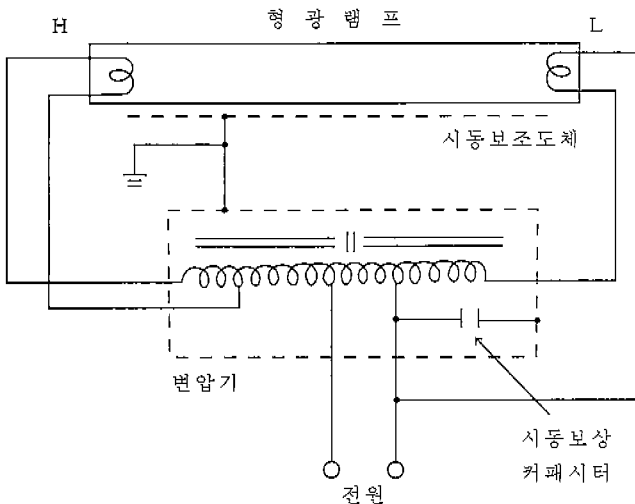
## 2. 속시기동형(Rapid Starter)의 구성 및 특성

### 1) 구성회로(그림 1)

### 2) 주요특성

- 가) 속시 시동형은 누설변압기 이용방식임
- 나) 안정기의 4[V] Tap으로 필라멘트를 가열하는 동안 전압변동이 없다.
- 다) 0.2~0.5초 동안의 짧은 시간에 저전압 점등이 가능
- 라) 도전성 도료는 어느 정도의 임피던스가 존재하며, 시동시만 도통하고 점등시는 양단의 필라멘트 전압에 의해 전류 분배
- 마) 도전성 도료에 의해 230[V]에서 전계전자 방출
- 바) 용도
  - 일반형 : 주로사용
  - 조광회로 적용시 : 100~30 % 까지 조광 가능

**[문제 7]** 버스덕트 공사시 재료의 종류를 들고 선정방법에 대하여 기술하라.



- ※ 전극가열용 4[V] 권선이 별도로 감겨짐
- ※ 필라멘트는 저온에서 동작하고 방전 개시 후에도 회로에 연결된 상태로 되며, 필라멘트의 전류를 제한한다.
- ※ 3중 코일 필라멘트
- ※ 시동보조도체 : 도전성 도료

그림 1 속시기동형 구성회로

1. Bus Duct는 대전류 용량의 간선을 필요로 하는 장소에 설치면적, 전압강하, 안전성, 경제성 등을 고려하여 우수한 절연내력을 가진 절연피복을 도체(Bus)에 씌워 절연간격을 최소화 하여 제작된 대전류 용량용 전력간선에 Cable 대신 사용되고 있다.

## 2. Bus Duct의 종류

### 1) 형태상 분류

- Feeder Bus Duct : 간선용에 주로 사용
- Plug in Bus Duct : 부하 접속용에 주로 사용
- Trolley Bus Duct : 이동부하 접속용에 주로 사용

### 2) 재료에 의한 분류

- Al(도체) - Fe(Duct), Al - Al Cu - Al Cu - Fe 등

### 3) 공사시 부속재료의 종류

- VERTICAL - TEE, HORIZONTAL - TEE, END BOX, EXPANSION, VER - ELBOW, HOR - ELBOW, BASE CHANNEL, FLEXIBLE BUS, ANCHOR, HANGER 등

## 3. 재료 선정방법 및 고려사항

- 1) 용량 : 200 ~ 5,000[A] (일반적으로 1,000[A] 이상시 Cable보다 경제적)
- 2) 종합적인 경제성, 견고성, 부피 등을 감안하여 Al-Fe가 많이 보급됨.
- 3) 전류용량 결정시 검토사항 : 허용전류, 허용전압강하, 기계적강도(단락, 신축, 진동, 발열 등), 고조파전류 함유분, 장래 부하의 증설 등 확장성을 감안
- 4) 부속재료의 선정 : 수직 또는 수평의 굴곡개소, 접속의 형태, Duct 길이의 정도 등, 설치현장의 여건에 적합하도록 소요 수량을 산출 적용
- 5) 異種금속간 전기부식 및 진동방지용 FLEXIBLE BUS(주석도금) 접속연결
- 6) 수축, 팽창을 고려하여 EXPANSION JOINT 설치 및 접속개소의 BONDING 접지 실시

**[문제 8] 고조파 전류의 누설방지 시설에 대하여 설명하라.**

1. 최근의 대형 건물은 건물자동화, 사무자동화, 정보통신용전원 등 전력변환소자 사용의 급증으로 배전계통에 연결된 비선형 부하에 의하여 파형의 찌그러짐이 발생하여 다른 부하에 영향을 미치게 된다. 비선형 부하, 특히 전력변환 부하장치에서 발생하는 고조파 전류는 전원계통의 전압왜곡을 일으키며, 고조파 전류의 증폭시 기기의 과열, 소손, 유도장해, 소음발생, 誤動作 등 기기에 악영향을 끼친다.

## 2. 고조파 전류의 누설방지 시설 및 대책

### 1) 고조파 전류의 방지대책

#### 가) 發生源측의 대책

- PWM(Pulse Width Modulation) 제어방식의 채택으로 전력변환소자의 고차수펄스화(多相化)
- 사이리스터의 도통시 제어지연각을 저감시킨다.
- 제어각의 상간 불평형을 저감시킨다.
- LC 필터의 설치 : LC의 공진회로를 이용한 고조파의 흡수
- 액티브 필터의 설치 : 고조파전류에 대응하는 파형의 주입으로 고조파를 제거

#### 나) 被害 機器측의 대책

- 고조파 장애를 받는 기기의 내량을 증대
- 직렬리액터의 설치
- 피해기기 또는 발생기기의 전원측 계통 분리

#### 다) 電源系統측의 대책

- 계통측의 왜형율을 저감 시키는 방법 : 배전선의 저항, 리액턴스를 저감시켜 공급점의 단락용량을 크게 함



## 2) 전원설비의 고조파 대책

- 가) UPS : 전원공급배선 및 각 제어기기에 대한 전원배선 → 여유분을 고려한 적정급기 선정
- 나) 발전기 : 고조파전류 발생부하 연결시 발전기 내량증대 → 제동권선의 설치 (병렬 운전시의 난조방지 및 고조파 전류에 의한 전압 파형의 찌그러짐 저감)

**【문제 9】** 수지형 양방향 CATV회선 접속 방식의 종류와 장단점에 대하여 논하라.

### 1. CATV의 정의

CATV란 무선으로 보내져 오는 TV전파를 공동 수신하는 유선 TV방송시설에서 받아, 이것을 각 가정에 유선으로 분배하는 시스템이다. CATV는 케이블 텔레비전(Cable Television)의 약칭이라 하지만, 원래는 공동 안테나 텔레비전(Community Antenna Television)의 약칭이었으며, TV방송국 조차도 개국되지 않은 지역이 많았던 시대의 난시청 지역의 대책으로서 고안된 시스템이다.

최근에는 자주적인 방송이나 뉴스 또는 영화만의 채널을 설치하는 것이 가능하다. 또 남은 채널을 사용해서 받는 사람으로부터 보내는 사람으로의 정보 전달, 소위 쌍방향 통신도 가능하게 된다.

### 2. CATV설비에서 사용되는 접속기

#### (1) 간선계통에서 사용하는 접속기

방송국피팅(FT)이라는 제품이다. 증폭기측은, FT시트로 되어 있으므로, 동축케이블, 선단에는 FT플러그를 고정한다. 이때 동축케이블과 치수가 합치된 접속기를 사용, 정해진 공구에 의한 정확한 공법으로 가공하지 않으면 좋은 차폐동축 케이블에서 신호가 누설하는 사태에 이른다.

#### (2) Tap-off 다음으로 사용되는 접속기

탭 오프 다음으로 사용되는 접속기는 방송국이 개발한 방수형인 F형 접속기로 NF형이라고 한다. 중심도체는 핀 방식이므로 이 경우에도 사용 케이블 치수에 합치한 접속기를 채용한다.

#### (3) 가입자 자택보안기 이후에 사용되는 접속기

가입자 자택보안기 이후는 동축 케이블의 중심도체를 그대로 중심 콘택트로 하는 F형 접속기를 사용한다.

**【문제 10】** UPS 2차측 단락회로의 분리보호 시설에 대하여 설명하라.

1. UPS의 2차측 단락사고 등이 발생했을 때 UPS로부터 고장회로를 분리하는 방법으로는
  - 배선용차단기(MCCB)에 의한 보호
  - 반도체보호용 한류형퓨즈에 의한 보호
  - 사이리스터 등을 사용한 반도체 차단기에 의한 보호 등이 있다.

### 2. UPS 2차측 단락회로의 각 분리보호 시설 특성 비교 (표 2)

**【문제 11】** 유도등의 2선배전식과 3선배전식의 차이점을 설명하라.

#### 1. 유도등의 전원

- (1) 유도등의 전원은 축전지 또는 교류전압의 육내간선으로 하고, 전원까지의 배선은 전용으로 하여야 한다.
- (2) 비상전원은 축전지로 하고 그 용량은 당해 유도등을 유효하게 20분 이상 작동시킬 수 있

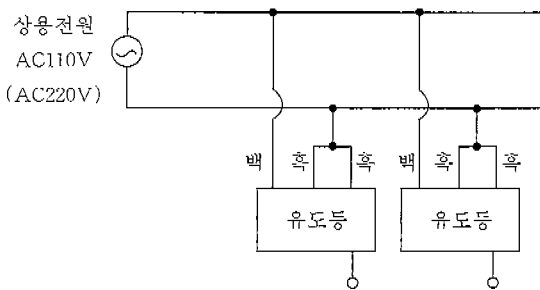


표 2 UPS 2차측 단락회로의 각 분리보호 시설 특성 비교

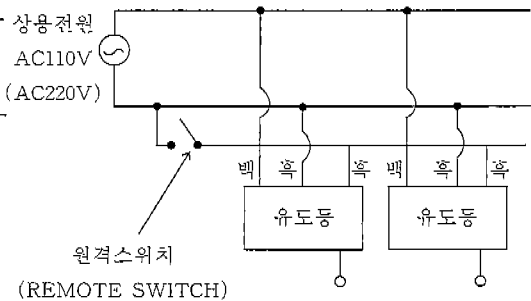
비교항목	MCCB	한류형 퓨즈	반도체차단기
회로구성			
동작시간 ○ In × 4배 ○ In × 10배시 한류효과	3~30sec 10[ms]~4sec 없음	20~600[ms] 2~4[ms] 있음	100~150[μs] 100~150[μs] 없음
전류특성	반한시특성	반한시특성	일정특성
콘덴서input 부하대책 by pass회로	문제없음 불필요	돌입전류의 대책필요 불필요	돌입전류의 대책필요 권장사항
수명	trip횟수에 제한 있음	자연열화 하므로 5년마다 교환	콘덴서는 10년정도마다 교환. 정기적인 동작확인
크기	소	중	대
가격	저렴	중	고가

표 3 2선식 배선방법과 3선식 배선방법으로 시공하였을 때 차이점

2 선 식 배 선 시	3 선 식 배 선 시
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 섬멸기에 외거 자동소등을 하게 되면 자동적으로 예비전원에 의한 점등이 20분 이상 지속된 후 꺼진다.</li> <li>◇ 소등하게 되면 예비전원에 자동충전이 되지 않기 때문에 유도등으로서의 기능을 상실하게 됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 점멸기에 외거 소등을 하게 되면 유도등은 꺼지나 예비전원에 충전이 계속되고 있는 상태가 됨</li> <li>◇ 정전 또는 단선이 되어 교류전압(AC)에 의한 전원공급이 되지 않으면 자동적으로 예비전원에 외거 20분 이상 점등이 됨</li> </ul>



2선식 배선방법



3선식 배선방법



는 것이어야 한다.

(3) 배선은 전기설비기술기준에 관한 규칙에서 정한 것 외에 다음 각호의 기준에 의하여야 한다.

- ① 유도등의 인입선과 옥내배선은 직접 연결할 것
- ② 유도등의 전기회로에는 점멸기(유도등에 축전지 설비를 내장한 것 또는 3선식 배선에 의하여 상시 충전되어 있는 것을 제외한다)를 설치하지 아니할 것. 다만, 소방대상물 또는 그 부분에 사람이 없거나 피난구 또는 피난 방향을 쉽게 설치할 수 있는 경우에는 그러하지 아니하다.

## 2. 2선식 배선방법과 3선식 배선방법으로 시공하였을 때 차이점 (표 3)

**[문제 12]** 케이블의 고장점 추정에 관하여 설명하라.

### 1. 개요

케이블에 사고가 발생하면 보호계전기 동작 사항을 파악한 다음 고장 발생 유형에 따라 고장점 탐색방법을 적용한다. 즉, 1선 지락 고장의 경우 Murray Loop법을, 단선 또는 지락 사고시에는 정전 용량법이나 Pulse Radar법을 사용한다.

또한, 지락사고 발생시 병행회선이 없는 경우에는 보조선을 설치한 후 Murray Loop법을 사용하여 고장점을 탐지하여야 한다.

### 2. 케이블의 고장점 추정법

#### (1) Murray Loop법

1) 동작원리(Wheatson Bridge의 원리) (그림 2)

#### 2) 장 점

- 도체저항을 이용한 브리지법으로 측정의 정밀도가 높다(오차 약 1[%]정도).

- 케이블 사고의 대부분은 1선지락 사고이므로 적용범위가 넓다.
- 측정조작 및 운반이 용이하다.

#### 3) 단 점

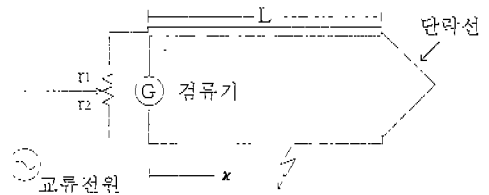
- 단선사고시 적용불가
- 지락저항이 높고 사고점에서 방전되는 경우 측정곤란
- 3상 동시 지락과 같이 건전상이 없는 경우 측정 곤란

#### (2) Pulse Radar법

##### 1) 동작원리(그림 3)

##### 2) 장 점

- 지락, 단락, 단선 등 어느 고장에서나 사용 가능
- 병행 건전상이 없어도 되므로 3상 동시 사



$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{2L - x}{x}$$

$$\therefore x = \frac{2r_1}{r_1 + r_2} \times L$$

그림 2 Murray Loop법 동작원리

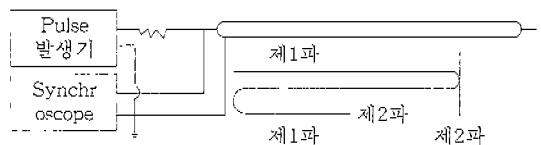


그림 3 Pulse Radar법 동작원리

고점 측정에 적합

- 케이블 전장의 길이를 몰라도 측정 가능

$$L = \text{선로공장} \times \frac{C_x}{C_0}$$

3) 단 점

- 오차폭이 2~5[%] 정도로 크다.
- 측정기의 조작 특히 펄스 판독에 주의를 요한다.

여기서,  $C_x$ : 사고상의 사고점까지의 정전용량 측정치

$C_0$ : 건전상의 정전용량 측정치

(3) 정전 용량법

1) 동작원리

건전상의 정전용량과 사고상의 정전용량을 비교하여 사고점 산출

2) 특 징

단선사고의 간편한 측정법으로서 원리적으로는 측정 정밀도가 높으나, 고장점의 접지저항 변동 및 케이블 개개의 특성상 정전용량이 불균일하여 오차가 발생할 수 있다.

# 전기 기술사 소방강좌

• 노동부 • 교육부 • 지자체 지정 교육기관

“전기에 관한 한 최고의 명문임을 자부합니다”

1964년 국내최초로 설립한 이래— 34년간 150,000여명의 전기기술자를 배출한 최고의 명문!!

- 전기공사(산업)기사반 ▶ 강의시간 • 오전반 10:00~12:30 • 각 과정 교대근무사 수강가능
- 전기(산업)기사반 • 야간반 7:00~ 9:30 • 학원 자가발당으로 최고의 시설완비
- 전기기능사반 ▶ 개 강 • 정규반: 매월 10일 • 기초부터 상세히 책임지도
- 소방설비기사(전기&기계)반 • 필기/실기특강: 공단원서접수 첫날 • 최고의 권위를 자랑하는 전임강사진
- 전기철도(산업)기사반

## 발송배전 건축전기 전기철도 기술사

개강

- 강의시간 • 수요일 19:00~22:00 • 일요일 10:00~15:00 • 토요일 16:00~20:00
- 강 사 진 • 분야별 관공별론 세분화된 최고의 권위강사진
- 유상봉: Y대교수/국내최대 5종목기술사(발송배전 건축전기 전기안전 전기용량 소방설비)
- 김세동: D대교수/ 기술사/ 한전 한국건설기술연구원 수석연구원 역임
- 전명수: 기술사/ H콘설립전 전무이사/ 한국전력기술인협회 기술전문위원
- 임철교: 기술사/ 건설지도사/ 동양건설사 자치 카 2인 \* 전기철도 3인 1교

## 실직자 무료교육

- 모집대상: 전기공사(산업)기사 전기(산업)기사 또는 전기 기능사를 취득하고자 하는 실직자 및 실직자
- 모집인원: 000명(지역 국비지원) ■ 교육기간 6 개월
- 제출서류: 주민등록등본 통장사본(수당 임의용) 사진 구직포 각2부
- 특 전: - 수강료, 교재비 등 원제 무료
  - 교육중 교육수당 교통비, 가족수당 지원(지역국비지원)
  - 노동부전산양육 용한 취업알선, 노동부인정 수료증 발급

■ 서신강좌: 지방거주자 및 직접수강이 어려운분 대상 • 실시종목: 전기(산업)기사, 전기공사(산업)기사, 소방설비(산업)기사

# 서울공과학원 676-1113~5

서울 영등포구 당산동1가 455번지 (지하철 2,5호선, 영등포구청 역 하차, 5번출구에서 70m)