

제59회 건축전기설비기술사 문제 해설 ⑤

◆ 자료제공 : 서울공과대학
 용인송담대 교수 유상봉/기술사
 두 원 공 대 교수 김세동/기술사



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

[교육훈련팀]

4 교 시

※ 다음 5문항중 3문항을 선택해 풀하시오
 (1번은 필수).

【문제 1】 대형공항의 항공등화시설기준에 대
 하여 논하라.

1. 개 요

항공등화는 광색, 배열, 배치 등에 의해 파
 이롯에게 진입방향, 진입각도, 높이, 기체의 경
 도, 활주로 진입단과 종단까지의 거리 등의 정
 보를 제공하는 항행시각 지원시설이다.

착륙하려는 항공기는 전과유도에 의하여 활
 주로에 진입하지만, 야간 또는 視界가 나쁜 주
 간의 경우에 항공등화를 시인하지 않으면 착
 륙할 수가 없게 된다.

이와 같이 항공등화는 항공기의 안전운행과

정시성의 확보에 필수조건이며, 항공보안용 조
 명시설을 나열하면 다음과 같다.

2. 항공등화시설의 종류 및 주요기능

(1) 진입조명

진입조명은 주간 또는 야간에 항공기 조
 종사에게 활주로의 방향을 알려주는 등화
 이며, 또한 항공기가 활주로에 안전하고
 정확하게 착륙할 수 있도록 도와주는 등화
 이다.

○ 진입조명의 종류에는 다음과 같다.

- ① 진입등
- ② 진입각 지시등
- ③ 활주로 말단식별등
- ④ 선회등
- ⑤ 활주로 유도등

○ 진입등의 설치기준은 다음과 같다.

① 진입등 평면은 폭 120m, 길이는 마지
 막등의 60m까지 고정된 장애물을 제외
 하고는 어떠한 장애물도 있어서는 안되
 며, 불가피하게 계기착륙시설(ILS)과 같이
 고정된 장애물은 항공장애등을 설치하
 여야 한다.

② 섬광등 위치는 진입등의 중심선등에
 서 좌측 또는 우측에 설치하여야 하나
 현장여건상 부적합할 경우에는 진입등



의 중심선등에서 아래로 1.2m까지 설치할 수 있다.

- ③ 조정기함은 진입등의 중심선등에서 아래로 1.5m까지 설치할 수 있다.
- ④ 섬광등은 1초당 2회씩 활주로쪽을 향하여 순차적으로 섬광되어야 한다.

(2) 활주로조명

활주로조명은 항공기가 활주로를 이탈하지 않도록 볼빛 또는 색상으로서 활주로의 지역을 알려주는 등화이다.

○ 활주로조명의 종류에는 다음과 같다.

- ① 활주로등
- ② 활주로 말단등
- ③ 활주로 말단연장등
- ④ 활주로 중단등
- ⑤ 활주로 거리등
- ⑥ 활주로 중심선등
- ⑦ 접지대등
- ⑧ 정지로등

○ 활주로등 설치기준은 다음과 같다.

- ① 등의 간격은 60m이하로 균일하게 설치한다.
- ② 등광은 그림 1과 같이 활주로 양말단(중단)에서부터 활주로로 600m(활주로 길이 1,800m이하는 1/3)까지는 진입방향

에서는 백색, 진입방향 반대쪽에서는 황색이 보이도록 하여야 하며, 그외에는 활주로 양방향에서 백색이 보이도록 설치하여야 한다.

이 활주로 말단에서부터 활주로쪽의 이설말단까지 진입방향에서 황색이 보아야 하고 반대쪽은 백색이 보아야 한다.

(3) 유도로등

유도로조명은 항공기가 활주로를 착륙하여 유도로를 통하여 계류장 등의 기타 목적지까지 또는 계류장 등의 기타지역에서 유도로를 통하여 활주로까지 유도를 이탈하지 못하도록 함과 동시에 안전하고 빠르게 지상이동이 가능하도록 설치하는 등화이다. 유도로조명의 종류에는 다음과 같다.

- ① 유도로등
- ② 유도안내등
- ③ 유도로 중심선등
- ④ 정지선등
- ⑤ 유도로 교차등
- ⑥ 활주로 경계등

4. 지시 및 신호조명

지시 및 신호조명은 비행중이거나 이동지역 상에 있는 항공기 조종사에게 활주로 지역의

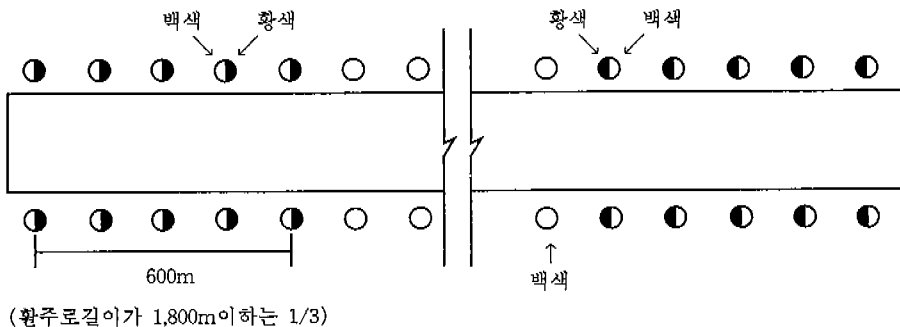


그림 1 활주로등 설치기준

바람방향과 착륙방향 및 비상시 수동으로 어떤 목표지점을 알려주는 등화이다.

- 지시 및 신호조명의 종류에는 다음과 같다.
 - ① 풍향등
 - ② 착륙방향지시등
 - ③ 지향신호등

[문제 2] 노이즈 방지용 변압기의 종류를 들고, 구조 및 특징에 대하여 논하라.

노이즈 방지용 변압기에는 절연변압기와 실드변압기, 노이즈 컷 변압기가 있으며, 이들의 노이즈 전파 특성과 구조, 특징에 대해 설명한다.

1. 절연변압기의 노이즈 전파 특성

변압기는 기본적으로 자속에 의해 한 회로로부터 다른 회로에 에너지를 변환하고 전송한다. 이들 에너지 변환 전송은 자계에 의해 이루어지며 전계는 관련되지 않는다.

그러나 변압기 권선의 각부와 철심 및 대지간에는 누설 정전용량과 누설자속이 존재하므로 1차 권선과 2차 권선간에 그림 1(a)와 같은 정전결합과 그림 1(b)와 같

은 고주파 누설자속에 의한 자기결합이 이루어져 노이즈가 부하회로에 전파된다.

권선간의 누설 정전용량은 상용주파수를 포함한 저주파에서는 권선간의 용량성 리액턴스 X_c 를 크게 하므로 CMN(대자성분 노이즈)은 거의 흐르지 않는다.

그러나 주파수가 커지면 누설 절연저항과 함께 접지경로를 형성하기 때문에 이를 줄이기 위해서는 양 권선간의 절연간격을 넓히거나 정전차폐가 필요하다.

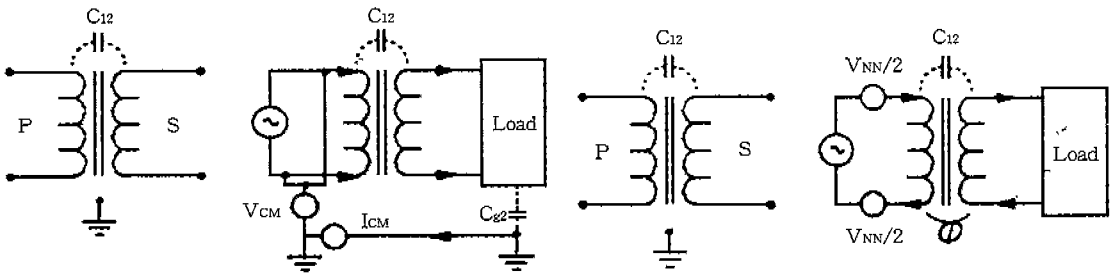
절연간격을 크게 하기 위해서는 변압기의 창의 면적이 큰 철심이 필요하며, 이로 인해 누설 인덕턴스가 커지게 됨으로써 전압변동률이 커진다.

이와 같은 단점을 고려하면 차폐를 통해 접지경로를 차단하는 방법이 좋은 것이다.

그러나 정전차폐방법은 권선의 절연강도를 떨어뜨리므로 고전압용 변압기에는 이를 충분히 고려해야 한다.

일반적으로 변압기의 철심재료로 사용되는 규소강판은 상용주파에 비해 고주파에서는 주파수의 제곱에 비례하여 투자율이 낮아지므로 고주파 누설자속에 의한 자기결합이 상당량 감소한다.

따라서 고주파 누설자속은 정전용량과 더불어 NMN(선간성분노이즈)의 억제에 유리한 작용을 한다.



(a) 1-2차 권선간의 CMN 전파

(b) 1-2차 권선간의 CMN 전파

그림 1 일반변압기의 노이즈 변화



2. 실드변압기(Shielded Transformer)

실드 트랜스(Electrostatic Shielded Transformer)는 절연 트랜스의 1차코일과 2차코일간에 정전차폐판(실드)을 설치하고, 1차 2차간의 결합 스트레이 캐패시턴스를 작게 한 트랜스이다.

① 노멀모드 방지

트랜스에는 본래 전자유도작용(1차 도체전류의 변화에 따라 생긴 자속변화가 그것과 쇄교하고 있는 2차도체에 2차 전압을 유기하는 작용)이 있기 때문에 그림 2와 같이 고주파 노이즈의 노멀모드 성분은 정전차폐판이 있어도 2차측에 유도한다.

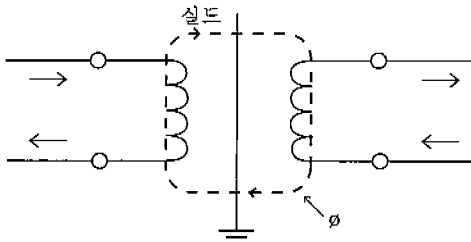


그림 2 실드 트랜스의 자기결합

② 커먼모드도 충분한 효과 얻지 못함

더욱이 커먼모드 성분도 그림 3에 나타내듯이 코일의 양 끝에서 본 임피던스의 불평형에 의해서 불균형이 생기고, 그 차의 성분($I_u - I_v$)이 유도하여 변성되고 2차측에 노멀모드 노이즈로 되어 발생한다. 즉, 노멀모드 노이즈를 방지하지 못하는 실드트랜스에서는 커먼 모드 노이즈에 있어서도 충분한 효과를 얻을 수가 없었고, 따라서 고주파 노이즈 방지소자로서는 불충분하게 된다.

라인 임피던스나 권선의 임피던스의 불평형에 의해서 커먼모드 노이즈가 노멀모드 노이즈로 변환되고 만다.

③ 노이즈 컷 변압기(Noise-Cut Transformer)

노멀모드, 커먼모드 노이즈의 2차측으로의 전파를 방지하는 것을 목적으로 한 것에 노이즈 컷 트랜스가 있다.

절연트랜스의 구조를 기본으로 하여 코일 및 트랜스 와주에 다중 전자차폐판을 설치하는 동시에 고주파 노이즈의 자속이 쇄교하지 않도록 코어와 코일 재질, 형상에 대한 연구를 한 것이다.

즉, 1차 코일의 자속 중 필요한 기본

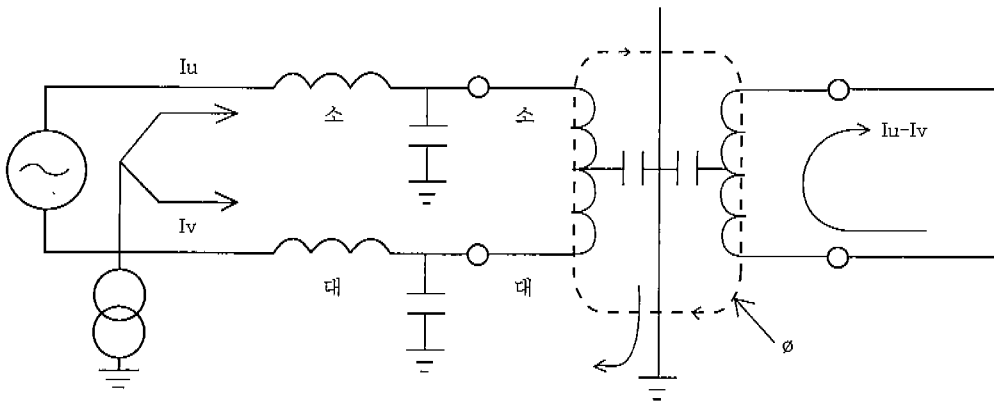


그림 3 커먼모드 노이즈에 대한 실드 트랜의 작용

파에 가까운 저주파 자속만을 2차 코일에 쇄교시켜, 이에 의해 높은 주파수의 자속은 전부 소실시키거나, 2차측에 쇄교시키지 않고, 1차측 전기세력중의 기본파만을 유도 재생시키려는 것이다.

이것에 추가해서 노이즈 컷 트랜스는 반드시 1차와 2차간을 전자 차폐로 격리시켜 양 코일간의 정전용량 결합에 의한 노이즈 전달을 방지한다.

【문제 3】 엘리베이터의 내진설계시의 기본 세가지지를 설명하여라.

엘리베이터는 전용의 승강로내에 설치되어 있는 레일을 따라 동력에 의해서 승강하는 케이지가 있고, 사람 또는 물건을 상, 하로 운반하는 장치를 말한다.

大地震이 발생했을 때 엘리베이터를 작동하는 것은 기기손상 등 위험하다. 따라서 엘리베이터는 진도 4정도 이상의 큰 지진이 발생했을 경우는 바로 가장 가까운 층에 정지시키고, 케이지내의 승객을 피난시킨 다음 휴지시켜야 한다.

- 엘리베이터의 내진설계기본은 다음과 같다.
- ① 정해진 설계용 진도에 준한 지진하중에 대해, 기기이동이나 운반없이, 구조부분에 위험한 변형이나 이탈레일이 생기지 않아야 한다.
- ② 지진시에 로프나 케이블이 승강로내의 돌출물에 걸리지 않게 조치해야 한다.
- ③ 정전 기타 외부요인에 의해 엘리베이터 운행에 지장이 생길 염려가 있으므로 되도록 빨리 가까운 층에 정지시키는 「지진시판제운전장치」를 설치하는 것이 바람직하다.

다음은 엘리베이터의 내진설계시 고려사항을 나타낸다.

(1) 설계용 지진력

승강기에 작용하는 설계용 지진력은 다

음 식으로 구한다. 단, 지진력은 기기중심에 작용해야 한다.

$$\text{수평 지진력 } F_H = K \cdot W$$

$$\text{연직 지진력 } F_V = K' \cdot W$$

여기서, K : 설계용 수평진도

K' : 설계용 연직진도

(2) 중간 스톱퍼

중간 스톱퍼는 상하 안내 슈 중간에 설치된다. 지진력에 의해 안내레일이나 추 틀이 휘었을 때 안내 레일과 중간 스톱퍼가 접촉하므로써, 안내 레일에 가해지는 힘을 분산시켜, 레일의 변형을 감소시키는 장치이다.

(3) 타이 브래킷

타이 브래킷은 균형추용의 2개 레일을 하부 레일 브래킷 간격의 거의 중앙위치에서 연결하고, 지진하중을 2개 레일에 부담시키는 것이다.

(4) 권상기·제어반의 전도 또는 이동방지

전도에 대한 안전성은 기기에 가해지는 지진가속도에 의한 전도 모멘트와, 이에 반항하는 복원 모멘트와의 비교에 의해 구해진다. 이동에 대한 안전성은 기기에 작용하는 수평지진하중과 이에 반항하는 기기의 방진고무, 고정 보울트, 또는 스톱퍼 등의 허용전단하중 비교에 의해 구한다.

전도 또는 이동을 검토상 필요에 따라 스톱퍼 또는 스테이로 보강한다.

【문제 4】 보호계전장치의 노이즈 및 서지 보호대책에 대하여 논하라.

1. 개요

뇌, 계통사고, 계통조작 등에 의해 발생하는 전력계통의 서지성 이상전압에 대해,



표 1 서지 대책의 중요방법

대책별	장치의 외부에서 침입하는 서지	장치내부에서 발생하는 서지
발생을 억제함	-	- 보조제전기나 접점에 Spark Killer - D/D Converter 등의 Switching Noise에 Line Filter나 Condenser 부착
침입을 억제함	- CT, PT의 정전 Shield - CT, PT 입력회로에 대 Earth간 Filter Condenser - 입력회로에 Limiter - 제어전원 입력회로에 Line Filter	-
이행을 저감함	- 배선의 분리 Shield선 사용 - Twist Pair선의 사용 - Earth회로의 강화 - CT, PT 제어 전원회로에 Condenser - Print기판 설계상의 배려	- 배선의 분리 Shield선 사용 - Twist Pair선의 사용 - Earth회로의 강화 - CT, PT 제어전원회로에 Condenser - Print기판 설계상의 배려

전력계통설비는 피뢰기의 보호Level을 기준으로 한 절연협조 방식이 확립되어 있다. 그러나 저압제어회로에 대해서는 일반적으로 피뢰기가 설치되어 있지 않으므로, 서지의 발생원과 저압회로로의 전파를 파악하여 적절한 대책을 세워두어야 한다.

특히 정지형 계전기 내부회로의 신호 Level이나 서지 내량보다 침입 서지는 훨씬 크기 때문에 불량동작 뿐만 아니라 부품의 파괴에 대한 대책을 세워두는 것이 동작신뢰도 향상을 위해 필요하다.

2. 노이즈 및 서지 대책의 기본

보호계전장치의 서지 억제대책의 기본은 다음과 같다.

- ① 외부에서 침입하는 서지의 침입을 억제한다(외부의 서지 발생원측의 억제도 고려할 수 있다).
- ② 내부에서 발생하는 서지도 발생원에서 억제한다.
- ③ 억제할 수 없는 서지의 전자회로에의 이행을 저감시킨다.
- ④ 필요에 따라 노이즈, 서지에 강한 검출방식을 검토한다.

표 1은 기본적인 대책을 바탕으로 한 방법을 나타냈다.

3. 노이즈 및 서지 보호대책

(1) CT, PT의 정전(靜電) Shield

CT, PT의 정전 Shield는 CT, PT의 대 Earth간에 침입하는 Common Mode Noise를 제거하기 위해 쓰인다.

그림 1은 PT 1차, 2차 권선간에 정전 Shield판(얇은 동판)을 설치한 경우를 보이는데 1차측의 대 Earth간 노이즈는 정전 Shield를 통해 Earth로 돌아가기 때문에 원리상 2차측으로의 이행은 없어진다.

(2) Line Filter

Line Filter는 제어전원회로의 극간 및 대 Earth간에 침입하는 서지를 제거하기 위해 쓰이며, 제어전원선을 끊고 그 사이에 접속되기 때문에 Line Filter라고 부른다.

Line Filter는 LC Low Pass Filter의 일종이며, 그림 2와 같다. 그림에서 $L_1 \cdot C_2$ 로 대 Earth간 서지를, $L_1 \cdot C_1$ 으로 극간 서지를 제거하도록 구성되었기 때문에 C_2 중간을 접지하여 사용한다.

(3) Limiter

Limiter는 CT, PT 입력회로의 극간에 침입하는 과대한 서지에서, 전자회로를 보호하는 목적으로 사용된다. 그림 3의 Limiter로서는 일반적으로, 반도체의 비직선특성(인가전압이 높아지면 임피던스가 저하하는 성질)을 이용한 것이 많다.

(4) 보조계전기의 Spark Killer

보호계전기의 코일에 인가한 전압을 개방할 때에, 계전기 코일 L에 축적된 에너지가 방출되면서 높은 서지전압이 생기는 것은 잘 알려져 있다. 보조계전기 코일의 서지대책으로는 보조계전기 코일과 병렬로 Spark Killer를 접속한다. Spark Killer로는 Diode, Varistor, CR 등이 있는데 이중

서지 전압을 억제하는 목적으로는 Diode 단독인 것이 가장 효과적이다(그림 4).

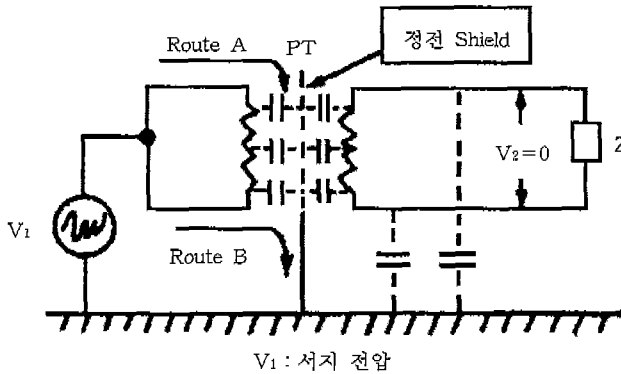
그러나 복귀시간이 지연되는 점이나, 만일 Diode불량에 의한 단락시 이 계전기를 구동하는 접점이나 반도체를 소손시키는 점 등이 있어서 직렬저항을 접속해서 쓴다.

(5) 배선의 분리

그림 5는 대지(Earth)에 대해 평행으로 배치한 2개의 전선의 한쪽에 대지간 고조파 전압 V_A 를 인가했을 때 다른 전선과 대지간에 이행하는 전압 V_B 를 나타낸 것이다.

C_A 는 두 전선간의 정전용량, C_B 는 전선 B의 Earth간 정전용량이며, 전선 A에서 전선 B로의 이행전압 V_B 는 아래와 같다.

$$V_B = \frac{C_A}{C_A + C_B} V_A$$



V_1 : 서지 전압
그림 1 PT의 정전 Shield효과

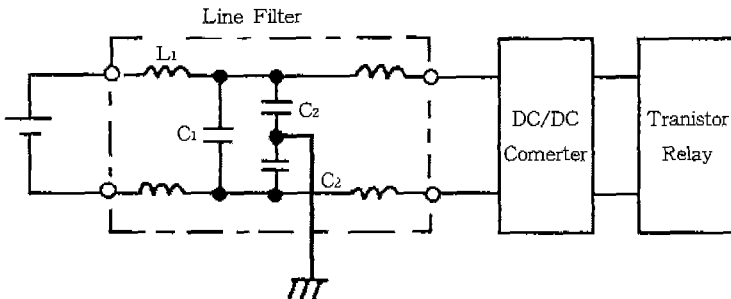
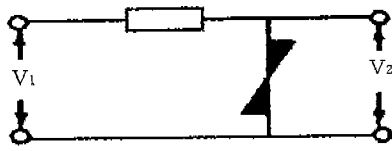
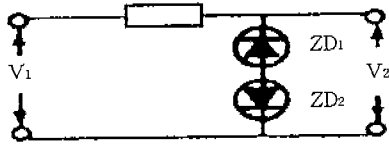
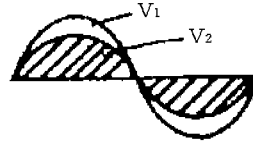


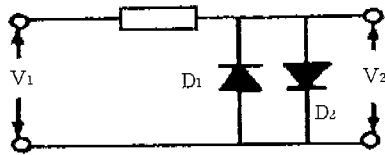
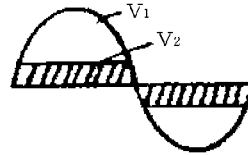
그림 2 Line Filter의 회로구성 예



(a) Varistor Limitter



(b) Zener diode Limitter



(c) Diode Limitter

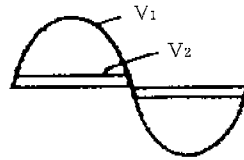


그림 3 Limitter

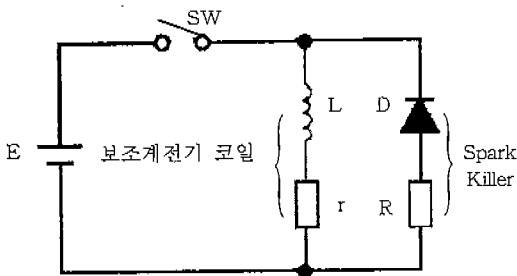


그림 4 Spark Killer

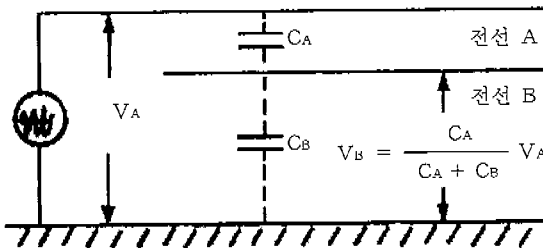
이행전압 V_B 를 적게 하기 위해서는 다음과 같은 것을 생각할 수 있다.

- 전선 A와 B의 거리를 크게 함으로써 C_A 를 적게 한다(C_A 는 전선 A, B간의 거리에 거의 반비례 한다).
- 전선 B를 Earth에 가깝게 하여 C_B 를 크게 한다.

여기서 전선 A를 노이즈 침입이 생각되는 배선. 전선 B를 전자회로의 배선이라고 보면, 노이즈 원인 배선에서 전자회로의 배선을 분리함으로써 노이즈 이행을 저감시킬 수 있음을 알 수 있다.

이 배선분리는 단순한 일이지만 노이즈 서지대책 중 가장 효과가 큰 것 중의 하나이다.

그러나 근년에는 전자회로가 Compact화 되어 충분한 배선분리를 할 수 없는 경우가 있는데 이런 경우에는 Shield선을 넣어 대 Earth간 정전용량 C_B 를 크게 함으로써 이행전압을 감소시키는 대책을 고려할 필요가 있다.



심선직경 1mm, 전선의 중심거리 3mm로 하고
평행배치한 전선간의 표류용량은 약 30pF/m

그림 5 배선간의 Noise 이행현상

(6) Earth회로의 강화

그림 6은 입력 PT에 정전 Shield를 하고 제어전원 회로에는 Line Filter를 넣는 등, 노이즈 서지대책을 일단 실시한 Transister 계전장치의 예를 보인 것이다.

그러나 그림에서 제어 전원회로에 대 Earth간 노이즈가 침입했다고 하면 그 노이즈는 Line Filter의 Earth단자를 통해서 계전장치의 Earth점으로 흘러 나간다.

이 때 계전장치 내부의 Earth회로 ㉔점과 ㉕점간의 서지 Impedance에 의한 전위차 V_{sg} 가 생기며 이 V_{sg} 에 의해 전자회로 내부에도 전류가 흐르게 되어, 노이즈의 영향을 받게 되는 경우가 있다.

이 때문에 노이즈 서지대책에서, Earth회로를 다루는데 주의해야 하며 다음의 배려가 필요하다.

- Earth모선을 굵게 해서 서지 임피던스를 낮게 한다.
- CT, PT의 정전 Shield단자나, Line Filter의 Earth단자 배선은 굵은 선을 쓰고, Earth모선에 상응하는 Earth기준면을 만들어서 CT, PT의 정전 Shield단자나 Shield선의 Shield Earth단자와 접속한다.

(7) 노이즈에 강한 검출방식

트랜지스터 계전기의 검출방식 중 대표적인 것으로 Level 검출방식과 위상비교방식이 있다.

둘 다 트랜지스터나 IC 등 반도체가 고속도로 응동할 수 있는 점을 활용하여 입력파형의 순시치 Level을 검출하든지, 입력파형의 순시치 극성에 따른 구형파로 위상비교 신호로 쓰는 방식인데, 입력의 순시치에 고속 응동하기 때문에 노이즈의 영향을 받기 쉽다.

그래서 노이즈는 주파수가 높고, 그 계속시간도 비교적 짧다는 점에 주목하여, 입력이 계전기 정정치를 일정 시간동안 초과한 것을 확인한 후에 동작출력을 내는 정한시 Level 검출방식이나, 위상비교하는 복수입력의 위상이 겹치는 시간을 적분하여 적분치가 설정치를 넘는 경우에 동작출력을 내는 적분위상 비교방식 등이 고안되고 있다.

그러나 검출방식은 동작시간 지연이나, 과도특성의 변화를 비롯한 계전기 본래의 성능과 밀접한 관계가 있으므로, 단지 노이즈 서지 대책만 만이 아닌 종합적인 검토가 필요하다.

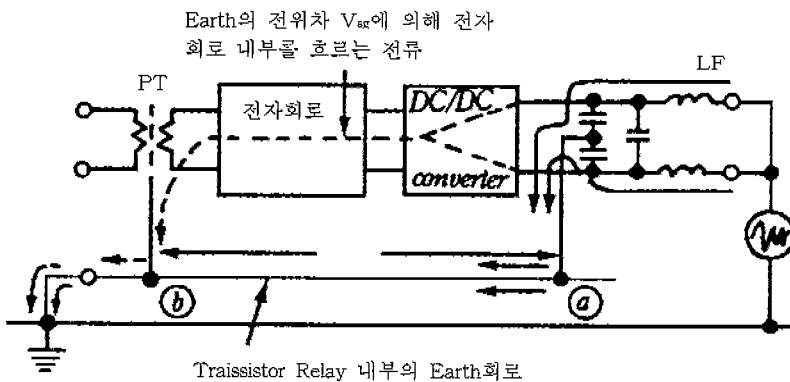


그림 6 Earth회로와 Noise영향



(8) Print기판의 배선

IC처럼 아주 낮은 Level로 동작하는 반도체를 쓰는 경우에는 Print기판의 설계에 의해서도 내 노이즈성능이 변할 수 있다.

제어전원 0V 전위(기준전압)의 패턴강화, 양면 Print판 인 때는 앞 뒷면의 직교 배선 등이 노이즈 대책상 효과가 있다고 알려져 있다.

【문제 5】 전력용 Cable 차폐층 접지방식에 대하여 논하라.

1. 개요

고압 CV케이블에는 안전과 케이블 성능을 고려하여 동 테이프 등으로 금속 차폐층을 설치한다.

이 차폐층은 전압이 절연체에 만 균일한 전계로 가해지도록 하여 내전압 성능을 향상시키거나 부분방전 또는 충전전류에 의한 트래킹 현상의 발생을 방지하거나 통신선으로의 유도를 방지하는 등의 중요한 역할을 한다.

그러나 이와 같은 역할을 수행하기 위해서 차폐층은 접지되어 있어야 한다.

만일 비접지 상태라면 케이블 성능면에서 문제가 될 뿐만 아니라 인체에도 위험한 현상이 일어난다.

2. 차폐층을 접지하지 않을 때의 현상

차폐층 접지방식에는 편단·양단접지 방식이 있는데 여기서는 양단 모두 접지하지 않은 경우의 현상에 대해서 그림 1의 6.6kV CV케이블 구조를 예로 든다.

차폐층의 접지가 정상으로 되어 있으면 도체와 대지사이에 전압을 인가한 경우 도

체와 외부 반도체 및 차폐 동 테이프(차폐층)사이가 인가전압과 거의 동일한 전압이 된다. 즉 차폐층은 대지와 동일한 전위가 되어 안전한 상태로 유지된다.

그런데 접지가 되어 있지 않으면 그림 2와 같이 케이블 도체와 차폐층 사이 및 차폐층과 대지사이에 정전용량 $C_1 \cdot C_2$ 에 의해 인가전압 V 는 그 양단 전압 $V_1 \cdot V_2$ 로 분할된다.

이들 전압의 크기는 다음 식과 같이 정전용량의 크기에 반비례한다.

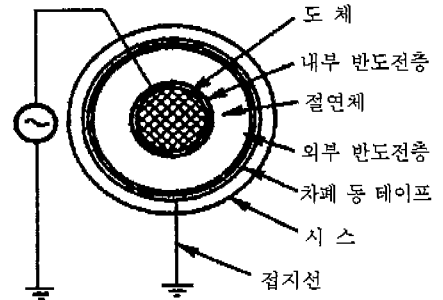
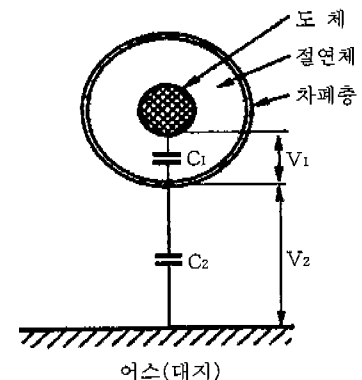


그림 1 6.6kV CV 케이블 구조



C_1 : 도체·차폐층간 정전용량
 C_2 : 차폐층·대지간 정전용량
 V_1+V_2 : 인가전압

그림 2 접지되지 않을 경우의 이미지도

$$V = V_1 + V_2$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{C_2}{C_1}$$

실제 부설상태에서는 통상 C_1 에 비해 C_2 가 훨씬 작기 때문에 차폐층에 발생하는 전압 V_2 는 인가전압 V 에 가까운 값이 된다.

이와 같이 접지를 하지 않는 경우에는 차폐층에 매우 높은 전압이 발생하여 아주 위험한 상태가 된다. 또한 접지를 했더라도 접지선의 접속불량으로 단선이 발생한 경우는 접지하고 있지 않은 것과 동일한 상태가 되어 대단히 위험하다.

3. 차폐층 접지 방식

케이블 차폐층의 접지방식에는 크게 일단 접지방식과 양단 접지방식이 있다.

(1) 일단 접지방식

일단 접지방식이란 케이블 루트 끝에서 차폐층을 접지하고 다른 쪽 끝은 접지하지 않는 방식이다.

이 경우 대지~차폐층~대지의 폐회로를 형성하지 않으므로 차폐층에는 전류가 흐르지 않아 차폐층에는 전력손실이 생기지 않는다.

단, 비접지단(접지하지 않은 축의 종단) 차폐층에는 항상 유기전압이 발생해, 포설(布設)조건에 따라서는 종단부의 절연보강이나 심선(心線) 서지에 대한 시스 파괴기 설치 등의 대책이 필요하다.

(2) 양단 접지방식

양단 접지방식이란 케이블 루트 양쪽 끝에서 접지하는 방식이다. 이 경우 케이블 루트의 양쪽끝이 접지되어 있기 때문에, 일단 접지방식과 같은 유기전압은 발생하

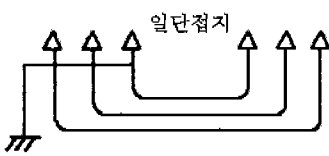
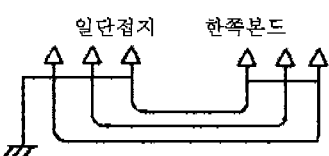
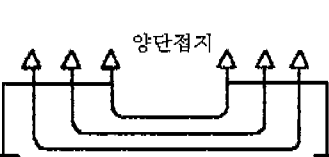
접지 방식	항 목	차폐층 유기전압	차폐층 순환전류
 <p>일단접지</p>		케이블 길이에 비례해 유기전압이 발생하며, 적용 가능한 케이블 길이에 제약이 있다	순환전류는 흐르지 않는다
 <p>일단접지 한쪽본드</p>		유기전압은 발생하지 않는다	각 상 차폐층을 루프로 하는 순환전류가 흘러, 허용전류가 약간 저하된다
 <p>양단접지</p>		상 등	상 등

그림 3 접지방식의 종류와 특징



지 않는다.

단, 대지~차폐층~대지의 폐회로가 형성되므로, 차폐층에 전류가 흘러 전력손실(차폐층의 발열)이 생겨 케이블의 허용전류를 저하시킨다.

(3) 상호비교

이처럼 케이블 차폐층의 접지방식에는 각각 장단점이 있어 한마디로 어떤 방식이 좋은가는 말하기 어렵다.

현재 유기전압이 50[V]를 넘지 않는 범위내에서의 일단 접지방식의 채용이 일반적이다.

그림 3에 일반적으로 사용되고 있는 조건하에서의 일단 및 양단 접지방식의 종류와 특징을 나타낸 것이다.

4. 결론

케이블의 차폐층은 반드시 편단 또는 양단접지를 하며 접지선이 떨어지거나 단선되는 일이 없도록 설치해야 한다.

또한 다심 제어 케이블의 공선심이나 예비선심도 유도전압에 의한 오동작을 피하려면 접지 하여 실드효과를 증가시키는 것이 효과적이다.

전기 기술사 소방강좌

• 노동부 • 교육부 • 서울시 지정교육기관

“전기에 관한 한 최고의 명문임을 자부합니다”

1964년 국내최초로 설립한 이래— 36년간 150,000여명의 전기기술자를 배출한 최고의 명문!!

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 전기공사(산업)기사반 ■ 전기(산업)기사반 ■ 전기철도기사반 ■ 전기기능사반 ■ 소방설비기사(전기&기계)반 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 개강 • 정규반 : 매월 10일 ▶ 필기/실기특강: 원서접수 첫날 ▶ 강의시간 • 오전반 10:00~12:30 ▶ 야간반 7:00~ 9:30 | <ul style="list-style-type: none"> • 각 과정 교대근무자 수강가능 • 학원 자가빌딩으로 최고의 시설완비 • 기초부터 상세히 책임지도 • 최고의 권위를 자랑하는 전일강사진 |
|---|---|--|

발송배전 건축전기 전기철도 기술사

※ 60회 본원합격자: 김중환, 김현철, 척상기, 우대성, 이해수, 양충호

개강 • 수요반: 6월 7일 • 일요반: 6월 4일 • 토요일구반: 6월 10일

- 감사진: 분야별, 과목별로 세분화된 최고의 권위강사진
- 유상봉: Y대교수/ 공회박사/ 국내최대 5종목 기사사보유
- 김세동: D대교수/공학박사/기술사 - 조양철: Y대교수/ 공회박사
- 임철교: 기술사/경영지도사/CSA 팀장 - 김영곤: 기술사/D인지니어링 부사장
- 박영덕: 기술사/S인지니어링 대표 - 박병수: 기술사/D인지니어링 이사 44인

수강료 환급

본원은 노동부 지정 “재직자 직업능력개발훈련기관”으로, 아래 종류 수강자에 한하여 노동부에서 고용보험기금을 지원하므로 수료후 규정에 따라 최고80%까지 수강료환급합니다

- 대상: 고용보험 적용업체에 재직중인 자(고용보험 납부자)
- 대상종류: • 발송배전기술사반 • 건축전기설비기술사반 • 전기공사기사반 • 전기기능사반 • 필기/실기특강반
- 정원: 각 과정별 40명(선착순 마감)
- 접수서류: 입학원서(본원양식)1부, 사진(반명함): 3매

■ 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 영등포구청역 하차, 문래역방면 60m)