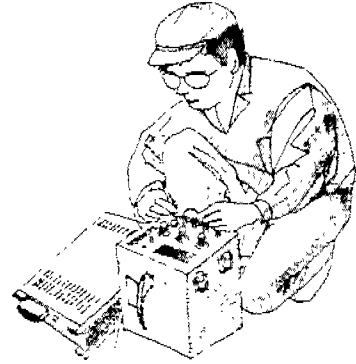
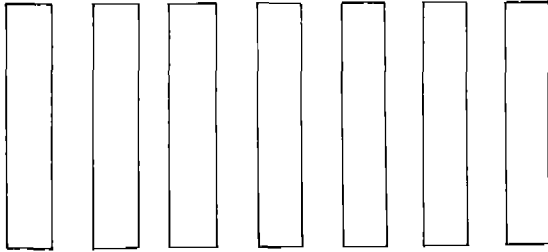


## 二次變配電設備



受變電設備의 주된 點檢項目은 표 1 과 같다.

〈표 1〉

點檢對象	種 類
(1) 受電設備	組立式受電室 큐비클式受電設備
(2) 断路器	断路器, V形断路器
(3) 計器用變压器(PT)	乾式와니스 絶緣形 몰드形
(4) 遮斷器	油遮斷器, 眞空遮斷器, 가스遮斷器(SF <sub>6</sub> 가스), 磁氣遮斷器, 空氣遮斷器
(5) 變流器(CT)	乾式와니스 絶緣形 몰드形
(6) 保護繼電器	
가. 過電流繼電器	誘導門板形, 靜止形
나. 地絡繼電器	方向性, 非方向性
다. 過·不足電壓繼電器	
(7) 避雷器	밸브 抵抗形, 酸化亞鉛形
(8) 變压器	油入式, 乾式, 乾式몰드式
(9) 電力用 콘덴서	
(10) 母線 등	

### 1. 受電設備

여기서는 큐비클式 受電設備의 예를 중심으로 설명하기로 한다.

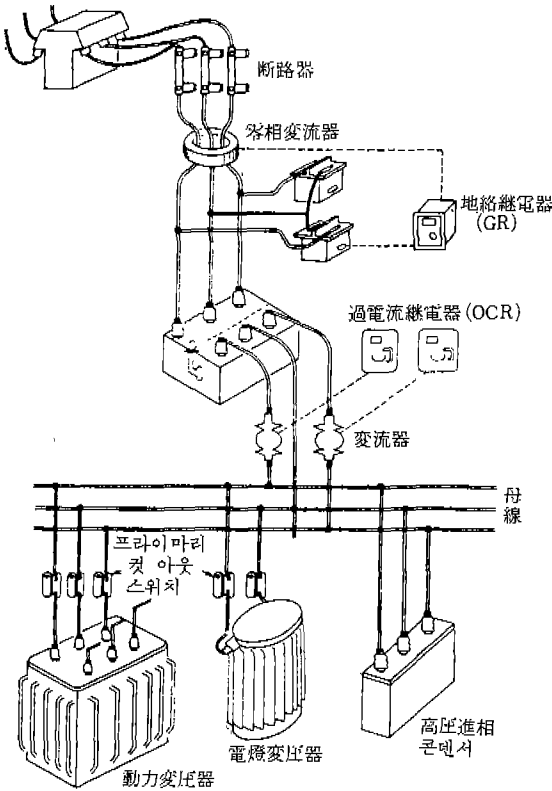
受電設備는 전력회사로부터의 引込과 사용설비에 配電하는 데 가장 좋은 장소를 선정하게 되는데, 다음과 같은 장소는 극력 피한다.

- (i) 蒸氣의 噴出 등 상시 습도가 높은 장소
- (ii) 爐 附近 등 상시 高溫에 노출되는 장소
- (iii) 塩害나 腐蝕性 가스, 可燃性 가스 등이 특히 많은 장소(塩害가 많은 지역에는 耐塩害用의 것을 사용한다).

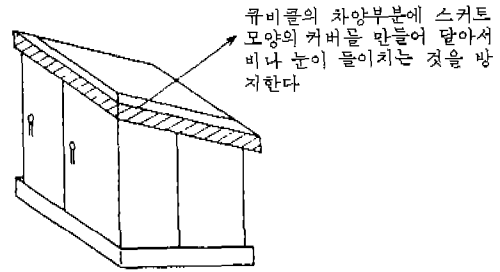
- (iv) 진개나 可燃性粉塵이 특히 많은 장소
- (v) 浸水나 붕괴의 우려가 있는 장소
- (vi) 진동이 심한 장소
- (vii) 화재발생시 消火가 곤란한 장소
- (viii) 保守點檢에 위험이 따르는 장소

#### • 點檢 체크 포인트

- (i) 기초의 앵커 볼트에 이완이나 흔들림은



〈그림 1〉 수변전설비의 개요



〈그림 2〉

(vii) 高圧機器에 취급자가 쉽게 접촉하지 않는 구조로 되어 있는가.

(viii) 큐비클 본체에 제 3종 접지가 되어 있는가.

## 2. 断路器

### • 點檢 체크 포인트

(i) 칼과 칼반이의 접촉 상황 및 단자와 전선의 접속부에 變色 등 이상은 없는가.

(ii) 애자 부분에 균열은 없는가(老朽화된 단로기에서 애자부와 칼부의 接着材가 벗겨지기 쉽게 된 断路器도 있으므로 조작시는 충분히 주의한다).

(iii) 단로기 조작봉은 습기 등으로 絶緣耐力이 저하되어 있는 경우도 있으므로 정기적으로 절연내력시험을 하는 외에 조작시는 高圧 고무장갑을 낀다.

## 3. 計器用 變圧器 (PT)

계기용 변압기는 고압 전압계나 고압 지락계 전기의 동작용 전원으로서 사용되므로 예전에는 保護用 퓨즈를 이용하지 않고 사용되고 있던 적도 있지만 일반적으로 主遮斷裝置보다 電源側에 설치되고 있기 때문에 계기용 변압기 사고시에 1次側に 과급, 정전시키는 일이 있다. 그래서 현재는 1차측에 限流 퓨즈, 2차측에 包裝 퓨즈를 장치하게 되고 있다.

없는가.

(ii) 큐비클 주위에 적절한 作業空間이 있는가

(iii) 通氣孔의 크기, 위치는 적절인가. 큐비클식 수전설비를 옥외에 설치하는 경우는 특히 비나 눈이 떨어치지 않도록 차양장치를 다는 등 대책을 세우는 것이 좋다(그림 2).

(iv) 작은 새, 쥐, 뱀 등이 침입하지 않는 구조로 되어 있는가. 특히 뱀은 문짝의 틈이나 공기 구멍, 수전실의 골합석의 틈 등 약간의 틈으로도 侵入하므로 屋外에 설치된 경우는 鐵網을 덮는 등 대책을 세운다.

(v) 受電室 입구, 큐비클 문짝은 자물쇠가 완전할 것.

(vi) 受電設備의 바닥은 다른 것보다 높게 하고 물이 퍼이지 않는 구조인가.

또 계기용 변압기는 절연성능이 우수한 몰드형의 것을 사용하는 것이 좋다.

• 체크 포인트

(i) 퓨즈, 퓨즈 홀더의 접촉 불량은 없는가.

(ii) 계기용 변압기의定格 부담은 부하의總容量보다 많은가.

(iii) 1차측 퓨즈는 용단되지 않았는가, 용단된 경우는層間短絡(레이 쇼트) 등 내부고장의 우려가 있으므로 절연저항 측정이나勵磁試驗 등을 해서 퓨즈의 용단 원인을 규명한다.

(iv) 몰드 部分에 균열 등의 이상은 없는가.

(v) 금속부분과 2次側 電路에 제 3종 접지가 되어 있는가.

#### 4. 遮断器(CB)

차단기는 수변전 설비 내에서 사고가 발생한 경우에 확실히 電路를 차단하는 중요한 장치다.

高圧用 차단기는 오랫동안 油入遮断器가 그主流가 되어 왔지만 최근에는 진공차단기가 많이 사용되게 되었고 유차단기의 경우에도 小油量형의 것이 많아지고 있다.

小容量의 수전설비에서는 주차단장치로서 차단기를 사용하지 않고 교류부하 개폐기와 전력 퓨즈를 병용한 간이형이 증가하고 있다.

차단기의 선정에서 정격차단전류가 受電點에서 3상 단락전류 이상인 것을 선정한다. 受電點에서의 3상 단락전류값은 공급 변전소의 전원용량과 수전점까지의 線路 임피던스에 의해 정해진다. 개개의 受電點에 있어서의 3상 단락전류값을 산출하여 이것을 이용해서 차단기를 선정한다.

여기서는 고압 수전설비에서 많이 사용되고 있는 油入遮断器에 대해 해설하고 일부 진공차단기에 대해서도 해설한다.

• 點檢 체크 포인트

##### (1) 油遮断器(OCB)

(i) 端子部의 이완, 부싱의 파손 등 이상은 없는가.

(ii) 탱크에서의 漏油와 漏油 흔적은 없는가, 또 油面計에 의한 油量은 적량인가.

(iii) 차단기는 상시 閉路된 상태에서 사용되고 사고시에 확실히 動作해야 한다. 따라서 정기점검 시에는 트립 기구에 의해 차단기가 확실히 동작하는 것을 확인하고 동시에 注油, 그리스를 바른다. 또한 注油時에는 靚類의 탈락이나 折損 등 이상이 없는지도 확인한다.

(iv) 내부의 접점은 접촉부의 거칠기나 손상의 有無, 고정 접촉자와 가동 접촉자의 접촉 상태에 이상이 없는지를 點檢한다.

(v) 절연유는 汚損狀況을 점검하고 동시에 샘플을 採油해서 절연유의 절연내력시험을 12.5mm인 球狀 電極을 2.5mm 간격으로 조정 한 시험기로 한다.

일반적으로 절연유의 耐電壓 許容値는 새 기름에서는 30kV 이상이지만 사용중인 절연유는 15kV 이상이면 실용상 지장없는 범위로서 사용해도 된다.

(vi) 遮断器는 3極 공히 동시에 開極하는 것이 바람직하지만 정기점검 시에는 이 3極 불일치 시간을 측정하는 것도 중요하다.

(vii) 외함에 제 3종 접지가 되어 있는가.

(viii) 차단기의 개폐 표시는 올바르게 지시하는가, 열린 상태, 닫힌 상태 모두 확인한다.

##### (2) 眞空遮断器

진공차단기에서는 특히 다음 항목에도 유의해서 점검한다.

(i) 진공 밸브 내의 接觸點이 소모되지 않았는가, 이것은 각 메이커 공히 각각 눈금이 붙어 있으므로 가동 접촉자 로드의 이동량을 눈금에 의해 확인한다.

(ii) 진공 밸브에 균열 등의 이상은 없는가.

(iii) 진공 밸브의 眞空度는 적절히 유지되어 있는가. 진공도의 체크는 각 메이커에 따라서 각각 方式이 다르므로 정기점검 시에는 각각의

방식에 따라서 시험을 한다. 단 각 메이커의 방식을 보면 대략 22kV의 전압을 벨브의 양단에 인가해서 1분간 이상 이것에 견딜 수 있으면 良好하다고 판단해도 좋은 것 같다.

또한 메이커에 따라서는 지락계전기와 과전류계전기를 내장, 진공도의 自己診斷機能을 가진 제품을 出品하고 있는 곳도 있다.

## 5. 變流器(CT)

변류기는 보호계전기를 動作시키는 데 충분한 定格負擔을 가지고 있으며 또한 受電點에서의 3상 단락전류에 충분히 견딜 수 있는 과전류 강도의 것을 선정한다.

變流器의 定格 1次 電流는 그림 3의 方法으로 한 전류값 I[A]의 바로 上位인 定格 1차 전류의 것을 선정한다.

### • 點檢 체크 포인트

- (i) 변류기 몰드 부분에 균열 등의 이상은 없는가.
- (ii) 단자와 전선의 접속부에 변색 등의 이상

은 없는가, 특히 1차측은 수전설비의 부하전류가 흐르므로 충분히 주의한다.

(iii) 변류기의 2차측 配線에 이상은 없는가, 특히 2차측 배선이 단선되거나 접촉 불량이면 2차측에 高電壓이 발생하여 電流計나 과전류계전기 등의 절연 파괴를 일으키는 일도 있으므로 주의해서 점검한다.

(iv) 變流器의 금속제 외함 부분과 2차측 전로에 제 3종 접지공사가 되어 있는가.

## 6. 保護繼電器

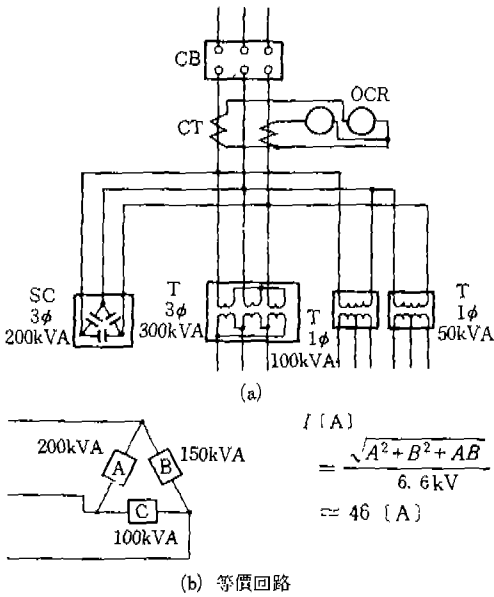
高壓으로 수전하고 있는 500kW 미만의 소규모 자가용 전기설비에 설치되어 있는 주된 보호계전기는 과전류계전기, 지락계전기 方向性과(非方向性), 과전압 계전기와 부족전압 계전기이다(과전압 계전기와 부족전압 계전기는 소규모 자가용 전기설비에서는 거의 사용되지 않는다).

### (1) 過電流繼電器(OCR)

과전류계전기는 유도 원판형의 것이 널리 사용되고 있지만 최근에는 정지형 과전류계전기도 사용되기 시작했다. 여기서는 유도 원판형 과전류계전기에 대해 해설한다.

### • 點檢 체크 포인트

- (i) 단자부에 이완 등의 이상은 없는가.
- (ii) 電流整定用 탭의 정정값은 적정한가, 또 탭에 이완, 변색 등의 이상은 없는가.
- (iii) 레버는 적당한가, 탭과 레버는 변류기의 變流比에 의해서 전력회사의 보호장치와 보호협조가 올바르게 되어 있는가를 확인한다.
- (iv) 과전류계전기에 이상한 냄새는 없는가, 유리면에 과열 흔적 등은 없는가, 이상을 조금이라도 느낀 경우는 뚜껑을 열고 내부를 상세히 점검한다.
- (v) 유도 원판에는 円板을 끼워넣는 것과 같은 형태로 자석이 사용되고 있다. 따라서 鐵粉 등이 자석에 흡착하여 원판과의 간격에 막히거나 하여 원판이 움직이지 않게 된 예도 있으므로



(그림 3)

로 내부를 點檢할 때는 이런 것에도 주의한다. 또 鐵粉 등의 침입을 방지하기 위해 패킹 등의 점검도 한다.

(vi) 파전류계전기 정기점검시의 체크포인트

① 최소 동작 전류시험은 계전기의 레버를 10에 세트하고 시험전류를 서서히 증가시켜 원판이 회전을 시작하는 전류값(始動電流)을 읽고, 증가시키지 않고 원판 회전을 본다. 円板은 도중에 멈추는 일이 있지만 이 경우는 다시 試驗電流를 증가시켜 계전기가 動作한 전류값을 최소 동작전류로 한다.

최소 동작 전류값은 整定값의  $\pm 10\%$  이내는 양호하다. 不良의 경우는 (v)의 円板 체크를 한다.

② 動作時間 特性試驗은 레버 10의 위치에서 整定 탭 전류의 300%와 500% 내지 700%의 전류값에서의 동작시간을 구한다. 허용 오차는 300%에서  $\pm 17\%$ , 700%에서  $\pm 12\%$  이내로 한다.

③ 瞬時要素가 붙어 있는 파전류계전기는 순시 요소의 최소 동작전류를 원판을 가볍게 눌러서 움직이지 않게 한 상태에서 시험한다. 순시 요소의 허용 오차는  $\pm 15\%$  이내로 한다.

## (2) 地絡繼電器 (GR)

지락계전기는 高壓電路의 地絡을 신속히 검출해서 차단기를 동작시키는 것이다.

지락계전기는 非方向性인 것과 方向性인 것(전압 위상과 전류 위상을 비교해서 보호대상 電路에서 流出하는 지락전류만을 검출하는 方向性을 가진 지락계전기; 方向地絡繼電器)이 있다. 고압 배전선로는 비접지 電路 때문에 지락전류는 전로의 大地 靜電容量을 통해서 전원에 귀환한다. 方向性 지락계전기는 이 귀환전류에 의해 계전기가 動作하지 않게 한 것이다.

이와 같이 보호대상 전로(케이블 등)가 길고 大地 靜電容量이 큰 경우는 방향성 지락계전기의 설치가 바람직하다.

### • 點檢 체크 포인트

(i) 지락계전기는 대부분이 靜止形인 것을

사용하고 있으므로 고온에 의해서 반도체의 특성에 변화가 나타나는 경우도 있으므로 高溫에 노출되지 않게 되었는지를 확인한다.

(ii) 계전기에 이상한 소리, 이상한 냄새는 없는지.

(iii) 零相變流器 (ZCT)와 零相變流器 2차측 배선에 이상은 없는지.

(iv) 지락계전기 정기점검시의 체크포인트

① 최소 동작 전류시험은 각 탭에서 각각 계전기가 動作했을 때의 전류값이고 허용 오차는 각 탭 모두  $\pm 10\%$  이내로 한다.

② 동작시간 특성시험은 탭값의 130%와 400%의 전류값에서의 동작시간을 측정한다. 지락계전기는 0.05초 이하에서 動作하면 안되게 되어 있고 적정한 動作時間은 대략 0.1초~0.3초 정도이다.

③ 方向性인 것은 正方向에 대해 ①의 시험을 하고 逆方向에서는 수 배의 전류값에서도 動作하지 않는 것을 확인한다. 또 위상특성을 구하는 경우는 移相器로 전압위상과 전류위상을  $-180^\circ$ 에서  $+180^\circ$ 에 대해 최소 동작전류를 구한다.

## (3) 不足電壓繼電器 (UVR)

부족전압계전기는 配電線의 비정상 전압 강하, 정전 후의 復電時에 투입되어서는 곤란한 負荷設備 등의 보호를 위해 설치되는 계전기지만 최근에는 소규모 자가용 전기설비에서는 거의 사용되지 않고 있다.

계전기의 點檢 포인트는 파전류계전기의 點檢 포인트에 준해서 한다.

## (4) 過電壓繼電器 (OVR)

과전압계전기는 배전선의 비정상 전압 상승에서 설비를 보호하기 위해 설치되는 계전기지만 이 계전기도 별도 사용되지 않는다. 점검방법은 부족전압계전기의 點檢方法에 준해서 한다.

## 7. 避雷器 (LA)

피뢰기는 電技 第43條에 500kW 이상의 수용장소의 인입구에 설치가 의무화되어 있고 그 이하의 설비에는 특히 設置義務가 없다. 그렇지만 襲雷가 빈번한 지역에서는 設備의 보전상으로도 피뢰기를 設置하는 것이 좋다.

• 點檢 체크 포인트

- (i) 피뢰기의 부상에 균열 등의 이상은 없는지.
- (ii) 電線과 端子의 접속부에 접속 불량 등의 이상은 없는지.
- (iii) 피뢰기의 제 1종 접지는 올바르게 시공되어 있는가, 저항값은 충분한가.

8. 變壓器 (T)

변압기는 油入式인 것, 乾式 물드형인 것, 乾式인 것이 있지만 여기서는 油入式을 중심으로 해설한다.

• 點檢 체크 포인트

- (i) 변압기는 바닥이나 틀에 앵커 볼트 등으로 견고하게 고정되어 있는가.
- (ii) 부상에 균열, 파손 등 이상은 없는가, 또 부상에는 保護筒을 사용하는 것이 바람직하다 (그림 4).
- (iii) 油面은 적정한가(油面計에 의함).

業 界 短 信

■ 금성전선 광 Data Link, 광 Video Link 국산화 성공 ■

금성전선(주) (사장: 洪鍾善)이 광 System 구성시 필수장비인 광 Data Link와 Video Link의 완전 국산화에 성공하였다.

금성전선이 국산화에 성공한 광 Data Link와 Video Link의 기능 및 특징을 보면 광 Link는 전기신호 전송방식이 이용되는 모든 System에 직접 광 통신이 가능하도록 송신시에는 전기신호를 광신호로 변환시켜 전송하고, 수신시에는 다시 광신호를 전기신호로 재생시키는 電光(光電) 변환 장치이다.

광 Data Link를 전송로에 사용함으로써 동축 케이블로 구성된 전송로상에서 발생되던 정보 전송에서의 BER(Bit Error Rate: Error 발생률)을 기준방식 대비 1/1000 수준까지 줄일 수 있으며, Data(정보) 전송량도 기존 동축 케이블이 100Kbps이하이던 것에 비해 10Mbps까지 확대 가능하며, 무중계 전송거리도 10배 이상(1km에서 10km 이상) 증가하여 장거리 전송이 가능하게 되었다.

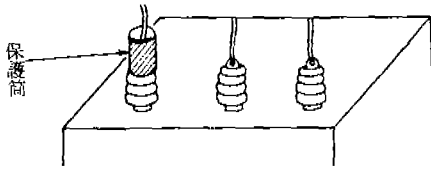
■ 안국석유산업(주) 전기절연유(O·T) 생산·판매 개시 ■

우리나라 윤활유 업계에서, 오랜 역사를 가진 (주)안국상사의 계열회사인 안국석유산업(주)이 다년간의 연구와 개발을 통하여 세계수준의 전기절연유(O·T)를 개발하였다.

안국석유산업(주)은 울산에 공장을 증설하고 전기절연유 생산을 개시하였는데, 1988년 12월 23일 KS를 획득하였고, 한국전력공사의 제반규정시험에도 합격하여 제품의 우수성을 공인받고 있다.

따라서 안국석유산업(주)의 전기절연유는 국내수요는 물론, 국제시장 진출에도 적극 노력하여 외화획득에도 일익을 담당하게 될 것으로 보고 있다. 지난 5월 한국전력공사와 1989년도 수급 계약이 체결되어 납품을 개시하였으며, 국내 주요 수요업체에도 계속 납품이 이루어지고 있다.

울산공장에는 연산 15만 배럴의 생산능력을 가진 초현대식 시설을 갖추고 있으며, 엄격한 품질관리과정을 통하여 생산되고 있어 우리나라 전기절연유 산업의 발전에 크게 기여할 전망을 가지고 있다.



(그림 4)

(iv) 油溫은 적정인가(油面計에 의함).

(v) 단자부와 전선의 접촉 불량 등 이상은 없는가.

(vi) 이상한 소리, 이상한 냄새 등 이상은 없는가.

(vii) 외함의 균열, 기름 새는 곳은 없는가.

(viii) 변압기가 過負荷가 아냐.

(iv) 低壓 리드線과 幹線의 접속부분에 이완 등에 의한 과열은 없는가, 單三 변압기에서는 中性線의 접속부에도 주의한다. 또 접속부 등에 過熱을 더욱 빨리 발견할 수 있게 示濕 테이프(서모 테이프)를 붙여두는 것도 좋은 方法이다(서모 테이프에는 온도가 내리면 원래의 색으로 되돌아가는 可逆性인 것과 온도가 내려도 변화하지 않는 不可逆性인 것이 있다).

(x) 외함의 제 1종 접지공사, 2차측 전로의 제 2종 접지공사는 적정인가.

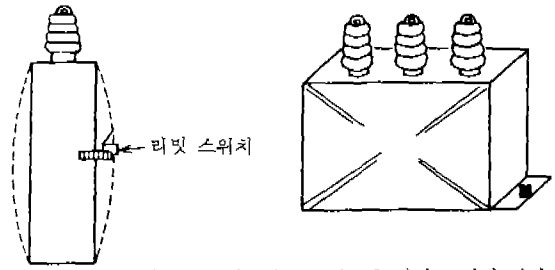
(xi) 변압기유는 油入遮斷器의 절연유 시험에 준하는 외에 酸價값을 측정한다. 酸價값이 0.4 이상인 것은 반드시 슬러지가 생긴 것으로 보고 절연유를 교환하는 것이 좋다.

## 9. 電力用 進相 콘덴서(SC)

콘덴서는 고압 전로의 위진 力率을 改善하는 장치로서 대부분의 設備에 설치된다.

콘덴서는 이전에 제작된 PCB가 든 것도 아직 많이 사용되고 있으므로 철거 시는 PCB들이인 가, 아닌가를 재확인해서 PCB들이인 경우는 소정의 수속과 保管을 한다.

콘덴서는 내부 고장시 噴油爆發의 위험이 있으므로 電源側 電路에 限流 퓨즈를 달면 좋다



팽창이 시작되면 대각선상에 부풀어 오른 선이 보이게 된다. 이렇게 되면 주의해야 하므로 각종 시험을 한다.

(그림 5)

(표 2)

場 所	最小距離	
高 壓 充 電 部	相 互 間	90 mm
	大 地 間	70 mm
高 壓 絕 緣 電 線 非 接 續 部	相 互 間	20 mm
	大 地 間	20 mm
高 壓 充 電 部 和 高 壓 用 絕 緣 電 線 非 接 續 部 相 互 間		45 mm
電 線 端 末 充 電 部 从 絕 緣 支 持 物 까 지 的 沿 面 距 離		130 mm

(限流 퓨즈가 달려 있는 경우는 噴油, 爆發사고는 거의 볼 수 없다). 또 고장 검출장치로서 機械式 膨張 檢出裝置(그림5)나 中性點의 전위를 검출하는 것도 있다.

### • 點檢 체크 포인트

(i) 콘덴서는 바닥이나 틀에 앵커 볼트로 견고하게 고정되어 있는가.

(ii) 외함에 변형, 손상, 기름 새는 곳 등의 이상은 없는가.

(iii) 異常한 소리, 異常한 냄새는 없는가, 過熱되지 않았는가.

(iv) 부식에 균열 등의 이상은 없는가.

(v) 외함에 제 1종 접지가 되어 있는가.

## 10. 母線 등

電線相互間, 電線과 大地間의 이격거리는 적정인가(표 2에 큐비클식 受電設備의 규격을 표시했으므로 참조하기 바란다).