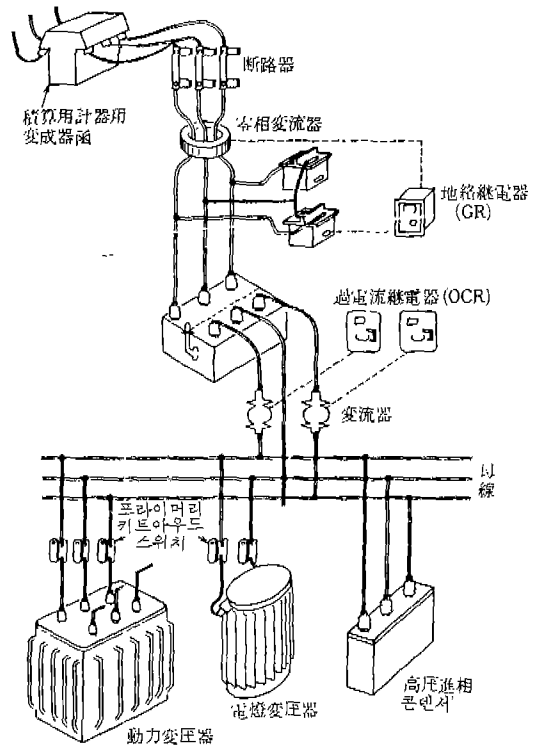


受電設備의 체크포인트

수변전설비의 주요 점검항목은 표1과 같다.

〈표-1〉

點檢對象	種 類
(1) 受電設備	조립식 수전실 큐비클식 수전설비
(2) 斷路器	단로기, V형 단로기
(3) 計器用變壓器(PT)	건식와니스 절연형 몰드형
(4) 遮斷器	유입차단기, 진공차단기, 가스차단기 (SF ₆) 가스, 磁氣차단기 공기차단기
(5) 變流器(CT)	건식와니스 절연형 몰드형
(6) 保護繼電器	
㉠ 過電流繼電器	유도원판형, 靜止形
㉡ 地絡繼電器	방향성, 비방향성
㉢ 過不足電壓繼電器	
(7) 避雷器	P벨브형, 弁抵抗形, 산화아연형
(8) 變壓器	유입식, 건식, 건식몰드식
(9) 電力用 콘덴서	
(10) 母線등	



〈그림-1〉 受電設備의 개요

1. 受電設備

수전설비는 고압으로 수전하고 있는 수전전력 500 KW 미만의 것을 보면 최근에는 대부분의 설비가 큐비클식 수전설비를 사용하고 있으며 조립식 수전설비는 전체의 2할에도 못미치는 것이 현상이다. 따라서 여기서는 큐비클식 수전설비의 예를 중심으로 설명한다.

수전설비는 전력회사에서의 인입 및 사용설비에

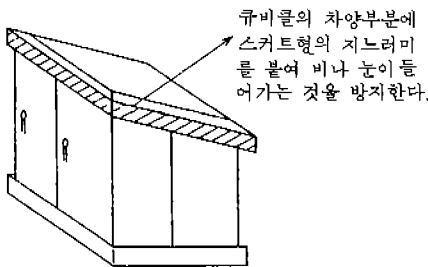
배전하는데 가장 좋은 장소를 선정하는데 다음과 같은 장소는 극력 피하여 설치한다.

- (i) 증기의 분출 등 상시 습도가 높은 장소
- (ii) 爐의 부근 등 상시 고온상태에 있는 장소
- (iii) 鹽害나 부식성 가스, 가연성 가스등이 특히 많은 장소(염해가 많은 지역에는 내염해용의 것을 사용한다)
- (iv) 진애나 가연성 분진이 특히 많은 장소

- (v) 침수나 벙랑붕괴의 위험성이 있는 장소
- (vi) 진동이 심한 장소
- (vii) 화재 발생시에 소화가 곤란한 장소
- (viii) 보수, 점검을 하는데 위험이 따르는 장소

• 點檢 체크포인트

- (i) 기초의 앵커볼트에 이완, 동요는 없는가.
- (ii) 큐비클의 주위에 적절한 작업공간이 있는가
- (iii) 通氣孔의 크기, 위치는 적절한가. 큐비클측 수전설비를 옥외로 설치할 경우에는 특히 비나 눈이 들어 가지 않도록 대책을 강구한다(그림 2)



<그림- 2>

(iv) 새, 쥐, 뱀 등이 침입하지 않는 구조로 되어 있는가 특히 뱀은 문 틈이나 空氣孔, 수전실의 波板의 틈 등 약간의 틈으로도 침입하므로 옥외에 설치되어 있는 경우에는 철망을 치는 등의 대책을 강구한다.

(v) 수전실 입구, 큐비클 문은 施錠을 완전히 할 수 있을 것

(vi) 수전설비의 바닥은 다른 곳보다 높게 하여 물이 고이지 않는 구조로 되어 있는가.

(vii) 고압기기에 취급자가 용이하게 접촉되지 않는 구조로 되어 있는가

(viii) 큐비클 본체에 제 3종접지가 되어 있는가

2. 断路器

• 點檢 체크포인트

(i) 날과 날받이의 접촉상황 및 단자와 전선의 접속부에 변색 등의 이상은 없는가.

(ii) 애자부분에 균열은 없는가(노후화한 단로기로서 애자부와 날부의 접촉재가 용이하게 박리되는

단로기도 있으므로 조작시에는 충분한 주의를 해야 된다)

(iii) 단로기 조작봉은 습기 등으로 절연내력이 저하되는 수도 있으므로 정기적으로 절연내력 시험을 하는 외에 조작시에는 고압 고무장갑을 착용한다.

3. 計器用 變壓器 (PT)

계기용 변압기는 고압전압제나 고압지락제전기의 동작용 전원으로서 사용되므로 이전에는 보호용 퓨즈를 사용하지 않고 사용되는 수도 있었는데 일반적으로는 주차단장치보다 전원측에 설치되어 있기 때문에 계기용 변압기의 사고시에 전력회사의 배전선에 과급되어 정전되는 수가 있다. 따라서 현재는 1차측에 한류퓨즈 2차측에 포장 퓨즈를 부착하게 되어 있다.

또한 계기용 변압기는 절연성능이 우수한 몰드형의 것을 사용하는 것이 좋다.

• 點檢 체크포인트

(i) 퓨즈, 퓨즈홀더의 접촉불량은 없는가

(ii) 계기용 변압기의 정격부담은 부하의 총용량보다 많은가

(iii) 1차측 퓨즈는 용단되어 있지 않는가. 용단된 경우에는 층간단락(레이쇼트) 등 내부고장의 위험성이 있으므로 절연저항 측정이나 여자시험 등을 하여 퓨즈의 용단원인을 구명한다.

(iv) 몰드 부분에 균열 등의 이상은 없는가

(v) 금속부분 및 2차측 전로에 제 3종접지가 되어 있는가.

4. 遮斷器 (CB)

차단기는 수변전설비 내에서 사고가 발생한 경우에 확실히 전로를 차단하는 중요한 장치이다.

고압용의 차단기는 오래동안 유입차단기가 그 주류를 점하고 있었는데 최근에는 진공차단기가 많이 사용되게 되었으며 유입차단기의 경우에도 소용량형의 것이 많이 사용되고 있다.

소용량의 수전설비에서는 주차단장치로서 차단기를 사용하지 않고 교류부하개폐기와 전력퓨즈를 병용한 것을 사용하는 간이형의 것이 증가하고 있다.

차단기의 선정에 있어서는 정격차단전류가 受電點에서의 3상단락전류 이상의 것을 선정한다. 수전점에서의 3상단락 전류치는 공급변전소의 전원용량과 수전점까지의 전로 임피던스에 의하여 결정되므로 전력회사에서 개개의 수전점에서의 3상단락전류치를 산출해 주므로 이것을 이용하여 차단기를 선정한다.

여기서는 고압수전설비에서 많이 사용되고 있는 유입차단기에 대하여 해설하고 일부 진공차단기에 대해서도 해설한다.

• 點檢 체크포인트

(1) 油入遮斷器(OCB)

(i) 端子部の 이완, 부식의 파손 등의 이상은 없는가.

(ii) 탱크에서의 漏油 및 漏油 흔적은 없는가. 또한 油面計에 의한 유량은 적량인가

(iii) 차단기는 상시 폐로된 상태에서 사용되고 사고시에 확실히 동작해야 된다. 따라서 정기점검시에는 트립 기구에 의하여 차단기가 확실히 동작하는 것을 확인하는 동시에 注油, 그리스의 塗布를 한다. 또한 注油時에는 핀류의 탈락이나 절손 등의 이상이 없는지에 대해서도 확인한다.

(iv) 내부의 점검은 접촉부의 거칠음이나 손상의 유무, 고정접촉자와 가동접촉자의 접촉정도에 이상이 없는지를 점검한다.

(v) 절연유는 오손상황을 점검하는 동시에 샘플을 채유하여 절연유의 절연내력시험을 12.5mm의 球狀電極을 2.5mm의 간격으로 조정된 시험기에 의하여 실시한다.

일반적으로 절연유의 내전압허용치는 새 기름에서는 30KV 이상(KS C2301)인데 사용중인 절연유는 15KV 이상이면 실용상 지장이 없는 범위로서 사용해도 된다.

(vi) 차단기는 3극 모두 동시에 개극하도록 하는 데 정기점검시에는 이 3극을 다른 시간에 측정하는 것도 중요하다.

(vii) 외함에 제 3 종 접지가 되어 있는가

(viii) 차단기의 개폐표시는 올바르게 표시하는가 개상태, 폐상태를 모두 확인한다.

(2) 眞空遮斷器

진공차단기에서는 특히 다음 항목에도 유의하여 점검한다.

(i) 진공 밸브 중의 접점이 소모되어 있지 않는가 이것은 각 메이커에서도 각각 눈금이 붙어 있으므로 가동접촉자로드의 이동량을 눈금에 의하여 확인한다.

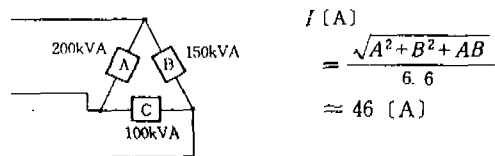
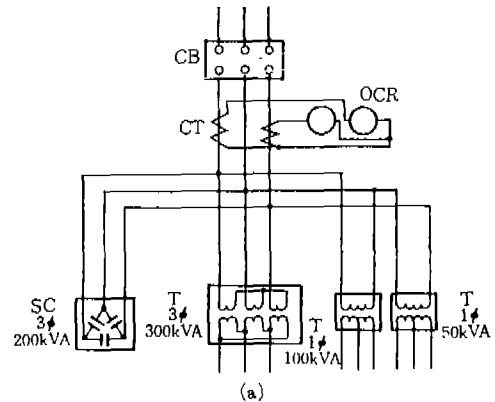
(ii) 진공 밸브에 균열 등의 이상은 없는가

(iii) 진공 밸브의 진공도는 적절하게 유지되고 있는가 진공도의 체크는 각 메이커에 따라 각각 방식이 다르므로 정기점검시에는 각각의 방식에 따라 시험을 한다. 다만 각 메이커의 방식을 보면 대체로 22KV의 전압을 밸브의 양단에 인가하여 1분간 이상 이에 걸리면 양호한 것으로 판단해도 되는 것 같다.

또한 메이커에 따라서는 지락계전기 및 과전류계 전기를 내장하여 진공도의 자기진단 기능을 가진 제품을 출하하고 있는 곳도 있다.

5. 變流器(CT)

변류기는 보호계전기를 동작시키는데 충분한 정격부하를 가지고 있으며 또한 수전점에서의 3상단락전류에 충분히 견딜 수 있는 과전류강도의 것을 선정한다.



$$I [A] = \frac{\sqrt{A^2 + B^2 + AB}}{6.6} \approx 46 [A]$$

(b) 等價回路

(그림 - 3)

변류기의 정격 1차전류는 그림3과 같은 방법으로 실시한 전류치 I(A)에 가장 가까운 상위의 정격 1차전류의 것을 선정한다.

• 點檢 체크포인트

(i) 변류기 볼드 부분에 균열 등의 이상은 없는가.

(ii) 단자와 전선의 접속부에 변색 등의 이상은 없는가. 특히 1차측은 수전설비의 부하전류가 흐르므로 충분한 주의가 필요하다.

(iii) 변류기의 2차측 배선에 이상은 없는가. 특히 2차측 배선이 단선되거나 접촉불량이 되면 2차측에 고전압이 발생하여 전류계나 과전류계전기 등의 절연파괴를 야기하는 수도 있으므로 충분히 주의하여 점검한다.

(iv) 변류기의 금속제 외함부분 및 2차측 전로에 제3종 접지공사가 되어 있는가.

6. 保護繼電器

고압으로 수전하고 있는 500KW 미만의 소규모의 자가용 전기설비에 설치되어 있는 주요 보호계전기는 과전류계전기, 지락계전기(방향성 및 비방향성) 과전압계전기 및 부족전압계전기이다(과전압계전기 및 부족전압계전기는 소규모 자가용 전기설비에서 거의 사용되고 있지 않다).

(1) 過電流繼電器(OCR)

과전류계전기는 誘導円板形의 것이 많이 사용되고 있는데 최근에는 靜止形의 과전류계전기도 사용되고 있다. 여기서는 유도원판형 과전류계전기에 대하여 해설한다.

• 點檢 체크포인트

(i) 단자부에 이완 등의 이상은 없는가

(ii) 전류 整定用 탭의 정정치는 적정인가 또한 탭에 이완, 변색 등의 이상은 없는가.

(iii) 레버는 적정한다. 탭 및 레버는 변류기의 변류비에 의하여 전력회사의 보호장치와 보호 협조가 올바르게 되어 있는지를 확인한다.

(iv) 과전류계전기에 異臭는 없는가 글라스면에 과열흔적 등은 없는가 이상을 약간이라도 느낀 경

우에는 뚜껑을 열고 내부를 세밀하게 점검한다.

(v) 유도원판에는 원판을 끼워 넣는 형태로 磁石이 사용되고 있다. 따라서 철분 등이 자석에 흡착하여 원판과의 사이가 막히는 등으로 원판이 움직이지 않게 되는 예도 있으므로 내부를 점검할 때에는 이와 같은 점에도 주의한다.

또한 철분 등의 침입을 방지하기 위해 패킹 등의 점검도 한다.

(vi) 과전류계전기의 정기점검시의 체크포인트

① 최소동작전류시험은 계전기의 레버를 10으로 세트하여 시험전류를 천천히 증가시켜 원판이 회전은 시작하는 전류치(시동전류)를 보고 증가를 중지하고 원판의 회전을 본다. 원판은 중간에 정지되는 수가 있는데 그 경우에는 다시 시험전류를 증가시켜 가면서 계전기가 동작한 전류치를 최소동작전류로 한다.

최소동작전류치는 整定値의 ±10% 이내이면 양호하다. 불량한 경우에는 (v)의 원판을 체크한다.

② 동작시간특성시험은 레버 10의 위치에서 정정 탭전류의 300% 및 500%, 700%의 전류치에서의 동작시간을 구한다. 허용오차는 300%에서 ±17%, 700%에서 ±12% 이내로 한다.

③ 순시요소가 붙어 있는 과전류계전기는 순시요소의 최소동작전류를 원판을 가볍게 눌러 움직이지 않도록 한 상태에서 시험한다. 순시요소의 허용오차는 ±15% 이내로 한다.

(2) 地絡繼電器(GR)

지락계전기는 고압전로의 지락을 신속히 검출하여 차단기를 동작시키는 것이다.

지락계전기는 비방향성의 것 과 방향성의 것(전압 위상과 電流位相을 비교하여 보호대상전로에서 유출되는 지락전류만을 검출하는 방향성을 가진 지락계전기: 방향지락계전기)이 있다. 고압배전선로는 비접지전로이기 때문에 지락전류는 電路의 大地靜電容량을 통하여 전원에 귀환한다. 방향성 지락계전기는 이 귀환전류에 의하여 계전기가 동작하지 않도록 한 것이다.

이와 같이 보호대상전로(케이블 등)가 길고 대지 정전용량이 큰 경우에는 방향성 지락계전기를 설치하는 것이 좋다.

• 點檢 체크포인트

(i) 지락계전기는 대부분이 靜止形의 것을 사용하고 있으므로 고온에 의하여 반도체의 특성에 변화가 나타나는 경우도 있으므로 고온분위기에 있지 않은지 확인한다.

(ii) 계전기에 異音, 異臭는 없는가.

(iii) 영상변류기(ZCT) 및 영상변류기 2차측 배선에 이상은 없는가.

(iv) 지락계전기의 정기점검시의 체크포인트

① 최소동작전류시험은 각 탭에서 각각 계전기가 동작했을 때의 전류치이며 허용오차는 각 탭 모두 $\pm 10\%$ 이내로 한다.

② 동작시간특성시험은 탭치의 130% 및 400%의 전류치에서의 동작시간을 측정한다. 지락계전기는 0.05초 이하에서 동작해서는 안되게(KS C4601) 되어 있으며 적정한 동작시간은 대체로 0.1초~0.3초 정도이다.

③ 방향성의 것은 정방향에 대하여 ①의 시험을 하고 역방향에서는 수배의 전류치에서도 동작하지 않는 것을 확인한다. 또한 位相特性을 구할 경우에는 移相器에 의하여 전압위상과 전류의상을 -180° 에서 $+180^\circ$ 에 대하여 최소동작전류를 구한다.

(3) 不足電壓繼電器(UVR)

부족전압계전기는 배전선의 이상한 전압강하, 정전 후의 송전시에 투입되어서는 곤란한 부하설비등의 보호를 위해 설치되는 계전기이다. 최근에는 소규모의 자가용 전기설비에서는 거의 사용하지 않고 있다.

계전기의 점검 포인트는 과전류계전기의 점검 포인트에 준하여 실시한다.

(4) 過電壓繼電器(OVR)

과전압계전기는 배전선의 이상한 전압상승에서 설비를 보호하기 위해 설치되는 계전기인데 이 계전기도 별로 사용되지 않는다. 점검방법은 부족전압계전기의 점검방법이 준하여 실시한다.

7. 避 雷 器(LA)

피뢰기는 500KV 이상의 자가용 전기공작물의 인입구에 설치가 의무화되어 있으며 그 이하의 설비

는 특히 설치의무는 없다. 그러나 襲雷빈도가 많은 지역에서는 설비의 보전면에서도 피뢰기를 설치하는 것이 좋겠다.

• 點檢 체크포인트

(i) 피뢰기의 부상에 균열 등의 이상은 없는가

(ii) 전선과 단자의 접속부에 접촉불량등의 이상은 없는가.

(iii) 피뢰기의 제 1종접지는 올바르게 시공되어 있는가. 정향치는 충분한가.

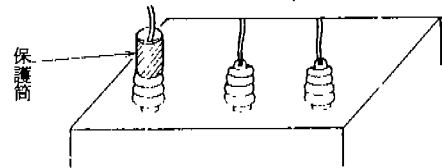
8. 變 壓 器(T)

변압기는 유입식, 전식 몰드타이프, 전식이 있는 데 여기서는 유입식을 중심으로 해설한다.

• 點檢 체크포인트

(i) 변압기는 바닥이나 틀이 앵커볼트 등으로 견고하게 고정되어 있는가.

(ii) 부상에 균열, 파손 등의 이상은 없는가. 또한 부상에는 보호통을 사용하도록 한다(그림 4).



<그림- 4>

(iii) 油面은 적정한가(유면계에 의함)

(iv) 油溫은 적정한가(유온계에 의함)

(v) 단자부와 전선의 접촉불량 등의 이상은 없는가.

(vi) 異音, 異臭 등의 이상은 없는가

(vii) 외함의 균열, 유누설은 없는가

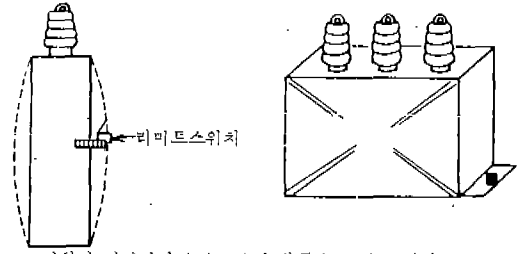
(viii) 변압기가 과부하로 되어 있지는 않는가

(ix) 저압구출선과 간선과의 접속부분에 이완 등으로 인한 과열은 없는가. 單相變압기에서는 중성선의 접속부에도 충분히 주의한다. 또한 접속부 등에 과열을 보다 빨리 발견할 수 있도록 示溫테이프(더머테이프)를 첨부해 두는 것도 좋은 방법이다(더머테이프에는 온도가 내려가면 원래의 색으로 돌

아가는 可逆性의 것과 온도가 내려가도 변화하지 않는 不可逆式의 것이 있다).

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

(xi) 변압기유는 유입차단기의 절연유의 시험에 준하는 외에 酸價値를 측정한다. 산가치가 0.4이상의 것은 상당히 슬러지를 생성하고 있는 것으로 보고 절연유를 교환하도록 한다.



팬창이 시작되면 對角線上에 부른은 線이 보이게 된다...이와 같이 되면 變壓器상태이므로 각종시험을 한다.

9. 電力用 進相콘덴서(SC)

콘덴서는 고압전로의 지연역률을 개선하는 장치이며 대부분의 설비에 설치되어 있다.

콘덴서는 이전에 제작된 PCB에 넣은 것도 아직 많이 사용되고 있으므로 철거시에는 PCB의 여부를 재확인하여 PCB인 경우에는 소정의 절차 및 보관을 한다.

콘덴서는 내부 고장시에 噴油 폭발의 위험성이 있으므로 전원측 전로에 한류퓨즈를 부착한다(한류퓨즈가 붙어 있는 경우에는 폭발사고는 거의 볼수 없다) 또한 고장검출장치로서 기계식 팽창검출장치(그림 5)나 중성점의 電位를 검출하는 것도 있다.

• 點檢 체크포인트

(i) 콘덴서는 바닥이나 틀에 앵커볼트 등으로 견고하게 고정되어 있는가.

(ii) 외함에 변형, 손상, 유누설 등의 이상은 없는가.

(iii) 異音, 異臭는 없는가. 과열되어 있지 않는가

<그림-5>

<표-2>

KS C 4507에서

場 所		最小距離
高 壓 充 電 部	相互間	90mm
	大地間	70mm
高 壓 絕 緣 電 線 非 接 續 部	相互間	20mm
	大地間	20mm
高 壓 充 電 部 와 高 壓 用 絕 緣 電 線 非 接 續 部 相 互 間		45mm
電 線 端 末 充 電 部 以 外 絕 緣 支 持 物 까 지 의 沿 面 距 離		130mm

(iv) 부상에 균열 등의 이상은 없는가

(v) 외함에 제 1종 접지가 시공되어 있는가

10. 母 線 等

(i) 전선 상호간, 전선과 大地間의 이격거리는 적정인가(표 2에 큐비클식 수전설비의 KS규격을 들었다). *

● 支部소식 ● (忠南)

대전전기기술자협의회 하기수련대회

대전 전기기술자협의회는 지난 8월16일~17일 2일만에 걸쳐 하기야외수련대회를 가졌다. 이번 모임은 대천해수욕장에서 1박2일 코스로 야영을 실

시하였는데 대회기간중 “하절기 전기설비의 점검보수요령”과 “독립기념관 화재와 전기화재 예방대책”에 관한 토론도 있었다.