



전기설비의 검사, 점검 및 시험 ⑩

글/ 한국공항공사/ 전력시설부장 권 순 구

삼화EOCR(주)/ 마케팅이사 김 기 옥

(주)기술사사무소 금풍엔지니어링 대표이사/ 기술사 이 규 복



목 차

3. 전기설비의 측정방법과 판정

1. 접지 저항 측정
2. 절연 저항 측정
3. 누설전류의 측정
4. 고압회로의 전류측정 및 온도상승측정
5. 조명설비조도의 측정

4. 전기기기의 시험방법과 판정

5. 특고압차단기 및 보호계전기 점검, 시험
6. 전기설비의 이상상태 확인
7. 시험, 측정 기구류와 공구류

(가) "삼미적" 전산가 측정

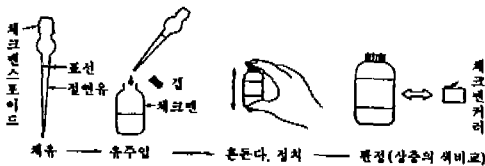
- ㉠ 추출조작 : 시료유와 추출액을 넣은 측정관의 위쪽을 엄지손가락으로 눌러 수 차례 심하게 흔든다. 이에 의하여 유종의 산성성분은 추출액의 쪽으로 추출된다.
- ㉡ 중화적정조작 및 전산가의 판정 : 주사부렛의 피스톤을 조용히 눌러 중화액을 측정관에 한 방울씩 떨어뜨려 엄지손가락 끝으로 뚜껑을 눌러 4~5회 측정관을 흔든다. 시료유의 산가가 미지수이므로 한 방울씩 중화적정을 한다. 내용액이 청색~청록색~자색을 나타내고 있는 사이는 같은 조작을 반복하여 실시하고, 내용액이 적갈색 또는 적도색을 나타내면 쓰여진 중화액의 양을 부렛의 눈금에서 읽어내고, 그 값을 시료유의 산가로 한다. 중화적정측정이니까 상기 조작을 적어도 2회 하고, 비슷한 수치를 얻었을 때 이 산가를 정식값으로 채용한다.
- ㉢ 기구의 두시마무리 : 측정이 종료하면 주사식부렛 내에 남아 있는 중화액은 폐기하고, 청수로 잘 선정하고 건조시킨 후 수납한다.

㉞ 액의 보존 : 추출액·중화액은 상시 꼭 막고 냉암소에 보관한다. 500ml 입의 추출액 및 250ml 입의 중화액을 꺼낼 때는 탄산가스가 침입할 위험성이 있으므로 신속히 꺼내고, 바로 꼭 막는다.

(나) "체크맨법"에 의한 전산가측정

㉟ 종래법과 다른점 : 체크맨법은 미리 유리병 내에 추출액·지시약·가성카리의 규정량을 넣고 공기와 접촉하지 못하도록 질소가스가 봉입되어 있어 뚜껑을 연 직후에 절연유 5g(약 6ml)를 주입하는 방법이다. 전자의 수적의 적정량에서는 오차가 생기기 쉬우나, 이 방법에서는 몇 방울 흘려도 오차율에의 영향은 적다.

㊱ 전산가측정의 방법 : 전산가 0.20 전후를 판정할 때는 체크맨 2B를 사용한다. 이 판정액의 조성은 용량 20ml의 유리병 내에 특수한 지시약과 저불점 알코올, 그에 전산가 0.20로 지시약이 Ph의 급격한 변화에 따라 변색하는 규정당량의 가성카리가 들어 있다. 이 유리속에 노화하였다고 생각되는 절연유 5g(약 6ml)을 스포이드로 주입하여 수회 흔들어 그 색상의 변화를 본다. 그 측정조작을 <그림 1.30>에 색상에 의한 전산가의치를 <표 1.29 ~ 1.31>에 표시한다.



<그림 1.30> 측정 조작

<표 1.29> 체크맨 1B의 판정색

색상	감청	청색	녹색	엷은녹색	피피리색	황색
전산가	0.01이하	0.03	0.05	0.08	0.10	0.13이상

<표 1.30> 체크맨 2B의 판정색

색상	감청	청색	녹색	엷은녹색	피피리색	황색
전산가	0.10이하	0.13	0.15	0.18	0.20	0.23이상

<표 1.31> 체크맨 4R의 판정색

색상	적색	적등색	황색
전산가	0.40이하	0.40	0.40이상

<표 1.32> 전산가와 색상

전산가	흡광도		색상
	620(mm)	390(mm)	
0.10	0.22	0.12	감색
0.13	0.19	0.23	청색
0.15	0.16	0.26	녹색
0.18	0.14	0.29	엷은녹색
0.20	0.12	0.33	피피리색
0.23	0.07	0.34	황색

(4)함유수분측정

최근, 절연유 중의 수분 측정의 필요성이 널리 인식되어 가고 있다. 변압기 등의 기기의 절연유는 경년에 따라 외부에서의 수분의 침입과 절연유의 노화과정에서의 수분의 생성 등으로 함유수분이 증가하는 경향이 있다.

절연유중의 함유수분은 종래는 디지털 미량수분 측정 장치로 측정하였으나, 보수점검의 현장에서 간단하고 신속히 측정되면 점검작업의 성력화가 도모되므로 최근에는 수분간이측정시약 「모이스체크」가 개발되어 간편하게 쓰여지게 되었다.

그 특징은 다음과 같다.

- 보수·점검의 현장에서 측정된다.
- 측정시간이 짧고 조작이 용이하다.
- 측정법 「칼피셔법」이다.

3. 고압교류 부하개폐기의 시험

고압전로에 사용하는 부하개폐기에는 소호방식, 구조, 설치장소 및 조작방식 등 여러가지 사양의 개폐기가 있어 실용화되고 있다.

또, 그 시험의 종류도 KSC 451, 4509에 의한 저항시험, 온도시험, 무전압 개폐시험, 단시간 전류시험 외에 수 종류가 있으나, 모두 시험장치나 주상 등의 설치환경을 고려하면, 현실적 방법

이라 할 수 없는 면이 있다. 따라서 여기서는 비교적 소규모의 수전설비 (PF, S형)용 주차단 장치에 많이 사용되고 있는 한류퓨즈부 기중개 폐기(LBS)와 지락보호장치부 주상형 기중부하 개폐기(G부 PAS)의 무전압개폐시험, 전압트립 시험, 과전류측세트립시험 및 퓨즈의 노화진단 법에 대하여 기술한다.

가. 무전압개폐시험

개폐기의 주회로에는 전압, 전류를 인가하지 않고 사용상태는 될 수 있는 한 가까운 상태로 다음과 같이 한다.

(1) 동력조작방식

이 방식은 <표 1.33>에 규정된 제어전압의 변동범위 중 상한치, 표준치(정격치) 및 하한치에서 조작개폐를 하고 모든 부분 및 성능에도 이상이 없는 것을 확인하고, 그때의 전압·전류를 측정, 기록한다.

<표 1.33> 부하개폐기의 제어전압과 변동범위

분류	변동범위
직류	정격제어전압 100V의 75~110%
교류(60Hz)	정격제어전압 100V·200V의 85~110%

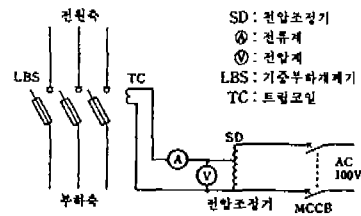
(2) 수동조작방식

이 방식은 한 사람의 힘으로 조작개폐를 하고 모든 부분 및 성능에도 이상이 없는 것을 확인 하고, 그 때의 조작력을 측정한다. 조작력은 옥 외용에서는 100~300N, 실내용에서는 300N 이하로 한다.

나. 전압트립시험

트립시험은 <그림 1.31> 표시하는 바와 같이 결 선하고 전압조정기로 <표 1.33>의 제어전압의 변동범위 중 상한치, 표준치(정격치) 및 하한치의 전압으로 트립장치를 부세하여 트립시키고, 그때의 개폐기의 개극시간 및 트립장치에 공급 한 전압·전류를 측정, 기록한다. 개극시간은 0.15초 이내를 양으로 한다. 이 시험에서는 핸

들 자유식의 개폐기는 핸들을 고정하여 실시한 다.



<그림 1.31> 부하개폐기의 전압트립시험의 결선 예

다. 트립동작시험

G부PAS의 중에서 SOG형(Strage Overcurrent Ground Type)는 과전류측 세트립 기능을 갖는 개 폐기로 개폐기의 록 전류치 이하의 과부하 차단 이 가능하므로 록 기구의 양부를 확인하기 위한 시험을 이용한다. SOG 제어함내의 SO용 테스 트스위치의 조작에 의하여 확인하는 기종과 과 전류 제어회로에 모의적으로 전류를 흘려 확인 하는 기종이 있어 통일되어 있지 않기 때문에 시 험전에 메이커 또는 취급설명서 등에의하여 확 인할 것.

라. 한류퓨즈의 노화진단법

한류퓨즈의 노화진단법으로는 다음의 방법 이 있다.

(1) 저항조사

퓨즈의 저항을 측정하고, 초기치와 비교하여 노 화를 판정한다.

(2) X선 조사

퓨즈 내부를 X선 조사하고, 가용체의 변형이나 위치차이 등을 조사한다.

그밖에 용단시험, 가용체의 금속조직조사 등도 있으나, 노화조사는 파괴조사가 되는 항목이 많 고, 또 조사비용이 고가가 되는데 비하여 노화의 유무의 판정을 하기 어렵기 때문에 사용 개시후 10~15년 경과하면 경신하는 것이안전상 바람직 하다.

4. 고압진상콘덴서의 시험

시험전에 단자부의 과열변색, 기름누설의 유무, 용기의 이상 팽창 기타를 조사한후 필요에 따라 다음의 시험을 한다.

가. 콘덴서

(1) 절연저항의 측정

상간(단자상호간)에 대하여는 정전용량이 크고 방전저항이 내장되어 있기 때문에 콘덴서의 정확한 절연저항치를 메거로 측정할 수는 없으나, 방전저항이 단선되었는가는 알 수 있다.

단자~외함간을 1000V 메거로 측정하여 1000 MΩ 이상이면 좋다고 판정한다. 단, 측정전에 애자를 잘 청소한다.

(2) 정전용량의 측정

정전용량측정에 의하여 콘덴서 내부 소자의 단선·절연파괴 등의 이상을 확인할 수는 있으나 특성의 노화는 검지할 수 없다. 또 측정의 결과, 정전용량이 비교적 적은 변화가 이상인가 아닌가의 판단은 예를 들면 동일시기 제품의 측정치의 변화의 정도를 비교함으로써 가능하다.

(3) 손실 (tan δ)의 측정

세링브리지 등에 의하여 측정하나, 숙련을 요함과 함께 이상노화는 검지되나 콘덴서의 양부의 판단은 곤란하다.

(4) 관형 콘덴서의 케이스 팽창시험

부형 콘덴서는 원래 정상시에도 케이스가 어느 정도 팽창하도록 설계·제작되어 있기 때문에 이상팽창을 알기 위하여는 정상시의 팽창이 어느 정도 인가를 충분히 확인하여 들 필요가 있다.

(5) 콘덴서의 주위온도

콘덴서의 내부온도 (주위온도에 내부 최고온도부의 온도상승을 가산한 것)은 콘덴서의 수명에 영향을 미치는 것으로 주위 온도조건은 중요하다.

다. 이 주위 온도가 너무 높으면 수명이 저하하게 되므로 <표 1.34>의 최고 주위온도를 넘지 않도록 주의 하여야 한다.

<표 1.34> 최고 주위온도

(단위 : °C)

온도종별	최고주위온도	24시간 평균의 최고	1년간 평균의 최고
A	40	35	25
B	50	45	35

※ 비고 : 1. 온도종별 A는 주로 실의사용의 것에 적용하고, 폐쇄배선반 내에서 사용할 때는 온도종별 B를 적용할 수가 있다. 2. 콘덴서를 설치하면 주위온도에영향을 끼치는 경우에는 이 냉각공기온도*는 상표의 치보다 5°C를 초과하지 않도록 하여야한다.

* 냉각 공기온도는 콘덴서 용기에서 약 0.1m 떨어진 밑부터 높이 2/3의 점에서 측정한 운전중의 공기온도. 단, 콘덴서가 간격 0.2m 이하에 나란히 설치되었을 때는 콘덴서간의 중앙에서 측정한 운전중의 공기온도.

나. 직렬리액터

직렬리액터의 보수·점검·시험내용은 일반적 인 변압기와 같으나 직렬리액터는 콘덴서의 개재에 맞추어 전부하~무부하 운전을 반복하기 때문에 변압기보다 호흡작용이 심하므로 특히 보통유입식 직렬리액터 등의 유노화방지가 없는 구조에서는 점검주기에 주의할 필요가 있다. 상기의 점검·시험방법 및 판정기준의 요소를 표시하면 <표 1.35>와 같다.

다음호에 계속됩니다

내가 의도하는 것은 관객에게 의미가 있을 것 같은 자연에 대한 직관적인 관찰을 사진이라는 매체를 통해 보여주는 것이다.

Ansel Adams(앤셀 애덤스)[미국 풍경사진작가, 1902-1984]