

전기설비의 검사, 점검 및 시험 ⑦

글/ 한국공항공사/ 전력시설부장 권 순 구

삼화BOCR(주)/ 마케팅이사 김 기 옥

(주)기술사사무소 금풍에너지어링 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

(2) 표면 온도계

검출부를 목적부분에 접촉시켜, 지시부에서 볼 수 있도록 한 간이형인 것이다. 대개는 서모커플을 검출소자로서 사용하고 있으나, 서미스타를 사용한 것도 있다. 서모커플은 시정수가 적게 잡혀 광범위한 온도측정이 가능하나 원리적으로 상온부근의 오차가 크다. 서미스터는 사용 온도 범위가 비교적 좁고 (최고 100℃), 시정수도 서모커플에 비하여 크나 상온부근에서 정도는 높다.

어느 것이나 검출부를 접촉시켜서 10초~1분 정도 경과한 후 지시가 안정된 곳에서 온도를 측정한다.

(3) 고압충전부용 온도계

일종의 표면 온도계로 절연부의 선단에 검출부를, 도중에 지시물을 설치하고 있다. 디스크를 돌리는 요령으로 선단의 검출부를 피측정물에 접촉시켜 10초에서 1분후에 지시부의 지시를 읽어낸다.

(4) 최고 최저 온도계

시판의 기온용인 것으로 최고 50℃ 까지 되어 있으므로 그대로 수변전실, 큐비클 온도관리용에 사용된다. 설치위치는 낮아도, 높아도 정확한 온도는 측정이 안되니까 될 수 있는 한 중앙에 가까이 변압기의 상단 정도의 높이로 한다.

단, 큐비클은 좁기 때문에 장소가 제약되나 고압충전부에서 떨어뜨리고 또 점검시에 위험성이 없는 위치를 골라 설치한다. 계측개시 시에 최고최저의 지시편을 자석으로 현재 온도의 위치로 되돌려 놓는다. 이 시점에서 다음에 체크할 시기까지의 사이에 발생한 최고최저온도를 지시하게 된다.

체크하면, 지시편을 현재 온도로 되돌려 놓는다.

(5) 비접촉 방사온도계

모든 물체에서는 그 온도에 따른 열선을 방사하고 있으므로 이를 측정하면 그 물체의 온도를 알 수 있다. 원리로 만들어진 것이 스폿센서 히트스파이 등이라 불리우고 있는 것으로 상온 정도의 것부터 2000℃ 이상의 것 까지 다수의 종류가 있다. 원리적으로는 비접촉이고, 피측정물이 열의 영향을 주지 않는다. 충전중이어도 영향을 받지 않는 등의 특징이 있다. 피측정물까지의 거리는 수mm로부터 수m인 것 까지 있어 보다 적은 범위의 측정이 되는 것은 거리가 짧아진다.

측정은 검출물을 피측정물에 향하는 것만으로 (대개는 권총형이고 그 선단이 검출면이 되어 있으므로 권총을 목표물에 향하여 쏘는 느낌이다) 지시계 또는 디지털로 온도를 읽는다. 전력용으로서의 전선의 접속부, 단자, 접점, 스위치 등의 과열의 유무를 체크하는 데는 이상적이다.

(6) 테이더 수집장치

전기관리용으로서 용도는 적으나, 다수의 기기의 온도가 문제가 될 때에 사용하면 편리하다. 서모커플을 10수점에서 많은 것으로는 100점 정도까지 접속되고, 정하여진 시간마다에 고속도

로 스캔하여 기록하여 가는 것이다.

5. 조명설비조도의 측정

조도측정에는 신설시에 하는 것과 설치후 정기적으로 실시하는 것 및 여러가지 이유로 임시로 하는 것이 있다.

가. 조도측정의 목적

- ① 조명이 KSC의 기준, 혹은 법령의 기준 등에 적합한가를 조사하기 위하여
- ② 조도가 설계된 대로 의 값을 하고 있나 조사하기 위하여
- ③ 조도가 광원의 경년노화, 조명기구의 오손, 천정 ° 벽의 오손 등의 원인으로 저하하여 가는 상황을 파악하여 조명의 보수, 개선에 필요한 데이터를 얻기 위하여
- ④ 각 시설에서의 조도를 비교하기 위하여

나. 조도의 측정

조도계를 이용하여 측정한다. 조도계에는 KSC 1601에 기준이 있어 AA급, A급, B급의 구분이 있다.

중요한 측정에는 AA급을 사용한다.

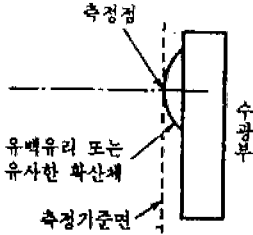
또, 측정이 저래 또는 증명용인 측정에는 계량법에 의한 검정에 합격한 유효기한 내의 조도계를 써야만 한다.

조도계의 광전소자에는 광전지, 광전관, 광전자증배관, 실리콘 호드다이오드 등이 사용되나, 어떠한 광전소자를 이용한 것이라도 대략 1~2년에 1회는 교정이 바람직하다. 특히, 광전관, 광전자증배관을 이용한 것은 정확을 기하려면 사용할 때마다 내장 또는 부속의 교정장치로 교정을 하는 것이 좋다.

다. 측정할 때의 주의

- (1) 측정개시전, 원칙적으로 전구는 5분간, 방전 등은 30분간 점등하여 둔다.
- (2) 전원전압을 측정할 때는 될 수 있는 한 조명 기구에 가까운 위치에서 측정할 것

(3) 조도계 수광부의 측정기준면 <그림 1.11>을 조도를 측정하고자 하는 면에 될 수 있는 한 일치시키고, 또 수광부의 수광면의 중앙을 통하여 측정기준면에 수직인 직선이 측정기준면에 교차하는 점의 조도를 측정하고자 하는 점에 일치시킬 것.



<그림 1.11> 측정기준면

- (4) 측정차의 그림자나 복장에 의한 반사가 측정에 영향을 끼치지 않게 주의할 것.
- (5) 측정범위 절체형의 지침형 조도계에서는 0~1/4범위의 눈금을 판독하는 것은 될 수 있는 한 하지 않을 것.
- (6) 측정대상 이외의 외광의 영향(일광 등)이 있을 때는 필요에 따라 그 영향을 제외할 것.

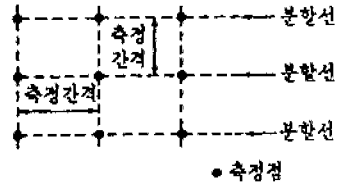
라. 전반조명의 조도측정

(1) 측정점의 결정법

조도측정면의 높이는, 특히 지정하지 않는 경우는 바닥위 80±5cm 거실의 경우는 바닥 위 40±5cm 복도 옥외는 바닥면 또는 지면 상 15cm 이하로 한다.

단, 실내에 책상, 작업대 등의 작업대상면이 있을 때는 그 상면 또는 상면에서 5cm 이내의 가상면으로 한다.

측정점은 지정이 있을 때는 그에 따른다. 지정이 없을 때는 측정영역을 정하여 이를 똑같은 크기의 면적으로 분할하고, 분할선 교점을 측정점으로 하고, 전체에서 10~50점이 되도록 정한다. <그림 1.12>



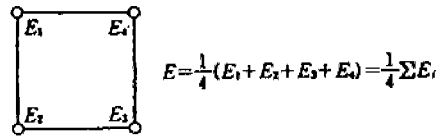
<그림 1.12> 측정점의 결정법

(2) 평균조도의 산출법

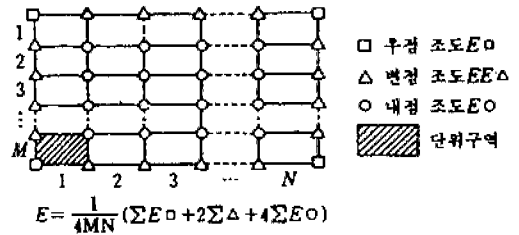
측정범위의 평균조도는 단위구역마다의 평균조도를 구하고, 그 상가평균치를 전측정범위의 평균조도로 한다.

단위 구역마다의 평균조도를 구하는 방법에는 사점법, 오점법 등이 있으나 원칙적으로 사점법으로 구한다. 사점법 구하는 방법은 <그림 1.13>에 의한다.

단위구역이 다수 연속할 때는 <그림 1.14>에 방법에 의한다.



<그림 1.13> 사점법에 의한 평균조도 산출법



<그림 1.14> 단위구역이 다수 연속할 때의 평균조도의 산출법

마. 국부조명의 조도측정

일반적으로는 평면조도를 측정하나 작업의 성질에 따라 연직면 또는 적당한 경사면의 조도를 측정한다.

바. 비상용 조명 ° 유도등

(단위 : MΩ)

건축기준법 시행령에서 정하는 비상용 조명은 바닥면에서 수평면 조도를 측정한다. 이 조도는 충분히 보정된 저조도 측정용 광전관조도계를 이용한 물리측정 방법에 의하여 측정된 것으로 되어있다.

	20℃	30℃	40℃	50℃	60℃
66이상	1,200	600	300	150	75
22~44	1,000	500	250	125	65
6.9~19	800	400	200	100	50
6.6이하	400	200	100	50	25

소방법 시행령에 의한 객석유도 등은 객석내의 통로의 바닥면에서의 수평면에 대하여 쟀다 (0.2 룩스 이상), 또 통로유도 등은 직하에서 0.5m 떨어진 바닥면에서 (1룩스 이상) 제도록 되어 있다.

(2) 권선저항 측정

권선저항을 측정하는 방법은 Double Bridge 로 측정하는 방법과 DC 전압계와 전류계를 이용하여 전압 강하법으로 측정하는 방법이 있는데 여기서는 <그림 1.15>과 같이 결선하여 측정하는 전압 강하법을 설명하고자 한다.

4. 전기기기의 시험방법과 판정

1. 변압기 시험

(1) 절연저항 측정

일반적으로 절연저항은 절연의 양부 또는 열화 정도를 판정하기 위하여 시행하는 것으로 온도, 습도 등에 의하여 변화한다.

변압기의 경우 절연저항의 최저한도는 운전상태 즉, 전부하시 최고온도 상승후 다음 식의 값 이상이어야 한다.

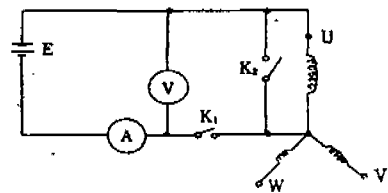
$$\text{절연저항 최저 허용치} = \frac{\text{정격전압(V)}}{\text{정격출력(kVA)} + 1,000} \text{ (M}\Omega\text{)}$$

절연저항의 측정은 최고온도 상승후 행하여야 하며 온도에 대한 최저안전 절연저항은 명확한 규정이 정하여 지지 않고 있으나 <표1.23> 절연저항치 이상이 권장되고있다

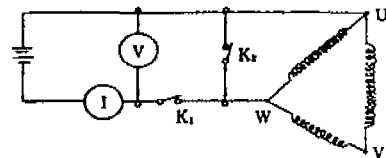
절연저항 측정시는 측정기기는 변압기의 위정격전압이 1KV 이상이면 1,000V Mwgger 이상을 사용해야 한다.

절연저항 측정시에는 날씨, 기기의 온도 및 습도를 기록하여야 한다.

(가) 변압기가 Y결선이고 중성점이 인출되어 있을 때 <그림 1.16>과 같이 결선하여 SW, K1 을 투입하고 전압과 전류의 변동이 거의 없을 때 전류와 전압을 기록한 후 SW, K1 을 Off하기 전에 과전류에 의한 계기의 손상을 방지하기 위하여 SW, K2 를 투입한 후에 SW, K1 DMF Off 한다.



<그림 1.15> Y결선 변압기의 시험법



<그림 1.16> Δ결선 변압기의 시험법

<표1.23> 온도변화에 따른 저연저항치

다음호에 계속됩니다