



Q

고조파 관련 문의

고조파에 관하여 문의 드리하고자 합니다.

2,000[kVA] 몰드변압기 3기 중 1기의 부하에서 전류 고조파가 6~10[%]정도 발생하고 있습니다. 또 다른 하나의 변압기에서는 8[%]크기의 고조파가 측정이 되었다가 없어졌다가 합니다. 발생 주기가 1주일에 2~3일정도(측정은 하루에 두 번 정도 합니다) 발생하고 있습니다. 그 고조파도 반복되고 있습니다. 3상 동시 또는 2상, 1상 에서 발생하기도 합니다. 또 다른 1,000[kVA] 몰드 변압기에서는 1주일에 1~2회 정도 6~7[%]정도 측정이 됩니다. 변압기 용도는 폐수처리장 입니다. 고조파를 5[%]이내로 유지해야 된다고 알고 있습니다. 계속 측정되는 변압기에는 필터를 설치하면 되겠지만, 고조파가 발생 되었다가 없어졌다가 하는 상황이라 어떻게 할지 모르겠습니다.

A

고조파의 발생원은 대부분 다이오드 등과 같은 전력전자소자를 사용하는 기기에서 발생합니다. 그 종류로는 인버터, UPS, VVVF, 컨버터 등과 같은 변환장치, 아크로, 전기로, 형광등, 회전기기, 변압기 등이 있습니다. 또한 방송장비 등의 정밀 전자장비는 외부 노이즈에 대한 전자회로 보호를 위해 노이즈를 필터링하는 회로를 내장하고 있으며, 실제 설비의 절연에는 문제가 없는데도 불구하고 전원 공급시 노이즈 필터 회로는 누전과 동일한 현상을 일으키게 됩니다.

아울러 정류회로를 내장한 모든 전자기기 들은 고조파를 일정량 발생시키며, 이러한 고조파 발생기기를 다수 사용하게 되면 고조파가 증폭되어 누전차단기 및 계전기류의 오작동 원인이 될 수도 있음을 참고 하시기 바랍니다.

고조파는 부하설비(기기)에서 발생하므로, 해당 기기의 사용유무와 관계가 깊습니다. 고조파 측정 장치를 장시간 설치하여 어떠한 부하를 사용할 때, 어느 차수의 고조파가 발생하는지를 분석함이 더욱 중요합니다. 발생하는 부하설비가 확인되면, 그 설비를 사용할 때만 동작하는 고조파 필터를 설치함이 바람직합니다. 아울러 IEEE Standard 규격에 따른 전압, 전류 고조파 기준은 아래 표를 참조하시기 바랍니다.

【표 1】 전압 고조파 관련 - IEEE Std. 519

Bus Voltage at PCC	Individual Voltage Distortion(%)	Total Voltage Distortion THD(%)
69[kV] and below	3.0[%]	5.0[%]
69,001[kV] through 161[kV]	1.5[%]	2.5[%]
161,001[kV] and above	1.0[%]	1.5[%]

【표 2】 전류 고조파 관련 - IEEE Std. 519(120V~69,000V, 단위:%)

SCR=ISC/IL	Individual Harmonic Order(Odd Harmonics)					TDD
	<11	11<h<17	17<h<23	23<h<35	35<h	
<20	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
20-50	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
50-100	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
100-1000	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
>1000	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0

주) 짝수 고조파의 관리기준은 상기 홀수 고조파의 25[%] 이내

ISC : 3상 단락전류, IL : 기본파 전류, h : 고조파 차수,

$$TDD \text{ (Total Demand Distortion)} : TDD = \frac{I_{THD}}{I_{PEAK} \text{ (15 or 30min)}}$$



Q

누설전류

접지단자함에서 누설전류를 측정하여 보았더니 1종접지에서 0.6~0.8[A]정도의 누설전류가 측정되고, 고압외함접지(1종)와 변압기 중성선 접지(2종)을 연결하고 있는 Bus-Bar를 제거하면 누설전류가 측정되지 않습니다. 원인이 무엇인지 궁금합니다.

A

접지선 전류의 대부분은 누전 시 흐르는 누설전류이나 귀하의 전기 설비에서 흐르는 전류는 접지저항값이 규정치에 적합하다면 공결 Bus-Bar 제거 시 흐르지 않는 것으로 보아 누설전류는 아닌 것으로 판단됩니다.

- 1) 제1종접지선은 큐비클에서 특고압 인입케이블인 CNCV 중성선과 같이 연결됩니다. 건물내 제1종접지선이 한국전력공사 배전선로의 중성선 다중접지가 되기 때문에 배전선로 불평형 부하전류가 건물내 제1종접지측으로 흐를 수 있으며 보통 수[A] 미만이 흐릅니다. 접지단자함에서 제1종접지와 제2종접지를 연결시킬 경우 배전선로의 불평형 전류가 제2종접지측으로 흐를 수 있습니다.
- 2) 전기실에서 특고압 큐비클과 저압 큐비클이 볼트로 연결되어 있는 경우가 많기 때문에 접지단자함에서 제1, 2, 3종접지선을 연결시키면 제1종접지와 제3종접지는 폐회로가 만들어지고 유도성 순환전류가 흐르게 됩니다. 접지단자함에서 모든 접지극을 연결시키고 난 후 접지선에 전류가 흐른다는 질의가 많은 이유는 현장마다 비슷한 현상이 발생하는 것으로 판단되며, 일반적으로 접지단자함에서 대지측(접지극측)으로는 유도성 순환전류가 거의 흐르지 않습니다.

Q

변압기 2차측 차단기 설치 관련 문의

변압기 용량 500[kVA], 1,000[kVA], 2,000[kVA] 3대가 설치되어 있습니다.

변압기 2차의 Main 차단기는 의무적으로 설치가 되어야 하는지 궁금합니다.

조건에 따라 다른지, 차단기의 용량 및 설치공간 협소로 다른 방법의 보호기능으로 대체가 가능한지 등 궁금합니다.

A

전기설비 기술기준 제56조 (저압간선 등의 과전류에 대한 보호) 및 판단기준 제 175조 (옥내 저압 간선의 시설)에 따라 저압 옥내간선의 전원측 전로에는 그 저압 옥내간선을 보호하는 과전류차단기를 각각(다선식 전로의 중성극을 제외한다)에 시설하여야 합니다.

또한 변압기 내부고장의 경우 대부분 단락사고로 진행되는 점과 변압기 1차측에 보호장치로 사용되고 있는 전력퓨즈는 과부하영역에 대한 보호보다는 주로 단락보호에 적용되고 있는 점 등을 고려하여 과부하 영역에 대한 보호는 변압기 2차측에 설치된 주차단기 등에 의하는 것이 바람직하다 사료됩니다.