

유입, 유출에 따른 고조파 전류 해석 방법 연구

정해성*, 유상봉**, 이일무***

한국전기기술인협회*, 용인송담대학교**, 한국전기기술인협회***

A Study on the Diagnosis Method considering Harmonics Flow

Hae-Sung Jung*, Sang-Bong You**, Il-Moo Lee***

KEEA*, Yong-in Songdam University**, KEEA***

Abstract - Based on the Kepco's standard supply terms, the customer should pay for installation the regulating device or protective device which are granted by Kepco in case the customer hinder other customer's electricity usage or it may cause the interruption because of harmonics or waveform distortion. It is necessary to consider the phase angle of voltage, current for harmonics so we can set up the measure of harmonic damages.

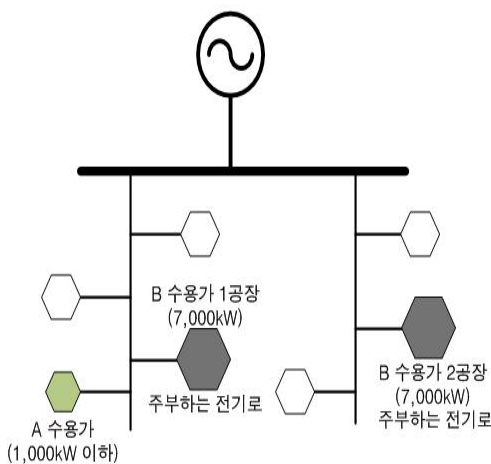
1. 서 론

국민소득 증대, 산업의 고도화, 직집화, 대형화로 인하여 전기 사용량은 매년 증가 추세이다. 그로 인해 반도체 및 LCD 등의 대형 사업장과 IT화된 수용가의 증가로 안정적인 전력 공급의 필요성이 증가하고 있다. 그러나 기계식에서 전자식으로 자동화 되어가고 있는 수용가의 전력 사용은 예기치 않은 고조파를 야기하고 수용가 전력설비에 오동작과 과열 소손의 원인이 되고 있다. 그동안 대부분의 고조파로 인한 피해는 해당 수용가의 문제로만 인식하고 대처하였으나, 본 논문의 진단 사례를 보면 한 수용가에서 발생하는 고조파는 전력 네트워크를 공유하는 다른 수용가의 전원 품질에 악영향을 발생시킬 수 있음을 알 수 있다.

2. 본 론

2.1. 개요

콘덴서의 소손이 주기적으로 발생하고 있는 계약용량이 1000kW 미만 A 수용가에서 콘덴서 소손에 대한 원인 분석을 요청함에 따라 고조파 진단을 실시하기 위해 현장 조사를 실시하였고, 인근의 계약용량이 14000kW인 B 수용가의 전기로에서 발생한 고조파가 A 수용가에 영향을 줄 수 있다고 판단, A 수용가와 B 수용가를 대상으로 동시간대 고조파 측정을 실시하였다.

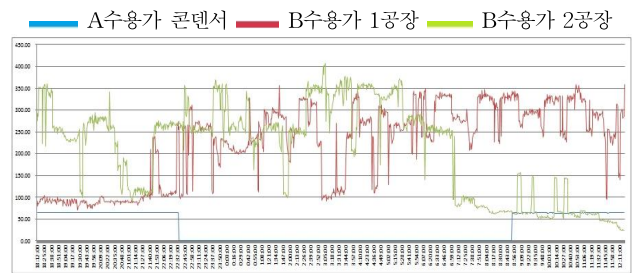


〈그림 1〉 A 수용가와 B 수용가의 배전선로 위치도

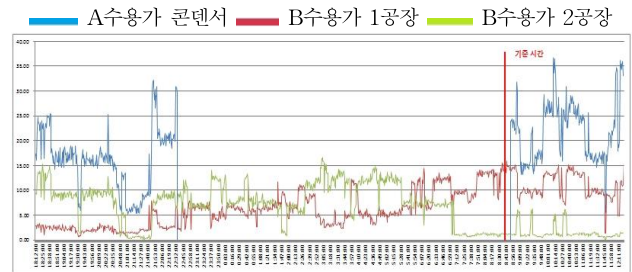
2.2. 측정 방법

A 업체와 B 업체의 간의 고조파에 대한 상호 연계성을 확인하기 위해서는 순시 측정이 아닌 동시간대 고조파 트렌드 측정을 실시해야 하며, 시간대별로 그 상관관계를 분석해야 한다.

2.3. 측정결과

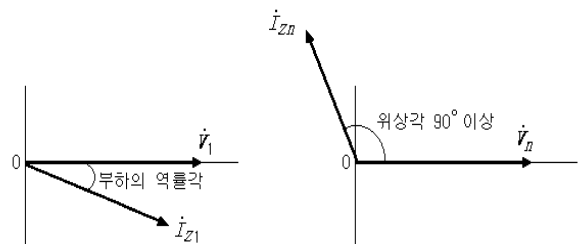


〈그림 2〉 A수용가 및 B 수용가 기본과 전류 트렌드



〈그림 3〉 A 수용가 및 B 수용가 11차 고조파 전류 트렌드

A 수용가와 B 수용가의 전류 트렌드를 분석한 결과 전류 기본파에서는 수용가 서로간의 영향이 없었으며, 11차 고조파 전류 트렌드가 유사함이 확인되었다.



〈그림 4〉 기본과 전압·전류와 고조파 전압·전류의 위상각

비선형 부하의 고조파 유효전력은 계통 측에 돌려보내는 성질이 있으며, 전압과 전류의 위상차가 90°이내이면 전력계통에서 고조파전력이 부하 측으로 유입되는 것이며, 부하에 고조파 전력 발생원이 거의 존재하지 않고, 존재하더라도 대단히 작은 경우이다. 전압과 전류의 위상차가 90°이상이면 부하에 비선형 부하가 존재하고 전력계통에 고조파 전력을 유출하고 있는 것이다. 고조파 전압전류의 위상각을 고려하여 A 수용가와 B 수용가의 고조파 유·출입 관계를 확인하였고 A 수용가 콘덴서에 흐르는 고조파 전류의 원인이 B 수용가 1, 2공장 전기로에 있다는 결과를 도출하였다.

3. 결 론

상기 사례연구에서 고조파는 발생하는 해당 수용가에 국한되지 않고 전력 네트워크를 공유하는 다른 수용가의 전원 품질에 악영향을 미칠 수 있음을 확인하였다. 따라서 고조파 진단을 수행할 때 측정되는 고조파의 크기 뿐만 아니라 차수별 전압전류의 위상차 확인을 통해 유출입을 고려해만 고조파로 인한 피해 대책을 올바르게 세울 수 있음을 알 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] Yong-Peel Wang, Jong-Won Jeong, Se-Dong Kim, No-Hong Kwak, Young-Soo Jeong, Sang-Ho Park, A Study on the Analysis of Harmonic Injection and Emission for Power System, 한국조명·전기설비학회 2007 춘계학술대회 논문집, 2007