

고객 파급고장에 따른 M.O.F 비율오차 이상현상에 대한 고찰

조성현
한국전력공사 중앙교육원

A Study of M.O.F turn-ratio difference from customer's equipment accident

Seong-Hyeun Cho
KEPCO CEI

Abstract - 22.9KV-Y 배전선로의 특고압 수전설비에 계량장치로 부설되어 운영중인 계기용변성기 M.O.F(Metering Out Fit)는 계기용변압기와 계기용변류기를 하나의 상자 속에 수납한 것으로 전력량계와 조합시켜서 전력측정의 변성장치로 사용되고 있다. 계량장치로 사용되고 있는 계기용변성기는 고객과 공정거래 확립을 위하여 상시 정해진 비오차 특성을 만족하여야 한다. 그러나 고객구내 수전설비에서 파급고장이 발생시 과전류로 인하여 계기용변성기의 권선에 큰 충격이 가해져 비오차특성에 문제점이 발생하여 이에 따른 현상으로 고찰하고자 한다.

1. 서 론

1987년 8월 “계량 및 측정에 관한 법” 개정에 따른 계기용변성기의 검정유효기간이 실제적으로 없어짐에 따라 일부 고객들과 전기설비 안전관리자들은 이의 사용이 10년에서 반영구적으로 사용하는 것으로 해석하는 경향이 있다. 따라서 이 설비를 사용하는 중에 발생하는 부식, 누유나 고장에 대한 수리, 폐기 등과 계기용변성기의 점검, 교체에 대한 고객의 무관심으로 사고우려가 높아지고 있다. 또한 뇌격과 이상전압, 개폐췌지, 결상공급 등 비정상 배전계통상태로 인하여 발생하는 결과가 다수 계기용변성기에 이르고 있어 발생하는 고장 사고 등이 공정거래에 미치는 영향이 크다고 볼 수 있다. 2004년도 자가용 수전설비 고객의 고장 통계를 보면 계기용변성기가 차지하는 비율이 17.5%로 차단기 22.1% 다음으로 비중이 높다. 이러한 파급사고를 방지하기 위하여 2001년 12월 19일 산사부 고시 제2001-146호에 의하여 전기설비 기술기준 제57조(발전기 등의 기계적 강도)를 개정하여 계기용변성기의 과전류강도 기준이 제정되었다. 이 과전류강도 기준은 1차 정격전류 15A이하이면 150배, 1차 정격전류 60A이하이면 75배, 1차 정격전류 60A초과이면 40배, 계기용변성기 설치점 단락전류가 정격전류의 75배 이상은 150배로 정하여 단락전류에 의한 기계적충격을 보호하여 계기용변성기의 소손을 방지하고자 하였다. 그러나 이 기준은 2006년 12월 18일까지 5년 이내에 규정에 적합하도록 유예를 두었다. 또한 한전 자체 업무처리에 의하여 제작년도 14년 경과된 계기용변성기는 노후 및 열화로 인한 소손을 방지하기 위하여 교체 요청을 하고 있으나 이 요청은 강제적인 사항이 아니라 권유적인 사항으로 확실한 효과를 볼 수 없다고 생각된다. 이와 같이 계기용변성기의 소손을 방지하기 위하여 다양한 대책을 강구하고 있지만 위의 2004년 고객수전설비내의 파급사고 통계처럼 실질적인 감소효과는 없었다. 이와 같이 특고압 수전설비내의 파급사고로 인하여 계기용변성기 및 기타 기자재의 소손이 발생할 수 있고, 단락전류에 의하여 수전설비에 큰 고장전류가 발생하여 설비에 충격이 가해지기도 한다. 이 논문은 고장전류가 발생할 때 계기용변성기내의 권선에 충격이 가해져 정격의 권선

비가 변해 정확한 계량이 되지 않아 수전설비 고장이 발생하면 사고 설비 교체 후 재 송전시 계기용변성기의 권선비를 측정하여 이상여부를 확인하여 고객과의 정확한 공정거래가 되어야함을 고찰하였다.

2. 본 론

2.1 계기용변성기 결선도

22.9KV-Y 3상4선식 배전선로의 특고압 수전설비에 사용하는 계기용변성기는 정격 2차전압이 110/190V이고 정격 2차전류는 5A로 한 용기내에 3개의 변압기(voltage transformers)와 3개의 변류기(current transformers)로 1차권선과 2차권선 결선방식이 각 상을 기준으로 Y 결선 방식으로 구성되어 있으며, 계량용으로 사용하는 계기용변성기의 정확도를 나타내는 계급은 정격부담하에서 정격주파수의 정격전류 또는 정격전압을 가했을 때의 비오차한도가 0.5급을 사용하고 있다.

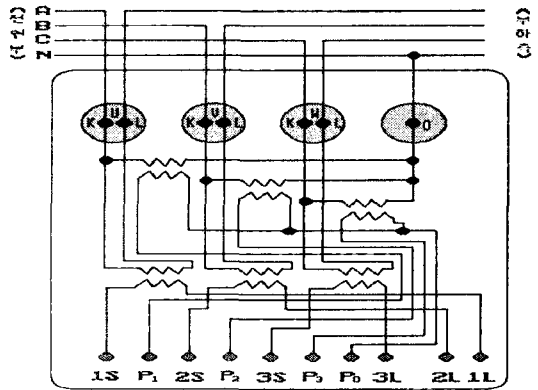


그림 1. 계기용변성기 결선도

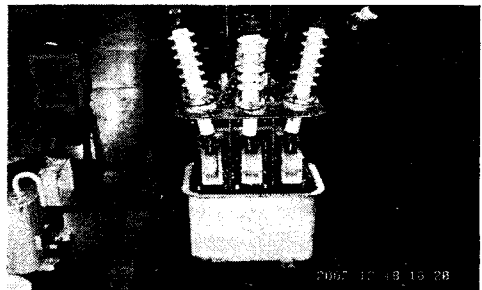


그림 2. 계기용변성기 내부

2.2 계기용변성기 비오차

특고압 수전설비내에 설치 운영중인 계기용변성기의 비오차특성(KS C1707 계기용변성기)은 정격 1차전류에 따라 다음과 같으며, 이 비오차특성을 만족하지 못할 때 고객과 공정거래 확립에 문제점이 발생하므로 항상 이 비오차특성을 만족하여야 한다. 특히 대용량의 고객일수록 전기요금에 미치는 영향이 크다고 볼 수 있다.

표1. 계기용변성기 비오차 특성

비오차 (%)					
1차전류	0.05 In	0.1 In	0.2 In	1.0 In	1.2 In
0.5W급	±1.25	±1.0	±0.75	±0.5	±0.5

2.3 계기용변성기 불량 C.T

수전설비내에 설치되어 운영중인 계기용변성기가 고장 전류로 인하여 계기용변성기 C.T단자의 1차권선과 2차 권선사이에 충격이 가해진다. 이 때 1차권선 또는 2차 권선이 단선되어 소손으로 발생되면 계기용변성기의 교체가 이루어지지만 약한 충격이 발생하면 다음 그림처럼 계기용변성기 2차권선이 규정된 위치에서 벗어나게 된다. 이와같은 현상이 발생하면 계기용변성기는 소손이 되지 않고 정격 1차전류와 정격 2차전류비가 정확하게 산출되지 않는다. 즉 10/5A 계기용변성기에서 1차전류가 5A이면 2차전류는 2.5A이어야하나 이 전류비를 벗어나 낮은 2차전류가 발생하여 정확한 전력량이 계량되지 않아 공정거래에 문제점이 발생할 수 있다.

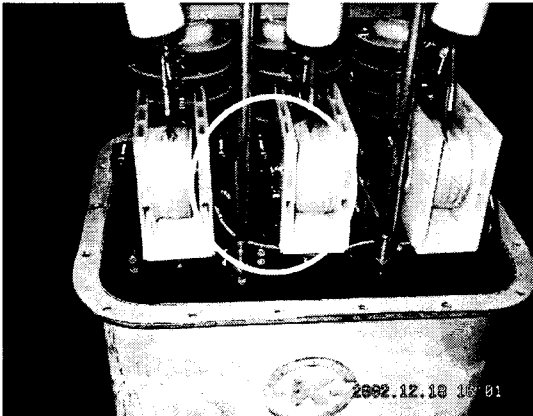


그림 3. 불량 B상 C.T 단자

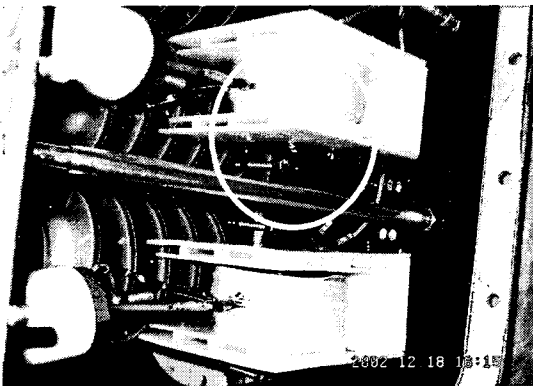


그림 4. 불량 B상 C.T 단자

3. 결 론

본 논문에서는 고객과 전기사업자간의 공정한 거래를 확립하는데 매우 중요한 설비인 계기용변성기는 항상 정해진 비오차특성을 만족하여야 하는 것을 보여주고 있다. 특히 수전설비내에서 설비의 지락 또는 단락사고로 인하여 큰 고장전류가 발생되어 계기용변성기의 소손이 발생하면 교체하여 다시 정상계량할 수 있으나 계기용변성기의 교체없이 재 송전시에는 본 논문에서 제시하듯이 비오차특성에 문제점이 발생한다. 그러므로 수전설비 사고시 재 송전할 때 계기용변성기의 정격변성비를 측정하여 불량한 제품은 교체를 하여 고객과의 공정거래 확립에 안전을 기하여야 한다.

4참 고 문 헌

- [1] 김희련, "MOF 관련고장·사고예방을 위한 자료조사연구, 1995