

# 01

## TR 보호용계전기 87T용 CT 설치

TR 보호용계전기 87T용 CT를 어디에 설치하여야 하는지 궁금합니다.

TR에 붓싱CT를 설치하여 87T용으로 사용하면 어떤지요?

87T라 함은 변압기보호용으로 변압기 내부고장을 감지하여 변압기 보호하는 것인데 CT를 TR 1,2차측의 배전반에 설치하는 것 보다 변압기의 붓싱에 CT를 설치하여 DETECTER하는 것이 더 바람직하지 않을까 싶은데요. 만약 CT를 TR 1,2차 배전반에 설치해야 된다면 그 이유 또한 궁금합니다.

### A1

비율차동계전기 방식의 원리는 보호 대상 기기의 전원측과 부하측에 CT를 삽입하고, 양자의 전류가 거의 같을 때에 정상 또는 외부 고장, 전원측 전류가 크고 부하측 전류가 작을 경우에 내부 고장이라 판단해서 내부 고장일 때만 고속 검출 전로(電路)를 차단하는 보호 방식입니다.

5,000[kVA]이상의 대형변압기나 5,000[kW]이상의 대형전동기의 내부고장 (권선의 단락, 층간단락, 지락, 혼축, 단선)시 기기의 보호 목적으로 사용 하고 있습니다.

87T는 변압기내부고장보호용으로 변압기1, 2차권선에 가장 가까운 위치에 CT를 설치하심이 바람직하며, 변압기 결선과 반대로 CT결선을 하시기 바랍니다. (TR 결선이 1차-Y, 2차- $\Delta$  일 경우, CT 결선은 1차- $\Delta$ , 2차-Y)

# 02

## 병렬운전에 대해

변압기 병렬 운전시 구비조건 중 %임피던스가 같아야 된다고 알고 있습니다.

그런데 병렬운전이란, 단상 변압기 3대로  $\Delta/Y$ 결선 운전을 할경우를 말하는 건지 아님 각 변압기를 병렬로 사용하여 부하를 쓰는 경우를 말하는 건지 궁금합니다.

### A2

병렬운전이란 부하를 기준으로 생각하면 됩니다. 단상변압기 3대를  $\Delta-Y$ 결선 운전하는 것은 단상변압기를 구성하여 3상 부하를 공급하기위하여 결선하는 방법으로 3상 부하에 공급했다면 이는 병렬운전이라 하지 않고 변압기 결선에 해당됩니다. 변압기 병렬운전이란 변압기를 1차측과 2차측 각각 병렬로 결선하여 공급하는 방법을 병렬운전이라 하고 있습니다.(참고로 변압기 병렬운전에 대한 자세한 기술적인 내용은 “수변전설비의 계획과 설계” 이순형저 62p 를 참고하시기 바랍니다.)

다시 쉽게 말하면, 건전지를 변압기라 생각하고, 1개의 램프를 점등하기위하여 2~3개의 건전지를 연결하는 경우를 말합니다.

# 03

## 전류 불평형에 대해

저압측 MCC 각동 승강기 전용 패널 R상 20[A], S상 및 T상 120[A] 정도 나옵니다. 불평형 개선 방법 중 전기를 차단시키지 않고, 옥상 승강기 전용 패널 분기 차단기 2차측 에서 전류측정 하여 잡는 방법밖에 없습니까?

### A3

1. 몇 개의 동(棟) 승강기 전원이 지하 전기실 저압반에 연결된 것으로 추정되며
2. 상(相) 불평형은 규정 값 이하로 유지하는 것이 바람직하며 불평형이 심하면 변압기 및 케이블 등에 좋지 않은 영향을 미치게 됩니다.
3. 상 불평형의 개선은 각 동별 및 각 승강기별로 특성 및 운행시간 등을 고려하여 저압반 MCC 메인에 연결되어 있는 각 동별 승강기 전원라인과 협조하여 최대한 개선합니다. 단, 질의 내용 중 상전류의 최대차가 100[A]인데 재확인요 요청됩니다.

# 04

## 역률이 바뀌는 현상에 대하여

재직하고 있는 회사에서 전기안전관리자를 역임하는 도중 역률이 바뀌는 현상이 있어 이에 문의합니다. 22.9[kV] 3,000[kVA] 변압기 2대 운영중에 22.9[kV](한전역률)은 변함이 없는데 변압기(3,000[kVA]) 2대중 1대에서 역률이 뒤진 역률(94%유지)에서 앞선 역률(97%)로 바뀌었습니다. 부하중설 및 기타 정상시 부하는 변화 없이 사용 중입니다. 변압기 2대중 1대의 변압기 2차측 역률이 바뀌는 현상이 무엇이지 몰라 이렇게 문의드립니다. 그리고 바뀐 역률이 어떤 위험한 사고를 초래할 수도 있는지 또한 이렇게 바뀌는 현상이 무엇이지요?

### A4

- 부하에 아무런 변화가 없는데 역률이 진상으로 바뀌었다는 점이 이상합니다. 우선 콘덴서의 과사용으로 인한 진상으로 생각하고 답변 드립니다.
1. 역률이 진상이 될 경우 경부하시 전압이 상승(페란티효과)하여 기기의 수명이 단축되고, 변압기 소음과 과열, 전력손실이 발생합니다.
  2. 콘덴서와 관련된 자세한 사항은 '전력기술자료실/수전설비' 를 참고하시기 바랍니다.

## 05

## 콘덴서 연결

콘덴서 결선시 Y- $\Delta$ 기동인데 주 메인개폐기 1차측에서  $\Delta$ 운전 개폐기 1차로 전원이 연결되어 있어 주 메인개폐기가 고장이 나서 메인개폐기의 전원이 차단되어도  $\Delta$ 측 개폐기로 전원이 들어가 모터는 계속 구동이 되고 병렬 연결되었던 콘덴서가 직렬연결이 되어 모터의 정격전류가 그대로 콘덴서로 들어가 콘덴서가 소손된다 하는데 정말 주 메인개폐기가 차단이 되어도 전동기가 구동이 되는지 궁금합니다.

(콘덴서는 주 메인 개폐기 2차측 단자대에 병렬연결됨)

## A5

실제로 질문내용과 똑같은 사례가 있습니다.

주마그네트 2차에 역률개선용 콘덴서가 부착되어 있고 주마그네트 접점이 개방될 경우  $\Delta$ 측 마그네트로 전원이 공급됩니다.

따라서 모터측 코일과 역률개선용 콘덴서가 직렬연결 구조가 됩니다.

이 경우 모터용량에 따른 기계부하 비율, 콘덴서 용량, 공진조건 등에 따라 여러가지 현상이 발생할 수 있습니다.

1. 경부하 상태에서 주마그네트가 개방될 경우 모터가 정상적으로 작동할 수 있습니다.
2. 중부하 상태에서 주마그네트가 개방될 경우 토크 부족으로 모터가 멈출 수 있습니다.
3. LC 직렬공진 조건이 성립될 경우 합성임피던스 감소로 많은 전류가 유입되면서 자기포화 및 전압 확대 현상에 의한 절연파괴를 수반할 수 있습니다

## 06

VCB 전력량계  
고장원인 및 교체시  
주의사항 질문

VCB 패널에 붙은 전력량계가 동작하지 않는데요. 계량기의 고장인지 아님 다른 원인으로 동작하지 않는지 문의 드립니다.

또한 교체시 주의 사항이 있다면 조언 부탁드립니다.

## A6

VCB Panel 이라면 CT부 설치와 고압 일 경우엔 PT조합형 인가요?

오결선이 아니라면 CT의 파손이나 PT부의 퓨즈를 점검해 보시고, 이상이 없다면 전력량계 자체 불량일 가능성이 많습니다. 사용연수가 오래됐거나, 유명 메이커의 전력량계도 자체불량이 종종 발생합니다.

제일 안전한 방법은 정전후 교체겠지요. 반드시 활선중에 CT부 2차를 개방해서는 안됩니다.

교체시 정전작업이 어려우면 반드시 CT2차측은 단락시키고, PT 2차측은 단락되지 않도록 감전에 주의하시길 바랍니다.