

# Q1

1. 전력기술인 협회지 2008년 9월호에 수전용 변압기의 중성점 2중 접지와 비상 발전기 중성점 2중 접지를 공통으로 연결하는 것은 기술기준에 적합하지 않다고 나와 있는데요. 실제적으로 변전실은 접지를 전부 한곳에 모아 공통 접지 시키잖아요. 그럼 기술인협회의 말은 무엇인지요?  
그리고 다른 곳의 공장이나 빌딩이나 아파트 변전실 접지는 어떻게 되어 있는지 궁금합니다.
2. 기술질의화신사레집 3권에서 155페이지에서 답변에 발전기 중성점접지는 3중접지에 준하여 시공 하는 것이 바람직하다고 나와 있는데, 저희 수전실은 발전기중성점접지가 2중접지로 되어있습니다. 이렇게 시공해도 문제가 없는지 정확한 기술 지도를 부탁드립니다.

## A1

전기설비 판단기준 제23조(고압 또는 특별고압과 저압의 혼축에 의한 위험 방지 시설)에 따르면 변압기 2차측 중성점에는 2중 접지를 하도록 되어 있으며, 전기설비 판단기준 제27조(전로의 중성점의 접지) 내용에 전로의 보호장치의 확실한 동작의 확보, 이상전압의 억제 및 대지전압 저하를 위해 전로의 중성점에 접지를 하도록 되어 있습니다.

아울러 전기설비 기술기준 제72조(비상용 예비전원의 시설) ①번 항목에 비상용 예비전원은 상용전원 측의 수용장소에 시설하는 전로와 전기적으로 접속되지 않도록 시설해야 한다고 되어 있습니다. 따라서 발전기 중성점은 3중 단독접지를 하여 변압기 중성점(2중접지)과 전기적으로 접속되지 않도록 하시기 바랍니다.

이렇게 하는 이유는 질의회신사레집 3권에도 언급되어 있듯이 한전 측과 공통접지를 했을 경우 접지선을 통해 이상전압(서지) 등이 내습하여 발전기 측 약전설비에 소손을 일으킬 가능성이 있기 때문에 분리하여 접지를 수행함이 적절하다고 사료됩니다.

2009년도 12월호 6번에 게재된 답변을 정정하여 안내해 드립니다.

# Q2

- 3상 변압기 병렬운전이 가능한지 여부입니다.  
 변압기 병렬운전 구비조건은 만족합니다.  
 현재 1,500[kVA] 1대 운전중 부하중가시 예비 1,500[kVA]를 부하 중 병렬로 운전이 가능할 까요?  
 제가 궁금한 것은 무부하시에는 가능하다고 판단되는데, 부하시 예비 TR을 병렬로 투입할 수 있는지요?

## A2

1. 변압기 병렬운전조건
  - ① 권수비가 같을 것(변압기 탭 조정 상태가 일치하여야 함)
  - ② 극성이 일치할 것
  - ③ %임피던스 강하가 같을 것
  - ④ 내부저항과 누설리액턴스비가 같을 것
  - ⑤ 상회전 방향이 같을 것
  - ⑥ 위상변위(위상각)가 일치되어야 함

### 2. 조건이 맞지 않을 경우 문제점

- ① 권수비가 다를 경우 순환전류가 흘러 변압기가 소손됨

## A2

- ② 극성이 일치하지 않을 경우 큰 순환전류가 흘러 권선이 소손됨
- ③ %임피던스 강하가 다르거나, 내부저항과 누설리액턴스비가 다를 경우 부하분담 불균형이 생기게 됨
- ⑤ 상회전 방향이 다르거나, 위상변위(위상각)가 다르면 단락이 발생하게 되어 위험함.

### 3. 기타 검토 사항

- ① 부하증가에 따른 계전기 정정값이 달라질 수 있으므로 전체적인 계전기 보호협조 재검토가 필요합니다.
- ② 변압기 2차측 차단기 단락전류가 약 2배정도 상승하므로 차단기 정격차단용량을 확인하시기 바랍니다.
- 4. 한국전력공사에서 무정전 상태에서 주상변압기를 교체할 경우 무정전 변압기 차량으로 부하가 연결된 상태에서 병렬로 전원을 공급한 다음 주상변압기를 분리시키고 교체를 합니다. 조건만 맞으면 부하 상태에서 병렬로 변압기를 연결 또는 분리할 수 있지만 대부분 수백 kVA 미만의 소용량에서 만 이루어지고 있으므로 대용량은 권장하지 않습니다.

## Q3

다름이 아니고 220[V] 형광등기구의 외함이 도전성인 철재류의 경우 반드시 3중 접지를 해야 하는 지? (예: 가로등주는 의무적으로 접지) 해야 한다면 내선규정 또는 전기설비기술기준의 어느 조항에 의한 건지 답변 부탁드립니다.

## A3

전기설비판단기준 제213조 제5호 규정을 보면,

옥내에 시설하는 관동회로의 사용전압이 1,000[V] 이하인 방전등(관동회로의 배선을 제외한다)으로서 방전관에 네온방전관 이외의 것을 사용하는 것은 방전등용 안정기의 외함 및 전등기구의 금속제 부분에 제3종, 특별 제3종 또는 제1종 접지공사(전압에 따라 구분)를 해야 하지만, 다음 중 1에 해당하는 경우에는 접지공사를 하지 않아도 된다고 인정하고 있습니다.

1. 관동회로의 사용전압이 대지전압 150[V] 이하인 방전등을 건조한 장소에 시설할 때
2. 관동회로의 사용전압이 400[V] 미만인 방전등을 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없는 건조한 장소에 시설하는 경우에 그 방전등용 안정기의 외함 및 방전등용 전등기구의 금속제 부분이 금속제의 조영재와 전기적으로 접속하지 아니하도록 시설할 때
3. 관동회로의 사용전압이 400[V] 미만 또는 방전등용 변압기의 2차 단락전류나 관동회로의 동작전류가 50[mA] 이하인 방전등을 시설하는 경우에 방전등용 안정기를 외함에 넣고 또한 그 외함과 방전등용 안정기를 넣을 방전등용 전등기구를 전기적으로 접속하지 아니하도록 시설할 때
4. 건조한 곳에 시설하는 목재의 진열장 안에 방전등용 안정기의 외함 및 이와 전기적으로 접속하는 금속제 부분을 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설할 때

## Q4

22,900/220[V] 3상 3선식 델타 결선된 500[kVA] 변압기를 사용하고 있습니다. 2차분전반에서 누전경보기가 작동하여 확인을 해보니 220[V]단상설비를 사용하고 있는데 절연저항 계로 측정해보니 절연상태는 괜찮은데 경보기가 작동을 합니다. 그래서 R, S, T, 3상중 S상은 변압기 2차측에 2중접지가 되어 있습니다. 경보기 작동할 때는 R T상으로 설비를 사용하였고요 S T상으로 설비전원을 공급하니까 누전경보기작동이 안되더군요. 그 원인이 뭔지 궁금합니다.

## A4

- 예를 들어 누전경보기 감도전류가 200[mA]이고, 단상 부하의 노이즈 필터 누설전류가 150[mA] 일 경우 다음과 같은 동작특성이 나타납니다.
  - 가. 아래 그림 좌측은 R상, T상의 누설전류가 벡터적으로 합산되어 260(150×)[mA]가 되어 누전경보기 감도전류 200[mA]를 초과하였으므로 누전경보기가 동작합니다.
  - 나. 아래 그림 우측은 T상의 누설전류(150[mA])만 흐르므로 누전경보기(감도전류 200[mA] 미만)가 동작하지 않습니다.

