

Q1

주상복합건물 지하 1층 상가에 PC방이 들어온다는데 고조파 때문에 걱정입니다. 관리자로서는 미리 고조파 대책을 세우라고 요구하고 싶은데 어떤 방법이 있을까요? 고조파를 예방할 수 있는 장비와 비용은 어느 정도인지 알려주시면 감사하겠습니다.

A1

건축물의 용도 및 전력계통의 환경에 따라, 고조파의 발생과 미치는 영향은 매우 다양합니다. 귀하의 질의 내용으로 보아, 복합 건축물인 경우, 소형 개인사업자의 사무용 기기와 조명장치 및 PC 등의 부하는 제 3고조파 전류를 발생시킵니다.

만일, 전원 계통에 비하여 부하설비 용량이 작을 때는 문제가 없으나, 변압기, 차단기, 케이블 등의 용량이 부족한 경우는 발열의 원인이 되며, 저압 콘덴서에 직렬리액터(제 3고조파 억제용은 콘덴서 용량의 13% 리액터를 설치함)가 없을 경우는 콘덴서 소손의 원인이 됩니다.

고조파 예방대책으로는

첫째로, AC리액터 설치입니다. 고조파 발생 부하장치의 1차측에 ACL을 부착하여, 전류리액턴스를 크게 하여 고조파 발생률을 저감시킵니다.

둘째로, 가능하다면 PC방 부하의 변압기를 별도로 분리하여 고조파 부하를 억제시키고, 동일 건축물내에 고조파에 민감한 부하가 있다면, 그 1차측에 노이즈컷(Noise-cut) 변압기를 설치하는 것이 바람직합니다.

Q2

아파트 전체 역률이 진상일 경우 (전등반 동력반) 세대 전기로 상승원인이 되는지 궁금합니다.

A2

질문의 요지는 간단하게 보여지나 내용은 포괄적입니다. 건축물의 영상 및 음향설비 사용에 대한 고조파 및 노이즈 대책으로 귀하께서 부하설비 특성을 고려하여, 계통분리방(안)으로 단독변압기를 사용하고자 하는 목적은 바람직하겠으나 "고조파(Harmonic) 및 노이즈(Noise)"대책이란 2가지 문제점을 최소화하기 위해서 아래와 같이 요약 설명드립니다.

1. 변압기 계통분리(안)

가. 변압기 사양: 일반적으로 수십[kHz]~수십[MHz] 대역의 고조파(High Frequency)에 대한 차폐용으로 일반 절연 변압기는 효과가 없습니다. 따라서, 3상 22.9[kV]/220[V] 50[kVA] 변압기는 사실상 제작이 어려울 것으로 사료되므로, 3상 저압용 차폐변압기(Shield Tr.) 사용을 권장합니다.

나. 결선 방법: 3상 저압용 (Δ -Y)로 결선할 수 있으며, 부하측에서 발생하는 제 3고조파(3rd Harmonic)는 1차측으로 유출을 억제할 수 있습니다.

ex) 사용전압 1차측 380[V], 2차측 380/220[V], 2차측 중성점 직접접지(TN-S방식), 배선용 차단기 및 누설전류 경보기 설치 권장

다. 부하배치: 중성선에 부하불평형 전류와 영상분(3 고조파) 전류가 흐르게 되면, 중성선에 과도한 전류가 흐르고, 중성선과 접지선간에 전위차가 발생합니다. 따라서, 부하평형 배치와 차폐용 변압기를 부하와 가까운 곳에 설치하시기를 권장합니다.

주) 고조파에 대한 대책은 차수별 고조파 전류 함유율 또는 전압 왜형률을 측정분석하면, 대책이 용이합니다. 그러나, 설계단계에서 부하 특성이 불분명하고, 영상 및 음향설비에 대한 대책(안)이므로 상기와 같이 해설한 것입니다.

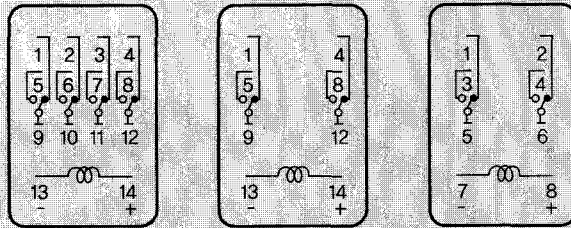
Q3

심정펌프 판넬에 4P 릴레이에 궁금한 것이 있어 질문 드립니다.

첨부된 파일에서 13(-, 중성선), 14(+, R상)단자에 220[V] 단상이 연결되는데 전원 인가후 각각의 단자에 상전압을 찍어보면 13번(209[V]), 14번(210[V])가 나옵니다.

R상은 전원 단자에서 바로 들어오고 중성선은 레벨콘트롤러 접점(a접점)을 통해서 들어오는데 레벨 콘트롤러 접점이 Open된 상태에서 릴레이 전원부(13,14단자) 상전압이 확인되는데 어떻게 되는 것인지 정말 궁금합니다. (어떤때는 중성선이 0[V]이고 어떤 경우는 중성선이 220[V]가 뜹니다.)

N상이 연결이 안되어도(콘트롤러 접점 OPEN) 릴레이 내부 13,14단자가 코일로 연결이 되어 있기 때문에 13번 단자까지는 내부코일로 인해 14번 상전압(220[V])이 걸리게 되는 것인지요.



A3

a접점을 통해 13번 단자에 N상이 연결되고, R상이 바로 14번 단자에 연결되었다면 a접점이 오픈시에 13번과 14번이 코일로 연결되어 있기 때문에 상전압 220[V]가 측정되는 것입니다.

Q4

1. 특고압 피뢰기의 설치위치에 대한 문의

일반적으로 피뢰기는 ASS, PF, LBS등의 2차측에 설치하게 됩니다. 이러한 경우 배전선로 측에서 발생된 서지가 개폐기를 통과하여 피뢰기에서 제한되어 방전되므로 개폐기의 절연성능저하에 영향을 미칠 것으로 예상되며 피뢰기를 개폐기의 1차측에 설치하고 풀리머 5KA적용 및 피뢰기의 시공방법 등을 개선하면 ASS등의 사고가 줄지 않을까 생각되는데 피뢰기를 1차측으로 옮기는데 혹 치명적 문제라도 있는지 궁금합니다.

2. 구내 특고압케이블 피더 접지

22.9kV-Y기 지중 CNCV로 수전되는 수용가에서 인입케이블은 양단접지를 하지만 피더 변전실로 CNCV 포설시 거리가 그리 길지 않은 경우는 순환전류 발생으로 인한 중성선을 편단접지 하게 됩니다. 이때 피더 말단 특고압측에서 지락시 지락전류는 대지를 경유하게 되고 근처의 통신 및 제어설비 등이 영향을 받게 될 것 같습니다.

만약 중성선을 양단접지시 일부의 지락전류는 중성선으로 귀로하여 위의 현상이 경감 될 것 같은데 상시유도순환전류가 발생되어 전선의 용량 저하 및 상시 흐르는 유도전류의 문제 등 편단접지와 양 단접지의 서로의 장단점에 대한 우열을 판단하기가 힘듭니다.

A4

1. 특고압 피뢰기의 설치위치

내선규정의 유효 이격거리는 변압기를 대상으로 하고 있으며, 귀하의 의견처럼 선로 인입구 개폐장치 [ASS, PF, LBS] 등의 2차측에 피뢰기를 설치하는 경우, 해당기기들은 뇌찌저에 방지되게 됩니다. 그러나 이러한 기기들의 접속점은 써지 임피던스 측면에서 변압기보다 높지 않은 것을 고려할 때, 크게 우려할 사항은 없을 것으로 사료됩니다.

다만, 모든 기기를 효과적으로 보호하기 위해, 피뢰기를 선로 인입구 개폐장치 등의 1차측으로 설치할 수 있으나, 피뢰기 열화 등의 원인으로 소손 사고시 계통 파급사고 등이 우려되므로, 전력회사에서는 권장하지 않는 것으로 사료됩니다.

만일, 피뢰기를 전단에 설치하는 경우, 피뢰기 보호를 위해 보호갓을 사용하면, 바람직하다는 의견도 있음을 알려드리며, 본 내용과 관련하여 관련규격 등의 재검토가 필요할 것으로 사료됩니다.

2. 22.9[kV]-Y 특고압 케이블의 접지

질의하신 특고압 케이블의 편단접지 또는 양단접지 기술은, 22.9[kV-Y]으로 수전 받는 다중접지 계통과 154[kV] 등의 초고압으로 수전 받는 구내 22.9[kV]의 계통접지 방식에 따라, 장단점이 있으며 기술적으로 검토가 가능합니다.

질의하신 내용의 관점에서 설명 드리겠습니다. 우리나라의 22.9[kV-Y] 특고압 수전방식은 다중접지 계통으로, 수전점에서 지락전류의 크기는 5,000[A] 전후로 계산됩니다. 잘 아시는 바와 같이 이때 지락전류는 케이블의 시스를 통하여, 전력회사 변압기 중성점으로 귀로하게 됩니다.

따라서, 케이블의 시스는 지락전류를 충분히 흘릴 수 있는 굵기이어야 하며, 22.9[kV] 케이블의 차폐층 동심중성선의 굵기는 케이블의 굵기에 따라 22[mm²] 이상의 통전능력이 있으면 문제가 없습니다.

단지 22.9[kV] 수전 점에서, 케이블의 편단접지와 양단접지방식에 따라, 시스유도전압과 유도순환전류를 계산하여, 장단점을 고려하는 것은 의미가 없음을 알려드리며, 아래사항을 참고하시기 바랍니다.

가. 편단접지의 경우 : 케이블 굵기와 부하전류 등에 다소 차이가 있으나, 케이블 거리가 2[km]정도이면, 평상시 유도전압은 안전전압 50[V]이하로 계산되며, 1선 지락사고시 2,000[V]이하로 예측됩니다.

나. 양단접지의 경우 : 시스 유도전압은 문제가 없으며, 상시 유도 순환전류를 고려할 수 있으나, 시스일괄 양단접지를 하게 되므로, 상호 상쇄되어, 큰 문제가 없을 것으로 보여지며, 다만, 케이블의 형상과 배치에 따른 불평형이 나타날 경우 수[A]~수10[A]정도 발생이 예측됩니다. 그러나 케이블의 용량이 2~3배정도도 충분한 여유가 있으면, 상시 사용하는 데 문제가 없겠습니다. (대용량 수용가의 구내 계통은 다를 수 있음)