

Q1

변압기 최대전력 문의

수용률, 부하률을 계산할 때 최대전력의 정확한 정의를 모르겠습니다.

최대전력을 적용할 때 사업장의 최대피크전력, 월간피크전력, 일일피크전력이 3가지 중에 어떤 것을 적용 시켜야 하는지 설비용량은 건물의 기기 총합으로 알고 있는데 변압기 용량*역률을 적용 시키는 것인지 궁금합니다.

A1

어떤 일정한 기간 내에서 가장 많은 전력 부하를 최대전력이라고 하며 수용률을 계산할 때는 보통 최대수용전력을 사용하게 되는 데 한전요금표에 나오는 최대피크는 보통 15분 평균이 표시가 됩니다. 그러나 관련서적에는 1시간 평균 최대피크 적용이 일반적이나 대개는 한전 피크치를 사용합니다.

또한 사업장의 최대 피크는 연 단위 피크적용이 일반적입니다. 자세한 사항은 설계사무소에 문의 하시기 바랍니다.

설비용량은 말씀하신 대로 건물 부하의 총용량이며 보통 [kVA]로 표기하며 변압기 용량은 수전 설비용량으로 표시하며 동일하게 [kVA]로 표기됩니다.

참고로 [kVA]는 [kW]/역률입니다.

Q2

역상

22.9[kV]로 수전 중인 건축물입니다. 현재 역상이 걸린 채 위상이 240°입니다. 역상이 걸린 채 수전 받을 경우 어떠한 문제점들이 있는지 궁금합니다.

A2

위상 240°는 -120°와 같다고 볼 수 있습니다. 건물 준공시 역상으로 수전받을 경우 모터와 발전기와 같은 전동기 부하의 위상을 일치시키도록 하면 큰 문제가 없으며, 기존설비가 정상 작동 하던 상태에서 한전 정전 작업후 위상이 뒤바뀌었다면 모터와 발전기와 같은 전동기에 문제가 발생할 수 있습니다.

Q3

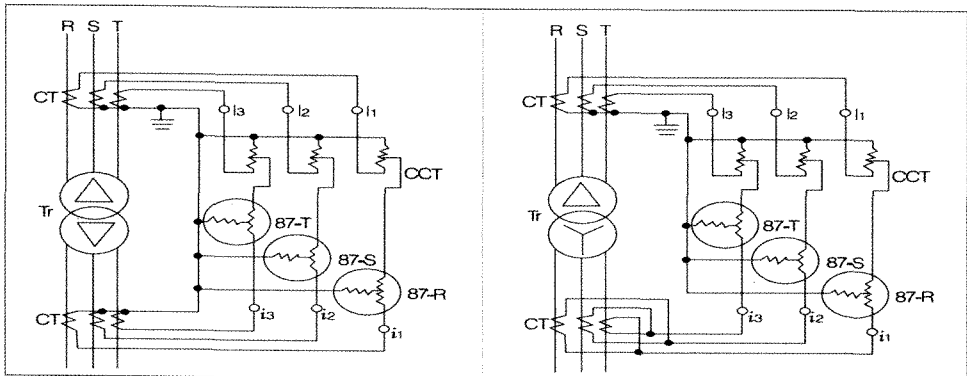
비율차동계전기 설치에 대해서

1차전압이 22.9[kV]이고 2차전압은 6.6[kV]이고 변압기는 4,000[kVA]로 사용중인 것을 6,000[kVA]로 교체하려고 합니다. 4,000[kVA] 변압기를 사용 할 때는 OCR, OCGR, SGR만을 사용하였으나 전기 안전공사에서 6,000[kVA]로 증설 할 때는 비율차동계전기를 설치하라고 합니다. 그런데 문제는 기존 CT를 사용하여 비율차동계전기를 설치하려고 하는데, 전기안전공사에서는 비율차동계전기용 전용 CT를 별도로 설치해야 한다고 하는데 이런 규정이 있는 건지, 아니면 기존 CT를 이용하여도 관계없는 것인지 궁금합니다.

A3

[그림 1]은 아날로그 타입의 비율차동 계전기 접속도 예입니다. 이 계전기는 변류기 보호 범위내의 내부고장에 대하여 동작하고, 외부 고장에 대하여는 부동작합니다. 변압기의 1차 및 2차 변류비의 오차가 클 때는 오동작의 우려가 있으므로 반드시 변류기의 제반 특성을 일치시키거나 보정하여야 합니다. 특히 단락전류에 대하여 변류기는 포화하지 말아야 하며, 변류비, 부담, 오차계급, 과전류 정수는 중요한 특성입니다. 그러므로 비율차동 보호계전기의 변류기는 붓싱형 또는 별도의 변류기를 사용하도록 권장하고 있습니다.

이 계전기는 변압기를 보호대상으로 할 때 5[MVA] 이상의 대용량 변압기에서 사용을 권장하고 있습니다. 기존에 사용하고 있는 변류기는 비율차동 보호계전기용으로는 사용할 수 없음을 알려드리며, 참고사항으로 비율차동 보호계전기를 사용하는 경우 변압기 결선방식에 따른 변류기 오결선 상태를 반드시 시험하시기 바랍니다. 오결선 상태에서 운전에 들어가면 부하용량이 증가되는 시점에서 동작되어 정전 피해를 경험하게 됩니다. 디지털 비율차동 보호계전기를 사용하면 평소 변압기의 1차 및 2차에 대한 차전류 상태를 감시할 수 있으므로 정상조건에서 차 전류가 크게 발생하면 오결선으로 판단하여 확인할 수도 있습니다. 정정계산의 주의하시기 바랍니다.



[그림 1] 비율차동 계전기 구성도 예

Q4

N상에 흐르는 전류

3상4선식 380/220[V] 단상전열 부하에서 R상 90[A], S상 70[A], T상 90[A]인데 N상에 전류가 150[A]가 흐릅니다. 부하불평형률도 24[%]밖에 안되는데 왜 N상에 많은 전류가 흐르는지 궁금합니다. 참고로 중성선에 누설전류가 1.5[A]가 흐릅니다.

A4

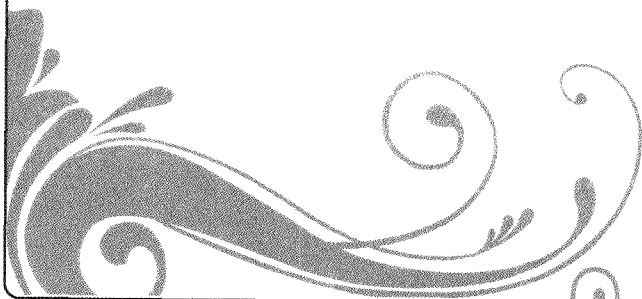
N상전류는 불평형부하, 각상 역률이 다를 경우, 고조파에 의해 흐릅니다. 불평형이 심하지 않은 상태에서 중성선 전류가 많이 흐르는 경우 대부분 고조파일 가능성이 높습니다. 예전에는 중성선 굵기를 Hot Line보다 한단계 낮게 적용하다가 최근에는 동일하게 적용하고 있으며 고조파가 많이 발생하는 부하는 중성선을 Hot Line보다 더 굵게 적용하는 경우도 있습니다.

고조파에 의한 중성선 전류를 저감시키는 방법은 지그재그 변압기를 이용하여 영상분을 제거하는 방법, 고조파 필터 설치, 저고조파 발생 PC(PFC를 적용한 SMPS) 사용 등 여러 가지 방법이 있으니 전문가와 협의하여 경제적이고 효과가 좋은 방법을 찾으시기 바랍니다.

부하측에 고조파 성분이 전혀 없다면 R상 90[A], S상 70[A], T상 90[A]일때 N상 전류 계산시 20[A]가 나옵니다. 유선통화시 부하측에 전산설비(PC 등)가 많이 설치되어 있다고 하였으므로 중성선 전류 150[A]는 고조파 성분이 많이 포함되어 있을 가능성이 높다고 사료됩니다.

고조파 N상전류를 시뮬레이션 했을 경우 각상의 3고조파 함유율이 73[%]정도 포함되어 있을 때 N상 전류는 대략 150[A]가 흐르는 것을 확인할 수 있습니다.

변압기 제2종 접지선에 흐르는 1.5[A]의 누설전류와 중성선에 흐르는 150[A]의 전류는 직접적인 연관성이 없습니다. 누설전류는 절연저항계 및 누설전류계로 원인을 찾으시면 됩니다.



Q5

누전차단기 및 접지 법적 관련 문의

1)오래된 건물내 분전반에 부하 측 최종 개폐기가 배선용 차단기로 설치되어져 있는 것을 많이 보았습니다.

부하 용도는 일반 대학 실험실 입니다. 실험실 전기기계기구 보통 사용전압은 3상4선식 380[V], 3상 220[V], 단상220[V], 단상110[V] 이고 분전반에는 배선용 차단기가 대부분 설치되어 있습니다.

누전차단기로 바꿔 설치하는 것이 법적 사항인지 아닌 안전을 위한 권고사항 인지 궁금합니다.

2)전기설비 기술기준에 모든 전기기계기구는 접지를 하여야 하는 것으로 알고 있습니다. 그럼 저희가 가정/사무실에서 사용하는 선풍기 등 기타 전기기구 전원용으로 비접지형 플러그로 제품이 생산되는 제품을 많이 보았습니다.

또 흔히 사용하는 멀티 탭도 비접지형이 많이 생산 판매 되고 있습니다. 접지가 법적 의무사항이 아닌지 궁금합니다.

A5

1)전기설비기술기준의 판단기준 제41조(지락차단장치 등의 시설)의 내용을 참고하시기 바랍니다. 참고로 누전차단기는 각 전로에 설치하게 되어 있으므로 최종 개폐기 상단(전로)에 누전차단기가 설치되어 있다면 배선용 차단기설치도 무관하나 상단에 누전차단기가 없다면 누전차단기 설치가 바람직한 것으로 생각합니다.

예외규정 등은 위에 언급한 기술기준의 판단기준 제41조를 참고 하시기 바랍니다.

2)기술기준의 판단기준 제33조(기계기구의 철대 및 외함의 접지) 1항과 2항등을 참고 하시기 바랍니다. 참고로 가전 제품 중 금속제 외함을 가지는 기구는 접지를 하도록 되어있습니다. 또한 산업 안전기준에 관한 규칙 제 329조9조(누전에 의한 감전방지)에서 “감전위험을 방지하기 위해서는 감전방지용 누전차단기를 접속하여야 한다” 라고 규정하고 있습니다.