

Question & Answer

문의 : 기술지원팀 02-2182-0771~5

Q 저희 회사에서 MOF을 75배를 사용하고 있습니다. 한국전기안전공사로부터 정기검사를 받았는데 150배로 교체하였습니다. 다음검사 때 교체를 하지 않으면 불합격처리 된다고 합니다. 지금까지 잘 사용하고 있는데 꼭 교체하여야 하는 이유가 있습니까?
또한, MOF의 과전류 강도가 무슨 뜻입니까?

1. MOF 교체 이유

A

1. 2001.12.19 산업자원부 고시 제2001-146호에 의거 고시된 전기설비 기술기준 부칙 ②의 경과조치 단서조항(계기용변성기에 대하여는 이 고시시행일로부터 5년이내에 제57조 제1항의 규정에 적합하도록 하여야한다)에 의거 97. 12. 31 이전에 시설된 계기용변성기의 과전류 강도가 적합하지 않을 경우 2006. 12. 19 이후부터는 한국전기안전공사의 정기검사 시 불합격 처리됩니다.
2. MOF의 최소 과전류강도는 한전규격에 따라 60A이하는 75배 60A초과는 40배로 적용하고, MOF 설치점에서의 단락전류를 계산하여 75배 이상의 과전류강도가 요구되는 경우에는 150배를 적용하며, 수요자 또는 설계자의 요구에 의하여 MOF 과전류강도를 150배 이상 요구한 경우에는 그 값을 적용합니다.
3. 일반적으로 MOF의 과전류강도란 단락전류에 의해 발생하는 열적 충격에 CT가 견디는 것을 말하며, 그 계산식은 $S_n = S \times \sqrt{t}$ 입니다
(S_n :CT의 과전류강도, S:정격과전류강도, t:통전시간)

Q 코일 층간 단락의 원인은 어떠한 것이 있는지 궁금합니다.
그리고 층간 단락 대책도 궁금합니다.

2. 코일 층간 단락

A

코일 층간단락은 여러 가지 원인에 의하여 발생할 수 있습니다.

1. 주위온도가 높거나 코일의 열방출이 잘 되지 않아 절연물의 온도가 허용치 보다 높을 경우 물성변화로 인하여 절연이 파괴되면서 층간단락이 발생할 수 있습니다.
2. 과부하로 운전시 코일 온도 상승으로 층간단락이 발생할 수 있습니다.
3. 제조과정에서 결함이 있을 경우 전원투입 즉시 사고가 날 수도 있고, 아니면 장시간에 걸쳐 서서히 진행되면서 사고가 발생할 수 있습니다.
4. 외부 Surge 및 개폐 Surge에 의해 절연열화가 진행되면서 층간단락이 발생할 수 있습니다.
5. 기동전류 크기 및 지속시간에 따라 열화진행 정도가 달라질 수 있습니다.
6. 기타 정격전압이 아니거나 On/Off 반복횟수가 많을수록 수명이 짧아질 수 있습니다.

층간단락 방지대책은 제조결함을 제외하고 위의 내용에 위배되지 않게 관리하시면 됩니다.

Question & Answer

3. 역률과 콘덴서 설치

Q 저는 아파트에 근무를 하고 있는데 산업용 전력의 역률이 요번에 보니 80(%) 밖에 안 됩니다. 평상에는 90(%) 정도 나오는데 저수조 청소 및 고가수조 청소를 하다 보니 평소보다 많은 전력을 사용해서 그런지 역률이 많이 떨어졌습니다. 한전에 문의 해보니 90(%) 이하시 기본요금을 기준으로 과, 부족시 기본요금이 부과되는데 산업용 전력쪽에 설치되어있는 콘덴서가 평소 사용하는 용량에 맞춰서 용량이 되어 있는 거라서 청소를 하느라고 전력을 평소보다 많이 사용해서 역률이 많이 떨어진 것인지 혹시 콘덴서 이상이 있는지 확인해 봐도 전혀 이상 없는 것 같은데 모계량기의 역률은 98.5(%)로 아주 양호하거든요.

그런데 오늘 다시 측정해 보니 역률이 81.5(%)밖에 안 나오네요. 역률이 이렇게 갑자기 떨어질 수도 있는 건가요?

A 물탱크 청소시 정화조로 물이 유입되기 때문에 정화조 가동시간이 다른 경우보다 조금 더 많아 지겠네요.

정화조는 급배기 및 BLOWER는 타이머로 작동되고, 펌프는 수위센서에 의해 작동되게 시설된 경우가 많습니다. 따라서 귀 아파트의 경우 펌프가 많이 가동되었을 가능성이 높습니다. 펌프쪽 콘덴서의 각상전류를 측정해 보세요. 콘덴서 고장시 각상전류차가 크게 발생할 수 있습니다. 또는 진상이 되어 역률이 나쁘게 나타나는 경우가 있습니다.

콘덴서를 하나씩 제거해 가면서 계량기의 역률을 관찰하시면 지상인지 진상인지 판단하여 콘덴서의 추가설치 여부를 판단할 수가 있습니다.

4. 냉동기 회로에 대하여

Q 냉동기 시퀀스에 대하여 도면도 없고 회로도 완벽하게 보지 못합니다. 압축기가 5대 있는데 이상하게도 가끔 퓨즈가 나감과 동시에 운전램프가 불이 들어옵니다. 그것도 5번 압축기 한 대만 절반정도의 희미한 불이 이상해서 마그네트 코일 전류를 체크하여 보니 다른 압축기는 다 괜찮는데 5번 압축기만 퓨즈가 빠진 상태에서 120[V]가 뜬니다. 그래서 다시 퓨즈를 끼우고 체크하면 전압도 안 뜨고 운전램프도 점등이 안 됩니다. 릴레이가 문제가 있나요?

A 마그네트 코일과 운전램프는 병렬로 연결하므로 220[V] 램프에 120[V] 정도 인가되면 불이 희미하게 켜질 수 있습니다.

회로도가 없어 정확한 원인은 알 수 없지만 퓨즈가 끊어지면 릴레이 b접점에 의해 마그네트 코일이 다른 회로와 직렬연결 구조가 되면서 직렬회로에 의한 전압분압이 발생한 것 같습니다. 부위별로 전압을 측정하시면 원인을 찾으실 수 있습니다.

Q 같은 용량의 기기를 사용하는데, 220[V] 사용시와 110[V] 사용시 전류의 변화가 어떻게 되는지요? 만일 10[kW]의 유도전동기를 사용했을 경우 400[W]의 메탈램프를 점등시킨 경우 제 생각으로는 같은 용량이면 전압이 높으면 전류가 적게 흐른다는 생각을 가지고 있는데 혹시 220[V] 용량인데 입력전압이 200[V]로 되었을 경우 전류의 변화는 어떻게 되는지 궁금합니다.

A

1. 선형부하는 전압과 전류는 비례합니다.(저항, 콘덴서)
2. 비선형 부하 중 컴퓨터는 정전력 방식이므로 전압이 상승하면 전류는 감소합니다.
3. 비선형 부하 중 유도전동기는 정속도 전동기로 여러 가지 특성을 나타냅니다. 정격전압보다 낮으면 전류가 올라가다가 한계치가 되면 회전자가 구속되면서 전류가 급상승하고 코일이 소손됩니다. 정격전압보다 높으면 전류가 내려가다가 한계치가 되면 자기포화가 일어나면서 다시 전류가 급상승하는 현상이 있습니다. 유도전동기와 램프에 대하여 전류의 변화에 대한 여러 가지 특성이 어떻게 변화하는지 관련 교과서 및 문헌을 통하여 알아두시면 좋겠습니다.
4. 방전등은 전압이 약간 낮아지면 전류가 감소하다가 한계치가 되면 방전현상이 사라지면서 전류는 급감소하지만 내부 역률개선훈 콘덴서로 흐르는 전류는 선형부하처럼 흐릅니다.
5. 결론 : 선형부하는 전압과 전류는 비례하지만, 비선형 부하는 부하의 특성에 따라 각각 다르게 특징적으로 전류의 변화를 일으킵니다.

Q 특고 22,900[V]를 수전 받는 변전실입니다. 변전실 내부에 특고 Panel에서 접지선 두께에 관하여 궁금하여 이렇게 질문합니다. 특고 내부에 특고기기외함을 접지한 전선이 있는데 그 두께를 알고 싶습니다. 특고외함, MOF외함 등은 제1종 접지로 알고 있습니다. 그러면 내선규정 제 140절의 표 1-17-1 제1종 접지공사의 접지선 굵기가 있고 그 밑에 표 1-17-2로 되어있는데 어느 것을 적용해야 하나요?

A 22.9[kV] 중성선 다중접지 계통의 모든 접지선은 22mm² 이상을 사용하시면 됩니다. 지락전류 크기, 접지선 온도 상승분을 고려하여 나온 계산값 입니다. 용량에 상관없이 CNCV 실드, 특고압 Panel, 변압기 외함, MOF, 기타 특고압 기기 외함 접지선은 22mm² 이상을 사용하시면 됩니다.

5. 전압 및 전류의 변화

6. PT 1차측 PF용량과 특고Panel 외함

Question & Answer

7. 잔광현상

Q 전등소등 후 잔광 현상이 발생하는데 그 원인이 궁금합니다. 제가 알기로 안정기문제, 상 바뀜, 심한 온도변화에 의해 일어난다고 알고 있습니다. 자동차 정비사업소입니다. 겨울철엔 그런 현상이 없습니다. 하절기 여름철에 그런 현상이 일어나는데 온도상승과 관계가 있는지 궁금합니다. 참고로 정비사업소 안은 온도가 높은 편입니다.

A 형광램프는 온도에 예민한 특성을 가지고 있습니다. 상을 바꾸어 해결이 안되면 스위치에 LED가 내장된 타입인지 확인해 보시기 바랍니다. 내부적으로 회로가 완전히 끊어지지 않아 잔광이 사라지지 않는 것입니다.
이 경우 스위치를 LED 없는 타입으로 교체하든지 아니면 형광등 전원 단자에 병렬로 0.1 μ F 정도의 콘덴서를 부착하시면 형광램프 양단에 수 [V] 이하의 낮은 전압이 인가되어 잔광현상이 사라집니다.

8. 역률에 관하여

Q 전기 점검을 하는 차에 공장 역률이 62%에서 65%(한국전력공사 영수증)가 나옵니다.(공장전 기용량 950[kVA]) 역률개선용 콘덴서를 설치 할 계획인데 콘덴서 용량 및 차단기 용량을 자세히 설명 바랍니다.
공장은 조선소라 용접기부하가 많은 편입니다.

A 조선소에서 사용하는 아크용접기는 역률이 50% 정도로 매우 나쁩니다. 일반 부하처럼 역률 계산공식을 적용하여 콘덴서를 부착할 경우 용접을 하지 않은 상태는 과보상이 됩니다. 뿐만 아니라 아크 용접기는 고조파가 많이 발생하므로 일반 콘덴서를 부착 시 콘덴서 소손이 많습니다.
조선소의 경우 자동역률조정장치(APFCR)를 많이 사용합니다.
정확한 진단을 받으신 후 적정용량의 콘덴서와 리액터를 선정하시기 바랍니다.
더 궁금하신 사항은 메일로 연락주시면 성심성의껏 답변해 드리겠습니다.

Question & Answer

7. 잔광현상

Q 전등소등 후 잔광 현상이 발생하는데 그 원인이 궁금합니다. 제가 알기로 안정기문제, 상 바뀜, 심한 온도변화에 의해 일어난다고 알고 있습니다. 자동차 정비사업소입니다. 겨울철엔 그런 현상이 없습니다. 하절기 여름철에 그런 현상이 일어나는데 온도상승과 관계가 있는지 궁금합니다. 참고로 정비사업소 안은 온도가 높은 편입니다.

A 형광램프는 온도에 예민한 특성을 가지고 있습니다. 상을 바꾸어 해결이 안되면 스위치에 LED가 내장된 타입인지 확인해 보시기 바랍니다. 내부적으로 회로가 완전히 끊어지지 않아 잔광이 사라지지 않는 것입니다.
이 경우 스위치를 LED 없는 타입으로 교체하든지 아니면 형광등 전원 단자에 병렬로 0.1 μ F 정도의 콘덴서를 부착하시면 형광램프 양단에 수 [V] 이하의 낮은 전압이 인가되어 잔광현상이 사라집니다.

8. 역률에 관하여

Q 전기 점검을 하는 차에 공장 역률이 62%에서 65%(한국전력공사 영수증)가 나옵니다.(공장전 기용량 950[kVA]) 역률개선용 콘덴서를 설치 할 계획인데 콘덴서 용량 및 차단기 용량을 자세히 설명 바랍니다.
공장은 조선소라 용접기부하가 많은 편입니다.

A 조선소에서 사용하는 아크용접기는 역률이 50% 정도로 매우 나쁩니다. 일반 부하처럼 역률 계산공식을 적용하여 콘덴서를 부착할 경우 용접을 하지 않은 상태는 과보상이 됩니다. 뿐만 아니라 아크 용접기는 고조파가 많이 발생하므로 일반 콘덴서를 부착 시 콘덴서 소손이 많습니다.
조선소의 경우 자동역률조정장치(APFCR)를 많이 사용합니다.
정확한 진단을 받으신 후 적정용량의 콘덴서와 리액터를 선정하시기 바랍니다.
더 궁금하신 사항은 메일로 연락주시면 성심성의껏 답변해 드리겠습니다.