

Q1

ZCT가 불량인 것 같아 교체를 하려고 합니다. 이론으로 배웠을 땐 ZCT(CT)는 2차측 개방하면 안 된다고 하는데, 여기서 말하는 2차측이란 어떤 것인지 궁금합니다. 그리고 ZCT의 고장여부 판단을 할 수 있는 방법이 있는지 알고 싶습니다. 계속 누전 경보기가 울리는데 누설 전류가 흐르는지 후크 메타로 측정하면 정상으로 나옵니다. 그러다가 복구를 하면 길게는 한두 시간 후에 다시 울고 변전실에 있는 접지함에서 누설전류를 측정해도 정상으로 측정됩니다. 이렇다면 ZCT의 오동작으로 봐야 하지 않을까 싶습니다.

A1

CN/CV-W는 가교폴리에틸렌절연 비닐피복 동심중성선 수밀형 전력케이블이고 CN/CO-W는 가교폴리에틸렌절연 난연폴리에틸렌피복 동심중성선 수밀형 전력케이블로서 CN/CO-W 케이블은 CN/CV-W 케이블의 성능을 모두 만족하고 난연성이 추가된 것으로 볼 수 있습니다.

따라서 상위케이블인 CN/CO-W를 쓰신다면 문제없으나 CN/CV-W를 쓰는 경우 난연성이 떨어지므로 도면을 작성한 설계업체, 계약서를 작성한 갑(군부대)측, 시공업체, 감리자가 협의를 통해 도면과 계약내역서 중 적절한 방안을 도출하고 필요하다면 설계변경 등도 고려해 보시기 바랍니다. CN/CV-W는 지중용으로 제작된 케이블로서 지중구간에 사용이 가능합니다.

Q2

유입식 변압기 고장문의

유입식 단권변압기가 이상이 있어 원인을 찾고자 합니다.

440[V]-220[V] 75[kVA] 변압기에 누설이 생겨 ELD경보가 발생합니다.(220[V] 사용상 문제는 없음) 그리하여 출력을 차단한 후 입력 전원을 투입해보니 마찬가지로 접지선으로 1[A]정도가 측정됩니다.

그래서 전원차단후 입력 측과 출력 측을 접지선을 분리한 후 외함과 입력측, 외함과 출력측 절연을 체크해보니 20[MΩ] 이상 측정되고, 접지단자함과 입출력 절연을 체크해보니 절연이 제로가 측정됩니다. 단권이 아닌 복권으로 교체하려 했더니 복권 사이즈가 커서 공간이 나오지 않아 답답한 상황이며, 변압기 제조회사에서는 단권변압기는 원래 누설이 있다고 하는데 맞는지도 궁금합니다.

- 1) 변압기가 고장이 맞나요?
- 2) 오일 교체하면 해결될 가능성이 있나요?
- 3) 단권변압기는 누설이 원래 있다고 하는데 잘못된 생각인지, 누설이 있다면 왜 발생 되는지 궁금합니다.

A2

- 1) 말씀하신 내용으로 미루어 1차 TR은 Δ-Y 22.9[kV]/440[V], 2차 TR은 Y-Y 440[V]/220[V]로 설치되어 있고, 1차 TR과 2차 TR간에 N상을 제외한 R,S,T상만 ELD용 ZCT를 관통하였을 경우 누전 경보가 충분히 울릴 가능성이 있습니다. 따라서 시스템이 잘못 구축되어 발생한 문제로 사료됩니다.
- 2) 오일교체로 해결될 문제는 아닌 것 같습니다.
- 3) 단권변압기라고 원래 누설이 있는 것은 아닙니다.

Q3

유도전압

준공된지 4년 된 575[V]를 사용하는 고주파 전기유도로(750[kW])가 두 대 있습니다.(1호, 2호기) 배전반에서 전기로까지 80[m] 정도 되고 선로는 CV전선을 사용하여 연결되어 있습니다. 전선을 바로 옆에 붙여서 시설되어 있습니다.

2호기의 변압기가 소손된 상태인데 배전반에서 1호기의 선로에 ACB를 투입한 상태(전기로 미가동, 전기로에 있는 MCCB를 개방한 상태)에서 분전반에서 2호기 선로의 전압을 측정하면 146[V](R-S), 75[V](R-T), 75[V](T-S)가 인가됩니다.

1호기 전기로를 가동하여 전력을 최대로 한 상태에서 R-S상에 158[V]가 인가됩니다. 절연저항계로 절연저항을 측정하면 1호기 선로와 2호기 선로 간에 이상이 없습니다.

2호기 전기로에 붙어 있는 전압계에서도 상기의 전압이 표시됩니다. (2호기의 변압기가 없는 상태입니다.) 작업 시 선로에 인체가 접촉한 적이 있는데 전기강도가 상당히 세다고 합니다. 전선을 두 상에 살짝 스치면 불꽃이 튀는다고 합니다. 순간 유도전압일 가능성이 높는데 전기로 가동 전에도 전압이 나오는 것으로 보서는 전기로하고는 관련이 적은 것 같습니다. 전기로 업체에서는 연가도 고려해 볼 필요가 있다고 하는데 연가를 해도 1호기 선로에 의한 유도전류이기 때문에 큰 효과를 얻을 수 있다고 합니다. 만약 연가를 한다면 어떻게 해야 하나요? 아니면 트레이를 별도로 설치하여 선로를 다시 시설해야 하나요?

A3

연가를 사용하여 포설을 하면 유도전압을 제거할 수 있지만 완전히 제거하기는 어렵고 트레이를 별도로 포설하여 시공하는 방안은 비용 부담을 크다. 또한 3상을 양단접지를 하면 충전부 표면을 절연 처리할 수 있어서 효과가 있지만 순환전류가 많이 흐르는 단점이 있다.

따라서 협회 홈페이지 기술지원센터 자료실의 다수조 포설에 대한 자료를 참고하여 포설하시면 유도로 인한 불평형을 줄일 수 있을 것이라고 사료됩니다.

Q4

변압기 손실 계산방법

A아파트와 B아파트가 같은 단지에 있으며 전기 공급을 세대수가 월등히 많은 A아파트에서 합니다. 또한 관리실은 A, B 각각 설치하여 관리하고 있습니다. 현재 B아파트에 공급하는 전기는 변압기 2차 측에 설치되어있는 MCC반의 MCCB 1차측에 전력량계를 설치하여 검침에 의한 전기요금을 B아파트 관리사무소에 일괄 청구하고 있습니다.

한전계량기 검침에 의한 전기요금 - B아파트 검침에 의한 전기요금 = A아파트 전기요금. 즉 변압기 손실에 대한 전기요금을 모두 A아파트에서 부담하고 있다는 것이 문제입니다. 변압기 손실분을 A, B 각각 관리면적에 따라 부담시키고 싶습니다.

변압기 손실 계산 방법이 궁금합니다.

참고로 여름철 부하율은 대략 60[%]정도이고, 수전용량 2,550[KVA], 역률 93[%], 변압기효율 98.5[%]입니다.

효율=(출력×100[%])/입력=(출력×100[%])/출력+손실 인거 같은데 혹시 변압기효율만 적용하면 어떤 문제가 발생하는지 궁금합니다.

A4

변압기 손실에는 무부하손과 부하손, 표류부하손이 있습니다. 무부하손은 변압기에 가압이 되면 발생하는 것으로 와류손, 히스테리시스손 등으로 전력을 이송하기 위한 지속발생 손실분이고 부하손은 전류가 흐름으로 해서 발생하는 손실을 말하는데, 도선에 전류가 흐르면 저항으로 인하여 $0.24I^2RT$ 열이 발생하게 되고 이는 미약하나마 전력요금에 관련됩니다. 표류부하손의 경우 작기 때문에 무시해도 별 무리가 없습니다.

변압기손실 산정에 있어 실제로 계산하여 정확한 값을 구하는 데에는 어려움이 있으므로(변압기 제조사, 용량, 철심 재질, 내부온도 등에 따라 손실이 달라짐) 기존 변압기 1차측에 B동 분기선로 및 MOF를 설치하시고 전력을 공급하도록 하면 요금관련 문제의 소지가 없을 것으로 사료됩니다.

Q5

절연저항 측정

1) 절연저항측정을 누설전류측정으로 측정해도 가능합니까?

의료검사장비가 24시간 작동되는 장소입니다. 절연저항 측정 및 접지저항 측정 하려면 공고후 시행해야 하며, 검사 중단시 몇억원 손해 및 차단기 절체시 고가 의료검사장비가 소손 되는 상황이 빈번하게 발생합니다.

절연저항 측정 및 접지저항 측정을 누설전류계로 측정 하여도 법적으로 이상이 없는지 궁금합니다.

2) 수변전 일지를 원격지침으로 실행해도 가능 합니까?

400[kVA] 특고압을 수전중입니다. 수변전 일지를 원격지침 사용량현황등 문서로 보관하고 있습니다. 전력소비컨설팅시스템을 통해 원격지침을 수변전일지로 대체가 가능한 건지 궁금합니다.

A5

1) 불가피한 경우에 임시로 그리 할 수 있으나, 누설전류 측정시 피상전류가 측정되어 정확성이 현저히 떨어집니다. 정전시 불가피한 경우에 활선상태에서 절연저항을 측정 수 있는 장비가 나와 있으니 활용하시면 좋을듯 싶습니다. 그러나 가장 정확한 측정방법은 정전후 메거로 측정하는 것입니다.

2) 원격검침으로 가능한 항목은 일부 대체가 가능합니다 그러나 완전하게 대처하기는 무리가 있지 않나 하는 생각이 듭니다. 회원님이 말씀하신 절연저항 등은 원격검침으로 알수 없기 때문에 이와 같은 사항은 꼭 따로 기재 하시는 것이 좋을 것이라고 판단됩니다.

참고로 전기사업법 시행규칙 44조(전기안전관리자의 자격 및 직무)를 보면, 2의 4항에 전기설비의 안전관리에 관한 기록 및 그 기록의 보존으로 언급되어 있으며 측정 주기에 대한 기준은 나와 있지 않습니다. 따라서 현장여건에 맞춰 적정 기간을 정해 측정 및 기록을 남겨 놓시기 바랍니다.

전기설비 판단기준 13조(전로의 절연저항 및 절연내력)을 보시면 "사용전압이 저압인 전로에서 정전이 어려운 경우 등 절연저항측정이 곤란한 경우에는 누설전류를 1[mA]이하로 유지하여야 한다."라고 되어 있습니다.

절연저항 측정이 어렵다면 누설전류를 상기의 기준 이하로 유지하여야 할 것으로 사료되며, 저압의 전로에 한해 적용이 가능합니다.

회전기 및 변압기 등의 절연은 전기설비 판단기준 14조 및 16조에 따라 절연내력 시험을 실시하여 이에 견디는지에 따라 정상여부를 판별하게 됩니다.