Q1

변압기 누설전류 측정방법 맞는지요?

변압기 누설전류 측정을 아래와 같이 합니다.

〈질문1〉 3상변압기 N상 및 중성선과 단상 변압기는 N상에 누설전류계로 측정이 확실한지요?

〈질문2〉 변압기 허용전류 계산은 1000[kVA] (6.6[kV]/220[V]) 이면

I = [1000000/(1.74×220)] = 2612.33[A]　2612.33/2000 = 1.3[A]

그럼, 1.3[A] 까지 누설전류 측정되어도 괜찮은지요.

〈질문3〉 변압기 누설전류계로 측정하니 아래와 같이 나와요. 괜찮은 것인지요?

2500[kVA] 6.6[kV]/440[V] —— 600[mA]

1500[kVA] 6.6[kV]/440[V] —— 175[mA]

2500[kVA] 6.6[kV]/440[V] —— 4[mA]

750[kVA] 6.6[kV]/220[V] —— 150[mA]

〈질문4〉 법규책에 보니 정전 불가능한 설비 누설전류 1[mA] 이하로 관리하라고 되어 있던데요.

〈질문5〉 비접지 방식의 변압기는 누설전류 관리를 어떻게 하는지요?

A1

▶답변 1

가. 변압기의 2종 접지선을 측정합니다. (3상, 단상 공통)

나. 배선에서 A/B/C/N을 한꺼번에 클램프하여 측정합니다(3상 간선, 배선에서 측정법)

다. 배선에서 H/N을 한꺼번에 클램프하여 측정합니다(단상 간선, 배선에서 측정법)

라. 부하의 외함 접지선을 측정합니다. 단, 이 경우는 주변의 유도성순환전류가 합산되어 실제 누설전류 보다 큰 전류가 측정 될 수 있습니다.

▶답변 2, 3

누설전류 크기가 정격전류의 1/2,000 이하인 경우에도 상황에 따라 안전상 위험한 전류가 될 수 있습니다.

1/2,000 이하의 누설전류가 흐를 경우에도 해당 누설전류 원인을 확인할 필요가 있습니다.

일본의 경우 유효성 누설전류 크기를 5[mA]이하로 관리하고 있으며, 유효성 누설전류 크기가 15[mA]이상 흐를 경우 주의경보를 하고 50[mA]이상 흐를 경우 경계경보를 합니다.

예를 들어 단독지점의 유효성 누설전류가 50[mA]이상 흐를 경우 Main측에서는 1/2,000 기준에 만족할 수 있지만 해당지점은 감전사 또는 화재가 발생할 수 있는 큰 전류가 될 수 있습니다.

A1

▶답변 4

최종 분기회로에 대한 기준이며 절연저항 측정이 불가능 할 경우에 대한 대안으로서 위의 1/2000 규정과는 다른 규정입니다.

다만 이 부분에는 논란의 여지가 많은 것으로 1[mA]가 절대적 수치는 아니며 절연저항계로 측정이 불가능 할 경우를 전제로 한 것일 뿐 만약 절연저항이 기준치 이상이라면 1[mA] 이하라는 기준은 의미가 없습니다.

실제로 많은 분기회로는 컴퓨터 등 SMPS를 사용하는 관계로 1[mA] 이하의 누설전류 관리는 매우 어려운 실정입니다.

▶답변 5

비접지의 경우 지락이 발생할 경우 접지방식에 비해 훨씬 적은 누설전류가 흐르게 됩니다. 따라서 누설전류 허용기준치가 1/2000을 만족하되 비접지방식 지락차단장치(ZCT, GPT, SGR)를 시설한다면 별 무리가 없다고 사료됩니다.

Q2

변압기를 △-△결선을 할 경우 변압기의 2차측에 설치하는 CT(변류기)는 우리나라의 경우 CT를 2대만 설치해도 된다고 하고 외국(선진국)에서는 CT(변류기)를 무조건 3대 꼭 써야한다고 하는데 왜 서로 다른지 알고 싶습니다.

A2

CT는 U, V, W 각상의 전류를 검출하는데 사용하며, △-△결선에서는 2상의 CT 전류만으로 나머지 1상의 전류를 알 수 있을 뿐 아니라 CT 3개를 사용하여 각상의 전류를 별도로 검출할 수도 있습니다. 따라서 △-△결선에서 CT를 2개 또는 3개를 적용해도 별 무리가 없다고 사료됩니다.

Q3

전선의 병렬사용

예를 들어 2[mm]의 허용전류가 10[A]다 라고 했을 때
2[mm]전선 세 가닥을 연결하여 한선으로 쓴다면 그 선의 허용전류는 30[A]가 되느냐입니다.

A3

전선의 병렬사용에 대한 문의이므로 관련규정(내선규정1430-11)에 대해 간단히 말씀드리겠습니다.
다음 규정대로 하는 것을 원칙으로 합니다.

① 병렬로 사용하는 각 전선의 굵기는 동 50[㎟]이상 또는 알루미늄 80[㎟]이상이고 동일한 도체, 동일한 굵기, 동일 길이여야 한다.

② 같은 극의 각 전선은 터미널러그에 완전접속, 같은 극인 각 전선의 터미널러그에 완전히 접속할 것. 기타 불평형을 초래하지 않도록 할 것

③ 각각의 퓨즈사용금지(공용은 가능)

일단 규정에 의해 2[mm]는 병렬 사용이 불가합니다. 간단히 첨부 설명을 드리자면 기본적으로 전류는 저항이 적은 쪽으로 흐르려는 성질이 있습니다. 엄밀하게 말하면 임피던스가 낮은 쪽으로 흐르려는 성질이 있는 것이지요. 동일한 저항을 가진 전선이라 하더라도 포설위치 등으로 인해 임피던스가 같을 수 없습니다. 그러므로 전류가 한쪽으로 쏠리는 현상이 발생하게 됩니다. 만약(불가하지만) 전선의 허용전류가 10[A] 세 가닥을 병렬 포설할 경우 각 선에 전류가 동일하게 흐르지 않으므로 허용전류는 30[A]보다 적게 됩니다.

Q4

수배전반 정류기 및 부족전압계전기 설치 문의

수전전압 : 22900[V], 수전용량 : 1200[kW], 13년 된 아파트 입니다.
수배전반에 정류기 및 부족전압계전기가 설치되지 않아 문제가 많습니다.
법규상이나 설치 문제에 관한 내용 부탁드립니다.

A4 수배전반의 정류기 및 부족전압 계전기는 전기수요처의 필요에 의해 설치되는 것으로 법적인 강제성은 없다고 사료되므로 현장에서 계전기 미설치로 인해 문제가 발생한다면 설치 당위성을 확인하시어 결재를 올리시는 것도 한 방법이라 할 수 있습니다.

먼저 수배전반에 정류기와 부족전압계전기가 설치되지 않아 문제가 많은 이유가 무엇인지 알 수 있으면 대책을 수립하기가 용이 할 텐데 질문하신 내용으로 추측하여 말씀드리겠습니다.

수배전반의 정류기는 제어용 전원으로 직접 사용하거나 직류를 사용하기 위하여 사용되는 축전지 충전용으로 사용되는 것을 말하는 것으로 판단됩니다. 말씀하신대로 축전지가 있으면 반드시 충전기가 있어야 합니다.

두 번째 질문인 부족전압계전기는 공급전압의 적정전압 여부를 확인 판단하기 위한 계전기로 수전장애(결상포함) 여부, 병렬급전 방지의 기능을 확보하는데 사용 목적이 있는 것으로 사료 됩니다. 현재 전력공급상 공급전압은 문제되지 않으며 전기설비 기술기준에 공급전압의 한계를 명시하고 있습니다.

그러나 배전반에는 부하의 정격전압을 확보하기 위하여 부족전압 계전기를 설치하기도 하는데 전압의 영향을 받는 주요부하가 있으면 설치하는 것이 바람직합니다.

Q5

전기 사용량 계산수치

전기요금 관련 문의 드립니다.

- [W]기준
- 작동시간 10~15초
- 하루 20회 정도 사용

한전에 질의한 결과 한달에 1[kW]가 체 되지 않는 사용량으로 요금에는 크게 부담이 되지 않을 것 같습니다. 라는 답변을 받았는데

하루에 4분 잡아서 한달이면 2시간

350[W] × 2(시간) × 30 = 21000/1000 = 21[kW] 가 나오는데 어떤걸 적용을 해야 하는지요?

A5 하루에 4분씩 한달(30일)을 사용하면, 4분×30일=120분=2시간이 됩니다. 위의 식에서는 시간에 30을 곱해주지 않아야 한달 동안의 소비전력량이 나오게 됩니다.

즉, 350[W] × 2 (시간) = 700[Wh] 로 나와야 맞습니다.