

Q1

허용전류

예를 들어 단심(3가닥)의 전선 185[mm²] (기중암거포설)의 허용전류가 533[A] 라면 그 단심 세 가닥을 한 라인으로 하여 세 라인을 포설한다면 허용전류 또한 세배가 되는지요?

$$\frac{(185\text{mm}^2 \ 1\text{c} \times 3) \times 3}{533[\text{A}]} = 1599[\text{A}] \text{ 이렇게 되는지요?}$$

A1

1. 허용전류는 보통 단일 케이블에 흐르는 전류를 기준으로 생각하시면 됩니다. 회원님께서 말씀하신 533[A]는 1회선 기중 수평포설시 도체 최고허용온도 90[°C] 일 때 입니다. (덕트 간격에 대한 보정계수를 고려하지 않은 수치) 따라서 각상을 3선식 사용하면 3회선 포설에 해당하며, 전류는 감소합니다.
2. 전선의 종류별 허용전류는 KS C IEC60364-5-52에 의하며 사다리형 트레이 공사(F)로 단심형 CV전선을 3상 3회로 포설시에는 437×3=1311 (A)가 됩니다.

Q2

혼촉방지판 시설 관련 질의

전기설비기술기준 및 판단기준과 관련해 문의합니다.

통상적으로 22900/440[V]의 변압기 신설시 혼촉방지판을 설치하여 혼촉방지판에 2중 접지를 시공하게 되는데, 비접지면압기에 혼촉방지판을 시설하지 않고,

<질문1> 아래와 같은 조건(전기설비기술기준 및 판단기준)에 의해 특고압 인입구 측에 A.S.S설치 후 변압기 2차측에는 비접지면압기의 지락보호를 위해 GPT+OVGR+SGR를 설치하였을 경우, 판단기준 제30조 4항의 규정을 만족할 수 있는지요?

제30조 (특별고압을 직접 저압으로 변성하는 변압기의 시설) 특별고압을 직접 저압으로 변성하는 변압기는 다음 각 호의 것 이외에는 시설하여서는 아니 된다.

4. 사용전압이 35,000[V] 이하인 변압기로서 그 특별고압측 권선과 저압측 권선이 혼촉한 경우에 자동적으로 변압기를 전로부터 차단하기 위한 장치를 설치한 것

<질문2> 이 경우 혼촉방지판을 설치하지 않아도 되는지요?

∴ 추신 : 위 문구에서 혼촉방지판을 설치하지 않았다고 했지만, 실질적으로 혼촉방지판은 설치가 되어있지만 접지단자가 인출이 안되어 있어 2중접지를 할 수가 없는 상태임(혼촉방지판 설치시 2중접지공사 관련규정에 맞지 않음)

A2

1. 상기의 변압기 2차측에 비접지변압기의 지락보호를 위해 GPT+OVGR+SGR를 설치하는 것은 변압기 2차측 비접지계통의 지락에 대한 보호를 위해 설치하는 것으로 특별고압측 권선과 저압측 권선 혼촉시 전로를 차단하기 위한 설비로 볼 수 없으므로 판단기준 제30조 4항의 규정에 적합치 아니합니다.

2. 전기설비 판단기준 제30조 (특별고압을 직접 저압으로 변성하는 변압기의 시설) 특별고압을 직접 저압으로 변성하는 변압기는 다음 각 호의 것 이외에는 시설하여서는 아니 된다.
 - 1) 전기로 등 전류가 큰 전기를 소비하기 위한 변압기
 - 2) 발전소·변전소·개폐소 또는 이에 준하는 곳의 소내용 변압기
 - 3) 제135조 제1항 및 제4항에 규정하는 특별고압 전선로에 접속하는 변압기
 - 4) 사용전압이 35,000[V] 이하인 변압기로서 그 특별고압측 권선과 저압측 권선이 혼촉한 경우에 자동적으로 변압기를 전로로부터 차단하기 위한 장치를 설치한 것
 - 5) 사용전압이 100,000[V] 이하인 변압기로서 그 특별고압측 권선과 저압측 권선사이에 제2종 접지공사(제18조 제1항의 규정에 의하여 계산한 값이 10을 초과하는 경우에는 접지 저항치가 10[Ω] 이하인 것에 한한다)를 한 금속제의 혼촉방지판이 있는 것

에 의해 4번 또는 5번 항목을 만족해야 합니다. 즉, “4. 사용전압이 35,000[V] 이하인 변압기로서 그 특별고압측 권선과 저압측 권선이 혼촉한 경우에 자동적으로 변압기를 전로로부터 차단하기 위한 장치를 설치한 것.”을 만족한다면 “5. 사용전압이 100,000[V] 이하인 변압기로서 그 특별고압측 권선과 저압측 권선사이에 제2종 접지공사(제18조 제1항의 규정에 의하여 계산한 값이 10을 초과하는 경우에는 접지 저항치가 10[Ω] 이하인 것에 한한다)를 한 금속제의 혼촉방지판이 있는 것.”을 만족하지 않아도 되지만 전압이 35,000[V]를 초과하는 변압기는 4번 항목을 만족하지 않으므로 5번 항목을 만족해야 합니다.

Q3

일반 백열등을 센서등으로 교체시 전력소모

아파트에 근무하는데 현관 및 계단전등을 센서등으로 교체할 경우에 어느 정도의 전력이 절감되는지 궁금합니다. 통계나 연구 자료가 있으시면 올려주시면 고맙겠습니다.

A3

직접 계산으로 절감량을 비교할 수 있습니다.

계단에 설치된 전등이 32[W] × 1 형광등이고 하루 10시간 사용한다고 가정하면,

$$\rightarrow \text{등 1개당 하루 사용전력량} = 32[\text{W}] \times 10[\text{h}] = 320[\text{Wh}]$$

30[W] 백열전구를 사용하는 센서등으로 교체하고 감지시 켜지는 시간은 10초, 하루 100명 정도가 지나간다면

$$\rightarrow \text{등 1개당 하루 사용전력량} = 30[\text{W}] \times 10[\text{s}] \times 1/3600[\text{h}] \times 100 = 8.33[\text{Wh}]$$

따라서, 전력사용량이 $8.33/320 = 2.6/100$ 으로 감소하게 됩니다.

단, 계단에 기존 설치된 전등의 소비전력과 하루 사용시간, 센서등의 감지시 켜지는 시간과 하루에 지나가는 인원 수에 따라 절감되는 양이 변동되므로 현장근무자가 적절한 값을 적용해서 산정하면 될 것으로 사료됩니다.

Q4

과진상 역률의 원인

최근에 완공된 아파트의 전기안전관리지입니다.

당 아파트의 수전설비 용량은 4,750[kVA](세대용 : 1,250[kVA]-3대, 공용 : 1,000[kVA]-1대)이며, 각 BANK별로 변압기용 역률보상용 콘덴서가 50[kVA]-3대, 40[kVA]-1대가 설치되어 있지만 현재는 전원에서 아예 분리시켜 놓은 상태입니다. 콘덴서가 1개도 투입되지 않은 상태에서도 전체의 역률이 진상쪽으로 97[%]~96[%](과진상 103[%]~104[%])입니다.

시험삼아 각 BANK로 콘덴서를 투입해보면 전체역률이 역시 진상쪽으로 93[%], 86[%], 84[%], 81[%](과진상 107[%], 114[%], 116[%], 119[%])가 됩니다. 그래서 현재는 모든 변압기역률보상용 콘덴서는 모두 전원에서 분리시켜 놓은 상태입니다. 혹자는 요즘의 가전제품이나 형광등 같은게 "고효율"이다보니 결과적으로 부하전체가 용량성이 된 것이라 하는데, 별도 방법도 없긴 합니다만 이런 상태로 계속 운영해도 괜찮은지 사실은 걱정입니다.

A4

콘덴서가 1개도 투입되지 않은 상태에서 역률이 진상쪽으로 97[%]~96[%]가 된다고 하셨는데 위에서도 말씀하셨듯이 요즘에 생산되는 가전제품들은 전원공급장치가 고효율, 고역률로 제작이 되지만 역률을 정확히 1로 맞춰 제작되기는 어려우므로 제품별로 역률이 약간 진상에 치우칠 수 있다고 판단됩니다.

따라서 각 가정에서 이러한 고역률 제품을 사용한다면 수전실에서 콘덴서를 투입 하지 않았음에도 불구하고 종합역률이 약간 진상을 지시할 수 있습니다.

결론적으로 약간 진상이 걸리는 것은 크게 문제되지 않는다고 할 수 있으며, 사용하는 전기기기 및 전자제품에 고역률 부하와 저역률 부하가 섞여 있다면 각 세대가 출근하는 낮시간대에 부하사용량이 줄어들어 따라 경부하로 진상이 걸리다가 퇴근하고 돌아오는 저녁시간대에 부하량이 증가하면 다시 진상이 걸리게 될 개연성도 있으므로 종합적인 검토를 요합니다.

Q5

접지관련

저희 현장(수용가)에 진행하는 접지 시스템은 KSC IEC 61024(62305)로 시공하고 있습니다.

제가 알기로는 접지 시스템이 TN-C, TN-S, TT, IT 방식으로 분류되는 것으로 알고 있습니다.

한전선로는 TN-C 방식으로 알고 있으며, 수용가는 어떤 분은 TT 방식이라 하고, 어떤 분은 TN-C 방식이라 합니다. TT 방식과 TN 방식에 따른 SPD 설치 결선이 다른 것으로 내선규정에 적혀 있습니다.

전력기술인협회 교육에서도 국내 수용가는 TT 방식으로 하는 것으로 알고 있고 국외에서도 한국의 수용가 접지방식을 TT방식으로 분류하는 것으로 되어 있는 것으로 알고 있습니다.

국내 수용가 접지 시스템의 방식이 어디에 속해 있는지 조속히 답변해 주시면 감사하겠습니다.

저의 현장(수용가)에서는 KSC IEC 61024(62305)로 시공하고 있습니다.

A5

국내 수용가의 기존 접지방식 체계인 2,3종 및 특3종 접지 방식은 IEC접지 방식의 TT방식에 해당한다고 볼 수 있습니다. (IEC 접지체계는 저압에만 적용되므로 1종 접지는 해당하지 않음)

그리고 어떤 접지방식 적용할 것인지를 고려할 때 부하설비(일반용, 가로등, 플랜트설비 등)의 종류를 감안해서 적절한 IEC 접지 체계를 적용하되 기존 접지체계와 혼용하지 말아야 합니다.

아울러 한전선로는 특고압이고 TN, TT, IT 방식접지는 저압계통에 적용되는 접지방식이므로 한전계통은 TN-C의 중성점 다중접지 방식으로 보아야 합니다.

