

# Question & Answer

## 전선의 허용전류

### Question 1

전선의 허용전류와 ELB 및 MCCB의 용량별로 적당한 사용전선의 굵기?

### Answer

전선의 허용전류는 IEC 규정이 2005년 1월 10일 국내에 적용되면서 바뀌었습니다. 그리고 ELB와 MCCB를 기준으로 용량별로 적정한 전선의 허용전류는 자세히 설명드릴 수 없습니다. 따라서 다음과 같이 간단히 설명드리니 참고하시기 바랍니다.

- ① 전선의 허용전류는 저압 옥내배선에 사용하는 600V 비닐절연전선 600V 불소수지절연전선 및 600V 고무절연전선의 허용전류는 기술기준 제198조 제1항 제2항에 의거 주위온도 동일관 내의 전선수 전류감소계수에 따라 선정하여야합니다.
- ② 누전차단기 및 개폐기용량은 기술기준 제 190,195,187조 내선규정150조9항 참조바랍니다.

## 계기용 변압, 변류기

### Question 2

1. 계기용 변압, 변류기의 2차측 계기고장으로 계기를 교체하게 된다면 개방(P.T) 및 단락(C.T) 한 후에 작업하면 안전한지?
2. 만약 교체품을 바로 구할 수 없을 경우 위 상태로 조치하여 고장품은 분리한 상태로 오래 놔둬도 문제가 되지 않는지?
3. 마지막으로 PANEL 여러면에 3개의 PT로 모든 라인을 연결하고 CT는 각각의 PANEL 마다 개별 설치되었을 때 한면의 PANEL에만 문제가 있을 경우 PTT 단자와 해당 CTT 단지만 개방, 단락 하면 되는지?

### Answer

- ① PT 와 CT를 교체하고자 할때 PT는 개방, CT는 단락해야 합니다.
- ② 교체품을 바로 구하지 못할 경우 1번과 같은 상태로 놓아도 괜찮습니다.
- ③ 문의하신 내용대로라면(3개의 PT라인을 이용하여 여러 대의 계기에 사용하고, CT는 각각 개별로 사용한다고 함) 문제 있는 판넬의 PTT 단자는 개방, CTT 단자는 단락시키면 됩니다.

# Question & Answer

## U.V.R(부족전압계전기)

### Question 3

22.9[kV] 수변전설비에서 U.V.R은 R상만 연결이 되어있으며 한전측 결상 정전사고시 M.O.F의 1중계 량기 하단의 단자블럭 박스의 (LED가 2개, 2개, 2개 중에서 1개, 1개, 1개)만이 점등상태의 한전측 결상 정 전사고시에 U.V.R(부족전압계전기)가 트립이 안되고 있는데 이 현상이 정상인지 문의하며 만일 한전측 3 상이 모두 정전이 되어야 부족전압계전기가 동작하는 것이 정상인지?

간혹 수용가 선로에 이상이 있을 경우 단자 블럭 박스의 결상표시가 되는지?

### Answer

- ① UVR은 부족전압계전기이므로 일반적으로 22.9[kV] 인입전압의 80%를 setting하여 사용하고 있으므로 1차측이 18,320[V](22,900 × 0.8) 이하의 전압에서 동작합니다.
- ② 많은 수용가에서 UVR은 1상에 결선되어(보통 S 상에 결선) 사용되고 있으며, 위 수용가에서 R상 과 연결되어 있다면 R상이 부족전압일 때만 동작하며, S상 또는 T상이 부족전압일 경우 동작하 지 않습니다.
- ③ 결상 정전을 확인하려면 결상계전기를 사용할 것 을 권해드리며, 전자식(디지털) UVR 일 경우 3 상 중 1상이라도 부족전압이면 동작합니다.

## 변압기 병렬운전에 대해

### Question 4

변압기 병렬운전시 구비조건 중 %임피던스가 같아 야 된다고 알고 있습니다. 그런데 병렬운전이란, 단상 변압기 3대로  $\Delta$ -Y결선 운전을 할 경우를 말하는 건 지 아니면 각 변압기를 병렬로 사용하여 부하를 쓰는 경우를 말하는 건지 궁금합니다.

### Answer

병렬운전이란 단상 변압기나 3상변압기가 회로상 병렬로 연결되면 병렬운전이 되는 것입니다. 단, 병 렬운전조건이 단상일 경우 4가지만 충족하면 되지만 3상일 경우 6가지가 만족되어야만 병렬운전이 가 능합니다.

- ① 단상 변압기 병렬 운전 조건
  - 가. 권수비가 같을 것
  - 나. 극성이 일치
  - 다. %임피던스 강도가 같을 것
  - 라. 내부저항과 누설 리액턴스비가 같을 것
- ② 3상 변압기 병렬 운전일 경우는 단상이 아니고 3 상이므로 2가지가 더 추가가 됩니다.
  - 가~라 항 : 단상과 동일
  - 마. 상 회전 방향이 같을 것
  - 바. 위상변위(위상각) 가 일치되어야 합니다.
    - (주의) 병렬 운전 조건들이 맞지 않을 경우 현상
      - 가 항 : 순환 전류가 흘러 변압기 권선이 소손됨
      - 나 항 : 큰 순환전류가 흘러 권선이 소손됨
      - 다, 라 항 : 부하의 분담이 불균형이 생기게 됨
      - 마, 바 항 : 단락현상이 발생 하게 되어 위험하게 됩니다.

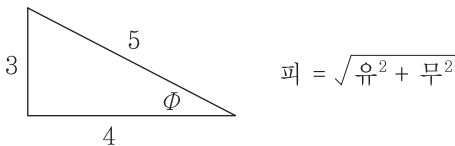
### Question 5

제가 근무하는 곳 중에 정수장이 있는데 그곳에 유효전력과 무효전력이 계량기에 나타난 전력량은 문제가 없는 것 같은데 계산상 수치는 정확한 것으로 나타납니다. 그러나 유효전력이 1,000이면 무효전력은 유효전력의 40%정도가 나타나는 (무효전력은 400)으로 되는데 그 이유를 알고 싶습니다.

다른 사업장은 보통 유효전력 대비 50%까지 나오는 곳도 있습니다. 왜 이런 이유가 나타나는지 꼭 알려주셨으면 합니다.

### Answer

피상전력 [kVA] : 전체적으로 소모되는 전력  
 유효와 무효의 벡터적 합 : 전압 × 전류  
 유효전력 [kW] : 실제로 사용되는 유효한 전력 : 전압 × 전류 × 역률 =  $VI \cos\phi$   
 무효전력 [kVAR] : 손실되는 무효한 전력 :  $VI \sin\phi$   
 이 3개의 전력은 아래와 같은 상호간의 관계를 가지고 있습니다.



유효와 무효의 합이 벡터적이라 합은 위와 같이 4와 3을 벡터적으로 합하면 5가 나옵니다. 이를 "벡터적 합"이라 합니다.

직류에서는 무효손실이 발생하지 않습니다.  
 교류에서만 발생합니다.

무효손실이 발생하는 원인은 임피던스에 의한 발생입니다. 임피던스는 아래와 같이 크게 3가지로 분류할 수 있습니다.

1. 저항성분(R)
2. 코일성분 : 유도성 리액턴스 ( $X_L$ )
3. 콘덴서성분 : 용량성 리액턴스 ( $X_C$ )

저항에 의해서는 무효가 발생하지 않습니다.

그러나 코일성분과 콘덴서성분에 의해서 발생합니다.

서로의 관계식을 표현하자면 아래와 같습니다.

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

Z : 임피던스[Ω]

R : 저항[Ω]

$X_L$  : 유도성 리액턴스[Ω]

$X_C$  : 용량성 리액턴스[Ω]

위의 식을 보시면 이해하시겠지만 유도성 리액턴스( $X_L$ )과 용량성 리액턴스( $X_C$ ) 서로 상쇄가 됩니다. 다시 말한다면 우리가 보통 역률을 높일 때 콘덴서를 설치합니다.

그 이유는 대부분의 전기제품은 코일성분으로 이루어져 있습니다.

전동기, 변압기, 용접기, 안정기 등

그러므로 코일성분인 유도성 리액턴스가 많은 겁니다.

코일성분이 많으므로 용량성 리액턴스인 콘덴서를 설치하게 되면 서로 상쇄되어 역률이 개선되는 것입니다.