

변압기 고효율화에 의한 절전효과 계산

수변전·배전설비의 고효율화에 대해, 우선 주목해야 할 것은 변압기이다. 그것은 변압기가 전기기기에 있어서 가장 효율이 높은 기기인데도 불구하고, 손실의 절대량이 크다는 것과, 부하의 변화에 관계없이 연중 운전되고 있기 때문이며, 근소한 효율향상일지라도 큰 절전효과를 얻을 수 있기 때문이다.

변압기의 손실을 크게 나누어 부하에 관계없이 일정한 무부하손실 W_i 와 부하의 제곱에 비례해서 변화하는 부하손실 W_c 가 있다. 따라서 변압기의 효율 η 는

$$\eta = \frac{P}{P+W_i+W_c} \times 100(\%)$$

단, P : 유효전력
기준 권선온도는 75℃로 한다.

이때 부하율을 x 로 하여 변화시키면 그림 1과 같이 무부하손실 W_i 와 부하손실 W_c 가 같아지는 점에서 변압기는 최고 효율을 얻을 수가 있다.

$$x = \frac{I_0}{I_n} \times 100(\%)$$

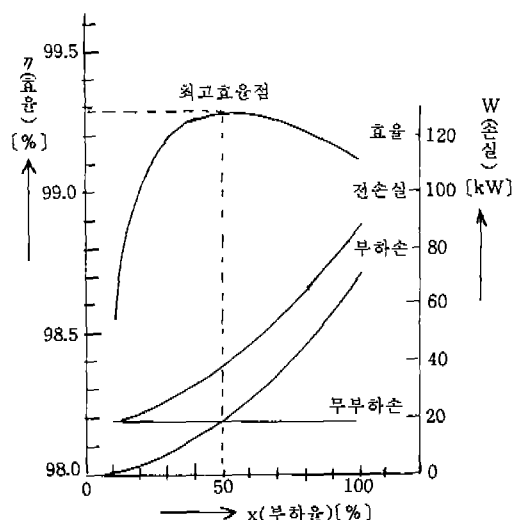
단, I_0 : 그때의 변압기 2차 전류
 I_n : 변압기의 정격 2차 전류
또, 정격부하에서의 부하손실 W_{cn} 과 무부하손실 W_i 와의 손실비 α 라고 하면

$$\alpha = \frac{W_{cn}}{W_i}$$

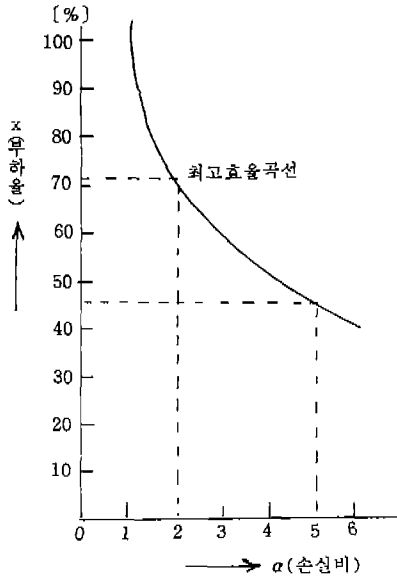
종래 열간압연 규소강판을 사용하고 있었던 것은 이 손실비 α 가 그 전후였으나, 최근의 방향성 규소강대에서는 철손의 감소로 손실비 α 가 2~5의 범위로 되어 있다. 이 손실비 α 와 부하율 x 에 의해 변압기의 최고효율점은 그림 2와 같은 곡선을 그려, 손실비 α 가 큰 변압기일수록 낮은 부하율의 설비에 적합하다는 것을 알 수 있다.

역률에 대한 변압기의 효율은

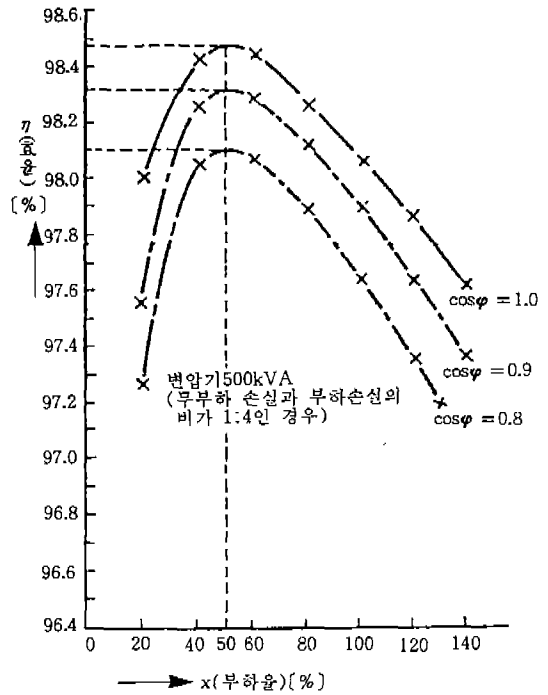
$$\eta = \frac{\sqrt{3}V_2 I_2 \cos\phi}{\sqrt{3}V_2 I_2 \cos\phi + W_i + W_c} \times 100(\%)$$



10,000kVA, cosφ = 1.0
Wt = 18kW, We = 72kW
<그림 1> 부하율에 대한 효율, 손실특성



<그림 2> 손실비에 대한 최고효율 특성



<그림 3> 역률과 효율의 관계

단, V_2 : 그때의 변압기 2차 전류

I_2 : 변압기의 정격 2차 전류

부하의 역률이 변화하였을 경우, 효율은 그림 3과 같이 변화하므로, 역률이 높을수록 효율도 높다는 것을 알 수 있다.

이상과 같은 변압기의 손실 및 효율에서 고효율 운전을 하기 위해서는

1) 부하설비의 부하형태에 따라 상시 효율이 높아

지게 변압기를 선정해야 한다.

- 상시 고부하운전 → 손실비 α 가 작은 변압기
- 상시 저부하운전 → 손실비 α 가 큰 변압기

2) 부하의 역률을 높게 유지해야 한다.

• 자료정리/출판홍보과

전기냉방기 사용시 주의사항

1. 사용하지 않을 때에는 전원 플러그를 뽑아 주세요.
2. 공기배출구, 흡입구 주변에 방해물이 없도록 하십시오(에어컨 운전에 무리가 옵니다).
3. 에어컨 내부에 손이나 이물질 등을 넣지 마십시오(팬이 고속회전이므로 위험합니다).
4. 직사광선이나 열기구, 특히 물기를 피해 주십시오(냉방운전시 냉방효과가 떨어지거나 감전의 우려가 있습니다).