

CAPACITOR 기술 정보

커패시터 뱅크 투입으로 인한 전압강하 개선



커패시터 뱅크 투입으로 인한 전압강하 개선

- 커패시터 뱅크 운용에 따른 주요 장점인 역률 개선 외에 또 하나의 장점은 수전단 대비 부하단에서 발생하는 전압강하를 감소시켜 주는 것입니다.
- 배전선 및 변압기에 무효전류가 흐르면 전압강하가 증가하는데 역률 개선을 통해 무효전류를 감소(배전선로 전력손실 감소) 시키면 전압강하가 감소 됩니다.
- 전압강하는 선로 저항 R (변압기 저항 포함), 선로 리액턴스 X (변압기 리액턴스 포함)와 부하 전류 I, 역률 $\cos\theta$ 에 의해 결정되며 아래 식으로 표현됩니다.

$$\begin{aligned} \text{➤ 전압강하 } \Delta V &= I (R \cos\theta + X \sin\theta) \\ &= I \{ R \cos\theta + (X_L - X_C) \sin\theta \} \end{aligned}$$

- 전압강하 ΔV 는 X가 R 보다 클수록, 부하전류가 클수록, 역률이 낮을 수록 그 값이 커집니다. 따라서 커패시터 뱅크를 설치 (X_C 증가)하여 역률을 개선 시키면 부하전류가 감소하게 되고 전압강하가 저감됩니다.
- 전압 강하율 ε 는

$$\begin{aligned} \text{➤ } \varepsilon &= (E_s - E_r) / E_r \times 100 \% \text{ 이고,} \\ \text{역률 개선에 따른 전압 강하율 경감분 } \Delta\varepsilon &\text{ 는} \\ \text{➤ } \Delta\varepsilon &\approx Q_c / RC \times 100\% \text{ 으로 계산할 수 있습니다.} \end{aligned}$$

- Q_c : 커패시터 뱅크 운전용량 [kvar]
- RC : 커패시터를 설치하는 모선 단락용량 [kVA]
- E_s : 수전단 전압[V]
- E_r : 부하단 전압[V]

- 예시) 모선 단락용량이 30,000[kVA] 이고, 여기에 역률 개선용으로 투입된 커패시터 뱅크 용량이 1500[kvar] 이라 하면 이때의 배전선로의 전압강하율 경감분은?

$$\text{➤ } \Delta\varepsilon \approx Q_c / RC \times 100\% = (1500/30000) \times 100\% \approx 5[\%] \text{ 으로 계산 됩니다.}$$