

커패시터 뱅크 정격용량 산정법

- 커패시터 뱅크 정격용량을 산정하는데 꼭 알아야 할 사항들이 있습니다.
- 이는 커패시터 뱅크 설치 및 안정적인 운용을 위해 반드시 확인되어야 하므로 각별한 유의가 필요합니다.

정격전압 및 최고 전압 [V]

- 커패시터 뱅크가 설치될 지점 정격전압 및 운전 중에 발생하는 최고전압
→ 커패시터는 정격 이상의 인가 전압에 취약하므로 설치에 주의를 요합니다.
(최고전압 Max 110%이하, 리액터 %L에 의한 전압상승 포함)

부하 종류 및 용량 [kW]

- 커패시터가 시설될 지점에 운용되는 부하 종류와 유효전력[kW]

현재 역률 [%]

- 커패시터가 설치되어 개선이 필요한 지점의 현재 역률

목표 역률 [%]

- 커패시터를 적용할 경우 목표하는 역률

주위 온도 [°C]

- 커패시터를 운용할 곳의 주위온도
→ 커패시터를 권장주위온도 보다 높게 사용하는 경우 수명이 급격하게 짧아지므로 충분한 통풍(강제 냉각) 장치를 설치 해야 합니다.

커패시터 용량 선정 공식

- 위 사항에 대한 정보를 충분히 파악하셨다면 아래의 공식에 따라 커패시터를 선정하실 수 있습니다.

$$\text{커패시터용량 [kvar]} = \text{부하용량[kW]} \times \{ \tan(\cos^{-1} \text{현재역률}) - \tan(\cos^{-1} \text{목표역률}) \}$$

$$= \text{부하용량[kW]} \times \left(\sqrt{\frac{1}{(\text{현재역률})^2} - 1} - \sqrt{\frac{1}{(\text{목표역률})^2} - 1} \right)$$

- 예시) 440V 60Hz, 77% 역률을 가진 1000kW 부하에 커패시터를 설치하려고 한다. 목표 역률이 95%일 때 필요한 커패시터 용량은 얼마인가?

$$\text{필요 커패시터 용량 [kvar]} = 1000[\text{kW}] \times \left(\sqrt{\frac{1}{(0.77)^2} - 1} - \sqrt{\frac{1}{(0.95)^2} - 1} \right) = 500[\text{kvar}]$$

→ 그러므로 설치해야 할 커패시터는 삼화콘덴서 카다로그를 참조하여 440V 3P 60Hz 100kvar 5대를 병렬 설치 하여야 합니다.

일반공장 부하에서 커패시터 용량 계산

- 예시) 6600V 회로전압에 아래와 같은 부하량을 가진 공장에 역률을 96%로 유지하기 위해 필요한 커패시터뱅크 용량은?

▶ 공장 부하 사용량 조건

- 월간 사용 유효전력량 : 70,125 [kWh]
- 월간 사용 무효전력량 : 63,081 [kvar]
- 공장가동일 수 : 340 day/year, 15 hours/day

▶ 커패시터뱅크 용량 계산

- 월 공장가동일 수 = 340일/12개월x15시간 = 425 [h]
- 평균 유효전력[kW] = 70125/425 = 165 [kW]
- 평균 무효전력[kvar] = 63081/425 = 148 [kvar]
- 평균 피상전력[kVA] = $\sqrt{(165^2 + 148^2)}$ = 222 [kVA]
- 평균 부하역률(P.F) = 유효전력/피상전력 = 165/222 = 0.744

- 그러므로 목표 역률을 96%로 유지하기 위한 커패시터 용량은

$$\begin{aligned} \text{커패시터용량 [kvar]} &= \text{부하용량[kW]} \times \{ \tan(\cos^{-1} \text{현재역률}) - \tan(\cos^{-1} \text{목표역률}) \} \\ &= 165[\text{kW}] \times \{ \tan(\cos^{-1} 0.744) - \tan(\cos^{-1} 0.960) \} \\ &= 100[\text{kvar}] \end{aligned}$$

→ 6600/3800V 1P 60Hz 33.4kvar 3대를 이용한 NVS 보호방식 커패시터뱅크 또는 6600V 3P 60Hz 100kvar 삼상커패시터 1대를 적용하면 됩니다.

단, 삼상커패시터를 적용 할 때는 반드시 보호장치(OCR, EOCR 등등)를 설치하셔야 합니다.