

2024학년도 2학기 교류회로이론 심화 중간고사 예상문제

예제 6-2

커패시턴스 $C = 60[\mu\text{F}]$ 인 회로에 $v = 220\sqrt{2}\sin 377t[\text{V}]$ 의 전압이 인가되었을 때 커패시터에 축적되는 평균에너지는 몇 $[\text{J}]$ 인가?

| 풀이 | $W_C = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2} \times 60 \times 10^{-6} \times 220^2 = 1.45[\text{J}]$

예제 6-8

$\dot{V} = 50\sqrt{3} + j50[\text{V}]$, $\dot{I} = 15\sqrt{3} - j15[\text{A}]$ 일 때 유효전력 P 와 무효전력 P_r 을 구하라.

| 풀이 | $\dot{P}_a = \dot{V}\dot{I}^*$

$$= (50\sqrt{3} + j50) \times (15\sqrt{3} + j15) = 1,500 + j1,500\sqrt{3}[\text{VA}]$$

그러므로

$$P = 1,500[\text{W}], P_r = 1,500\sqrt{3}[\text{Var}]$$

가 된다.

예제 6-10

100[kVA]의 변압기가 역률이 0.7(늦음)으로 전부하 운전하고 있다. 여기서 커패시터를 설치하여 변압기의 역률을 0.9(늦음)으로 개선하고자 하는 경우의 커패시터의 용량 P_{rC} [kVA]을 구하라.

| 풀이 | $P_{rC} = P \left(\sqrt{\frac{1}{\cos^2\theta_1} - 1} - \sqrt{\frac{1}{\cos^2\theta_2} - 1} \right)$
 $= 100 \times 0.7 \times \left(\sqrt{\frac{1}{0.7^2} - 1} - \sqrt{\frac{1}{0.9^2} - 1} \right)$
 $= 70 \times (1.02 - 0.48) = 37.8[\text{kVA}]$

예제 7-1

권수가 200회이고, 자기 인덕턴스가 10[mH]의 코일에 2[A]의 전류를 흘리면 코일의 자속 ϕ 는 얼마인가?

| 풀이 | $\phi = \frac{Li}{n} = \frac{10 \times 10^{-3} \times 2}{200} = 1 \times 10^{-4}[\text{Wb}]$

예제 7-7

서로 결합하고 있는 두 코일 A와 B를 같은 방향으로 감아서 직렬로 접속하면 합성 인덕턴스가 10[mH]가 되고, 반대로 연결하면 합성 인덕턴스가 40[%] 감소한다. A코일의 자기 인덕턴스가 5[mH]라면 B코일의 자기 인덕턴스 L_B 는 얼마인가?

| 풀이 | $5 + L_B + 2M = 10$ ①

$5 + L_B - 2M = 10(1 - 0.4)$ ②

식 ①+②에서

$$10 + 2L_B = 16$$

$$\therefore L_B = 3[\text{mH}]$$

예제 7-9

코일 L_1 , L_2 가 서로 결합되어 있다. 이 경우 자기 인덕턴스 $L_1 = 10[\mu\text{H}]$, $L_2 = 20[\mu\text{H}]$ 이다. 결합계수 $k = 0.45$ 일 때 두 코일의 상호 인덕턴스를 구하라.

| 풀이 | $k = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}$ 에서

$$M = k \sqrt{L_1 L_2} = 0.45 \sqrt{10 \times 20} = 6.36[\mu\text{H}]$$