

1. (각 7 점) (1) 어떤 회로소자의 전류-전압 관계가, $v(t) = 10 \cdot \cos(10t - 45^\circ)$, $i(t) = 5 \cdot \cos(10t + 30^\circ)$ 일 때, 전압 $v(t)$ 가 전류 $i(t)$ 를 앞서는 위상각을 결정하시오. $-45 - 30 = -75$

(2) $v_1(t) = 10 \cdot \cos(10t - 45^\circ)$, $v_2(t) = 10 \cdot \cos(10t)$, $v_3(t) = v_1(t) + v_2(t)$ 일 때, 각 전압에 대한 phasor 값을 구하시오. $10(\cos(10t - 45^\circ) + \cos(10t))$

(3) $L = 4$ [H]인 inductor 에 $V = 8 \angle 45^\circ$ [V, rms] 전압이 걸렸을 때, inductor 에 흐르는 전류값을 시간영역에서 구하시오 (단, $\omega = 100$ [rad/sec]). $I = \frac{V}{j\omega L} = \frac{8 \angle 45^\circ}{j400} = -j2 \angle 45^\circ = 2 \angle -45^\circ$ [A, rms]

(4) $C = 0.5$ [F]인 capacitor 에 $I = 10 \angle 90^\circ$ [A, rms] 전류가 흘렀을 때, capacitor 에 걸리는 전압의 최대 값을 구하시오 (단, $\omega = 60$ [rad/sec]). $V = I / (j\omega C) = 10 / (j30) = -j0.333$ [V]

(5) 주기가 T 인 전압 $v(t)$ 의 평균값은 $\frac{1}{T} \int_T |v(t)| dt$ 로 정의되며, 실효값은 $\sqrt{\frac{1}{T} \int_T |v(t)|^2 dt}$, 그리고 파형률(form factor)은 실효값(effective value)과 평균값을 비율로 정의된다. $v(t) = 100\sqrt{2} \cdot \cos(120\pi t)$ 일 때, 파형률을 구하시오. $V_{eff} = 100$

(6) 어떤 부하에 전압 $v(t) = 100 \cos(100\pi t + \pi/6)$ [V]를 인가하여 전류 $i(t) = 10 \cos(100\pi t - \pi/3)$ [A]가 흘렀다. 부하에서 소비되는 평균전력 값은?

(7) 역률이 0.75 (leading)이고 유효전력 100 [W]인 부하에서, 복소전력 S 값을 구하시오. $S = P + jQ$, $P = 100$, $\cos \phi = 0.75$, $\phi = 41.4^\circ$, $Q = -75$

(8) RC 병렬회로에서 60 [Hz], 100 [V, rms]의 전압원이 0.8 [kW]의 평균전력과 0.6 [kVAR]의 무효전력을 공급한다고 한다. Capacitor 의 capacitance 값을 구하시오. $Q = 0.6 \times 10^3$

(9) 10 [V, rms]의 전압원이 RLC 병렬회로에 연결되어 있다. $R = 2$ [Ω], $X_L = j4$, $X_C = -j4$ 일 때, 전압원에 흐르는 전류값을 구하시오. $I = 10$

(10) (그림 1-10)의 회로에서 전원에서 최대 전력이 전송되도록 부하 Z_L 을 선택하였다. 부하 Z_L 에 소비되는 평균전력값을 구하시오. $P_{avg} = \frac{1}{2} V_{eff} I_{eff}$

2. (10) 전류원, 저항 ($R = 5$ [Ω]), 그리고 capacitor ($C = 50$ [μF])가 (그림 2)와 같이 병렬 연결되어 있다. 각각에 흐르는 전류가 I_S , I_R , I_C 이고, 저항 양단에 걸리는 전압이 $V = 1 \angle 0^\circ$ 일 때, I_S , I_R , I_C , 그리고 V 를 phasor diagram 으로 표시하시오 (단, $\omega = 4000$ [rad/sec]).

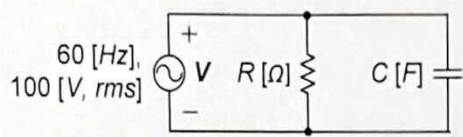
3. (10) (그림 3)의 회로에서, 전류원의 값이 각각, $i_1(t) = 5 \cdot \cos(3t)$ [A], $i_2(t) = 2 \cdot \cos(5t)$ [A]일 때, 10 [Ω]의 저항에서 소모되는 평균전력 값을 구하시오.

4. (10) 220 [V, rms]의 전압원에 지상역률(lagging power factor)이 0.7 이고, 50 [kW]의 평균전력을 소모하는 inductive load 가 연결되어 있다. 지상역률을 0.9로 개선하기 위하여 '역률 개선용 condenser'를 부하와 병렬연결 하고자 한다. Capacitor 의 capacitance 값을 구하시오.

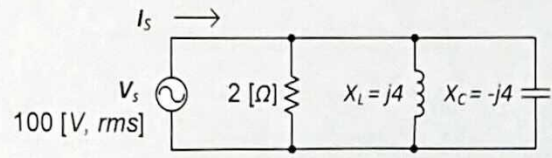
4m
복소전력, phasor, 파형률
회로이론, 역률개선을 권역서

Figures in Circuit Theory 2: Mid-term Exam, #1 (2019, Fall)

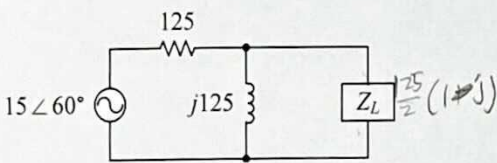
$P(t) = \frac{1}{2} V_m I_m \cos(\omega t - \phi) + \frac{1}{2} V_m I_m \cos(2\omega t + \phi + \phi)$



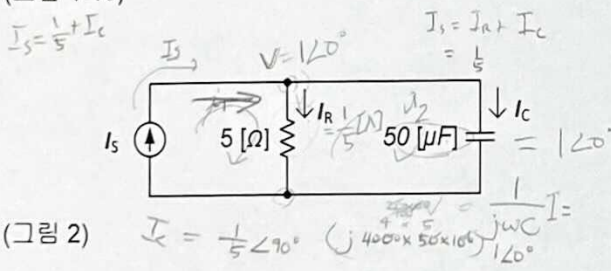
(그림 1-8)



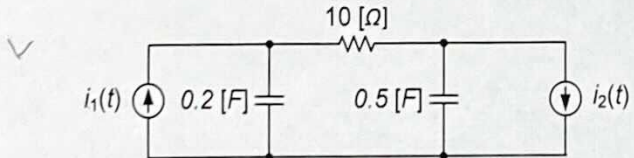
(그림 1-9)



(그림 1-10)



(그림 2)



(그림 3)