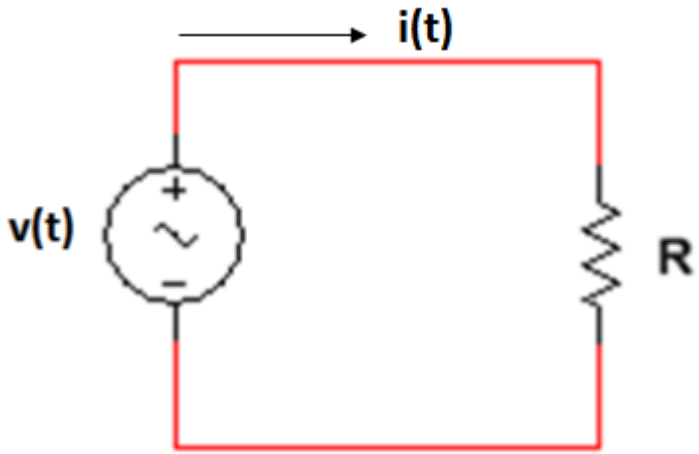
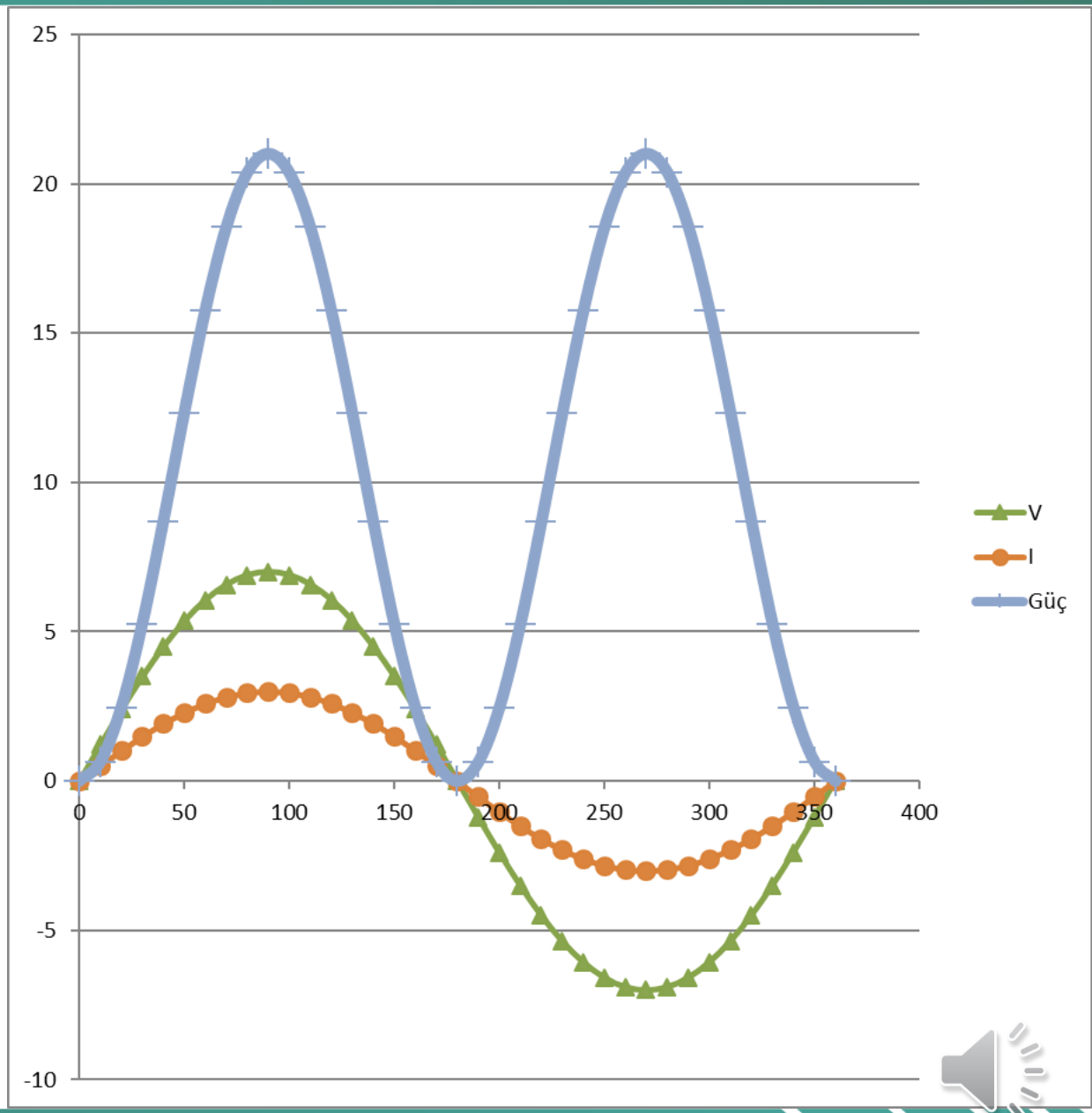
Alternatif Akımda Güç

Gücün iki tane bileşeni vardır bunlar akım ve gerilim. Akımla gerilimin ani değerleri çarpıldığında gücün ani değeri bulunur.

$$p(t) = v(t)i(t)$$

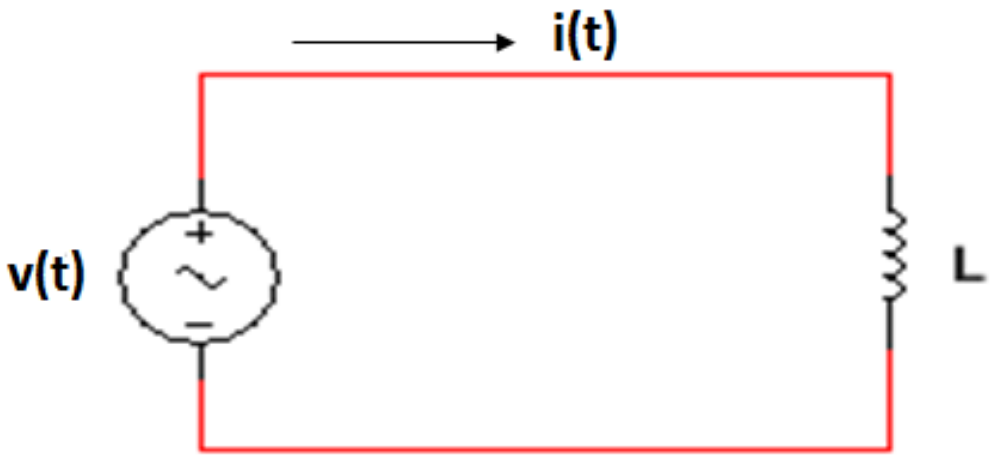


Omik Devrelerde Güç

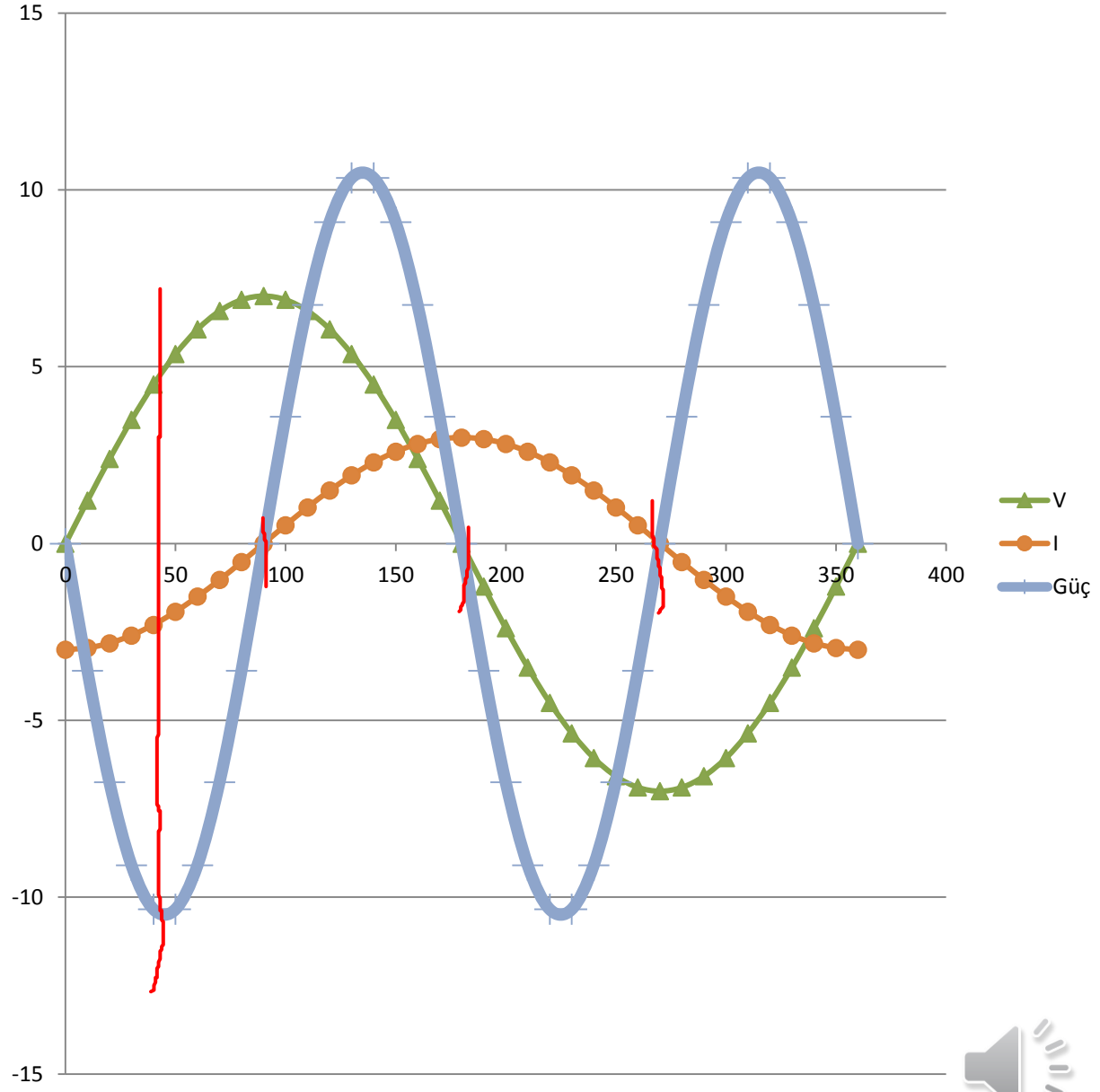


- Gücün frekansı gerilimin frekansının iki katıdır.
- Güç tek yönlüdür .

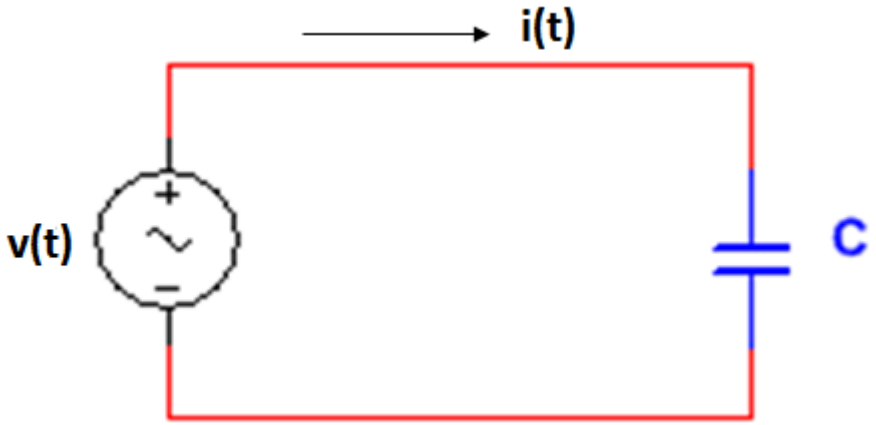
Endüktif Devrelerde Güç



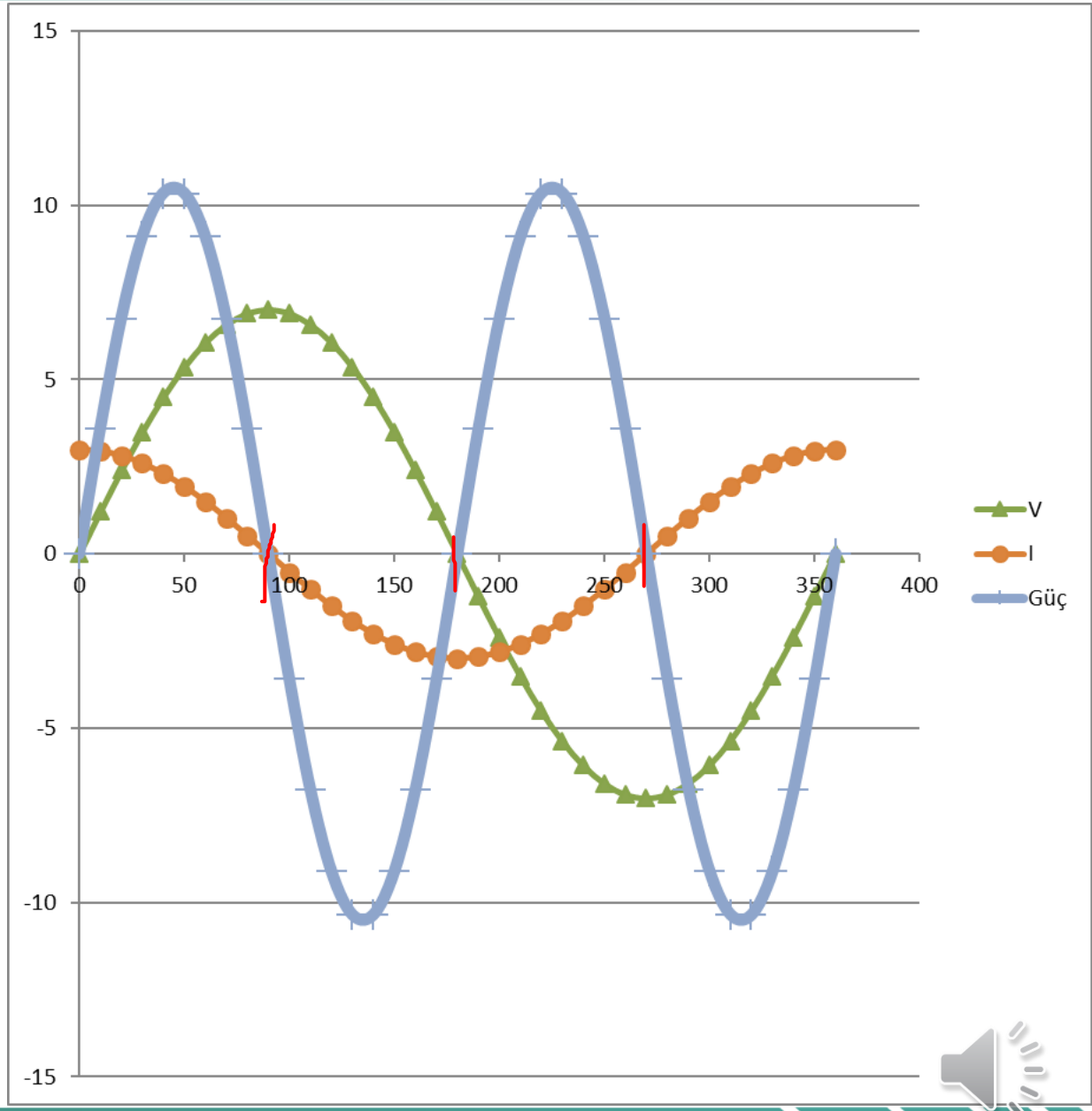
- Gücün frekansı gerilimin frekansının iki katıdır.
- Güç çift yönlüdür . Çeyrek saykılda şebekeden çektiği gücü takip eden çeyrek saykılda şebekeye verir.



Kapasitif Devrelerde Güç



- Gücün frekansı gerilimin frekansının iki katıdır.
- Güç çift yönlüdür . Çeyrek saykılda şebekeden çektiği gücü takip eden çeyrek saykılda şebekeye verir.



Alternatif akımda üç adet güç vardır.

AKTİF GÜÇ (P) : Alternatif akımda iş yapan güce, direncin (R) harcadığı güce aktif güç denir. P harfi ile gösterilir ve birimi Watt'dır kısaca W ile gösterilir. Tek yönlüdür (Kaynaktan yüke doğru).
Bir elemanın uçundaki gerilim, geçen akım ve güç katsayısı biliniyorsa aktif güç:

$$P=V.I.Cos\theta$$

REAKTİF GÜÇ (Q) : Alternatif akımda Reaktansın (X) harcadığı güce reaktif güç denir. Q harfi ile gösterilir ve birimi Volt.amper.reaktif'dır kısaca VAr ile gösterilir. Çift yönlüdür (çeyrek saykıl kaynaktan yüke doğru,ikinci çeyrek saykıl ise yükten kaynağa doğru).
Bir elemanın uçundaki gerilim, geçen akım ve güç katsayısı biliniyorsa reaktif güç:

$$Q=V.I.Sin\theta$$

GÖRÜNÜR GÜÇ (S) : Alternatif akım devrelerinde gerilim ile akımın çarpımına görünür güç denir. S harfi ile gösterilir birimi Volt. Amper olup kısaca VA ile gösterilir.
Bir elemanın uçundaki gerilim, geçen akım biliniyorsa görünür güç güç:

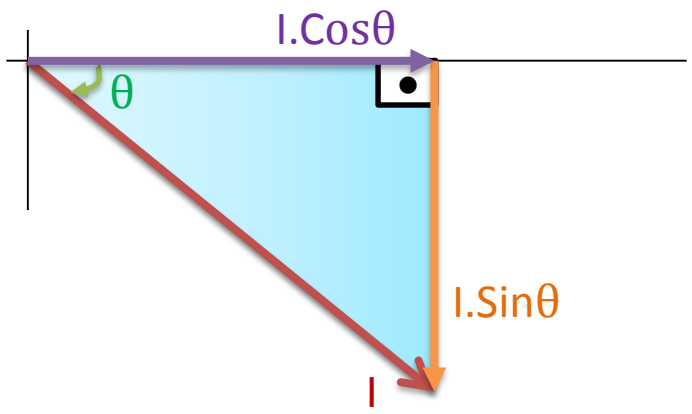
$$S=V.I$$

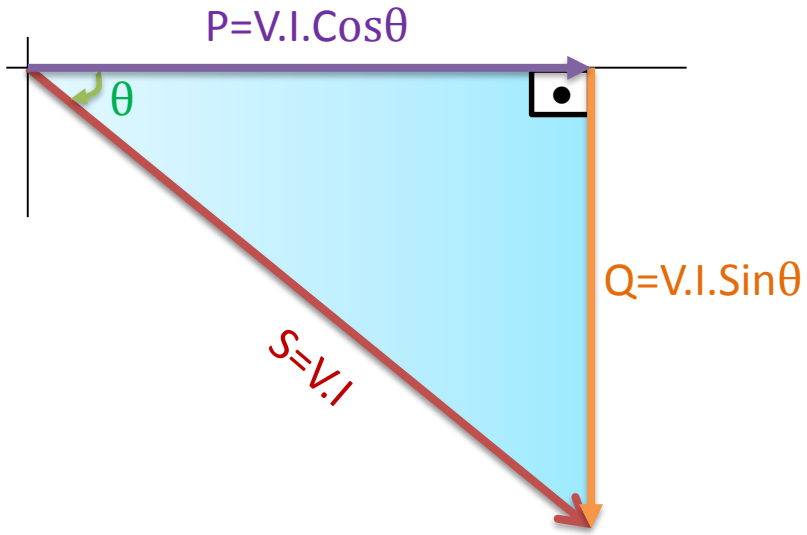
GÜÇ ÜÇGENİ

Aktif, Reaktif ve Görünür güçler arasındaki denklemler geometrik olarak güç üçgeni adı verilen bir dik üçgenden elde edilebilir.

Endüktif devrede gerilim referans alınarak (0°) fazör diyagramı çizildiğinde,

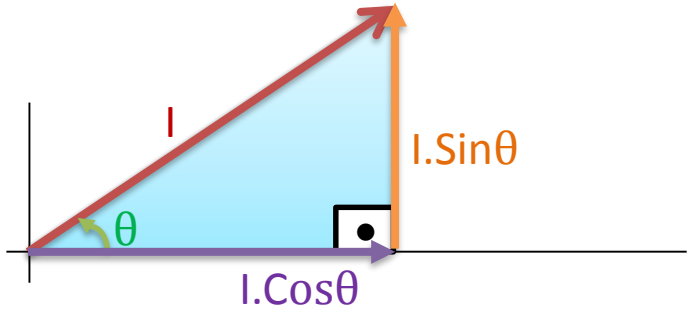


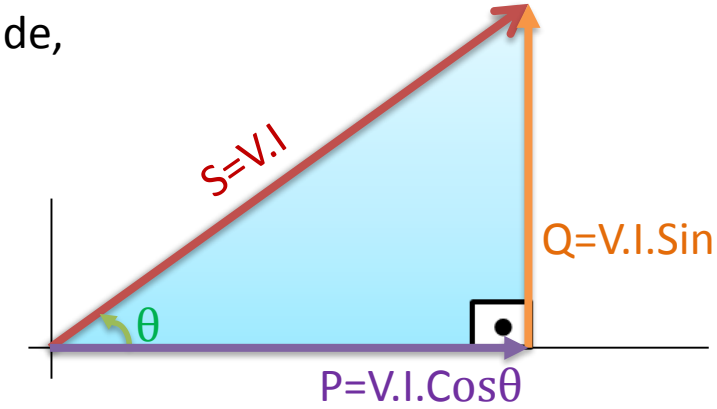




Kapasitif devrede gerilim referans alınarak (0°) fazör diyagramı çizildiğinde,







KARMAŞIK GÜÇ (S):

Güç üçgeninin üç kenarı; görünür güç, aktif güç ve reaktif güç gerilim ile akımın eşleniğini çarpımından elde edilebilir.
V.I* çarpımının sonucu karmaşık bir sayıdır ve görünür güç(S) olarak adlandırılır. Bu karmaşık sayının gerçek kısmı aktif güç (P) ve sanal kısmı da reaktif güç (Q) dur.

$$\text{Complex Power} = \mathbf{S} = \mathbf{V}\text{rms}.(\mathbf{I}\text{rms})^* = P + jQ$$

$$\text{Apparent Power} = S = |\mathbf{S}| = |\mathbf{V}_{\text{rms}}|\,|\mathbf{I}_{\text{rms}}| = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$\text{Real Power} = P = \text{Re}(\mathbf{S}) = S\cos(\theta_v - \theta_i)$$

$$\text{Reactive Power} = Q = \text{Im}(\mathbf{S}) = S\sin(\theta_v - \theta_i)$$

$$\text{Power Factor} = \frac{P}{S} = \cos(\theta_v - \theta_i)$$

Example

The voltage across a load is $v(t) = 60\cos(\omega t - 10°)$ V and the current through the element in the direction of the voltage drop is $i(t) = 1.5\cos(\omega t + 50°)$ A. Find: (a) the complex and apparent powers, (b) the real and reactive powers, and (c) the power factor and the load impedance.

Solution:

(a) For the rms values of the voltage and current, we write

$$\mathbf{V}_{\text{rms}} = \frac{60}{\sqrt{2}}\angle -10°, \qquad \mathbf{I}_{\text{rms}} = \frac{1.5}{\sqrt{2}}\angle +50°$$

The complex power is

$$\mathbf{S} = \mathbf{V}_{\text{rms}}\mathbf{I}_{\text{rms}}^{*} = \left(\frac{60}{\sqrt{2}}\angle -10°\right)\left(\frac{1.5}{\sqrt{2}}\angle -50°\right) = 45\angle -60° \text{ VA}$$

The apparent power is

$$S = |\mathbf{S}| = 45 \text{ VA}$$

(b) We can express the complex power in rectangular form as

$$\mathbf{S} = 45\angle -60° = 45[\cos(-60°) + j\sin(-60°)] = 22.5 - j38.97$$

Since $\mathbf{S} = P + jQ$, the real power is

$$P = 22.5 \text{ W}$$

while the reactive power is

$$Q = -38.97 \text{ VAR}$$

(c) The power factor is

$$\text{pf} = \cos(-60°) = 0.5 \text{ (leading)}$$

It is leading, because the reactive power is negative. The load impedance is

$$\mathbf{Z} = \frac{\mathbf{V}}{\mathbf{I}} = \frac{60\angle -10°}{1.5\angle +50°} = 40\angle -60° \ \Omega$$

which is a capacitive impedance.

KAYNAKÇA:

https://www.electronics-tutorials.ws/accircuits/power-triangle.html

AKTİF GÜÇ (P)

- Omik yükler
- Dirençler (R)
- Rezistor
- Rezistans
- Isıtıcı
- Birim Güç Katsayılı alıcılar (Cosφ=1)
- Akkor flemanlı lamba
- Motor

ENDÜKTİF REAKTİF GÜÇ (Q)

- Endüktif yükler
- Bobinler (L)
- Endüktör
- Endüktans
- Şönt Reaktör
- Geri güç katsayılı alıcı (0 < Cosφ < 1)
- Manyetik balastlı florasan lamba
- Motor

KAPASİTİF REAKTİF GÜÇ (Q)

- Kapasitif yükler
- Kondansatör (C)
- Kapasitör
- Kapasitans
- İleri güç katsayılı alıcı (-1 < Cosφ < 0)
- Elektronik balastlı florasan lamba
- Senkron motor (aşırı uyartılmış ve boşta çalışan = kompansatör)
- Kesinitsiz güç kaynakları (tam yükte çalışmayan)

