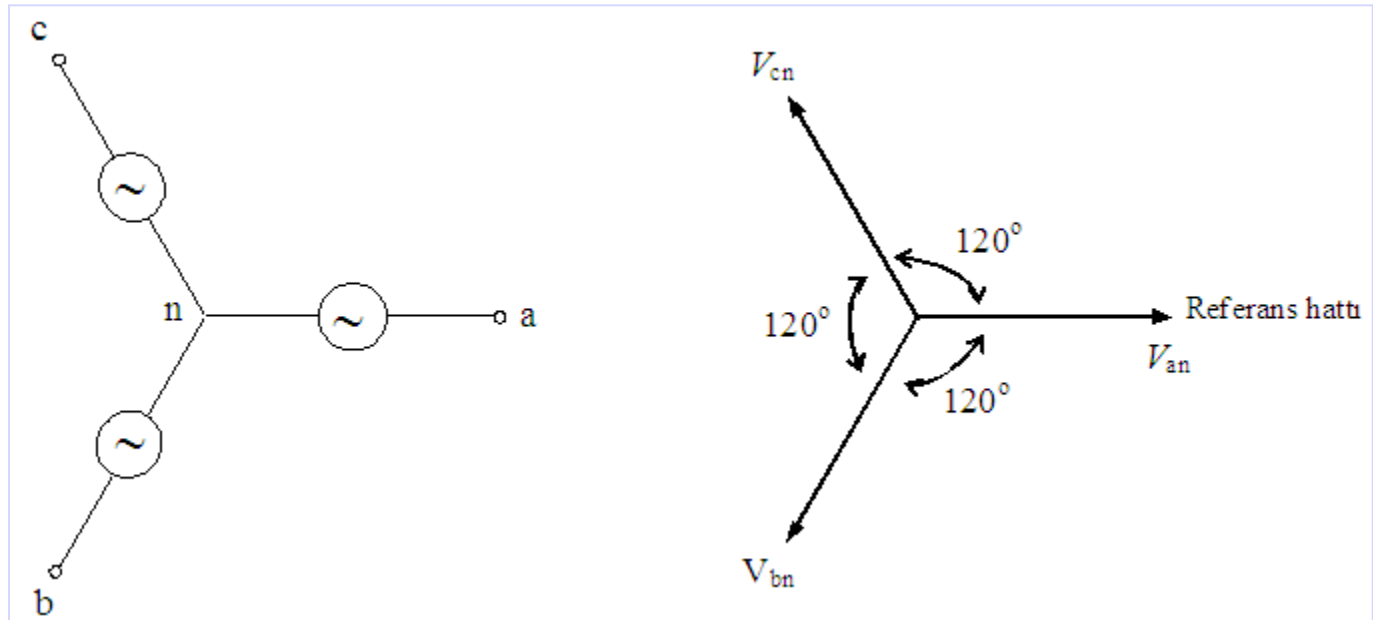


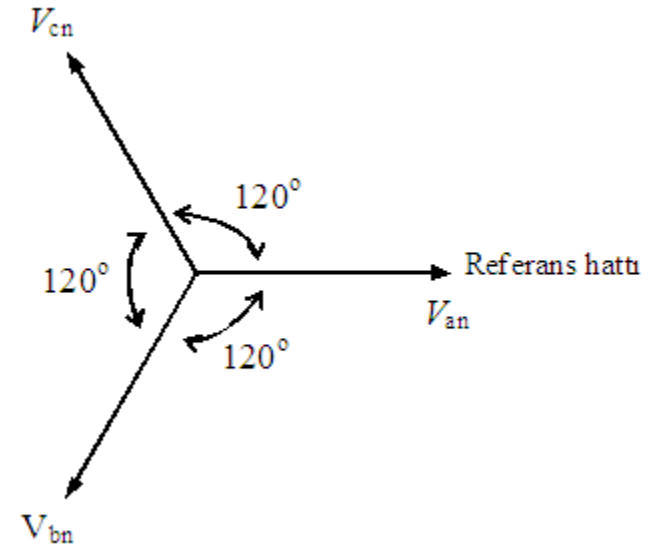
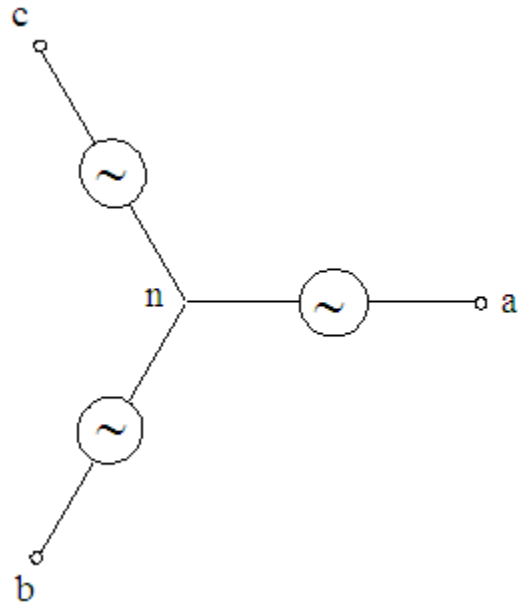
Üç-fazlı sistemler

GİRİŞ

Günümüzde kullanılan elektrik enerjisinin büyük kısmı dengeli üç-fazlı gerilim sistemi kullanılarak üretilir, iletilir ve dağıtılır. Üç-fazlı sistemlerin modern hayatta önemli bir yerinin olması, üç-fazlı sistemlerin ve transformatörlerin çalışmasını ve kullanılmasını anlamayı gerekli kılmaktadır. Dengeli üç-fazlı gerilim sistemi, gerilim genlikleri ve frekansları aynı, fakat fazları birbirinden 120° farklı olan üç ayrı fazdan meydana gelir.



Y-bağlı üç-fazlı sistemler



Y-bağlı 3-fazlı sistem ve fazör diyagramı

$$V_{an} = V_{\phi} \angle 0^{\circ}$$

$$V_{bn} = V_{\phi} \angle -120^{\circ}$$

$$\begin{aligned} V_{cn} &= V_{\phi} \angle -240^{\circ} \\ &= V_{\phi} \angle 120^{\circ} \end{aligned}$$

$$V_{ab} = V_{an} + V_{nb}$$

$$V_{ab} = V_{an} - V_{bn}$$

$$|V_{an}| = |V_{bn}| = |V_{cn}| = V_{\phi}$$

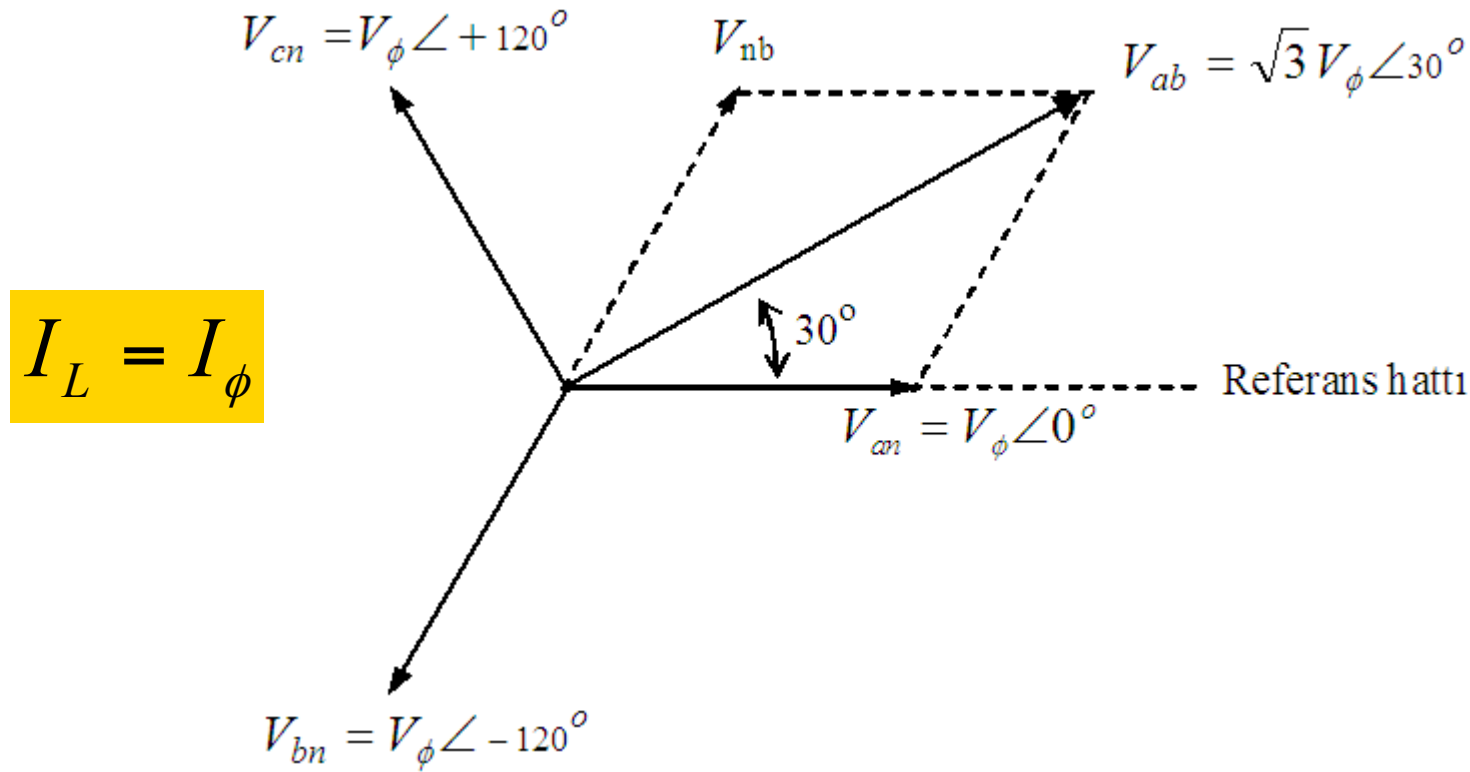
$$V_{ab} = \sqrt{3} V_{\phi} \angle 30^{\circ}$$

$$V_{bc} = \sqrt{3} V_{\phi} \angle -90^{\circ}$$

$$V_{ca} = \sqrt{3} V_{\phi} \angle 150^{\circ}$$

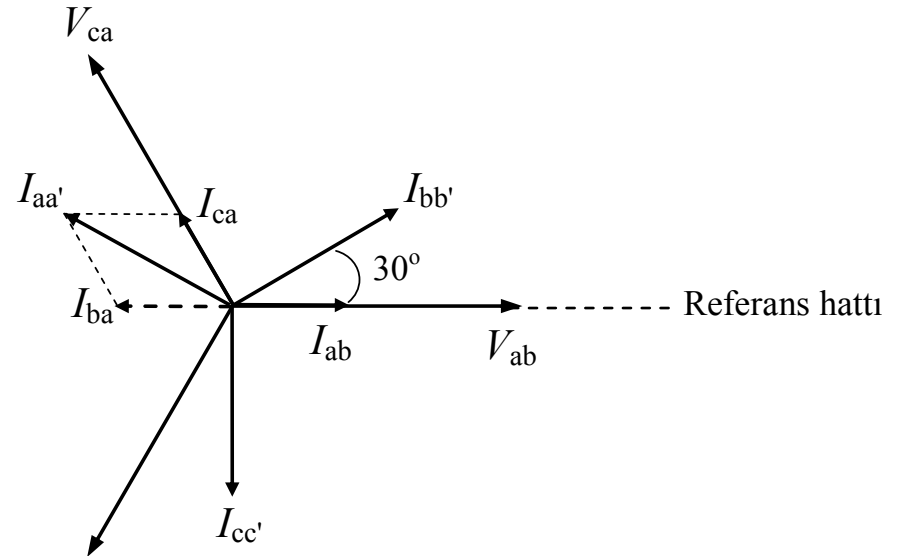
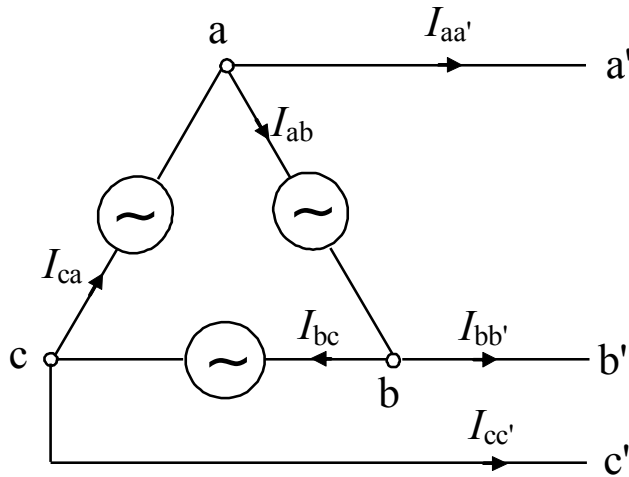
$$V_L = \sqrt{3} V_{\phi}$$

Y-bağlı üç-fazlı sistemler



Y-bağlı 3-fazlı sistemde faz ve hat gerilimleri arasındaki genlik ve faz ilişkileri

Δ -bağlı üç-fazlı sistemler



Δ -bağlı 3-fazlı sistemde faz ve hat akımları arasındaki genlik ve faz ilişkileri

$$I_{ab} = I_{\phi} \angle 0^{\circ}$$

$$I_{bc} = I_{\phi} \angle -120^{\circ}$$

$$I_{ca} = I_{\phi} \angle +120^{\circ}$$

$$I'_{aa} = I_{ca} - I_{ab}$$

$$I'_{aa} = I_{\phi} (1 \angle +120^{\circ} - 1 \angle 0^{\circ})$$

$$I'_{aa} = \sqrt{3} I_{\phi} \angle +150^{\circ}$$

$$I'_{bb} = \sqrt{3} I_{\phi} \angle +30^{\circ}$$

$$I'_{cc} = \sqrt{3} I_{\phi} \angle -90^{\circ}$$

$$I_L = \sqrt{3} I_{\phi}$$

$$V_L = V_{\phi}$$

Güç bağıntıları

$$v_{a(t)} = \sqrt{2} V_\phi \sin(\omega t)$$

$$v_{b(t)} = \sqrt{2} V_\phi \sin(\omega t - 120^\circ)$$

$$v_{c(t)} = \sqrt{2} V_\phi \sin(\omega t - 240^\circ)$$

$$i_{a(t)} = \sqrt{2} I_\phi \sin(\omega t - \varphi)$$

$$i_{b(t)} = \sqrt{2} I_\phi \sin(\omega t - \varphi - 120^\circ)$$

$$i_{c(t)} = \sqrt{2} I_\phi \sin(\omega t - \varphi - 240^\circ)$$

Faz büyüklükleri ile güç denklemi:

$$P_{3\phi(t)} = 3V_\phi I_\phi \cos \varphi$$

$$Q_{3\phi(t)} = 3V_\phi I_\phi \sin \varphi$$

$$S_{3\phi(t)} = 3V_\phi I_\phi$$

Hat büyüklükleri ile güç denklemi:

$$P_{3\phi(t)} = \sqrt{3} V_L I_L \cos \varphi$$

$$Q_{3\phi(t)} = \sqrt{3} V_L I_L \sin \varphi$$

$$S_{3\phi(t)} = \sqrt{3} V_L I_L$$

Toplam görünür güç:

$$S_{3\phi} = P_{3\phi} + jQ_{3\phi}$$