

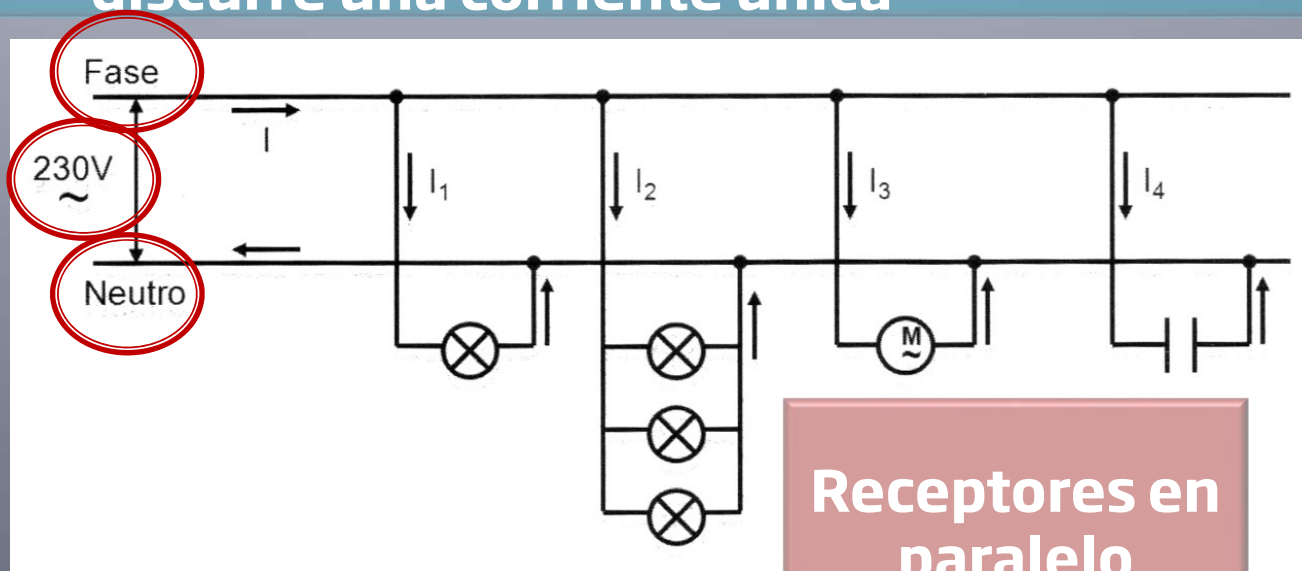
BLOQUE 2

INSTALACIONES MONOFÁSICAS Y TRIFÁSICAS

Sistemas monofásicos

La instalación está constituida por líneas formadas por dos conductores eléctricos para distribución y consumo por los que discurre una corriente única

Dos conductores activos:
Fase - Neutro



U=230V

Receptores en paralelo

Esquema multifilar de una instalación monofásica (González Lezcano, 2011)

Sistemas monofásicos

Sistemas CC

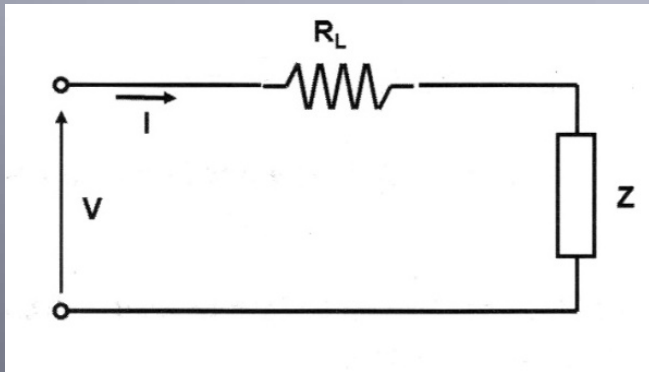
$$\Delta U = R_L \cdot I$$

Sistemas CA

$$\Delta U = R_L \cdot I \cdot \cos \varphi$$

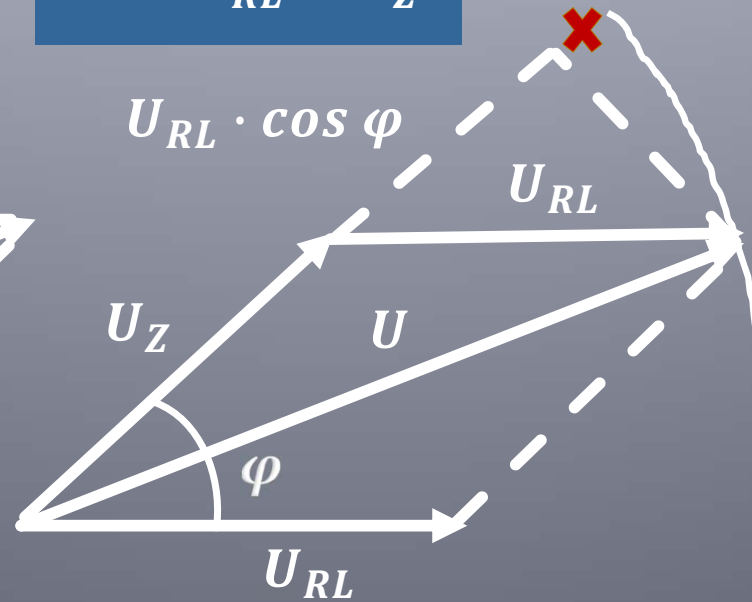
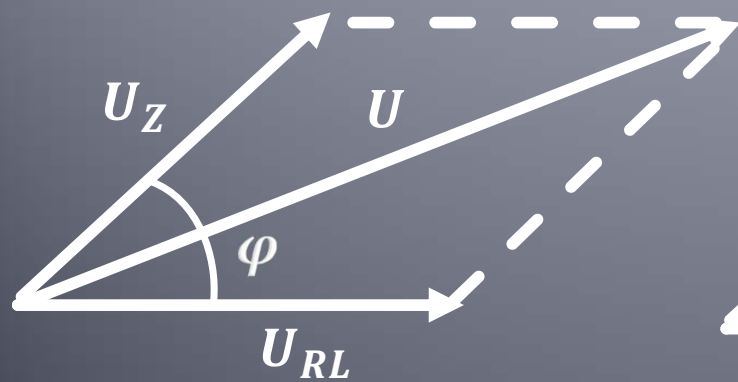
Caída de tensión

Sistemas monofásicos

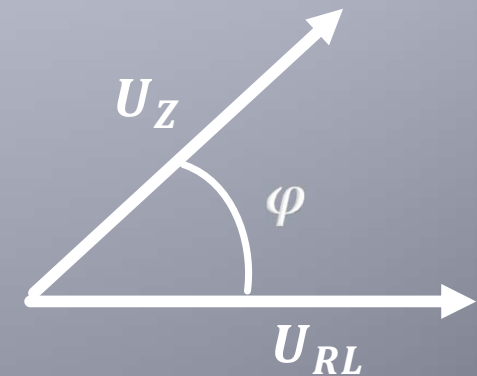


Tensión total en el circuito

$$\bar{U} = \bar{U}_{RL} + \bar{U}_Z$$



Caída de tensión



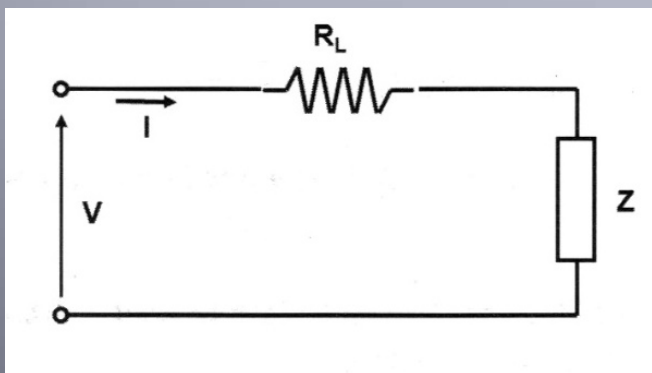
$$U = U_{RL} \cdot \cos \varphi + U_Z$$

$$\Delta U = U_{RL} \cdot \cos \varphi$$

$$\Delta U = R_L \cdot I \cdot \cos \varphi$$

Sistemas monofásicos

Caída de tensión



Si tenemos en cuenta el valor de la resistencia de un conductor

$$R_L = \frac{\rho \cdot L}{S} \quad [\Omega]$$

$$\Delta U = R_L \cdot I \cdot \cos \varphi$$

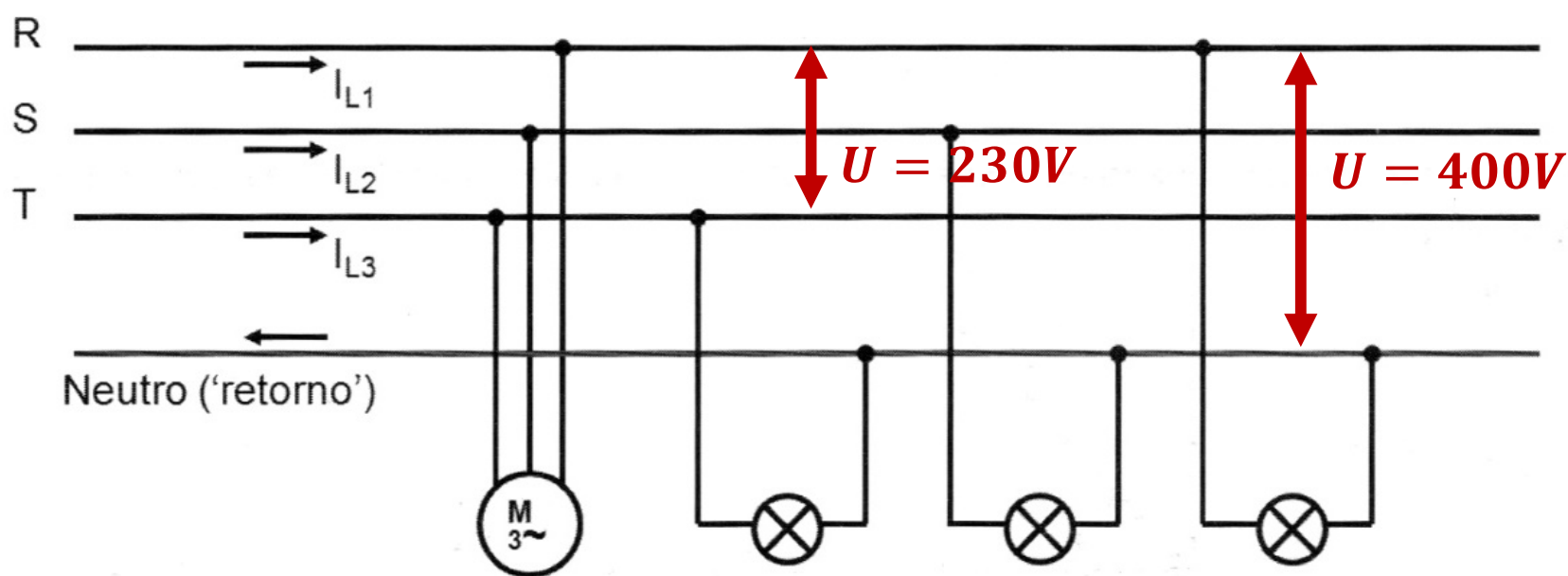
$$\Delta U = \frac{\rho \cdot L}{S} \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$S = \frac{\rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{\Delta U}$$

Sección del conductor por caída de tensión

Sistemas trifásicos

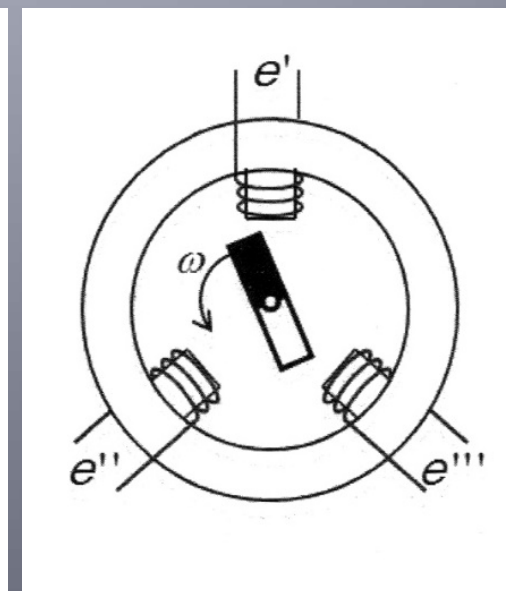
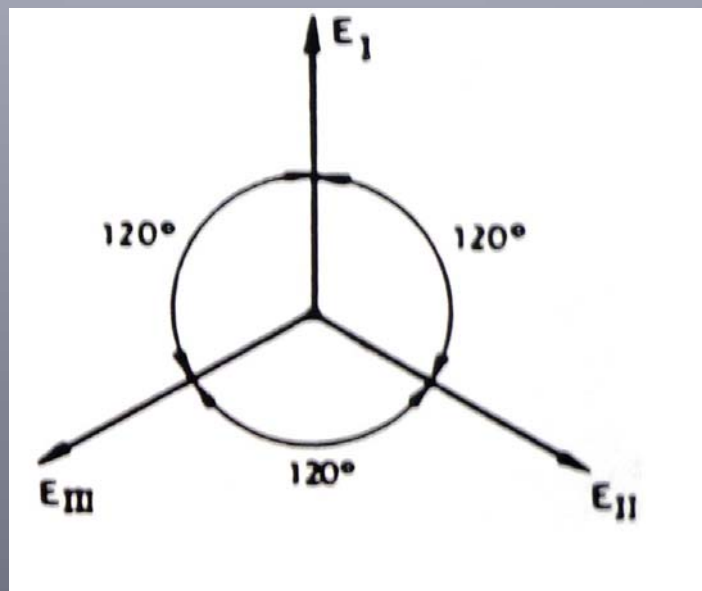
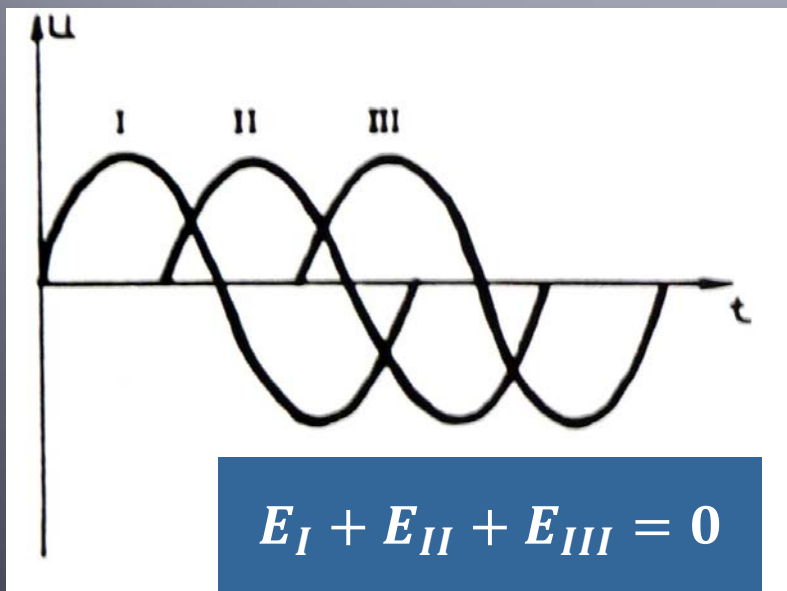
La instalación está constituida por 3/4 conductores eléctricos para distribución y consumo por los que discurren diferentes corrientes



Esquema multifilar de una instalación trifásica (González Lezcano, 2011)

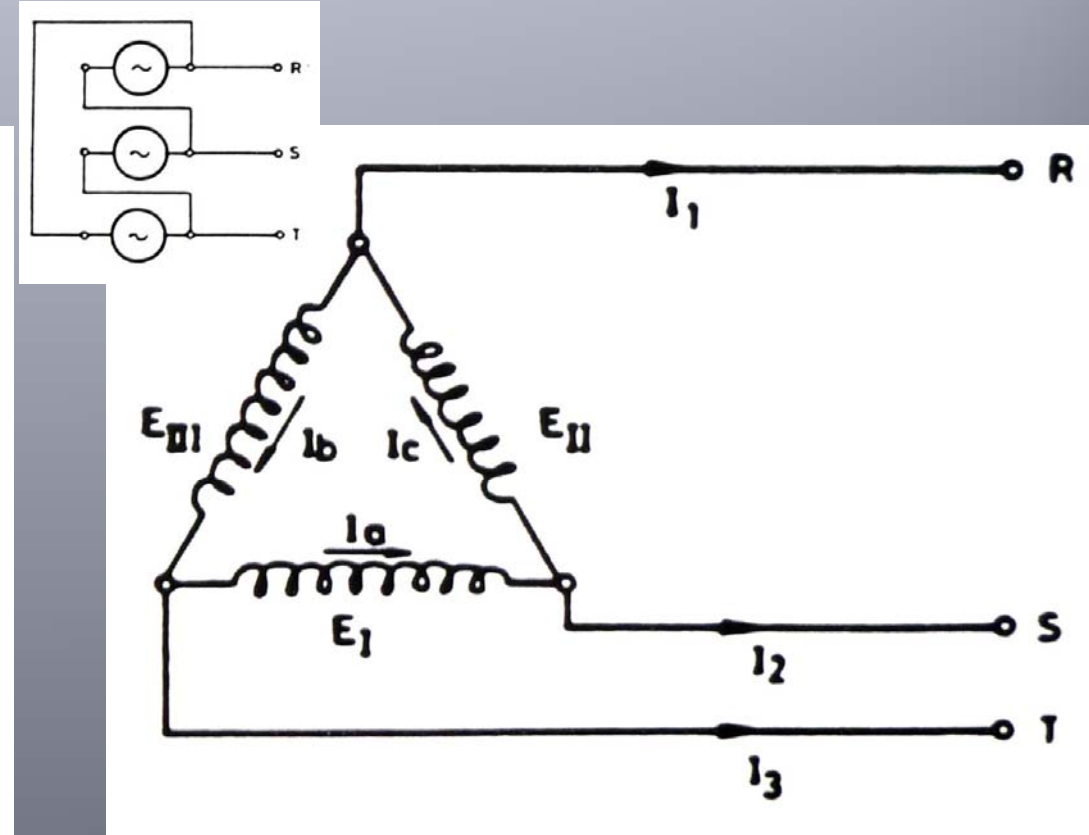
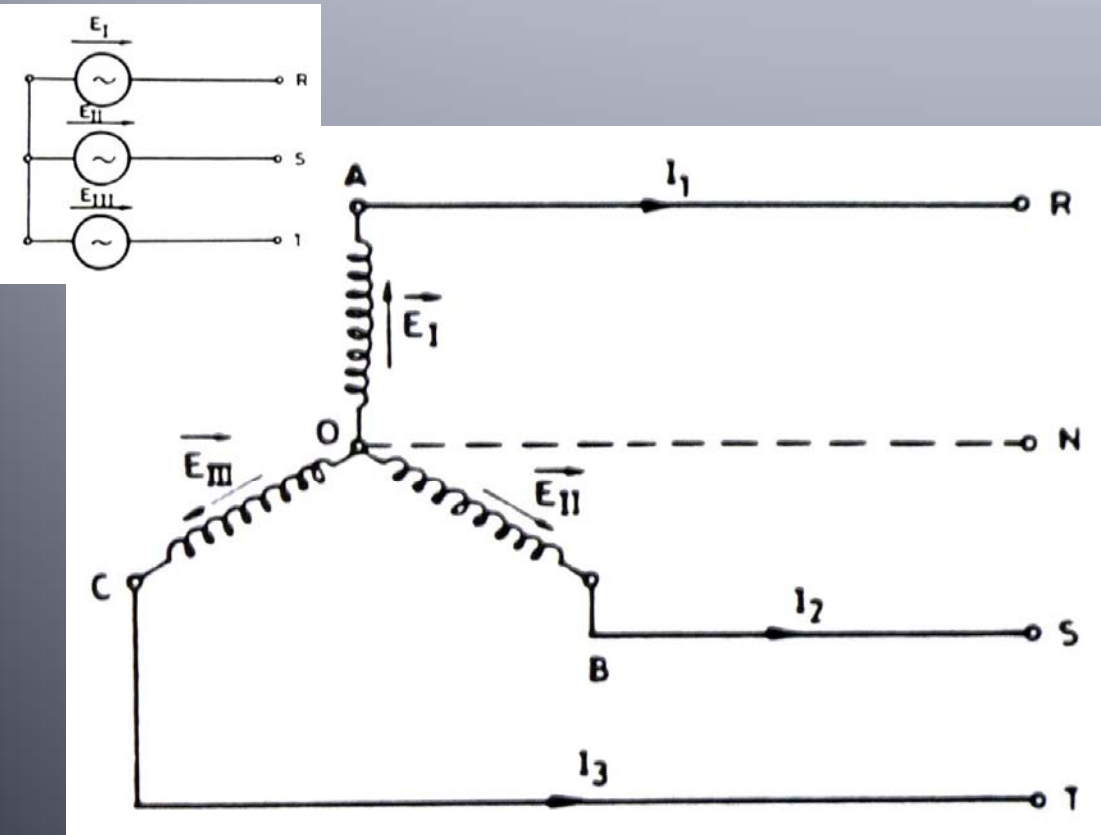
Sistemas trifásicos

La instalación está constituida por 3/4 conductores eléctricos para distribución y consumo por los que discurren diferentes corrientes



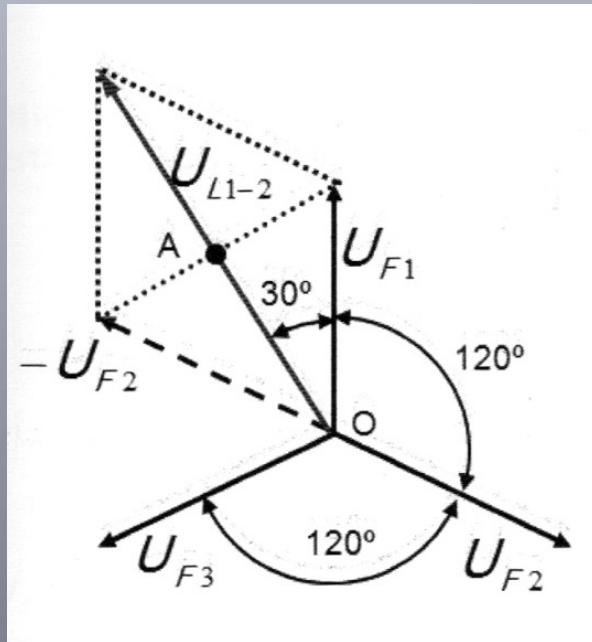
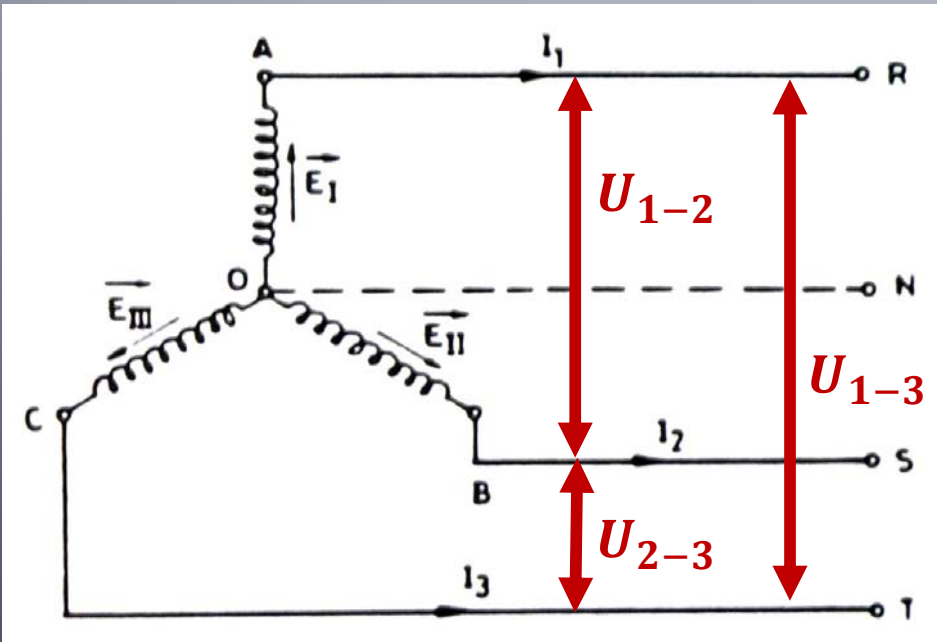
Sistemas trifásicos

Tipos de conexión



Sistemas trifásicos

Conexión en estrella



Tensión de línea

$$\overline{U_{1-2}} = \overline{U_{F1}} - \overline{U_{F2}}$$

$$U_{1-2} = 2 \cdot OA$$

$$OA = U_{F1} \cdot \cos 30$$

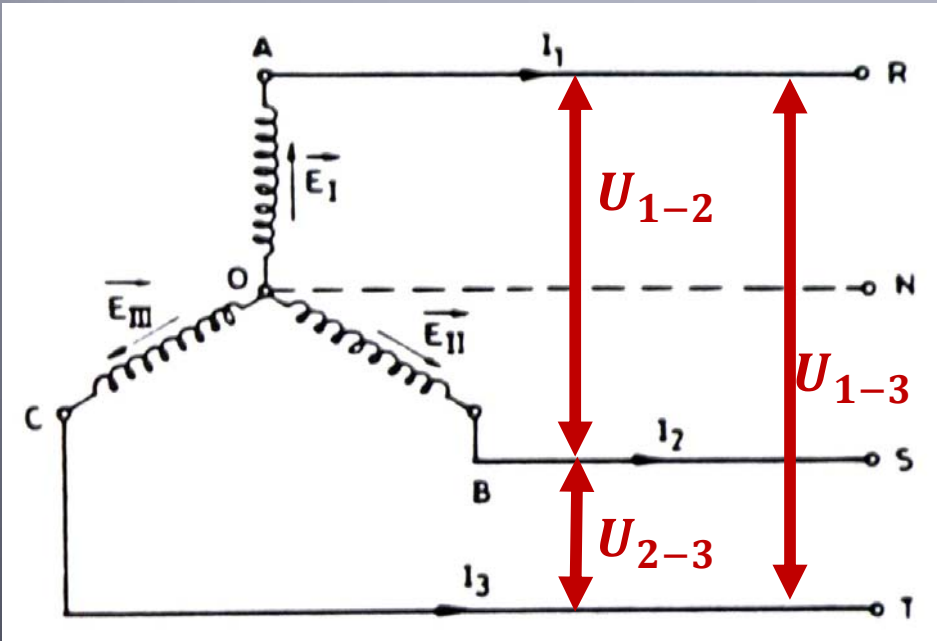
$$U_L = U_F \cdot \sqrt{3}$$

$$U_L = 230 \cdot \sqrt{3} = 400 V$$



Sistemas trifásicos

Conexión en estrella



Tensión fase-neutro

$$U_N = 0$$

$$U_{1-0} = U_{F1} - U_N$$

$$U_N = U_F = 230V$$

Intensidad de línea

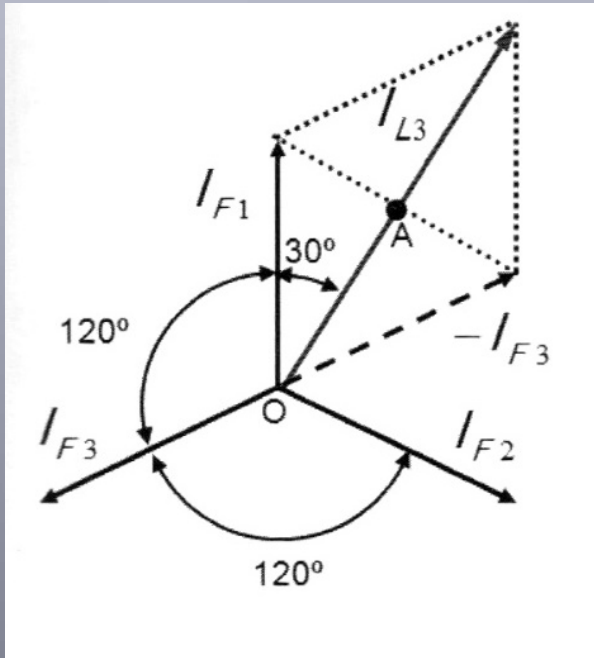
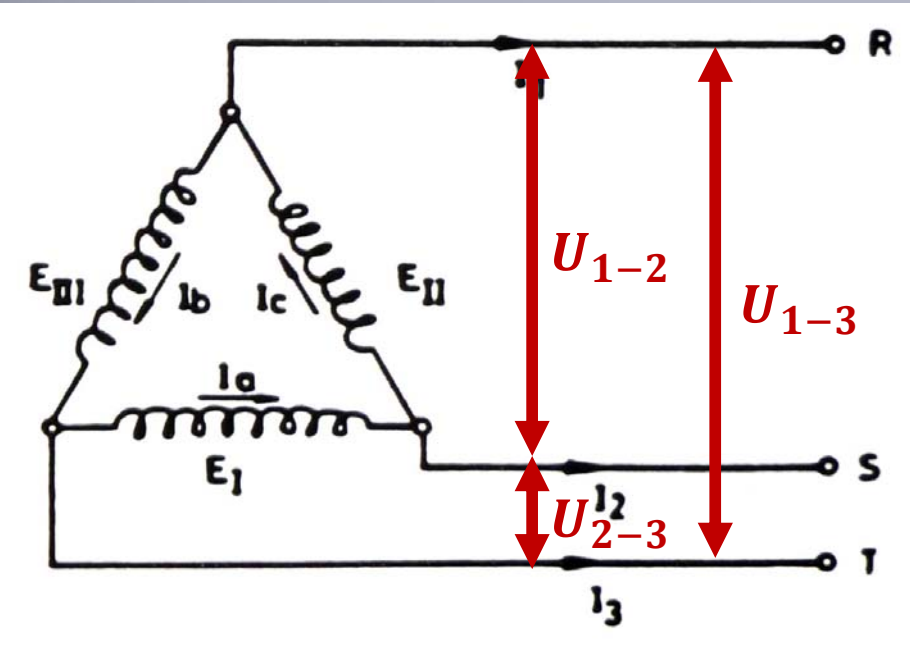
$$I_L = I_F$$

Sistemas trifásicos

Conexión en triángulo

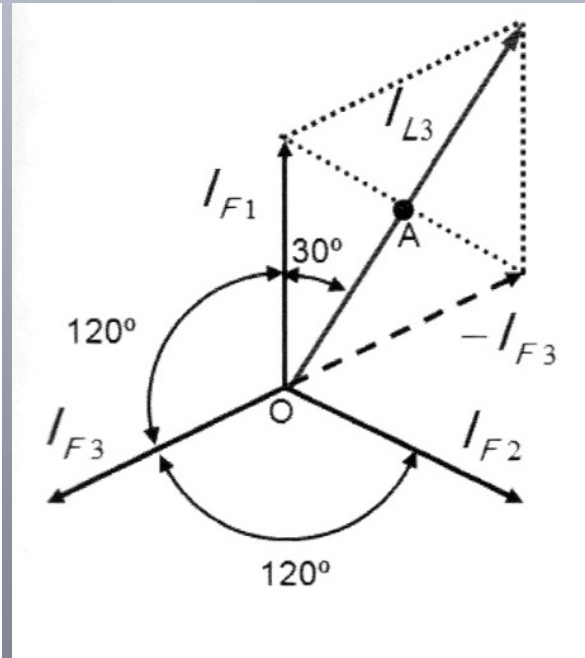
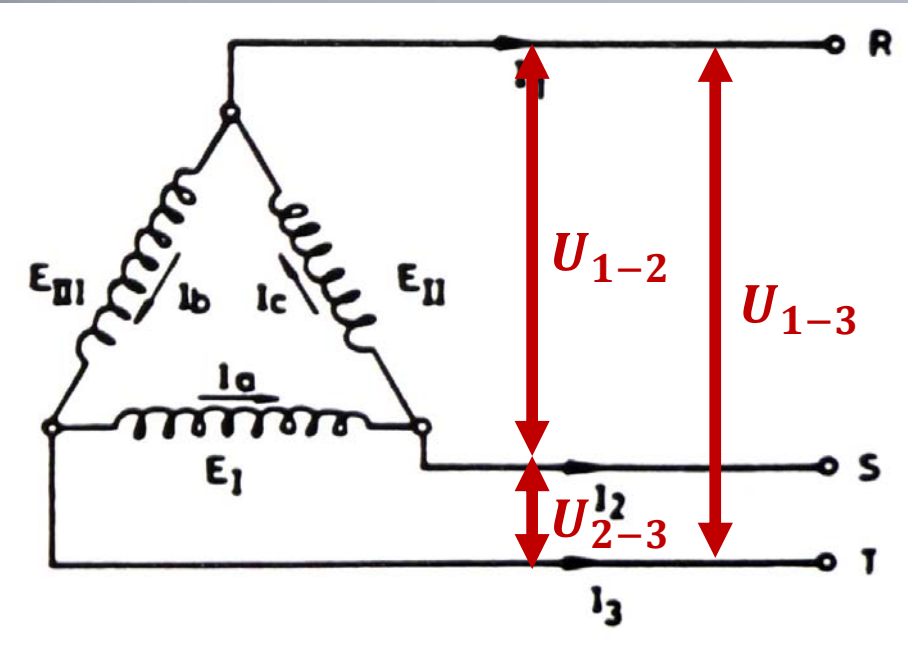
Tensión de línea

$$U_L = U_F$$



Sistemas trifásicos

Conexión en triángulo



Intensidad de línea

$$I_3 = I_{F1} - I_{F3}$$

$$OA = U_{F3} \cdot \cos 30$$

$$I_3 = U_{F3} \cdot \sqrt{3}$$

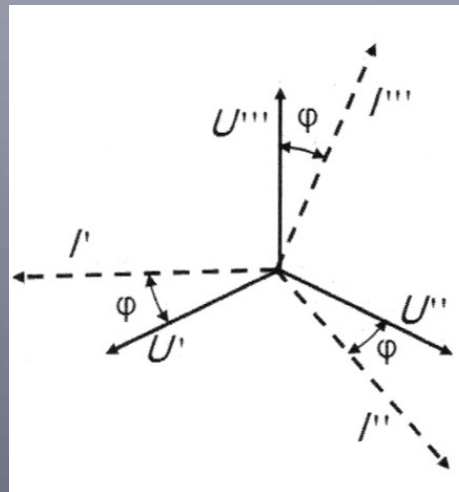
$$I_L = U_F \cdot \sqrt{3}$$

Sistemas trifásicos

Tipos de sistemas

Equilibrados

Desequilibrados



Sistemas trifásicos

Equilibrados

Características

- a) *Los tres circuitos tienen la misma resistencia, autoinducción y capacidad → todas las impedancias son iguales*
- b) *Las tres corrientes tienen el mismo valor y el mismo desfase con respecto a las tensiones*
- c) *Las tres corrientes son iguales y están desfasadas 120° → suma vectorial nula*
- d) *Sistema equilibrado y al no circular corriente por el neutro, este se podría eliminar*

Sistemas trifásicos

Desequilibrados

Características

- a) **En la práctica, es casi imposible el equilibrio:**
Cada fase debería tener el mismo número de receptores iguales y encendidos al mismo tiempo
- b) **Las líneas tienen distintas impedancias → corrientes y ángulos de desfase diferentes → las corrientes no se anulan (corriente residual)**
- c) **Líneas generales trifásicas siempre formadas por 4 conductores (3F+N) → N menor sección al llevar solo intensidad de equilibrio**

Sistemas trifásicos

Potencia

Para ambas conexiones, la potencia en un sistema trifásico es la suma de las potencias de los tres arrollamientos

$$P = U_{F1} \cdot I_{F1} \cdot \cos \varphi + U_{F2} \cdot I_{F2} \cdot \cos \varphi + U_{F3} \cdot I_{F3} \cdot \cos \varphi \quad \rightarrow \quad P = 3 \cdot U_F \cdot I_F \cdot \cos \varphi$$

Estrella

$$U_L = U_F \cdot \sqrt{3}$$

$$I_L = I_F$$

$$P = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \cos \varphi$$

Triángulo

$$U_L = U_F$$

$$I_L = I_F \cdot \sqrt{3}$$

$$P = \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \cos \varphi$$

Sistemas trifásicos

Caída de tensión

Sistemas CC $\rightarrow \Delta U = R_L \cdot I$

Sistemas CA $\rightarrow \Delta U_F = R_L \cdot I \cdot \cos \varphi$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I_L \cdot \cos \varphi}{\Delta U}$$

Sección del conductor por caída de tensión

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R_L \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$R_L = \frac{\rho \cdot L}{S} \quad [\Omega]$$