

55.4.4. Asociaciones en estrella y en triángulo

Por simplicidad, ilustraremos estos casos considerando solo resistencias.

La conexión en estrella consiste en unir los finales de las tres resistencias entre sí, formando un punto común, y dejando libres los tres principios.

La conexión en triángulo consiste en unir el principio de una resistencia con el final de la siguiente, repitiendo la operación cíclicamente hasta obtener un sistema cerrado.

• Transformación de triángulo a estrella

Véase el problema siguiente: Dadas tres resistencias dispuestas en triángulo, calcular las equivalentes a los efectos de corriente y tensión, pero dispuestas en estrella (figura 55.13).

Mirando la resistencia R desde los terminales A-B del triángulo, se verá una cierta resistencia que debe ser equivalente a aquella que calculamos. Efectivamente, desde los puntos A-B se advierten las resistencias R_{ac} y R_{bc} en serie entre sí, pero en paralelo con la resistencia R_{ab} .

Mirando también desde A-B en la estrella, se ven las equivalentes del nuevo sistema: $R_a + R_b$ (la resistencia R_c queda al aire, es decir, no forma circuito cerrado desde los puntos considerados).

Haciendo lo mismo desde los puntos A-C y C-B, se llega a las ecuaciones siguientes:

$$R_{AB} = \frac{R_{ab}(R_{ac} + R_{bc})}{R_{ab} + R_{ac} + R_{bc}} = R_A + R_B$$

$$R_{AC} = \frac{R_{ac}(R_{ab} + R_{bc})}{R_{ab} + R_{ac} + R_{bc}} = R_A + R_C$$

$$R_{BC} = \frac{R_{bc}(R_{ac} + R_{ab})}{R_{ab} + R_{ac} + R_{bc}} = R_C + R_B$$

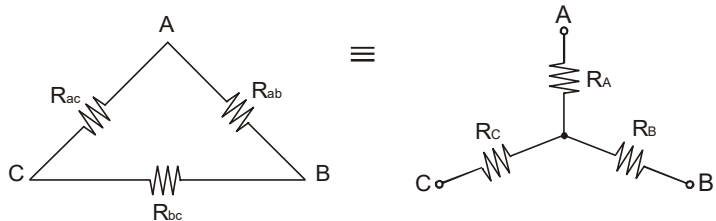


Figura 55.13.

De este sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas, se pueden calcular fácilmente los valores de R_A , R_B y R_C conociendo R_{ab} , R_{ac} y R_{bc} .

Para calcular R_A , bastará con sumar miembro a miembro las 2 primeras ecuaciones, restándole la tercera. De forma similar se obtienen R_B y R_C .

$$R_A = \frac{R_{ab} \cdot R_{ac}}{R_{ab} + R_{ac} + R_{bc}}$$
$$R_B = \frac{R_{ab} \cdot R_{bc}}{R_{ab} + R_{ac} + R_{bc}}$$
$$R_C = \frac{R_{bc} \cdot R_{ac}}{R_{ab} + R_{ac} + R_{bc}}$$

• Transformación de estrella a triángulo

En este caso se trata de despejar de las ecuaciones anteriores, R_{ac} , R_{ab} , y R_{bc} , pues ahora R_a , R_b y R_c serán valores conocidos. Resolviendo el sistema de ecuaciones por cualquier procedimiento conocido, se tiene:

$$R_{ac} = R_A + R_C + \frac{R_A \cdot R_C}{R_B}$$
$$R_{bc} = R_B + R_C + \frac{R_B \cdot R_C}{R_A}$$
$$R_{ab} = R_A + R_B + \frac{R_A \cdot R_B}{R_C}$$

Estas transformaciones se han resuelto para resistencias; resultados similares se habrían obtenido para el caso de que fuesen impedancias.