Zeno Martini (admin)

DISSIMMETRIA

1 January 2004

Terne dirette ed inverse

Definiamo l'operatore complesso **a**, che, moltiplicato per un vettore lo fa ruotare di 120° in senso antiorario, lasciandone immutato il modulo.

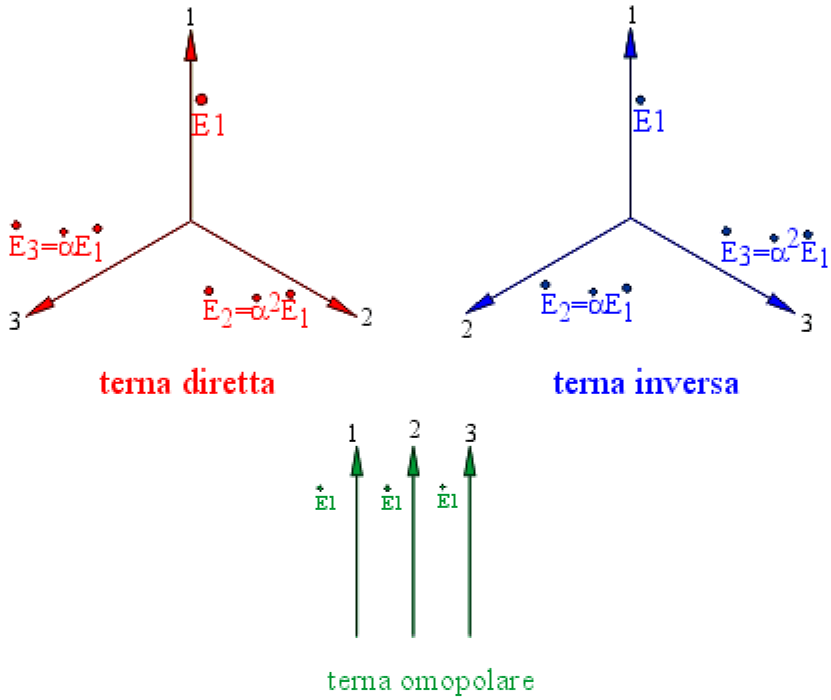
$$\boldsymbol{a}=e^{j120°}$$

Consideriamo il vettore rappresentativo di una tensione che, arbitrariamente, indicheremo con l'indice 1, dunque $\mathbf{E_1}$, che chiameremo vettore origine.

Si definisce *terna diretta* la terna formata dai tre vettori che si ottengono moltiplicando successivamente per **1**, $\mathbf{a^2}$, **a,** il vettore origine, *terna inversa* quella che si ottiene moltiplicandolo successivamente per **1**, **a,** $\mathbf{a^2}$. (*NB:* $\boldsymbol{1}= \boldsymbol{a^3}$)

Terna omopolare

Se le tre tensioni di fase oltre che lo stesso valore efficace hanno anche la stessa fase la terna delle tensioni si dice *omopolare.* I vettori rappresentativi sono allora uguali e paralleli. Essa si ottiene, evidentemente, moltiplicando sempre per 1 il vettore origine.



<u>Terne dissimmetriche</u>

Quando le tre tensioni non soddisfano alle condizioni che definiscono il sistema simmetrico, la terna si dice dissimmetrica.

Si può dimostrare che *<u>ogni terna dissimmetrica è scomponibile in una terna diretta, una terna inversa ed una terna omopolare.</u>* Indicando rispettivamente con **E_0, E_d, Ei,** i vettori origine delle tre terne, se **E_1, E_2, E_3** sonoi vettori della terna dissimmetrica, si può scrivere:

$$\dot{E}_1 = \dot{E}_0 + \dot{E}_d + \dot{E}_i$$
$$\dot{E}_2 = \dot{E}_0 + \dot{\alpha}^2 \cdot \dot{E}_d + \dot{\alpha} \cdot \dot{E}_i$$
$$\dot{E}_3 = \dot{E}_0 + \dot{\alpha} \cdot \dot{E}_d + \dot{\alpha}^2 \cdot \dot{E}_i$$

che non è altro che un sistema di tre equazioni da cui si possono ricavare le tre incognite **E_0, E_d, Ei**.

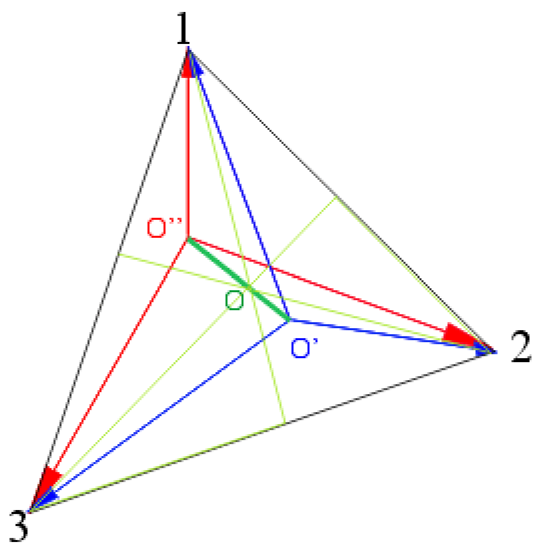
$$\dot{E}_0 = \frac{1}{3} \cdot (\dot{E}_1 + \dot{E}_2 + \dot{E}_3)$$

$$\dot{E}_d = \frac{1}{3} \cdot \left(\dot{E}_1 + \dot{\alpha} \cdot \dot{E}_2 + \dot{\alpha}^2 \cdot \dot{E}_3\right)$$

$$\dot{E}_i = \frac{1}{3} \cdot \left(\dot{E}_1 + \dot{\alpha}^2 \cdot \dot{E}_2 + \dot{\alpha} \cdot \dot{E}_3\right)$$

Queste relazioni sono molto utili nello studio di reti trifasi non simmetriche in quanto consentono di utilizzare le semplificazioni di calcolo proprie delle reti simmetriche.

Osservazioni



- La componente omopolare è nulla quando la somma dei vettori è nulla. Quindi le tensioni concatenate di un sistema trifase dissimmetrico hanno comunque sempre componente omopolare nulla. Non è così per le tensioni stellate.
- Le infinite stelle di vettori aventi vertici comuni, hanno come componenti la stessa terna diretta e la stessa terna inversa. Differiscono per la terna omopolare.
- La stella con terna omopolare ha il centro nel baricentro del triangolo che ha gli stessi vertici delle stelle. E' detta *stella pura*.
- Il vettore che caratterizza la terna omopolare di una stella è rappresentato dal segmento che unisce il centro della stella al baricentro del triangolo.

- Se si indica con **Ud** il vettore che dà origine alla terna diretta delle tensioni concatenate di un sistema dissimmetrico, con **Ui** il vettore che dà origine alla associata terna inversa si ha, per la terna di tutte le stelle che danno origine a quelle concatenate

$$\dot{E}_d = j \cdot \frac{\dot{U}_d}{\sqrt{3}} \quad \dot{E}_i = -j \cdot \frac{\dot{U}_i}{\sqrt{3}}$$

- Ricavando inoltre **Ud**, **Ui** in funzione delle concatenate **U12**, **U23** , **U23** , le due precedenti equazioni diventano

$$\dot{E}_d = \frac{1}{3} \cdot \left(\dot{U}_{12} - \dot{\alpha}^2 \cdot \dot{U}_{23}\right)$$

$$\dot{E}_i = \frac{1}{3} \cdot \left(\dot{U}_{12} - \dot{\alpha} \cdot \dot{U}_{23}\right)$$

- La componente omopolare di una terna spuria si ottiene sottraendo un suo qualsiasi vettore dal vettore corrispondente della stella pura. Quindi

$$\dot{E}_0 = \dot{E}_{1pura} - \dot{E}_1 = \frac{1}{3} \cdot \left(2 \cdot \dot{U}_{12} + \dot{U}_{23}\right) - \dot{E}_1$$