

Zeno Martini (admin)

METODO DI PROIEZIONE

9 April 2006

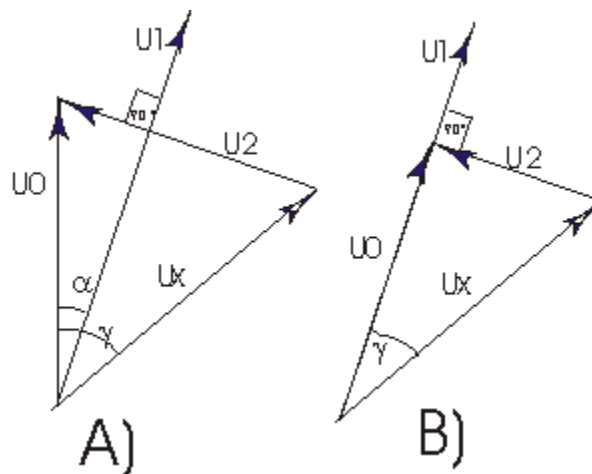
Domanda:

In che cosa consiste il metodo di proiezione?

Risponde admin

Il metodo di proiezione è un metodo di confronto. Una grandezza incognita ed una nota interagiscono finché gli effetti da esse prodotti danno luogo ad una situazione di equilibrio, rivelata da un rivelatore di zero, cui corrisponde una precisa relazione tra le grandezze in gioco. La bilancia ne è il più semplice esempio.

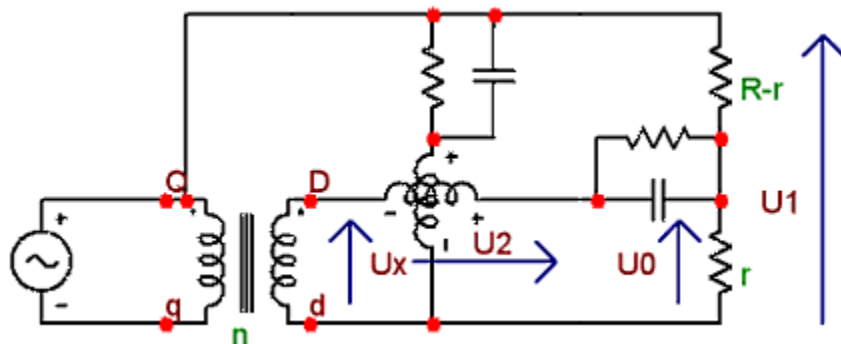
Il metodo di proiezione confronta due tensioni sinusoidali isofrequenziali; U_0 che supponiamo nota ed U_x incognita, in modo tale che la condizione di equilibrio sia raggiunta quando le proiezioni dei loro vettori rappresentativi secondo una direzione prefissata sono uguali. Se g è l'angolo di sfasamento tra le due tensioni ed α l'angolo di tra la tensione U_0 e la direzione di riferimento si ha $U_0 \cdot \cos \alpha = U_x \cdot \cos(g - \alpha)$. Ciò, come mostra la figura A, equivale a dire che la differenza vettoriale tra le due tensioni è in quadratura con una tensione sinusoidale U_1 il cui vettore rappresentativo stabilisce la direzione di riferimento.



Spesso si fa in modo che $a=0$, (figura B) quindi U_0 in fase con U_1 per cui la relazione precedente diventa $U_0 = U_x \cos \theta$, cioè U_0 la proiezione della tensione incognita nella direzione della tensione nota U_1 uguale alla tensione nota. La rivelazione della quadratura si può ottenere con uno strumento elettrodinamico.

Uno strumento elettrodinamico, come noto, è composto da una bobina fissa e da una bobina mobile. Se I_f il valore efficace di una corrente sinusoidale che percorre la bobina fissa ed I_m quello di una corrente, pure sinusoidale e della stessa frequenza, che percorre la bobina mobile, la coppia media che agisce sulla bobina mobile è data da $C = k \cdot I_f \cdot I_m \cdot \cos \theta$ essendo θ l'angolo di sfasamento tra le due correnti. La coppia è nulla non solo se una delle due correnti è nulla ma anche se il loro sfasamento è di 90° , cioè sono in quadratura. Ovviamente se le correnti sono in fase con le tensioni applicate alle due bobine, lo strumento può rivelare anche che due tensioni sono in quadratura.

Il metodo è spesso usato per conoscere con una precisione superiore alla semplice lettura di due voltmetri, il rapporto di trasformazione di un trasformatore. La figura seguente mostra lo schema circuitale di principio. Il parallelo di resistenza e capacità ha lo scopo di fare in modo che le correnti che percorrono le due bobine siano in fase con le tensioni applicate, U_1 ed U_2 . La capacità va scelta in modo che l'impedenza complessiva del ramo serie sia puramente resistiva. Se L è l'induttanza della bobina deve essere $C = R^2/L$.



Si ha vettorialmente $U_2 = U_0 - U_x$. La tensione U_0 è ottenuta con un potenziometro $U_0 = U_1 \cdot r/R$ ed è perciò in fase con U_1 che è la tensione primaria del trasformatore. La tensione U_x è la tensione secondaria del trasformatore, in fase con U_1 (se il trasformatore ha polarità sottrattiva: per $d=D$, $U_{QD} = U_1 - U_x$; in caso di polarità additiva $U_{QD} = U_1 + U_x$ per $d=D$ nel qual caso occorre scambiare D con

d nello schema per raggiungere l'equilibrio). La condizione di zero implica che $U_x \cos \varphi = U_0 = U_1 r / R$. Se $\cos \varphi = 1$, come si ha nel caso di un trasformatore monofase, si ha:

$$n = U_1 / U_x = R / r.$$