



Zeno Martini (admin)

1)INDUTTORE ED ALTA FREQUENZA. 2)NEUTRO?

29 May 2004

Domanda:

Egr. ing. Martini [] approfitto della sua disponibilità per porle altri due quesiti:

1)come mai, FISICAMENTE parlando, l'induttore, quando è percorso da corrente alternata a frequenza elevatissima, si comporta come un circuito aperto (MATEMATICAMENTE il perchè l'ho capito, ma nessun professore a cui ho posto questo interrogativo riesce a darmi una risposta soddisfacente)?

2)come mai, nei sistemi trifase, il filo di neutro si chiama così ?

Risponde admin

Da come poni la domanda concepisci "fisicamente" come qualcosa di molto diverso da "matematicamente". La spiegazione matematica, come hai detto, l'hai capita, ma nessuno ti ha saputo dare quella fisica. Ti faccio però osservare che il nostro strumento per interpretare la fisica è la matematica ed è praticamente impossibile farne a meno. La matematica è una costruzione della nostra mente e non è la realtà fisica, ma è l'unico strumento che ci permette di vederla, una specie di lente senza la quale i nostri occhi fisici sarebbero per essa troppo miopi. Dobbiamo rassegnarci: la realtà fisica la conosciamo solo così, allo stato attuale della nostra evoluzione almeno. Come sia veramente il mondo fisico che il modello matematico interpreta, non lo sapremo mai, forse, come forse non sapremo mai perché la matematica consenta di creare modelli i cui oggetti astratti si comportano in un modo molto simile, quasi identico, ai corrispondenti oggetti reali. C'è da dire che la nostra mente, o almeno il suo supporto materiale, fa parte di quel mondo fisico, ha una realtà almeno uguale ad esso, quindi è anche comprensibile la corrispondenza tra modelli matematici e realtà. La mente però può costruire oggetti e modelli astratti di ogni tipo. Si ripropone dunque sempre il dilemma del perché sia quello matematico ad essere il più aderente alla realtà. E la fisica quantistica sembra quasi costringerci a pensare che la realtà è sicuramente inconoscibile, ma funziona come la matematica sembra imporle.

Beh, dopo questa premessa filosofica veniamo i tuoi quesiti. Cercherò di dare una risposta "fisica" al primo, ma sappi che è una risposta "fisica" che non fa altro che leggere formule matematiche.

Quando un circuito è aperto non è percorso da alcuna corrente. Se diciamo che un bipolo si comporta come un circuito aperto, intendiamo dire che una variazione

di tensione ad esso applicata non produce in esso alcuna variazione di corrente. Se si applica una tensione variabile, ad esempio sinusoidale, ad una induttanza, cioè ad un bipolo che genera un campo magnetico, la corrente variabile che vi si stabilisce, genera un campo magnetico variabile. Chiedersi quant'è la variazione di campo corrispondente ad una data variazione di tensione, equivale a chiedersi quant'è la corrispondente variazione di corrente. Se consideriamo un semiperiodo della tensione, la variazione di campo è proporzionale al prodotto del valore medio E per il tempo $T/2$. Ricordo che questo prodotto altro non è che il flusso magnetico nel semiperiodo e, dicendo questo, altro non si fa che enunciare la legge di Faraday. Se la frequenza aumenta mentre resta inalterato il valore medio della tensione (basta mantenere lo stesso valore massimo), diminuisce il valore di $T/2$ quindi diminuisce la variazione di flusso magnetico, quindi la corrispondente variazione di corrente. Aumentando sempre più la frequenza la variazione di corrente si avvicina sempre più a zero, pur mantenendo immutato il valore della tensione: il bipolo tende quindi a comportarsi come un circuito aperto.

Si può pensare all'analogia meccanica.

Se si applica una forza variabile sinusoidalmente ad una massa, se la forza media rimane costante all'aumentare della frequenza, diminuisce l'impulso della forza in un semiperiodo, cioè la variazione della quantità di moto che, a massa costante, corrisponde alla variazione di velocità. Il corpo tende in pratica a rimanere fermo tanto più quanto più si aumenta la frequenza della forza.

Ma dicendo questo altro non ho fatto che leggere la seconda legge della dinamica la cui forma matematica è identica alla legge di Faraday: alla massa corrisponde l'induttanza, alla forza la tensione, alla velocità l'intensità di corrente. Ed entrambe le leggi sono in fondo un aspetto del principio di conservazione dell'energia. Moltiplicando entrambi i membri delle due leggi rispettivamente per la velocità e per l'intensità si possono infatti così leggere: la potenza fornita è uguale alla potenza immagazzinata.

Per la seconda domanda:

si dice filo neutro perché, quando il carico è equilibrato, esso non è percorso da corrente, ai suoi capi allora non c'è alcuna differenza di potenziale, per cui la sua presenza nel circuito non ha alcuna influenza sul valore delle correnti negli altri fili: è indifferente, neutro appunto. Il filo non è più neutro quando i carichi sono squilibrati.

Zeno Martini