

Zeno Martini (admin)

LINEA A VUOTO

9 September 2006

Domanda:

Ho sentito dire che una linea a vuoto in corrente alternata si comporta come un cortocircuito!

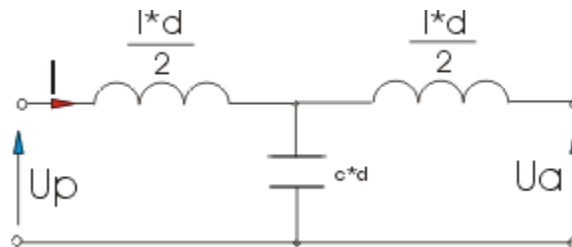
Risponde admin

Dipende di che linea si parla. Le normali linee di trasmissione in bassa media ed anche in alta tensione certamente no. Ma tutto dipende dalla loro lunghezza che è in genere molto inferiore a quella critica alla quale, in effetti, una linea a vuoto si comporta come un corto circuito.

La lunghezza critica corrisponde ad un quarto della lunghezza d'onda, **λ** , relativa alla frequenza, **f** , di alimentazione della linea. La lunghezza d'onda è data da **$\lambda = c/f$** dove **c** è la velocità della luce nell'aria ($c=300.000 \text{ km/s}$). Per **$f=50 \text{ Hz}$** si ha **$\lambda=6000 \text{ km}$** per cui la lunghezza critica è **1500 km** . Una linea che ha questa lunghezza a vuoto si comporta in effetti proprio come un cortocircuito.

La teoria mostra che per una tale lunghezza la linea si comporta come un circuito risonante in cui la reattanza totale, combinazione della reattanza longitudinale induttiva e della reattanza trasversale capacitiva, diventa nulla.

Una linea priva di perdite può essere rappresentata con il quadripolo di figura, in prima approssimazione.



- **d** è la lunghezza della linea in km
- **l** è l'induttanza longitudinale chilometrica (H/km)
- **c** la capacità trasversale chilometrica (F/km)

La condizione di risonanza, a 50 Hz è

$$314 \cdot l \cdot d / 2 = 1 / (314 \cdot c \cdot d)$$

da cui, si può ricavare la lunghezza d

$$d = \frac{1}{314 \cdot c \cdot l}$$

Il valori di capacità ed induttanza unitarie per km di una linea aerea a 220 kV con conduttori in corda di alluminio-acciaio disposti con una distanza mutua di 8 m sono

- $c = 8.599 \text{ nF/km}$
- $l = 1.3057 \text{ mH/km}$

e sostituendo nella precedente equazione si ottiene

$$d = 1344 \text{ km}$$

Per questo quando si deve trasmettere energia su lunghissime distanze conviene passare alla corrente continua ([sistemi HVDC](#))