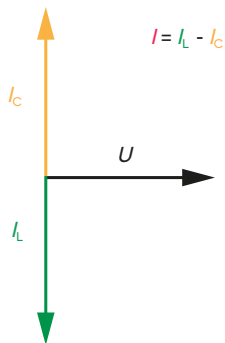
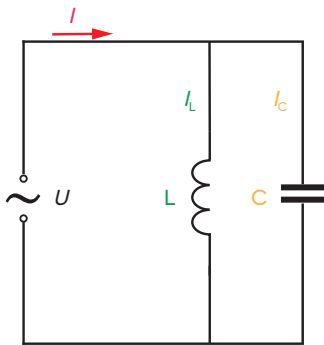


Circuiti in parallelo

Nozioni base C.A.

Collegamento in parallelo di capacità e induttanze

Con un collegamento in parallelo di un condensatore C e di una bobina L, la tensione è la stessa ovunque. Tuttavia, l'induzione che si manifesta nella bobina e la costante di carica e scarica del condensatore causano uno sfasamento della corrente. Con una tensione sinusoidale, la corrente I_L è in ritardo di 90° sulla bobina, mentre la corrente I_C sul condensatore è in anticipo di 90° .



Quando l'induttanza L e la capacità C sono collegate in parallelo, la tensione è la stessa ovunque. A causa dello sfasamento, le due correnti I_L e I_C sono diametralmente opposte.

La corrente risultante I è la differenza tra le correnti I_L e I_C . Pertanto, nella linea di alimentazione del circuito LC in parallelo scorre una corrente più piccola rispetto alla più grande corrente singola I_C o I_L . Il calcolo della reattanza X si effettua con:

$$X = \frac{U}{I} = \frac{U}{I_L - I_C}$$

oppure con la seguente formula:

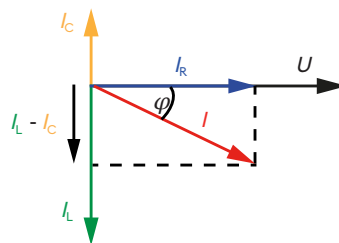
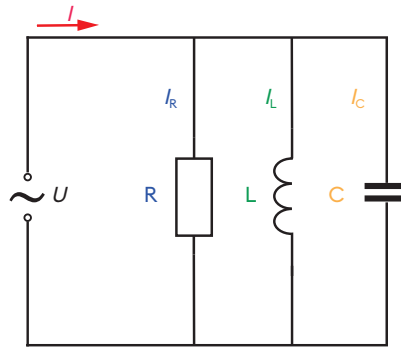
$$X = \left| \frac{1}{\frac{1}{X_L} - \frac{1}{X_C}} \right| = \left| \frac{1}{\frac{1}{2\pi fL} - 2\pi fC} \right|$$

Il segno assoluto nella formula è necessario se il risultato è negativo. In questo caso, il segno meno deve essere omissivo (vedere l'articolo Fondamenti di CA, circuiti in serie).

I_L e I_C formano un circuito risonante. Le correnti dipendono dalla frequenza. Quando si raggiunge la frequenza di risonanza, esse sono uguali. La corrente nella linea di alimentazione è quindi nulla. A frequenze superiori a quella di risonanza, il condensatore prevale e il circuito oscillante si comporta come un condensatore. Al di sotto della frequenza di risonanza si crea un'induttanza. Il calcolo della frequenza è lo stesso del circuito LC in serie.

Circuito RLC in parallelo

In realtà, le perdite si manifestano nella bobina, nel condensatore e nelle linee. Il circuito parallelo viene quindi integrato con una resistenza R per formare il circuito RLC.



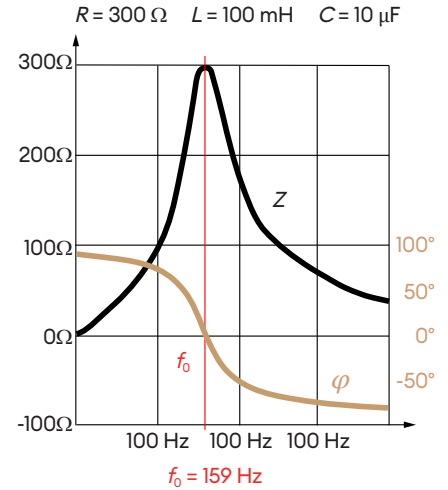
Nel diagramma a lancette, la corrente nella resistenza ohmica I_R ha la stessa direzione della tensione. Con essa e con la differenza tra I_C e I_L è possibile determinare la corrente I . L'angolo φ è definito angolo di sfasamento.

La resistenza totale può essere determinata in base alla seguente formula:

$$Z = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \left(\frac{1}{X_L} - \frac{1}{X_C}\right)^2}}$$

La corrente viene calcolata come segue:

$$I = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2}$$



L'esempio mostra l'andamento dell'impedenza Z e dell'angolo di sfasamento φ , in funzione della frequenza. I valori applicati sono: $R = 300 \Omega$, $L = 100 \text{ mH}$ e $C = 10 \mu\text{F}$.

La resistenza massima di 300Ω si raggiunge alla frequenza di risonanza di 159 Hz . A questo punto l'angolo di sfasamento è di 0° . Con un angolo di fase positivo domina l'induttanza, con un angolo di fase negativo prevale la capacità.

Il diagramma precedente mostra che la resistenza e l'angolo di sfasamento dipendono dalla frequenza. Come già accennato, la resistenza misurata in ohm, non può essere negativa. Tuttavia, l'angolo varia tra $+90^\circ$ e -90° . Per rappresentare questa dipendenza, si utilizza il termine impedenza. Se il termine resistenza apparente tiene conto solo del valore della resistenza, il termine impedenza include sia il valore della resistenza, sia l'angolo di fase. Per distinguere le due grandezze, l'impedenza si indica con il simbolo Z .

Qualità e ammettenza

Nel circuito oscillante, l'energia oscilla tra il condensatore e la bobina. Meno energia deve essere fornita dall'esterno per mantenere le oscillazioni, migliore sarà il sistema. Il decadimento delle vibrazioni è definito con fattore di smorzamento o semplicemente perdita. Il valore reciproco di questo valore è definito qualità o, secondo il simbolo della formula, fattore Q. Ciò significa che un sistema di alta qualità ha una bassa attenuazione. Se la qualità e l'ampiezza della corrente di sorgente sono note, le correnti in eccesso sull'induttanza e sulla capacità possono essere calcolate mediante moltiplicazione. Dal punto di vista matematico, soprattutto con i circuiti in parallelo, può essere più semplice lavorare con il valore reciproco $1/Z$ piuttosto che con Z. Questo valore è definito con il nome di ammettenza Y. L'unità di misura è $1/\Omega$, o il Siemens con il simbolo dell'unità S.