



Zeno Martini (admin)

ARMONICHE E RIFASAMENTO.

31 January 2006

Domanda:

Perch  le armoniche possono danneggiare i condensatori di rifasamento?

Risponde admin

La reattanza di una capacit  C  , come noto, inversamente proporzionale alla frequenza f : $X_c = 1/(2\pi f C)$. In presenza di armoniche di tensione i condensatori, a parit  di valore efficace della tensione, assorbono una corrente che cresce con la frequenza. Se a 50 Hz i condensatori assorbono una $I = U \cdot 314 \cdot C$, dove U   il valore efficace della fondamentale, all'armonica n assorbono $I_n = n \cdot U_n \cdot 314 \cdot C$ dove U_n   il valore efficace della tensione d'armonica n . Quindi se $U_n/U = a$, $I_n/I = n \cdot a$. La distorsione di corrente   n volte maggiore della distorsione di tensione ed i condensatori si surriscaldano pi  di quanto farebbe supporre l'aumento del valore efficace della tensione dovuto alla distorsione. Ricordo che il valore efficace effettivo di una grandezza distorta   la radice quadrata della somma dei quadrati dei valori efficaci delle singole armoniche.

Inoltre la situazione pu  essere aggravata dal fenomeneno della risonanza che pu  verificarsi tra la capacit  C dei condensatori e l'induttanza L della rete. La corrente a quell'armonica diventa infatti molto elevata.

La risonanza   la condizione in cui la reattanza di rete diventa uguale alla reattanza dei condensatori. Cio , assumendo come frequenza fondamentale i 50 Hz, si ha risonanza quando $1/314 \cdot n \cdot C = 314 \cdot n \cdot L$; da cui $n = 1/314 \cdot \text{radQ}(L \cdot C)$. Poich  la potenza di cortocircuito della rete nel punto di installazione dei condensatori   data da $S_{cc} = U^2/314 \cdot L$ e la potenza reattiva dei condensatori da $Q_c = 314 \cdot C \cdot U^2$, si ha anche $n = \text{radQ}(S_{cc}/Q_c)$.

Generalmente i condensatori di rifasamento sono sovradimensionati per evitare danni possibili dovuti alle armoniche. Se devono funzionare a 400 V   bene che la loro tensione nominale sia di 500 V. Il surdimensionamento in potenza   allora del 56% ($100 \cdot ((5/4)^2 - 1)$)