



Zeno Martini (admin)

SEZIONE DEL NEUTRO

16 February 2005

Domanda:

Quale criterio si segue per determinare la sezione del neutro in presenza di armoniche?

Risponde admin

Il problema del corretto dimensionamento del neutro è fondamentale, con l'aumento progressivo ed inarrestabile dei carichi non lineari. Come detto già in altre risposte, (vedi argomenti correlati), questi assorbono correnti non sinusoidali con conseguente presenza di armoniche. Le armoniche di ordine tre ed i loro multipli, in un sistema trifase risultano tra in fase: costituiscono, come si dice, terne omopolari. Nei sistemi a quattro fili le terne omopolari, I_o , si sommano aritmeticamente e percorrono il neutro che è pertanto interessato da una corrente: $I_{no}=3*I_o$. Quindi, ad esempio, una componente di terza armonica, I_3 , che abbia un'ampiezza del 33% della fondamentale, produce nel neutro una corrente esattamente uguale alla fondamentale. Non è allora difficile accorgersi che può benissimo capitare che la corrente, in questo conduttore, possa facilmente superare quella di fase. Era, qualche decennio fa, una situazione rara. La corrente nel neutro era dovuta quasi esclusivamente allo squilibrio dei carichi; in genere quindi era inferiore abbastanza sensibilmente della corrente di fase.

L'art. 524.3 della norma CEI 64-8, prevede esplicitamente la situazione: il conduttore di neutro, nei circuiti polifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm^2 se in rame od a 25 mm^2 se in alluminio, può avere una sezione inferiore (con minimo di 16 e 25 mm^2) purché quella sezione possa portare la corrente che può circolare nel neutro: corrente di squilibrio più le eventuali armoniche.

E' dunque inevitabile per il progettista valutare perfettamente i carichi che l'impianto dovrà alimentare. Occorre, allo scopo, conoscere lo spettro armonico delle correnti di fase, cioè l'ampiezza delle armoniche; in particolare le terze ed i loro multipli. Un esempio. Le lampade a risparmio energetico compatte, assorbono una terza armonica di ampiezza pari al 74% della fondamentale, ed una nona armonica del 33%. Se la fondamentale ha un valore efficace di 20 A, alla terza armonica corrisponde un valore di $I_3=14,8 \text{ A}$ ed alla nona, $I_9=6,6 \text{ A}$. Trascurando le armoniche di ordine superiore, il valore efficace delle componenti omopolari è $I=\text{rad}Q(14,8^2+6,6^2)=16,2 \text{ A}$. Nel

neutro si sommano le tre correnti, quindi circolerà una corrente $I_{no}=3*16,2=48,6$ A. E' un valore sensibilmente maggiore (67%) del valore efficace della corrente di fase che, tenendo conto di tutte le armoniche (5: 48%;7: 40%;11: 20%... oltre alle omopolari già considerate) è di circa 29 A (Il valore efficace reale è infatti $I=I_1*\sqrt{1+0,74^2+0,48^2+0,4^2+0,33^2..}=1,45*I_1$. dove I_1 è il valore efficace della fondamentale. In questo caso la sezione del neutro deve dunque essere maggiore di quella del conduttore di fase.

[Zeno Martini](#)