

COMPENSATORI ARMONICI PER CARICHI NON LINEARI

Serie TZN

Introduzione

Le più diffuse utenze assorbono energia elettrica in corrente alternata con forme d'onda che raramente si avvicinano a quelle ideali di un carico resistivo. A causa della presenza di motori, condensatori, induttori, alimentatori, raddrizzatori, regolatori e invertitori è sempre più frequente trovare forme d'onda di corrente più simili a quella di figura 1 che non a una sinusoide ideale.

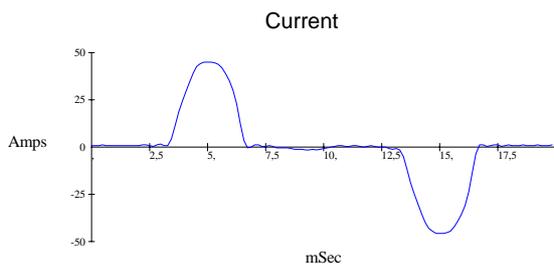


Figura 1 – Corrente assorbita da carichi non lineari

La forma d'onda rappresentata nella figura 1 è costituita da un insieme di sinusoidi aventi frequenza multipla intera della frequenza fondamentale (50 Hz) e ampiezza che è funzione del tipo di carico. Nella figura 2 è rappresentato lo sviluppo in serie che evidenzia il valore di ogni armonica riferito al valore efficace della corrente fondamentale (prima barra).

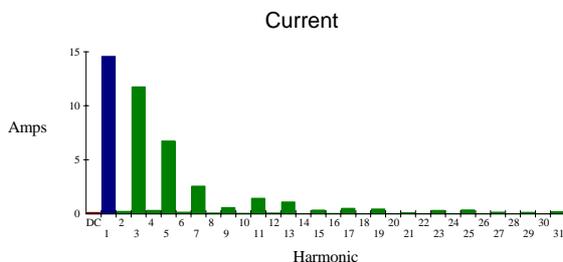


Figura 2 – Contenuto armonico

La presenza di queste armoniche provoca negli impianti elettrici diversi problemi:

- Incremento delle perdite di distribuzione dovuto all'aumento delle cadute di tensione induttive e per effetto pelle.

Dove esistono cabine di trasformazione relativamente piccole rispetto ai carichi distortenti, si notano elevati valori di deformazione della tensione che creano anomalie agli altri carichi connessi alla stessa sorgente (vedi figura 3).

- Nei sistemi trifasi le correnti armoniche di neutro non si annullano a causa della omopolarità delle componenti di terza armonica (150 Hz e suoi multipli) prodotte dai carichi sulle tre fasi. In pratica, ad ogni passaggio per zero della com-

ponente fondamentale, la terza armonica generata dai carichi distortenti è di polarità identica nel conduttore di neutro. È frequente misurare correnti efficaci di neutro pari al 150% della corrente di fase.

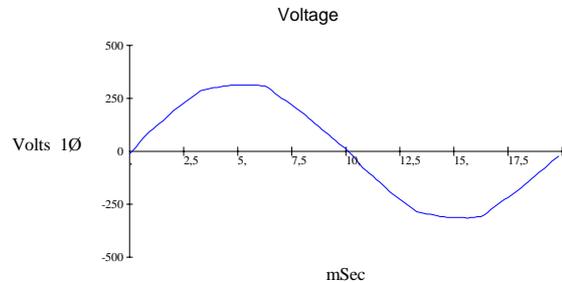


Figura 3 – Distorsione di tensione causata da utenze distortenti (carichi non lineari)

Questi effetti indesiderati, che si riscontrano in condizioni normali, possono diventare catastrofici quando la sorgente di energia elettrica non è la rete pubblica ma un generatore ausiliario o un gruppo di continuità.

I Compensatori Armonici 'Serie TZN'

L'utilizzazione dei compensatori armonici per carichi non lineari "Serie TZN", il cui schema è rappresentato in figura 4, permette di eliminare gran parte dei problemi che si presentano con utenze distortenti e permettono di ottenere i seguenti vantaggi:

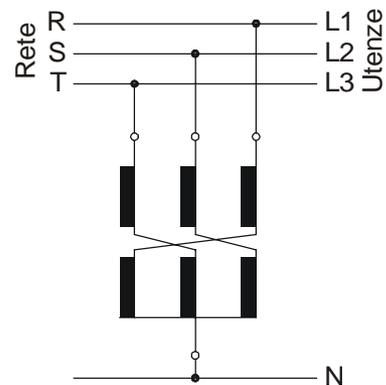


Figura 4 – Compensatore armonico TZN

- Attenuazione, fino al 10%, delle correnti armoniche di neutro (vengono relegate sull'avvolgimento connesso alle utenze)
- L'avvolgimento a "Zig-Zag accorciato" è un circuito a bassa impedenza per le armoniche omopolari (3, 9, 15, 21).
- La particolare costruzione, cosiddetta "High K Factor", permette di ottenere basse cadute di tensione e basse perdite garantendo un'alta reiezione alle armoniche.

COMPENSATORI ARMONICI PER CARICHI NON LINEARI

Serie TZN

Modalità costruttive e di installazione

I compensatori armonici per carichi non lineari "Serie TZN" sono costruiti con i migliori materiali magnetici disponibili sul mercato e con conduttori in rame elettrolitico isolati con resine in classe di funzionamento termico H (≥ 180 °C). L'originale schema di collegamento utilizzato (Zig-Zag accorciato) permette di ottenere una bassissima impedenza per la circolazione delle correnti armoniche omopolari (3, 9, 15, 21) evitando di trasferirle verso il generatore. La costruzione finale del compensatore è in un contenitore metallico verniciato con resine epossidiche e con grado di protezione IP21. L'accesso dei conduttori è previsto nella parte inferiore mentre il collegamento si effettua su una piastra in fibra di vetro munita di appositi bulloni. Per la natura propria di questi compensatori, dovranno essere installati a brevissima distanza dalle utenze.

Caratteristiche elettriche

Tipo	Trifase in aria
Categoria	Z0
Collegamento	Zig-zag a 3 fili + neutro
Potenza di compensazione	P = da 6 a 150 kVA
Tensione di alimentazione	$V_i = 400$ V 3L $\pm 15\%$
Frequenza di alimentazione	F = 50 Hz $\pm 4\%$
Corrente a vuoto	$\leq 5\%$
Perdite a vuoto	$\leq 3\%$
Classe di temperatura	H
Temperatura max di funzionamento	Ta= 120 °C
Distorsione inserita con carico lineare	D $\leq 1\%$
Sovraccarico armonico	150 % per 30'
Fattore K	$\sum_{H=1}^{\infty} (I_H^2 * H^2) = 10$ oppure 20

Gamma dei prodotti

Potenza kVA	Modello	Fattore K	Dimensioni in mm			Peso Kg
			Larghezza	Profondità	Altezza	
10	TZN-10-C3-C4	10/20	500	300	500	100
15	TZN-15-C3-C4	10/20	500	400	500	110
25	TZN-25-C3-C4	10/20	500	400	600	150
40	TZN-40-C3-C4	10/20	600	400	600	200
60	TZN-60-C3-C4	10/20	800	400	800	280
80	TZN-80-C3-C4	10/20	800	400	800	350
100	TZN-100-C3-C4	10/20	800	500	800	420
125	TZN-125-C3-C4	10/20	800	500	1000	450
150	TZN-150-C3-C4	10/20	1000	500	1000	500
250	TZN-250-C3-C4	10	1000	500	1200	600
330	TZN-330-C3-C4	10	1000	500	1200	650
400	TZN-400-C3-C4	10	1000	500	1500	700