

Inverter e distorsione armonica negli edifici

*Approfondimento relativo alla nuova norma
(EN/IEC) 61000-3-12 in vigore dal
prossimo mese di Febbraio*

Il problema della distorsione armonica sta diventando un tema sempre più rilevante nel dibattito internazionale relativo al risparmio energetico ed alla qualità delle fonti di energia.

Dal mese di Febbraio 2008 una nuova normativa Europea regolerà i livelli massimi di distorsione armonica derivati dalle apparecchiature elettriche direttamente connesse alla rete di distribuzione andando ad affiancare la già esistente (IEC/EN) 61000-3-2 che riguarda i dispositivi elettrici di potenza ridotta. La nuova norma, definita **(IEC/EN) 61000-3-12**, riguarda invece i dispositivi elettrici caratterizzati da una corrente compresa tra 16 A e 75 A per fase, cioè, in sistemi trifase, valori di potenza compresi tra 7.5 e 37KW.

La distorsione armonica è un problema che caratterizza diverse tipologie di apparecchiature elettriche. Genericamente, ogni dispositivo che prevede una conversione da corrente alternata (CA) a corrente continua (CC) dell'energia elettrica attraverso un sistema rettificatore a ponte di diodi sviluppa un potenziale problema di distorsione armonica; oltre a questi, comunque, anche altre apparecchiature comuni come personal computers, lampade neon, fotocopiatrici ed altre macchine da ufficio possono introdurre questo inconveniente.

Da diverso tempo gli azionamenti elettrici a velocità variabile, comunemente "inverters" trovano largo impiego all'interno di edifici pubblici e privati in ambito comunemente definito HVAC (dall'inglese Heating, Ventilation, Air Conditioning),

dove contribuiscono ad una significativa riduzione del consumo energetico consentendo l'adattamento della velocità dei motori elettrici (tipicamente installati su pompe e ventilatori) alle esigenze di portata, pressione o temperatura richieste dall'applicazione.

Insieme al risparmio energetico, gli inverters, però, introducono un elevato livello di distorsione armonica che condiziona pesantemente la qualità della rete elettrica provocando, in alcuni casi, anomalie di funzionamento agli altri dispositivi collegati alla medesima alimentazione.

L'improvvisa attivazione di interruttori magnetotermici di protezione, l'errore di lettura di sensori, trasduttori e strumenti vari, lo sfarfallio dei monitor, il surriscaldamento dei cavi, guasti ai PC: questi sono solo alcuni dei sintomi del problema.

Possibili soluzioni al problema

Esistono diversi sistemi tradizionali per ridurre o eliminare il problema della distorsione armonica di corrente generata dagli azionamenti elettrici a velocità variabile:

- **Installazione di induttanze di linea o sul Bus in CC dell'azionamento.**
E' la soluzione meno costosa e maggiormente applicata. L'efficacia dell'intervento è ridotta e gli ingombri dell'induttanza, esterna o interna all'inverter, sono consistenti.
- **Utilizzo di un Inverter AFE (Active Front End).**
E' la soluzione ottimale ma anche la più costosa.
Prevede l'utilizzo di un convertitore attivo all'ingresso dell'azionamento.
- **Utilizzo di inverter con ponti rettificatori a più stadi.**
E' il caso dei cosiddetti inverters con ponte a 12 impulsi (o superiori) che montano due ponti di diodi trifase in parallelo in alternativa al singolo. Anche in questo caso si tratta di azionamenti decisamente più costosi rispetto agli inverters standard.



- **Impiego di filtri attivi per armoniche.**

Si tratta di filtri “accordati” appositamente studiati, caso per caso, per sopprimere alcune specifiche frequenze di armoniche che si sono rilevate problematiche. E' una soluzione efficace ma estremamente costosa e che necessita dell'intervento di personale dedicato per effettuare le rilevazioni e calcolare il filtro corretto.

La tecnologia C-Less. L'innovativa soluzione offerta da TOSHIBA.

TOSHIBA, uno dei leader mondiali nell'elettronica di potenza, ha sviluppato una gamma di azionamenti a velocità variabile appositamente concepiti per rispondere in modo adeguato ai limiti imposti dalla normativa (IEC/EN 61000-3-12) offrendo, al contempo, una serie di soluzioni dedicate all'ambito HVAC.

La tecnologia impiegata da TOSHIBA per i nuovi inverters della serie VF-FS1 è denominata **C-Less**. Questa tecnologia nasce dall'idea molto semplice di ridurre la capacità totale del Bus in corrente continua dell'inverter andando al contempo ad ottimizzare il controllo del motore attraverso una CPU dedicata, e particolarmente potente, che consente un'elevata capacità di calcolo.

Gli inverters VF-FS1 offrono alcuni significativi vantaggi rispetto agli inverters tradizionali:

1. La tecnologia **C-Less** assicura la conformità alla nuova direttiva IEC/EN 61000-3-12 ($R_{scc} \geq 120$) senza richiedere l'impiego di alcun componente esterno

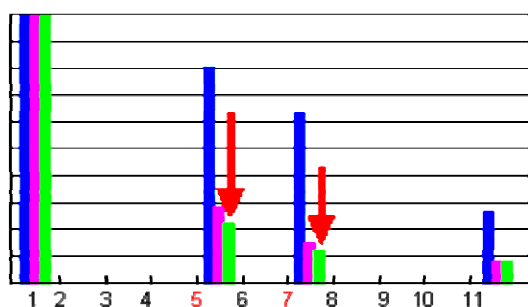


Figura 1

Confronto contenuto armonico tra inverter standard (blu), inverter con induttanza CC (viola) e VF-FS1 (verde)

2. La tecnologia **C-Less** consente l'incremento del fattore di potenza dell'inverter

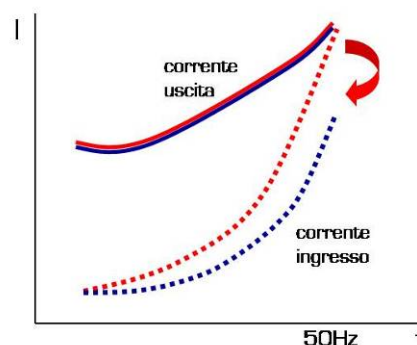


Figura 2 Riduzione della corrente assorbita

A parità di corrente di uscita, la riduzione della corrente d'ingresso dell'inverter è pari circa al 20% con notevoli benefici sul consumo energetico, la riduzione della sezione dei cavi di linea e il dimensionamento dei dispositivi di protezione a monte dell'inverter.

3. Gli inverters VF-FS1 sono disponibili anche in versione IP54



Figura 3 Inverter VF-FS1 IP54

La soluzione IP54 integra il filtro EMC conforme alla direttiva EN61800-3 1° ambiente C1 (installazioni direttamente connesse alla rete elettrica pubblica) senza necessità di ulteriori filtri.

4. La tecnologia più avanzata al prezzo più competitivo

Il costo degli inverters TOSHIBA VF-FS1 è equivalente o inferiore al prezzo di concorrenti tradizionali non equipaggiati con alcuna soluzione per i disturbi elettromagnetici e la distorsione armonica.

5. Le funzioni più complete per le applicazioni in ambito HVAC

Dal regolatore PID completo alla modalità “bumpless”, dalla funzionalità FIRE fino alle prestazioni avanzate di risparmio energetico: l’inverter VF-FS1 offre tutte le caratteristiche più avanzate richieste nelle applicazioni in ambito HVAC.



Figura 4 Esempio di applicazione HVAC

6. I Bus di campo più diffusi in ambito HVAC

L’inverter VF-FS1 può integrare diverse soluzioni Fieldbus tipicamente correlate all’ambito HVAC. I Bus disponibili in opzione sono:

- LonWorks®
- BACnet®
- Metasys®N2
- APOGEE®

L’inverter integra di serie una porta RS485 per la comunicazione attraverso protocollo Modbus RTU o TOSHIBA proprietario.

IEC/EN 61000-3-12, pronti via!

La scadenza di Febbraio è vicina e l’applicazione della nuova norma riguarderà tutti gli azionamenti direttamente connessi alla rete elettrica pubblica; tutte le installazioni civili, commerciali e dell’industria leggera dovranno quindi fare riferimento a questo standard.

La norma EN 61000-3-12 si applica a componenti specifici, come gli inverter appunto. Scegliendo dispositivi conformi, già all’origine, a questa direttiva, il costruttore dell’impianto o il fornitore del sistema può gestire facilmente la conformità dell’installazione senza ricorrere a particolari procedure di test o misure sull’impianto finito.



TOSHIBA

Inverter VF-FS1

IEC/EN61300-3-12 ready!

Distribuito da

TECNO BI s.r.l.

Via Monte Bianco 31/33

Fiorano (MO)

Tel. 0536 921209

Fax 0526 921315

www.tecnobi.it

info@tecnobi.it

