

# Soluzioni per la riduzione delle armoniche



Convertitori di frequenza



LISTEN.  
THINK.  
SOLVE.®

## Un aspetto critico: le armoniche

Il termine "armoniche" indica una deviazione dalle forme d'onda sinusoidali ideali di corrente e tensione della linea CA. In passato l'ampiezza di queste deviazioni, o distorsioni armoniche, era limitata. Più recentemente, tuttavia, si è verificato un considerevole aumento di tale ampiezza, dovuto all'uso di elettronica di potenza, carichi commerciali e industriali non lineari e convertitori di frequenza. Queste deviazioni possono influire sulle prestazioni ottimali dei dispositivi connessi.

### Effetti potenzialmente negativi

I potenziali effetti negativi delle distorsioni armoniche sui sistemi elettrici includono, tra gli altri:

- Surriscaldamento dei componenti
- Surriscaldamento del trasformatore di alimentazione
- Sgancio casuale dell'interruttore automatico
- Durata del motore più breve
- Minore produttività dei dispositivi
- Aumento delle perdite e riduzione del fattore di potenza, con conseguente aumento dei costi energetici

### Soluzioni semplificate attraverso l'innovazione

Per ridurre le distorsioni ed evitare guasti del sistema, è necessario attenuare le distorsioni armoniche alla fonte.

Fortunatamente, è possibile ridurre le distorsioni armoniche a livelli accettabili.

- Per stabilire i livelli accettabili di armoniche in vari sistemi, si applicano spesso le linee guida IEEE (International Electrical and Electronics Engineers).
- Sono disponibili strumenti software che consentono di prevedere il livello di armoniche e di valutare le eventuali soluzioni di attenuazione.

## Soluzioni di Rockwell Automation

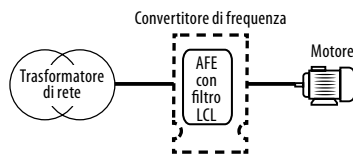
È possibile scongiurare potenziali malfunzionamenti del sistema adottando la tecnologia e le soluzioni adeguate per ridurre e limitare gli effetti delle distorsioni armoniche sui dispositivi. Rockwell Automation ha sviluppato una vasta gamma di metodi per ridurre le armoniche causate da carichi non lineari. Sono disponibili diverse soluzioni in grado di soddisfare i requisiti in fatto di armoniche, le limitazioni relative all'impianto e le esigenze di budget. I convertitori di frequenza PowerFlex® Allen-Bradley® basati su soluzioni a basse armoniche, ad esempio la tecnologia Active Front End, le configurazioni a 18 impulsi e i filtri armonici attivi e passivi, si sono dimostrati particolarmente efficaci e possono essere configurati per la conformità agli standard IEEE 519.

<b>Soluzioni per l'attenuazione delle armoniche - Lista di controllo</b>	PowerFlex 755T con Active Front End	Convertitore di frequenza a 6 impulsi con induttanza bus CC	Convertitore a 18 impulsi con autotrasformatore	Filtro passivo e convertitori di frequenza a 6 impulsi	Filtro di potenza attivo
<b>Distorsione armonica di corrente tipica (ITHD)</b>	3 - 5%	30 - 45%	4.5 - 6%	5 - 8%	3 - 5%
<b>Conformità IEEE 519</b>	Sì	No	Sì	Marginale	Sì
<b>Efficienza</b>	97%	97%	96.5%	96.5%	96%
<b>Dimensione complessiva (in rapporto a un convertitore di frequenza a 6 impulsi)</b>	1.5 - 2.5	1.0	3.0 - 5.0	2.0 - 6.0	2.5 - 5.0
<b>Convenienza</b>	Costo inferiore per sistemi a sbarra CC comune e conformità IEEE 519	Costo minimo senza requisiti delle armoniche	Costo medio per conformità IEEE 519	Costo inferiore per applicazioni <125 Hp	Costo inferiore per più convertitori di frequenza
<b>Effetto dell'1% di squilibrio di tensione</b>	Minimo	Grande	Moderato	Minimo	Minimo
<b>Potenziale livello basso sbarra CC</b>	No	No	No	Sì	No
<b>Potenziale risonanza del sistema</b>	No	No	No	Sì	No
<b>Fattore di potenza totale tipico, nessun/pieno carico</b>	1.0	0.75 - 0.95	0.90 - 0.99	0,3 - 1,0 capacitivo (anticipo)	0.90-0.98
<b>Manutenzione predittiva dei principali componenti</b>	Sì <sup>1</sup>	Sì <sup>2</sup>	Solo inverter <sup>2</sup>	Solo inverter <sup>2</sup>	Solo inverter <sup>2</sup>
<b>Rilevamento armoniche di linea alte (allarme)</b>	Sì	No	No	No	No
<b>Facilità di manutenzione</b>	Sì	Sì	Solo inverter <sup>3</sup>	Solo inverter <sup>3</sup>	Solo inverter <sup>3</sup>

1: PowerFlex 755T integra funzionalità di analisi di manutenzione predittiva in tempo reale per i componenti principali, tra cui ventole, IGBT e condensatori in base all'uso effettivo del prodotto.  
 2: I convertitori di frequenza a 6 impulsi e ingresso CC PowerFlex 753 e PowerFlex 755 includono funzionalità di manutenzione predittiva basate su temporizzatore e possono essere inclusi in un sistema a basse armoniche.  
 3: I sistemi che includono convertitori di frequenza a 6 impulsi e ingresso CC PowerFlex 753 e 755 hanno ricambi facilmente accessibili negli inverter.

A

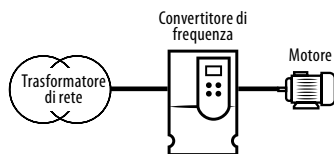
**Convertitore di frequenza PowerFlex 755T con Active Front End**



Questa soluzione monitora e regola attivamente la corrente di ingresso per mantenere la forma d'onda sinusoidale per la corrente assorbita. Questa tecnica genera una distorsione di tensione minima consentendo al convertitore dell'alimentazione di ingresso di soddisfare lo standard IEEE 519 ai morsetti di ingresso del convertitore di frequenza. Questo metodo è conveniente per le applicazioni basate su un unico convertitore di frequenza, in genere con una potenza superiore a 50 Hp, oppure per sistemi a sbarra comune di grandi dimensioni con un elevato numero di convertitori di frequenza. Scegliendo un convertitore di frequenza Active Front End rigenerativo è possibile ottenere vantaggi aggiuntivi per le applicazioni che tradizionalmente richiedono resistori di frenatura dinamica.

B

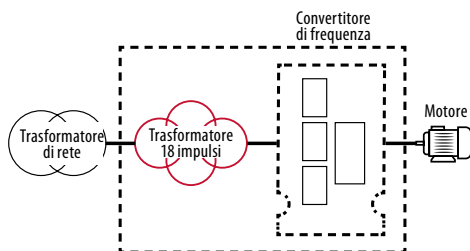
**Convertitore di frequenza a 6 impulsi con induttanza bus CC**



L'induttanza bus CC consente di ridurre in modo significativo le armoniche generate dal convertitore di frequenza rispetto a un convertitore a 6 impulsi privo di induttanza.

C

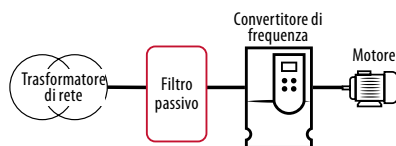
**Convertitore a 18 impulsi con autotrasformatore**



È una soluzione conforme allo standard IEEE 519 che include un trasformatore 18 impulsi. Si tratta di un approccio tradizionale per ottenere una soluzione a basse armoniche.

D

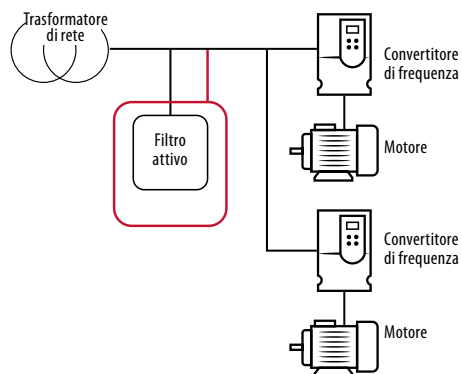
**Filtro passivo e convertitori di frequenza a 6 impulsi**



È una soluzione conveniente per applicazioni con una potenza non superiore a 125 Hp. Benché sia in grado di ridurre fortemente le armoniche rispetto alle soluzioni a 6 impulsi, può risultare non conforme allo standard IEEE 519. In alcuni impianti può provocare una condizione di risonanza del sistema di alimentazione.

E

**Filtro di potenza attivo**



È una soluzione esterna che monitora attivamente i livelli di distorsione armonica e inietta in linea correnti armoniche di compensazione per soddisfare lo standard IEEE 519 all'ingresso della connessione del filtro attivo. La soluzione è conveniente per i sistemi di grandi dimensioni con più convertitori di frequenza in un unico sistema di distribuzione dell'alimentazione.

Rockwell Automation, Inc. (NYSE:ROK), la più grande azienda al mondo nel settore dell'automazione industriale, contribuisce ad aumentare la produttività dei suoi clienti e a migliorare la sostenibilità ambientale. In tutto il mondo, i marchi leader Allen-Bradley® e Rockwell Software® sono sinonimo di innovazione ed eccellenza.



Allen-Bradley, PowerFlex, PowerMonitor, Rockwell Software e SMART sono marchi commerciali di Rockwell Automation. I marchi commerciali che non appartengono a Rockwell Automation sono di proprietà delle rispettive società.

**[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)**

---

**Power, Control and Information Solutions Headquarters**

Americhe: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496, USA, Tel: +1 414 382 2000, Fax: +1 414 382 4444

Europa/Medio Oriente/Africa: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgio, Tel: +32 2 663 0600, Fax: +32 2 663 0640

Asia: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: +852 2887 4788, Fax: +852 2508 1846

Italia: Rockwell Automation S.r.l., Via Ludovico di Breme 13 A, 20156 Milano, Tel: +39 02 334471, Fax: +39 02 33447701, [www.rockwellautomation.it](http://www.rockwellautomation.it)

Svizzera: Rockwell Automation AG, Via Cantonale 27, 6928 Manno, Tel: 091 604 62 62, Fax: 091 604 62 64, Customer Service: Tel: 0848 000 279