

Sinusfilter Plus++

Filtri di uscita per disturbi di modo comune ad alta frequenza

Contenuto di questo documento

I convertitori di frequenza, che di norma hanno una frequenza di commutazione nel campo 2 - 20 kHz, generano una considerevole quantità di disturbi di modo comune (correnti di disturbo asimmetriche). I rapidi fronti di commutazione della tensione DC, provocano picchi di tensione (*spike*) nei cavi dei motori e maggiore è la lunghezza dei cavi maggiore è l'ampiezza dei picchi di tensione.

I rapidi fronti di salita della tensione (dV/dT) risultanti, contengono molte frequenze armoniche e più rapidi sono i fronti di salita più ampio è lo spettro delle frequenze armoniche (sopra i 150 kHz) e peggiore è il ripple della tensione sinusoidale misurata tra linea e terra.

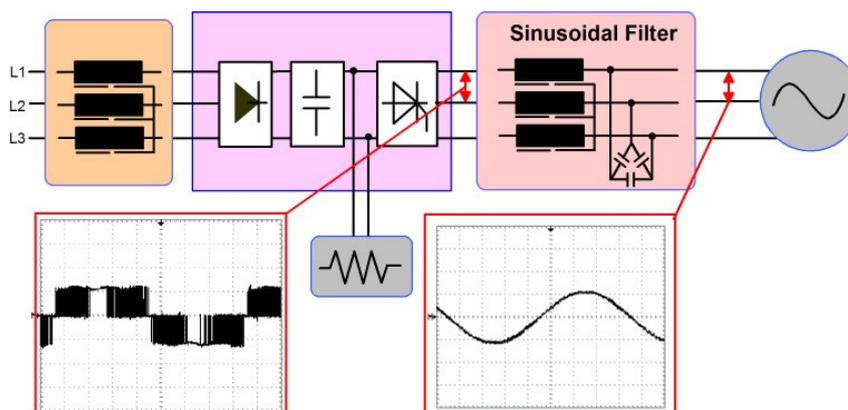
Questo disturbo è il risultato di interferenze di modo comune causate dalla presenza di capacità parassite fra le differenti parti metalliche del motore e la terra e queste hanno come conseguenza che scorrano correnti indesiderate di tipo impulsivo. REO Sinusfilter Plus++® offrono un mezzo per iniettare i disturbi di modo comune nel circuito intermedio (DC link) anziché verso terra attraverso l'accoppiamento capacitivo. Questa tecnologia viene in primo luogo utilizzata per proteggere motori in applicazioni critiche o nel caso in cui la sostituzione dei motori risulti particolarmente onerosa. Viene inoltre utilizzata nelle applicazioni dove le correnti di dispersione che scorrono in circuiti elettrici collegati in parallelo provocano interferenze.

Introduzione

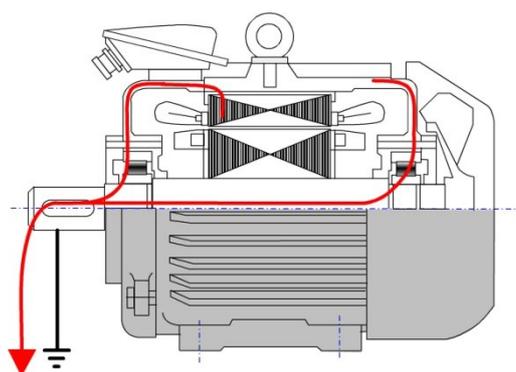
La maggior parte dei moderni motori vengono controllati da azionamenti che consentono di variarne la velocità. Questi azionamenti includono convertitori di frequenza che utilizzano elementi semiconduttori (IGBT). La tecnica di commutazione utilizzata genera un elevato grado di variazione del valore dell'ampiezza della tensione che a seconda dei requisiti dell'applicazione può provocare effetti indesiderati nei motori.

Lunghi percorsi cavi tra convertitori di frequenza e motori e rapidi fronti di commutazione possono contribuire alla prematura avaria dei motori a causa del danneggiamento dei cuscinetti e degli isolamenti o a causa di altri fenomeni indesiderati quali perdite di potenza, livelli elevati di rumore acustico e correnti parassite verso terra.

La soluzione convenzionale consiste nell'inserire un filtro passa basso collegato ai morsetti di uscita del convertitore di frequenza. Questo filtro riduce i disturbi di modo differenziale (correnti di disturbo simmetriche) e forma un'onda sinusoidale livellata con valore di ondulazione al di sotto del 5%.



In alcuni casi questa soluzione risulta inadeguata, in particolare nelle applicazioni nelle quali sono presenti disturbi di modo comune (correnti di disturbo asimmetriche) a frequenza elevata e l'affidabilità del motore è della massima importanza o la sostituzione del motore risulterebbe troppo costosa. Questi disturbi di modo comune causano, attraverso l'accoppiamento capacitivo tra statore, rotore, cuscinetti, carcassa motore e apparecchi collegati, una caduta di tensione a frequenza elevata, cosa che porta al fatto che scorrano correnti parassite di tipo impulsivo.



La soluzione a questo problema è costituita dalla combinazione di un filtro di modo differenziale e di un filtro di modo comune offerta come singola unità da REO INDUCTIVE COMPONENTS AG. Si evita in questo modo che vengano danneggiati i cuscinetti a causa del calore e dell'erosione come risultato della circolazione di correnti impulsive.

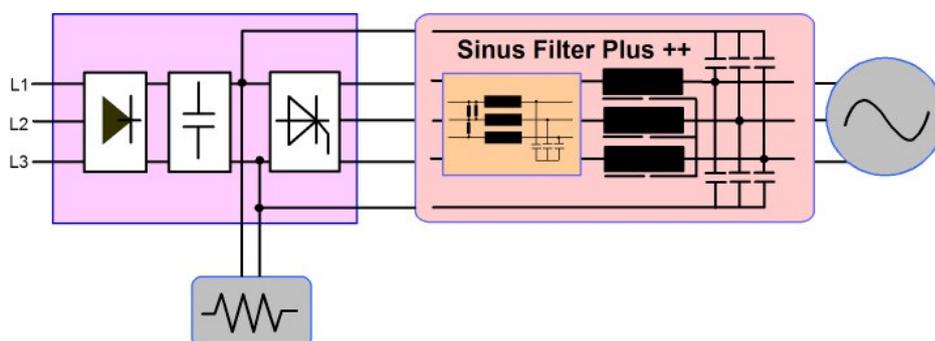
Ulteriori vantaggi:

- Utilizzo di cavi tra convertitori di frequenza e motori di lunghezza illimitata
- Utilizzo di frequenze di commutazione con valori superiori a 8 kHz
- Riduzione del rumore acustico
- Riduzione delle perdite nei cavi e per correnti parassite, e conseguente possibilità di utilizzo di un convertitore più piccolo (riduzione dei costi).
- Filtro addizionale lato rete non necessario se il convertitore ha un filtro integrato.
- I disturbi irradiati dai cavi vengono ridotti al minimo.
- Utilizzo di cavi alimentazione motori non schermati (riduzione dei costi)
- Eliminazione di tensioni di contatto pericolose e di correnti di dispersione

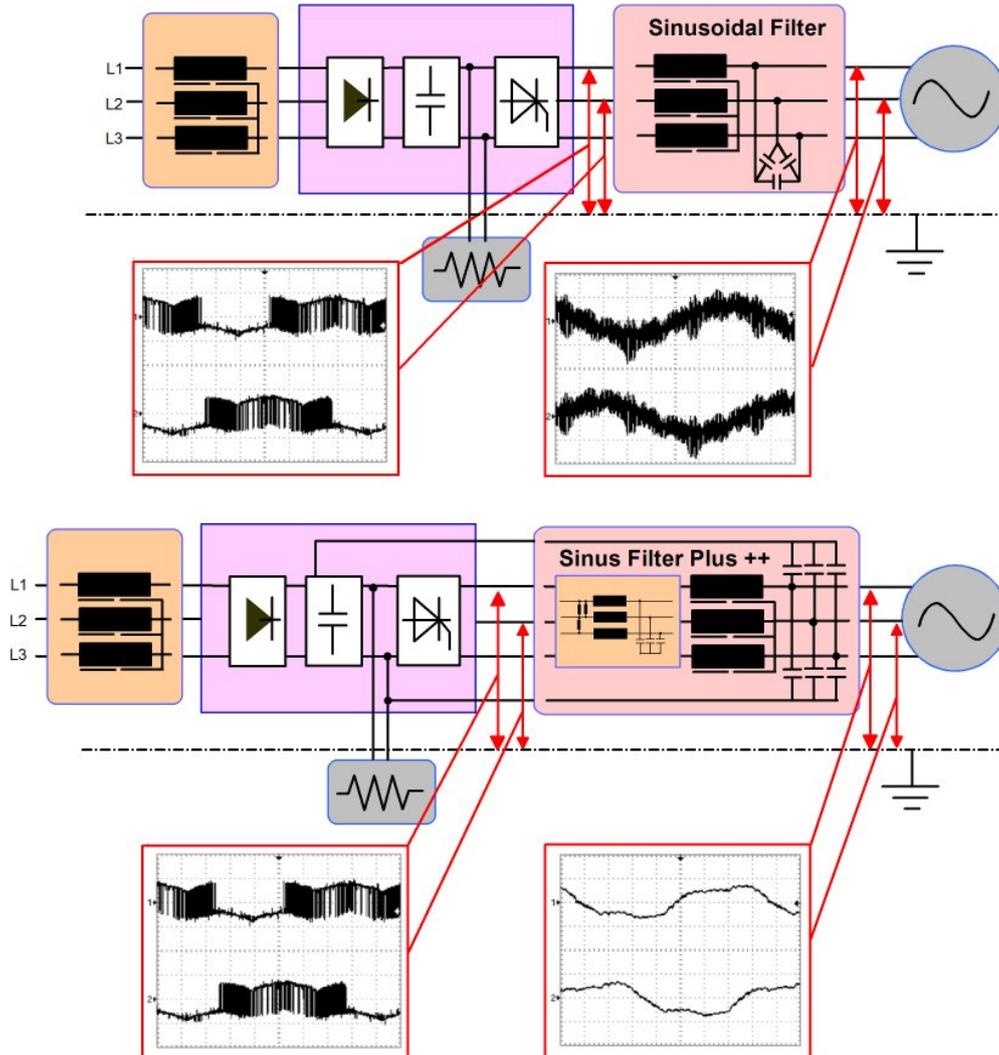


La soluzione: Sinusfilter Plus⁺⁺® – CNW 961

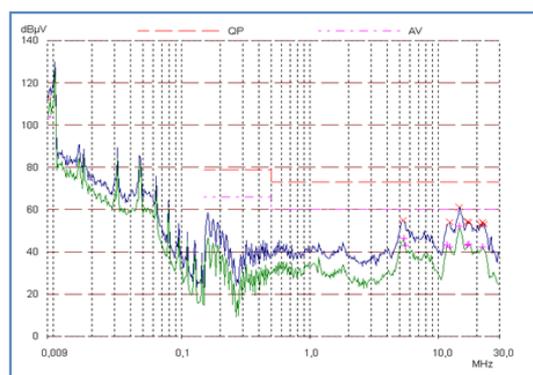
Dallo schema a blocchi si vede che il Sinusfilter Plus⁺⁺® è collegato al circuito intermedio (DC link) del convertitore e in questo modo offre un percorso a bassa impedenza alla sorgente delle correnti parassite.



Confronto tra un filtro sinusoidale convenzionale e un Sinusfilter Plus+®



I grafici delle tensioni mostrano che il filtro sinusoidale convenzionale, nei confronti del Sinusfilter Plus++®, non è in grado di rimuovere i disturbi di modo comune. Il Sinusfilter Plus++® è invece in grado di farlo e riduce inoltre i disturbi RFI (disturbi a elevata frequenza) lato ingresso.



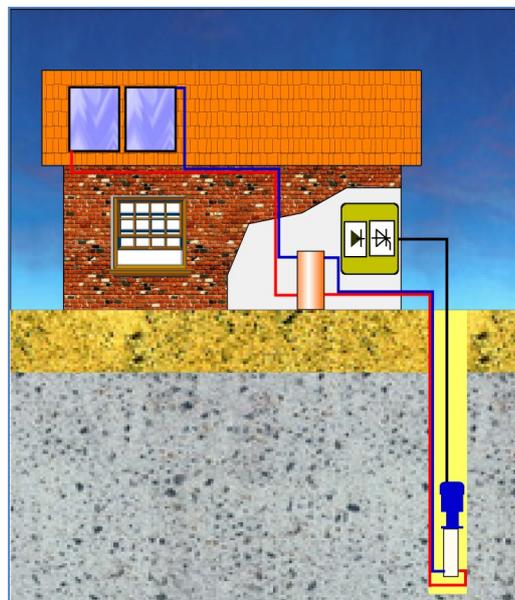
Sinusfilter Plus⁺⁺® - Applicazioni

Una tipica applicazione per i REO Sinusfilter Plus⁺⁺® è la protezione dei cuscinetti dei motori di pompe sottosuolo che vengono utilizzate nei sistemi di riscaldamento misti con pannelli geotermici/solari.

I percorsi cavi dai convertitori di frequenza alle pompe sono molto lunghi e le colonne d'acqua offrono percorsi a bassa impedenza indietro verso terra, cosa che favorisce la circolazione di correnti impulsive attraverso i cuscinetti dei motori. La sostituzione o la riparazione della pompa risulterebbero operazioni molto costose.

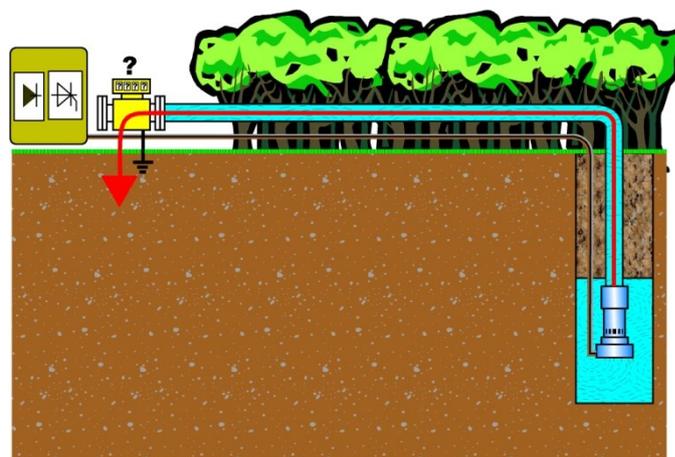
I REO Sinusfilter Plus⁺⁺® vengono collegati ai morsetti di uscita dei convertitori di frequenza al fine di ridurre i disturbi di modo comune che altrimenti causerebbero la prematura avaria dei cuscinetti.

Anche la compatibilità elettromagnetica generale degli impianti viene migliorata in modo notevole.



L'avaria dei cuscinetti non è l'unico problema che viene risolto con l'impiego dei REO Sinusfilter Plus⁺⁺®. Una figura in questa pagina mostra un foro di trivellazione per l'estrazione dell'acqua. Questo è spesso situato in posizioni lontane, ad esempio in mezzo a una foresta e il percorso cavi al motore della pompa si estende su una lunga distanza.

I disturbi di modo comune ad alta frequenza scorrono, come viene mostrato nella figura, lungo il percorso a più bassa impedenza verso terra attraverso la tubazione dell'acqua. Una delle condizioni per l'ottenimento della licenza di estrazione è il mantenimento accurato della registrazione della quantità di acqua pompata dal foro di trivellazione. I disturbi ad alta frequenza fanno in modo però che i sistemi di misura forniscano risultati inaccurati e inaccettabili. Questo problema può essere risolto con l'impiego di un REO Sinusfilter Plus⁺⁺®.



Un'altra applicazione dove il filtro REO Sinusfilter Plus⁺⁺® può venire in aiuto è quando vi sono più motori collegati in parallelo ad un unico drive, come nel caso di un parcheggio a più piani dove ad esempio più ventilatori sono comandati da un unico convertitore. Da un parte il lungo percorso cavi non rappresenta più alcun problema, dall'altra questo filtro evita l'accoppiamento capacitivo tra i cavi.