

UPS: alimentazione d'emergenza

Applicazioni critiche possono trovarsi in condizioni di assenza di alimentazione: in questo caso entrano in gioco gli UPS

LUCA MARANI

Gli UPS (Uninterruptible Power Supply) sono spesso utilizzati per fornire alimentazione in maniera continuativa ad applicazioni critiche quali quelle legate ai computer, ai sistemi di telecomunicazione, ai processi industriali, agli aeroporti, agli ospedali. Un UPS, infatti, fornisce alimentazione di buona qualità e isola i carichi da eventuali disturbi provenienti dal fornitore di energia; inoltre, grazie all'utilizzo di batterie, è in grado di fornire alimentazione per interruzioni di durata variabile da qualche minuto a qualche ora.

Doppia tecnologia

Dal punto di vista della tecnologia, gli UPS si suddividono in due categorie principali, statici e rotativi. Tra gli UPS statici sono ampiamente diffusi quelli definiti a 'doppia conversione': essi sono costituiti da un rettificatore, un banco di batterie, un inverter e un by-pass statico (si veda la figura 1). Durante il funzionamento normale, l'UPS rettifica la corrente alternata in ingresso e carica le batterie; l'inverter alimenta il carico trasformando da continua ad alternata la corrente prelevata dalle batterie, utilizzando una conversione PWM (Pulse with Width Modulation); tale conversione è sottoposta a un opportuno filtraggio delle armoniche così

che l'uscita dell'UPS generi una tensione sinusoidale abbastanza pulita per poter supportare carichi non lineari con una minima distorsione, grazie anche all'utilizzo di componenti IGBT. Un by-pass esterno è raccomandato per sistemi particolarmente critici, nei quali sia necessario mantenere il sistema alimentato anche in presenza di un guasto interno all'UPS. Gli UPS statici forniscono anche un'elevata flessibilità dal punto di vista degli investimenti dato che possono essere aggiunti in fasi successive a

seconda delle esigenze di crescita dell'impianto. Gli UPS rotativi, indicati anche con il termine 'dinamici', non necessitano di batterie, ma si basano sull'utilizzo di una macchina sincrona accoppiata con uno stato-alternatore e

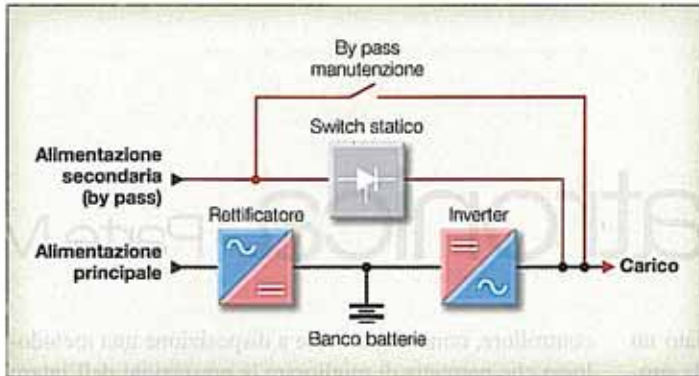


Figura 1 - Schema di principio UPS statico a doppia conversione

con un accumulatore cinetico, di un motore diesel e di una frizione elettromagnetica. Durante il funzionamento normale la linea alimenta in parallelo la macchina sincrona e il carico: la macchina sincrona tiene in movimento lo stato-alternatore che indirettamente si fa carico di eliminare i disturbi provenienti dall'alimentazione ('spike', microinterruzioni ecc.) e svolge la funzione di regolazione della tensione. In caso di mancanza dell'alimentazione principale o di perturbazioni della tensione l'energia cinetica accumulata è trasferita alla macchina sincrona che agisce come generatore, senza che si verifichi alcuna interruzione; se la perturbazione ha una durata significativa il motore diesel si avvia e la frizione elettromagnetica lo accoppia alla macchina sincrona: in questo modo l'UPS è in grado di alimentare il carico senza limiti temporali.

La normativa

Lo standard IEC 62040-3 rilasciato nel 1999 definisce i diversi tipi di UPS utilizzando dei parametri che caratterizzano la modalità di passaggio della potenza al carico. I parametri utilizzati sono 'Grado di indipendenza', 'Forma d'onda' e 'Grado di protezione'. Per il grado di indipendenza della tensione di uscita dalla tensione di entrata si definiscono tre sigle: VFI (Volltaggio e Frequenza Indipendenti), VI (Volltaggio Indipendente), VFD (Volltaggio e Frequenza Dipendenti). Per il tipo VFI, l'UPS genera una nuova alimentazione di uscita, indipendente da quella di ingresso, sia in tensione che in frequenza; corrisponde al tipo doppia conversione. Per il tipo VI, la tensione d'uscita non è indipendente da quella di ingresso, quando c'è, in modo normale, ma è presente una stabilizzazione che ne riduce le variazioni; corrisponde a un UPS 'line interactive' con funzione AVR. Nel tipo VFD la tensione d'uscita è la stessa di ingresso, nella modalità di funzionamento normale; non c'è alcuna correzione legata a stabilizzatori, filtri o limitatori di sovratensioni (variato-

ri) e corrisponde a un UPS off line.

Per quanto riguarda la forma d'onda prodotta, si utilizzano tre lettere: 'S' indica forma d'onda sinusoidale, distorsione <math><0,08</math> (IEC 61000-2) con carico sia lineare che non lineare; 'X' indica forma d'onda non sinusoidale, distorsione entro i limiti della IEC 61000-2; 'Y' indica forma d'onda non sinusoidale, distorsione fuori i limiti della IEC 61000-2. Normalmente si trovano sui prodotti due lettere che indicano la forma d'onda in modo normale e in assenza di rete principale. Il grado di protezione dai disturbi è caratterizzato da tre numeri. L'uno segnala altissima protezione, variazione della tensione d'uscita inferiore al 30 per cento del valore nominale per disturbi inferiori a 4 ms, progressivamente migliore al crescere della durata del disturbo, fino al 10 per cento in caso di disturbi inferiori a 1. Il due segnala protezione media, nessuna protezione per disturbi inferiori a 1 ms, variazione inferiore al 35 per cento del valore nominale per disturbi impulsivi inferiori a 4 ms poi variazione inferiore al 100 per cento del valore nominale della tensione d'uscita, progressivamente migliore al crescere della durata del distur-

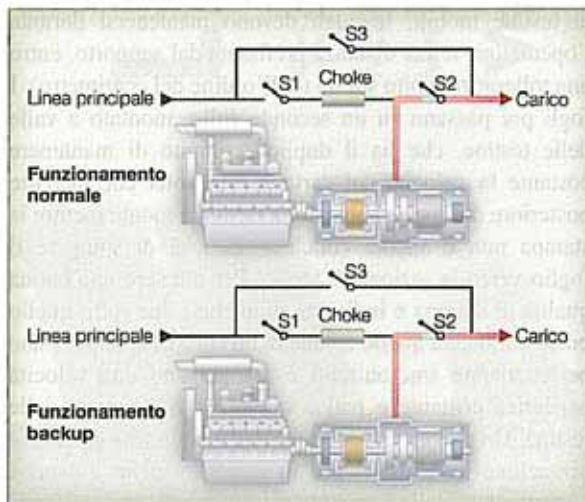


Figura 2 - Schema di principio UPS dinamico

bo, fino al 10 per cento in caso di disturbi inferiori a 1 s. Il tre segnala protezione bassa, nessuna protezione per disturbi inferiori a 10 ms, variazione della tensione d'uscita inferiore al 35 per cento del valore nominale della tensione d'uscita per disturbi impulsivi inferiori a 4 ms, poi variazione inferiore al 100 per cento del valore nominale della tensione d'uscita, progressivamente migliore al crescere della durata del disturbo, fino al 10 per cento in caso di disturbi inferiori a 1 s. Si utilizzano infine tre cifre a seconda che il grado di protezione si riferisca alle diverse modalità di cambio del modo operativo, ovvero 'normale-by-pass', 'normale-batteria con carico lineare', 'normale-batteria con carico non lineare'.