

TECNICHE DI MODULAZIONE PER CONVERTITORI A QUADRUPLO INVERTER TRIFASE IN CONDIZIONI DI GUASTO

G. Grandi, P. Sanjeevikumar, Y. Gritli

Dipartimento di Ingegneria Elettrica (DIE)
Viale Risorgimento 2, 40136 Bologna

L'attività di ricerca nel settore degli inverter multifase multilivello, già intrapresa dall'Unità di Bologna alcuni anni or sono, è stata ulteriormente sviluppata estendendo l'analisi alle problematiche della sincronizzazione delle tecniche di modulazione ed al funzionamento in caso di guasto di una o più unità del sistema di conversione.

Per quanto riguarda la sincronizzazione della modulazione, finalizzata essenzialmente alla riduzione o eliminazione delle sub-armoniche nella tensione di uscita, sono state sviluppate alcune tecniche di modulazione per la configurazione multifase multilivello a quadruplo inverter [1]-[2], in collaborazione con il Gruppo di Ricerca del Dr. V. Oleshuk del *Institute of Power Engineering, Academy of Sciences of Moldova*.

Per quanto riguarda l'analisi della configurazione a quadruplo inverter in caso di guasto, sono state esaminate le casistiche di malfunzionamento di uno, due e tre inverter, prevedendo per ciascuna di queste una modalità di funzionamento post-guasto a prestazioni ridotte [3].

L'analisi è basata sulla considerazione che il guasto, se pur limitato ad un solo componente di un singolo inverter trifase, compromette tipicamente il funzionamento dell'intero inverter. Per consentire al convertitore a quadruplo inverter di poter operare anche in caso di guasto, è quindi necessario isolare dal sistema l'intera unità trifase avariata. Con riferimento alla situazione più comune di un solo inverter guasto, sono state introdotte tecniche di modulazione tali da ripartire uniformemente la potenza sui tre inverter attivi (stessa potenza sulle alimentazioni) o di ripartire egualmente la potenza tra i due sistemi trifase di uscita (minimizzazione delle perdite di inverter e motore) [4]. Lo studio ha riguardato l'analisi teorica, la verifica con simulazioni numeriche in ambiente Matlab/PLECS, ed alcune verifiche sperimentali sul prototipo di convertitore realizzato presso il Laboratorio del DIE.

BIBLIOGRAFIA

- [1] V. Oleschuk, G. Grandi, P. Sanjeevikumar: "Simulation of Processes in Dual Three-Phase System on the Base of Four Inverters with Synchronized Modulation", *Advances in Power Electronics Journal*, Vol. 2011, Article ID 581306, 9 pages, December 2011.
- [2] V. Oleschuk and G. Grandi: "Six-Phase Motor Drive Supplied by Four Voltage Source Inverters with Synchronized Space-Vector PWM", *Archives of Electrical Engineering*, Vol. 60, No. 4, December 2011, pp. 445-458.
- [3] G. Grandi, Y. Gritli, F. Filippetti, C. Rossi: "Fault-Tolerant Operating Analysis of a Quad-Inverter Multiphase Multilevel AC Motor Drive", *Symposium on Diagnostics for Electrical Machines, Power Electronics & Drives, IEEE-SDEMPED, Bologna (IT)*, 5-8 Sept. 2011.
- [4] G. Grandi, P. Sanjeevikumar, Y. Gritli, and F. Filippetti: "Fault-Tolerant Control Strategies for Quad-Inverter Induction Motor Drives with One Failed Inverter", *accettato a 20th Intl. Conf. on Electrical Machines, ICEM, Marseille (FR)*, September 2-5, 2012.