

STUDIO DELL'EFFETTO DEI TEMPI MORTI NEGLI INVERTER MULTIFASE A TENSIONE IMPRESSA

G. Grandi, J. Loncarski

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

Questa attività di ricerca si inquadra nell'ambito dello studio degli inverter a tensione impressa, con particolare riferimento alle non linearità dei convertitori ed all'estensione ai sistemi multifase ($n > 3$).

Come noto, con riferimento ad un ramo completo con doppio transistor-diodo, il cosiddetto "tempo morto" corrisponde all'intervallo di tempo durante il quale entrambi i transistor sono mantenuti in stato di interdizione onde evitare un possibile corto circuito sull'alimentazione dovuto alla disuniformità ed alla aleatorietà dei tempi di commutazione degli interruttori. Durante tale intervallo di tempo, la tensione di polo dipende dal verso della corrente di uscita, che interessa l'uno o l'altro diodo a seconda della propria polarità.

I tempi morti costituiscono una delle principali cause di non linearità nei convertitori a tensione impressa, ed in letteratura si trovano svariate tecniche di compensazione volte a ridurre la distorsione della tensione di uscita. Una completa compensazione risulta tuttavia impossibile, data l'impossibilità pratica di conoscere con esattezza i tempi di commutazione degli interruttori.

Se pur noto ed ampiamente trattato in letteratura, lo studio dell'effetto dei tempi morti è tuttavia pressoché limitato ai chopper ed agli inverter monofase e trifase. A seguito della recente diffusione delle applicazioni degli inverter multifase, prevalentemente nel settore degli azionamenti ad alta potenza e/o affidabilità, l'Unità di Bologna ha intrapreso un'attività di ricerca per l'estensione dell'analisi dei tempi morti a questa tipologia di convertitori. In particolare, si sono d'apprima considerati gli effetti dei tempi morti in termini di distorsione armonica sulle tensioni di uscita [1]. L'analisi è stata successivamente estesa con l'impiego dei vettori di spazio multipli per meglio evidenziare gli effetti in termini di campi armonici [2]. Un ulteriore approfondimento ha riguardato il caso di correnti di uscita ad elevato contenuto armonico [3], causa di un'ulteriore deviazione rispetto alla trattazione disponibile in letteratura.

Gli sviluppi analitici sono stati validati da simulazioni in ambiente Matlab, e le prime verifiche sperimentali sono tuttora in fase di realizzazione, in collaborazione con il gruppo di ricerca dei proff. A. Mütze e R. Seebacher della *Technical University of Graz* (Austria).

BIBLIOGRAFIA

- [1] G. Grandi, J. Loncarski: "Analysis of Dead-Time Effects in Multiphase Voltage Source Inverters," 6th IET Conference on Power Electronics, Machines and Drives, PEMD 2012, Bristol (UK), March 27-29, 2012.
- [2] G. Grandi, J. Loncarski: "Space Vector Analysis of Dead-Time Voltage Distortion in Multi-phase Inverters", accettato a EPE-PEMC, ECCE Europe Conference, Novi Sad (RS), Sept. 4-6, 2012
- [3] G. Grandi, J. Loncarski, R. Seebacher: "Effects of Current Ripple on Dead-Time Analysis of Three-Phase Inverters", sottoposto a IEEE Energy Conference, ENERGYCON 2012, Florence (IT), Sept. 9-12, 2012.