

TECNICHE DI DIAGNOSTICA NON DISTRUTTIVA E DI TESTABILITÀ

Massimo Camplani¹, Barbara Cannas¹, Sara Carcangiu¹, Giovanna Concu², Alessandra Fanni¹, Augusto Montisci¹, Mariangela Usai¹

¹Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica, Università di Cagliari, Cagliari.

²Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Università di Cagliari, Cagliari.

Per eseguire la diagnosi di circuiti analogici è fondamentale avere una misura della testabilità del circuito, che fornisce una misura della risolubilità delle equazioni di guasto non lineari. Per circuiti con bassa testabilità, un concetto importante è quello di gruppo di ambiguità. Un gruppo di ambiguità è un insieme di componenti che, se considerato come potenzialmente guasto, non consente di ottenere un'unica soluzione al problema di diagnosi. Un gruppo di ambiguità che non contiene al suo interno altri gruppi di ambiguità è chiamato del gruppo di ambiguità canonico.

E' stato proposto un nuovo approccio all'analisi di testabilità di circuiti analogici non lineari, per la determinazione dei gruppi di ambiguità canonici [1]. Il metodo parte con la determinazione della relazione ingresso-uscita. Al fine di ridurre la complessità del problema, si determinano i gruppi di ambiguità potenziali, analizzando l'occorrenza dei parametri circuitali nei coefficienti della relazione ingresso-uscita. Quindi si analizza l'identificabilità dei parametri. Tale passo, richiede la risoluzione del sistema non lineare ottenuto imponendo le condizioni di ambiguità. A questo fine si ricorre al calcolo delle basi di Gröbner utilizzando l'algoritmo di Buchberger. Poiché entrambi i passi sono completamente simbolici, l'approccio non presenta il problema degli errori di arrotondamento. Il metodo proposto supera i limiti di validità delle procedure presentate in letteratura, applicabili solo ai circuiti lineari in quanto basate sulla conoscenza della funzione di trasferimento del circuito.

In [2] la procedura viene snellita riducendo notevolmente la complessità computazionale della valutazione dei gruppi di ambiguità canonici. Si analizzano prima i gruppi di ambiguità di ordine più alto e poi i gruppi di ordine inferiore secondo uno schema basato sull'ordinamento dei parametri.

In [3] la procedura viene estesa alla diagnosi di circuiti analogici non lineari. La diagnosi viene eseguita risolvendo le equazioni di guasto ottenute imponendo che i coefficienti della relazione input-output si accordino con le misure effettuate sul circuito di prova. In questo modo, è possibile stimare i valori dei parametri del circuito compatibili con le misure. L'informazione fondamentale riguardante la testabilità del circuito è incorporata nelle equazioni di guasto.

Bibliografia

- [1] B. Cannas, A. Fanni, A. Montisci, "Algebraic Approach to Ambiguity Groups Determination in Non Linear Analog Circuits, "IEEE Transactions on Circuits and Systems I, vol. 57, n. 2, pp. 438-446, 2010.
- [2] B. Cannas, A. Fanni, A. Montisci, (2010). A Fast Procedure for Canonical Ambiguity Groups Determination in Nonlinear Analog Circuits. In: Proc. of IEEE Int. Symp. on Circuits and Systems (ISCAS 2010). Paris (France), May 30 - June 2.
- [3] B. Cannas, A. Fanni, A. Montisci, "A Fault Diagnosis Method for Nonlinear Analog Circuits," SDEMPED 2011 8th IEEE Int. Symp. on Diagnostics for Electrical Machines, Power Electronics&Drives, Bologna, Italy, Sept. 5-8 2011, accettato.