

使用 IConnect 改進時域反射量測之精準度

莊竣翔、吳俊德

E-mail: 9607795@mail.dyu.edu.tw

摘要

時域反射儀 (Time-Domain Reflectometry) 是目前高速數位系統中阻抗量測與電路分析最常使用的儀器。由於時域反射儀在進行待測物(device under test)量測時會產生多重反射效應導致多重阻抗不連續，因而造成量測上的誤差，為了改善量測之精準度，本論文使用Tektronix的IConnect軟體以改善時域反射量測之誤差，而我們最終目的是擷取出待測物等效電路，用簡潔且較精準的方法來代表高速數位系統中不連續點或是不均勻阻抗。

關鍵詞：時域反射儀；多重阻抗不連續效應；IConnect

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要	iv	
. . . iv 英文摘要	v	誌謝	vi	
.	viii	圖目錄	x	
.	xiii	第一章 緒論 1.1 研究動機	1 1.2 章節概述	5
7 2.2無損傳輸線	10	2.3低損傳輸線	11	
2.4高速電路板上的傳輸訊號線	12	2.4.1夾心帶線結構	12	
2.4.2微帶傳輸線結構	14	2.5微帶傳輸線的損耗	16	
2.5.1傳導損耗	17	2.5.2介質損耗	20	
2.5.3輻射損耗	20	第三章 時域反射儀理論基礎 3.1 時域反射儀	22	
3.2 TDR的解析度與上升時間	24	3.3阻抗計算與多重反射	29	
第四章 TDR之應用軟體：TDA IConnect 4.1 TDA IConnect簡介與應用	32	4.2 TDR與IConnect結合	34	
4.3 Z-Profile演算法	37	4.3.1 Z-Profile演算法之理論推導	38	
4.3.2 雜訊干擾	40	4.3.3 Z-Profile的限制	41	
4.4 使用IConnect改善時域反射之精準度	45	第五章 損耗型傳輸線之電路模型建立與分析 5.1眼狀圖的介紹	54	
5.2抖動(Jitter)的定義與來源	56	5.3傳輸線於HSPICE之語法與模型參數	60	
5.3.1 損耗型傳輸線	60	5.3.2 低損耗型傳輸線	63	
5.4損耗傳輸線實驗與模擬	64	第六章 結論	72	
參考文獻	73	附錄一	77	

參考文獻

- 【1】謝金明，高速數位電路設計暨雜訊防治技術，全華科技圖書公司，民國92年七月，ISBN:957-21-2671-7
- 【2】王美華，由時域反射量測擷取等效電路之研究，國立台灣大學碩士論文，民國86年六月
- 【3】張以昀，從時域量測建立等效電路之研究，國立台灣大學碩士論文，民國84年六月
- 【4】潘吉良，高速差動傳輸系統傳播效能分析與改善，國立台北科技大學碩士論文，民國93年六月
- 【5】劉黃傑，以時域特性與基因演算法重建耦合傳輸線等效電路之研究，淡江大學碩士論文，民國92年六月
- 【6】鄭士康，電磁波，全華科技圖書公司，民國85年六月，ISBN:957-21-5355-2
- 【7】郭仁財譯，微波工程，第三版，高立圖書股份有限公司，民國93年12月，ISBN:957-584-847-0
- 【8】S.C. Burkhart and R.B. Wilcox, Arbitrary Pulse Shape Synthesis via Nonuniform Transmission Lines, IEEE Trans. Microwave Theory Tech., vol. 38, Oct.1993
- 【9】TDR Tools in Modeling Interconnects and Packages”, Tektronix Application Note,1993
- 【10】D.A. Smolyansky, Electronic Package Failure Analysis Using TDR ,Proceedings from the 26th International symposium for Testing and Failure Analysis, Bellevue , WA,2000
- 【11】<http://www.eettaiwan.com>
- 【12】Fred E.Gardioli, Lossy Transmission Line, Artech House inc.1987
- 【13】Sussman and Hantgan, Spice implementation of lossy transmission line and Schottky Diode Models, IEEE Trans. MTT, 36-1, pp.153-155,Jan.1988
- 【14】R. A. Pucel, D. J. Masse, and C. P. Hartwing, Losses in Microstrip. IEEE Trans. On Microwave Theory and Techniques, Vol. MTT-16, pp.342-350,Jun.1968
- 【15】H. A. Wheeler, Transmission-line properties of parallel strips separated by a dielectric sheet, IEEE Trans. On Microwave Theory and Techniques, Vol.MTT-13,pp.172-185,Mar.1965
- 【16】B. R. Rao, Effect of loss and frequency dispersion on the performance of Microstrip directional couplers and coupled line filters, IEEE Trans. On Microwave Theory and Techniques,

Vol. MTT-22, pp. 747-750, Jul.1974. 【17】 K. G. Gupta, R. Garg, I.Bahl, and P. Bhartia, Microstrip Lines and Slot Lines ,2nded.,Artech House Inc.,1996. 【18】 Tom Granberg, Handbook of Digital Techniques for High-Speed Design, Prentice Hall, 2004 【19】 Stephen. H. Hall, High Speed Digital System Design - A Hand Book of Interconnect Theory and Design Practices, John Wiley, 2006 【20】 Tektronix Application Note:TDR Primer ”, <http://www.tek.com> 【21】 Tektronix “ IConnect and MeasureXtractor TDR and VNA software Start manual ”, <http://www.tek.com> 【22】 TDA System, Computing Self and Mutual Capacitance and Inductance Using Even and Odd TDR Measurements, TEK2002 【23】 Tektronix Instruction Manual, IPA510 Interconnect Parameter Analyzer, Tektronix INC. 【24】 “ Z-Profile Algorithm ” ,Tektronix Technical Brief ,1993 【25】 蔣建明, 利用時域量測法萃取互連參數, 中山大學碩士論文, 民國87年6月 【26】 Tektronix Application Note: ” Characterization of Differential Interconnects from TDR Measurements ”, <http://www.tek.com> 【27】 張凱鈞, 時脈抖動模型與波形產生以模擬為基礎的品質分析, 中華大學碩士論文, 民國83年6月 【28】 Tektronix Application Note: Understanding and Characterizing Timing Jitter ”, <http://www.tek.com> 【29】 Agilent Technologies Application Note:5988-8427ZH ” Measuring Jitter in Digital System ”, <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5988-8427ZHA.pdf> 【30】 台灣太克科技公司 “ 數位示波器的應用-抖動(Jitter)的量測 ”, <http://www.tek.com.tw> 【31】 Agilent Technologies Application Note:5988-9109 EN, Measuring Jitter in Digital System, <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5988-9109EN.pdf> 【32】 蕭培墉、吳孟賢, HSPICE積體電路設計分析與模擬導論, 東華書局, 民國94年七月, ISBN:957-483-326-7 【33】 鍾文耀, CMOS電路模擬與設計-使用HSPICE, 全華科技圖書, 民國95年3月, ISBN:9572150642