

寬頻主動型天線設計與分析

柯承志、林漢年

E-mail: 9124854@mail.dyu.edu.tw

摘要

由於電子與通訊系統朝向快速和高頻的需求，也伴隨著電磁相容性(EMC)的問題，同時在量測電磁干擾訊號也產生困擾。而這些量測的問題為來自於本身在高頻段(超過GHZ以上)所產生的傳輸線損耗。因為介於接收天線與接收機的接收訊號強度快速的衰減，使得要偵測分析高頻訊號變的十分困難(甚至在接收機前安裝一個前置放大器)。而本論文是研究一寬頻主動放大器，頻率為1-6GHZ，以求能解決在高頻的電磁干擾(EMI)與射頻(RF)測試上的量測問題。文中的首要工作是將製造商(MINI-CIRCUIT)所給的放大器模組的S參數，利用傳輸線理論和一些設計微波放大器的觀念，再搭配微波電路設計軟體(MICROWAVE OFFICE 2000)去模擬和分析此低雜訊放大器，最後則利用集總元件(LUMP ELEMENT)與微帶線(MICROSTRIP LINE)去做整個電路的匹配與微調，將其製作於FR4印刷電路版上。再量測所要搭配的號角天線之場型與S參數，將其號角天線與主動電路做整合，以提供一個較有效率的高頻量測系統。

關鍵詞：電磁相容；電磁干擾；射頻；集總元件；微帶線

目錄

第一章 緒論--P1 1.1研究動機--P1 1.2研究方法--P2 1.3 論文架構--P2 第二章 基本理論--P4 2.1 S參數在雙埠網路的特性--P4 2.2阻抗匹配--P8 2.2.1集總元件阻抗匹配電路--P10 2.2.2微帶線阻抗匹配--P11 2.3增益方程式之表示--P13 2.3.1利用信號流程圖求得增益方程--P13 2.3.2直接以S參數求得增益方程式--P17 2.4放大器之穩定性--P20 2.5雙埠網路的雜訊--P26 第四章 模擬分析--P31 3.1單級放大器之模擬分析--P31 3.2雙級放大器之模擬分析--P36 第四章 量測結果--P42 4.1微波放大器的量測--P42 4.1.1單級放大器之量測--P42 4.1.2雙級放大器之量測--P49 4.2號角天線的量測--P56 第五章 結論--P67 參考文獻--P68 附錄A 傳輸線方程式--P70 附錄B微帶傳輸線公式--P72

參考文獻

- [1] MICROWAVE OFFICE 2000 USER'S GUIDE.
- [2] DAVID M. POZAR, "MICROWAVE ENGINEERING", SECOND EDITION, CHAPTER 2, WILEY, 1998.
- [3] SAMUEL Y. LIAO, "MICROWAVE CIRCUIT ANALYSIS AND AMPLIFIER DESIGN", CHAPTER 4, CHAPTER 7, PRENTICE HALL, 1987.
- [4] GUILLERMO GONZALEZ, "MICROWAVE TRANSISTOR AMPLIFIERS ANALYSIS AND DESIGN", SECOND EDITION, CHAPTER 3, CHAPTER 4, PRENTICE HALL, 1997.
- [5] GEORGE D. VENDELIN AND ANTHONY M. PAVIO AND ULRICH L. ROHDE, "MICROWAVE CIRCUIT DESIGN USING LINEAR AND NONLINEAR TECHNIQUES", CHAPTER 4, WILEY, 1990.
- [6] TERRY EDWARDS, "FOUNDATIONS FOR MICROSTRIP CIRCUIT DESIGN", SECOND EDITION, CHAPTER 3, CHAPTER 4, CHAPTER 5, WILEY, 1991.
- [7] S. SILVER, "MICROWAVE ANTENNA THEORY AND DESIGN", PP. 389-395, MCGRAW-HILL, 1949.
- [8] H. ROTHE AND W. DAHLKE, "THEORY OF NOISY FOURPOLES", PROCEEDING OF THE I.R.E., VOL. 44, JUNE 1956, PP. 811-818.
- [9] SILVESTER, P., AND BENEDEK, P., "MICROSTRIP DISCONTINUITY CAPACITANCES FOR RIGHT ANGLE BANDS, T-JUNCTION AND CROSSINGS", IEEE TRANS., MTT-21, NO. 5, MAY 1973, 341-346.
- [10] BAHL, I. J., AND GARG, RAMESH, "SIMPLE AND ACCURATE FORMULAS FOR MICROSTRIP WITH FINITE STRIP THICKNESS", PROC. IEEE, 65, PP. 1611-1612, 1977.
- [11] M. L. EDWARDS AND J. H. SINKSY, "A NEW CRITERIA FOR LINEAR 2-PORT STABILITY USING A SINGLE GEOMETRICALLY DERIVED PARAMETER", IEEE TRANS. MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, VOL. MTT-40, PP. 2803-2811, DECEMBER 1992.
- [12] BEHZAD RAZAVI, "RF MICROELECTRONICS" SECTION 2.3, PRENTICE HALL, 1998.
- [13] K. L. WALTON AND V. C. SUNDBERG, "BROADBAND RIDGE HORN DESIGN", MICROWAVE JOURNAL VOL. 7, MARCH 1964, PP. 96-101.

[14] SEYMOUR B. COHN, "PROPERTIES OF RIDGE WAVE GUIDE", PROCEEDING OF THE I.R.E., AUGUST 1947, PP. 783-788.