

數位廣播傳輸中繼系統之設計與分析研究

林彥呈、林漢年

E-mail: 9223680@mail.dyu.edu.tw

摘要

中文摘要 本研究主要針對數位廣播 (DAB) 傳輸訊號在大樓中所需改善的電波死角問題, 去設計訊號傳輸中繼器, 即所謂電波間隙補強器 (Gap Filler)。此中繼器除了可提供在大樓之間改善電波死角的功能外, 也可作為訊號強度的中繼補強。文中的工作主要是針對數位廣播的Band (170~240MHz) 頻段下去做其中繼器所需的低雜訊放大器 (LNA), 並選擇適當的功率發射元件及其所需的接收和發射天線來搭配使用。文中設計的低雜訊放大器所使用的主動元件為飛利浦 (Philips) 公司生產的BFG425W, 搭配射頻電路設計軟體 (Microwave Office 2000) 並依據射頻電路 (RF Circuit) 的相關觀念下去做所需的阻抗匹配, 此頻段作阻抗匹配時大量採用表面黏著元件 (SMD) 的集總元件 (Lump Element), 並將其製作於FR4印刷電路板上, 最後將整體的電路利用怡利電子公司的網路分析儀 (NA), 量測其整體的S參數, 以觀察此電路是否達到我們所需的要求。

關鍵詞: 數位廣播; 電波間隙補強器; 低雜訊放大器; 射頻電路; 表面黏著元件; 集總元件; 網路分析儀

目錄

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
.....vi 目錄.....	vii	圖目錄.....	ix
.....ix 表目錄.....	xiii	第一章 緒論	1.1 前言.....
1.1 前言.....	1.2 研究動機及方法.....	1.3 論文架構.....	2
2 第二章 基本理論	2.1 微帶線 (Microstrip Line).....	2.2 阻抗匹配 (Impedance match)	5
2.2 阻抗匹配 (Impedance match)	6	2.2.1 集總元件阻抗匹配電路.....	9
2.2.1 集總元件阻抗匹配電路.....	9	2.2.2 微帶線阻抗匹配.....	11
2.2.2 微帶線阻抗匹配.....	11	2.3 散射參數 (Scattering Parameters)	13
2.3 散射參數 (Scattering Parameters)	13	2.4 反射係數與增益方程式.....	16
2.4 反射係數與增益方程式.....	16	2.4.1 反射係數.....	16
2.4.1 反射係數.....	16	2.4.2 增益方程式.....	18
2.4.2 增益方程式.....	18	2.5 穩定性.....	25
2.5 穩定性.....	25	2.6 微波電路雜訊.....	30
2.6 微波電路雜訊.....	30	第三章 一級低雜訊放大器製作	3.1 設計考量與步驟.....
3 第三章 一級低雜訊放大器製作	3.1 設計考量與步驟.....	3.2 一級低雜訊放大器 (1 st Low Noise Amplifier).....	34
3.1 設計考量與步驟.....	34	3.3 Band 一級低雜訊放大器匹配電路設計流程.....	35
3.2 一級低雜訊放大器 (1 st Low Noise Amplifier).....	35	3.4 L-Band 一級低雜訊放大器.....	38
3.3 Band 一級低雜訊放大器匹配電路設計流程.....	38	第四章 二級低雜訊放大器製作	4.1 Band 第二級低雜訊放大器.....
3.4 L-Band 一級低雜訊放大器.....	38	4.2 Band 二級低雜訊放大器.....	45
4 第四章 二級低雜訊放大器製作	4.1 Band 第二級低雜訊放大器.....	4.3 Band 改善二級低雜訊放大器.....	54
4.1 Band 第二級低雜訊放大器.....	54	第五章 結論.....	61
4.2 Band 二級低雜訊放大器.....	61	參考文獻.....	66
4.3 Band 改善二級低雜訊放大器.....	66	附錄A.....	75
5 第五章 結論.....	75	79
6 參考文獻.....	77	79
7 附錄A.....	77	79

參考文獻

- 參考文獻 [1] 2001年國際數位廣播研討會手冊 [2] Microwave office 2000 user 's guide [3] David M. Pozar, " Microwave Engineering ", Second Edition, Chapter 2, Chapter 5, Wiley, 1998.
- [4] 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.
- [5] Bahl, I. J., and Garg, Ramesh, " Simple and accurate formulas for microstrip with finite strip thickness ", Proc. IEEE, 65, pp. 1611-1612, 1977.
- [6] Fouad, H.; Sharaf, K.; El-Diwanly, E.; El-Hennawy, H.; " AN RF CMOS CASCODE LNA WITH CURRENT REUSE AND INDUCTIVE SOURCE DEGENERATION ", Circuits and Systems, 2001. MWSCAS 2001. Proceedings of the 44th IEEE 2001 Midwest Symposium on , Volume: 2, 2001 [7] Reinhold Ludwig, and Pavel Bretchko, " RF Circuit Design Theory and Applications ", Chapter 4, Prentice Hall, 2000 .
- [8] Guillermo Gonzalez, " Microwave Transistor Amplifiers Analysis and Design ", Second Edition, Chapter 3, Chapter 4, Prentice Hall, 1997.
- [9] M. L. Edwards and J. H. Sinsky, " 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.
- [10] Behzad Razavi, " RF Microelectronics " Section 2.3, Prentice Hall, 1998.

- [11] Wei Guo; Daquan Huang; ASIC, 2002. " The Noise and Linearity Optimization for A 1.9-GHz CMOS Low Noise Amplifier " Proceedings. 2002 IEEE Asia-Pacific Conference on , 2002 Page(s): 253 -257 [12] Luca Daniel and Manolis Terrovitis, " A Broadband Low-Noise Amplifier " , EECS217 " Microwave Circuit Design " [13] 柯承志, " 寬頻主動型天線設計與分析 ", 大葉大學 [14] 經濟部工業局, " 高頻電路設計 " [15] Philips Semiconductors, " BFG425W DATA SHEET " , PHILIPS 1998 Mar 11 [16] Philips Semiconductors, " 1.5GHz LOW NOISE AMPLIFIER WITH THE BFG425W " , PHILIPS [17] 李春生, " 平面式主動天線研究 ", 大葉大學 [18] Terry Edwards, " Foundations for Microstrip Circuit Design " , Second Edition, Chapter 3, Chapter 4, Chapter 5, Wiley, 1991.
- [19] Samuel Y. Liao, " Microwave Circuit Analysis and Amplifier Design " , Chapter 4, Chapter 7, Prentice Hall, 1987.
- [20] George D. Vendelin and Anthony M. Pavio and Ulrich L. Rohde, " Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques " , Chapter 4, Wiley, 1990.