

衛星定位雙系統之高增益低雜訊放大器設計與分析

王三農、林漢年

E-mail: 9419815@mail.dyu.edu.tw

摘要

歐洲和中國合作的伽利略衛星定位系統，由30顆衛星組成，預計2008年將全面投入營運，導航精度誤差在1米範圍以內，技術上可與美國GPS和俄羅斯GLONASS二大主流系統兼容。可同時應用於軍事和民用各項領域。市場上因成本因素，應用於衛星定位系統的LNA低雜訊放大器，大都是單衛星接收，且因受到障礙物阻擋時，容易收不到衛星信號，所以必須以其他導航系統為輔助。如果將之改為雙星接收，將可增加衛星訊號接收能力。本論文主要研究使用於1.575GHz到1.625GHz頻帶的GPS和GLONASS兩種衛星定位系統的低雜訊放大器。我們將採用三級電晶體放大的方式，使用軟體模擬和實際量測，透過電路實作的方式，得到成本低廉的衛星定位系統之高增益、低雜訊放大器。可應用於汽車導航、電子地圖、汽車防盜等等，大大的提高產品穩定度，使得產品不會因為GPS信號接收不到，而失去應有的追尋及定位功能，由於產品穩定，消費者接受度高，因而擴大了全球衛星定位系統的市場規模，實在值得我們更加深入研究開發。

關鍵詞：雜訊、雙星定位系統、低雜訊放大

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要	iii
.	iv	英文摘要	v
.	vi	目錄	vii
.	x	表目錄	xiii
.	1	1.1 研究動機及背景	1
.	6	1.2 論文組織	1
.	6	第二章 被動元件電感	7
.	7	2.1 電感	7
.	7	2.1.1 簡介	7
.	7	2.1.2 電感計算和製作	7
.	8	2.1.3 空芯電感量測與分析	12
.	12	2.1.4 電感等效模型	12
.	12	2.1.5 結論	12
.	13	2.2 電容	15
.	15	2.2.1 簡介	15
.	15	2.2.2 電容模擬	17
.	17	2.2.3 電容量測與分析	17
.	17	2.2.4 等效模型	18
.	18	2.2.5 結論	19
.	20	第三章 主動元件	20
.	20	3.1 簡介	20
.	20	3.2 S參數和雜訊指數	20
.	20	3.3 雜訊分析	25
.	25	3.3.1 雜訊來源分析	25
.	25	3.3.2 有效雜訊頻寬	26
.	26	3.3.3 雜訊因素F與雜訊度NF	28
.	28	3.4 主動元件結論	28
.	31	第四章 低雜訊放大器	32
.	32	4.1 簡介	32
.	32	4.2 匹配網路(Match Network)	34
.	34	4.3 功率1 dB壓縮點 (P1dB) 與動態範圍 (Dynamic Range)	34
.	34	4.4 交互調變失真(Inter-modulation Distortion)和三階交叉點(Third-Order Interception Point)	35
.	35	4.5 穩定性	37
.	37	4.6 低雜訊放大器架構簡介	42
.	42	4.7 電路設計方法	44
.	44	4.7.1 電路設計流程	45
.	45	4.7.2 選擇元件	46
.	46	4.7.3 偏壓電路設計	47
.	47	4.7.4 偏壓電路模擬	55
.	55	4.7.5 S參數	61
.	61	4.7.6 匹配網路設計	62
.	62	4.7.7 完整電路模擬分析	63
.	63	4.7.8 電路LAYOUT	65
.	65	4.7.9 PCB 半成品	67
.	67	4.7.10 規格量測	68
.	68	4.8 低雜訊放大器偏壓電路和電路匹配之研究	71
.	71	4.9 結論	72
.	72	第五章 結論	74
.	74	參考文獻	75
.	75	附錄(一) GPS 大事年表	77
.	77	附錄(二) GPS 衛星發射簡史	80

參考文獻

- 1.袁杰,實用無線電設計,全華圖書。
- 2.董光天,電磁干擾防制與測量,全華圖書。
- 3.黃進芳,微波工程實習,全華圖書。
- 4.張晉嘉 邵豐志編譯,高頻電路故障與檢修,全華圖書。
- 5.DAVID M. POZAR,MICROWAVE ENGINEERING。
- 6.林肇彬譯,LC濾波器的設計與製作,建興文化。
- 7.安守中編著,GPS全球衛星定位系統入門,全華圖書。
- 8.Rolend E-Best, phase-locked loops-Theory, Design and Applications, McGraw

. Hill. 9. Vadim Manassewitsch, Frequency Synthesis Theory and Design, 儒林圖書。 10. Kenneth K. Clarke, Donald T. Hess, Communication Circuits, Analysis and Design, 竹一出版社。 11. William E. Sabin, Edgar O. Schoenike, Single-Sideband Systems and Circuits, McGraw-Hill. 12. Ralph S. Carson, Radio Communications Concepts-Analog John Wiley & Sons. 13. Paul F. Combes, Jacques Graffenl, Jean-Francois Sautereau, Microwave Components, Devices and Active Circuits. 14. Steph J. Erst, Receiving Systems Design Artech House, Inc. 15. Herbert L. Krauss, Charles W. Bostiem, Frederick H. Rabb, Solid State Radio Engineering, 竹一出版社 16. Cotter W. Sayre, Complete Wireless Design, McGraw-Hill. 17. Yoshio Karasawa and Takayasu Shiokawa, "A Simple Prediction Method for L-Band Multipath Fading in Rough Sea Conditions," IEEE Transactions on Communications, Vol. 36, NO. 10, October 1988.