

有線電視光纖延伸接收機的設計與製作

董志鴻、林漢年

E-mail: 9315060@mail.dyu.edu.tw

摘要

中文摘要 為了提供有線電視(Cable Television, CATV)用戶對現行混合光纖同軸電纜 (Hybrid Fiber Coax, HFC) 網路架構的傳輸頻寬及服務品質的殷切需求, 本論文提出一個嶄新的光節點工作站(Optical Node)架構-光纖延伸接收機(Fiber Deep Node)-來延伸HFC網路的光纖傳輸距離, 使光纖的佈建能更深入地接近用戶端, 進而減少同軸電纜網路的延伸放大器(Line Extender Amplifier)使用數目, 藉此達到提昇傳輸頻寬、系統性能及可靠度, 以及降低網路維護成本的多重目的。本篇論文將從HFC網路的介紹, 進而導入此光纖延伸接收機架構的優點與可行性, 及其與標準的HFC網路架構的不同之處; 並探討構成此光纖接收機的主動元件, 如檢光二極體(Photo Detector)、射頻放大器(RF Amplifier)以及被動元件-衰減器(PAD)、等化器(Equalizer)、雙向濾波器(Diplex Filter)的理論與設計製作技術。

關鍵詞: 有線電視; 混合光纖同軸電纜網路; 光節點工作站; 延伸放大器; 檢光二極體; 射頻放大器; 衰減器; 等化器; 雙向濾波器

目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書	iii
. iv 英文摘要	v
. vi 目錄	vii
. x 表目錄	
. xiii 第一章 緒論 1.1 混合光纖同軸電纜網路介紹	1
. 2.1.2 被動混合光纖同軸電纜網路	5
. 2.1.3 研究動機	7
. 2.2 光纖通訊的主要特徵及優點	11
. 2.3 訊號功率	13
. 2.4 增益、插入損失、反射損失及隔離度	17
. 2.5 雜訊	17
. 2.5.1 雜訊的種類	17
. 2.5.2 雜訊指數	20
載波雜訊比	22
2.7 同調干擾和串調變	24
2.8 S參數	34
第三章 光接收模組設計與製作 3.1 簡介	37
. 3.2 光接收模組的架構與規格	39
. 3.3.1 檢光模組	39
. 3.3.2 第一級射頻放大器	40
3.3.3 溫度補償線路	40
. 3.3.4 等化器(Equalizer)	43
3.3.5 插拔式衰減器	46
. 3.3.6 推挽式混合CATV放大模組	50
. 3.3.7 高通濾波器	51
. 3.3.8 方向耦合器	53
. 3.4 功能架構比較	54
第四章 射頻輸出放大模組設計與製作 4.1 簡介	56
. 4.2 射頻輸出放大模組的架構與規格	56
. 4.3 電路架構說明	58
. 4.3.1 衰減器(PAD)	59
. 4.3.2 等化器(EQ)	59
. 4.3.3 預置放大器與後級放大器	60
. 4.3.4 溫度補償元件(TH)	61
. 4.3.5 功率分配器	62
. 4.3.6 雙向濾波器	64
. 4.4 與傳統光接收機的射頻輸出放大模組比較	67
第五章 特性量測 5.1 光接收模組的量測與討論	70
. 5.2 射頻輸出放大模組的量測與討論	74
. 5.3 整體光接收機的量測與討論	79
第六章 結論	82
參考文獻	85
. 附錄A 檢光模組2609B規格	87
. 附錄B 射頻放大IC RF2317規格	89
. 附錄C 有線電視系統傳輸用同軸電纜損失值參考表	91
. 附錄D Motorola公司推挽式混合CATV放大模組MHW8272A 規格	93
. 附錄E Motorola公司功率倍增式混合CATV放大模組 MHW9187規格	94

參考文獻

參考文獻 [1] Ernest Tunmann, "HYBRID FIBER-OPTIC COAXIAL NETWORKS," Flatiron Publishing, Inc., First Edition, May 1995.

- [2] 陳克任著, “有線電視通訊寬頻網路主角,” 儒林圖書公司, 台北(2001).
- [3] Oleh Sniezko, Tony Werner, Doug Combs and Esteban Sandino, “HFC architecture in the making,” CED Magazine, July 1999.
- [4] Aurora Networks, Inc. “Passive HFC Architecture,” White Paper, October 2001.
- [5] Donald Sipes and Bob Loveless, “Feature : Deep Fiber Network, A Review of Ready-to-Deploy Architectures,” Communications Technology, February 2001.
- [6] 陳盟坤, “適用於光纖通訊之高速雷射二極體驅動電路,” 大葉大學碩士論文, 2003.
- [7] Hai-Han Lu, “Directly Modulated Optical Transmitter and Receiver Design with Half-Split-Band Technique,” Journal of Technology, Vol. 14, No. 4, pp. 503-510 (1999).
- [8] Djafar K. Mynbaev and Lowell L. Scheiner, “Fiber-Optic Communication Technology,” Prentice Hall, 2001.
- [9] Chen, Y. K., Liu, Y. L. and Lee, C. C., “Directly Modulated 1.55um AM-VSB Video EDFA-Repeated Supertrunking System Over 110Km Standard Singlemode Fiber Using Split-band and Wavelength Division Multiplexing Techniques,” Electronics Letters, Vol. 33, No. 16, pp. 1400-1410 (1997).
- [10] 林崧銘 編著, “有線電視技術,” 全華科技, 二版, 台北(1996).
- [11] 袁帝文, 王岳華, 謝孟翰和王弘毅 編著, “高頻通訊電路設計,” 高立圖書, 台北(2002).
- [12] Chris Bowick, “RF Circuit Design,” 東南, 台北(1990).
- [13] Donald Raskin and Dean Stoneback, “Broadband Return Systems For Hybrid Fiber/Coax Cable TV Networks,” Prentice Hall, 1998.
- [14] PHILIPS BROADBAND NETWORKS, “Broadband Network Reference Guide,” July, 1997.
- [15] William Grant, “Cable Television,” GWG Associates, Third Edition, 1998.
- [16] Jeffrey L. Thomas, “CABLE TELEVISION Proof-of-Performance,” Hewlett-Packard Professional Books (1995).
- [17] MATRIX TEST EQUIPMENT Inc., “SOME NOTES ON COMPOSITE SECOND AND THIRD ORDER INTERMODULATION DISTORTIONS,” TECHNICAL NOTES MTN-108, May 9, 2003.
- [18] Winston I. Way, “Broad band Hybrid Fiber/Coax Access System Technologies,” Academic Press (1999).
- [19] Philips Semiconductors, “Using a Philips Optical Receiver in CATV Applications,” Application Note AN98060, Sep, 1998.
- [20] 益陶電子公司, TAO ' S THERMISTOR產品目錄.
- [21] 洪鴻文, “有線電視系統(750MHz)雙向放大器中等化器之設計與製作,” 第十四屆全國技術及職業教育研討會論文集, pp. 101-108, 1999年5月.
- [22] JXP Attenuator Catalogue, South Wold Ent., 2001.
- [23] Harmonic Inc. PWRBlazer TM Node, HLN384X Series Catalogue.