

# Study of Communication Measurement System and Realization

賴志成、張道治

E-mail: 9315097@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

In this thesis, it focuses on the measurement system of components and products for communication. We explore the quality and requirement of components and products, and actually provide the test system of components and products built by us. At first, this thesis would introduce the smart antenna test bed which were designed and built by ourselves. It includes the quality and advantages of smart antenna system, the idea of design to the smart antenna test bed, the method we used in hardware and software, and the discussion of the theory for test bed. Then we would use the smart antenna test bed to test kinds of antenna designed by our laboratory and to verify smart antenna test bed. In the following, this thesis introduces the pager measurement system which assisted UNICATION GROUP in design. It focuses the test of whole product, and it would introduce the method which used in hardware and the test environment of pager measurement system. It would discuss the purpose and method of software for each test item; then, test and verify for the products. At last, pager measurement system would test the products in the micro-wave chamber to isolate the interference when comparing the sensitivity to each angle; and then, we use the salt solution to fill pillar to simulate the pager with human body to test the sensitivity. And the influences of different test results are discussed in this thesis.

Keywords : smart antenna test bed ; pager measure system ; sensitivity ; chamber

## Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書 . . . . .	iii	中文摘要 . . . . .	iv
. . . . .	iv	英文摘要 . . . . .	v
. . . . .	vi	目錄 . . . . .	vii
. . . . .	x	圖目錄 . . . . .	xiv
. . . . .	xiv	表目錄 . . . . .	xiv
第一章 緒論 . . . . .	1	1.1 前言 . . . . .	1
1.1.1 前言 . . . . .	1	1.1.2 . . . . .	1
論文架構 . . . . .	3	第二章 智慧型天線測試平台 . . . . .	4
2.1 設計理念 . . . . .	4	2.2 智慧型天線的特性 . . . . .	5
2.2 智慧型天線的特性 . . . . .	5	2.3 智慧型天線系統的優點 . . . . .	5
2.3 智慧型天線系統的優點 . . . . .	5	2.4 測試平台硬體架構 . . . . .	7
2.4 測試平台硬體架構 . . . . .	7	2.5 測試平台軟體架構及程式使用介面 . . . . .	7
2.5 測試平台軟體架構及程式使用介面 . . . . .	7	2.6 測試平台通信品質之評估 . . . . .	8
2.6 測試平台通信品質之評估 . . . . .	8	2.6.1 錯誤向量信號的定義 . . . . .	9
2.6.1 錯誤向量信號的定義 . . . . .	9	2.6.2 錯誤向量信號和位元錯誤率之關連性 . . . . .	11
2.6.2 錯誤向量信號和位元錯誤率之關連性 . . . . .	11	2.7 多重路徑及同頻干擾影響的增強 . . . . .	12
2.7 多重路徑及同頻干擾影響的增強 . . . . .	12	2.8 智慧型天線測試平台之測試環境 . . . . .	13
2.8 智慧型天線測試平台之測試環境 . . . . .	13	第三章 智慧型天線測試平台量測結果分析 . . . . .	23
3.1 WLAN 802.11b之八個波束智慧型天線系統之測試及智慧型天線測試平台的驗證 . . . . .	23	3.2 GSM與WCDMA頻段之八個波束智慧型天線系統之測試 . . . . .	24
3.1 WLAN 802.11b之八個波束智慧型天線系統之測試及智慧型天線測試平台的驗證 . . . . .	23	3.3 傳統基地台天線之測試 . . . . .	25
3.2 GSM與WCDMA頻段之八個波束智慧型天線系統之測試 . . . . .	24	3.4 WLAN 802.11b角度分集天線之測試 . . . . .	25
3.3 傳統基地台天線之測試 . . . . .	25	第四章 傳呼機量測系統 . . . . .	36
3.4 WLAN 802.11b角度分集天線之測試 . . . . .	25	4.1 設計理念 . . . . .	36
4.1 設計理念 . . . . .	36	4.2 環境及軟體介紹 . . . . .	36
4.2 環境及軟體介紹 . . . . .	36	4.3 硬體架構 . . . . .	38
4.3 硬體架構 . . . . .	38	4.4 傳呼機量測系統測試選項介紹 . . . . .	39
4.4 傳呼機量測系統測試選項介紹 . . . . .	39	4.4.1 感度測試 . . . . .	39
4.4.1 感度測試 . . . . .	39	4.4.2 全頻段感度測試 . . . . .	41
4.4.2 全頻段感度測試 . . . . .	41	4.4.3 靜音測試 . . . . .	42
4.4.3 靜音測試 . . . . .	42	4.4.4 頻偏測試 . . . . .	43
4.4.4 頻偏測試 . . . . .	43	4.4.5 調變碼感度測試 . . . . .	44
4.4.5 調變碼感度測試 . . . . .	44	4.4.6 環境測試 . . . . .	45
4.4.6 環境測試 . . . . .	45	4.5 傳呼機測試系統量測結果與分析 . . . . .	45
4.5 傳呼機測試系統量測結果與分析 . . . . .	45	4.5.1 感度測試結果與分析 . . . . .	45
4.5.1 感度測試結果與分析 . . . . .	45	4.5.2 靜音測試結果與分析 . . . . .	46
4.5.2 靜音測試結果與分析 . . . . .	46	第五章 模擬人體感度之測試與探討 . . . . .	64
4.5.2 靜音測試結果與分析 . . . . .	46	5.1 模擬人體的標準鹽水柱 . . . . .	64
5.1 模擬人體的標準鹽水柱 . . . . .	64	5.2 室外感度測試場地 . . . . .	64
5.2 室外感度測試場地 . . . . .	64	5.3 微波暗室測試場地 . . . . .	65
5.3 微波暗室測試場地 . . . . .	65	5.4 感度的測試方式 . . . . .	66
5.4 感度的測試方式 . . . . .	66	5.5 八方位角及模擬人體鹽水柱對傳呼機感度測試結果 . . . . .	66
5.5 八方位角及模擬人體鹽水柱對傳呼機感度測試結果 . . . . .	66	第六章 結論 . . . . .	67
6.1 結論 . . . . .	67	參考文獻 . . . . .	77
6.2 參考文獻 . . . . .	77	附錄 研討會論文以及專利申請 . . . . .	79
6.3 附錄 研討會論文以及專利申請 . . . . .	79	ISCOM研討會論文內容 . . . . .	81
6.4 ISCOM研討會論文內容 . . . . .	81	. . . . .	82

## REFERENCES

- [1] J. C. Liberti JR. and T. S. Rappaport, Smart Antennas for Wireless Communications: IS-95 and Third Generation CDMA Applications, Prentice Hall PTR, New Jersey, 1999.
- [2] Using Vector Modulation Analysis in the Integration, Troubleshooting and Design of Digital RF Communication Systems, HP Product Note 89400-8, Jan, 1994 [3] 10 Steps to a Perfect Digital Demodulation Measurement, HP Product Note, 89400-14A July 1997 [4] Metrics of Signal Quality for Digital Communication, Dr. Adam Schwartz CTO, LGC Wireless, February 6, 2002 [5] Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Radio transmission and reception (GSM 05.05 version 8.5.1 Release 1999) [6] Testing and Troubleshooting Digital RF Communications Receiver Designs, Agilent AN 1314 [7] Vector Modulation Measurements, Agilent Application Note 343-4 literature number 5952-3703.
- [8] 各種平衡和非平衡的功率分配器應用於場型控制, 大葉大學91學年度碩士論文, 陳昭文 [9] Butler Matrix波束成型網路應用於多波束天線, 大葉大學91學年度碩士論文, 周信輝 [10] New Generation Wideband Smart Antenna system for Mobile communication, I-Shan Chen, Da-Yeh university, 2004.
- [11] "Paging Systems; European radio Message System (ERMES) Part 5: receiver conformance specification," ETS 300 133-5, July 1992, Valbonne, France [12] K. Siwiak, W. M. Elliott III, "Use of simulated human bodies in pager receiver sensitivity measurements," SouthCon/92 Conference Record, 11 March 1992, Orlando, FL, pp.189-192