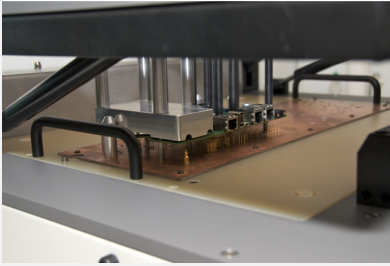


紐西蘭 CPE Systems 公司使用 NI 軟體與 PXI 硬體建構高階、高效能、點對多點的無線電系統自動化測試作業



《點選圖片觀看精彩圖說》圖 1. 測試設備對 RF 區塊的屏蔽設計

"NI 軟、硬體平台的功能與靈活性，可協助我們有效開發高穩定度的測試系統、滿足客戶的所有需求，並能確實配合產品上市時程。"

- Stephen Patterson 氏, CPE Systems 社

The Challenge:

設計並開發高成本效益的測試系統，包含元件/不插電測試、裝置程式設計、無線電訊號分析/校準功能，並要能針對高階、高效能、點對多點的無線電產品，達到無人工干預的產線測試，以用於遠端 Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) 網路應用。

The Solution:

以 NI PXI 平台、NI LabVIEW、NI TestStand、NI Switch Executive 建構測試系統，透過氣動式測試設備連至受測單位 (UUT) - 包含 RF 區塊的客制化屏蔽作業；以達高效能的 RF 測試解決方案。

Author (s):

Stephen Patterson 氏 - CPE Systems 社

在 2008 年，4RF Communications 公司已著手開發新的無線電產品，以擴增本身現有的點對點長距離無線產品。Aprisa SR 則為點對多點 (Point-to-multipoint) 的 Smart SCADA 無線電產品，可達 12.5 kHz 通道頻寬與 9.6 kbps 窄帶 (Narrowband) 無線電的功能，以通過許可的 400 ~ 470 MHz 頻譜帶寬作業；普及於石油、瓦斯、公營企業的監控應用。Aprisa SR 是針對需要高階安全功能的產業所設計，可有效處理日漸複雜的 SCADA 網路，並評估 IP 架構與智慧型電網等公共建設。

Aprisa SR 的完整功能，搭配其高穩定性且妥善設計的高階無線電平台，適於多樣的監控應用並滿足目前/未來的需求。無線電另可設定為基地台、遠端工作站、增益器 (Repeater)，完美整合至任何網路拓撲中 (圖 1)。且單一機箱即可支援大量序列與乙太網路介面卡，並內建安全功能。

專案難題

4RF Communications 需要不同的測試方法，進而降低單位測試成本、高傳輸率，並要能因應未來的新產品功能。因此 4RF 找上了量測領域的領導廠商 CPE Systems，進而設計、開發高成本效益的無線電測試系統。產品的測試需求包含元件測試、不插電測試、裝置程式設計、無線電訊號分析/校準、無人操作的自動環境。

由於 4RF Communications 對中/大型測試設備所知有限，且內部工程資源亦嫌不足，因此外包了測試系統的開發工程。此開發作業交到 CPE Systems 手上之後，我們隨即選用了 NI PXI 平台，搭配 LabVIEW 與 NI TestStand 軟體，建構最高成本效益的測試解決方案。

測試開發程序

我們記錄了計畫中的測試目標，並需達下列特性：

- 機板測試需於 5 分鐘內完成
- 每月需能測試 3,000 組產品
- 測試期間不能有人為干預
- 即使非技術人員亦能操作
- 探測針可存取機板另一邊的所有測試點
- 包含除錯設備
- 可針對未來產品隨時擴充，如更多的 RF 頻帶與頻寬

我們將測試作業區分為 3 大區塊：

- DC Testing：測試元件數值、電源供應電壓、耗電量；另包含低電壓開機、切換面板、LED 指示燈的功能性測試。
- Built-In Self Test (BIST)：用於 Boot loader 與軟體安裝、測試 RAM 與快閃記憶體、確認乙太網路的位址分配。我們將這些測試作業植入裝置中，並透過指令線路介面即可存取。
- RF 功能性測試與校準：測試並校準傳輸器、接收器、Aprisa SR 機板的系統功能。

開發難題

為了跟上產品開發時程，我們必須配合產品而同時開發測試系統，因此根據機板而變更其中 5 項設計。但又因為測試系統在設計之初，已考量到其必要規格與靈活度，所以重新設計 PCB 也僅限對治具進行 1 項變更。在 4RF Communication 與 CPE systems 保持良好的溝通，並建構專案與設定管理程序之後，NI 軟、硬體讓我們能確實達到同步開發。

測試系統的主要限制之一，就是各組機板需要 5 分鐘測試時間。因此當然需最佳化 RF 校準演算法，確保達到高效率作業。而 NI PXIe-5663 向量訊號分析器 (VSA) 與 NI PXIe-5673 向量訊號產生器 (VSG)，均可支援演算法的最佳化程序。

Aprisa SR 的 PCB 組件包含 RF 傳輸與接收電路，且必須連帶其機殼一併測試。所以我們亦需考量並納入 RF 干擾/屏蔽情形，再篩選治具設計。我們以產品的 CAD 模型容納 RF 屏蔽機殼，構成治具頂板的部分 (如圖 3)。只要將基本置於機殼之中，即可達到測試設備所研發的屏蔽功能。

Aprisa SR 無線電即內建 資料加密功能，可產生模擬資料串流，以測試接收器敏感度。透過 NI PXIe- 5663 VNA，可讓 NI PXIe- 5673 VSG 達到不同準位的無線電訊號記錄與重複傳輸，再以實際資料測試接收器的敏感度。此方式也代表未來不需變更測試系統的軟體，即可改變加密程序。

NI 軟硬體的關鍵角色

開發 RF 測試系統亦包含管理程序的難題。除了需跨多個地點整合專案之外，亦必須以高速測試複雜的 RF 產品，並讓設備納入屏蔽功能。

NI 軟、硬體平台的功能與靈活性，可協助我們有效開發高穩定度的測試系統、滿足 4RF 公司的所有需求，並能確實配合產品上市時程。最後則是誕生了低價位的客制化測試系統，並可測試/支援新款的高效能 SCADA 無線電產品製造程序。

Author Information:

Stephen Patterson 氏

[CPE Systems社](#)

Level 7, South Tower, I- S Railway Street

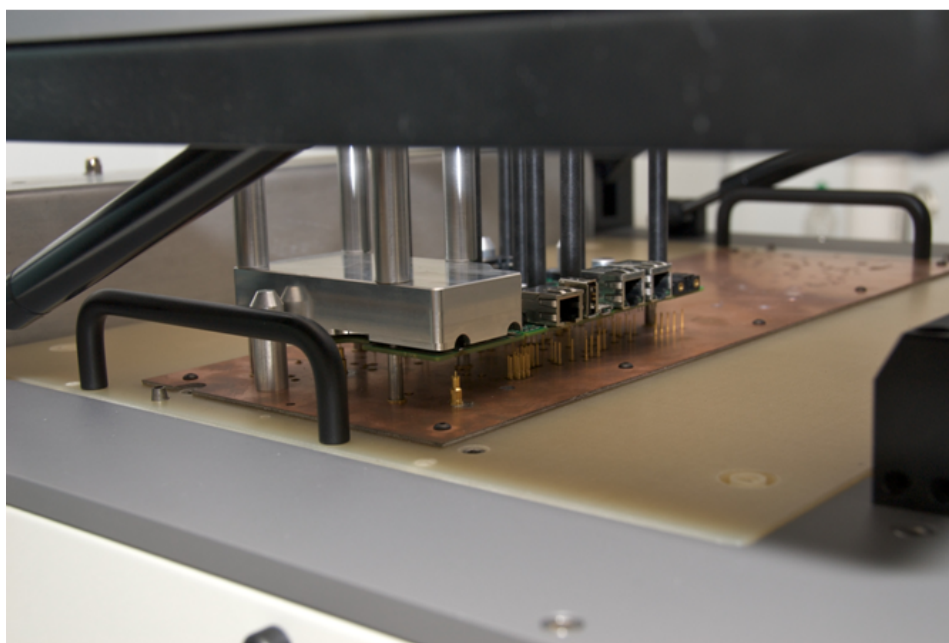
Chatswood 2067

New Zealand

Tel: 02 9410 1145

Fax: 02 8246 6366

spatterson@cpesys.co.nz



《點選圖片觀看精彩圖說》圖 1. 測試設備對 RF 區塊的屏蔽設計



圖 2. 最終測試 系統

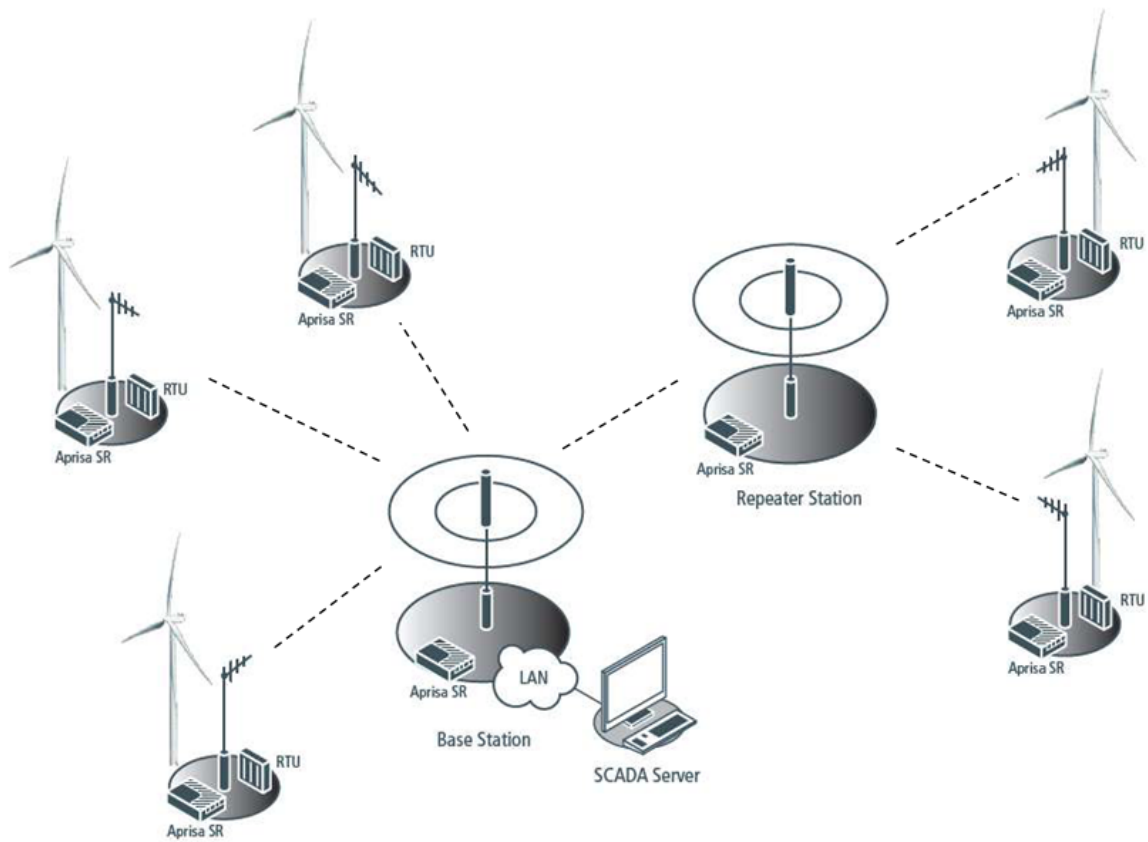


圖 3. Aprisa SR 範例無線電設 定

Test Equipment Diagram

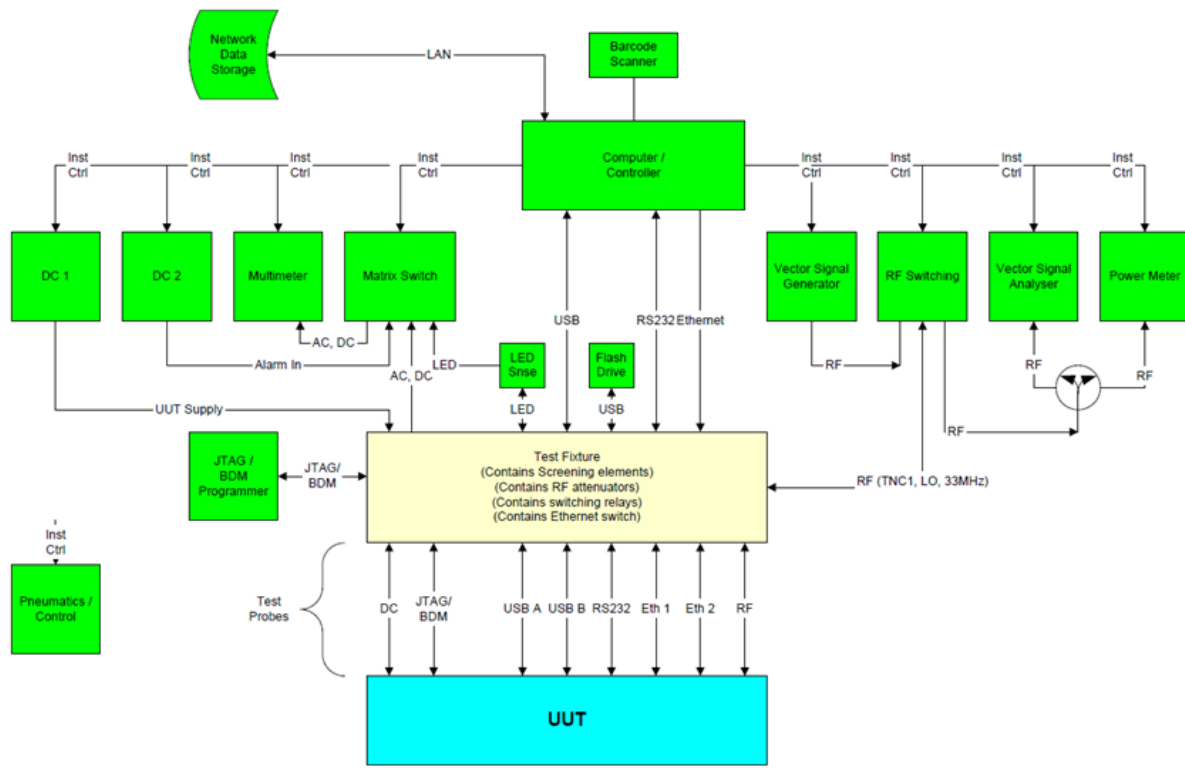


圖 4. 測試系統 簡圖顯示硬體元件與 連結功能

Legal

This case study (this "case study") was developed by a National Instruments ("NI") customer. THIS CASE STUDY IS PROVIDED "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND AND SUBJECT TO CERTAIN RESTRICTIONS AS MORE SPECIFICALLY SET FORTH IN NI.COM'S TERMS OF USE (<http://ni.com/legal/termsofuse/unitedstates/us/>).