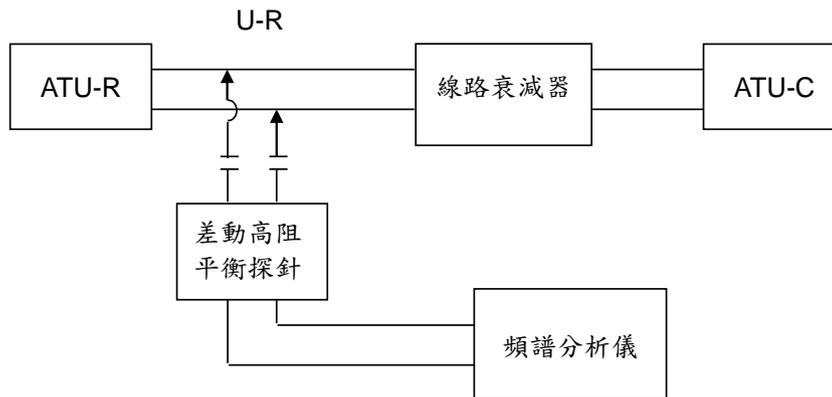


8. ATU-R 通信介面測試

8.1 發送信號頻帶功率頻譜密度響應及高低禁制頻帶限制 (Transmitter Pass Band PSD Response Testing)

8.1.1 目的：確認 ATU-R 與 ATU-C 聯結時，ATU-R 各頻帶發送信號頻帶功率頻譜密度應符合§6.2 ATU-R 檢驗明細表之合格標準。

8.1.2 接線方式：



圖十二 ATU-R 發送信號功率頻譜密度測試架構圖

註--PSD：Transmitter Power Spectrum Density (dBm/Hz)

Pass Band：25.875kHz~138kHz or 3kHz~138kHz Band

Low Frequency Stop Band：0~25.875kHz or 0~3kHz Band

High Frequency Stop Band：138k~11.04MHz Band(for ADSL/ADSL2)

138k~12MHz Band(for ADSL2+)

8.1.3 測試步驟：

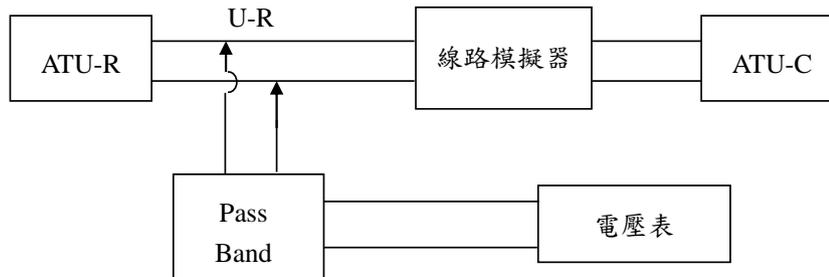
- (1) 連接測試迴路如圖十二。
- (2) 接通電源使待測 ATU-R 處於正常穩定連線狀態。
- (3) 以差動高阻平衡探針及頻譜分析儀量測 ATU-R 發送信號功率頻譜密度 (於 Pass Band 範圍)，記錄存檔之。
- (4) 以差動高阻平衡探針及頻譜分析儀量測低頻禁制頻帶 (Low Frequency Stop Band)。
- (5) 增加衰減值使 ATU-R 與 ATU-C 連線中斷後，再降低衰減值，使其進入企

圖連線的 Handshake 狀態，俟正常穩定連線狀態後，分別量測 ATU-R 高頻禁制頻帶 (High Frequency Stop Band) 之發送信號功率頻譜密度，並將結果列印或儲存之。

8.2 發送信號總功率限制 (Total Signal Power Limitation)

8.2.1 目的：確認 ATU-R 與 ATU-C 聯結時，ATU-R 發送信號總功率限制應符合§6.2 ATU-R 檢驗明細表之合格標準。

8.2.2 接線方式：



圖十三 ATU-R 發送信號總功率測試架構圖

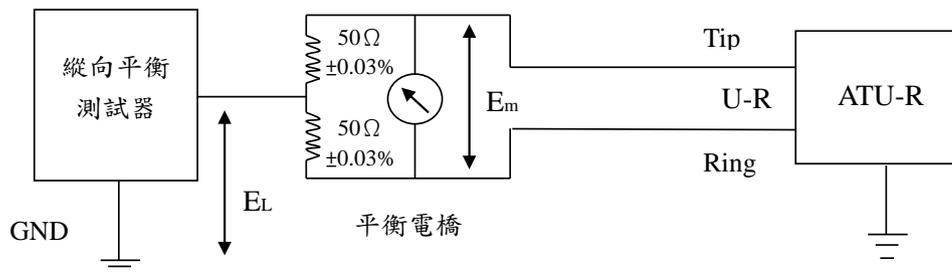
8.2.3 測試步驟：

- (1) 連接測試迴路如圖十三。
- (2) 接通電源使待測 ATU-R 處於正常穩定連線狀態。
- (3) 以線路模擬器衰減機房端下行 (down-Stream) 信號。
- (4) 以電壓表量測送訊號之 V_{rms} 值，並記錄之。
- (5) 計算總功率 $Total\ Signal\ Power = 20 \log (V_{rms}/316mV)$ ，並記錄之。

8.3 ADSL 縱向平衡度 (ADSL Band Longitudinal Balance)

8.3.1 目的：確認 ATU-R 在 ADSL 頻帶的縱向平衡度應符合§6.2 ATU-R 檢驗明細表之合格標準。

8.3.2 接線方式：



圖十四 ADSL 頻帶縱向平衡測試架構圖

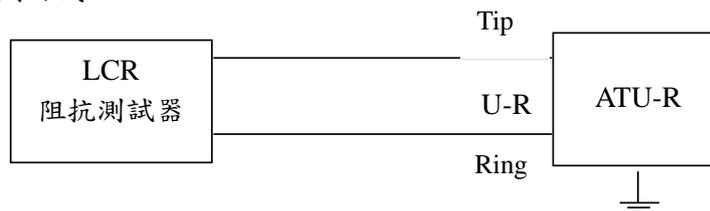
8.3.3 測試步驟：

- (1) 連接測試迴路如圖十四。
- (2) 操作縱向平衡測試器，執行校正程序。
- (3) 操作縱向平衡測試器，進行縱向平衡度之測試。
- (4) 計算縱向平衡度 = $20\log |E_L/E_m|$ dB，記錄及儲存量測結果。

8.4 輸入阻抗 (Input Impedance)

8.4.1 目的：確認 ATU-R 輸入阻抗應符合§6.2 ATU-R 檢驗明細表之合格標準。

8.4.2 接線方式：



圖十五 ATU-R 輸入阻抗測試架構圖

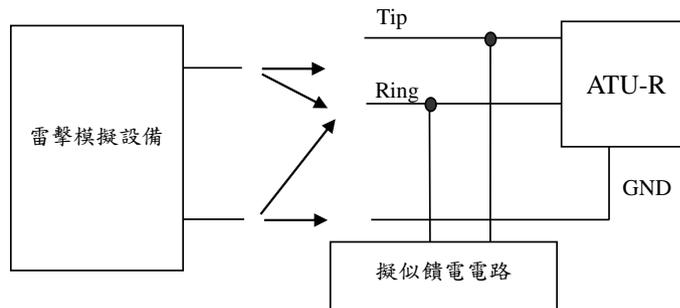
8.4.3 測試步驟：

- (1) 連接測試迴路如圖十五。
- (2) 設定 LCR 阻抗測試器量測信號之電壓與頻率(3V, 4 kHz)。
- (3) 選擇量測阻抗之項目，執行測試。
- (4) 切換量測電容之項目，執行測試。
- (5) 記錄及儲存量測結果。

8.5 雷擊試驗 (Surge Test)

8.5.1 目的：確認 ATU-R 是否具備雷擊保護功能

8.5.2 雷擊測試接線方式：



圖十六 電話線雷擊測試架構圖

測試設備：

雷擊模擬設備、擬似饋電電路、局端 DSLAM 模擬設備

a. 電話線間橫向雷擊測試步驟：

(1) 將用戶端 ATU-R 設置完成如圖十六所示。

(2) 雷擊波形：

Type A:

開路電壓:前段時間(T_f) $\leq 10\mu s$ 、衝擊時間(T_d) $\geq 560\mu s$ 及具備峰值電壓 800V 以上的峰值電壓。

短路電流:前段時間(T_f) $\leq 10\mu s$ 、衝擊時間(T_d) $\geq 560\mu s$ 及具備 100A 以上的峰值電流能量。

Type B:

開路電壓:前段時間(T_f) $\leq 9\mu s$ 、衝擊時間(T_d) $\geq 720\mu s$ 及具備峰值電壓 1000V 以上的峰值電壓。

短路電流: 前段時間(T_f) $\leq 5\mu s$ 、衝擊時間(T_d) $\geq 320\mu s$ 及具備 25A 以上的峰值電流能量。

(3) 將上述雷擊波形加於 ATU-R 介面 Tip、Ring 兩端間，且正向、反向雷擊各測試一次。

(4) 檢查用戶端 ATU-R 設備是否符合雷擊試驗之合格標準。

b. 縱向雷擊測試步驟：

(1) 將用戶端 ATU-R 設置完成如圖十六所示。

(2) 雷擊波形：

Type A:

開路電壓:前段時間(T_f) $\leq 10\mu s$ 、衝擊時間(T_d) $\geq 160\mu s$ 及具備峰值電壓 1500V 以上的峰值電壓。

短路電流:前段時間(T_f) $\leq 10\mu s$ 、衝擊時間(T_d) $\geq 160\mu s$ 及具備 200A 以上的峰值電流能量。

Type B:

開路電壓:前段時間(T_f) $\leq 9\mu s$ 、衝擊時間(T_d) $\geq 720\mu s$ 及具備峰值電壓 1500V 以上的峰值電壓。

短路電流: 前段時間(T_f) $\leq 5\mu s$ 、衝擊時間(T_d) $\geq 320\mu s$ 及具備 37.5A 以上的峰值電流能量。

(3) 將上述雷擊波形加於 ATU-R 介面 Tip/Ring 與 ATU-R 金屬接地端或外殼間，且正向、反向雷擊各測試一次。

(4) 檢查用戶端 ATU-R 設備是否符合雷擊試驗之合格標準。

c. AC 交流電源線雷擊測試：

(1) 將用戶端 ATU-R 設置完成如圖十七所示。

(2) 波形：前段時間(T_f) $\leq 2\mu s$ 、衝擊時間(T_d) $\geq 10\mu s$ 及峰值電壓 2500V，且雷擊波產生器須具備 1000A 以上的峰值電流能量。

(3) 當 ATU-R 設備在交流電源電力供應中，將上述雷擊波形加於用戶端 ATU-R 電源線兩端，且正向、反向雷擊各測試三次，時間間隔 60 秒。

(4) 檢查該 ATU-R 之電源介面是否符合雷擊試驗之合格標準。



圖十七 AC 電源線雷擊測試架構圖

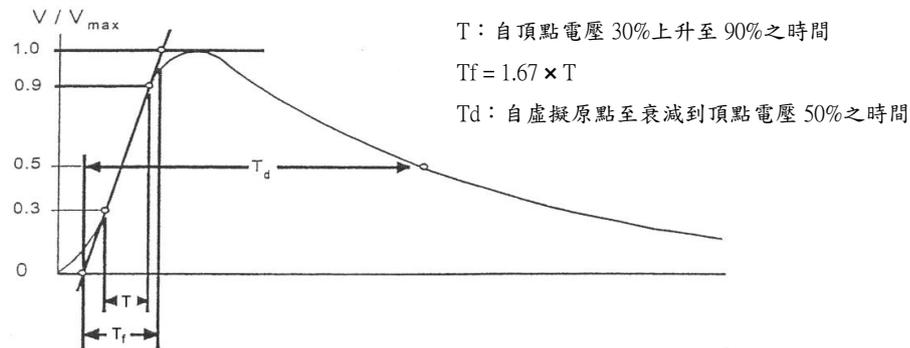
測試設備：

雷擊模擬設備、局端 DSLAM 模擬設備

備註：雷擊電壓波形如下圖所示

前段時間(T_f)= $1.67 \times T$ (自頂點電壓 30% 上升至 90% 之時間)。

衝擊時間(T_d)：自虛擬原點至衰減到頂點電壓 50% 之時間。



備註：雷擊電流波形如下圖所示

前段時間(T_f)= $1.25 \times T$ (自頂點電流 10% 上升至 90% 之時間)。

衝擊時間(T_d)：自虛擬原點至衰減到頂點電流 50% 之時間。

