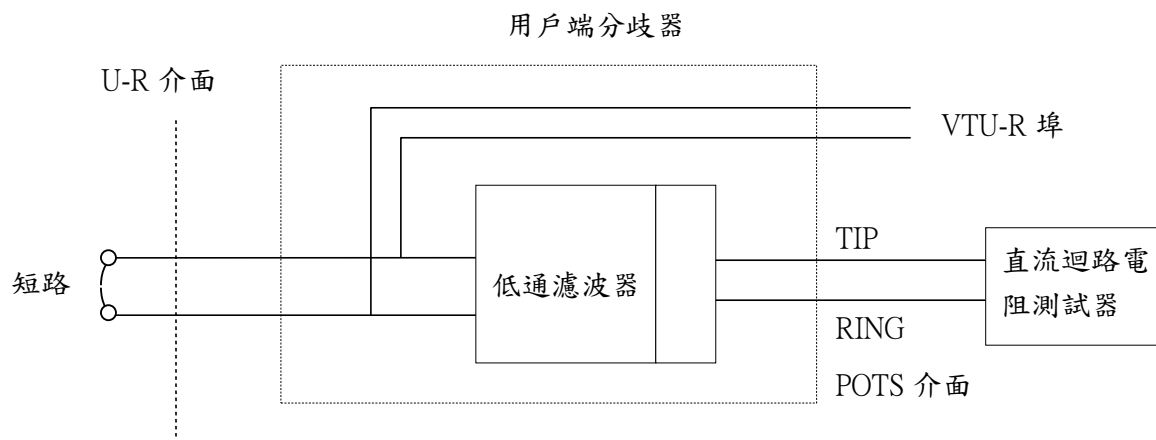


7. POTS Splitter 通信介面測試

7.1 直流迴路電阻 (DC Loop Resistance)

7.1.1 目的：確認用戶端的超高速數位用戶迴路分歧器，直流迴路電阻應符合 6.1 POTS Splitter 檢驗明細表之合格標準。

7.1.2 接線方式：



圖一 POTS 介面上 TIP 至 RING 的直流電阻測試

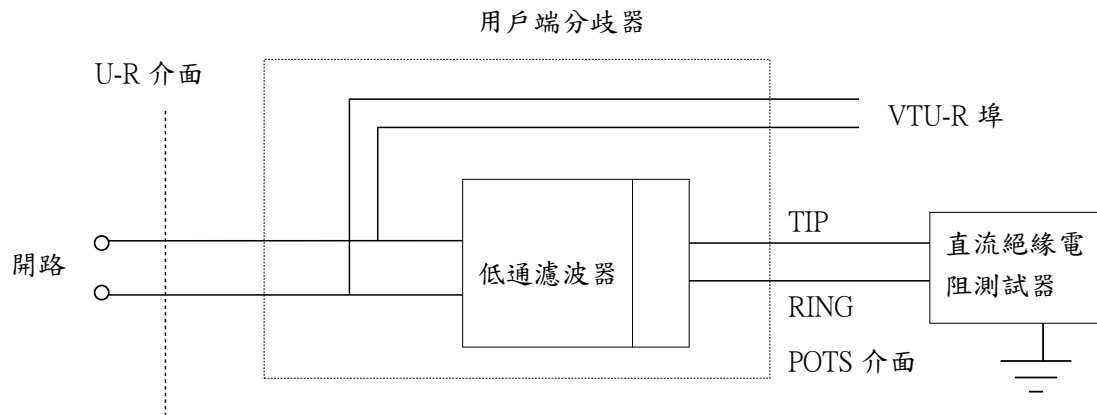
7.1.3 測試步驟：

- (1) 將直流迴路電阻測試器與用戶端分歧器連接如圖一。
- (2) U-R 介面短路，將直流迴路電阻測試器輸出之迴路電流調整至 10mA。
- (3) 使用電錶量測用戶端分歧器之 TIP 與 RING 直流電壓值。
- (4) 將量得之電壓值除以迴路電流值計算於電話線迴路偏壓(-48VDC)下之直流電阻值，並記錄結果。
- (5) 重複上述的測試步驟，將迴路電流從分別調整為 20mA、60 mA 與 100mA。
- (6) 計算用戶端分歧器 TIP 與 RING 之直流迴路電阻值。

7.2 直流絕緣電阻 (DC Insulation Resistance)

7.2.1 目的：確認用戶端的超高速數位用戶迴路分歧器，其直流絕緣電阻應符合 6.1 POTS Splitter 檢驗明細表之合格標準。

7.2.2 接線方式：



圖二 位於 POTS 介面上，TIP 或 RING 至 GROUND，或 TIP 至 RING 之直流絕緣電阻測試

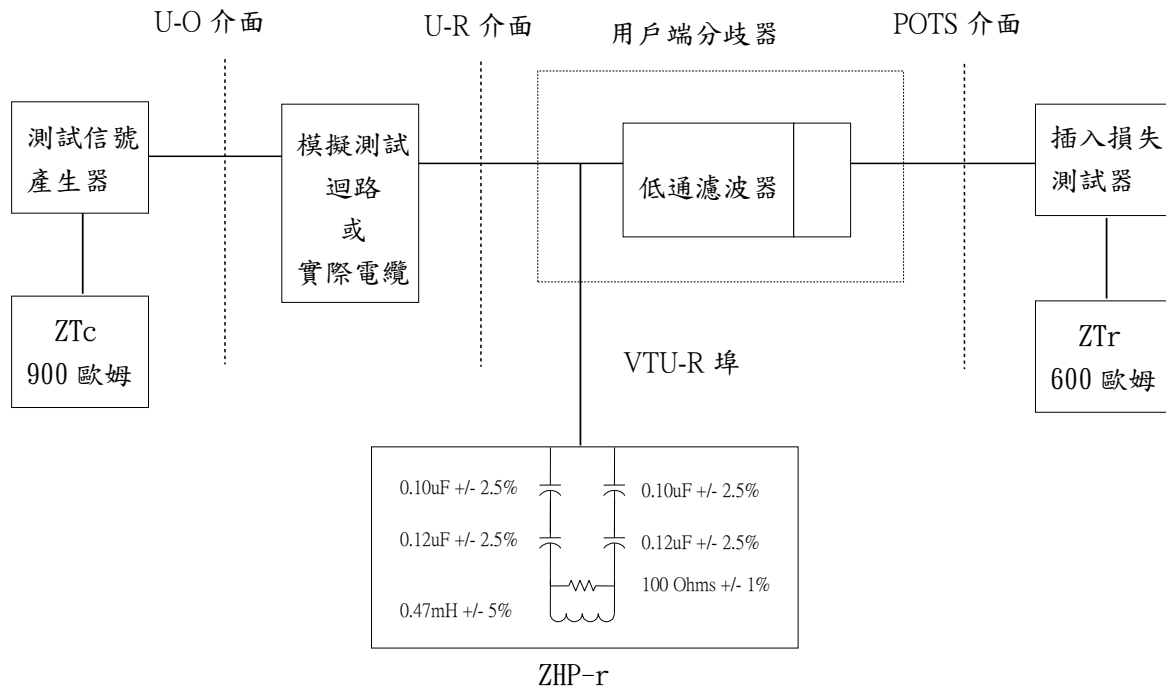
7.2.3 測試步驟：

- (1) 將直流絕緣電阻測試器與用戶端分歧器連接如圖二。
- (2) 將 U-R 介面開路，調整直流絕緣電阻測試器輸出電壓為 DC100V。
- (3) 使用直流絕緣電阻測試器量測在 POTS 介面上，RING 與 GROUND 間之直流絕緣電阻值，並記錄結果。
- (4) 使用直流絕緣電阻測試器量測在 POTS 介面上，TIP 與 GROUND 間之直流絕緣電阻值，並記錄結果。
- (5) 使用直流絕緣電阻測試器量測在 POTS 介面上，RING 與 TIP 間之直流絕緣電阻值，並記錄結果。

7.3 語音頻帶插入損失 (Insertion Loss in the Voice Band)

7.3.1 目的：確認用戶端的超高速數位用戶迴路分歧器與模擬測試迴路或實際電纜聯結時，在語音頻帶（1004Hz）的插入損失應符合 6.1 POTS Splitter 檢驗明細表之合格標準。

7.3.2 接線方式：



圖三 語音頻帶插入損失測試接線圖

備註---ZHP-r：用戶端高通阻抗，零件規格詳如圖三所示。

實際電纜或模擬測試迴路：指 0，0.5kft，2.0kft，5.0 kft pairs of 26 AWG。

7.3.3 測試步驟：

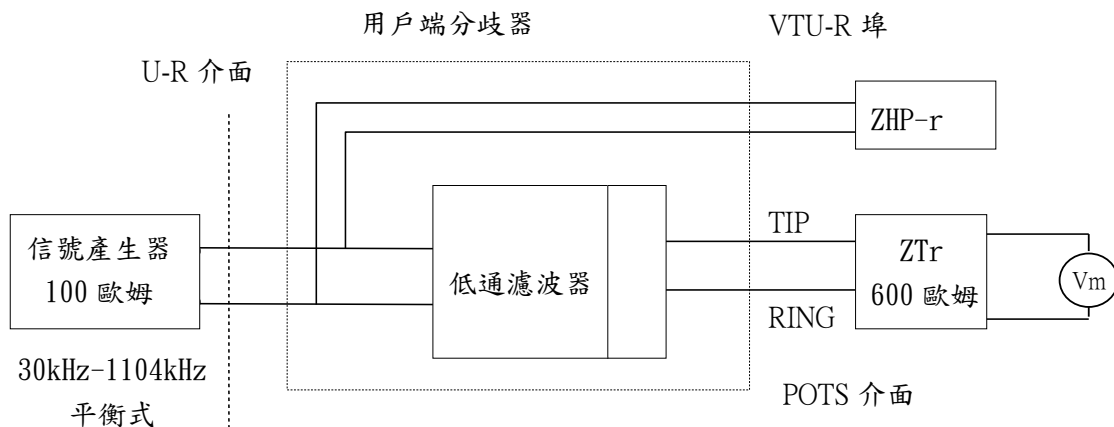
- (1) 將插入損失測試器、高通阻抗(ZHP-r)電路、用戶端分歧器及實際電纜或模擬測試迴路連接如圖三。
- (2) 選用 26AWG 0ft Cable 實際電纜或模擬測試迴路，量測系統尚未連接分歧器與高通阻抗(ZHP-r)電路前，在 1004Hz 測試信號下之插入損失，並記錄結果。
- (3) 將用戶端分歧器與高通阻抗(ZHP-r)電路插入系統接線中，量測在 1004Hz 測試信號下之插入損失，並記錄結果。

- (4) 分別選用 26AWG 0.5ft，2kft 及 5kft 實際電纜或模擬測試迴路，重複上述測試步驟，並記錄結果。
- (5) 計算介接用戶端分歧器後產生之插入損失，並記錄結果。

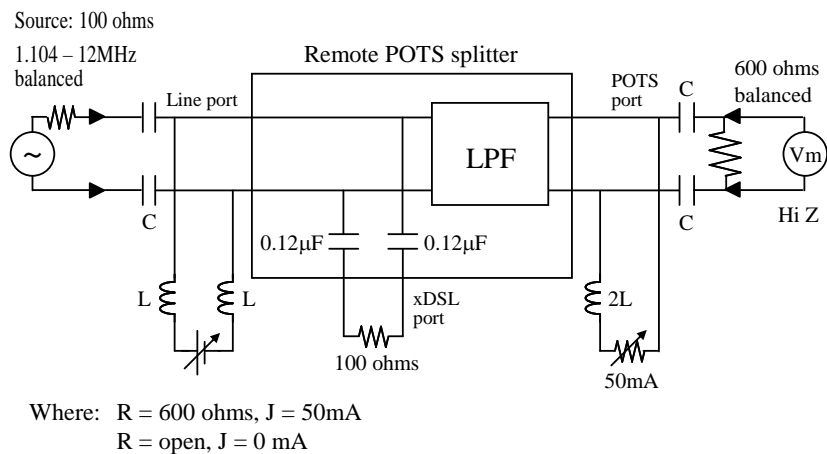
7.4 頻帶衰減 (Attenuation)

7.4.1 目的：確認用戶端的超高速數位用戶迴路分歧器，在頻帶 30kHz-1104kHz 和 1.104MHz - 12MHz 之信號衰減應符合 6.1 POTS Splitter 檢驗明細表之合格標準。

7.4.2 接線方式：



圖四 30kHz-1104kHz 頻帶信號衰減測試接線圖



圖五 1.104MHz - 12MHz 頻帶信號衰減測試接線圖

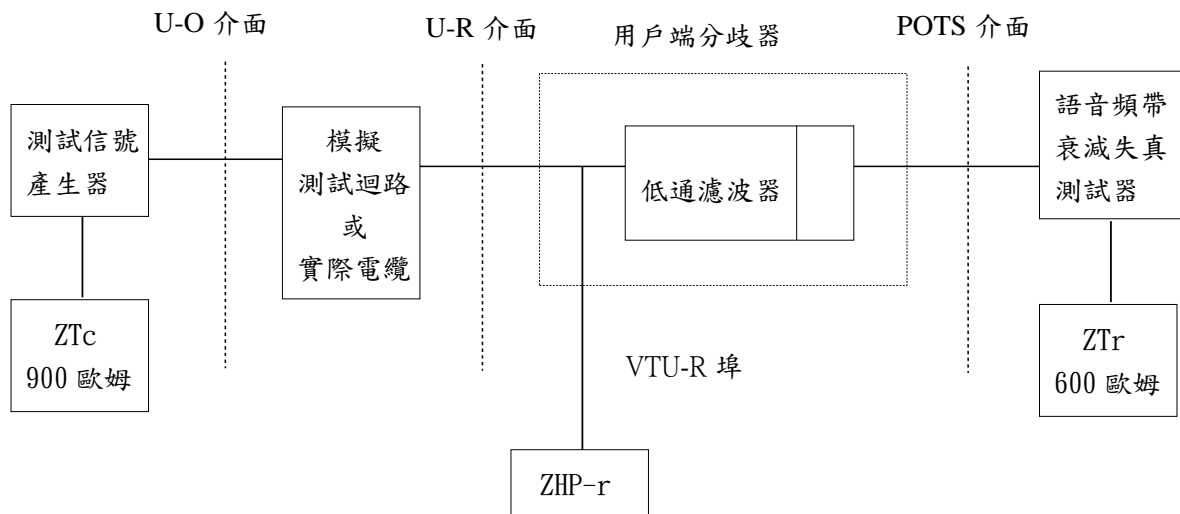
7.4.3 測試步驟：

- (1) 將 30kHz-1104kHz 頻帶信號產生器、Vm 選頻位準測試器、高通阻抗(ZHP-r) 電路、用戶端分歧器連接如圖四。
- (2) 量測 30kHz-1104kHz 頻帶衰減，並記錄結果。
- (3) 將用戶端分歧器設置完成如圖五所示，並將迴路電流調整至 50mA。
- (4) 量測 1.104MHz - 12MHz 頻帶衰減，並記錄結果。

7.5 語音頻帶衰減失真 (Attenuation Distortion in the Voice Band)

7.5.1 目的：確認用戶端的超高速數位用戶迴路分歧器與模擬測試迴路聯結時，其語音頻帶衰減失真應符合表一之容許範圍。

7.5.2 接線方式：



圖六 語音頻帶衰減失真測試接線圖

7.5.3 測試步驟：

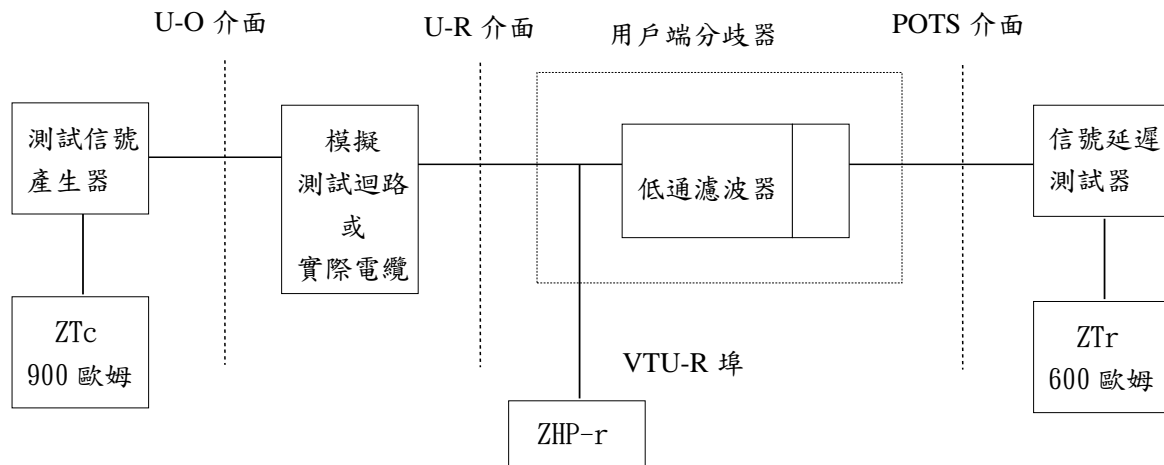
- (1) 將語音頻帶衰減失真測試器、測試信號產生器、高通阻抗(ZHP-r)電路、用戶端分歧器及實際電纜或模擬測試迴路連接如圖六。
- (2) 選用 26AWG 0ft Cable 實際電纜或模擬測試迴路，量測系統尚未連接分歧器與高通阻抗(ZHP-r)電路前，在 200Hz 至 3400Hz 測試信號下之插入損失，並記錄結果。
- (3) 將分歧器與高通阻抗(ZHP-r)電路插入系統接線中，量測在 200Hz 至 3400Hz 測試信號下之衰減失真，並列印記錄結果。

- (4) 量測系統連接分歧器與高通阻抗(ZHP-r)電路，在 1004Hz 測試信號下之衰減失真，並和上述衰減失真之測試結果作比較並記錄。
- (5) 重複上述測試程序，量測 3400Hz 至 4000Hz 測試信號下之衰減失真，並在 1004Hz 測試信號下之衰減失真，作比較並記錄。
- (6) 分別選用 26AWG 0.5kft, 2.0kft, 5kft 模擬測試迴路或實際電纜，重複上述測試步驟，並記錄結果。

7.6 語音頻帶延遲失真 (Delay Distortion in the Voice band)

7.6.1 目的：確認用戶端的超高速數位用戶迴路分歧器與模擬測試迴路聯結時，其語音頻帶延遲失真應符合表二之容許範圍。

7.6.2 接線方式：



圖七 語音頻帶延遲失真測試接線圖

7.6.3 測試步驟：

- (1) 將信號延遲測試器、測試信號產生器、高通阻抗(ZHP-r)電路、用戶端分歧器及模擬測試迴路連接如圖七。
- (2) 選用 26AWG 0ft Cable 模擬測試迴路或實際電纜，量測系統尚未連接分歧器與高通阻抗(ZHP-r)電路前，在 600Hz 至 3200Hz 測試信號下之信號延遲，並記錄結果。
- (3) 將分歧器與高通阻抗(ZHP-r)電路插入系統接線中，量測在 600Hz 至 3200Hz 測試信號下之信號延遲，並和上述信號延遲之測試結果作比較並記錄。
- (4) 選用 26AWG 0ft Cable 模擬測試迴路或實際電纜，量測系統尚未連接分歧器與高通阻抗(ZHP-r)電路前，在 200Hz 至 4000Hz 測試信號下之信號延

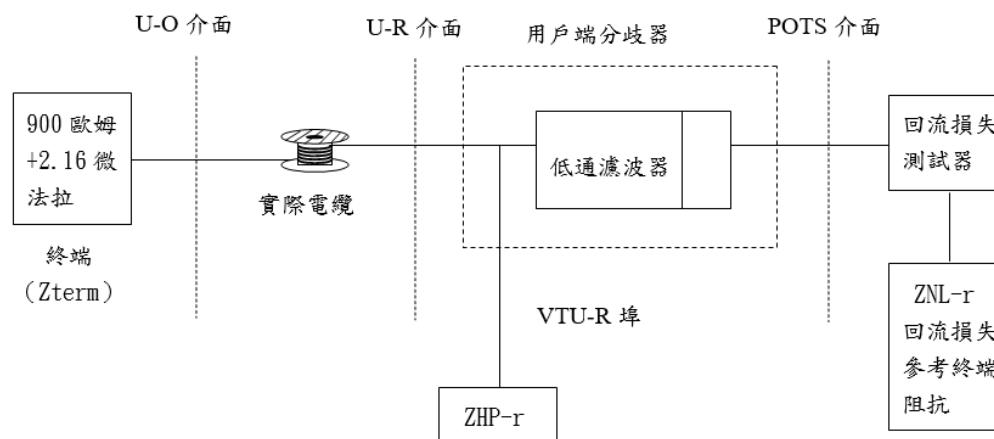
遲，並記錄結果。

- (5) 將分歧器與高通阻抗(ZHP-r)電路插入系統接線中，量測在 200Hz 至 4000Hz 測試信號下之信號延遲，並和上述信號延遲之測試結果作比較並記錄。
- (6) 分別選用 26AWG 0.5ft, 2kft 及 5kft 模擬測試迴路或實際電纜，重複上述測試步驟，並記錄結果。

7.7 語音頻帶回流損失 (Return Loss in the Voice band)

7.7.1 目的：確認用戶端的超高速數位用戶迴路分歧器與模擬測試迴路聯結時，其語音頻帶回流損失應符合表三之容許範圍。

7.7.2 接線方式：



圖八 回流損失測試接線圖

備註 1：回流損失參考終端阻抗 ZNL-r 相當於從用戶端看出去的無負載迴路模型，是由 348Ω 電阻串聯 100nF 電容的組合，再並聯 1330Ω 電阻而成。

備註 2：高通阻抗 ZHP-r 相當於從電話迴路，透過用戶端分歧器所看到的 VTU-R 電路阻抗，詳細規格如圖四所示。

備註 3：實際電纜：1kft pairs of 26AWG Cable。

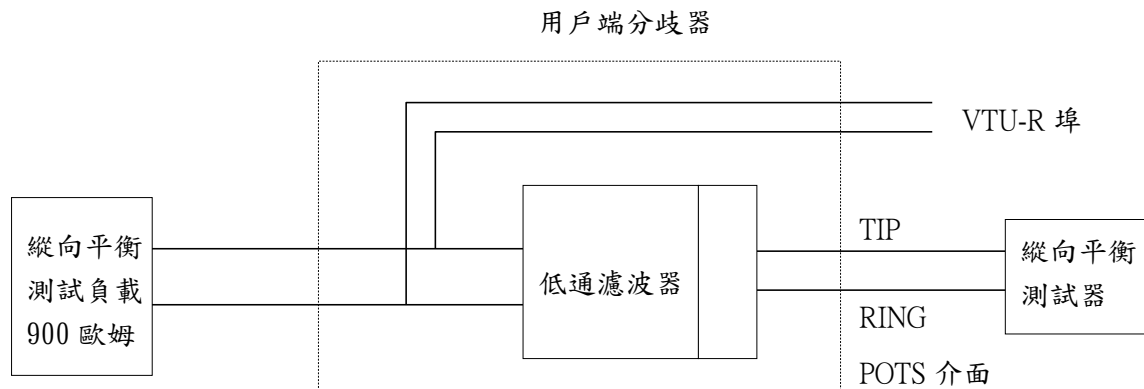
7.7.3 測試步驟：

- (1) 將回流損失測試器、高通阻抗(ZHP-r)電路、用戶端分歧器、用戶端回流損失參考終端阻抗(ZNL-r)、機房端電話交換機等效阻抗及實際電纜一網連接如圖八。
- (2) 量測回流損失，並記錄結果。
- (3) 選用 2200Hz 至 3400Hz 之個別頻率，重複上述測試步驟，並記錄結果。

7.8 語音頻帶縱向平衡（Longitudinal Balance Testing in the Voice band）

7.8.1 目的：確認用戶端的超高速數位用戶迴路分歧器，在語音頻帶的縱向平衡應符合 6.1 POTS Splitter 檢驗明細表之合格標準。

7.8.2 接線方式：



圖九 縱向平衡測試接線圖

註：輔助測試電路的縱向平衡度必須 $>77\text{dB}$ ，測試信號峰對峰值電壓不得高於 3V，且測試時須加入 25mA 的迴路偏壓電流。

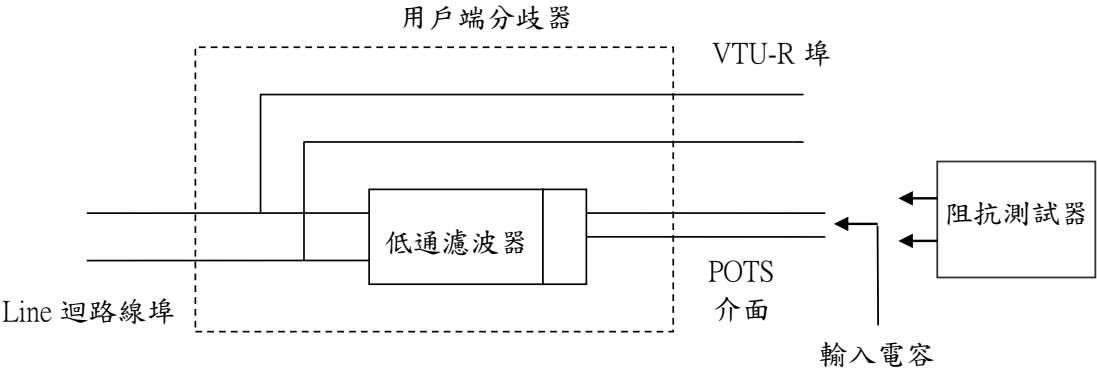
7.8.3 測試步驟：

- （1）將語音頻帶縱向平衡測試器、縱向平衡測試負載，用戶端分歧器連接成如圖九所示架構，並將迴路電流調整至 25mA。
- （2）量測語音頻帶縱向平衡度，並記錄結果。

7.9 負載電容量(Transparent Capacitor)

7.9.1 目的：確認用戶端的超高速數位用戶迴路分歧器，在通用的金屬線測試系統可以執行例行性測試，且能維持電話網路維護測試的精確度及獨立性，其負載電容量應符合 6.1 POTS Splitter 檢驗明細表之合格標準。

7.9.2 接線方式：



圖十 用戶迴路負載電容測試接線圖

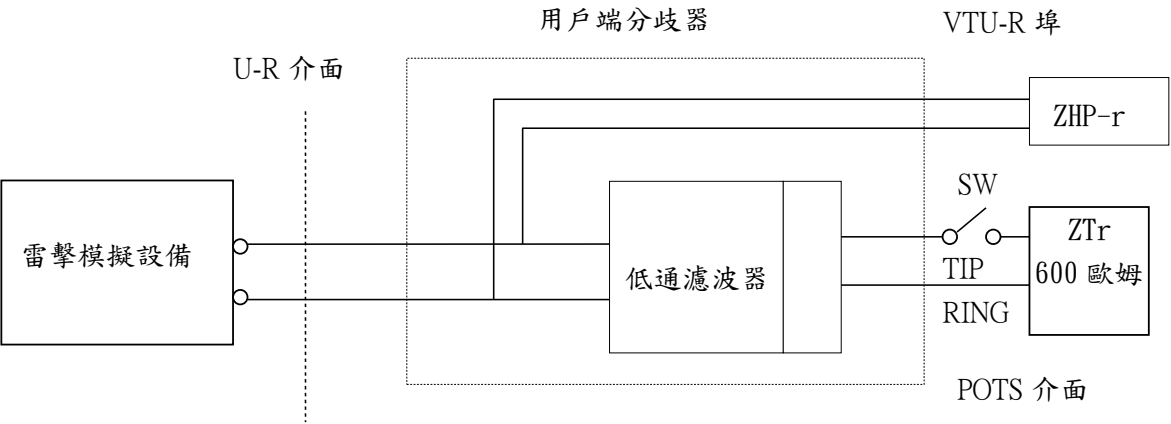
7.9.3 測試步驟：

- (1) 將用戶端分歧器設置完成如圖十所示。
- (2) 量測用戶端分歧器在 POTS 介面，在 20~30Hz 頻帶之輸入電容值並記錄結果。
- (3) 量測用戶端分歧器 TIP 或 RING 任一條線路，對接地線的雜散電容值並記錄結果。

7.10 雷擊試驗 (Surge Testing)

7.10.1 目的：確認用戶端分歧器 U-R 介面兩端經雷擊試驗後可正常工作。

7.10.2 接線方式：



圖十一 雷擊試驗接線圖

7.10.3 測試步驟：

(1) 將用戶端分歧器設置完成如圖十一所示。

(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)為 $9\mu s \pm 30\%$ 、衝擊時間(T_d)為 $720\mu s \pm 20\%$ 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)為 $5\mu s \pm 30\%$ 、衝擊時間(T_d)為 $320\mu s \pm 20\%$ 及具備 25A 以上的峰值電流能量。

(3) SW OFF，將上述雷擊波形加於用戶端分歧器 U-R 介面兩端，且正向、反向雷擊各測試一次。

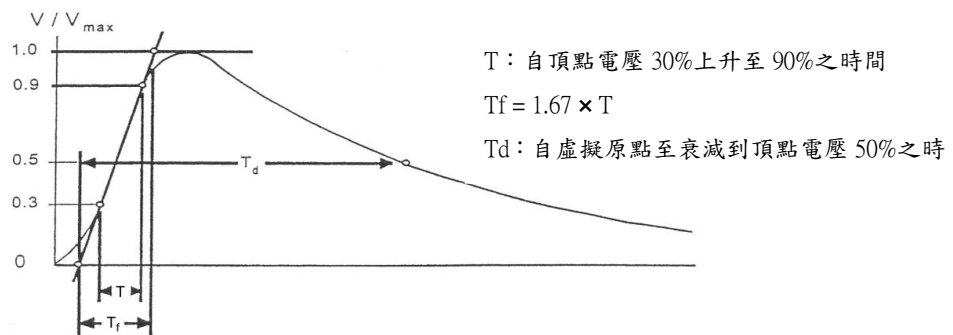
(4) SW ON，將上述雷擊波形加於用戶端分歧器 U-R 介面兩端，且正向、反向雷擊各測試一次。

(5) 檢查用戶端分歧器是否符合雷擊試驗之合格標準。

備註 1：雷擊電壓波型如下圖所示

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

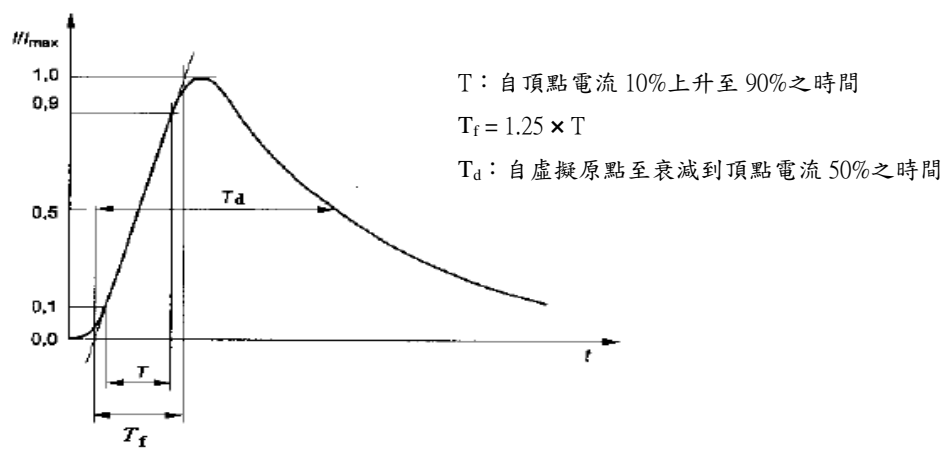
衝擊時間(T_d)：自虛擬原點至衰減到頂點電壓 50% 之時間。



備註 2：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。



備註 3：各雷擊測試時間間隔 60 秒。