MICROTEST
We Make T&M Easier and Better

10Hz to 3/5/10/20/30MHz

6630 Impedance Analyzer

Equivalent circuit analysis



適用於電阻、電容、電感、震盪器、感應器、延遲線、濾波器、共振器

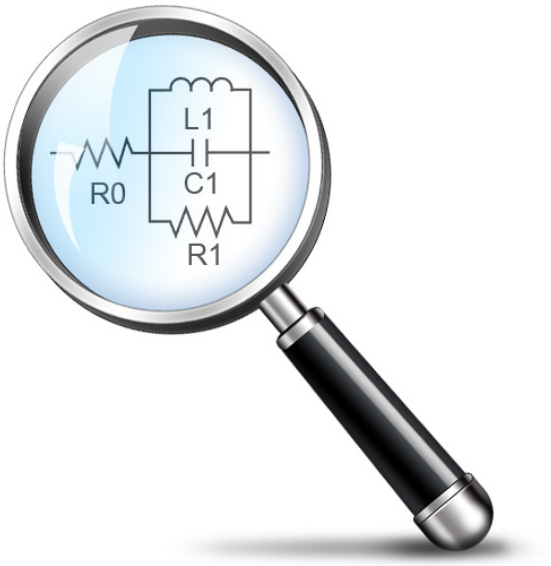
益和 6630 Impedance Analyzer - RLC 組態

技術大突破 - 新增待測物 RLC 等效模型分析!

量測元件時所需分析的參數，不再只是對單一特性作判斷!一般實際在元件上，常伴隨著其它會影響電氣特性的參數需要考慮。例如: 電感是由銅線所繞成，銅線上的阻抗、繞線間形成的電容。並聯在電感上的等效阻抗等...，皆會在不同的頻率造成不可預期的影響。



電感



電感因繞線所產生的串聯阻抗(R0)，線頭之間的並聯阻抗(R1)和雜散電容(C1)。而變成此模型結構。

● 為什麼要建立模型分析?

狀況 1.) 經常遇到客戶詢問，相同的料件可能因不同的配合廠商，或不同批號。而在產品實做上產生不同的結果。一般皆因製程上有些許不同造成雖同樣的原料、繞圈數也相同，卻造成不一樣的電氣特性?

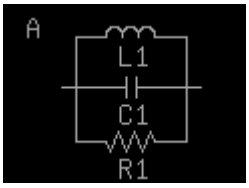
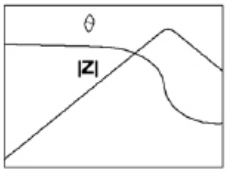
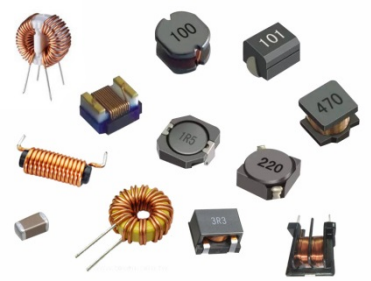
A: 當上述現象發生時，一般的 LCR 表可能無法快速判斷出產品特性上的差別。唯有運用阻抗分析儀來分析。而益和的 6630 除了以頻段掃描來確認差異，更提供了模型分析來讓使用更容易的瞭解是那些參數造成特性上的影響。

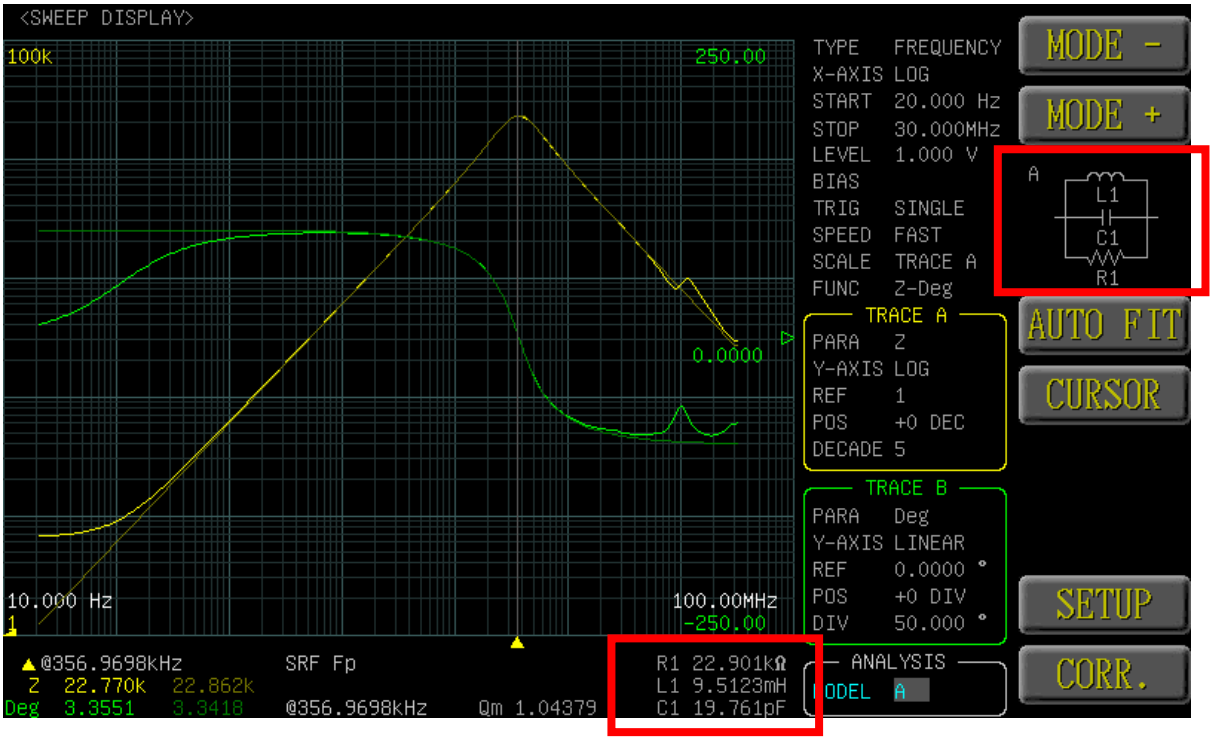
狀況 2.) 變壓器類產品、當鐵心繞線不一樣時所產生的差異?

A: 當產品的運用中，常有感量相同，但因繞線的疏密程度不用，或繞線時的拉力不同，會造成其它參數的不同。如線阻或品質因數.....等差異。這些因素都會在不同頻率或不同測試條件下形成不一樣的結果。

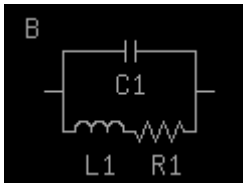
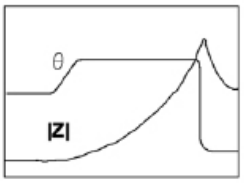
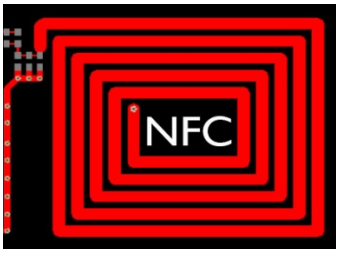
要明確的定義出在某些頻率下的特性，一般低頻的 RLC 表是無法滿足量測需要的。必須使用網路分析儀才能得到較詳細的結果。而益和的 6630 impedance analyzer 不僅可以量測高達 30MHz 的元件特性，更可以利用其產出的量測參數來計算，估計其組合後在各頻段的效果。在分析模型元件時，若沒有將上述影響一併考慮，在實際應用上可能產生無法預期的結果。等效電路分析的目的，即是對待測物上所有因頻率不同而產生不同影響的各項阻抗進行模型的建立。

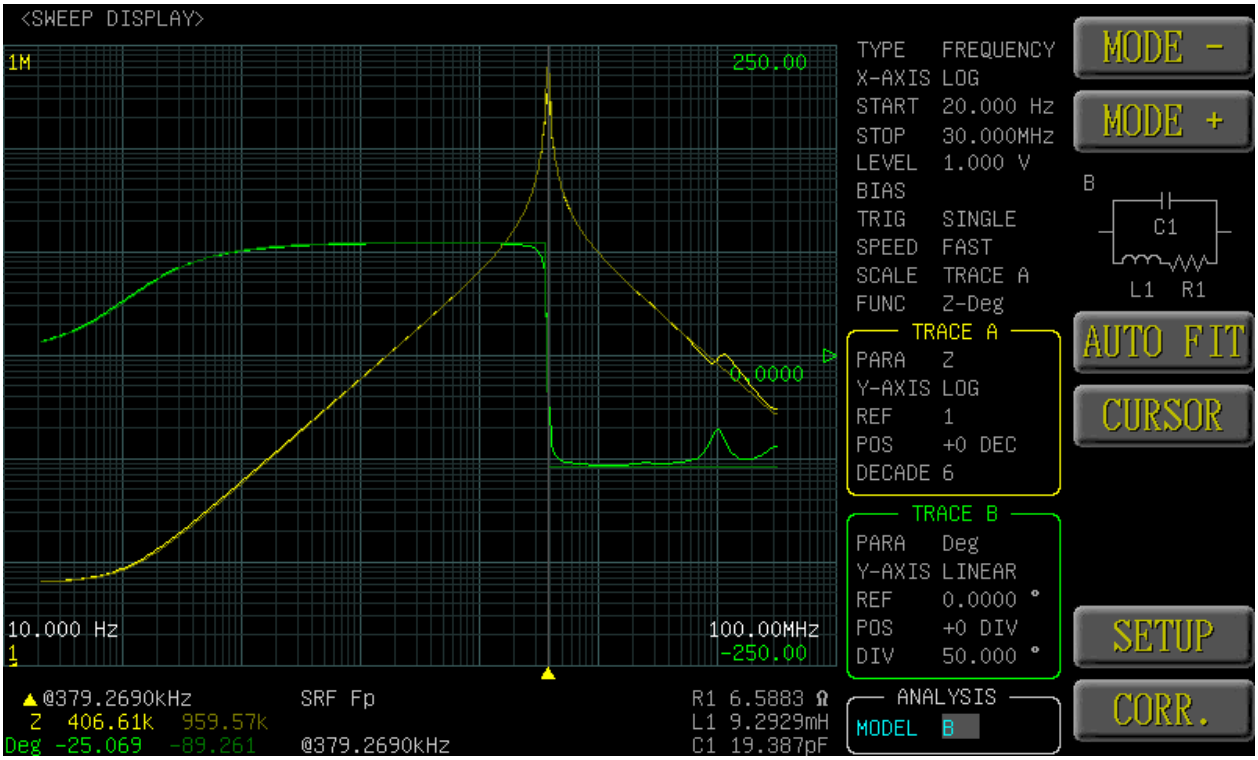
● 6630 impedance analyzer 模型分析類型

等效電路		頻率特性	適用量測元件-高鐵損電感
A	 三元件		



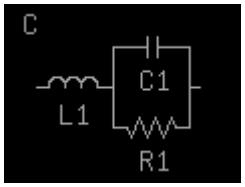
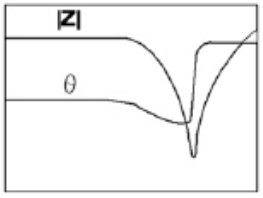
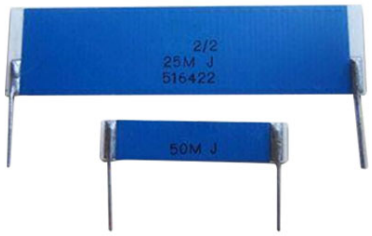
↑A 模型適用於量測分析電感，上圖呈現出來的頻率特性圖形模型完全符合 A 模型。(實線為實際量測，虛線為儀器所算出來圖形。實線和虛線圖形接近或相同就表示適用此模型。) R1、L1、C1 等參數值會顯示在畫面下。另外 R1、L1、C1 裡的數值，可自行輸入數值調整整個頻率特性的波形。修改某一個參數，就會造成整個頻率和 Z 值分佈不一樣，進而得知呈現出來的電氣特性。

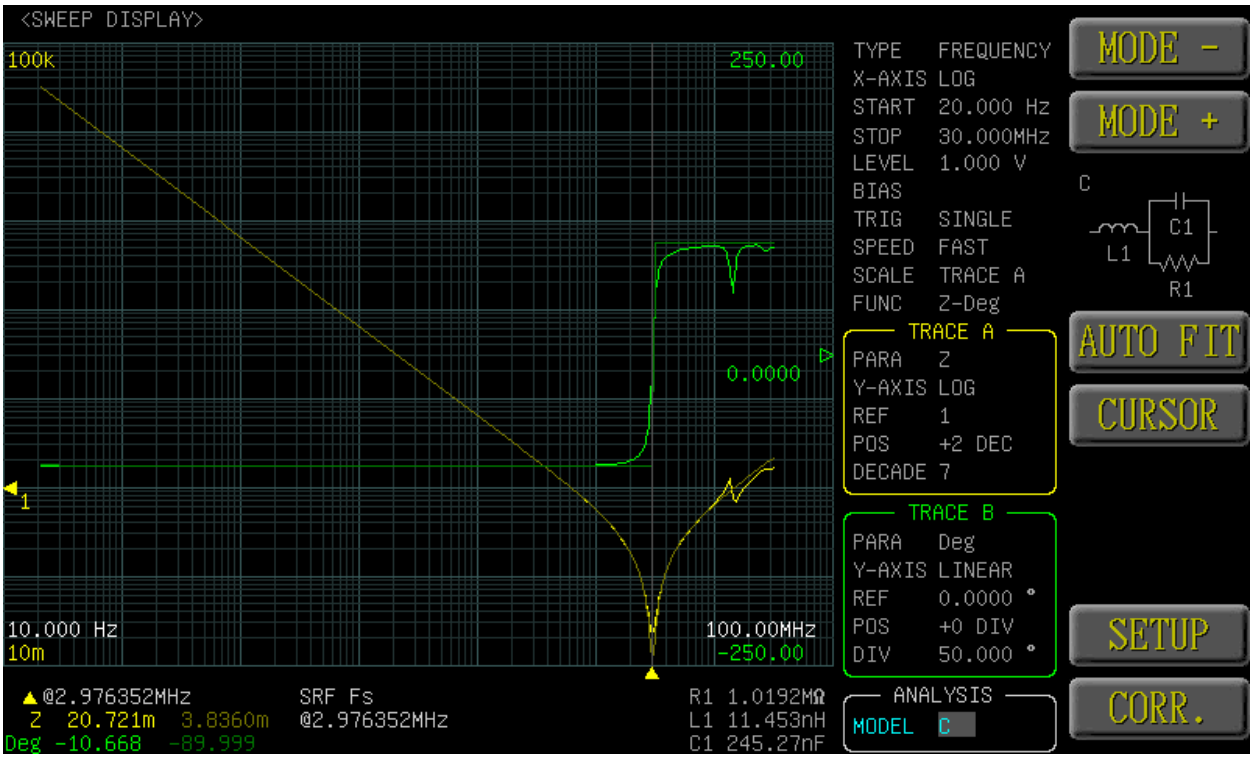
等效電路		頻率特性	適用量測元件-NFC(手機無線充電)
B	 三元件		



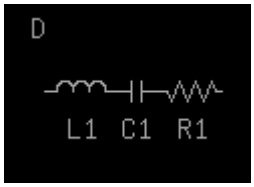
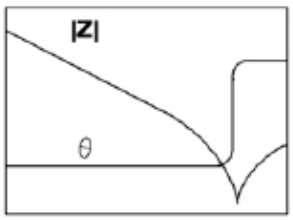
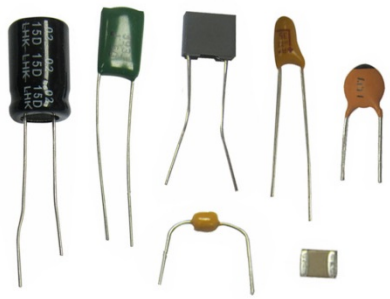
↑B 模型適用於量測分析 NFC (Near Field Communication) 一種短距離的高頻無線通訊技術，例如:手機無線充電上的感應線圈， 感應線圈因製程的關係，Layout 出來線的粗細，會影響原本的電容值。線圈上的並聯等效電容的大小，決定產品在高頻使用時的成敗關鍵。影響到天線的接收功能/無線充電的效用。用此元件分析才能精準算出 RLC 數值，確保感應線圈品質無瑕疵。

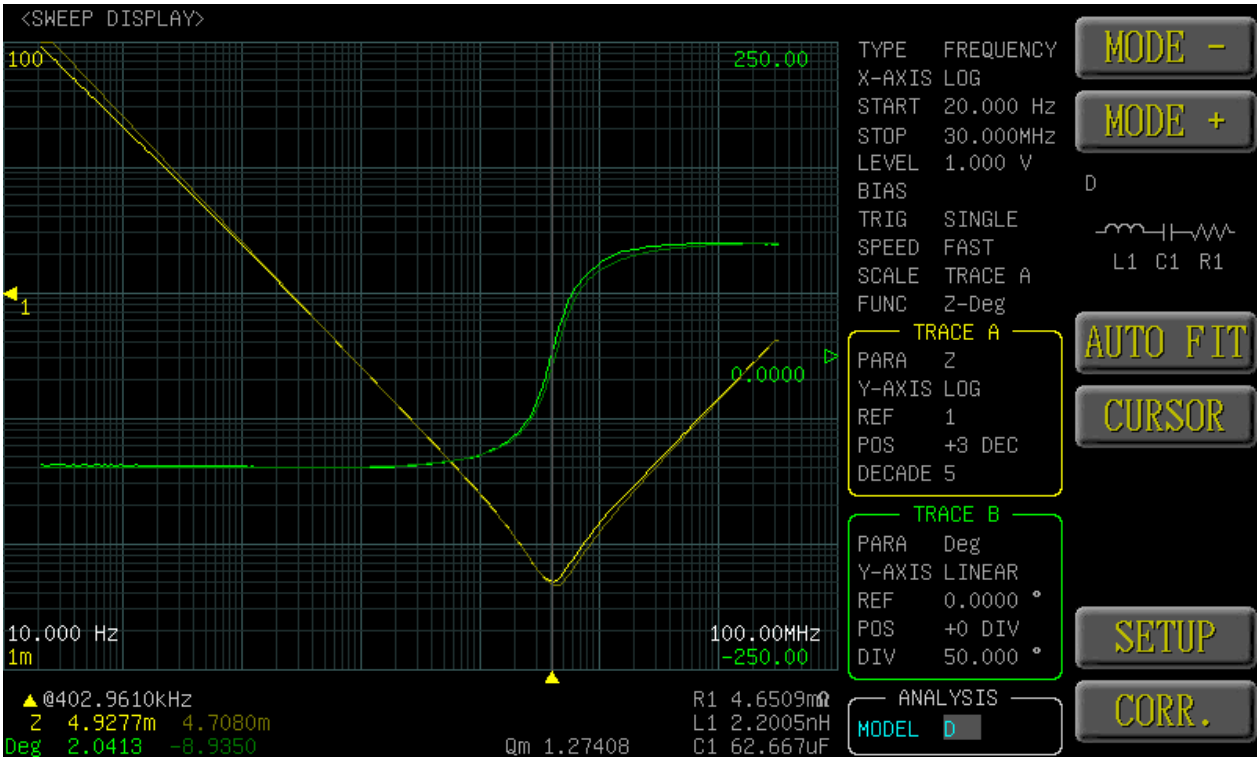
此模型適用於研發階段時，對佈線的規畫、材質的選用，可提早得到驗証。在生產的階段也能快速的篩選出製程的穩定度是否符合期望。達到加快研發速度及完成製程改善。

等效電路		頻率特性	適用量測元件-高阻電阻
C	 三元件		



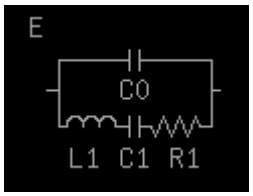
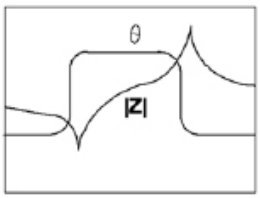
↑C 模型適用於量測分析高阻，上圖呈現出來的頻率特性圖形模型完全符合 C 模型。電阻產品可能因繞線上的感量和引腳間電容，造成特性上的差異，此模型可快速分析繞線電阻/晶片電阻/洩放電阻/絕緣高壓電阻在等效電路上的各項參數。

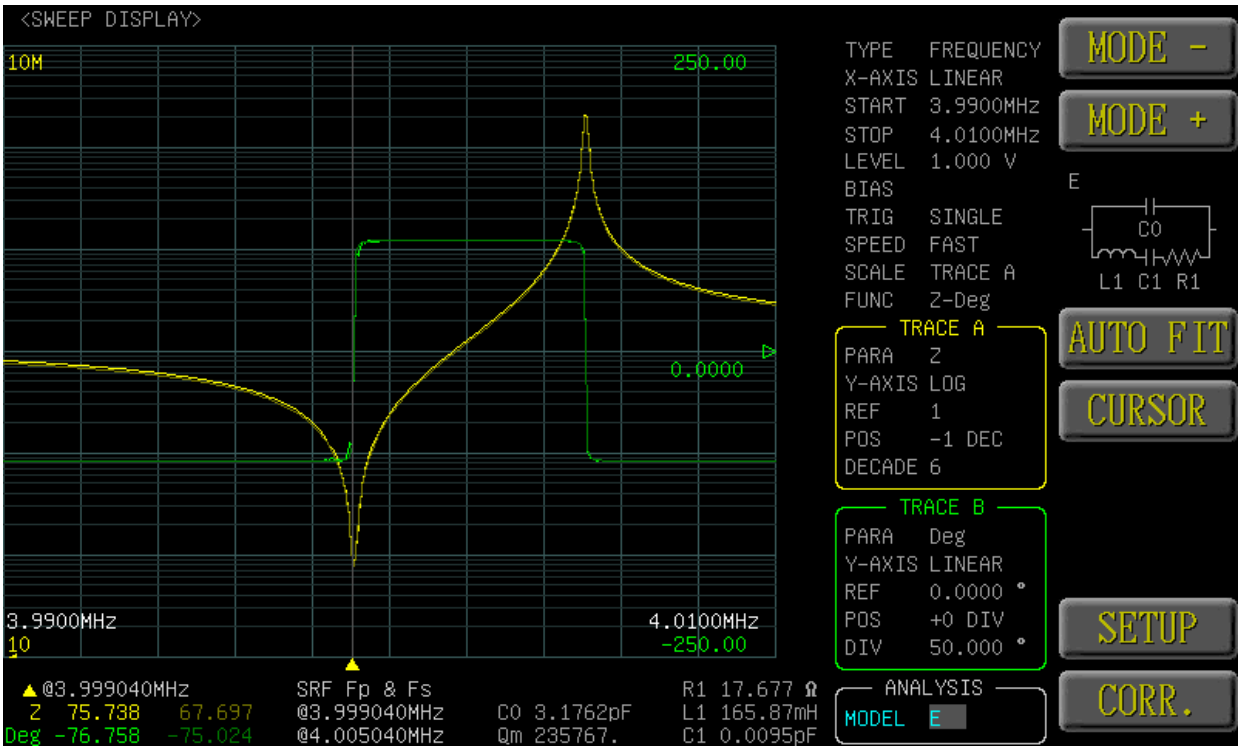
等效電路		頻率特性	適用量測元件-電容
D	 三元件		



↑D 模型適用於量測分析電容，上圖呈現出來的頻率特性圖形模型完全符合 D 模型。

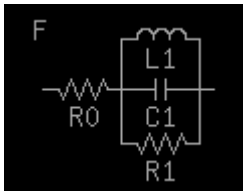
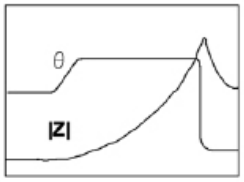
電解電容、塑膠電容、箱型電容、鉭質電容、陶瓷電容、積層電容等在引線上的電感和電阻，都會影響在不同頻段上的特性。此模型可快速分析電容器上的串聯等效電阻和電感。

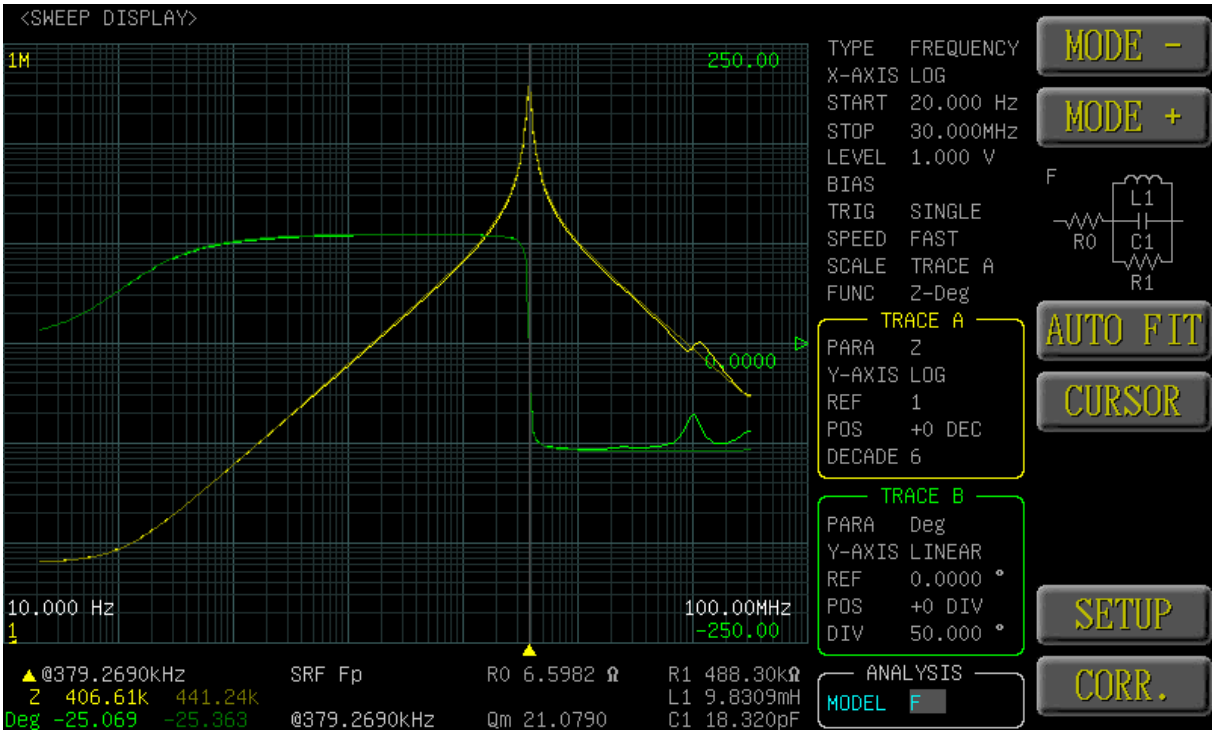
等效電路		頻率特性	適用量測元件-諧振器、壓電片、傳感器
E	 四元件		



↑E 模型適用於量測分析諧振器，上圖呈現出兩個共振頻率特性圖形適用 E 模型。

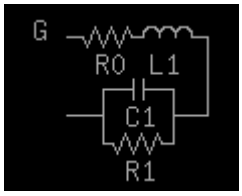
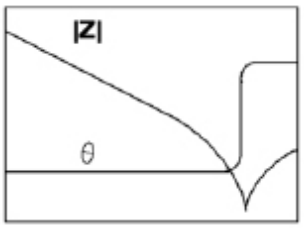
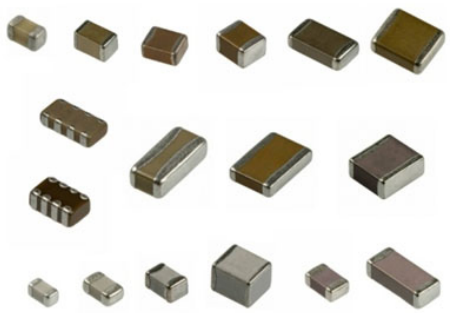
一般諧振器、壓電片、或傳感器等元件在分析時，有別於其它元件的部份在於可能有一個以上的共振頻率。例如為了使壓電材料能以最大的振幅出力，就需要精準的得知諧振頻率的範圍。如上圖所示，以此模型即可明確的分析出兩個共振點間的頻率。

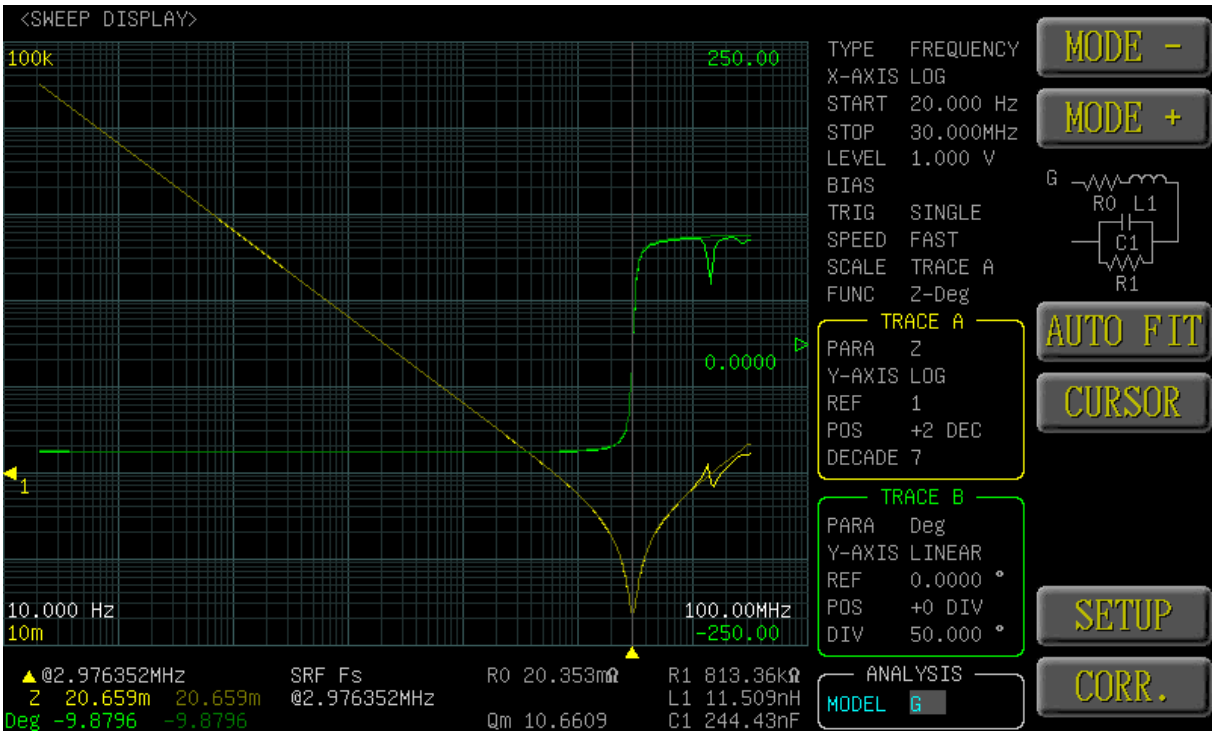
等效電路		頻率特性	適用量測元件-電感
F	 四元件		



↑F 模型適用於量測分析電感，上圖呈現出來的頻率特性圖形模型完全符合 F 模型。

此模型以四元件分析電感性元件，相較於前述的三元件分析，能更有效的將串聯和並聯的等效阻抗獨立出來分析，將其所可能造成的影響於此模型中顯示。

等效電路		頻率特性	適用量測元件-電容 SMD
G	 四元件		

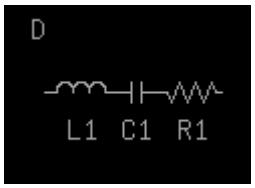
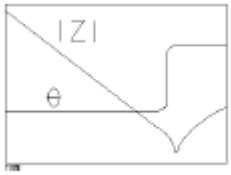
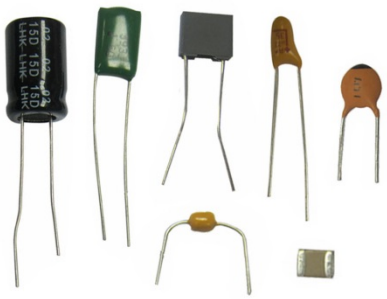


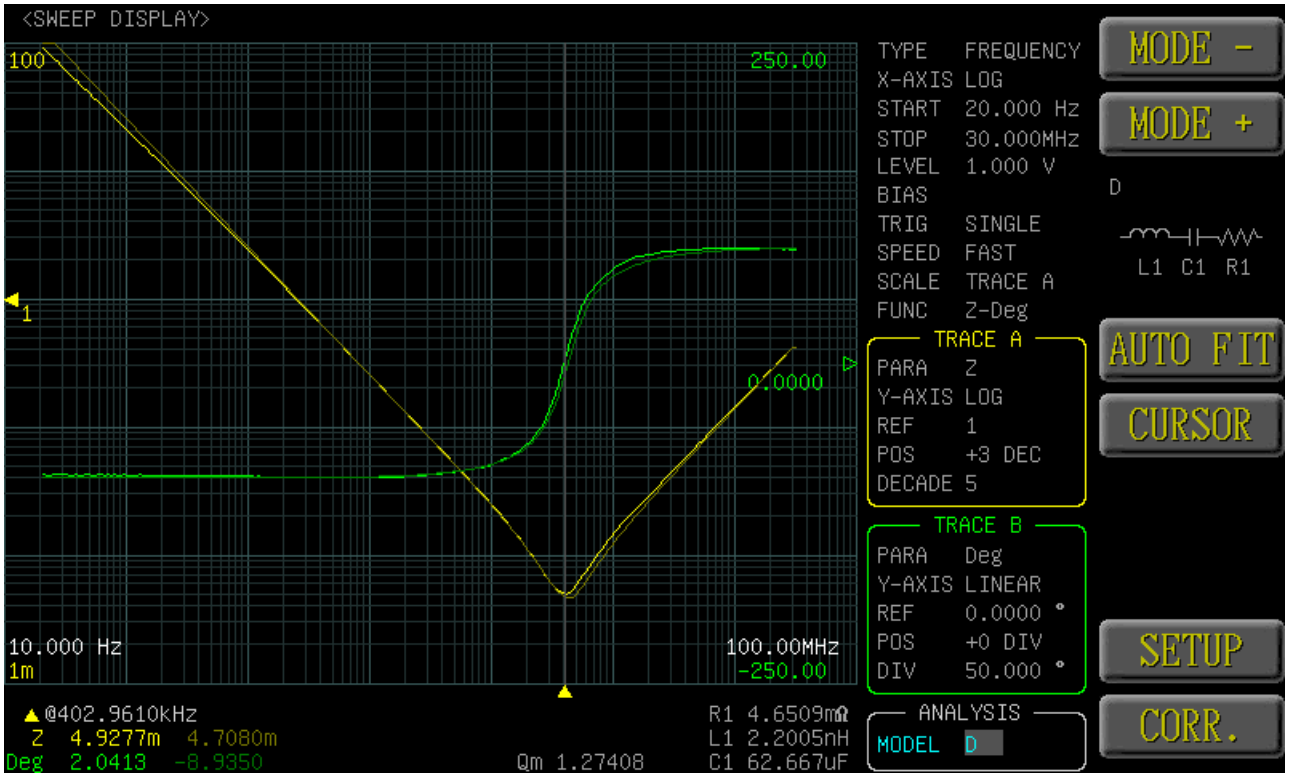
↑G 模型適用於量測分析電容，上圖呈現出來的頻率特性圖形模型完全符合 G 模型。

此模型以四元件分析電容性元件，相較於前述的三元件分析，除了原有的串聯等效電阻和電感，增加並聯等效阻抗的分析，更適合電容值較小的元件分析。

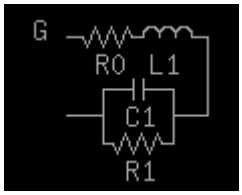
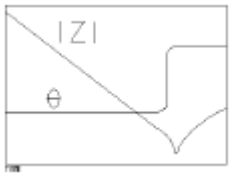
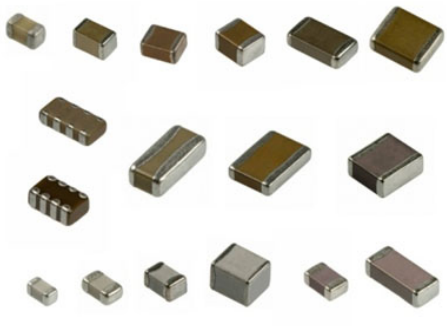
● 範例說明

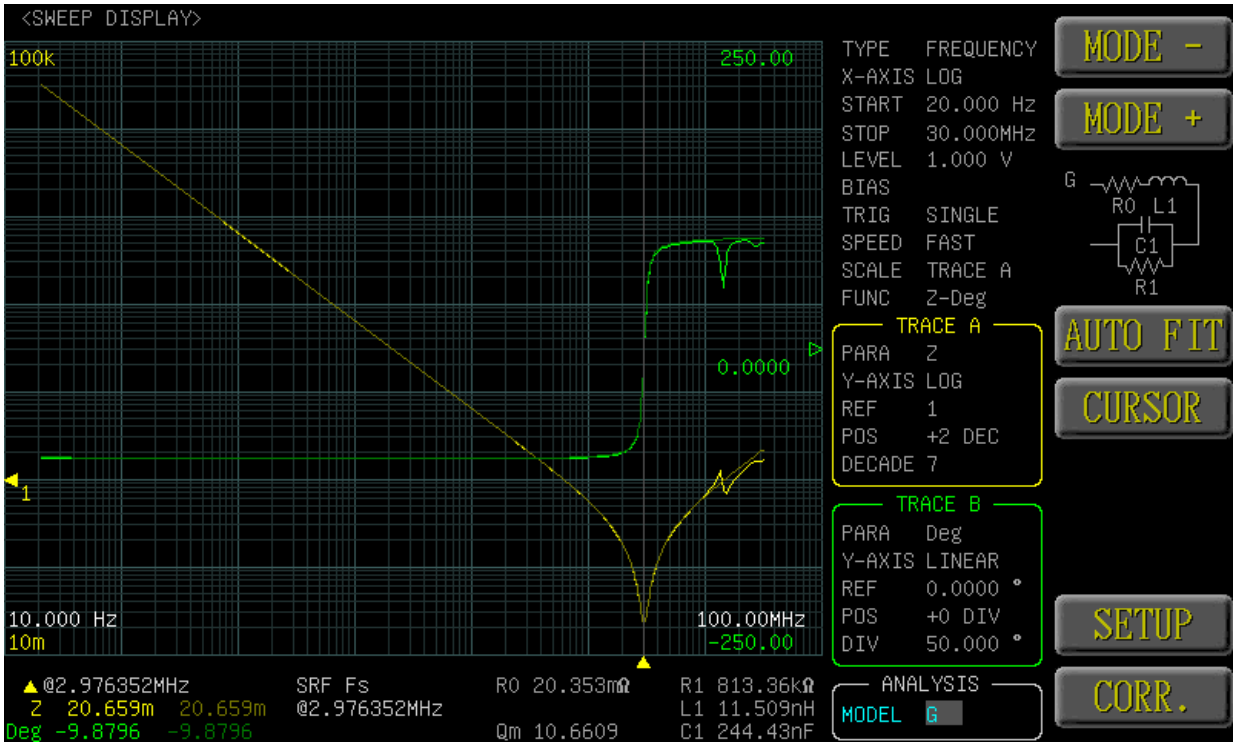
下面我們拿 D 和 G 的模型來做比較分析。

等效電路		頻率特性	適用量測元件-電容
D	 三元件		



↑其 R1、L1、C1 只有在選對的模式之下，才能把三個參數拿來分析對元件的影響。

G	 四元件		



↑G 的模型分析是電容量測的模式(四個參數值: R0、L1、C1、R1)，掃描出來的頻率特性圖形和 D 模型一樣。虛線的部分是 6630 impedance analyzer 儀器算出來的部分和實線是實際量測的圖形並不相似，所以以 G 這個參數來分析，並不適這麼適當。



小訣竅: D 和 G 兩個模型分析是用的量測元件皆是電容，這個時候就必須選擇圖形上的虛線那一個重疊或相近實線的圖形。故 D 模型較適合。