

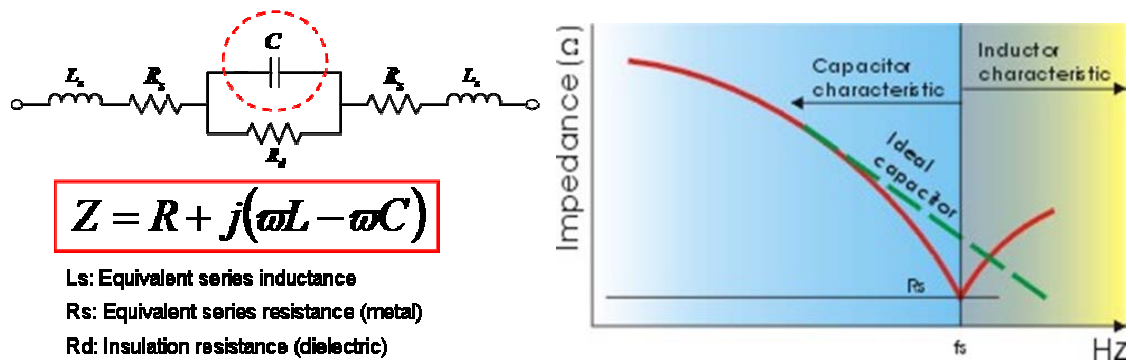
射頻專用 Hi-Q Low ESR 積層陶瓷電容器

近年來，隨著無線通訊市場的快速普及及大量數位資料的傳輸需求，相關通訊設備的傳輸頻率迅速往上提升，從早期900/1800MHz GSM系統快速發展至今日3G手機與無線網路通訊(Wi-Fi)，所使用的傳輸頻率都在 2GHz以上，甚至不久未來的 60GHz 應用也有越來越多的討論，如下表所示。

Application	Mobile	GPS	WLAN & UWB	Bluetooth & Zigbee	WiMAX	WiGig & Wireless HD
Band Freq.	900~2170 MHz	1.58GHz	2.4~5.8GHz	2.45GHz	2.3~3.5 GHz	5.8 ~ 60 GHz

<常見的通訊應用協定與頻率範圍>

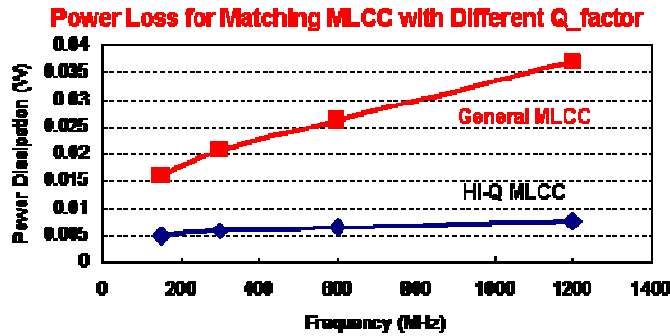
由於高頻訊號傳輸上，對於訊號的品質要求相當高；具備“低等效串聯電阻 (low ESR, 即低耗能) 及優越的高頻率特性 (high Q, 即高訊號品質)”之高頻通訊用積層陶瓷電容器 (RF-application MLCC)，成為近期在積層陶瓷電容器技術發展上的重要研發項目。MLCC 的等效電路如下圖說明，在實體元件中 ESR 與 ESL 的寄生效應當頻率升高時都一一浮現，造成元件阻抗隨頻率升高而降低，直到自我諧振頻率 (Self-resonant frequency, SRF) 後阻抗才又升高，但此時元件特性已經從電容性轉變為電感性：



<MLCC 的等效電路與自我諧振頻率>

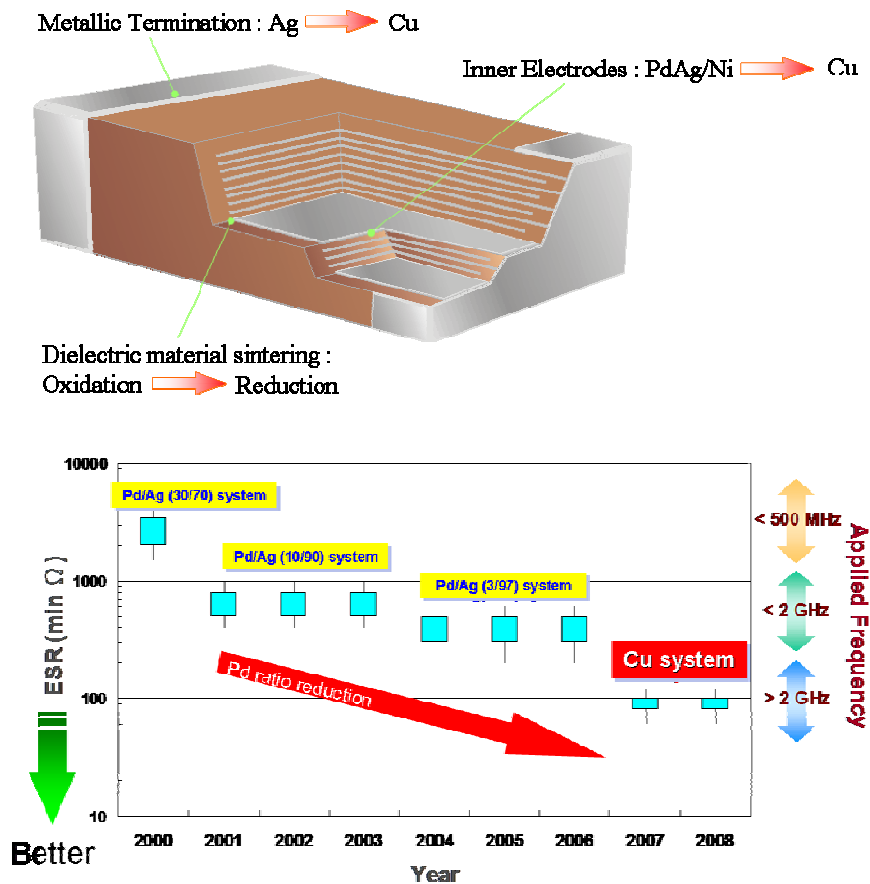
也就是說，當 MLCC 的 ESR 與 ESL 越低、將會越接近純電容的特性，其自我諧振頻率會往越高頻率移動，更適合在高頻方面應用。以下列公式說明訊號通過電容器所耗用的功率與比較圖，可以明顯發現 Hi-Q MLCC 在高頻率應用的優越之處。

$$\text{Power Dissipation (P}_d\text{) on Capacitor} = i^2 * (X_C/Q) \text{ or } i^2 * \text{(ESR)}$$



<Hi-Q MLCC 與一般泛用型 MLCC 耗用功率的差異比較>

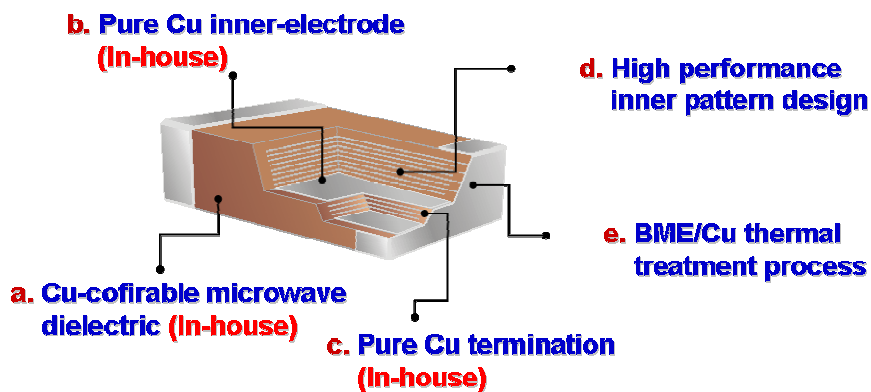
為了達成降低電容器的等效串聯電阻的目的，核心技術在於金屬內電極與微波介電陶瓷材料的開發，以及共燒技術的實現。以過去十年間，內電極材料由貴金屬鈀/銀 30/70 的成份，藉由銀的優異導電性與比重增加、降低鈀的比重，大幅改善了 ESR 水準。近年來一般泛用型的 NPO MLCC 多採用 10/90 或 3/97 鈀銀成份做為內電極材料，但 ESR 無法再進一步有效降低，除非改用純銅或純銀內電極。如下圖所示：



<ESR 與內電極材料的演進趨勢>

然而，純度接近 100% 的銀內電極導電性雖然極為優越，卻會有銀離子遷移 (migration) 的問題。由於一旦銀遷移的現象產生，將導致產品可靠度與品質的問題 (例如內電極短路、耐電壓能力下降)，於是諸多國際大廠紛紛宣告禁用純銀電極的產品。

純銅的材料特性有著與純銀極為接近的導電性與頻率特性、卻無離子遷移、導致可靠度不佳的問題。但礙於純銅內電極製程的困難度遠遠高於純銀內電極系統，如下圖，包含內電極材料、介電陶瓷材料、端電極材料、內電極電路設計與介電陶瓷共燒技術都必須有所突破，導致於是市場上可提供純銅內電極高頻用的 MLCC 目前僅有日系廠商獨佔一方。



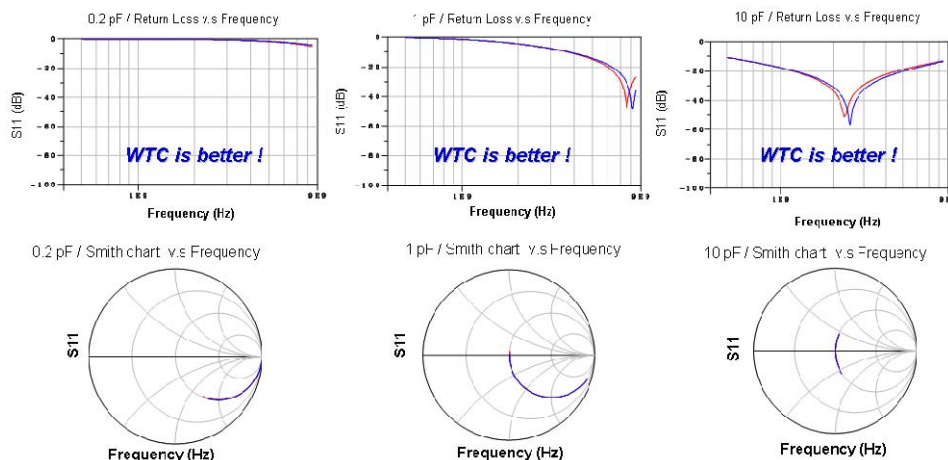
<純銅內電極製程的 Hi-Q Low ESR MLCC 的關鍵技術>

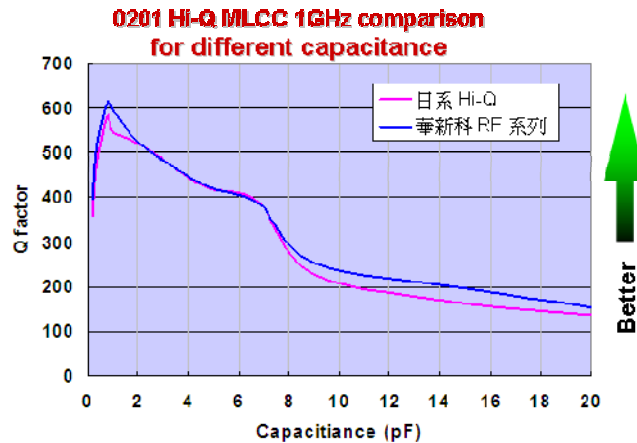
華新科技身為國內電子陶瓷被動元件領導廠商，綜觀內部核心技術及市場需求，成功自行研發出 NPO-Cu MLCC 低溫燒結材料系統，由高品質因子的微波介電陶瓷與導電性極佳的銅金屬電極組成，並導入新式卑金屬低溫共燒製程(BME-Cu)，與超低等效串聯電阻之內電極設計，並取得多項材料與技術專利。如下圖與日系廠商在高頻特性的比較，可發現華新科技 RF 系列的 NPO-Cu MLCC 表現甚至超越日系廠商。

HF performance comparison

(Measured frequency @ 0.5 GHz ~ 8.5 GHz)

— 日系 Hi-Q 0201
— 華新科 RF 系列 0201

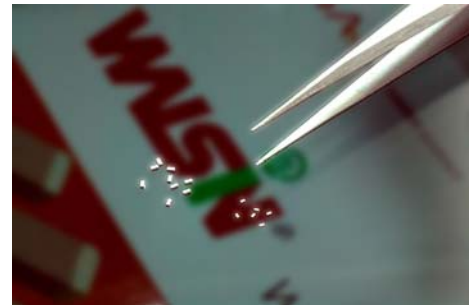




<華新科技 Hi-Q Low ESR RF 系列 MLCC 與日系競爭者的比較>

此一系列產品的推出，不僅大幅提升國內陶瓷元件的製作技術水平，更打破日商壟斷的局面，能進一步與日系大廠並駕齊驅。並可提供國內系統廠商相較日系供應商，更快速的產品交期、經濟的購得成本及即時完整的技術服務。使得通訊產業能加快產品問世速度，亦在全球性競賽中持續保有其競爭力。

進一步的產品資訊與評估用樣品申請，請參閱本公司網站或與業務人員聯繫。



HEADQUARTERS
 566-1, Kao-Shi Road, Yang-Mei,
 Tao-Yuan, Taiwan
 Tel : +886-3-475-8711
 Fax: +886-3-475-7129, 475-7130
 Email: info@passivecomponent.com