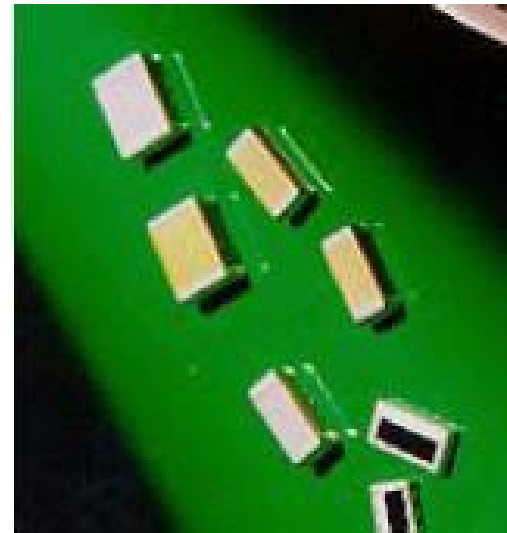
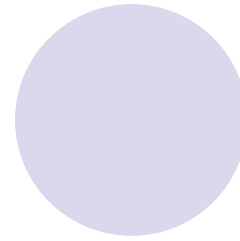


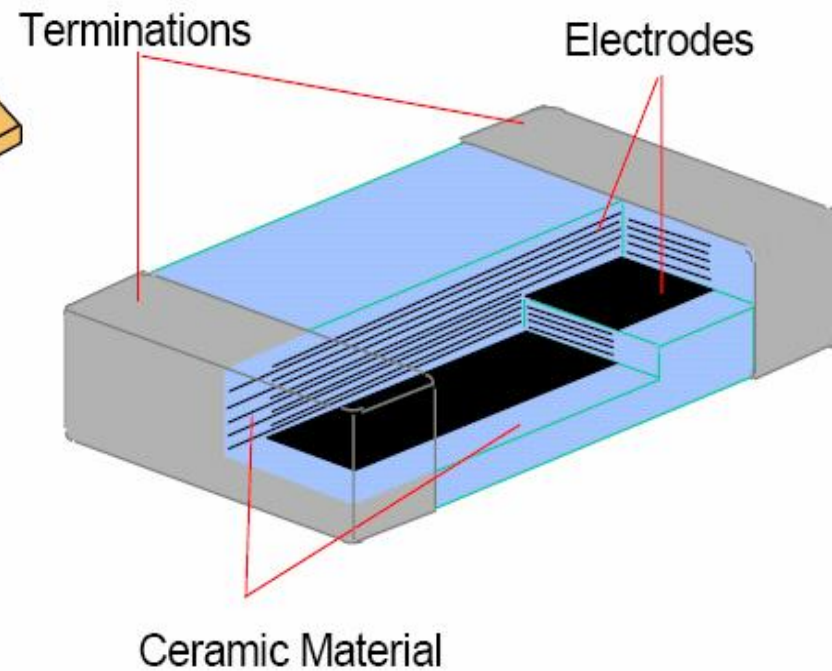
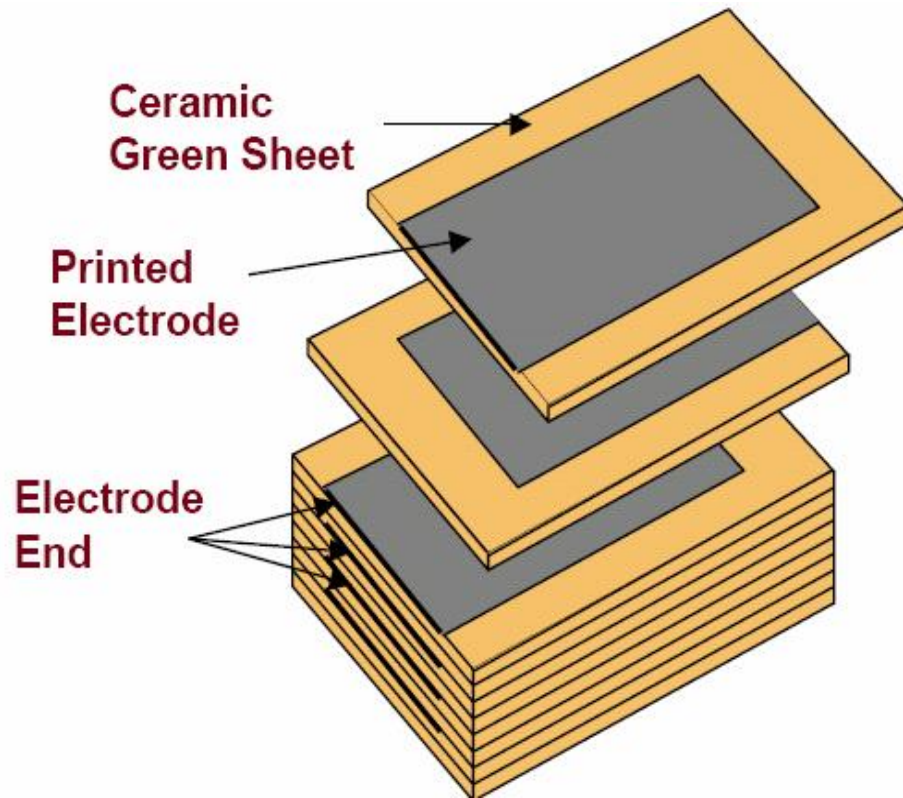
貼片電容材質介紹

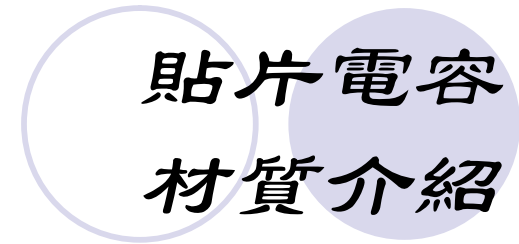
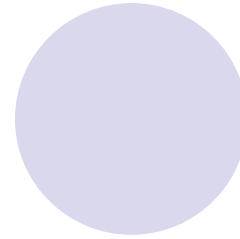




貼片電容 材質介紹

貼片電容的內部結構





貼片電容 材質介紹

A. Temperature Characteristics

Y5V/X7R/NPO/Z5U

B. Size

0402/0603/0805/1206/1210/1812/2220

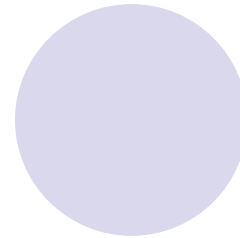
C. Capacitance Range

Y5V : 2.2 nF ~ 22 uF (depend on chip size)

X7R : 100 pF ~ 2.2 uF (depend on chip size)

NPO: 0.47 pF ~ 10 nF (depend on chip size)

Z5U : 10 nF ~ 470 nF (depend on chip size)

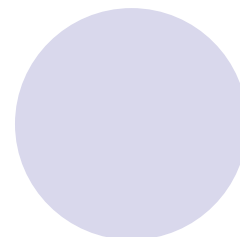


貼片電容 材質介紹

電容量溫度特性是選用電介質種類的一個重要依據：

COG類介質電容器是最常用的溫度補償型電容器，屬於I類介質材料，其性能穩定。溫度係數在 $0\pm 30\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以內，電容值隨頻率和電壓的變化小於 $\pm 0.05\%$ ，具有好的高頻特性。

- NPO：一類電介質，電氣性能最穩定，基本上不隨溫度、電壓與時間性的改變而改變，適用於對穩定性要求高的高頻電路。容值範圍 $0.47\text{pF}\sim 10\text{nF}$ ，容差通常： $\pm 5\%$ ， $\pm 10\%$ 。



貼片電容 材質介紹

EIA: Class I

Significant figure of temp. coeff. of cap. (ppm/°C)	Symbol	Multiplier applied to significant figure	Symbol	Tolerance of temp. coeff. (ppm)	Symbol
0	C	-1	0	±30	G
0.3	B	-10	1	±60	H
0.8	L	-100	2	±120	J
0.9	A	-1000	3	±250	K
1.0	M	-10000	4	±500	L
1.5	P	1	5	±1000	M
2.2	R	10	6	±2500	N
3.3	S	100	7		
4.7	T	1000	8		
5.6	V	10000	9		
7.5	U				

C0G = NP0
C : 0
0 : -1
G : ±30 ppm



貼片電容 材質介紹

X7R: 二類電介質電容器, 是在工業中被廣泛採用的一種溫度穩定型電容器, 具有中等介電常數, 電氣性能較穩定, 在溫度、電壓與時間改變時性能的變化並不顯著, 適用於隔直, 偶合、旁路與對容量穩定性要求不太高的鑿頻電路。

由於 X7R 是一種強電介質, 因而能造出容量比 NPO 介質更大的電容器。在使用溫度 ($-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$) 範圍內容值變化率在 $\pm 15\%$ 以內, 容值老化率為 1% 。容值範圍 $100\text{pF} \sim 2.2\mu\text{F}$ 容差通常: $\pm 10\%$, $\pm 20\%$ 使用溫度: $-55 \sim 125^{\circ}\text{C}$ 溫度特性 $\pm 15\%$ 以內 額定電壓 6.3V , 10V , 16V , 25V , 50V , 100V



貼片電容 材質介紹

- Y 5 V：二類電介質，具有較高的介電常數，常用於生產比容較大的，標稱容量較高的大容量電容器產品，可以用小的尺寸做大容量的電容，但其容量穩定性較 X 7 R 差，容量、損耗對溫度，電壓等測試條件較敏感。

Y 5 V 是一種普通用途的電容器，在使用溫度（ $-30\sim+85^{\circ}\text{C}$ ）範圍內容值變化率較大， $+22/-82\%$ 以內。容值範圍 $1000\text{pF}\sim 10\mu\text{F}$ 容差 $+80/-20\%$ 使用溫度 $-30\sim+85^{\circ}\text{C}$ 溫度特性 $+22/-82\%$ 以內 額定電壓 10V，16V，25V，50V

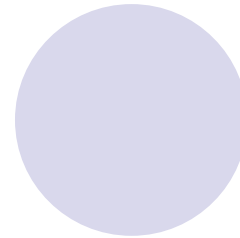


貼片電容 材質介紹

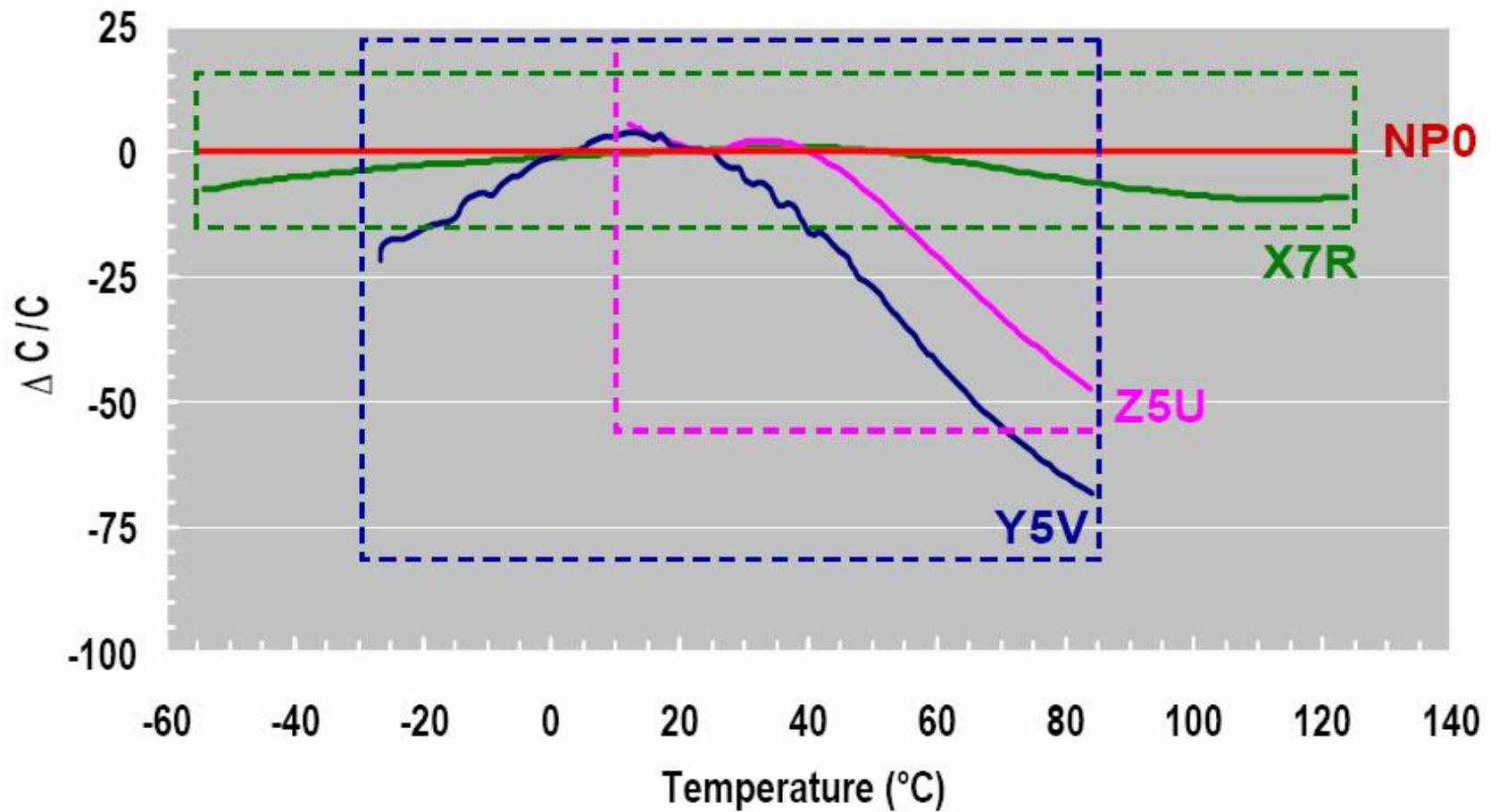
EIA: Class II & III

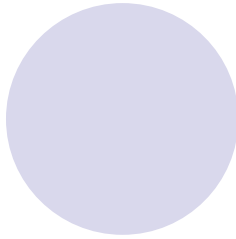
Low temp. (°C)	Symbol	High temp. (°C)	Symbol	Max. Cap. change over temp. range (%)	Symbol
+10	Z	+45	2	±1.0	A
-30	Y	+65	4	±1.5	B
-55	X	+85	5	±2.2	C
		+105	6	±3.3	D
		+125	7	±4.7	E
		+150	8	±7.5	F
		+200	9	±10	P
				±15	R
				±22	S
				+22 to -33	T
				+22 to -56	U
				+22 to -82	V

X7R	Y5V	Z5U
X : -55 °C	Y : -30 °C	Z : +10 °C
7 : +125 °C	5 : +85 °C	5 : +85 °C
R : ±15%	V : +22 to -82%	U : +22 to -56%

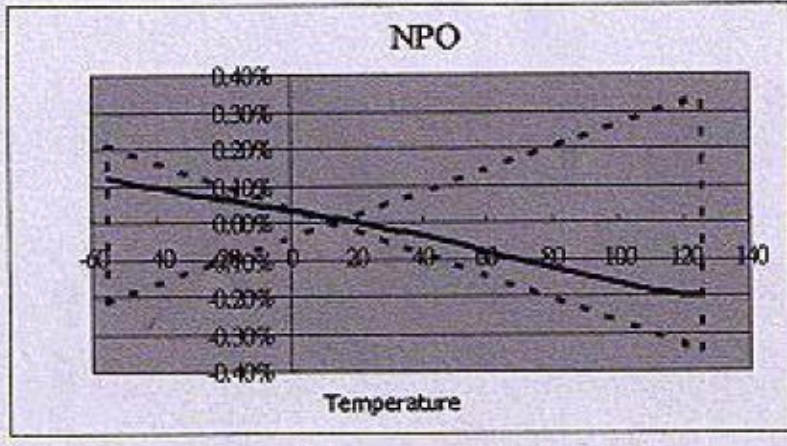
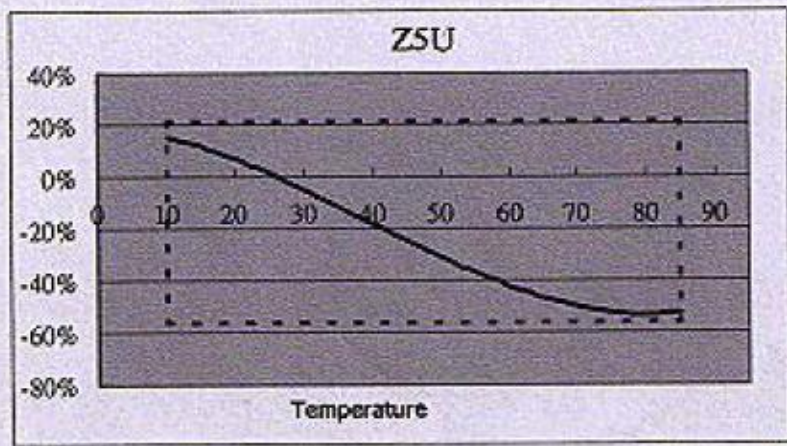
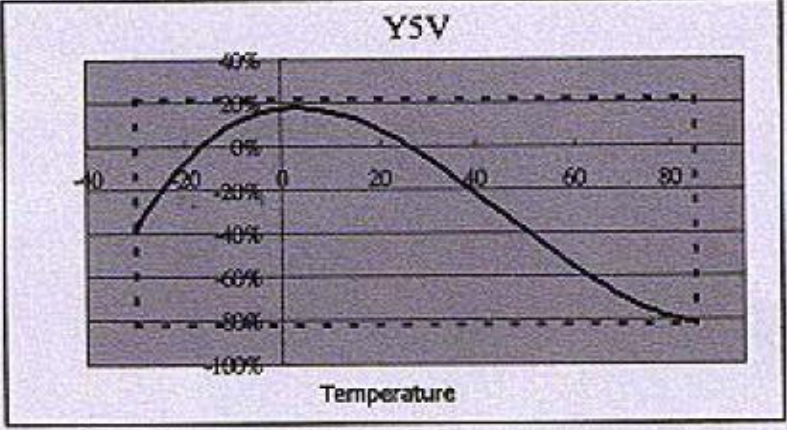
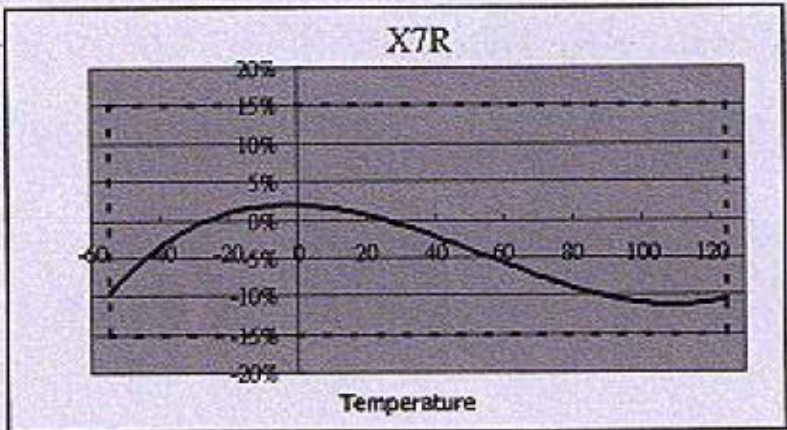


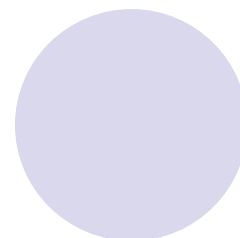
貼片電容 材質介紹



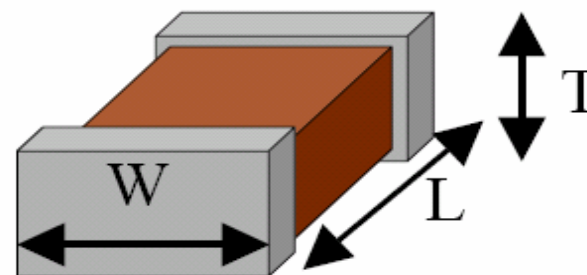


貼片電容 材質介紹





貼片電容 材質介紹



Size	Length		Width		Thickness(Max)	
	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)
0402	1.0±0.05	0.04±0.002	0.50±0.05	0.02±0.002	0.50±0.05	0.02±0.002
0603	1.6±0.10	0.063±0.004	0.8±0.1	0.032±0.003	0.8±0.1	0.032±0.003
0805	2.0±0.10	0.079±0.004	1.25±0.1	0.049±0.004	1.25±0.1	0.049±0.004
1206	3.2±0.15	0.126±0.006	1.6±0.15	0.063±0.006	1.6±0.15	0.063±0.006

ESR的理解

主板上的每個電容，設計時一般是按最大負載時的工作情況來設計的，因此，在大多數情況下，只要更換和原電容參數值相等的電容即可，當然，如果追求超頻性或穩定性，可以適當提高一些。但有一個誤區：原參數值指的主要是什麼？大多數人可能以為是電容的容量，其實錯了。在高頻開關電源中，決定電容取值的主要參數是耐壓及ESR（等效串聯電阻），而不是容量。電容的容量，只在信號發生、高通、低通、帶通等幾類電路中有意義，而在濾波方面並沒起多大作用。

電源的穩定性，主要體現在紋波電壓的大小，一般情況，CPU的供電要求在輸出最大負載電流時紋波電壓低於100mV，最大負載電流可以這樣計算：

假如某CPU的最大功耗為90W，核心電壓為1.5V，那麼最大負載電流為： $90W/1.5V=60A$
設定最大紋波電壓為100mV，則要求電容的ESR值：

$$ESR < 100mV/60A=1.66m\Omega$$

這樣的話，如果我們選用NCC的KZG系列1500uF/6.3V的電容來作濾波，查PDF文檔得知，該電容的ESR值=26 mΩ，這樣就至少需要16只電容($26\text{ m}\Omega/16=1.625\text{ m}\Omega$)才能勝任濾波的工作；如果改為KZG系列3300uF/6.3V的，其ESR值=12 mΩ，那麼只需要8只電容即可($12\text{ m}\Omega/8=1.5\text{ m}\Omega$)；如果選用NCC的PS系列固體電容會怎麼樣呢？2.5V/1500uF的，查PDF文檔得知，其ESR值為8 mΩ，4V/820uF的ESR同樣為8 mΩ，因為CPU的核心電壓僅為1.5V，所以這兩款電容均能勝任，經計算，只需5只固體電容即可勝任此工作。 $(8\text{ m}\Omega/5=1.6\text{ m}\Omega)$ 。

現在知道，為什麼老式的主板採用上千uF的鋁電解，而新式的主板只採用幾百uF的固體電容了吧，也知道，為什麼有時換了比原容量大幾倍的，仍然不能保證系統穩定的真正原因了吧。

看完這段文章，我想大家也能夠為自己的主板選擇合適的電容了吧（只要耐壓大於供電電壓，ESR小於原電容的標稱值即可，容量大小是不需考慮的。）