

贴片电容的材质规格

贴片电容的材质规格

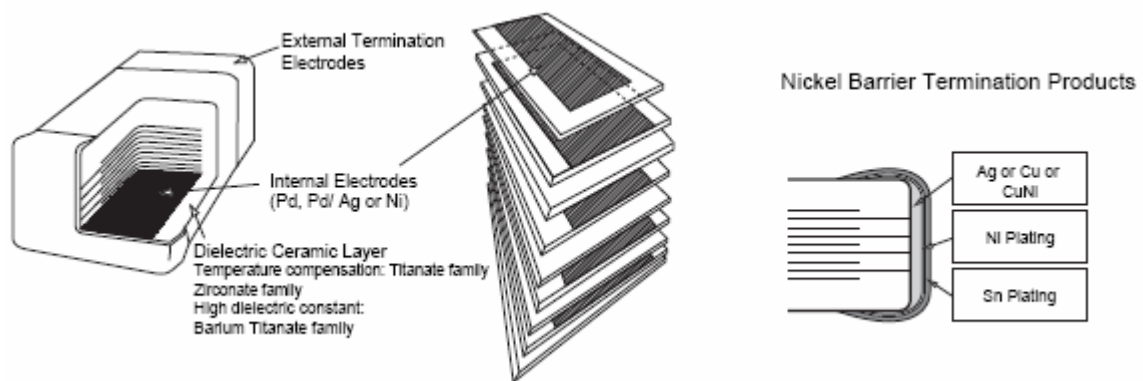


贴片电容 (MLCC) Multilayer Ceramic Capacitor



通常大家所说的贴片电容是指片式多层陶瓷电容 (Multilayer Ceramic Capacitors), 简称 MLCC。它是在若干片陶瓷薄膜坯上被覆以电极浆材料, 叠合后一次烧结成一块不可分割的整体, 外面再用树脂包封而成的。具有小体积、大容量、Q 值高、高可靠和耐高温等优点。同时也具有容量误差较大、温度系数很高的缺点。一般用在噪声旁路、滤波器、积分、振荡电路。

常规贴片电容按材料分为 COG (NPO)、X7R、Y5V, 常见封装有 0201、0402、0603、0805、1206、1210、1812、2010。



NPO、X7R、Z5U 和 Y5V 的主要区别是它们的填充介质不同。在相同的体积下由于填充介质不同所组成的电容器的容量就不同，随之带来的电容器的介质损耗、容量稳定性等也就不同。所以在使用电容器时应根据电容器在电路中作用不同来选用不同的电容器。

Temperature Characteristics				Temperature Range
Class I	COG	C△	0 ± 30(ppm/ °C)	-55 ~ +125 °C
	P2H	P△	-150 ± 60	
	R2H	R△	-220 ± 60	
	S2H	S△	-330 ± 60	
	T2H	T△	-470 ± 60	
	U2J	U△	-750 ± 60	
	S2L	S△	+350 ~ -1000	
Class II	X5R	X5R	± 15%	-55 ~ +85 °C
	X7R	X7R	± 15%	-55 ~ +125 °C
	X6S	X6S	± 22%	-55 ~ +105 °C
	Y5V	Y5V	+22 ~ -82%	-30 ~ +85 °C

上表可看出各个不同材料的温度特性

一 NPO 电容器

NPO 是一种最常用的具有温度补偿特性的单片陶瓷电容器。它的填充介质是由铷、钇和一些其它稀有氧化物组成的。

NPO 电容器是电容量和介质损耗最稳定的电容器之一。在温度从-55 °C到+125 °C时容量变化为 0±30ppm/°C，电容量随频率的变化小于 ±0.3ΔC。NPO 电容的漂移或滞后小于±0.05%，相对大于±2%的薄膜电

容来说是可以忽略不计的。其典型的容量相对使用寿命的变化小于 $\pm 0.1\%$ 。NPO 电容器随封装形式不同其电容量和介质损耗随频率变化的特性也不同，大封装尺寸的要比小封装尺寸的频率特性好。NPO 电容器适合用于振荡器、谐振器的槽路电容，以及高频电路中的耦合电容。

二 X7R 电容器

X7R 电容器被称为温度稳定型的陶瓷电容器。当温度在 -55°C 到 $+125^{\circ}\text{C}$ 时其容量变化为 15% ，需要注意的是此时电容器容量变化是非线性的。

X7R 电容器的容量在不同的电压和频率条件下是不同的，它也随着时间的变化而变化，大约每 10 年变化 $1\%\Delta\text{C}$ ，表现为 10 年变化了约 5% 。X7R 电容器主要应用于要求不高的工业应用，而且当电压变化时其容量变化是可以接受的条件下。它的主要特点是在相同的体积下电容量可以做的比较大。

三 Z5U 电容器

Z5U 电容器称为“通用”陶瓷单片电容器。这里首先需要考虑的是使用温度范围，对于 Z5U 电容器主要的是它的小尺寸和低成本。对于上述三种陶瓷单片电容来说在相同的体积下 Z5U 电容器有最大的电容量。但它的电容量受环境和工作条件影响较大，它的老化率最大可达每 10

年下降 5%。

尽管它的容量不稳定，由于它具有小体积、等效串联电感（ESL）和等效串联电阻（ESR）低、良好的频率响应，使其具有广泛的应用范围。尤其是在退耦电路的应用中。

Z5U 电容器的其他技术指标如下：

工作温度范围 +10°C --- +85°C

温度特性 +22% ---- -56%

介质损耗 最大 4%

四 Y5V 电容器

Y5V 电容器是一种有一定温度限制的通用电容器，在-30°C到 85°C范围内其容量变化可达+22%到-82%。

Y5V 的高介电常数允许在较小的物理尺寸下制造出高达 4.7μF 电容器。

Y5V 电容器的其他技术指标如下：

工作温度范围 -30°C --- +85°C

温度特性 +22% ---- -82%

介质损耗 最大 5%

电容的主要特性参数：

(1) 容量与误差：实际电容量和标称电容量允许的最大偏差范围。一般使用的容量误差有：J级 $\pm 5\%$ ，K级 $\pm 10\%$ ，M级 $\pm 20\%$ 。

精密电容器的允许误差较小，而电解电容器的误差较大，它们采用不同的误差等级。

常用的电容器其精度等级和电阻器的表示方法相同。用字母表示：D级 $\pm 0.5\%$ ；F级 $\pm 1\%$ ；G级 $\pm 2\%$ ；J级 $\pm 5\%$ ；K级 $\pm 10\%$ ；M级 $\pm 20\%$ 。

(2) 额定工作电压：电容器在电路中能够长期稳定、可靠工作，所承受的最大直流电压，又称耐压。对于结构、介质、容量相同的器件，耐压越高，体积越大。

(3) 温度系数：在一定温度范围内，温度每变化 1°C ，电容量的相对变化值。温度系数越小越好。

(4) 绝缘电阻：用来表明漏电大小的。一般小容量的电容，绝缘电阻很大，在几百兆欧姆或几千兆欧姆。电解电容的绝缘电阻一般较小。相对而言，绝缘电阻越大越好，漏电也小。

(5) 损耗：在电场的作用下，电容器在单位时间内发热而消耗的能量。这些损耗主要来自介质损耗和金属损耗。通常用损耗角正切值来表示。

(6) 频率特性：电容器的电参数随电场频率而变化的性质。在高频条件下工作的电容器，由于介电常数在高频时比低频时小，电容量也相应减小。损耗也随频率的升高而增加。另外，在高频工作时，电容器的分布参数，如极片电阻、引线和极片间的电阻、极片的自身电感、引线电感等，都会影响电容器的性能。所有这些，使得电容器的使用频率受到限制。

不同品种的电容器，最高使用频率不同。小型云母电容器在 250MHZ 以内；圆片型瓷介电容器为 300MHZ；圆管型瓷介电容器为 200MHZ；圆盘型瓷介可达 3000MHZ；小型纸介电容器为 80MHZ；中型纸介电容器只有 8MHZ。

测评贴片电容性能，从三个方面进行，首先是贴片电容的四个常规电性能，即容量 Cap. 损耗 DF，绝缘电阻 IR 和耐电压 DBV，一般地，X7R 产品的损耗值 $DF \leq 2.5\%$ ，越小越好， $IR * Cap > 500$ 欧*法， $BDV > 2.5U_r$ 。其次是贴片电容的加速寿命性能，在 125deg.c 环境温度和 2.5Ur 直流负载条件下，芯片应能耐 100 小时不击穿，质量好的可耐 1000 小时不击穿。再次就是产品的耐热冲击性能，将电容浸入 300deg.c 锡炉 10 秒，多做几粒，显微镜下观察是否有表面裂纹，然后可测试容量损耗并与热冲击前对比判别芯片是否内部裂纹。贴片电容在电路上出现问题，有可能是贴片电容本身质量不良，亦有可能是设计时选取规格欠佳或是在表面贴装机械力热冲击等对贴片电容造成一定的损伤等因素造成。

