

中华人民共和国国家标准

GB/T 21041—2007/IEC 60384-21:2004

电子设备用固定电容器 第 21 部分：分规范 表面安装用 1 类多层瓷介固定电容器

Fixed capacitors for use in electronic equipment—
Part 21: Sectional specification:
Fixed surface mount multilayer capacitors of ceramic dielectric, class 1
(IEC 60384-21:2004, IDT)

2007-06-29 发布

2007-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	· III
1 总则	· 1
1.1 范围	· 1
1.2 目的	· 1
1.3 规范性引用文件	· 1
1.4 详细规范中应给出的内容	· 1
1.5 术语和定义	· 2
1.6 标志	· 3
2 优先额定值和特性	· 3
2.1 优先特性	· 3
2.2 优先额定值	· 3
3 质量评定程序	· 5
3.1 初始制造阶段	· 5
3.2 结构类似元件	· 5
3.3 放行批证明记录	· 5
3.4 鉴定批准	· 6
3.5 质量一致性检验	· 10
4 试验和测量程序	· 11
4.1 预干燥	· 11
4.2 测量条件	· 12
4.3 安装	· 12
4.4 外观和尺寸检查	· 12
4.5 电气试验	· 13
4.6 温度系数(α)和电容量温度循环漂移	· 14
4.7 附着力	· 15
4.8 端面镀层结合强度	· 15
4.9 耐焊接热	· 15
4.10 可焊性	· 16
4.11 温度快速变化	· 16
4.12 气候顺序	· 17
4.13 稳态湿热	· 18
4.14 耐久性	· 18
4.15 引出端强度(仅对带状引出端)	· 19
4.16 元件耐溶剂(如果适用)	· 19
4.17 标志耐溶剂(如果适用)	· 20
4.18 加速稳态湿热(如果要求)	· 20
附录 A (规范性附录) 规范和表面安装 1 类多层瓷介固定电容器的尺寸代码的导则	· 21

前 言

《电子设备用固定电容器》系列国家标准分为如下几个部分：

- 第 1 部分：总规范；
- 第 2 部分：分规范 金属化聚乙烯对苯二甲酸酯膜介质直流固定电容器；
- 第 2 部分：空白详细规范 金属化聚乙烯对苯二甲酸酯膜介质直流固定电容器 评定水平 E；
- 第 3 部分：分规范 片状钽固定电容器；
- 第 3 部分：空白详细规范 片状钽固定电容器 评定水平 E；
- 第 4 部分：分规范 固体和非固体电解质铝电容器；
- 第 4-1 部分：空白详细规范 非固体电解质铝电容器 评定水平 E；
-
- 第 21 部分：分规范 表面安装用 1 类多层瓷介固定电容器；
- 第 21-1 部分：空白详细规范 表面安装用 1 类多层瓷介固定电容器 评定水平 EZ；
- 第 22 部分：分规范 表面安装用 2 类多层瓷介固定电容器；
-

本标准为电子设备用固定电容器系列国家标准的第 21 部分。

本标准等同采用 IEC 60384-21:2004《电子设备用固定电容器 第 21 部分：分规范：表面安装用 1 类多层瓷介固定电容器》(英文版)。

为了便于使用,对 IEC 60384-22-1 还进行了下列编辑性修改：

- a) 删除了 IEC 前言；
- b) 表中的脚注统一为符合国家标准编写要求的小写英文字母。

电子设备用固定电容器是系列国家标准,下面列出了已发布的这些国家标准及其对应的 IEC 标准：

- a) GB/T 2693—2001《电子设备用固定电容器 第 1 部分 总规范》(idt IEC 60384-1:1998)；
- b) GB/T 7332—1996《电子设备用固定电容器 第 2 部分 分规范 金属化聚乙烯对苯二甲酸酯膜介质直流固定电容器》(idt IEC 60384-2:1982)；
- c) GB/T 7333—1996《电子设备用固定电容器 第 2 部分 空白详细规范 金属化聚乙烯对苯二甲酸酯膜介质直流固定电容器 评定水平 E》(idt IEC 60384-2-1:1982)；
- d) GB/T 14121—1993《电子设备用固定电容器 第 3 部分 分规范 片状钽固定电容器》(idt IEC 60384-3:1989)；
- e) GB/T 14122—1993《电子设备用固定电容器 第 3 部分 空白详细规范 片状钽固定电容器 评定水平 E》(idt IEC 60384-3:1989)；
- f) GB/T 5993—2003《电子设备用固定电容器 第 4 部分 分规范 固体和非固体电解质铝电容器》(IEC 60384-4:1989, IDT)；
- g) GB/T 5994—2003《电子设备用固定电容器 第 4 部分 空白详细规范 非固体电解质铝电容器 评定水平 E》(IEC 60384-4-1:2000, IDT)；
- h) GB/T 21041—2007《电子设备用固定电容器 第 21 部分：分规范 表面安装用 1 类多层瓷介固定电容器》(IEC 60384-21:2004, IDT)；
- i) GB/T 21038—2007《电子设备用固定电容器 第 21-1 部分：空白详细规范 表面安装用 1 类多层瓷介固定电容器 评定水平 EZ》(IEC 60384-21-1:2004, IDT)；

- j) GB/T 21042—2007《电子设备用固定电容器 第 22 部分:分规范 表面安装用 2 类多层瓷介固定电容器》(IEC 60384-22:2004, IDT);
- k) GB/T 21040—2007《电子设备用固定电容器 第 22-1 部分:空白详细规范 表面安装用 2 类多层瓷介固定电容器 评定水平 EZ》(IEC-60384-22-1:2004, IDT)。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中华人民共和国信息产业部提出。

本标准由全国电子设备用阻容元件标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中国电子技术标准化研究所(CESI)、泉州火炬电子有限公司。

本标准主要起草人:李舒平、蔡明通、梁永红。



电子设备用固定电容器

第 21 部分:分规范

表面安装用 1 类多层瓷介固定电容器

1 总则

1.1 范围

本标准适用于电子设备中表面安装用无包封 1 类多层瓷介固定电容器,这些电容器有金属连接片或焊接带,并主要用于印制电路板或在混合电路上直接安装。

抑制电磁干扰电容器不包括在本分规范,包括在国家标准 GB/T 14472—1998。

1.2 目的

本标准的目的是对这类电容器规定优先额定值和特性,并从 GB/T 2693—2001 中选择适用的质量评定程序、试验和测量方法,以及给出一般特性要求。在详细规范中规定的试验严酷度和要求,应具有与本分规范相同或更高的性能水平,因此,降低的性能水平是不允许的。

1.3 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2471—1995 电阻器和电容器的优先数系(idt IEC 63:1963)

GB/T 2693—2001 电子设备用固定电容器 第一部分:总规范(idt IEC 384-1:1999)

IEC 60068-1:1988 环境试验 第 1 部分:总则和导则

IEC 60068-2-58:1999 环境试验 第 2-58 部分:试验-Td:可焊性,金属化层耐溶蚀性及表面安装元器件(SMD)耐焊接热

IEC 60410:1973 计数检查抽样方案和程序

ISO 3:1973 优先数和优先数系

1.4 详细规范中应给出的内容

详细规范应按有关空白详细规范来制定。

详细规范不应规定低于总规范、分规范或空白详细规范所规定的要求。当包括更严格的要求时,应列在详细规范的 1.9 中,并且应在试验一览表注明,例如,用一星号(*)。

注:为了方便起见,1.4.1 的内容可以用表格形式来表示。

每个详细规范中应规定下列内容,而且引用的值应优先从本分规范相应的章条所给出的值中选取。

1.4.1 外形图和尺寸

为了便于辨认并与其他电容器进行比较,应有电容器的外形图。

详细规范中还应规定对互换性和安装有影响的尺寸及其公差。所有尺寸都应优先用毫米标出。如果当原始尺寸给出的是英寸时,应补充毫米换算值。

一般应给出电容器主体长度、宽度和高度。当需要时,例如:当一个详细规范中包括若干项目(尺寸和电容量/电压范围),尺寸及其公差应用表格的方式放在图的下面。

当外形结构与上述结构不同时,详细规范应规定足以描述这种电容器的尺寸内容。

1.4.2 安装

详细规范应规定正常使用时所采用的安装方法。对于试验和测量用的安装(当有要求时)应按本分规范 4.3 的规定进行安装。

1.4.3 额定值和特性

额定值和特性应符合本分规范的有关章节及下列规定。

1.4.3.1 标称电容量范围

见 2.2.4.1。

注:当按详细规范批准的产品有不同范围时,应附加下列说明:“每个电压范围内各种值的范围内在鉴定合格产品一览表中给出。”

1.4.3.2 特殊特性

为设计和应用的目的,认为需要对元件适当地规定特殊的特性时,可以作为附加特性列出。

1.4.3.3 焊接

详细规范应规定用于可焊性和耐焊接热试验的试验方法、严酷度和要求。

1.4.4 标志

详细规范应规定电容器本体上和包装上的标志内容。与本分规范 1.6 的差别应专门加以说明。

1.5 术语和定义

除 GB/T 2693—2001 适用的术语和定义外,还使用下列术语和定义。

1.5.1

表面安装电容器 surface mount capacitor

尺寸和引出端特性及形状适合于混合电路或印制线路板上表面安装的小型电容器。

1.5.2

1 类瓷介固定电容器 fixed capacitors ceramic dielectric, class 1

专门设计并用在低损耗、电容量稳定性高或要求温度系数有明确规定的谐振电路中的一种电容器。例如,在电路中作温度补偿用。

所用陶瓷介质是根据标称温度系数(α)来确定的。

1.5.3

等级 subclass

给定的标称温度系数等级是由标称温度系数允许偏差确定的(见表 2)。

注:标称温度系数及其允许偏差是指温度在 20℃~85℃ 之间测得的。但是,因为实际上温度系数曲线不是严格的直线,对于其他温度(见表 3)则必须规定电容量漂移($\Delta C/C$)的极限。

1.5.4

类别温度范围 category temperature rang

电容器被设计能连续工作的环境温度范围;给出了下限和上限类别温度。

1.5.5

额定温度 rated temperature

能够连续施加额定电压的最高环境温度。

1.5.6

额定电压(DC) rated voltage(DC)

额定电压是在下限类别温度和额定温度之间,可以连续施加在电容器引出端上的最大直流电压或峰值脉冲电压。

注:加在电容器上的直流电压和交流峰值电压之和或交流峰峰值电压(取其较大者)不应超过额定电压。交流峰值电压不应超过允许无功功率所确定的值。

1.5.7

类别电压 category voltage

类别电压是在上限类别温度下,可以连续施加在电容器上的最大电压。

1.6 标志

按 GB 2693-2001 的 2.4 和下列细则。

1.6.1 标志中给出的内容通常从下列项目中选取。每项的相对重要性由它在项目顺序中的位置来表示:

- a) 标称电容量;
- b) 额定电压(直流电压可以用符号===或——表示);
- c) 标称电容量允许偏差;
- d) 温度系数和它的允许偏差,按适用(见 2.2.5);
- e) 制造年和月(或周);
- f) 制造厂名称或商标;
- g) 气候类别;
- h) 制造厂的型号名称;
- i) 详细规范编号。

1.6.2 这些电容器通常在本体上不做标志。如果可以标上某些标志,电容器应尽可能多地清楚地标出上述有用的内容。电容器上的标志应避免出现任何重复内容。

1.6.3 任何标志应是清晰的,不易涂抹或用手擦掉。

1.6.4 电容器包装件应清楚地标出 1.6.1 所列项目的全部内容。

1.6.5 任何附加标志应以不引起混淆为原则。

2 优先额定值和特性

2.1 优先特性

详细规范中所给出的特性值应优先从下列值中选取。

2.1.1 优先气候类别

本分规范所包括的电容器是按 IEC 60068-1:1988 总则的规定划分气候类别的。

下限和上限类别温度以及稳态湿热试验的持续时间应从下列值中选取:

下限类别温度: -55°C 、 -40°C 、 -25°C 、 -10°C 和 10°C ;

上限类别温度: 70°C 、 85°C 、 100°C 、 125°C 和 150°C ;

稳态湿热试验的持续时间: 4 d; 10 d; 21 d 和 56 d。

寒冷和干热试验的严酷度分别为下限和上限类别温度。

注: 以上气候类别所导致的耐潮性是电容器未安装状态的。电容器安装后,电容器的气候类别受到安装基片、安装方法(见 4.3)和最终封装的较大影响。

2.2 优先额定值

2.2.1 额定温度

本分规范所包括的电容器的额定温度等于上限类别温度。除非上限类别温度超过 125°C 。

2.2.2 额定电压(U_R)

额定电压的优先值应优先从 ISO 3:1973 的 R5 系列的值中选取。如果必须采用其他值时,应从 R10 系列中选取。

2.2.3 类别电压(U_C)

按照 GB/T 2693-2001 的 2.2.17 的定义,因为额定温度规定为上限类别温度,所以,类别电压等于额定电压。如果上限类别温度超过 125°C 或额定电压超过 500 V,类别电压应在详细规范中给出。

2.2.4 标称电容量的优先值和相关的允许偏差

2.2.4.1 标称电容量的优先值

标称电容量应优先从 GB/T 2471—1995 中的 E6、E12 和 E24 系列中选取。

2.2.4.2 标称电容量的允许偏差

见表 1。

表 1 标称电容量的允许偏差

优先系列	允许偏差			
	$C_R \geq 10 \text{ pF}$	字母代码	$C_R < 10 \text{ pF}$	字母代码
E6	$\pm 20\%$	M	$\pm 2 \text{ pF}$	G
E12	$\pm 10\%$	K	$\pm 1 \text{ pF}$	F
E24	$\pm 5\%$	J	$\pm 0.5 \text{ pF}$	D
	$\pm 2\%$	G	$\pm 0.25 \text{ pF}$	C
	$\pm 1\%$	F	$\pm 0.11 \text{ pF}$	B

2.2.5 温度系数(α)

2.2.5.1 标称系数及其允许偏差

在表 2 中规定了优先标称温度系数及其允许偏差,用百万分之一每开尔文($10^{-6}/\text{K}$)和相对应的等级和代码表示。

详细规范应规定每个温度系数的最小电容量,对于已规定的最小电容量的温度系数允许偏差可以进行检验,同时要考虑规定电容量测量方法的精度。

对于电容量小于这些最小值时:

- a) 详细规范应规定温度系数允许偏差的倍乘系数,以及在下限和上限类别温度下电容量的允许变化;
- b) 需要时可用特殊的测量方法。如果要求,应在详细规范中规定。

表 2 额定温度系数和允许偏差

额定温度系数 $10^{-6}/\text{K}$	温度系数允许偏差 $10^{-6}/\text{K}$	等级	字母代码	
			α	允许偏差
+100	± 30	1B	A	G
<u>0</u>	± 30	1B	C	G
-33	± 30	1B	H	G
-75	± 30	1B	L	G
<u>-150</u>	± 30	1B	P	G
-220	± 30	1B	R	G
-330	± 60	1B	S	H
-470	± 60	1B	T	H
<u>-750</u>	± 120	1B	U	J
-1 000	± 250	1F	Q	K
-1 500	± 250	1F	V	K
$+140 \geq \alpha \geq -1 000$	*	1C	SL	—

注 1:有下划线的是优先温度系数。

注 2:额定温度系数及其允许偏差是采用温度在 20℃ 和 85℃ 之间的电容量变化来确定的。

注 3:一个温度系数为 $0 \times 10^{-6}/\text{K}$ 和温度系数允许偏差为 $\pm 30 \times 10^{-6}/\text{K}$ 的电容器表示为 CG 电容器(等级 1B)。

^a 这些温度系数允许偏差不进行检验,因为在表 3 中没有规定电容量相对变化的极限值。

2.2.5.2 温度系数和允许偏差其对应电容量允许的变化

表 3 规定了每个温度系数和对应的允许偏差,以及在下限和上限类别温度下电容量允许的相对变化(用千分之一为单位来表示)的组合。温度系数和允许偏差用百万分之一每开尔文($10^{-6}/K$)为单位表示。

表 3 温度系数和允许偏差的组合

		在 20℃ 和给定温度之间电容量的允许相对变化,用千分之一表示							
		下限类别温度				上限类别温度			
$\alpha/$ $10^{-6}/K$	允许偏差/ $10^{-6}/K$	-55℃	-40℃	-25℃	-10℃	70℃	85℃	100℃	125℃
+100	±30(G)	-0.75/-3.71	-7.8/-2.96	-5.85/-2.22	-3.90/-1.48	3.50/6.50	4.55/8.45	5.60/10.4	7.35/13.7
0	±30(G)	-2.25/5.45	-1.80/4.36	-1.35/3.27	-0.90/2.18	-1.50/1.50	-1.95/1.95	-2.40/2.40	-3.15/3.15
-33	±30(G)	0.225/8.47	0.180/6.77	0.135/5.08	0.090/3.39	-3.15/-0.15	-4.10/-0.195	-5.04/-0.24	-6.62/-0.32
-75	±30(G)	3.38/12.3	2.70/9.85	2.03/7.39	1.35/4.92	-5.25/-2.25	-6.83/-2.93	-8.40/-3.60	-11.0/-4.73
-150	±30(G)	9.00/19.2	7.20/15.3	5.40/11.5	3.60/7.67	-9.00/-6.0	-11.7/-7.80	-14.4/-9.60	-18.9/-12.6
-220	±30(G)	14.3/25.6	11.4/20.46	8.58/15.3	5.72/10.2	-12.5/-9.50	-16.2/-12.4	-20.0/-15.2	-26.3/-20.0
-330	±60(H)	20.3/38.4	16.2/30.7	12.2/23.0	8.12/15.4	-19.5/-13.5	-25.4/-17.6	-31.2/-21.6	-41.0/-28.4
-470	±60(H)	30.8/51.2	24.6/41.0	18.5/30.7	12.3/20.5	-26.5/-20.5	-34.5/-26.7	-42.4/-32.8	-55.7/-43.1
-750	±120(J)	47.3/82.3	37.8/65.8	28.4/49.4	18.9/32.9	-43.5/-31.5	-56.6/-41.0	-69.6/-50.4	-91.4/-66.2
-1000	±250(K)	56.3/117	45.0/93.7	33.8/70.2	22.5/46.8	-62.5/-37.5	-81.3/-48.8	-100/-60.0	-131/-78.8
-1500	±250(K)	93.8/163	75.0/130	56.3/97.7	37.5/65.1	-87.5/-62.5	-114/-81.3	-140/-100	-184/-131

当上限类别温度超过 125℃ 时,详细规范应给出极限值。
注:有下划线的是优先温度系数。

2.2.6 尺寸

本分规范给出的原则和尺寸代码在附录 A 中给出。

特殊的尺寸应在详细规范中给出。

3 质量评定程序

3.1 初始制造阶段

电容器的初始制造阶段是介质——电极叠合后的第一次共同烧结。

3.2 结构类似元件

用相同的工艺和材料制造的电容器,即使它们的外形尺寸和数值可能不同,也可以认为是结构类似的电容器。

3.3 放行批证明记录

当详细规范有规定而且用户要求时,应按 GB/T 2693—2001 的 3.9 规定编制。耐久性试验后,要求有变化的参数是电容量变化、损耗角正切和绝缘电阻。

3.4 鉴定批准

鉴定批准试验的程序按总规范 GB/T 2693—2001 的 3.5 规定。

以逐批和周期检验为基础的鉴定批准试验用一览表,按本分规范的 3.5 规定。采用固定样本大小一览表的程序,按下述 3.4.1 和 3.4.2 的规定。

3.4.1 以固定样本大小为基础的鉴定批准抽样程序

GB/T 2693—2001 的 3.5.3 b) 中规定了固定样本大小的程序。样品应能代表申请批准的电容器的范围。这范围可以是也可以不是详细规范所覆盖的全部范围。

对于每一温度系数要求批准时,样本应由最大和最小尺寸的电容器,及每个尺寸的电容器电压范围的最低和最高电压的最大电容量值的样品组成。当额定电压多于 4 种值时,其中的一个中间电压也应进行试验。这样,对一个范围内的批准,就需要对每个温度系数按 4 种值或 6 种值(电容量/电压组合)进行试验。当组成的范围少于 4 种值时,应按 4 种值所要求的样本大小进行试验。当申请批准的电容器多于一个温度系数时,见 3.4.2。

在使用 E2 评定水平的情况下,允许按下列规定备份样品:

试验 6 种值时,每种值备份两个,试验 4 种值时,每种值备份三个,用来替换不是制造厂的差错而引起的不合格样品。

“0”组给出的样本大小是所有各组所用样本大小的总和。如果不是这样,则样本大小可以相应减少。

在鉴定批准试验一览表中增加试验组时,“0”组试验所需的样本大小应按增加的试验组所要求的样本大小来增加。

表 4 中给出了鉴定批准试验的每个组或每个分组需要进行试验的样本大小以及允许不合格品数。

3.4.2 试验

对于一个详细规范所包括的电容器的批准,必须完成表 4 和表 5 规定的一系列试验。每个组的试验应按规定的顺序进行。

全部样品应经过“0”组试验,然后再分到其他各组。

在“0”组试验中发现的不合格样品,不能用于其他各组。

一个电容器没有满足某一试验组的全部或部分试验时,算作“一个不合格品”。

当同时申请批准的温度系数多于一种时,1、2 和 3 组的试验应在最小温度系数的样品上进行。但 3.3 分组和 4 组的试验应在每个温度系数的样品上进行。

批准是在每个温度系数的基础上按照表 4 规定的允许不合格品数作出的。为了计算非最小温度系数样品的总不合格品数,应把 1、2 和 3 组中最小温度系数的不合格品数加到 3.3 分组和 4 组单个温度系数的不合格品数中。

当不合格品数不超过每个组或每个分组规定的允许不合格品数,也不超过总的允许不合格品数时,则给予鉴定批准。

注:表 4 和表 5 一起构成了固定样本大小试验一览表,表 4 中包括不同试验或试验组的抽样细节和允许不合格品数,而表 5 和第 4 章的试验细节一起规定了试验条件和性能要求的完整摘要,例如,指明在详细规范中试验方法和试验条件的选择。

固定样本大小试验一览表的试验条件和性能要求,应与详细规范中质量一致性检验的规定相一致。

表 4 鉴定批准试验的固定样本大小——评定水平 EZ

试验组	试验项目	本分规范的章条号	样本大小 n^f	允许的不合格品数 ^g
0	外观检查	4.4	132+24 ^f	0
	尺寸	4.4		
	电容量	4.5.1		
	损耗角正切	4.5.2		
	绝缘电阻	4.5.3		
	耐电压	4.5.4	12	
1A	引出端强度 ^a	4.15	12	0
	耐焊接热	4.9		
	元件耐溶剂性 ^b	4.16		
1B	可焊性	4.10	12	0
	标志耐溶剂 ^b	4.17		
2	端面镀层的结合强度 ^d	4.8	12	0
3 ^e	安装 ^b	4.3	84+24 ^f	0 ^c
	外观检查	4.4		
	电容量	4.5.1		
	损耗角正切	4.5.2		
	绝缘电阻	4.5.3		
	耐电压	4.5.4		
3.1	附着力 ^b	4.7	24	0
	温度快速变化	4.11		
	气候顺序	4.12		
3.22	稳态湿热	4.13	24	0
3.3	耐久性	4.14	36	0
3.4	加速稳态湿热 ^b	4.18	24 ^f	0
4	温度系数和电容量循环漂移	4.6	12	0
<p>a 这些测量值作为第3组试验的初始测量值。</p> <p>b 如果在详细规范中有要求。</p> <p>c 安装后发现的不合格电容器不应计入下面试验的允许不合格品数。这些不合格品应由备份样品代替。</p> <p>d 详细规范规定仅安装在氧化铝基片上的电容器不适用。</p> <p>e 电容量/电压组合,见3.4.1。</p> <p>f 如果进行3.4组试验,应添加电容器。</p> <p>g 适用于带式引出端电容器。</p> <p>h 不适用于带式引出端电容器。</p>				

表 5 鉴定批准试验一览表

章条号和试验项目 (见注 1)	D 或 ND	试验条件 (见注 1)	样本大小(<i>n</i>) 和允许不合格 品数(<i>pd</i>)	性能要求 (见注 1)
0 组 4.4 外观检查 4.4 尺寸(详细的) 4.5.1 电容量 4.5.2 损耗角正切($\tan\delta$) 4.5.3 绝缘电阻 4.5.4 耐电压	ND	频率: ____ Hz 测量电压: ____ V 频率和测量电压与 4.5.1 相同 方法:见详细规范 方法:见详细规范	见表 4	按 4.4.2, 标志清晰和按详细规范的规定 见详细规范 在规定的允许偏差范围内 按 4.5.2 按 4.5.3.3 无飞弧或击穿
1A 组 4.15 引出端强度(如果适用) 4.9.1 初始测量 4.9 耐焊接热 4.9.4 最后测量 4.16 元件耐溶剂性(如果适用)	D	试验 U_a , 力: 2.5 N 试验 U_b , 方法 1, 力: 2.5 N 弯曲次数: 1 外观检查 电容量 方法见详细规范 恢复 6 h~24 h 外观检查 电容量 溶剂: ____ 溶剂温度: ____ 方法 2, 恢复: ____	见表 4	无可见损伤 按 4.9.4 按 4.9.4 见详细规范
1B 组 4.10 可焊性 4.10.3 最后测量 4.17 标志耐溶剂性(如果适用)*	D	方法:见详细规范 外观检查 溶剂: ____ 溶剂温度: ____ 方法 1, 磨擦材料: 脱脂棉 恢复: ____	见表 4	按 4.10.3 标志清晰
2 组 4.8 端面镀层结合强度 4.8.1 初始测量 4.8.2 最后测量	D	偏转: ____ 电容量 电容量(在印制板弯曲位置) 外观检查	见表 4	见详细规范 电容量变化: $\leq 5\%$ 无可见损伤

表 5 (续)

章条号和试验项目 (见注 1)	D 或 ND	试验条件 (见注 1)	样本大小(<i>n</i>) 和允许不合格 品数(<i>pd</i>)	性能要求 (见注 1)
3 组 4.3 安装	D	基体材料:____ ^b 外观检查 电容量 损耗角正切 绝缘电阻 耐电压	见表 4	按 4.4.2 在允许的偏差范围内 按 4.5.2 按 4.5.3.3 无击穿或飞弧
3.1 组 4.7 附着力 4.11.1 初始测量 4.11 温度快速变化 4.11.4 最后测量 4.12 气候顺序 4.12.1 初始测量 4.12.2 干热 4.12.3 循环湿热, 试验 Db, 第一循环 4.12.4 寒冷 4.12.5 循环湿热, 试验 Db, 剩余循环 4.12.6 最后测量	D	外观检查 电容量 T_A = 上限类别温度 T_B = 下限类别温度 5 次循环 持续时间 t_1 : 30 min 恢复: 6 h~24 h 外观检查 电容量 电容量 温度: 上限类别温度 持续时间: 16 h 温度: 下限类别温度 持续时间: 2 h 外观检查 恢复: 6 h~24 h 外观检查 电容量 损耗角正切 绝缘电阻	见表 4	无可见损伤 无可见损伤 $\Delta C/C$ 按 4.11.4 无可见损伤 无可见损伤 标志清晰 $\Delta C/C$ 按 4.12.6 按 4.12.6 按 4.12.6
3.2 组 4.13 稳态湿热 4.13.1 初始测量 4.13.4 最后测量	D	电容量 恢复: 6 h~24 h 外观检查 电容量 损耗角正切 绝缘电阻	见表 4	无可见损伤, 标志清晰 $\Delta C/C$ 按 4.13.4 按 4.13.4 按 4.13.4

表 5 (续)

章条号和试验项目 (见注 1)	D 或 ND	试验条件 (见注 1)	样本大小(n) 和允许不合格 品数(pd)	性能要求 (见注 1)
3.3 组 4.14 耐久性 4.14.1 初始测量 4.14.4 最后测量	D	持续时间: ___ h 温度: ___ °C 电压: ___ V 电容量 恢复: 6 h~24 h 外观检查 电容量 损耗角正切 绝缘电阻	见表 4	无可见损伤, 标志清晰 $\Delta C/C$ 按 4.14.4 按 4.14.4 按 4.14.4
3.4 组 4.18 加速稳态湿热(如果 要求) 4.18.1 初始测量 4.18.4 最后测量	D	持续时间: ___ h 温度: $(85 \pm 2)^\circ\text{C}$ 潮湿温度: $(85 \pm 3)^\circ\text{C}$ 绝缘电阻 恢复: 6 h~24 h 绝缘电阻	见表 4	按 4.18.1 按 4.18.4
4 组 4.6 温度系数和电容值循 环漂移	ND	预干燥: 16 h~24 h	见表 4	$\Delta C/C$ 按 4.6.3
注 1: 试验项目和性能要求条款号引自第 4 章。 注 2: 表中: D=破坏性的; ND=非破坏性的。				
a 这项试验可以将片状电容器安装在一个基片上进行。 b 当用于各分组的基片材料不同时, 详细规范应规定每一分组的基片材料。				

3.5 质量一致性检验

3.5.1 检验批的构成

3.5.1.1 A 组和 B 组检验

这些试验应在逐批检验的基础上进行。

制造厂可以按下列规定将现行生产的产品集合成检验批:

1) 检验批应由结构类似的电容器组成(见 3.2)。

2a) 试验样本应足以代表检验批中所包括的数值和尺寸:

与它的数量有关;

——任何一种值至少 5 只样品。

2b) 如果样本中任何一种值少于 5 只时, 则抽取的样本大小应由制造厂和鉴定机构商定。

3.5.1.2 C 组检验

这些试验应在周期检验的基础上进行。

样品应由该规定周期内现行生产的代表产品组成, 并分为大、中、小外壳号。

为了覆盖整个批准范围, 一种电压按每组外壳号进行试验。在以后周期内对生产的不同额定电压

和尺寸的样品进行试验。使试验覆盖整个范围。

3.5.2 试验一览表

对于质量一致性检验的逐批和周期检验一览表按 GB/T 21038—2007 第 2 章表 4 的规定。

3.5.3 延期交货

当按照 GB/T 2693—2001 的 3.10 的程序必须进行复验时,应按 A 组和 B 组的规定检验可焊性和电容量。

3.5.4 评定水平

在空白详细规范中规定的评定水平应优先从表 6A 和表 6B 中选择。

表 6A 逐批检验

检验分组 ^d	EZ		
	IL ^c	n ^a	c ^e
A0	100% ^b		
A1	S-4	c	0
A2	S-3	c	0
B1	S-3	c	0
B2	S-2	c	0

^a IL=检验水平;n=样本大小;c=允许不合格品数。
^b 100%试验是按抽样进行的重新检查,以监测不合格项的 1×10^{-6} (ppm)出厂质量水平。制造商确定抽样水平。对于 1×10^{-6} (ppm)值的计算,任何参数的失效计为不合格项。一个样本中出现一个或多个不合格项时,则此批拒收。
^c 试验数量;样本按 IEC 60410:1973 中表 2A 的 IL 代码直接分配。
^d 各检验分组的内容在有关空白详细规范第 2 章中规定。

表 6B 周期试验

检验分组 ^b	EZ		
	p ^a	n ^a	c ^e
C1	3	12	0
C2	3	12	0
C3.1	6	27	0
C3.2	6	15	0
C3.3	3	15	0
C3.4 ^c	6	15	0
C4	6	9	0

^a p=按月计周期;n=样本大小;c=允许不合格品数。
^b 各检验分组的内容在有关空白详细规范第 2 章中规定。
^c 如果要求。

4 试验和测量程序

本章补充了 GB/T 2693—2001 第 4 章规定的内容。

4.1 预干燥

见 GB/T 2693—2001 的 4.3。

4.2 测量条件

见 GB/T 2693—2001 的 4.2.1。

4.3 安装

见 GB/T 2693—2001 的 4.33。

4.4 外观和尺寸检查

见 GB/T 2693—2001 的 4.4 及下列规定。

4.4.1 外观检查

应采用放大倍数为 10 倍左右、具有适合于试验样品的照明、能满足试验要求的设备进行。

注：操作者应具有适用的照明装置，用于照射或发出照明光，还应有一个相应的测量装置。

4.4.2 要求

应符合在详细规范或制造厂商的规范中给出的要求值。

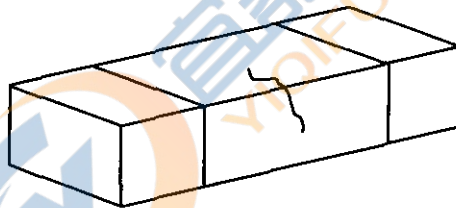
电容器应：

4.4.2.1 对于陶瓷

1) 裂纹和裂缝。在电容器表面出现的不影响电容器性能的小损伤可忽略(例如：图 1 和图 2)。



图 1 缺陷：裂纹和裂缝



注：裂痕在一边上或从一个面延伸到另一个面。

图 2 缺陷：裂纹或裂缝

2) 电容器的层间无明显可见的分离或分层(见图 3)。

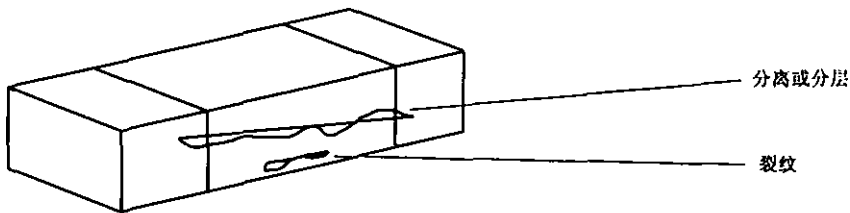


图 3 分离或分层

3) 两引出端间无明显的电极暴露(见图 4)。

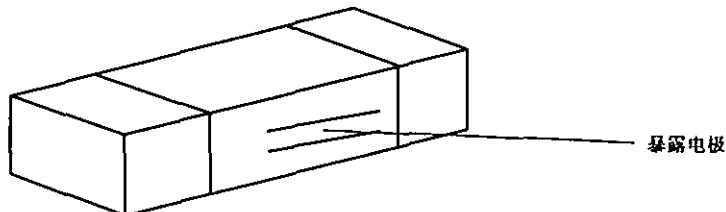


图 4 电极暴露

- 4) 在两个相邻引出端间中心区域的陶瓷本体上不应存在任何导电区(金属化层,锡镀层…),中心区等于引出端间的最短距离(附录 A 中 L_4)。

4.4.2.2 对于金属镀层

- 1) 无明显金属引出端分离和无明显的电极脱落(见图 4)。

- 2) 基面(见图 5)指注明 A、B 和 C 的面。

对矩形截面的电容器,D 和 E 面也视为基面。

各基面金属化层间隙的最大面积不应大于该基面面积的 15%,且间隙不应集中在同一区域内。

金属化层间隙不应损伤电容器端头的两个基边(或矩形电容器的四个基边)。端头电镀面的溶蚀(浸蚀面)不应超过对应边长的 25%。

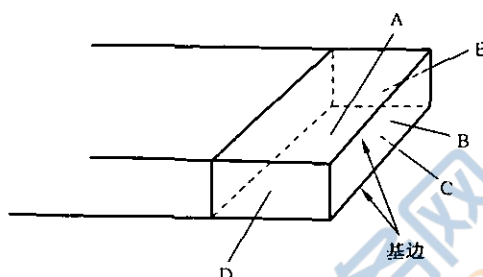


图 5 电容器端头基边

4.5 电气试验

4.5.1 电容量

按 GB/T 2693—2001 的 4.7 和下列细则。

4.5.1.1 测量条件

除非详细规范中规定:

测量电压: ≤ 5 V(r. m. s);

频率: $C_R \leq 1\,000$ pF, 1 MHz 或 100 kHz(仲裁频率 1 MHz);

$C_R > 1\,000$ pF, 1 kHz 或 100 kHz(仲裁频率 1 kHz)。

4.5.1.2 要求

非安装状态下测量的电容量应符合不考虑规定允许偏差的额定值。

按第 3 组规定的安装状态下测量的电容量,只是作为下一步试验的基准值。

4.5.2 损耗角正切($\tan\delta$)

按 GB/T 2693—2001 的 4.8 和下列细则。

4.5.2.1 测量条件

与 4.5.1 相同。测量仪器的准确度应等于或优于 0.000 3。

4.5.2.2 要求

在非安装状态下测量的损耗角正切应不超过表 7 规定的极限值。

表 7 损耗角正切极限值

标称电容量 pF	损耗角正切($\tan\delta$) $\times 10^{-4}$		
	$+100 \geq \alpha > -750$ 和 $SL(1C)$	$-750 \geq \alpha > -1\,500$	$\alpha = -1\,500$
$C_R \geq 50$	15	20	30
$5 \leq C_R < 50$	$1.5(150/C_R + 7)$	$2(150/C_R + 7)$	$3(150/C_R + 7)$
$C_R < 5$	如果要求测量详细规范应规定极限值		

按第 3 组规定的安装状态下测量的损耗角正切,只是作为下一步试验的基准值。

4.5.3 绝缘电阻(R_i)

按 GB/T 2693—2001 的 4.5 和下列细则。

4.5.3.1 试验前准备

试验前,应对电容器进行认真清洗,以除去污物。

在试验箱内以及在整个试验期间应保持清洁。测量前,电容器应充分放电。绝缘电阻应在引出端间进行测量。

4.5.3.2 测量条件

按 GB/T 2693—2001 的 4.5.2 和下列细则:

对于 $U_R \leq 1\,000\text{ V}$, 测量电压不大于 U_R 的任何值, 仲裁电压为 U_R 。

对于 $U_R > 1\,000\text{ V}$, 仲裁电压为 $1\,000\text{ V}$ 。

绝缘电阻(R_i)应在施加电压后 $(60 \pm 5)\text{ s}$ 时进行测量。

对于逐批检验(A组),如果绝缘电阻达到要求值时,试验可以在更短的时间内结束。

除非详细规范另有规定,电源的内阻与标称电容量的乘积应小于 1 s 。

充电电流不应超过 0.05 A 。对于 $U_R \geq 1\,000\text{ V}$ 时,详细规范中应给出一个较小的极限值。

4.5.3.3 要求

$$C_R \leq 10\text{ nF} \qquad R_i \geq 10\,000\text{ M}\Omega$$

$$C_R > 10\text{ nF} \qquad R_i \cdot C_R \geq 100\text{ s}$$

4.5.4 耐电压

按 GB/T 2693—2001 的 4.6 和下列细则。

4.5.4.1 试验条件

R_i 和标称电容量 C_R 的乘积小于或等于 1 s 。

充电电流不超过 0.05 A 。

对于 $U_R \geq 1\,000\text{ V}$ 时,详细规范中应给出一个较小的极限值。

为防止对电容器产生飞弧,试验可以在适当绝缘的媒介中进行。

4.5.4.2 要求

按 GB/T 2693—2001 的 4.5.3 表 3 规定的测量点之间施加符合表 8 的试验电压。对于鉴定批准试验和周期检验施加电压的时间为 1 min ,对于质量一致性检验的逐批检验施加电压的时间为 1 s 。

表 8 试验电压

额定电压/V	试验电压/V
$U_R \leq 100$	$2.5 U_R$
$100 < U_R \leq 300$	$1.5 U_R + 100$
$300 < U_R \leq 500$	$1.3 U_R + 100$
$U_R > 500$	$1.3 U_R$

4.5.4.3 要求

电容器在试验期间应无击穿或飞弧。

4.6 温度系数(α)和电容量温度循环漂移

按 GB/T 2693—2001 的 4.24.3.2 和下列细则。

4.6.1 预干燥

电容器按 4.1 进行 $16\text{ h} \sim 24\text{ h}$ 的干燥。

4.6.2 测量条件

按 GB/T 2693—2001 的 4.24.1.2 和 4.24.1.3 和下列细则。

电容器应在非安装状态下进行测量。

4.6.3 要求

在上限和下限类别温度(详细规范中可以规定其他温度)下电容量的变化不应超过表 3 规定的极限值。

温度循环漂移不应超过表 9 规定的极限值。

表 9 温度循环漂移极限值

$+100 \geq a > -150$	$-150 \geq a > -1500$ 和 SL(1C)	$a = -1500$
0.3% 或 0.05 pF	1% 或 0.05 pF	2% 或 0.05 pF
a 取较大者。		

4.7 附着力

按 GB/T 2693—2001 的 4.34。

4.8 端面镀层结合强度

按 GB/T 2693—2001 的 4.35。弯曲直径和弯曲次数应在详细规范中规定。

4.8.1 初始测量

电容量:相关见表 5,2 组。

4.8.2 最后测量

电容量(基板在弯曲位置):相关见表 5,2 组。

外观检查:相关见表 5,2 组。

4.9 耐焊接热

按 IEC 60068-2-58:1999 和下列细则。

4.9.1 初始测量

电容量测量应符合 4.5.1。

4.9.2 试验条件

4.9.2.1 焊槽法(适用于 1 608 M, 2 012 M 和 3 216 M)

注:尺寸代码说明见表 A.1。

如果详细规范中无其他规定,见 IEC 60068-2-58:1999 的第 5 章和第 6 章及下列细则:

样品应在 $110^{\circ}\text{C} \sim 140^{\circ}\text{C}$ 下进行预加热并维持 $30\text{ s} \sim 60\text{ s}$ 。

温度: $260^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;

浸渍时间: $10\text{ s} \pm 1\text{ s}$;

浸渍深度:10 mm;

浸渍次数:1。

4.9.2.2 回流焊接系统

按 IEC 60068-2-58:1999 的第 7 章和第 8 章及下列细则:

a) 适用于试验基片的焊料;

b) 详细规范中应规定焊料沉淀的厚度;

c) 样品的引出端应固定在焊剂上;

d) 除非详细规范另有规定,在回流焊接系统中,样品和试验基片应 $(150 \pm 10)^{\circ}\text{C}$ 下预热 $60\text{ s} \sim 120\text{ s}$;

e) 回流系统的温度应迅速升至使样品达到 $(235 \pm 5)^{\circ}\text{C}$,并在这个温度维持 $(10 \pm 1)\text{ s}$ 。试验次数:2;

f) 温度曲线应在详细规范中规定。

4.9.3 恢复

电容器应恢复 $6\text{ h} \sim 24\text{ h}$ 。

流出的残余物应用适当的溶剂清除。

4.9.4 最后检查、测量和要求

恢复后,电容器应进行外观检查和测量,并应符合下列要求:

在一般光照下和 10 倍放大镜下,应无损伤迹象,如裂痕。

末端镀层剥离不超过相关边缘长度的 25%。详细规范应作出更详细的规定。

测量电容量应符合 4.5.1,变化不超过表 10 中的值。

表 10 最大电容量变化

α 范围用 $10^{-6}/K$	要求 ^a
$+100 \geq \alpha > -750$	0.5% 或 0.5 pF
$-750 > \alpha \geq -1\ 500$ 和 SL(1C)	1% 或 1 pF
^a 取较大者。	

4.10 可焊性

按 IEC 60068-2-58:1999 和下列细则。

4.10.1 试验条件

4.10.1.1 焊槽法(适用于 1 608 M,2 012 M 和 3 216 M)

注:尺寸代码说明见表 A.1。

如果详细规范中无其他规定,见 IEC 60068-2-58:1999 的第 5 章和第 6 章及下列细则:

样品应在 80°C~140°C 下进行预加热并维持 30 s~60 s。

温度:235°C±5°C;

浸渍时间:2 s±0.2 s;

浸渍深度:10 mm;

浸渍次数:1。

4.10.1.2 回流焊接系统

按 IEC 60068-2-58:1999 的第 7 章和第 8 章及下列细则:

a) 适用于试验基片的焊料;

b) 详细规范中应规定焊料沉积的厚度;

c) 样品的引出端应固定在焊剂上;

d) 除非详细规范另有规定,在红外线和气压转换焊接系统中,样品和试验基片应(150±10)°C 下预热 60 s~120 s;

e) 回流系统的温度应迅速升至使样品达到(215±3)°C,并在这个温度维持(10±1)s;

f) 温度曲线应在详细规范中规定。

4.10.2 恢复

流出的残余物应用适当的溶剂清除。

4.10.3 最后检查、测量和要求

电容器应进行外观检查和测量,并应符合下列要求:

在一般光照下和 10 倍放大镜下,应无损伤迹象。

端头和连接区域均应覆盖上平滑、光亮的焊料层,允许有少量分散的缺陷,如针孔或未润湿或润湿不良的缺陷,这些缺陷不应集中在一个区域。

详细规范应作出更详细的规定。

4.11 温度快速变化

(仅适用于类别温度高于 110°C 的电容器)

按 GB/T 2693—2001 的 4.16 和下列细则。

4.11.1 初始测量

应按 4.5.1 测量电容量。

4.11.2 循环次数

5 次。

在极限温度下放置时间为 30 min。

4.11.3 恢复

6 h~24 h。

4.11.4 最后检查、测量和要求

电容器应进行外观检查,无可见损伤。

应按 4.5.1 测量电容量,电容量变化应不超过表 11 的规定值。

表 11 最大电容量变化

α 范围用 $10^{-6}/K$	要求 ^a
$+100 \geq \alpha > -750$	1% 或 1 pF
$-750 > \alpha \geq -1500$ 和 SL(1C)	2% 或 1 pF
^a 取较大者。	

4.12 气候顺序

按 GB/T 2693—2001 的 4.21 和下列细则。

4.12.1 初始测量

应按 4.5.1 测量电容量。

4.12.2 干热

按 GB/T 2693—2001 的 4.21.2。

4.12.3 循环湿热,试验 Db,第一个循环

按 GB/T 2693—2001 的 4.21.3。

4.12.4 寒冷

按 GB/T 2693—2001 的 4.21.4 和下列细则。

4.12.4.1 最后检查和要求

电容器应进行外观检查,无可见损伤。

4.12.5 循环湿热,试验 Db,其余循环

按 GB/T 2693—2001 的 4.21.6 和下列细则。

4.12.5.1 试验条件

不施加电压。

循环次数见表 12。

表 12 循环湿热的次数

类 别	循环次数(一次循环为 24 h)
—/—/56	5
—/—/21	1
—/—/10	1
—/—/04	0

4.12.5.2 恢复

恢复时间:6 h~24 h。

4.12.6 最后检查、测量和要求

电容器应进行外观检查。应无可见损伤。

应测量电容器并符合表 13 的要求。

表 13 最后检查、测量和要求

测量项目	测量和条件	温度系数和等级	要求
电容量	4.5.1	$+100 \geq a > -750$ (1B)	$\Delta C/C \leq 2\%$ 或 1 pF^a
		$-750 > a \geq -1\ 500$ (1F)和 SL(1C)	$\Delta C/C \leq 3\%$ 或 1 pF^a
损耗角正切	4.5.2	所有温度系数和等级	$\leq 2 \times 4.5.2$ 的表 7 的值
绝缘电阻	4.5.3	所有温度系数和等级	$\geq 2\ 500 \text{ M}\Omega$ 或 25 s^b
注：等级代码的说明见 2.2.5。			
a 取较大者。			
b 取较小者。			

4.13 稳态湿热

按 GB/T 2693—2001 的 4.22 和下列细则：

电容器应按 4.3 的规定进行安装。

4.13.1 初始测量

应按 4.5.1 测量电容量。

4.13.2 试验条件

详细规范除非另有规定，不施加电压。

当规定施加电压时，样本的一半施加额定电压而样本的另一半不施加电压。

稳态湿热完成后 15 min 内，按 4.5.4 的规定进行耐电压试验，但施加额定电压。

注：鉴于安全原因，详细规范中应给出额定电压大于或等于 1 kV 时施加的不同电压条件。

4.13.3 恢复

电容器应恢复 6 h~24 h。

4.13.4 最后检查、测量和要求

电容器应进行外观检查，无可见损伤。

应测量电容器并符合表 14 的要求。

表 14 最后检查、测量和要求

测量项目	测量和条件	温度系数和等级	要求
电容量	4.6.1	$+100 \geq a > -750$ (1B)	$\Delta C/C \leq 2\%$ 或 1 pF^a
		$-750 > a \geq -1\ 500$ (1F)和 SL(1C)	$\Delta C/C \leq 3\%$ 或 1 pF^a
损耗角正切	4.6.2	所有温度系数和等级	$\leq 2 \times 4.5.2$ 的表 7 的值
绝缘电阻	4.6.3	所有温度系数和等级	$\geq 2\ 500 \text{ M}\Omega$ 或 25 s^b
注：等级代码的说明见 2.2.5。			
a 取较大者。			
b 取较小者。			

4.14 耐久性

按 GB/T 2693—2001 的 4.23 和下列细则：

电容器应按 4.3 的规定进行安装。

4.14.1 初始测量

应按 4.5.1 测量电容量。

4.14.2 试验条件

如果额定电压等于类别电压，电容器应按表 15 进行试验。

表 15 耐久性试验条件($U_C=U_R$)

U_R/V	$U_R \leq 200$	$200 < U_R \leq 500$	$U_R > 500$
温度	上限类别温度		
电压(DC)	$1.5U_R$	$1.3U_R$	$1.2U_R$
持续时间	1 000 h	1 500 h	2 000 h

如果额定电压不等于类别电压,电容器应按表 16 进行试验。

表 16 耐久性试验条件($U_C \neq U_R$)

U_R/V	$U_R \leq 200$		$200 < U_R \leq 500$		$U_R > 500$	
温度	θ_1	θ_2	θ_1	θ_2	θ_1	θ_2
电压(DC)	$1.5U_R$	$1.5U_C$	$1.3U_R$	$1.3U_C$	$1.2U_R$	$1.2U_C$
持续时间	1 000 h		1 500 h		2 000 h	
样品	分成两部分		分成两部分		分成两部分	
θ_1 = 额定温度。 θ_2 = 上限类别温度 $> 85^\circ\text{C}$, 如 100°C 、 125°C 和 150°C 。						

4.14.3 恢复

6 h~24 h。

4.14.4 最后检查、测量和要求

电容器应进行外观检,无可见损伤。
应测量电容器并符合表 17 的要求。

表 17 最后检查、测量和要求

测量项目	测量和条件	温度系数和等级	要求
电容量	4.5.1	$+100 \geq \alpha > -750(1B)$	$\Delta C/C \leq 2\%$ 或 1 pF^a
		$-750 > \alpha \geq -1500(1F)$ 和 $SL(1C)$	$\Delta C/C \leq 3\%$ 或 1 pF^a
损耗角正切	4.5.2	所有温度系数和等级	$\leq 2 \times 4.5.2$ 的表 7 的值
绝缘电阻	4.5.3	所有温度系数和等级	$\geq 4000 \text{ M}\Omega$ 或 40 s^b
注:等级代码的说明见 2.2.5。			
a 取较大者。			
b 取较小者。			

4.15 引出端强度(仅对带状引出端)

按 GB/T 2693—2001 的 4.23 和下列细则:

4.15.1 试验条件

除非详细规范另有规定,试验条件如下:

试验 U_a : 力 2.5 N ;

试验 U_b , 方法 1: 力 2.5 N ;

弯曲次数: 1。

4.15.2 最后检验和要求

电容器应进行外观检查,无可见损伤。

4.16 元件耐溶剂(如果适用)

按 GB/T 2693—2001 的 4.31。

4.17 标志耐溶剂（如果适用）

按 GB/T 2693—2001 的 4.32。

4.18 加速稳态湿热（如果要求）

按 GB/T 2693—2001 的 4.37 和下列细则：

电容器应按 4.3 的规定进行安装。

一半数量的电容器应与 $100 \times (1 \pm 10\%) \text{ k}\Omega$ 的电阻器串联，另一半数量的电容器应与 $6.8 \times (1 \pm 10\%) \text{ k}\Omega$ 的电阻器串联。

4.18.1 初始测量

在电容器—电阻器串联的两端施加 $1.5 \text{ V} \pm 0.1 \text{ V}$ 的电压，测量电容器的绝缘电阻。

绝缘电阻应符合表 18 的规定。

表 18 初始测量

测量项目	测量条件	要 求	
绝缘电阻	$(1.5 \pm 0.1) \text{ V}$	与 $100 \text{ k}\Omega$ 电阻连接	$C_R \leq 10 \text{ nF}; R_i \geq 10\,000 \text{ M}\Omega$ $C_R > 10 \text{ nF}; (R_i - 100 \text{ k}\Omega) \times C_R \geq 100 \text{ s}$
		与 $6.8 \text{ k}\Omega$ 电阻连接	$C_R \leq 10 \text{ nF}; R_i \geq 10\,000 \text{ M}\Omega$ $C_R > 10 \text{ nF}; (R_i - 6.8 \text{ k}\Omega) \times C_R \geq 100 \text{ s}$

4.18.2 试验条件

连接有电阻器的电容器在 $(85 \pm 2)^\circ\text{C}$ ， $(85 \pm 3)\%$ 相对湿度的环境下的试验时间如表 19。与 $100 \text{ k}\Omega$ 电阻连接的电容器和与 $6.8 \text{ k}\Omega$ 电阻连接的电容器分别应施加的电压如表 19。在两种情况下，均应在电容/电阻跨接的两端施加电压。

试验时应注意防止电容器或基片凝露。如果试验时在温度降低前门始终开着，就极有可能发生凝露。

表 19 条件

连接电阻	施加电压	持续时间
$100 \text{ k}\Omega$	$(1.5 \pm 0.1) \text{ V}$ 或详细规范中规定的电压	168 h, 500 h 或 1 000 h; 按详细规范的规定
$6.8 \text{ k}\Omega$	$(50 \pm 0.1) \text{ V}$ 或 U_R , 取较低者。或详细规范中规定的电压	

4.18.3 恢复

断开施加的电压，电容器和电阻器从试验箱中取出，允许在试验用标准大气条件下恢复 $6 \text{ h} \sim 24 \text{ h}$ 。

4.18.4 最后测量

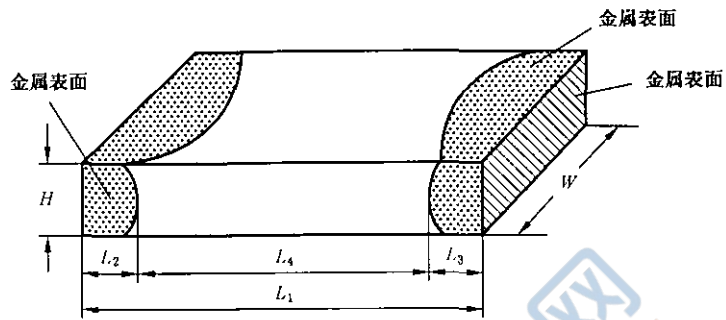
电容器应按 4.18.1 测量绝缘电阻。

绝缘电阻应大于 4.18.1 的 10% 。

附录 A
(规范性附录)

规范和表面安装 1 类多层瓷介固定电容器的尺寸代码的导则

图 A.1 和表 A.1 中给出的原理图应包括电容器的尺寸。



尺寸 W 不应超过 L_1 ；
尺寸 H 不应超过 W ；
如果需要，应规定镀锡厚度。

图 A.1 尺寸
表 A.1 尺寸

代 码	长/mm	宽/mm	L_2 和 L_3	L_4
0603M	0.6 ± 0.03	0.3 ± 0.03	0.1 min	0.2 min
1005M	1.0 ± 0.05	0.5 ± 0.05	0.1 min	0.3 min
1608M	1.6 ± 0.1	0.8 ± 0.1	0.2 min	0.5 min
2012M	2.0 ± 0.1	1.25 ± 0.1	0.2 min	0.7 min
3216M	3.2 ± 0.2	1.6 ± 0.15	0.3 min	1.4 min
3225M	3.2 ± 0.2	2.5 ± 0.2	0.3 min	1.4 min
4532M	4.5 ± 0.3	3.2 ± 0.2	0.3 min	2.0 min
5750M	5.7 ± 0.4	5.0 ± 0.4	0.3 min	2.5 min

注：尺寸用毫米。

其他外壳号和尺寸应在详细规范中规定。