



中华人民共和国国家标准

GB/T 6346.25—2018/IEC 60384-25:2015

电子设备用固定电容器 第 25 部分：分规范 表面安装导电 高分子固体电解质铝固定电容器

Fixed capacitors for use in electronic equipment—Part 25: Sectional specification—Fixed aluminium electrolytic surface mount capacitors with conductive polymer solid electrolyte

(IEC 60384-25:2015, IDT)

2018-03-15 发布

2018-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	V
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 详细规范中应规定的内容	1
1.4.1 总则	1
1.4.2 外形图和尺寸	1
1.4.3 安装	2
1.4.4 额定值和特性	2
1.4.5 标志	2
1.5 术语和定义	2
1.6 标志	2
1.6.1 总则	2
1.6.2 标志	2
1.6.3 电容器上标志	3
1.6.4 包装上标志	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
2.2.1 标称容量(C_N)	3
2.2.2 标称容量允许偏差	3
2.2.3 额定电压(U_R)	3
2.2.4 类别电压(U_C)	3
2.2.5 浪涌电压(U_{RS})	3
2.2.6 额定温度	4
3 质量评定程序	4
3.1 初始制造阶段	4
3.2 结构类似元件	4
3.3 放行批证明测试记录	4
3.4 鉴定批准	4
3.4.1 总则	4
3.4.2 以固定样本大小为基础的鉴定批准程序	4
3.4.3 试验	4
3.5 质量一致性检验	10
3.5.1 检验批的构成	10
3.5.2 试验一览表	11

- 3.5.3 延期交货 11
- 3.5.4 评定水平 11
- 4 试验和测量程序 12
 - 4.1 干燥 12
 - 4.2 测量条件 12
 - 4.3 安装 12
 - 4.3.1 总则 12
 - 4.3.2 初始测量 12
 - 4.3.3 试验条件 12
 - 4.3.4 最终检查和要求 12
 - 4.4 外观检查和尺寸检查 12
 - 4.4.1 总则 12
 - 4.4.2 外观检查和尺寸检查 12
 - 4.4.3 要求 12
 - 4.5 电气试验 12
 - 4.5.1 漏电流 12
 - 4.5.2 电容量 13
 - 4.5.3 损耗角正切($\tan\delta$) 13
 - 4.5.4 等效串联电阻(若详细规范有要求) 13
 - 4.5.5 阻抗(若详细规范有要求) 14
 - 4.6 耐焊接热 14
 - 4.6.1 总则 14
 - 4.6.2 初始测量 14
 - 4.6.3 试验条件 14
 - 4.6.4 恢复 14
 - 4.6.5 最后检查和要求 14
 - 4.7 可焊性 15
 - 4.7.1 总则 15
 - 4.7.2 最后检查和要求 15
 - 4.8 附着力(若详细规范有要求) 15
 - 4.9 基板弯曲测试(若详细规范有要求) 15
 - 4.9.1 总则 15
 - 4.9.2 初始测量 15
 - 4.9.3 试验条件 15
 - 4.9.4 最后检查和要求 15
 - 4.10 温度快速变化 15
 - 4.10.1 总则 15
 - 4.10.2 初始测量 15
 - 4.10.3 试验条件 15
 - 4.10.4 恢复 15
 - 4.10.5 最后检查和要求 16
 - 4.11 气候顺序 16
 - 4.11.1 总则 16

4.11.2	初始测量	16
4.11.3	干热	16
4.11.4	循环湿热, 试验 Db, 第一次循环	16
4.11.5	寒冷	16
4.11.6	循环湿热, 试验 Db, 其余循环	16
4.11.7	恢复	16
4.11.8	最后检查和要求	16
4.12	稳态湿热	16
4.12.1	总则	16
4.12.2	初始测量	16
4.12.3	试验条件	16
4.12.4	恢复	17
4.12.5	最后检查和要求	17
4.13	高低温特性	17
4.13.1	总则	17
4.13.2	测量和要求	17
4.14	浪涌	17
4.14.1	总则	17
4.14.2	初始测量	17
4.14.3	试验条件	17
4.14.4	恢复	17
4.14.5	最后检查和要求	18
4.15	耐久性	18
4.15.1	总则	18
4.15.2	初始测量	18
4.15.3	试验条件	18
4.15.4	恢复	18
4.15.5	最后检查和要求	18
4.16	高温贮存	18
4.16.1	总则	18
4.16.2	初始测量	18
4.16.3	试验条件	18
4.16.4	恢复	18
4.16.5	最后检查和要求	18
4.17	充电和放电(若详细规范有要求)	19
4.17.1	总则	19
4.17.2	初始测量	19
4.17.3	试验条件	19
4.17.4	最后检查和要求	19
4.18	元件耐溶剂(若详细规范有要求)	19
4.19	标志的耐溶剂(若详细规范有要求)	19
4.20	高浪涌电流	19
4.20.1	总则	19

4.20.2 最后检查和要求	19
表 1 浪涌电压	3
表 2 鉴定批准试验抽样方案——评定水平 EZ	5
表 3 鉴定批准试验一览表	6
表 4 逐批检验	11
表 5 周期性检验	11

前 言

《电子设备用固定电容器》已经或计划发布的国家标准如下：

- 第 1 部分：总规范(GB/T 2693—2001/IEC 60384-1:1999)；
- 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(GB/T 7332—2011/IEC 60384-2:2005)；
- 第 2-1 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 和 EZ(GB/T 7333—2012/IEC 60384-2-1:2005)；
- 第 3 部分：分规范 表面安装(MnO₂)固体电解质钽固定电容器(GB/T 6346.3—2015/IEC 60384-3:2006)；
- 第 3-1 部分：空白详细规范 表面安装(MnO₂)固体电解质钽固定电容器 评定水平 EZ(GB/T 6346.301—2015/IEC 60384-3-1:2006)；
- 第 4 部分：分规范 固体和非固体电解质铝电容器(GB/T 5993—2003/IEC 60384-4:1998,第 1 号修改单:2000)；
- 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(GB/T 5994—2003/IEC 60384-4-1:2000)；
- 第 4-2 部分：空白详细规范 固体电解质(MnO₂)铝电容器 评定水平 E(IEC 60384-4-2:2007)；
- 第 6 部分：分规范 金属化聚碳酸酯膜介质直流固定电容器(可供认证用)(GB/T 14004—1992/IEC 60384-6:1987)；
- 第 6-1 部分：空白详细规范 金属化聚碳酸酯膜介质直流固定电容器 评定水平 E(可供认证用)(GB/T 14005—1992/IEC 60384-6-1:2005)；
- 第 7 部分：分规范 金属箔式聚苯乙烯膜介质直流固定电容器(GB/T 10185—2012)；
- 第 7-1 部分：空白详细规范 金属箔式聚苯乙烯膜介质直流固定电容器 评定水平 E(GB/T 10186—2012)；
- 第 8 部分：分规范 1 类瓷介固定电容器(GB/T 5966—2011/IEC 60384-8:2005)；
- 第 8-1 部分：空白详细规范 1 类瓷介固定电容器 评定水平 EZ(GB/T 5967—2011/IEC 60384-8-1:2005)；
- 第 9 部分：分规范 2 类瓷介固定电容器(GB/T 5968—2011/IEC 60384-9:2005)；
- 第 9-1 部分：空白详细规范 2 类瓷介固定电容器 评定水平 EZ(GB/T 5969—2011/IEC 60384-9-1:2005)；
- 第 11 部分：分规范 金属箔式聚乙烯对苯二甲酸乙二醇酯膜介质直流固定电容器(GB/T 6346.11—2015/IEC 60384-11:2008)；
- 第 11-1 部分：空白详细规范 金属箔式聚乙烯对苯二甲酸乙二醇酯膜介质直流固定电容器 评定水平 EZ(GB/T 6346.1101—2015/IEC 60384-11-1:2008)；
- 第 13 部分：分规范 金属箔式聚丙烯膜介质直流固定电容器(GB/T 10188—2013/IEC 60384-13:2006)；
- 第 13-1 部分：空白详细规范 金属箔式聚丙烯膜介质直流固定电容器 评定水平 E 和 EZ(GB/T 10189—2013/IEC 60384-13-1:2006)；
- 第 14 部分：分规范 抑制电源电磁干扰用固定电容器(GB/T 6346.14—2015/IEC 60384-14:

- 2005);
- 第 14-1 部分:空白详细规范 抑制电源电磁干扰用固定电容器 评定水平 D(GB/T 6346.1401—2015/IEC 60384-14-1:2005);
 - 第 15 部分:分规范 非固体或固体电解质钽电容器(GB/T 7213—2003/IEC 60384-15:1982,第 1 号修改单:1987,第 2 号修改单:1992);
 - 第 15-1 部分:空白详细规范 非固体电解质箔电极钽电容器 评定水平 E(可供认证用)(GB/T 12794—1991/IEC 60384-15-1:1984);
 - 第 15-2 部分:空白详细规范 非固体电解质多孔阳极钽电容器 评定水平 E(可供认证用)(GB/T 12795—1991/IEC 60384-15-2:1984);
 - 第 15-3 部分:空白详细规范 固体电解质多孔阳极钽电容器 评定水平 E(可供认证用)(GB/T 7214—2003/IEC 60384-15-2:1992);
 - 第 16 部分:分规范 金属化聚丙烯膜介质直流固定电容器(GB/T 10190—2012/IEC 60384-16:2005);
 - 第 16-1 部分:空白详细规范 金属化聚丙烯膜介质直流固定电容器 评定水平 E 和 EZ(GB/T 10191—2011/IEC 60384-16-1:2005);
 - 第 17 部分:分规范 金属化聚丙烯膜介质交流和脉冲固定电容器(GB/T 14579—2013/IEC 60384-17:2005);
 - 第 17-1 部分:空白详细规范 金属化聚丙烯膜介质交流和脉冲固定电容器 评定水平 E 和 EZ(GB/T 14580—2013/IEC 60384-17-1:2005);
 - 第 18 部分:分规范 固体(MnO₂)和非固体电解质片式铝固定电容器(GB/T 17206—1998/IEC 60384-18:1993,第 1 号修改单:1998);
 - 第 18-1 部分:空白详细规范 表面安装固体(MnO₂)电解质铝固定电容器 评定水平 EZ(GB/T 17207—2012/IEC 60384-18-1:2007);
 - 第 18-2 部分:空白详细规范 非固体电解质片式铝电解质固定电容器 评定水平 E(GB/T 17208—1998/IEC 60384-18-2:1993);
 - 第 19 部分:分规范 表面安装金属化聚乙烯对苯二甲酸酯膜介质直流固定电容器(GB/T 15448—2013/IEC 60384-19:2005);
 - 第 19-1 部分:空白详细规范 表面安装金属化聚乙烯对苯二甲酸酯膜介质直流固定电容 评定水平 EZ(GB/T 16467—2013/IEC 60384-19-1:2006);
 - 第 21 部分:分规范 表面安装用 1 类多层瓷介固定电容器(GB/T 21041—2007/IEC 60384-21:2004);
 - 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(GB/T 21038—2007/IEC 60384-21-1:2004);
 - 第 22 部分:分规范 表面安装用 2 类多层瓷介固定电容器(GB/T 21042—2007/IEC 60384-22:2004);
 - 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(GB/T 21040—2007/IEC 60384-22-1:2004);
 - 第 25 部分:分规范 表面安装导电高分子固体电解质铝固定电容器(GB/T 6346.25—2018/IEC 60384-25:2015);
 - 第 25-1 部分:空白详细规范 表面安装导电高分子固体电解质铝固定电容器 评定水平 EZ(GB/T 6346.2501—2018/IEC 60384-25-1:2004)。

本部分为《电子设备用固定电容器》的第 25 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60384-25:2015《电子设备用固定电容器 第 25 部分:分规范 表面安装导电高分子固体电解质铝固定电容器》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

——GB/T 321—2005 优先数和优先数系(ISO 3:1973, IDT)

——GB/T 2421.1—2008 环境试验 第 1 部分:总则和指南(IEC 60068-1:1988, IDT)

——GB/T 2471—1995 电阻器和电容器优先数系(IEC 60063:1963, IDT)

——GB/T 2693—2001 电子设备用固定电容器 第 1 部分:总规范(IEC 60384-1:1999, IDT)

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本部分由全国电子设备用阻容元件标准化技术委员会(SAC/TC 165)归口。

本部分起草单位:福建国光电子科技股份有限公司。

本部分主要起草人:黄惠东、张易宁、徐加胜、葛宝全、程蓓斯、陈巧琳、王国平。

电子设备用固定电容器

第 25 部分:分规范 表面安装导电 高分子固体电解质铝固定电容器

1 总则

1.1 范围

GB/T 6346 的本部分适用于导电聚合物固体电解质表面安装铝固定电容器,这类电容器主要用于电子设备中的直流电路。

这类电容器主要用于电子设备中直接安装在混合电路基片上或印刷电路板上。

对特殊用途的电容器需另外补充要求。

1.2 目的

本部分的目的是对这种类型的电容器规定优先额定值和特性,并从 IEC 60384-1 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性能要求。因不允许降低性能水平,详细规范中引用本部分的试验严酷等级和要求应具有相同或较高的性能水平。

1.3 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 3 优先数和优先数系(Preferred numbers—Series of preferred numbers)

IEC 60063 电阻器和电容器优先数系(Preferred number series for resistors and capacitors)

IEC 60068-1:2013 环境试验 第 1 部分:总则和指南(Environmental testing—Part 1:General and guidance)

IEC 60384-1:2008 电子设备用固定电容器 第 1 部分:总规范(Fixed capacitors for use in electronic equipment—Part 1:Generic specification)

IEC 61193-2:2007 质量评定体系 第 2 部分:电子元件及其包装的检查抽样方案的选择和使用(Quality assessment systems—Part 2:Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages)

1.4 详细规范中应规定的内容

1.4.1 总则

详细规范应按有关的空白详细规范来制定。

详细规范规定的要求不应低于总规范、分规范或空白详细规范。当包括更严格的要求时,应在详细规范 1.9 中列出,并在试验一览表中注明,如用星号表示。

为了方便起见,1.4.2 中的内容可用表格形式表示。

每个详细规范应给出下列内容,并且引用的数值应优先从本部分对应条款所给的值中选取。

1.4.2 外形图和尺寸

应附有一幅电容器的图形作为便于识别和与其他电容器进行比较的一种辅助手段。影响互换性和

安装的尺寸及其公差应在详细规范中给出。全部尺寸应优先以毫米为单位,如果原始尺寸是英寸时,应同时给出毫米尺寸。

电容器本体数值给出如下:

——一般:长度、宽度和高度;

——圆柱体:直径和长度。

引出端数值给出如下:

——引出端:长度、宽度和间距。

当外形不属于上述情况时,详细规定应给出能足以说明电容器的尺寸数据。

1.4.3 安装

4.3 给出试验和测量时的安装方法。详细规范应规定正常使用时的安装方法。

1.4.4 额定值和特性

1.4.4.1 总则

额定值和特性应符合本部分的有关条款及下列规定。

1.4.4.2 标称电容量范围

按 2.2.1。

当按详细规范批准的产品具有不同标称电容量范围时,应增下列说明:

每一电压范围内标称电容量的有效范围在合格产品一览表中给出。

1.4.4.3 特殊特性

充分规定元件的设计和用途需要特殊特性时,可以列出特殊特性。

1.4.4.4 焊接

详细规范应规定可焊性和耐焊接热试验的试验方法、严酷等级和要求。

1.4.5 标志

详细规范应规定电容器和包装件的标志内容。与 1.6 的差别应在详细规范特别说明。

1.5 术语和定义

IEC 60384-1:2008 界定的术语和定义适用于本文件。

1.6 标志

1.6.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 2.4 及下列规定。

1.6.2 标志

标志给出的内容通常从下列项目中选取。每项的相对重要性按其所列位置来表示:

- a) 引出端的极性(可通过结构识别除外);
- b) 额定电压(直流电压可用符号 ----- 或 —— 表示);
- c) 标称电容量;
- d) 类别温度;
- e) 标称电容量的允许误差;

- f) 制造年和月(或周);
- g) 制造厂名称或商标;
- h) 制造厂的型号命名;
- i) 依据的详细规范。

1.6.3 电容器上标志

应标出引出端的极性及其他必要项目。
标志应清晰,不易被手指弄模糊或抹去。

1.6.4 包装上标志

装有电容器的包装件应清晰标出 1.6.2 所列的全部内容。

2 优先额定值和特性

2.1 优先特性

优先额定值应先给出优先气候类别。

本部分包括的电容器是按 IEC 60068-1:2013 总则的规定划分气候类别的,见附录 A。

下限和上限类别温度应从下列数值中选取:

- 下限类别温度: $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 上限类别温度: $+105\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

寒冷和干热的严酷等级分别是下限和上限类别温度。

2.2 优先额定值

2.2.1 标称电容量(C_N)

标称电容量的优先值应以微法(μF)表示。

标称电容量的优先值应从 IEC 60063 中的 E 12 数系中选取:1.0、1.2、1.5、1.8、2.2、2.7、3.3、3.9、4.7、5.6、6.8、8.2 及其十进倍数($\times 10^n$, n :整数)。

2.2.2 标称电容量允许偏差

标称电容量允许偏差优先值: $-20\% \sim 20\%$ 。

2.2.3 额定电压(U_R)

额定直流电压的优先值应从 ISO 3 中的 R10 和 R20 数系中选取:

- R10:1.0、1.25、1.6、2.0、2.5、3.15、4.0、5.0、6.3、8.0;
- R20:3.5、4.5 及其十进倍数($\times 10^n$, n :整数)。

2.2.4 类别电压(U_C)

类别电压等于额定电压。

2.2.5 浪涌电压(U_{RS})

浪涌电压应为 1.15 倍的额定电压,并圆整(有效数字为 2)为最接近的数值(见表 1)。

表 1 浪涌电压

单位为伏特

额定电压	2.0	2.5	4.0	5.0	6.3	8.0	10.0	12.5	16.0	20.0	25.0	35.0	50.0
浪涌电压	2.3	2.9	4.6	5.8	7.2	9.2	12.0	14.0	18.0	23.0	29.0	40.0	58.0

2.2.6 额定温度

额定温度为+105℃和+125℃。

3 质量评定程序

3.1 初始制造阶段

初始制造阶段是电容器制造者对化成阳极箔的评估。

3.2 结构类似元件

用相似的工艺和材料生产、外壳号和数值可能不同的电容器,被认为是结构类似的电容器。

3.3 放行批证明测试记录

当详细规范有规定,并且采购方有要求时,应提供 IEC 60384-1:2008 中 Q.9 所要求的信息。耐久性试验后,需要提供的参数是电容量变化量、损耗角正切、等效串联电阻和漏电流。

3.4 鉴定批准

3.4.1 总则

IEC 60384-1:2008 中 Q.5 给出了鉴定批准试验程序。

以逐批和周期试验为基础的鉴定批准试验一览表在 3.5 中给出,采用固定样本大小一览表的程序在 3.4.2 和 3.4.3 中规定。

3.4.2 以固定样本大小为基础的鉴定批准程序

固定样本大小程序在 IEC 60384-1:2008 的 Q.5.3 b) 中说明。样本应足以代表要求批准的电容器的范围。这个范围可以是详细规范给出的全部或部分范围。

样本应由具有最高和最低电压以及这些电压中最大和最小壳号样品组成。当壳号超过 4 种时,中间壳号也要进行试验。这些壳号中每种壳号/电压的组合(值),应选择电容量最大的规格。因此批准的范围,试验要求 4~6 种值。当特性值范围少于 4 种值时,试验的样品数量应按 4 种值要求。

允许的备份样品如下:

每种值 2 个(对 6 种值)或 3 个(对 4 种值)用于替换不属于制造厂的差错而造成的不合格。

“0”组中规定的样品数量是假定全部组别都适用时的样品数,如果不是这样则样品数量可相应地减少。

鉴定批准试验一览表中增加试验组时,则“0”组所需的样品数应增加,增加的数量应与增加的试验组别所需要的样品数相同。

表 2 规定了鉴定批准试验的每组或每个分组的测试样品数以及允许不合格数。

3.4.3 试验

由一个详细规范所包括的电容器的批准,必须通过表 2 和表 3 所规定的全部系列试验,每组的各项试验应按规定的顺序进行。

全部样品应经过“0”组试验,然后再分配到其他各组。

在“0”组试验中发现不合格的样品不能用于其他各组。

当不合格数量为 0 时给予鉴定批准。

表 2 和表 3 一起构成以固定样本大小为基础的鉴定批准程序的固定样本大小试验一览表。

表 2 给出各个试验或试验组的样品数和允许的不合格品数。

表 3 给出了试验条件或性能要求摘要,和详细规范中选择的试验测试条件和性能要求。

以固定样本大小为基础的鉴定批准程序中的试验条件和性能要求应与详细规范中给出质量一致性检验的规定相一致。

表 2 鉴定批准试验抽样方案——评定水平 EZ

组号	试验项目	章条号	样品数 n^d	允许不合格项数 c			
0	高浪涌电流 ^c	4.20	120+12 ^f	0			
	外观检查	4.4					
	尺寸	4.4					
	漏电流	4.5.1					
	电容量	4.5.2					
	损耗角正切	4.5.3					
	等效串联电阻(R_{ESR}) ^c	4.5.4					
	备用样品						
	1A	耐焊接热 元件耐溶剂 ^c	4.6 4.18	12	0		
	1B	可焊性 标志耐溶剂 ^c	4.7 4.19	12	0		
	2	基板弯曲试验 ^e	4.9	12	0		
	3 ^a	安装 外观检查 漏电流 电容量 损耗角正切 等效串联电阻(R_{ESR}) ^c	4.3 4.4 4.5.1 4.5.2 4.5.3 4.5.4	84	0 ^b		
	3.1	附着力 温度快速变化 气候顺序	4.8 4.10 4.11			12	0
	3.2	稳态湿热	4.12			12	0
	3.3	高低温特性 充电和放电 ^c	4.13 4.17			12	0
3.4	耐久性	4.15	36			0	
3.5	高温贮存 浪涌	4.16 4.14	12			0	

^a 这些测量值作为分组 3 试验的初始测量值。

^b 在计算下列试验中的不合格品数时不应把电容器安装以后发现的不合格品计入。这种不合格品应以备用样品替换。

^c 如果详细规范有要求时。

^d 外壳号和电压组合见 3.4.2。

^e 详细规范规定仅安装在氧化铝基板上的电容器不适用。

^f 备用样品。

表 3 鉴定批准试验一览表

条款及试验 ^a 、检验项目	D 或 ND ^b	试验条件 ^a 和测量	样品数 <i>n</i> 和允许不合格项数 <i>c</i>	性能要求 ^a
0 组 4.20 高浪涌电流 ^c 4.4.2 外观检查 4.4 尺寸(详细的) 4.5.1 漏电流 4.5.2 电容量 4.5.3 损耗角正切 (tanδ) 4.5.4 等效串联电阻 (ESR)	ND	见 IEC 60384-1:2008 中 4.39 见 4.4.2 见 4.4.2 见 4.5.1.2 见 4.5.2.2 见 4.5.3.2 见 4.5.4.2	见表 2	见详细规范 见详细规范 标志清晰并符合详细规范规定 0.2C _N U _R 或 500 μA 取较大值 (20 °C ± 2 °C) ^d 见详细规范 见详细规范 见详细规范
1A 组 4.6 耐焊接热 4.6.2 初始测量 电容量 4.6.4 恢复 4.6.5 最后测量 外观检查 漏电流 电容量 损耗角正切 等效串联电阻 (ESR) 4.18 元件耐溶剂 ^e	D	见 4.6.3 见 4.5.2.2 见 4.6.4 见 4.4.2 见 4.5.1.2 见 4.5.2.2 见 4.5.3.2 见 4.5.4.2 见 IEC 60384-1:2008 中 4.31	见表 2	无可见损伤 见详细规范 见详细规范 见详细规范 见详细规范 见 IEC 60384-1:2008 中 4.31
1B 组 4.7 可焊性 4.7.2 最后检查 外观检查 4.19 标志耐溶剂 ^{c,e}	D	见 IEC 60384-1:2008 中 4.15 见 4.4.2 见 IEC 60384-1:2008 中 4.32	见表 2	无可见损伤 焊接区域应覆盖一层仅有少量 分散性缺陷如针孔、未浸润或 少浸润的区域且这些缺陷不应 集中在一个区域。 无镀层区域如端子末端不予评估 见 IEC 60384-1:2008 中 4.32

表 3 (续)

条款及试验 ^a 、检验项目	D 或 ND ^b	试验条件 ^a 和测量	样品数 <i>n</i> 和允许不合格项数 <i>c</i>	性能要求 ^a
2 组 4.9 基板弯曲试验 ^c 4.9.2 初始测量 电容量 4.9.4 最后检查 外观检查 电容量变化	D	见 4.9.3 见 4.5.2.2 见 4.9.4	见表 2	无可见损伤 见详细规范
3 组 4.3 安装 4.3.2 初始测量 电容量 4.3.4 最后测量 外观检查 漏电流 电容量 损耗角正切 等效串联电阻 (ESR) ^c	D	见 4.3.3 见 4.5.2.2 见 4.4.2 见 4.5.1.2 见 4.5.2.2 见 4.5.3.2 见 4.5.4.2	见表 2	无可见损伤 0.2C _N U _R 或 500 μA 取较大值 (20 °C ± 2 °C) ^d 见详细规范 见详细规范 见详细规范
3.1 组 4.8 附着力 ^c 4.10 温度快速变化 4.10.2 初始测量 电容量 4.10.4 恢复 4.10.5 最后测量 漏电流 电容量 损耗角正切 4.11 气候顺序 4.11.2 初始测量 电容量 4.11.3 干热 4.11.4 循环湿热, 试验 Db, 第一次循环	D	见 IEC 60384-1:2008 中 4.34 见 4.10.3 见 4.5.2.2 见 4.10.4 见 4.5.1.2 见 4.5.2.2 见 4.5.3.2 见 IEC 60384-1:2008 中 4.21 见 4.5.2.2 见 4.11.3 见 IEC 60384-1:2008 中 4.21.3	见表 2	≤初始极限值 ΔC/C ≤ 4.10.2 测量值的 10% ≤初始极限值

表 3 (续)

条款及试验 ^a 、检验项目	D 或 ND ^b	试验条件 ^a 和测量	样品数 <i>n</i> 和允许不合格项数 <i>c</i>	性能要求 ^a
4.11.5 寒冷 4.11.6 循环湿热, 试验 Db, 其余循环 4.11.7 恢复 4.11.8 最后测量 外观检查 电容量 漏电流 损耗角正切		见 4.11.5 见 IEC 60384-1:2008 中 4.21.6 见 4.11.7 见 4.4.2 见 4.5.2.2 见 4.5.1.2 见 4.5.3.2		无可见损伤 标志清晰 $ \Delta C/C \leq 4.11.2$ 测量值的 20% \leq 初始极限值 \leq 初始极限值的 1.5 倍
3.2 组 4.12 稳态湿热 4.12.2 初始测量 电容量 4.12.4 恢复 4.12.5 最后测量 外观检查 漏电流 电容量 损耗角正切	D	见 4.12.3 见 4.5.2.2 见 4.12.4 见 4.4.2 见 4.5.1.2 见 4.5.2.2 见 4.5.3.2	见表 2	无可见损伤 标志清晰 \leq 初始极限值的 5 倍 见详细规范 \leq 初始极限值的 1.5 倍
3.3 组 4.13 高低温特性 第 1 步: 20 °C 电容量 阻抗 第 2 步: 下限类别温度 电容量 阻抗 损耗角正切 (若适用) 第 3 步: 上限类别温度 漏电流 电容量 损耗角正切 (若适用)	D	见 IEC 60384-1:2008 中 4.29 见 4.5.2.2 见 4.5.5.2 见 4.5.2.2 见 4.5.5.2 见 4.5.3.2 见 4.5.1.2 见 4.5.2.2 见 4.5.3.2	见表 2	$ \Delta C/C \leq$ 第 1 步测量值的 20% 与步骤 1 的有关值比 ≤ 1.5 倍 \leq 初始极限值的 2 倍 在 105 °C (用 U_R) 时: $\leq 4.5.1$ 极限值的 12.5 倍 $ \Delta C/C \leq$ 第 1 步测量值的 20% 在 $U_R \leq 4$ 时: \leq 初始极限值的 3 倍 在 $U_R > 4$ 时: \leq 初始极限值的 2 倍

表 3 (续)

条款及试验 ^a 、检验项目	D 或 ND ^b	试验条件 ^a 和测量	样品数 <i>n</i> 和允许不合格项数 <i>c</i>	性能要求 ^a
4.17 充电和放电 ^c 4.17.2 初始测量 电容量 4.17.4 最后检查 外观检查 漏电流 电容量 损耗角正切 等效串联电阻 (ESR)	D	见 4.17.3 见 4.5.2.2 见 4.4.2 见 4.5.1.2 见 4.5.2.2 见 4.5.3.2 见 4.5.4.2	见表 2	无可见损伤 标志清晰 ≤初始极限值 $ \Delta C/C \leq 4.17.2$ 测量值的 20% ≤初始极限值的 1.5 倍 ≤初始极限值的 2 倍
3.4 组 4.15 耐久性 4.15.2 初始测量 电容量 4.15.4 恢复 4.15.5 最后测量 外观检查 漏电流 电容量 损耗角正切 等效串联电阻 (ESR)	D	见 4.15.3 见 4.5.2.2 见 4.15.4 见 4.4.2 见 4.5.1.2 见 4.5.2.2 见 4.5.3.2 见 4.5.4.2	见表 2	无可见损伤 标志清晰 ≤初始极限值的 2 倍 $ \Delta C/C \leq 4.15.2$ 测量值的 20% ≤初始极限值的 1.5 倍 ≤初始极限值的 2 倍
3.5 组 4.16 高温储存 4.16.2 初始测量 电容量 4.16.4 恢复 4.16.4 最后检查 外观检查	D	见 4.16.3 见 4.5.2.2 见 4.16.4 见 4.4.2	见表 2	无可见损伤 标志清晰

表 3 (续)

条款及试验 ^a 、检验项目	D 或 ND ^b	试验条件 ^a 和测量	样品数 <i>n</i> 和允许不合格项数 <i>c</i>	性能要求 ^a
漏电流 电容量 损耗角正切 4.14 浪涌 4.14.2 初始测量 电容量 4.14.4 恢复 4.14.5 最后测量 外观检查 漏电流 电容量 损耗角正切		见 4.5.1.2 见 4.5.2.2 见 4.5.3.2 见 4.14.3 见 4.5.2.2 见 4.14.4 见 4.4.2 见 4.5.1.2 见 4.5.2.2 见 4.5.3.2		≤初始极限值的 2 倍 $ \Delta C/C \leq 4.16.2$ 测量值的 10% ≤初始极限值 无可见损伤 ≤初始极限值 $ \Delta C/C \leq 4.14.2$ 测量值的 15% ≤初始极限值的 1.5 倍
^a 试验条款号和性能要求引自第 4 章。 ^b 本表中:D=破坏性,ND=非破坏性。 ^c 该测试可以在有基板的表面安装电容器上进行。 ^d C_N = 标称电容量,单位为 μF ; U_R = 额定电压,单位为 V。 ^e 若适用。				

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。

制造厂可按下列条款将现行生产的产品集成检验批:

- a) 检验批应由结构类似的电容器组成(见 3.2)。
- b) 试验样品应足以代表检验批所包括的数值(额定电压和标称电容量)和尺寸:
——与它们的数量有关;
——一种值的样品数至少为 5 只。
- c) 如果样品中任何一种值的数量少于 5 只,则抽取的样品数应由制造厂和国家监督检查机构商定。

3.5.1.2 C 组检验

这些试验应在周期检验的基础上进行。

样品应能够代表规定周期内现行生产的产品,并分为高、中、低额定电压的代表产品。为了覆盖批准的范围,在任何周期内均应从每个电压组中试验一个外壳号。在此之后的连续周期中,为了覆盖整个范围,应对在以后的周期内生产的其他外壳号和(或)额定电压进行试验。

3.5.2 试验一览表

质量一致性检验的逐批和周期试验一览表,已在空白详细规范中给出。

3.5.3 延期交货

当按照 IEC 60384-1:2008 中 Q.10 程序进行复检时,应按 A 组和 B 组检验的规定检查电容量、损耗角正切、漏电流和可焊性。

3.5.4 评定水平

在空白详细规范中给定的评定水平应优先从表 4 和表 5 中选取。

表 4 逐批检验

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

^a 分组检查的内容在有关的空白详细规范第 2 章中描述。

^b IL=检验水平;
 n =样本大小;
 c =允许不合格项数。

^c 生产过程中通过 100%检验剔除不合格品后,应进行抽样检查,通过每百万单位不合格项数($\times 10^{-6}$)监控出厂质量水平。抽样水平应由制造商建立,建议按照 IEC 61193-2:2007 附录 A 进行。若一个样品出现一个或多种不合格项时,则拒收该批产品,但应当检查全部样本,且所有不合格项应计入质量水平值计算,通过累计检查数据计算。以每百万单位不合格项数($\times 10^{-6}$)评定出厂质量水平应当根据 IEC 61193-2:2007 中 6.2 给出的方法。

^d 样品试验数量:样本大小应当根据 IEC 61193-2:2007 中 4.3.2 确定。

表 5 周期性检验

检验分组 ^a	EZ		
	p^b	n^b	c^b
C1	3	12	0
C2	3	12	0
C3.1	6	12	0
C3.2	6	24	0
C3.3	6	12	0
C3.4	3	36	0
C3.5	6	12	0

^a 分组检查的内容在有关的空白详细规范第 2 章中描述。

^b p =周期(按月计);
 n =样本大小;
 c =允许不合格品数。

4 试验和测量程序

本章补充 IEC 60384-1:2008 第 4 章中规定的内容。

4.1 干燥

按 IEC 60384-1:2008 中 4.3 规定。

4.2 测量条件

按 IEC 60384-1:2008 中 4.2.1 规定。

4.3 安装

4.3.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.33 及下列规定。

4.3.2 初始测量

见表 3。

4.3.3 试验条件

测试方法应为回流法,回流温度曲线按详细规范。

4.3.4 最终检查和要求

见表 3。

4.4 外观检查和尺寸检查

4.4.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.4 及下列规定。

4.4.2 外观检查和尺寸检查

应使用约 10 倍放大倍数适当装置进行外观检查,试验时的照明适合于被试样品以及必要的质量水平。检验设备应具有有效的入射或透射照明装置以及合适的测量装置。应检查电容器以核实其材料、设计、结构和物理尺寸是否符合要求。

4.4.3 要求

加工质量是否符合详细规范给出的相应要求。

4.5 电气试验

4.5.1 漏电流

4.5.1.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.9 及下列规定。

4.5.1.2 预处理

电容器串联 $10\ \Omega\sim 1\ 000\ \Omega$ 的保护电阻,在 $105\ \text{℃}\pm 2\ \text{℃}$ 时施加额定电压大小的直流电压 2 h,电压偏差不超过额定电压的 $\pm 3\%$ 。

电容器冷却到室温后,通过大约 $1\ \Omega/\text{V}$ 的电阻器进行放电,然后在标准大气压中放置 12 h \sim 24 h。

4.5.1.3 测试条件

电容器应施加额定电压,串联保护电阻限制充电电流。

保护电阻的阻值为 $1\ 000\ \Omega$ 。

每组试验应在进行预处理后测量。

4.5.1.4 要求

见表 3。

4.5.2 电容量

4.5.2.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.7 及下列规定。

4.5.2.2 测量条件

除非详细规范另有说明,电容量应在 120 Hz 的频率下测量。

实际加在电容器两个引出端上的峰值交流电压应不超过 $0.5\ \text{V(r.m.s)}$ 。

为避免施加交流电压时产生的不良影响,测量期间可施加 $0.7\ \text{V}\sim 1.0\ \text{V}$ 的直流偏压。

测量仪器的误差无论给出的是绝对值或是电容量的变化均不应超过详细规范中规定极限值的 2% 。

4.5.2.3 要求

见表 3。

4.5.3 损耗角正切($\tan\delta$)

4.5.3.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.8.1 及下列规定。

4.5.3.2 测量条件

测量按 4.5.2 的测量条件进行。

测量仪器的误差应不超过绝对值的 0.01。

4.5.3.3 要求

见表 3。

4.5.4 等效串联电阻(若详细规范有要求)

4.5.4.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.8.2 及下列规定。

4.5.4.2 测量条件

除非详细规范另有说明,测试条件如下:

- 温度:20 °C ± 2 °C;
- 施加电压:交流峰值电压不应超过 0.5 V(r.m.s);
- 电压频率:100 kHz;

测量误差应不超过要求的±5%或 0.02 Ω,两者中较大者。

4.5.4.3 要求

见表 3。

4.5.5 阻抗(若详细规范有要求)

4.5.5.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.10 及下列规定。

4.5.5.2 测量条件

测量频率:120 Hz ± 10%。

为证实测量电压足够小,应将其施加到每个电容器上 1 min,并且在加电压时间内电容器的阻抗变化应在测量误差范围内。

测量误差应不超过要求的±5%或 0.02 Ω,两者中较大者。

4.5.5.3 要求

见表 3。

4.6 耐焊接热

4.6.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.14 及下列规定。

4.6.2 初始测量

见表 3。

4.6.3 试验条件

测试方法应为回流法,回流温度曲线按详细规范。

4.6.4 恢复

恢复时间为 24 h ± 2 h。

4.6.5 最后检查和要求

恢复后,在正常的光照和放大 10 倍的条件下,对表面安装电容器进行外观检查,电性能测量要求见表 4。

4.7 可焊性

4.7.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.15 及下列规定。

4.7.2 最后检查和要求

见表 4。

4.8 附着力(若详细规范有要求)

按 IEC 60384-1:2008 中 4.34。

4.9 基板弯曲测试(若详细规范有要求)

4.9.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.35 及下列规定。

4.9.2 初始测量

见表 3。

4.9.3 试验条件

按详细规范中规定测试弯曲直径 D 和弯曲次数。

4.9.4 最后检查和要求

见表 3。

4.10 温度快速变化

4.10.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.16 及下列规定。

按 4.3 安装电容器。

4.10.2 初始测量

见表 3。

4.10.3 试验条件

试验条件如下：

- T_A ：下限类别温度；
- T_B ：上限类别温度；
- 电容器应经受 5 次循环；
- 在每个极限温度下放置时间为 30 min。

4.10.4 恢复

恢复时间为 1 h~2 h。

4.10.5 最后检查和要求

见表 3。

4.11 气候顺序

4.11.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.21 及下列规定。

4.11.2 初始测量

见表 3。

4.11.3 干热

按 IEC 60384-1:2008 中 4.21.2 及下列规定：

——温度：上限类别温度；

——持续时间：16 h。

4.11.4 循环湿热，试验 Db，第一次循环

按 IEC 60384-1:2008 中 4.21.3。

4.11.5 寒冷

按 IEC 60384-1:2008 中 4.21.4 及下列规定：

——温度：下限类别温度；

——持续时间：2 h。

4.11.6 循环湿热，试验 Db，其余循环

按 IEC 60384-1:2008 中 4.21.6。

4.11.7 恢复

恢复时间为 1 h~2 h。

4.11.8 最后检查和要求

见表 3。

4.12 稳态湿热

4.12.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.22 及下列规定。

按 4.3 安装电容器。

4.12.2 初始测量

见表 3。

4.12.3 试验条件

试验条件如下：

- 温度:40 °C±2 °C;
- 相对湿度:(93±3)%;
- 施加电压:不施加电压;
- 持续时间:21 d。

4.12.4 恢复

恢复时间为1 h~2 h。

4.12.5 最后检查和要求

见表3。

4.13 高低温特性

4.13.1 总则

按IEC 60384-1:2008中4.29及下列规定。

按4.3安装电容器。

4.13.2 测量和要求

每个温度阶段对电容器进行测量并应符合表3的要求。

4.14 浪涌

4.14.1 总则

按IEC 60384-1:2008中4.26及下列规定。

4.14.2 初始测量

见表3。

4.14.3 试验条件

试验条件如下:

- 循环次数:1 000;
- 温度:15 °C到详细规范给出适应要求的上限类别温度;
- 电压:1.15 U_R 或1.15 U_C ;
- 保护电阻:1 000 Ω ±100 Ω 或式(1)的计算值:

$$RC = 0.1 \text{ s} \pm 0.05 \text{ s} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

R ——充电电阻值;

C ——标称容量值。

- 充电时间:30 s;

- 空载时间:5 min 30 s。

4.14.4 恢复

恢复时间为1 h~2 h。

4.14.5 最后检查和要求

见表 3。

4.15 耐久性

4.15.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.23 及下列规定。

按 4.3 安装电容器。

4.15.2 初始测量

见表 3。

4.15.3 试验条件

试验条件如下：

- 施加电压：为额定电压，除非在详细规范中另有规定；
- 环境温度：上限类别温度；
- 持续时间：1 000 h。

4.15.4 恢复

恢复时间为 1 h~2 h。

4.15.5 最后检查和要求

见表 3。

4.16 高温贮存

4.16.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.25.1 及下列规定。

4.16.2 初始测量

见表 3。

4.16.3 试验条件

试验条件如下：

- 温度：上限类别温度；
- 持续时间：96 h±4 h。

4.16.4 恢复

恢复时间至少为 16 h。

4.16.5 最后检查和要求

见表 3。

4.17 充电和放电(若详细规范有要求)

4.17.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.27 及下列规定。

4.17.2 初始测量

见表 3。

4.17.3 试验条件

在详细规范中规定的环境温度下(温度介于 15 °C 和上限类别温度),进行规定循环次数的充电和放电。

电容器应经受规定的循环次数,每次循环由 a)项的充电,接着 b)项的放电组成。

a) 充电:

- 施加电压:额定直流电压;
- 电源内阻加上外部串联电阻:按 $RC=0.1\text{ s}$ 要求;
- 持续时间:0.5 s;
- 循环次数: 10^6 。

b) 放电:

- 不加电压;
- 放电电阻:按 $RC=0.1\text{ s}$ 要求;
- 持续时间:0.5 s;
- 循环次数: 10^6 。

4.17.4 最后检查和要求

见表 3。

4.18 元件耐溶剂(若详细规范有要求)

按 IEC 60384-1:2008 中 4.31 规定。

4.19 标志的耐溶剂(若详细规范有要求)

按 IEC 60384-1:2008 中 4.32 规定。

4.20 高浪涌电流

4.20.1 总则

按 IEC 60384-1:2008 中 4.39 及下列规定。

4.20.2 最后检查和要求

见表 4。

中华人民共和国
国家标准
电子设备用固定电容器
第25部分:分规范 表面安装导电
高分子固体电解质铝固定电容器
GB/T 6346.25—2018/IEC 60384-25:2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.org.cn

服务热线:400-168-0010

2018年3月第一版

*

书号:155066·1-59842

版权专有 侵权必究



GB/T 6346.25-2018