



中华人民共和国国家标准

GB/T 6346.1—2024/IEC 60384-1:2021

代替 GB/T 2693—2001

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 60384-1:2021, IDT)

2024-03-15 发布

2024-03-15 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	VI
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	3
4 通用要求	7
4.1 符号、单位和缩略语	7
4.2 优先值和附加技术要求	8
4.3 标志	10
5 试验和测量程序的通用规定	10
5.1 通则	10
5.2 标准大气条件	10
5.3 干燥	11
5.4 贮存	12
5.5 安装(仅用于表面安装电容器)	12
6 电气试验和测量	15
6.1 绝缘电阻	15
6.2 耐电压	17
6.3 电容量	20
6.4 损耗角正切和等效串联电阻(ESR)	20
6.5 漏电流	21
6.6 阻抗	22
6.7 自谐振频率和电感	22
6.8 电容量随温度变化	25
6.9 浪涌	27
6.10 高浪涌电流试验	29
6.11 充电和放电试验及浪涌电流试验	30
6.12 介质吸收	31
6.13 电压瞬态过载(用于非固体电解质铝电解电容器)	32
7 机械试验和测量	34
7.1 外观和尺寸检查	34
7.2 外箔引出端	35
7.3 引出端强度	35
7.4 振动	36
7.5 碰撞(重复冲击)	37
7.6 冲击	37

7.7	剪切试验	38
7.8	基板弯曲试验	38
7.9	外壳密封	38
8	环境和气候试验	38
8.1	温度快速变化	38
8.2	气候顺序	39
8.3	恒定湿热	40
8.4	施加电压的恒定湿热(仅用于金属化薄膜电容器)	40
8.5	耐久性	41
8.6	热稳定性试验	42
8.7	高低温特性	42
8.8	加速恒定湿热	43
8.9	加速恒定湿热(仅用于多层陶瓷电容器)	43
9	与元件组装相关的试验	44
9.1	耐焊接热	44
9.2	可焊性	44
9.3	晶须生长试验	45
9.4	元件耐溶剂	46
9.5	标志耐溶剂	46
10	与安全性相关的试验	47
10.1	阻燃性	47
10.2	压力释放(用于铝电解电容器)	47
11	质量评定程序	48
附录 A (资料性)	电容器脉冲试验指南	49
附录 Q (资料性)	质量评定程序	52
附录 X (资料性)	本文件结构编号与前一版文件结构编号对照	60
	参考文献	62

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 6346《电子设备用固定电容器》的第 1 部分。GB/T 6346 已经发布以下部分：

- 第 1 部分：总规范；
- 第 2 部分：分规范 金属化聚对苯二甲酸乙二醇酯膜介质直流固定电容器；
- 第 2-1 部分：空白详细规范 金属化聚对苯二甲酸乙二醇酯膜介质直流固定电容器 评定水平 E 和 EZ；
- 第 3 部分：分规范 表面安装 MnO₂ 固体电解质钽固定电容器；
- 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；
- 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 5 部分：分规范 额定电压不超过 3 000 伏的直流云母介质固定电容器试验方法的选择和一般要求；
- 第 5-1 部分：空白详细规范 额定电压不超过 3 000 伏的直流云母介质固定电容器 评定水平 E；
- 第 6 部分：分规范 金属化聚碳酸酯膜介质直流固定电容器；
- 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；
- 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；
- 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；
- 第 8 部分：分规范 1 类瓷介固定电容器；
- 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；
- 第 9 部分：分规范 2 类瓷介固定电容器；
- 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；
- 第 11 部分：分规范 金属箔式聚对苯二甲酸乙二醇酯膜介质直流固定电容器；
- 第 11-1 部分：空白详细规范 金属箔式聚对苯二甲酸乙二醇酯膜介质直流固定电容器 评定水平 EZ；
- 第 13 部分：分规范 金属箔式聚丙烯膜介质直流固定电容器；
- 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；
- 第 14 部分：分规范 抑制电源电磁干扰用固定电容器；
- 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 DZ；
- 第 15 部分：分规范 非固体或固体电解质钽固定电容器；
- 第 15-1 部分：空白详细规范 固体电解质箔电极钽固定电容器 评定水平 E；
- 第 15-2 部分：空白详细规范 固体电解质烧结钽固定电容器 评定水平 E；
- 第 15-3 部分：空白详细规范 固体电解质和多孔阳极钽固定电容器 评定水平 E；
- 第 16 部分：分规范 金属化聚丙烯膜介质直流固定电容器；
- 第 16-1 部分：空白详细规范 金属化聚丙烯薄膜介质直流固定电容器 评定水平 E 和 EZ；
- 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；
- 第 17-1 部分：空白详细规范 金属化聚丙烯薄膜介质交流和脉冲固定电容器 评定水平 E

和 EZ;

- 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;
- 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;
- 第 18-2 部分:空白详细规范 非固体电解质片式铝固定电容器 评定水平 E;
- 第 19 部分:分规范 表面安装金属化聚对苯二甲酸乙二醇酯膜介质直流固定电容器;
- 第 19-1 部分:空白详细规范 表面安装金属化聚对苯二甲酸乙二醇酯膜介质直流固定电容器 评定水平 EZ;
- 第 21 部分:分规范 表面安装 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 1 类多层瓷介固定电容器 评定水平 EZ;
- 第 22 部分:分规范 表面安装多层 2 类多层瓷介固定电容器;
- 第 22-1 部分:空白详细规范 表面安装 2 类多层瓷介固定电容器 评定水平 EZ;
- 第 23 部分:分规范 表面安装金属化聚萘二甲酸乙二醇酯膜介质直流固定电容器;
- 第 23-1 部分:空白详细规范 表面安装金属化聚萘二甲酸乙二醇酯膜介质直流固定电容器 评定水平 EZ;
- 第 24 部分:分规范 表面安装导电聚合物固体电解质钽固定电容器;
- 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;
- 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;
- 第 26 部分:分规范 导电高分子固体电解质铝固定电容器;
- 第 26-1 部分:空白详细规范 导电高分子固体电解质铝固定电容器 评定水平 EZ。

本文件代替 GB/T 2693—2001《电子设备用固定电容器 第 1 部分:总规范》。本文件与 GB/T 2693—2001 相比,除结构调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

- a) 删除了术语“电容量随温度的变化”“助燃性”(见 2001 年版的 2.2.30、2.2.43);
- b) 更改了术语“可见损伤”的定义(见 3.42,2001 年版的 2.2.34);
- c) 增加了字母符号和缩略语(见 4.1.2、4.1.3);
- d) 增加了额定电压的优先值(见 4.2.3);
- e) 将额定交流负荷和额定脉冲负荷的表示方法与术语分开,分别列入新增加的 4.2.4 和 4.2.5(见 4.2.4、4.2.5);
- f) 增加了温度降额电压曲线(见 4.2.6);
- g) 增加了恢复的定义(见 5.2.2);
- h) 增加了高温试验“试验样品可从实验室温度到上限类别温度的任何温度下被放入到试验箱内。”的规定(见 5.4.1.2、8.2.3);
- i) 增加了低温贮存“试验样品可从实验室温度到-40℃的任何温度下被放入到试验箱内。”的规定(见 5.4.2.2);
- j) 增加了“0.8 mm±0.10 mm 厚”的环氧树脂玻璃布层压印制板的基板材料的规定(见 5.5.1);
- k) 删除了安装试验“焊接操作应再重复一次(总共二次)。”的规定(见 2001 年版的 4.33.2);
- l) 增加了回流焊无铅焊料的规定“预成形的或膏状的无铅焊料应含有 Sn96.5Ag3.0Cu0.5 或衍生的焊料以及按 IEC 60068-2-58 所规定的或相关规范定义的焊剂。”(见 5.5.3);
- m) 增加了耐电压试验“耐电压试验重复进行,可能会对电容器造成永久性损坏,宜尽可能避免”的规定(见 6.2.3.1);
- n) 更改了漏电流试验电路的规定描述,由“当有关规范有规定时,应在电容器串联一个 1 000 Ω 的保护电阻器来限制充电电流。”更改为“当相关规范无规定时,与电容器串联的保护电阻器应为允许偏差为±10%的 1 000 Ω 电阻器。”(见 6.5.5,2001 年版的 4.9.5);
- o) 更改了漏电流试验相关规范应规定的条件 d),由“是否需要按 4.9.5 规定,串联一个 1 000 Ω 的

保护电阻器来限制充电电流。”更改为“是否按 6.5.5 规定应将保护电阻器与电容器串联以限制充电电流；如果不是 1 000 Ω ，其标称电阻值。”[见 6.5.6 d)，2001 年版的 4.9.6 d)]；

- p) 增加了电容量随温度变化试验的以下规定(见 6.8.1.2)：
“当引用该试验时，相关规范应规定：
- 每个温度下的浸泡时间；
 - 应测量电容量值的时间点；
 - 要执行的循环次数。”
- q) 增加了引出端强度试验 Ud 的标称螺纹直径 8 mm、10 mm、12 mm 的转矩规定值(见 7.3.5)；
r) 增加了碰撞(重复冲击)试验优先采用的试验条件(见 7.5.2)；
s) 更改了剪切试验条件：“施加的 5 N 的力”更改为“除非相关规范另有规定，这个力应从 1 N、2 N、5 N 或 10 N 中选取。”(见 7.7.1, 2001 年版的 4.34.2)；
t) 增加了低温试验“试验样品可从实验室温度到下限类别温度的任何温度下被放入到试验箱内。”的规定(见 8.2.5)；
u) 增加了恒定湿热试验“除非相关规范另有规定，试验的温度和相对湿度应为(40 \pm 2) $^{\circ}$ C，(93 \pm 3)%。”，“对于金属化薄膜电容器此试验宜按 8.4 的规定进行。”的规定(见 8.3.2)；
v) 增加了恒定湿热试验、加速恒定湿热试验“若在测试金属化薄膜电容器情况下，当空白详细规范中有规定时，施加电压试验组的电容量平均值与不施加电压的试验组的电容量平均值之间的允许偏差应在相关详细规范中规定。”的规定(见 8.3.3、8.8.4)；
w) 增加了施加电压的恒定湿热试验(仅用于金属化薄膜电容器)(见 8.4)；
x) 增加了对薄膜电容器的加速恒定湿热试验的规定(见 8.8)；
y) 增加了润湿称量法试验方法(见 9.2)；
z) 增加了晶须生长试验(见 9.3)；
aa) 更改了质量评定程序，并且抽样方案引用文件由 IEC 60410 更改为 IEC 61193-2(见第 11 章、附录 Q, 2001 年版的第 3 章)；
bb) 删除了规范性附录“附录 A 在质量评定体系中使用 IEC 60410 规定的抽样方案和程序的说明”(见 2001 年版的附录 A)。

本文件等同采用 IEC 60384-1:2021《电子设备用固定电容器 第 1 部分：总规范》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 6.5.5 中“保护电阻器”更改为“与电容器串联的保护电阻器”；
- 更改了资料性附录 X 为本文件结构编号与 GB/T 2693—2001 对照；
- 更改了参考文献的文件清单。

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专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件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。

本文件起草单位：厦门法拉电子股份有限公司、中国电子技术标准化研究院、湖南艾华集团股份有限公司、厦门特聚科技有限公司、中国科学院福建物质结构研究所。

本文件主要起草人：黄顺达、林晋涛、刘学孔、兰劭涵、黄远彬、陈远强、林俊鸿。

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1986 年首次发布为 GB/T 2693—1986, 1990 年第一次修订, 2001 年第二次修订；
- 本次第三次修订, 编号调整为 GB/T 6346.1—2024。

引 言

电子设备用固定电容器属于电子信息产业中广泛应用的基础元件,制定本系列文件可指导行业更加有效地解决对电子设备用固定电容器的产品质量评价问题。

电子设备用固定电容器分门类或型号较多,对应的 IEC 60384 系列文件是分为不同部分编写,为保持与 IEC 标准编写方法一致,加之对不同分门类或型号固定电容器的技术要求也不同,在编制时需单列不同部分进行编制。

GB/T 6346《用固定电容器》系列文件由总规范、分规范、空白详细规范、详细规范分层体系文件构成,见图 1。GB/T 6346《用固定电容器》系列文件拟由下列 48 个部分构成(现行 GB/T 6346 组成文件详见前言)。

- 第 1 部分:总规范。目的在于确定电子设备用固定电容器门类的大部分共同的所有项目,术语、检验程序和试验方法。
- 第 2 部分~第 26 部分:分规范。分规范是总规范的下层规范,目的在于确定需要单项规定的特定的分门类或型号的固定电容器术语和定义、优先额定值和特性,并从总规范中选择适用的质量评定程序、试验和测量方法及补充细节,以及给出一般性能要求。这些项目通常是尺寸和特性的优先值、附加试验方法和总规范给出的试验方法的相关规定、抽样和试样制备的要求、推荐的试验严酷等级和优先的接收判据。分规范还确定了用于所有下层详细规范中试验一览表的结构和范围。
- 第 2-1 部分~第 26-1 部分:空白详细规范。目的在于确定不同评定水平的需要单项规定的特定的分门类或型号的固定电容器的详细规范格式、编排和最少内容的要求,为规范编写者提供了一个符合上层的总规范或分规范要求详细规范的编制导则,是用来确保详细规范的统一规定。
- 详细规范。目的在于确定固定电容器的给定的型号和范围所需的所有信息,包括所有规格尺寸和特性值的要求。也给出在合适的质量评定体系内固定电容器覆盖的型号和范围的质量评定所需的所有信息,包括所有应用的试验严酷等级和接收判据的要求以及完整的试验一览表。详细规范既可以是在国家标准体系内的规范,也可以是与国家标准体系相联系的行业规范,或是由制造商或用户制定的规范。

总规范

总规范涵盖了电子设备用固定电容器门类的大部分共同的所有项目,如术语、测量和试验方法。单项需要规定固定电容器特定的分门类或型号的条件或参数特性,这样的规定则要求由下层的一个附属分规范给出。

对于固定电容器的范围,总规范的编号引用是 GB/T 6346.1/IEC 60384-1。

分规范

分规范涵盖了在总规范中给出的所有项目的补充,这些是固定电容器的特定分组的细节。这些项目通常是尺寸和特性的优先值、附加试验方法和总规范给出的试验方法的相关规定、抽样和试样制备的要求、推荐的试验严酷等级和优先的接收判据。该规范还概述了用于所有下层详细规范中试验一览表的结构和范围。

对于固定电容器的范围,分规范的编号引用是从 GB/T 6346.2/IEC 60384-2(现行文件编号为

GB/T 7332/IEC 60384-2)聚酯膜电容器到目前的 GB/T 6346.26/IEC 60384-26 导电高分子固体电解质铝电解电容器。分规范的多样性可适应不同技术组合的固定电容器。

详细规范

详细规范直接或通过参考其他规范提供了完整地给出固定电容器的给定的型号和范围所需的所有信息,包括所有规格尺寸和特性值的要求。它们也给出在合适的质量评定体系内固定电容器覆盖的型号和范围的质量评定所需的所有信息,包括所有应用的试验严酷等级和接收判据的要求以及完整的试验一览表。

详细规范既可以是在国家标准体系内的规范,也可以是与国家标准体系相联系的另一个规范体系内的规范,或是由制造商或用户制定的规范。

对于固定电容器的范围,例如,如果相关的分规范是 GB/T 6346.3/IEC 60384-3 和补充的空白详细规范是 GB/T 6346.301/IEC 60384-3-1,则详细规范的编号引用是 GB/T 6346.30101/IEC 60384-3-101。

空白详细规范

规范的分层体系,由一个或多个空白详细规范对一个分规范的补充,这是用来确保详细规范的统一规定。

空白详细规范为规范编写者提供了一个所采用的编排和所给出的内容的模板以及符合上层的总规范或分规范要求的详细规范的编制导则。

空白详细规范不被视为相关规范,因为它们本身不规定任何特定的元件。

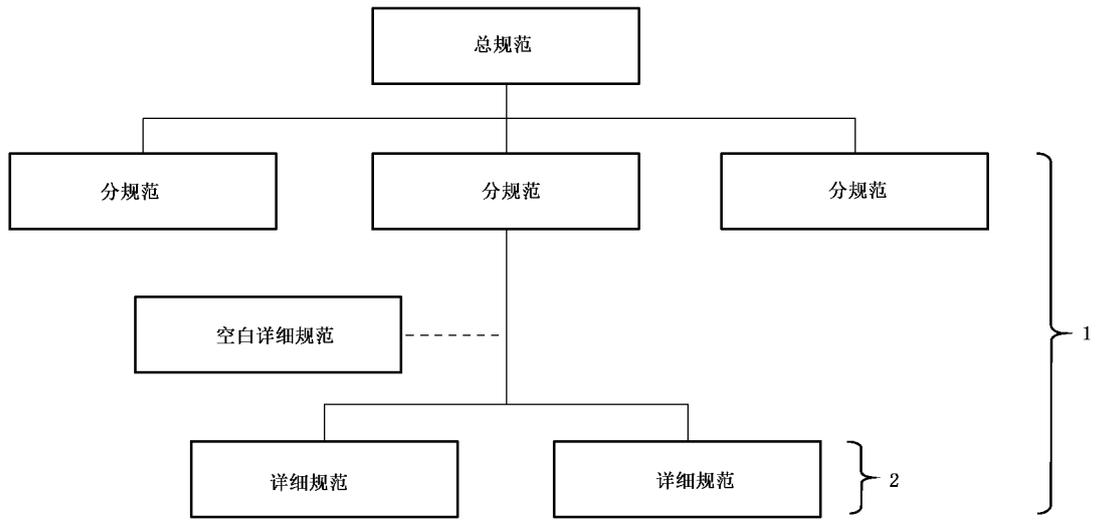
即使在相关的国家标准技术委员会之外,已有的具有空白详细规范的分层规范体系也允许制定详细规范。

对于固定电容器的范围,例如,如果相关的分规范是 GB/T 6346.3/IEC 60384-3,则空白详细规范的编号引用是 GB/T 6346.301/IEC 60384-3-1。

相关规范

在本体系内,适用时,“相关规范”术语指的是包含具体要求的下层规范。

任何总规范或分规范,可使用“相关规范”的表达方式,使用抽象和普遍地引用到任何层级的下层规范。



标引序号说明：

1——适用时，表明对于上层的总规范“相关规范”的范围；

2——适用时，表明对于上层的分规范“相关规范”的范围。

图 1 固定电容器的规范体系

电子设备用固定电容器

第 1 部分:总规范

1 范围

本文件规定了用于质量评定或任何其他用途的电子元件分规范和详细规范中使用的标准术语、检验程序和试验方法。

本文件适用于电子设备用固定电容器。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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。

GB/T 2421—2020 环境试验 概述和指南(IEC 60068-1:2013, IDT)

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

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

IEC 60062 电阻器和电容器的标志代码(Marking codes for resistors and capacitors)

注: GB/T 2691—2016 电阻器和电容器的标志代码(IEC 60062:2004, IDT)

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

注: GB/T 2471—2024 电阻器和电容器优先数系(IEC 60063:2015, IDT)

IEC 60068-2-1 环境试验 第 2-1 部分:试验方法 试验 A:寒冷(Environmental testing—Part 2-1: Tests—Tests A: Cold)

注: GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 A:低温(IEC 60068-2-1:2007, IDT)

IEC 60068-2-2 环境试验 第 2-2 部分:试验方法 试验 B:干热(Environmental testing—Part 2-2: Tests—Test B: Dry heat)

注: GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 B:高温(IEC 60068-2-2:2007, IDT)

IEC 60068-2-6 环境试验 第 2-6 部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)[Environmental testing—Part 2-6: Tests—Test Fc: Vibration (sinusoidal)]

注: GB/T 2423.10—2019 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)(IEC 60068-2-6:2007, IDT)

IEC 60068-2-13 环境试验 第 2-13 部分:试验方法 试验 M:低气压(Environmental testing—Part 2-13: Tests—Test M: Low air pressure)

注: GB/T 2423.21—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 M:低气压(IEC 60068-2-13:1983, IDT)

IEC 60068-2-14 环境试验 第 2-14 部分:试验方法 试验 N:温度变化(Environmental testing—Part 2-14: Tests—Test N: Change of temperature)

注: GB/T 2423.22—2012 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 N:温度变化(IEC 60068-2-14:2009, IDT)

IEC 60068-2-17 基本环境试验程序 第 2-17 部分:试验方法 试验 Q:密封(Basic environmental testing procedures—Part 2-17: Tests—Test Q: Sealing)

注: GB/T 2423.23—2013 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Q:密封(IEC 60068-2-17:1994, IDT)

IEC 60068-2-20 环境试验 第 2-20 部分:试验 试验 Ta 和 Tb:具有引线的元器件可焊性和耐