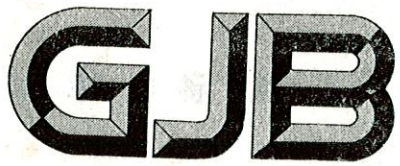


军标 66-2



中华人民共和国国家军用标准

FL 5910

GJB 1214—91

有可靠性指标的优质金属化塑料膜 介质直流、交流或交、直流金属壳 密封的固定电容器总规范

Capacitors, Fixed, Supermetallized plastic film dielectric, DC, AC
or DC—AC; Hermetically sealed in metal cases Established reliability,
General specification for



1991—10—18 发布

1992—06—01 实施

国防科学技术工业委员会 批准

中华人民共和国国家军用标准

有可靠性指标的优质金属化塑料膜介质 直流、交流或交直流金属壳密封的 固定电容器总规范

GJB 1214—91

Capacitors, Fixed, Supermetallized plastic film dielectric, DC, AC or
DC—AC Hermetically sealed in metal cases Established reliability,
General specification for

1 范围

1.1 主题内容

本规范规定了有可靠性指标的优质金属化塑料膜介质金属壳密封固定电容器的分类通用要求,质量保证规定和试验方法,交货准备。

1.2 适用范围

本规范包括的电容器主要用于电源滤波电路、旁路及电压的交流分量为已知或为重要因素的场合。本规范所包括的电容器其失效率等级符合 GB 1722 的规定,失效率等级以一个字母表示如表 1。这些失效率等级以 90% 的置信度确定,并以 10% 生产者风险维持的,除非另有规定(见 3.1)。失效率等级是以最高额定温度和最大额定电压上进行寿命试验为依据。除非另有规定(见 3.1)。对于在最高额定温度下加 140% 的额定电压所获得的寿命试验数据,相对于在额定温度和额定电压下所获得寿命试验数据采用的加速因子 5:1(见 6.1)。

表 1 失效率等级

字母代号	失效率等级 (%/1000h)
W	1
L	0.1
Q	0.01
B	0.001

1.3 分类

本规范包括的电容器应按型号命名规定分类(见 3.1)。

1.3.1 型号规格

电容器的型号命名应采用下列形式,且应按有关规定(见 3.1)

1.3.1.1 在设计文件中填写示例

CLSK 41	63	0.47	J	L
电容器型 号命名,	额定电 压,	标称电 容量,	电容量允 许偏差,	失效率 等级,

2 引用文件

GB 191	包装储运指示标志
GB 1772	电子元器件失效率试验方法
GB 3131	铅锡焊料
GB 4624	电容器油
GJB 150.10	军用设备环境试验方法 霉菌试验
GJB 179	计数抽样检查程序及表
GJB 360.1	电子及电气元件试验方法 总则
GJB 360.2	电子及电气元件试验方法 盐雾试验
GJB 360.4	电子及电气元件试验方法 浸渍试验
GJB 360.5	电子及电气元件试验方法 低气压试验
GJB 360.6	电子及电气元件试验方法 耐湿试验
GJB 360.7	电子及电气元件试验方法 温度冲击试验
GJB 360.8	电子及电气元件试验方法 高温寿命试验
GJB 360.12	电子及电气元件试验方法 密封试验
GJB 360.15	电子及电气元件试验方法 高频振动试验
GJB 360.18	电子及电气元件试验方法 可焊性试验
GJB 360.20	电子及电气元件试验方法 耐焊接热试验
GJB 360.21	电子及电气元件试验方法 引出端强度试验
GJB 360.23	电子及电气元件试验方法 冲击(规定脉冲)试验
GJB 360.25	电子及电气元件试验方法 耐溶剂试验
GJB 360.27	电子及电气元件试验方法 介质耐电压测试
GJB 360.28	电子及电气元件试验方法 绝缘电阻测试
GJB 360.31	电子及电气元件试验方法 电容量测试
GJB 546	电子元器件可靠性保证大纲

3 要求

3.1 详细规范

电容器应符合本规范及相应详细规范的规定。在本规范和详细规范的要求相抵触时,应以

详细规范为准(见 6.2)。

3.2 鉴定

按本规范提交的电容器,应是经过鉴定合格或定型批准的产品。另外,承制厂还应从鉴定机构获得关于符合 4.1.1 条规定的可靠性保证和要求。并正在维持的证明书。

3.3 可靠性

按本规范提交的电容器的可靠性应按 GJB 546 和 GB 1772 中规定的程序和要求,以及本规范的 4.1.1、4.4.4 和 4.5 规定的细则确定的维持。

3.4 材料

材料应符合本规范的规定。但是,当未规定明确的材料时,应使用能使电容器满足本规范性要求的材料。任何制造用材料的接收或批准都不应解释为是成品接收的保证。

3.4.1 浸渍剂

电容器用的浸渍剂不应与电容器芯组及外壳起化学作用,所用的材料无论处于原始状态或经老化都不应对电容器性能产生有害影响。对于液体浸渍的电容器,使用的浸渍剂应与填充料相同。

3.4.2 金属

所用的金属应为抗腐蚀的或电镀处理后抗腐蚀的金属,电容器的任何外表部分不应采用镀银。

3.4.2.1 不同的金属

当不同的金属相互直接接触使用时,应具有防止电解腐蚀的保护措施。能导致活性电解腐蚀的不同金属不允许接触使用(特别是紫铜、黄铜或铜与铝合金的接触使用)。但是,允许对不同的基体金属电镀或金属喷涂,以提供相同的或合适的接触表面,例如将铜喷到铝表面进行焊接则是容许的,也允许采用合适的隔离材料将不同金属隔开使用。

3.4.2.2 焊料

用于电气连接的焊料应符合 GB 3131 的规定。

3.5 设计和结构

电容器的设计、结构和外形尺寸应符合规定(见 3.1)。

3.5.1 电容器芯子

电容器芯子应由金属化塑料薄膜组成。电容器的介质应包括未经涂覆的介质薄膜(塑料薄膜)。

3.5.1.1 结构

所用电容器应具有延伸的电极结构以减少电感。

3.5.2 外壳

每个电容器应按规定(见 3.1)封装在密封的金属(非磁性)外壳中,这种外壳应能防止浸渍剂漏泄,并能在本规范规定所有的试验条件下防止电容器芯子受潮及受到机械损伤。引出端密封件应是玻璃或陶瓷绝缘子。

3.5.2.1 绝缘套管

套管采用收缩固紧的绝缘管并应包住电容器本体的端头。

3.5.3 轴向引出端

轴向引出端应按规定(见 3.1)。

3.6 老化(当有规定时,见 3.1)

当电容器按 4.7.2 的规定进行试验时,应能承受高温和过电压的作用,而无可见损伤。

3.7 温度循环

电容器按照 4.7.3 规定进行试验时,应能经受极限高和低温的作用,应无可见损伤。

3.8 温度冲击

电容器按照 4.7.4 规定进行试验时,应能经受极限的高温 and 低温作用,应无可见损伤。

3.9 密封

电容器按照 4.7.5 规定进行试验时应无连续的气泡,对于液体浸渍的电容器应无漏液现象。

3.10 介质耐电压

电容器按照 4.7.6 规定进行试验时,应能经受规定的电压(见 3.1),而无永久性破坏或开路或短路现象。

3.11 绝缘电阻

3.11.1 引出端间

当按 4.7.7(b)规定测量时,绝缘电阻不应小于规定值(见 3.1)。

3.11.2 引出端与外壳间(当外壳不作为一个引出端时)

当按 4.7.7(b)2)规定进行测量时,引出端外壳之间的绝缘电阻应不小于规定值(见 3.1)。

3.12 电容量

当按 4.7.8 的规定进行试验时,电容量应在规定的允许偏差之内(见 3.1)。

3.13 损耗角正切

按 4.7.9 的规定进行测量时,损耗角正切不应超过规定值(见 3.1)。

3.14 介质吸收(当有规定时,见 3.1)当按 4.7.10 规定进行测量,介质吸收应不超过规定值。

3.15 低气压

当电容器按 4.7.11 的规定进行试验时,电容器应能承受规定电压(见 3.1)而无可见损伤,飞弧或开路,短路现象。

3.16 高频振动

当电容器按 4.7.12 规定进行试验时,应不出现持续时间为 0.5ms 或更长的间断接触、开路或短路、机械损伤。

3.17 盐雾(腐蚀)

当电容器按照 4.7.13 规定进行试验时,应无有害或过分腐蚀,电容器金属表面至少有 90% 的面积具有保护涂层,有害腐蚀系指任何能导致机械或电气性能降低的腐蚀,使用绝缘套管时,应无套管开裂或有机械损伤。

3.18 浸渍

当电容器按 4.7.14 规定进行试验时,电容器应符合下列要求:

介质耐电压:

绝缘电阻:大于 4000Vdc

引出端间:应符合规定(见 3.1)

引出端与外壳间(外壳不作为一个引出端时):应符合规定(见 3.1)

绝缘电阻:

绝缘套管:至少应为 10000MΩ

引出端间:不小于初始要求值规定的百分数(见 3.1)

引出端与外壳(当外壳不作为一个引出端时):不小于规定值(见 3.1)

电容量:其变化不应大于初始测量值规定的百分数(见 3.1)

损耗角正切:不大于规定的百分数(见 3.1)。

试验后,外露金属表面的腐蚀面积不应超过 10%(只是退色和失去光泽不能作为拒收的理由)使用绝缘套管时,套管应无开裂或机械损伤。

3.19 可焊性

当电容器按照 4.7.15 规定进行试验时,引出端的浸锡部分应符合 GJB 360.18 中关于硬引线引出端的判据。

3.20 冲击(规定脉冲)

当电容器按照 4.7.16 规定进行试验时,应无 0.5ms 或更长的间断接触、开路或短路。

3.21 耐湿

当电容器按 4.7.17 规定进行试验时,电容器应符合下列要求。

介质耐电压:

绝缘套管:不大于 4000Vdc

引出端间:应符合规定(见 3.1)

引出端与外壳(当外壳不作为一个引出端时):应符合规定(见 3.1)。

绝缘电阻:

绝缘套管:至少应为 10000MΩ

引出端间:不小于初始要求值规定的百分数(见 3.1);

引出端与外壳(当外壳不作为一个引出端时):不小于规定值(见 3.1);

电容量:其变化应不大于初始测量值规定的百分数(见 3.1);

损耗角正切:不大于规定的百分数(见 3.1)。

试验后,外露金属表面的腐蚀面积不应超过 10%,退色或失去光泽不能作为拒收的理由。使用绝缘套管时,套管应无开裂或机械损伤。

3.22 引出端强度

当电容器按照 4.7.18 规定进行试验时,引出端或密封件无永久性损伤。

3.23 低温试验

当电容器按 4.7.19 规定进行试验时,不应出现机械损伤现象。

3.24 霉菌

生产厂应证明所有外部材料是防霉菌的,或应经受 4.7.20 规定的试验。当电容器按照 4.7.20 的规定进行试验后,检查其外部表面是否出现长霉现象。

3.25 耐焊接热

当按 4.7.21 规定进行试验时,电容器应符合下列要求:

绝缘电阻:应符合 3.11 规定;

电容量:其变化不应大于初始测量值规定的百分数(见 3.1);

损耗角正切:不大于初始极限值。

3.26 耐溶剂

当电容器按照 4.7.22 规定试验时,标志应清晰而且擦不掉。此外,电容器本体应无可见损伤或机械损伤。

3.27 温度系数

当电容器按照 4.7.23 规定进行试验时,在规定温度下电容量变化不应超过相应极限值(见 3.1)。

3.28 寿命

当按 4.7.24 规定进行试验时,电容器应符合下列要求:

绝缘电阻:

引出端间:不小于初始要求值规定的百分数(见 3.1);

引出端与外壳(当外壳不作为一个引出端时):不小于规定值(见 3.1);

电容量:不大于初始测量值规定的百分数(见 3.1)

损耗角正切:不大于规定的极限值(见 3.1)

外观检查:无论是试验期间或试验后,应无腐蚀,浸渍剂泄漏或机械损伤。

3.29 交流试验(当有规定时,见 3.1)

当按 4.7.25 规定进行试验时,电容器应能承受交流电压的作用,而无可见损伤。

3.30 浸渍剂闪火点(当有规定时,见 3.1)

当按 4.7.26 规定进行试验时,浸渍剂的闪火点应不低于 145℃。

3.31 标志

标志中所给出的内容一般是从下列的项目中选择。每个项目的相对重要性是以它在排列中的位置来表示的:

- a. 标称电容量;
- b. 额定电压(直流电压可用符号—或 dc 表示,交流电压可用符号~或 ac 表示);
- c. 标称电容量的允许偏差;
- d. 制造年月;
- e. 失效率等级。

3.31.1 电容器型号(见 1.3.1)

电容器上应清楚地标有上述内容的 a、b 和 c 项,并应尽量地标出认为有必要标出的其余项目。应避免在电容器上所作的标志内容有任何重复。

加任何附加的标志均不应引起混淆。

3.31.2 供给高失效率等级产品

制造厂可以用比已鉴定产品失效率等级更高的产品进行供货。经过鉴定并标志上低失效

率等级的元件可以用高的失效率等级的元件代替,不必重打标志。除非合同中另有规定(见 6.2)。

3.32 工艺

电容器应采用能保证质量一致性的方法进行加工,并应无凹坑、腐蚀、开裂、毛刺以及会影响寿命、使用性或外观的其他缺陷。

4 质量保证规定

4.1 检验职责

除非合同另有规定,制造厂应负责完成本规范规定的所有各项检验。必要时订货方或上级鉴定机构有权对本规范规定的任一项检验项目进行检查。

4.1.1 可靠性保证大纲

可靠性保证大纲应按照 GJB 546 的规定进行确立和维持,此外,还应符合下列补充规定:

a. 在 GJB 546 第 5.2.7“生产过程控制的说明”中,识别每个生产批的顺序,只应包括“制造厂至少应能识别每个产品上进行最终生产操作的最终试验前加工时间周期,应以标在每个元件上的日期或批的代号应能识别生产批”。

b. 产品的跟踪能力不适用

作为鉴定批准和鉴定维持的先决条件,应有鉴定机构核实符合上述规定。

4.2 检验分类

本规范规定的检验分类如下:

a. 鉴定检验(见 4.4);

b. 鉴定维持(见 4.5);

c. 质量一致性检验(见 4.6)。

4.3 试验条件和方法

除非另有规定,所有检验应在 GJB 360.1“通用要求”中所规定的试验的标准大气条件下进行。但相对湿度应不超过 75%,除非另有规定(见 3.1)。所有试验电压的测量精度应在规定电压的 $\pm 2\%$ 以内。

4.3.1 方法

4.3.1.1 基准测量

当各项要求是基于试验前和试验后测量值进行比较时,应以条件试验前 $25 \pm 3^\circ\text{C}$ 下所做的最后一次测量作为基准测量。如果基准测量不是在开始条件试验前 30d 内进行的,则必须重新进行基准测量。

4.3.2 电源

寿命试验所用的电源的电压调整率应为规定试验电压的 2% 或更小。

4.4 鉴定检验

鉴定检验应在上级鉴定机构认可的合格试验室内进行(见 6.3),所用样品应是生产中通常使用的设备和工艺过程生产的产品。

4.4.1 样品数

提交鉴定检验的电容器样品数量应符合本规范附录的规定。

4.4.2 检验程序

样品应经受表 2 规定进行鉴定检验,并按所示顺序进行。所有的样品应经受 1 组(当适用时)和 2 组的检验。然后,样品再按表 2 规定分配到其余 5 个组,并分别经受各自组的试验。提交经受寿命试验的样品应分成二组,一组进行加速寿命试验,另一组进行额定条件下的寿命试验。应在 2000h 寿命试验结束后确定产品是否合格。

4.4.3 失效数

失效数超过表 2 规定,应是拒绝给予鉴定批准的理由。

4.4.4 失效率鉴定

失效率鉴定应按照 GB 1772 的一般要求以及下列细节规定进行:

- a. 程序 1——初始失效率等级鉴定。初次鉴定的失效率等级应为 W 级,置信度为 90%。样品应经受表 2 中 7 组(见 4.4.2)规定鉴定检验。在额定条件下进行寿命试验的全部样品,应按 4.7.24.2.2 规定连续试验到 10000h。
- b. 程序 2——向更高失效率等级的升级,为了将鉴定扩展到“Q”级和“B”级,可将二种或二种以上结构类似型号的数据积累起来。
- c. 程序 3——失效率等级鉴定的维持。失效率等级鉴定的维持应采用置信度为 10%维持周期为 B 的抽样方案。在此期间不论有多少个产品批,元件小时应累积到鉴定维持所需的规定数。

表 2

检验和试验	技术要求 条 款	试验方法 条 款	被检验样品 数 量	允许失效数 ¹⁾
浸渍剂闪火点(当规定时,见 3.1)	3.30	4.7.26	1	0
1 组				
老化(当规定时,见 3.1)	3.6	4.7.2	} 89	不适用
温度循环(当规定时,见 3.1)	3.7	4.7.3		
2 组 ²⁾				
外观和机械检查:	3.1, 3.4, 3.5,	4.7.1	} 89	} 0
标志 ³⁾	3.31	4.7.1		
工艺(外部)	3.32	4.7.1		
温度冲击	3.8	4.7.4		
密封	3.9	4.7.5		
介质耐电压	3.10	4.7.6		
绝缘电阻	3.11	4.7.7		
电容量	3.12	4.7.8		
损耗角正切	3.13	4.7.9		
介质吸收	3.14	4.7.10		
低气压	3.15	4.7.11		

续表 2

检验和试验	技术要求 条 款	试验方法 条 款	被检验样品 数 量	允许失效数 ¹⁾
3 组				
高频振动	3. 16	4. 7. 12	} 6	}
盐雾(腐蚀) ⁴⁾	3. 17	4. 7. 13		
浸渍 ⁴⁾	3. 18	4. 7. 14		
4 组				
可焊性	3. 19	4. 7. 15	} 6	} 1
冲击(规定脉冲)	3. 20	4. 7. 16		
耐湿	3. 21	4. 7. 17		
5 组				
引出端强度	3. 22	4. 7. 18	} 6	}
低温试验	3. 23	4. 7. 19		
6 组				
霉菌 ⁵⁾	3. 24	4. 7. 20	} 4	} 1
耐焊接热	3. 25	4. 7. 21		
耐溶剂	3. 26	4. 7. 22		
7 组				
温度系数	3. 27	4. 7. 23	} 33	} 1
寿命(加速条件)	3. 28	4. 7. 24. 1		
寿命(额定条件)	3. 29	4. 7. 24. 1		

注: 1) 一个样品有一个或多个缺陷时应认为是一个不合格品;

2) 非破坏性试验;

3) 标志缺陷仅根据外观检验确定, 并且仅指不清楚的, 不完全的和不正确的标志。任何电气缺陷都不包括在标志缺陷之内;

4) 一半样品应拆去绝缘套管进行试验;

5) 可以用耐霉菌证明书代替试验。

4.5 鉴定的维持

为了保持鉴定合格, 制造厂应在每隔 6 个月时向上级鉴定机构提交一份报告, 而且在需要时, 还应以证实鉴定报告的形式提出失效率等级扩展试验数据并将其提交给上级鉴定机构作为继续鉴定批准的依据, 此外, 每当失效率数据表明制造厂已不能维持其业已鉴定的失效率等级时, 制造厂应在 30d 内完成报告, 并立即通知上级鉴定机构。鉴定的延续是在 6 个月周期内符合下列要求为依据:

a. 上级鉴定机构证明制造厂能符合 GJB 546 规定的要求;

- b. 制造厂未更改产品设计；
- c. 对规范要求没有进行会导致影响产品特性的更改；
- d. A 组检验拒收的批不超过 5% 或一批，取其中较大者；
- e. 符合 B 组检验要求；
- f. 虽然试验的总元件小时尚未达到 4.4.4C 的要求，但累积所有失效率试验的记录证实已保持失效率等级“W”或“L”，或制造厂继续符合已经鉴定的失效率等级“Q”或“B”级。

若不符合 B 组试验要求，但制造厂已采取为上级鉴定机构所满意的改正措施时，则鉴定报告证明书可以推迟到完成重复 B 组检验后的 30d 内提交。在这种情况下，原鉴定验证报告到期之前应当将此情况通知上级鉴定机构。所有报告应由负责人核实。上级鉴定机构应当限定报告的格式。

4.5.1 记录

寿命试验和失效率等级记录的保持应符合 GB 1772 的规定。

4.6 质量一致性检验

4.6.1 逐批检验

逐批检验，由 A 组检验组成。

4.6.1.1 检验批

检验批应由同一型号、额定电压、介质材料、介质层数不少于本次鉴定检验样品最少层数的，同类生产线中在基本相同条件下生产，并在同一个工作周内提交检验的电容器组成。每一批应与另一批分开，从批中抽取在电容量值和相应外壳尺寸的样品，应能代表该批中生产的产品。属于同一批的所有样品应标上标志代号（字母、或数字，由制造厂自行选定）。

4.6.1.2 A 组检验

A1 和 A2 分组 100% 检验，对于重缺陷，其百分不合格品率应不超过 5%。重缺陷的定义是电容量值超过标称值 $\pm 20\%$ ，绝缘电阻小于 $100M\Omega$ 或损耗角正切超过 10000h 寿命试验后的规定极限值。

4.6.1.2.1 抽样方案

提供检验的每个电容器均应进行 A1 分组（当适用时）和 A2 分组的试验。用于 A3 分组的统计抽样和检验应符合 GJB 179 规定。可接收质量水平（AQL）和极限质量（LQ）（ $P_a=10\%$ ）应符合表 3 的规定。只要数值上不超过规定的极限质量（LQ），制造厂可自行决定选取数值上较低的 AQL（可接收的质量水平）。重缺陷和轻缺陷的定义应按 GJB 179 和表 3 的规定。

4.6.1.2.2 制造厂的生产检验

如果制造厂的生产检验类似于表 3 中 A1 分组所规定的试验，并作为其生产过程最后一道检验，则 A1 分组检验可以不进行，以制造厂的生产试验数据来代替，但只有上级鉴定机构有权批准不进行 A1 分组检验。代替的条件如下：

- a. 制造厂在生产期间所进行的试验完全与 A1 分组的规定相同或且更为严格；
- b. 按本规范供应的产品，制造厂应 100% 地进行生产检验；
- c. 所测量的参数和失效判据应与本规范的规定相同或者更为严格；
- d. 批的拒收判据应与本规范相同或者更为严格；

e. 制造厂应保证提供有关其产品试验中所用的试验程序及仪器的全部资料。这些资料应提供作为 GJB 546 要求评价的一部分。制造厂也应将产品试验中获得的全部详细记录提供给上级鉴定机构；

f. 试验程序或判据一经批准，在事先未通知并取得鉴定机构同意时，制造厂不得改变。

表 3 A 组检验

检验和试验	技术要求 条 款	试验方法 条 款	AQL (以百分不合格率表示)	
			重缺陷	轻缺陷
A1 分组			不适用(100%检验)	
老化(当规定时,见 3.1)	3.6	4.7.2		
A2 分组			} (100%检验)不适用	
温度循环(当规定时,见 3.1)	3.7	4.7.3		
密封	3.9	4.7.5		
介质耐电压	3.10	4.7.6		
绝缘电阻	3.11	4.7.7		
电容量	3.12	4.7.8		
损耗角正切	3.13	4.7.9		
A3 分组			不适用 ¹⁾	
外观和机械检查(外部)				
外形尺寸	3.1	4.7.1	} 1.0(AQL) 4.0(AQL) } 7.6(LQ) 18.0(LQ)	
外观	3.4,3.5	4.7.1		
标志 ²⁾	3.31	4.7.1		
加工质量	3.32	4.7.1		

注:1)每批 5 只样品,不允许失效

2)标志缺陷,仅根据外观检验确定,并且指不清楚的,不完全的和错误的标志。任何电气缺陷不包括在标志缺陷之内。

表 4 B 组检验

检 验	技术要 求条款	试验方法 条 款	受检验的样品数	允许不合 格品数 ¹⁾
B1 分组				
低气压	3.15	4.7.11	} 见 4.6.2.1.1a)	1
绝缘电阻(在相应的最高额定温度下)	3.11	4.7.7		
温度系数	3.27	4.7.23		
寿命	3.28	4.7.24.2		

续表 4

检 验 项 目	技术要 求条款	试验方法 条 款	受检验的样品数	允许不合 格品数 ¹⁾
B2 分组				
交流试验(当规定时, 见 3.1)	3.29	4.7.25	} 见 4.6.2.1.1b)	1
损耗角正切	3.13	4.7.9		
绝缘电阻	3.11	4.7.1		
B3 分组				
振动	3.16	4.7.12	} 6	} 1
盐雾(腐蚀) ²⁾	3.17	4.7.13		
浸渍 ²⁾	3.18	4.7.14		
可焊性	3.19	4.7.15	} 6	
冲击(规定脉冲)	3.20	4.7.16		
耐湿	3.21	4.7.17		
介质吸收(当规定时, 见 3.1)	3.14	4.7.10	} 6	
引出端强度	3.22	4.7.18		
耐溶剂	3.26	4.7.22		

注: 1) 仅供参考, 应向上级鉴定机构提供资料。

2) 一半样品应拆去绝缘套管后进行试验。

4.6.2 周期检验

周期检验应包括 B 组检验。在 B 组检验未完成之前, A 组检验合格的产品可以交货, 如果 B 组检验不合格, 则应按 4.6.2.1.2 规定处理。

4.6.2.1 B 组检验

B 组检验应包括表 4 规定的试验, 并按所示的顺序进行。进行 B 组试验的样品应从已通过 A 组检验的批中抽取。应审查按 4.6.2.1.1 规定周期所获得的试验数据并作为整个鉴定重新评审的一个组成部分。

4.6.2.1.1 抽样方案

样品应经受表 4 规定的试验, 并按所示的顺序进行。除 B2 分组试验外, 样品中最大和最小外壳尺寸的样品比例应代表实际生产的大体比例。允许失效数按表 4 规定, 抽样方案如下:

- B1 分组——每个检验批至少应检验 10 只样品;
- B2 分组——应抽取相同型号的产品进行检验(见 3.1), 每 6 个月进行一次试验;
- B3 分组——每 6 个月从检验批中抽取 18 只样品按表 4 规定进行分配和检验。

4.6.2.1.2 样品的处理

经过 B 组检验的样品不能按合同交货。

4.6.2.1.3 不合格

如果经 B 组检验不合格时,则制造厂必须根据所作的保证对基本相同条件下,用基本相同材料和工艺生产,并且可能产生同样失效的所有可修正的产品,在材料或工艺方面或两者同时采取有效的修正措施。在采取鉴定机构认可的修正措施之前应中止产品的验收或装运。采取修正措施之后对附加的样品进行 B 组检验是全验或只验原来未通过的项目由鉴定机构决定,A 组检验可以重新进行,然而,只有在 B 组检验表明所采取的修正措施是成功时才能进行最后验收和发货。若再次检验后仍不合格则应将有关失效及采取改正措施资料送交监督机构和上级鉴定机构。

4.7 检验方法

4.7.1 外观和机械检查

应对电容器进行检验以验证其材料、设计、结构、外形尺寸、标志和工艺是否符合相应的要求(见 3.1,3.4,3.5,3.31 和 3.32)。应采用 5~7 倍放大镜进行检查。

4.7.2 老化(当规定时,见 3.1)

电容器应经受规定的温度、电压的作用(见 3.1)。

4.7.3 温度循环(当规定时,见 3.1,3.7)

电容器应承受在极限工作高温和低温下放置至少 30min,其循环次数应按规定(见 3.1)。

4.7.4 温度冲击(见 3.8)

电容器应按 GJB 360.7 及下列细则进行试验:

- a. 试验条件——B;
- b. 循环前和循环后的测量——不适用;
- c. 循环次数——按规定(见 3.1)为 10 或 5 次。

4.7.5 密封(见 3.9)

电容器应按 GJB 360.12 及下列细则进行试验:

- a. 试验条件——按规定(见 3.1);
- b. 试验后测量——不适用。

4.7.5.1 液体浸渍电容器的替代试验

将电容器的引出端朝向侧面(不向上)放在一张清洁的吸水纸上,并使外壳温度保持在相应的最高额定温度($+3-0$)°C(见 3.1)至少 4h。

试验后,用目视法检查电容器和吸水纸,是否有浸渍剂漏泄的痕迹。

4.7.6 介质耐电压(见 3.10)

电容器应按 GJB 360.27 及下列规定进行试验:

- a. 试验电压幅值和性质——按规定(见 3.1);
- b. 试验电压的施加点——引出端间;
- c. 电源电压的稳定度—— $\leq \pm 2\%$;
- d. 限流电阻——要是以将充电电源限制在 1A(最大)。

4.7.7 绝缘电阻(见 3.11)

电容器应按 GJB 360.28 及下列规定进行试验:

a. 试验电压——等于额定电压,除非另有规定(见 3.1);

b. 测量点:

1)引出端之间——在相应的规定温度(见 3.1)和 $25 \pm 3^\circ\text{C}$ 下测量引出端之间绝缘电阻;

2)引出端与外壳间(当外壳不作为一个引出端时)在 $25 \pm 3^\circ\text{C}$ 下测量引出端与外壳间绝缘电阻。

4.7.8 电容量(见 3.12)

电容量按照 GJB 360.31 及下列规定进行测量:

a. 测量频率—— $1000 \pm 100\text{Hz}$;

b. 测量精度—— $\pm 0.05\%$ 以内。

4.7.9 损耗角正切(见 3.13)

除非另有规定(见 3.1)损耗角正切:对于标称电容量 $\leq 1\mu\text{F}$ 时,应在 $1000 \pm 100\text{Hz}$ 下测量,对于标称电容量 $> 1\mu\text{F}$ 时,应在 $100 \pm 10\text{Hz}$ 下测量。

4.7.10 介质吸收(当规定时,见 3.1,3.14)

电容器应在直流额定电压或 100V 直流电压下(取较小者)充电至少 5min ,初始浪涌电流应不超过 50mA 。然后电容器与电源断开,并通过 $5\Omega \pm 1\%$ 的电阻器放电 $5 \pm 0.5\text{s}$ 。在 5s 周期结束时,放电电阻器应与电容器断开,并在 1min 后,用静电计或具有不小于 $10000\text{M}\Omega$ 的输入阻抗的合适仪器测量电容器上的剩余电压,介质吸收可用下式计算。

$$d = \frac{V_1}{V_2} \times 100\%$$

式中: d ——介质吸收(%)

V_1 ——最大剩余电压

V_2 ——充电电压

4.7.11 低气压(见 3.15)

电容器应按 GJB 360.5 以及下列细则进行试验:

a. 安装方法——用正常的安装方法;

b. 试验条件——D(31200M,除非另有规定(见 3.1));

c. 低气压期间的测量——施加规定电压(见 3.1)至少 1min 。当引出端不与外壳连接时,电压加在每一引出端与外壳间;当外壳作为一个引出端时,电压应加在绝缘的引出端和外壳之间。然而,电压决不能超过图 2(按海拔高度和外壳直径)规定的极限值。应当采用一个适当的装置检测瞬时的或永久性的击穿。

试验后,用外观法检查电容器有无损坏现象。

4.7.12 高频振动(见 3.16)

电容器应按 GJB 360.15 及下列细则进行试验:

a. 样品安装——电容器本体应牢固地安装在试验装置上,引出端应在距外壳 $12.7 \pm 3\text{mm}$ 处固定;

b. 电负荷条件——在试验期间,应在电容器引出端之间施加 50% 直流额定电压(见 3.1);

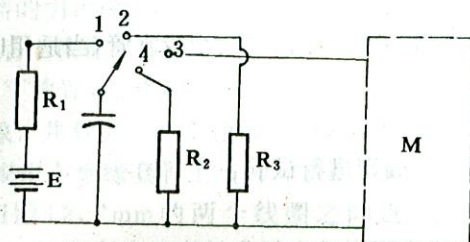


图1 介质吸收试验电路图

E = 直流额定电压或 100V 直流电压, 取较小者 ($\pm 2\%$)

R_1 和 $R_2 = 1000 \pm 200 \Omega$ (此值不特别重要)

$R_1 = 5 \Omega \pm 1\%$

M = 静电计或具有至少 $10000 M\Omega$ 输入阻抗的等效仪器

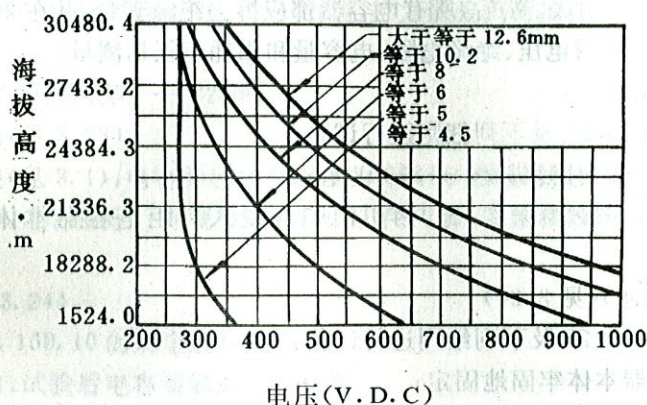


图2 击穿电压与海拔高度的关系

c. 试验条件—— $E(50g)$, 除非另有规定 (见 3.1);

d. 振动时间和振动方向——在两个相互垂直的每个方向振动 4h (总共 8h) 一个方向平行于圆柱体轴线另一个与其垂直;

e. 测量——在每个方向的最后一次循环期间, 在电容器两端施加电压为 $1 \pm 0.05V$, 频率为 $1 \pm 0.2kHz$ 的电压信号并采用合适的交流记录装置, (本试验不一定要永久性记录) 测量确定电容器有无 0.5ms 或更长持续时间的间断接触, 或开路、短路。检测装置应有足够的灵敏度以便测出 0.5ms 或更长时间的间断接触;

f. 振动后测量——不适用。

试验后, 用外观法检查电容器是否有机机械损伤、开路或短路现象。

4.7.13 盐雾(腐蚀)(见 3.17)

电容器应按 GJB 360.2 及下列细则进行试验:

- a. 试验条件——B(48h);
- b. 暴露后的测量——不适用。

试验后,用外观法检查电容器有无有害的腐蚀、绝缘套管(当适用时)开裂或机械损伤的现象。

4.7.14 浸渍(见 3.18)

电容器应按 GJB 360.4 及下列细则进行试验:

- a. 试验条件——C:项目:

(1) 热浸渍槽和冷浸渍槽都应盛有氯化钠饱和水溶液;

(2) 仅质量一致性试验要求二次浸渍循环,暴露时间为 30min。

- b. 最后一次循环后检查——检查电容器是否有过分腐蚀、绝缘套管(当适用时)开裂或机械损伤;

c. 最后一次循环后的测量——应在 $25 \pm 3^\circ\text{C}$ 下分别按照 4.7.6 和 4.7.7 规定进行测量外壳绝缘套管的介质耐电压和绝缘电阻(仅对 10mm 直径 $\times$ 26.90mm 长或更大规格),但是测量应在绕于电容器绝缘套管上并相距 12.7mm 的两个线圈上之间进行,每个线圈由三匝紧密绕制的 0.823mm^2 的漆包线组成。然后,所有电容器都应拆去绝缘套管,并在 $25 \pm 3^\circ\text{C}$ 下按 4.7.6 到 4.7.9 的规定进行介质耐电压、绝缘电阻、电容量和损耗角正切测量。

4.7.15 可焊性(见 3.19)

电容器应按 GJB 360.21 及下列细则进行试验:

- a. 每个电容器受试的引出端数——2;

- b. 在焊剂和焊料中浸入深度——两引出端应浸入到距电容器本体的距离不大于 3.2mm。

4.7.16 冲击(规定脉冲)(见 3.20)

电容器应按 GJB 360.23 及下列细则进行试验:

- a. 安装——电容器本体牢固地固定;

- b. 试验条件——I;

- c. 冲击期间的电负荷——在试验过程中,应在电容器引出端之间施加 50% 的额定电压;

- d. 冲击期间和冲击之后的测量——试验期间,用阴极射线示波器(或其他类似的装置)作为指示器,以确定电气失效和 0.5ms 或更长时间的间断接触、开路或永久性短路。

试验后检查——应对电容器进行外观检查,检查电容器有无击穿、飞弧、断裂或任何其他明显的机械损伤。

4.7.17 耐湿(见 3.21)

电容器应按 GJB 360.6 及下列细则进行试验:

- a. 安装——按 4.7.11(a) 规定。电容器应采用正常方法安装,其引出端应固定到刚性支承接线端上,其固定位置上应使每根引线固定点距电容器本体的长度约为 16mm。直径大于 14.3mm,长度大于 40mm 的管形电容器应使用辅助固定夹具,并且在振动期间应支承住引线的端头;

- b. 辅助循环——共进行 5 次辅助循环。第 7 步内要求的振动应在任意方向上进行;

负荷(极化)——在进行 1 到第 6 步期间,应将直流电压 100V 或额定电压取其中较小者加在 50%电容器的引出端之间,而其余 50%的电容器不加电压;

最后测量——在最后一次循环结束后,电容器应放在温度 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 、相对湿度小于 80%、压力为 $95 \sim 108\text{kPa}$ 下放置,在放置时间不超过 24h 之后检查电容器有无过分腐蚀、绝缘或机械损坏现象。并对 10mm 直径 $\times 26.90\text{mm}$ 或更长外壳的电容器,应在 $25 \pm 3^\circ\text{C}$ 下按 4.7.6 和 4.7.7 规定在绝缘套管上进行介质耐电压和绝缘电阻测量,但测量应在绕于绝缘套管上并相距 12.7mm 的两个线圈之间进行,每个线圈由三匝紧密绕制的 1mm^2 的裸铜线组成。然后,所有电容器都应拆去绝缘套管,并在 $25 \pm 3^\circ\text{C}$ 下按 4.7.6 到规定进行介质耐电压、绝缘电阻、电容量和损耗角正切测量。

后,目测检查电容器有无过分腐蚀、绝缘套管开裂或机械损伤的现象。

引出端强度(见 3.22)

器应按 GJB 360.21 和下列细则进行试验:

试验条件 A(拉力试验)和 C(弯曲试验);

试验条件 A:

安装方法——夹住电容器的一个引出端,拉力试验负荷加在另一引出端上;

施加的力——22.5N。

试验条件 C:施加负荷——22.5N。

低温寿命(见 3.23)

另有规定(见 3.1),电容器应放在温度为 $65 \pm 2^\circ\text{C}$ 的低温箱内,同时应施加直流额定电压。试验后,电容器进行外观检查,应无击穿、飞弧、开路 and 短路以及其他可见的机械损伤。

霉菌(见 3.24)

器按 GJB 150.10 的规定进行试验。

时间:28d,试验后电容器表面不应长霉。

耐焊接热(见 3.25)

器按 GJB 360.20 及下列细则进行试验:

熔化焊锡中的浸入深度——离封口或外壳不大于 6.35mm ;

试验条件——B($260 \pm 5^\circ\text{C}$, $10 \pm 1\text{s}$);

后测量前的冷却时间——其时间足以使电容器在室温下达到热稳定;

试验后测量——在 $25 \pm 3^\circ\text{C}$ 下,分别按 4.7.7、4.7.8 和 4.7.9 规定测量绝缘电阻、电容量和角正切。

耐溶剂(见 3.26)

4.7.23 温度系数(见 3.27)

应在规定温度下(见 3.1)按 4.7.8 条规定测量电容量。

每 5min 测 1 次电容量,两次连续读数表明电容量无变化时应记录每个温度下电容量的测量值。

温度系数应用下式计算:

$$T_c = \frac{(C_2 - C_1)}{(T_2 - T_1)C_1} \cdot 10^6 (PPM/^\circ C)$$

式中: T_c —— 温度系数,单位 PPM/ $^\circ C$;

C_1 —— 25 $^\circ C$ 时电容量,PF;

C_2 —— 试验温度下的电容量,PF;

T_1 —— 25 $^\circ C$;

T_2 —— 试验温度, $^\circ C$ 。

4.7.24 寿命(见 3.28)

4.7.24.1 对于鉴定检验

电容器应按 GJB 360.8 及下列细则进行试验:

a. 温度测量点与样品距离——不适用;

b. 试验温度和误差——相应最高额定温度 ± 4 (见 3.1)。不应采用幅射方式加热试验箱;

c. 试验条件——在加速条件下进行试验的电容器应加上规定百分比的额定电压(见 3.1)。对在额定条件下进行试验的电容器应施加额定电压。电源应能对所有被试电容器提供所要求的电压,应提供一适宜的测量装置以证实加到所有电容器上的电压是正确的(见 3.1);

d. 试验条件——F(2000 $^{+12}_{-8}$ h);

e. 试验期间的测量——不适用;

f. 试验后的测量——电容器应恢复到 4.3 规定的试验条件。去掉绝缘套管,并分别按

4.7.7, 4.7.8 和 4.7.9 规定测量绝缘电阻、电容量和损耗角正切。

试验后,用外观法检查电容器本体有无变形,浸渍剂漏泄和机械损坏现象。

4.7.24.2 对于质量一致性检验

4.7.24.2.1 加速条件

电容器应按 4.7.24.1 规定进行试验,但仅在加速条件下进行,不应在 1000 $^{+18}_{-8}$ h, 2000 $^{+72}_{-28}$ h 试验后进行测量。

4.7.24.2.2 额定条件

在完成 2000h 试验和有关检验之后,在额定条件下试验过的电容器应再试验 8000h,并应在 2000 $^{+72}_{-28}$ h 试验后以及以后每隔 2000 $^{+72}_{-28}$ h 进行一次测量,直到完成 10000 $^{+18}_{-8}$ h 试验为止。

4.7.25 交流试验(当规定时,见 3.1)(见 3.29)

电容器在 100 $^\circ C$ 下,加上规定电压和规定频率试验 240h。

4.7.26 浸渍剂的闪火点(见 3.30)浸渍剂的闪火点按 GB 4624 规定进行测量。

5 交货准备

5.1 包装

电容器应装在中性硬质盒中,每盒内只能装同型号、同规格、同失效率的产品,盒内应放有制造厂质量检验部门印章的合格证,盒上应贴有质量检验部门发放的封条和标签,标签上应尽量标出下列内容:

- a. 制造厂商标;
- b. 产品型号;
- c. 失效率等级;
- d. 额定电压;
- e. 标称电容量及允许偏差;
- f. 额定温度;
- g. 数量;
- h. 包装日期;
- i. 包装人姓名或代号;
- j. 详细规范编号。

5.2 装箱

装有电容器的包装盒应装入干燥的包装箱内,包装箱内壁衬以防潮物,箱内空处应用填充物填满,箱盖下应有装箱单,其上应尽量标明:

- a. 制造厂商标;
- b. 产品型号;
- c. 失效率等级符号;
- d. 额定电压;
- e. 标称电容量及允许偏差;
- f. 箱内电容器盒数和总数;
- g. 装箱人员姓名或代号;
- h. 装箱日期;
- i. 详细规范编号;
- j. 质量检验部门合格印章。

装有电容器的包装箱的重量不超过 35kg,每个包装箱的表面应按 GB 191 的规定标明“防潮”、“小心轻放”等字样。

5.3 运输

装有电容器的包装箱允许用任何运输工具运输,运输中应避免雨雪的直接淋袭和机械碰撞。

6 说明

6.1 预定用途

本规范所包括各种型号电容器可以用于要求电容量偏差小,电容量稳定性好,绝缘电阻高和损耗角正切低的场合。这些使用场合电压的交流分量大于外加直流电压是较大的,而且电容器可能发生瞬时击穿。推荐最小存储能量的范围为 100~500 μ J。这些电容器限制用于下述电

路中,该电路能提供足够的能量来保证电容器“自愈”,而且对电容器的瞬时击穿和“自愈”是不敏感的。

6.2 订货文件内容

合同或订单中应规定下列内容:

- a. 本规范的名称、编号和日期;
- b. 适用详细规范的名称、编号和日期以及完整的型号命名(见 3.1);
- c. 要求防护、包装和装箱等级以及特殊标志。

6.3 鉴定 就要求鉴定而言,只鉴定可以列入相应的合格产品目录的那些产品,不管这种产品是否实际已列入该目录。

6.4 应用说明 按本规范规定采购的电容器的失效,几乎只与电容器的使用方式有关。使用电容器时不应超过额定电压和额定温度。

附录 A

鉴定检验程序

(补充件)

A1 范围

A1.1 范围

本附录详细规定了由本规范包括的电容器的鉴定检验样品及其有关资料的提交程序。同时本附录还概述了将鉴定扩展到本规范包括的其他电容器的需要样品的鉴定程序。本附录是本规范的一个强制性部分,其中包含的内容是必须遵循的。

A2 提交

A2.1 样品 “W”级(见 3.1)的鉴定按表 2。

A2.1.1 单一规格的提交

应提交一个样品组,该样品组由要求鉴定的具有相同型号、介质材料、额定电压、电容量值和电容量偏差的 89 只样品组成。

A2.1.2 单一型号的提交

应提交一个样品组,该样品组同一型号内最小外壳尺寸中最大电容量值的 45 只样品和最大外壳尺寸中最大电容量值的 45 只样品组成。样品组的介质材料和失效率等级应相同。

A2.1.3 完整鉴定组的提交

应提交鉴定批准的样品组的型号和数量应按表 A1 的规定,而且按表 5 进行分组。

A2.1.4 浸渍剂

应提交要求鉴定批准的样品所用每种浸渍剂 200cm³,但在以后提交中已满意地经受住浸渍剂闪火点试验(见 4.7.26)的浸渍剂不需再提交。

A2.2 试验数据

当有特殊要求时,每次提交均应附有试验样品进行表 2 所列非破坏性试验的试验数据。鼓励制造厂可用备份试样进行破坏性试验。所有试验数据均应提供一式两份。

A2.3 产品说明书

制造厂应提供一份有关提交试验的电容器材料和结构特点的详细说明,其中包括说明是否是液体浸渍电容器,浸渍剂牌号和数量,电容器介质和箔的牌号、厚度和层数,外壳材料、厚度和所加的涂敷层。

A3 鉴定范围

A3.1 单一规格的提交

对一种电容器型号的鉴定只限于所提交的介质材料、额定电压和电容量值的鉴定,电容量偏差的鉴定只限于对等于或大于所提交偏差的鉴定,失效率等级的扩展按 A3.4 规定。

A3.2 单一型号的提交

已提交的电容器型号的鉴定是对该形式中所有电容量值和外壳尺寸鉴定的基础。如果鉴定中包括最严电容量允许偏差,则可以认为全部电容量范围的鉴定失效率等级的鉴定范围按

A3.1 规定。

表 A1 全部组鉴定提交的样品数

鉴定组	提交的型号	全部组鉴定的样品数
30V	最大电容量值	45
50V	最大电容量值	45
100V	最大电容量值	45
200V	最大电容量值	45
400V	最大电容量值	45

A3.3 全额样品鉴定提交

全部组提交的鉴定是一个详细规范内的全部型号,介质材料、额定电压、电容量值和电容允许偏差进行鉴定的基础。如果鉴定有一种型号内包括最严的电容量偏差的鉴定,则可以复盖全部电容量范围的鉴定。失效率等级的鉴定范围按 A3.4。

A3.4 失效率等级鉴定

失效率等级之间的鉴定范围按表 A2。

表 A2 失效率等级鉴定范围

失效率等级鉴定	将鉴定的失效率等级
B	B、Q、L、W
Q	Q、L、W
L	L、W
W	W

A4 初始失效率等级的鉴定批准

A4.1 初始失效率等级鉴定的扩展应符合本规范 4.4.4 的规定。

附加说明:

本规范由机械电子工业部提出。

本规范由机械电子工业部电子标准化所起草。

本标准主要起草人:蔡雅凤、程开河、朱宜武、柏荫瑞。

计划项目代号:8906412