



中华人民共和国国家军用标准

FL 6100

GJB 7243-2011

军用电子元器件筛选技术要求

Screening technical requirement for military electronic components

2011-01-20 发布

2011-04-01 实施

中国人民解放军总装备部 批准

李品印
2013.10.21

目 次

前言	IV
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语和定义	2
4 总则	2
4.1 筛选应遵循的原则	2
4.2 筛选环境	3
4.3 筛选操作人员	3
4.4 对仪器设备的管理与使用	3
4.5 筛选记录	3
4.6 允许的不合格品率(PDA)	4
4.7 筛选的分级	4
4.8 元器件补充筛选	4
4.9 对筛选的其他要求	4
4.10 其他需要说明的问题	4
5 电阻器筛选详细要求	5
5.1 通则	5
5.2 薄膜固定电阻器	7
5.3 片式薄膜固定电阻器	7
5.4 功率型线绕固定电阻器	8
5.5 预调可变电阻器	9
5.6 薄膜固定电阻网络	9
6 电容器筛选详细要求	10
6.1 通则	10
6.2 陶瓷介质固定电容器	10
6.3 金属化塑料膜介质固定电容器	11
6.4 云母固定电容器	12
6.5 固体钽固定电容器	12
6.6 非固体钽固定电容器	13
6.7 铝电解固定电容器	14
6.8 陶瓷介质微调可变电容器	14
7 敏感元件筛选详细要求	15
7.1 通则	15
7.2 热敏电阻器	15
7.3 压敏电阻器	15
8 滤波器筛选详细要求	16
8.1 通则	16
8.2 机械滤波器	16

8.3	石英晶体滤波器	17
8.4	压电陶瓷滤波器	17
8.5	声表面波滤波器	18
8.6	射频干扰滤波器	19
9	熔断器筛选详细要求	19
9.1	通则	19
9.2	熔断器	19
10	开关元件筛选详细要求	20
10.1	通则	20
10.2	旋转开关(电路选择器, 小电流容量)	20
10.3	微动开关	21
10.4	按钮开关	21
11	电连接器筛选详细要求	22
11.1	通则	22
11.2	耐环境快速分离高密度小圆形电连接器	22
11.3	外壳定位超小型矩形电连接器	23
11.4	印刷电路电连接器	23
11.5	射频同轴电连接器	23
12	继电器筛选详细要求	24
12.1	通则	24
12.2	电磁继电器	24
12.3	延时继电器	25
12.4	固体继电器	26
12.5	恒温继电器	27
13	磁性元件筛选详细要求	27
13.1	通则	27
13.2	音频、电源和大功率脉冲变压器	28
13.3	射频固定和可变线圈	28
13.4	射频固定和可变片式电感器	29
14	频率元器件筛选详细要求	29
14.1	通则	29
14.2	石英谐振器	30
14.3	晶体振荡器	30
15	半导体分立器件筛选详细要求	32
15.1	通则	32
15.2	二极管	32
15.3	晶体管	34
16	集成电路筛选详细要求	35
16.1	通则	35
16.2	单片集成电路	36
16.3	混合集成电路	38
17	发光二极管、光敏晶体管和光耦合器筛选详细要求	39
17.1	通则	39

17.2 光电子器件	39
18 电线、电缆筛选详细要求	41
18.1 通则	41
18.2 绝缘电线、涂覆磁导线(漆包线)	41
18.3 射频同轴电缆、多芯电缆	42
附录 A (资料性附录) 军用电子元器件的等级和补充筛选示例	44
A.1 军用电子元器件的质量等级	44
A.2 军用电子元器件的应用等级	44
A.3 军用电子元器件的质量等级与应用等级的关系	44
A.4 补充筛选示例	45
附录 B (资料性附录) 塑料封装半导体集成电路筛选方法和程序	47
B.1 通则	47
B.2 可参照采用的国家军用标准	47
B.3 塑料封装半导体集成电路筛选方法和程序	47

前 言

本标准附录 A、附录 B 是资料性附录。

本标准由中国人民解放军总装备部电子信息基础部提出。

本标准起草单位：总装技术基础管理中心、海军七〇一工厂、总装军用元器件合同管理办公室。

本标准主要起草人：余振醒、张延伟、张德胜、马卫东、李 谊、司小江、叶德培、陈 雁。

军用电子元器件筛选技术要求

1 范围

本标准规定了电阻器、电容器、敏感元件、滤波器、熔断器、开关、电连接器、继电器、磁性元件、频率元器件、半导体分立器件、集成电路、光电子器件、电线电缆等军用电气、电子和机电元器件(以下简称元器件)的筛选方法、程序和与筛选有关的其他技术要求。

本标准主要适用于军用国产元器件封装后的成品筛选。进口元器件或封装前非成品元器件的筛选可参照使用。

2 引用文件

下列文件中的条款通过引用而成为本标准的条款。凡注日期或版次的引用文件,其后的任何修改单(不包含勘误的内容)或修订版本都不适用于本标准,但提倡使用本标准的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡是不注日期或版次的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB 11499 半导体分立器件文字符号
- GJB 33A-1997 半导体分立器件总规范
- GJB 63B-2001 有可靠性指标的固体电解质钽电容器总规范
- GJB 65B-1999 有可靠性指标的电磁继电器总规范
- GJB 128A-1997 半导体分立器件试验方法
- GJB 191A-1997 有可靠性指标的云母固定电容器总规范
- GJB 244A-2001 有质量等级的薄膜固定电阻器总规范
- GJB 264-1987 机械滤波器总规范
- GJB 360A-1996 电子及电气元件试验方法
- GJB 451 可靠性维修性术语
- GJB 548B-2005 微电子器件试验方法和程序
- GJB 597A-1996 半导体集成电路总规范
- GJB 599A-1993 耐环境快速分离高密度小圆形电连接器总规范
- GJB 601A-1998 热敏电阻器总规范
- GJB 603-1988 有可靠性指标的铝电解电容器总规范
- GJB 681A-2002 射频同轴连接器通用规范
- GJB 733A-1996 有可靠性指标的非固体电解质钽固定电容器总规范
- GJB 734A-2002 旋转开关(电路选择器、小电流容量)总规范
- GJB 773A-2000 航空航天用含氟聚合物绝缘电线电缆通用规范
- GJB 809A-1997 微动开关总规范
- GJB 920A-2002 膜固定电阻网络、膜固定电阻和陶瓷电容的阻容网络通用规范
- GJB 973A-2004 柔软和半硬射频电缆通用规范
- GJB 1214-1991 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 1217-1991 电连接器试验方法
- GJB 1432A-1999 有可靠性指标的式片膜固定电阻器总规范
- GJB 1433-1992 瓷介微调可变电容器总规范

- GJB 1438A-2006 印刷电路连接器及其附件通用规范
- GJB 1508-1992 石英晶体滤波器总规范
- GJB 1511-1992 压电陶瓷滤波器总规范
- GJB 1512-1992 按钮开关总规范
- GJB 1513-1992 混合和固体延时继电器总规范
- GJB 1515A-2001 固体继电器总规范
- GJB 1517-1992 恒温继电器总规范
- GJB 1518-1992 射频干扰滤波器总规范
- GJB 1648-1993 晶体振荡器总规范
- GJB 1649-1993 电子产品防静电放电控制大纲
- GJB 1782-1993 压敏电阻器总规范
- GJB 1864-1994 射频固定和可变片式电感器总规范
- GJB 2138-1994 石英晶体元件总规范
- GJB 2283-1995 有可靠性指标的片式固体电解质钽电容器总规范
- GJB 2438A-2002 混合集成电路通用规范
- GJB 2446-1995 外壳定位超小型矩形电连接器总规范
- GJB 2600-1996 声表面波器件总规范
- GJB 2828-1997 功率型线绕固定电阻器总规范
- GJB 2829-1997 音频、电源和大功率脉冲变压器和电感器总规范
- GJB 3015-1997 有可靠性指标的非线绕预调电位器总规范
- GJB 4027A-2006 军用电子元器件破坏性物理分析方法
- GJB 4157-2001 高可靠瓷介固定电容器总规范
- GJB 5018-2001 半导体光电子器件筛选与验收通用要求
- GJB 5025-2003 射频固定和可变电感器通用规范
- GJB 5850-2006 小型熔断器通用规范

3 术语和定义

GJB 451 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 生产批 **production lot**

在同一生产线上采用相同的设计、结构、材料、工艺、控制，在规定时间内制造出来的一批元器件。

3.2 筛选 **screening**

为剔除早期失效的元器件而进行的试验。

3.3 补充筛选 **additional screening**

为进一步提高元器件的批可靠性，元器件使用方或其委托单位在承制方筛选的基础上进行的筛选。

3.4 变化量(Δ)极限 **delta (Δ) limit**

在规定的测试中，使被测元器件能被接收的前提下，其规定参数的最大变化值。它是将当前测量结果与规定的某一先前测量结果进行比较得到的。当用百分数表示时，则应将当前的变化值与先前的测量值相除来计算。

4 总则

4.1 筛选应遵循的原则

除非另有规定，筛选应遵循以下原则：

- a) 对元器件具有破坏性的试验或检验不得列为筛选项目；

b) 筛选所加的应力(电应力、机械应力、环境应力等)不得超过产品规范规定的元器件额定应力。

4.2 筛选环境

4.2.1 一般环境条件

4.2.1.1 电测量环境条件

若无其他规定,电测量应在下列环境中进行:

- a) 温度: $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ (以下简称室温);
- b) 相对湿度: 20%~70%;
- c) 环境气压: 86kPa~106kPa。

如果相对湿度、环境气压不影响测量结果,相对湿度和环境气压可不按以上规定。

4.2.1.2 试验的标准环境条件

若无其他规定,除电测量外的其他试验应在下列环境中进行:

- a) 温度: $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: 20%~80%;
- c) 环境气压: 86kPa~106kPa。

如果相对湿度、环境气压不影响试验结果,相对湿度和环境气压可不按以上规定。

4.2.2 电测量仲裁环境条件

电测量的仲裁试验应在下列环境中进行:

- a) 环境温度: $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: 48%~52%;
- c) 气压: 86kPa~106kPa。

4.2.3 在环境模拟箱内的温度控制

试验温度按本标准筛选方法和程序的规定,在试验过程中,试验区域内温度的稳定度、均匀性应控制在 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 之内。

4.2.4 筛选应满足的其他环境要求

筛选还应满足以下环境要求:

- a) 筛选应在无有害气体、无强电磁干扰、有适宜的光照条件下进行;
- b) 对静电放电敏感的元器件,在筛选全过程,应按照 GJB 1649—1993 的规定采取必要的防护措施。

4.3 筛选操作人员

操作人员应符合以下要求:

- a) 按规定参加培训,通过考核取得合格资格;
- b) 了解和掌握有关标准、规范和试验、检验的基本原理;
- c) 能熟练使用有关仪器设备,并具备基本的维护、保养知识;
- d) 能对试验结果作出正确的分析与评价。

4.4 对仪器设备的管理与使用

仪器设备的管理与使用应符合下列要求:

- a) 仪器设备有专人管理,关键仪器设备由专人操作和检查;
- b) 仪器设备应按规定进行计量检定,粘贴相应标识,并在有效的计量检定周期内使用;当无法检定时,应有相应的测试报告或比对报告;
- c) 仪器设备的性能指标应满足试验或检验的要求;
- d) 使用仪器设备应按规定做好记录。

4.5 筛选记录

- a) 负责筛选的单位应制定筛选工序表或流程表以及有关检测参数的数据记录表格,筛选工序表或

流程表应包括：筛选元器件名称、规格、生产单位、生产批号、质量等级、筛选环境条件、筛选项目名称、筛选加载条件、筛选合格判据、筛选结果等内容；

- b) 操作人员应在数据记录表上如实记录有关数据、在工序表的有关工序上填写明确的结论，并签名对数据及结论的准确性负责；
- c) 根据筛选的工序表及有关数据，按规定的格式填写筛选试验报告，提交给有关单位，筛选报告应有编号，使筛选的信息具有可追溯性；
- d) 若无其他规定，负责筛选的单位在规定的期限（一般不少于5年或按委托筛选单位的规定）内，应妥善保存筛选试验报告（副本）及有关记录。

4.6 允许的不合格品率(PDA)

本标准对某些筛选项目，规定了允许不合格品率(PDA)要求。除非另有规定，对有PDA要求的筛选项目应100%进行。当筛选不合格品的百分比(PD)超过了PDA，筛选的元器件将作为批不合格品而被整批拒收。若无其他规定，对于未进行PDA控制的元器件，筛选合格品即可正常使用。

4.7 筛选的分级

本标准规定了I、II、III三个筛选等级：

- a) I级是最高水平的筛选等级，相当于半导体器件中的S(K、JY)级或有可靠性指标(质量等级)失效率等级不低于S级、宇航级等高可靠元件的筛选；
- b) II级是中等水平的筛选等级，相当于半导体器件中的B(H、JCT)级或有可靠性指标(质量等级)失效率等级为R级、P级中档元件的筛选；
- c) III级是一般水平的筛选等级，相当于半导体器件中的B1(JT、G)级或有可靠性指标(质量等级)失效率等级为M级以及无可靠性指标(质量等级)的一般元件的筛选。

元器件生产方或使用方可根据对元器件的可靠性要求以及经济性等综合因素，选择相应的筛选等级。

4.8 元器件补充筛选

当元器件使用方采购不到或采购到的元器件达不到使用要求的可靠性时，可根据不同的用途选择不同的筛选等级，进行必要的补充筛选。军用元器件补充筛选示例参见附录A。

4.9 对筛选的其他要求

4.9.1 筛选要求不一致时的优先顺序

当本标准的要求与有关标准的要求不一致时，应按下列优先顺序来确定筛选要求：

- a) 元器件使用方的采购文件；
- b) 元器件的产品规范；
- c) 本标准。

4.9.2 电参数测试的种类及其合格判据

本标准有关筛选项目中，未全面规定测试电参数的种类及其合格判据。应优先采用采购文件规定的电参数测试种类及其合格判据，当采购文件未明确规定时，应按元器件详细规范的规定测试电参数。

4.9.3 对筛选不合格元器件的处理

对筛选不合格的元器件可按不同情况作以下处理：

- a) 除非另有规定，对于参数超差的不合格品应予以剔除；
- b) 对于筛选不合格的元器件应严格隔离并应加表示筛选不合格的标识；
- c) 对失去规定功能的元器件，必要时应按规定进行失效分析，如分析确定缺陷具有批次性，应作整批报废处理。

4.10 其他需要说明的问题

对本标准规定项目的具体实施以及正确认识筛选的作用，特对以下问题作必要的说明：

- a) 凡本标准规定“要求”（或“当要求时”）的筛选项目应100%进行。

- b) 凡筛选程序中规定了编序列号的项目,其顺序可作适当调整,当不需要进行参数变化量测试时,可不对元器件编序列号。
- c) 本标准规定的筛选项目,可根据具体情况作适当的剪裁。
- d) 确定筛选方法和程序前,应了解被筛元器件的质量控制、极限参数等情况,必要时进行摸底试验确定合适的筛选应力,以防止不适当的筛选,导致固有可靠性的降低。
- e) 筛选能提高元器件批的使用可靠性,但不能将低质量等级的元器件提升为高质量等级的元器件。当采购不到高质量等级的元器件,需要将低质量等级的元器件应用于要求较高的应用场合时,除进行必要的补充筛选外,还需进行全面的鉴定、评价和考核。

5 电阻器筛选详细要求

5.1 通则

5.1.1 电阻器品种

本标准规定了下列五类电阻器的筛选方法和程序:

- a) 薄膜固定电阻器;
- b) 片式薄膜固定电阻器;
- c) 线绕固定电阻器;
- d) 预调可变电阻器(电位器);
- e) 薄膜固定电阻网络。

5.1.2 适用的国家军用标准

以上五类电阻器适用的国家军用标准及代表型号如表 1 所示。

表 1 电阻器适用的国家军用标准

序号	电阻器类型	适用的国家军用标准		电阻器代表型号
		编号	标准名称	
1	薄膜固定电阻器	GJB 244A-2001	有质量等级的薄膜固定电阻器总规范	RJK
2	膜式片状固定电阻器	GJB 1432A-1999	有可靠性指标的膜式片状固定电阻器总规范	RMK
3	功率型线绕固定电阻器	GJB 2828-1997	功率型线绕固定电阻器总规范	RXG
4	非线性绕预调电位器	GJB 3015-1997	有可靠性指标的非线性绕预调电位器总规范	WIWK
5	膜固定电阻网络	GJB 920A-2002	膜固定电阻网络、膜固定电阻和陶瓷电容器的阻容网络通用规范	RN

5.1.3 电阻器主要电参数

5.1.3.1 直流电阻

在保证有足够灵敏度的情况下,测试电压尽量低,以使电阻器不产生明显的温升。若无其他规定,测试直流电阻的最高直流电压应按表 2 的规定。

表 2 直流电阻最高测试电压

标称阻值 Ω	最高测试电压 V	
	1/2W, 1W	1/20W, 1/10W, 1/8W, 1/4W
$R < 10$	0.1 ^a	0.1 ^a
$10 \leq R < 100$	1	1
$100 \leq R < 1000$	3	3
$1000 \leq R < 10000$	10	3
$10000 \leq R < 100000$	30	10
$R \geq 100000$	100	30

^a 标称阻值小于 10 Ω 时,所选择的测试电压应使电阻器的功耗小于其额定功耗的 10%,但不超过 0.1V。

5.1.3.2 额定电压 U_R

电阻器的额定电压 U_R 按(1)式计算。

$$U_R = (P_R R)^{1/2} \dots \dots \dots (1)$$

式中:

U_R ——额定电压(直流或交流有效值), V;

P_R ——额定功耗, W;

R ——标称电阻, Ω 。

5.1.4 试验方法

5.1.4.1 温度冲击

若无其他规定电阻器温度冲击的高、低温按表3规定, 高温-室温-低温为一次循环。除 25℃下停留时间要求小于 1min 外, 其他温度下停留时间按 GJB 360A-1996 表 107-2 规定。

表3 电阻器温度冲击筛选

电阻器最大额定温度值 ℃	试验温度 ℃			
	步骤1	步骤2	步骤3	步骤4
125	-65	25	最大额定值	25
200	-65	25		25
大于 200	-65	25		25

5.1.4.2 过载

若无其他规定电阻器过载筛选按表4规定进行。

表4 电阻器过载筛选

条件代码	电阻器类型	额定功率 W	过载 额定功率的%	最大交流电压(有效值)或直流电压 ^a V	时间 h
A	薄膜通用电阻器	1/8、1/4	150	250	24
		1/2	150	350	24
		1、2	150	300	24
B	薄膜高稳定电阻器	1/20、1/10、1/8	500	500	1
		1/4	400	600	1
		1/2、1	225	700	1
C	高压电阻器	—	100	1.5 倍直流额定电压 ^b	100

^a 所加电压不得超过产品规范规定的极限电压值。
^b 所加电压应按电阻器的阻值减小而减小, 以使其功率不大于规定值。

5.1.4.3 功率老炼

若无其他规定电阻器功率老炼加规定温度下的额定功率, 其他要求按表5规定进行。

表5 电阻器功率老炼筛选

条件代码	电阻器类型	温度 ±2℃	通电周期	时间 ±4h
A	薄膜固定电阻器	25	1.5h 通电, 0.5h 断电	100
B	薄膜高稳定固定电阻器	125	1.5h 通电, 0.5h 断电	100

表 5 (续)

条件代码	电阻器类型	温度 ±2℃	通电周期	时间 ±4h
C	线绕精密固定电阻器	125	1.5h 通电, 0.5h 断电	100
D	线绕功率固定电阻器	25	1.5h 通电, 0.5h 断电	100
E	线绕固定底盘式电阻器	25	1.5h 通电, 0.5h 断电	100
F	可变线绕微调电阻器	85	0.5h 通电, 0.5h 断电	100
G	可变非线绕微调电阻器	85	0.5h 通电, 0.5h 断电	100
H	可变线绕精密电阻器	85	1.5h 通电, 0.5h 断电	100

5.2 薄膜固定电阻器

薄膜固定电阻器(包括 RJ、RY 等类型的电阻器)的筛选方法和程序按表 6 规定进行。

表 6 薄膜电阻器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	—	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量, 应符合产品规范规定			也可在功率老炼或过载后检查
2	直流电阻初测	303	室温条件下测量			—
3	温度冲击	107	25 次循环	10 次循环	不要求	5.1.4.1
4	过载	—	要求	过载或功率老炼任选 ^a	要求	5.1.4.2
5	功率老炼	108	要求	—	不要求	5.1.4.3 表 5 条件 B 老炼
6	密封试验	112	试验条件 C			适用于气密型电阻器
7	电阻器非线性	—	当要求时	不要求	不要求	按 GJB 244A-2001 的 4.8.24 规定
8	直流电阻终测	303	室温条件下测量			—
9	计算 PD	—	—			—
10	PDA	—	5%	15%	20%	—

^a 当过载时间不少于 24h 时, 可不作功率老炼。

5.3 片式薄膜固定电阻器

5.3.1 筛选方法和程序

片式薄膜固定电阻器筛选的方法和程序如表 7 所示。

表 7 片式薄膜固定电阻器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	—	用 30 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量, 应符合产品规范规定			也可在功率老炼或过载后检查
2	直流电阻初测	303	在室温条件下测量			最高测试电压按表 8 规定
3	温度冲击 ^a	107	25 次循环	10 次循环	不要求	5.1.4.1
4	过载	—	要求	过载或功率老炼任选 ^b	要求	5.3.2
5	功率老炼	108	要求		不要求	按 5.3.2 要求安装 按表 5 条件 A 老炼

表 7 (续)

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
6	直流电阻终测	—	在室温条件下测量			最高测试电压按表 8 规定
7	计算 PD	—	—			—
8	PDA	—	5%	15%	20%	—
^a 当高温试验时应采取防氧化措施。 ^b 如按表 4 条件 A 进行过载筛选, 可不作功率老炼。						

5.3.2 直流电阻最高测试电压

若无其他规定片式薄膜固定电阻器直流电阻的最高测试电压按表 8 规定。

表 8 直流电阻最高测试电压

标称阻值 Ω	最高测试电压 V			
	(10~24)mW	(25~99)mW	(100~225)mW	(226~1000)mW
5.6~9.88	0.2	0.3	0.7	1.0
10~98.8	0.3	0.3	1.0	1.0
100~988	1.0	1.0	1.0	3.0
1000~9880	3.0	3.0	3.0	10.0
10000~98800	10.0	10.0	10.0	30.0
≥ 100000	30.0	30.0	30.0	100.0

5.3.3 短时间过载

若无其他规定被试电阻器应按 GJB 1432A-1999 第 4.7.1.1 条推荐的方法, 安装在陶瓷基板上。将 2.5 倍的额定电压 U_R (但不得高于详细规范规定的 2 倍元器件极限电压) 加在电阻器两端, 保持 5s, 并满足下列条件:

- 安装在陶瓷试验基板上的电阻器在水平面上要有较大的空间;
- 放在静止的大气中, 除了电阻器工作发热而产生的气流外, 不应有其他气流存在。

去掉试验电压之后在室温下稳定 30^{+15} min, 测量直流电阻。试验过程应检查电阻器有无飞弧、燃烧或烧焦现象。

5.4 功率型线绕固定电阻器

功率型线绕固定电阻器的筛选方法和程序按表 9 规定进行。

表 9 功率型线绕固定电阻器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	—	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量, 应符合产品规范规定			也可在功率老炼后检查
2	直流电阻初测	303	室温条件下测量			—
3	温度冲击	107	25 次循环	10 次循环	不要求	5.1.4.1
4	功率老炼	108	要求	要求	不要求	5.1.4.3 表 5 条件 D 老炼
5	直流电阻终测	303	室温条件下测量			—
6	计算 PD	—	—			—
7	PDA	—	5%	15%	20%	—

5.5 预调可变电阻器

预调可变电阻器的筛选方法和程序按表 10 规定进行, 其他可变电阻器可参照采用。

表 10 预调可变电阻器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	—	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量, 应符合产品规范规定			也可在功率老炼后检查
2	温度冲击	107	25 次循环	10 次循环	不要求	5.1.4.1
3	功率老炼	108	要求	要求	不要求	5.1.4.3 表 5 条件 H 老炼
4	总阻值	303	按 GJB 3015-1997 第 4.7.5.1 条测量			—
5	接触电阻变化	—	按 GJB 3015-1997 第 4.7.3 条测量	不要求		—
6	浸渍试验	104	按 GJB 3015-1997 第 4.7.6 条试验	不要求		—
7	有效电行程	—	按 GJB 3015-1997 第 4.7.7 条试验	不要求		—
8	介质耐电压	301	按 GJB 3015-1997 第 4.7.8 条试验	不要求		—
9	绝缘电阻	302	按 GJB 3015-1997 第 4.7.9 条试验	不要求		—
10	力矩	—	按 GJB 3015-1997 第 4.7.10 条试验	不要求		—
11	终端电阻	303	按 GJB 3015-1997 第 4.7.5.2 条试验	不要求		—
12	计算 PD	—	—			—
13	PDA	—	5%	15%	20%	—

5.6 薄膜固定电阻网络

5.6.1 筛选方法和程序

薄膜固定电阻网络的筛选方法和程序按表 11 规定进行。

表 11 薄膜固定电阻网络筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	封帽前检查	—	要求	不要求		5.6.1
2	外观及机械检查	—	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量, 应符合产品规范规定			也可在功率老炼后检查
3	直流电阻初测	303	室温条件下测量			—
4	温度冲击	107	25 次循环	10 次循环	不要求	5.1.4.1
5	过载	—	要求	过载或功率 老炼任选	要求	按 GJB 920A-2002 第 4.5.10 条试验
6	功率老炼	108	要求		不要求	按 GJB 920A-2002 第 4.5.4 条试验
7	直流电阻终测	303	室温条件下测量			—
8	密封试验	112	试验条件 C			适用于气密型电阻网络
9	计算 PD	—	—			—
10	PDA	—	5%	15%	20%	—

5.6.2 封帽前检查(仅适用于 I 级筛选)

对 I 级筛选在封帽前应采用适当放大倍数的放大镜或显微镜检查网络内部是否有: 多余物、金属化层(划痕、孔隙、粘接剂、桥接、腐蚀等)缺陷、激光调阻缺陷、键合点缺陷、氧化物缺陷。当发现上述影响质量严重缺陷的电阻网络, 应予以剔除。合格判据按照 GJB 2438A-2002 的 C2.7.4 中 K 级要求。

6 电容器筛选详细要求

6.1 通则

6.1.1 电容器品种

本标准规定了下列八类电容器的筛选方法和程序:

- a) 陶瓷介质固定电容器;
- b) 有机介质固定电容器;
- c) 云母固定电容器;
- d) 固体钽电解固定电容器;
- e) 固体钽电解片式固定电容器;
- f) 非固体钽电解固定电容器;
- g) 铝电解固定电容器;
- h) 瓷介微调可变电容器。

6.1.2 适用的国家军用标准

以上八类电容器适用的国家军用标准及代表型号如表 12 所示。

表 12 电容器适用的国家军用标准

序号	电容器类型	适用的国家军用标准		电容器代表型号
		编号	标准名称	
1	陶瓷介质固定电容器	GJB 4157-2001	高可靠瓷介电容器总规范	CCK、CC、CT
2	金属化塑料膜介质固定电容器	GJB 1214-1991	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	CLSK41
3	云母介质固定电容器	GJB 191A-1997	有可靠性指标的云母固定电容器总规范	CYK
4	固体钽电解固定电容器	GJB 63B-2001	有可靠性指标的固体电解质钽电容器总规范	CAK
5	片式固体钽电解固定电容器	GJB 2283-1995	有可靠性指标的片式固体电解质钽电容器总规范	CAK45
6	非固体钽电解固定电容器	GJB 733A-1996	有可靠性指标的非固体电解质钽电容器总规范	CAK35
7	铝电解固定电容器	GJB 603-1988	有可靠性指标的铝电解电容器总规范	—
8	陶瓷介质可变电容器	GJB 1433-1992	瓷介微调可变电容器总规范	CWC

6.2 陶瓷介质固定电容器

6.2.1 筛选方法和程序

陶瓷介质固定电容器的筛选方法和程序按表 13 规定进行。

表 13 陶瓷介质固定电容器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观检查	—	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量, 应符合产品规范规定			也可在电压老炼后检查。 片式电容器见 6.2.1。
2	电参数初测 ^a	—	室温条件下测量			—

表 13(续)

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
3	温度冲击 ^b	107	25 次循环	10 次循环	不要求	条件 B, -55℃~125℃。
4	电压老炼 ^{b,c}	108	125℃; 168h	125℃; 96h	125℃; 48h	加 2 倍额定电压, 当不采用 2 倍额定电压时, 见 6.2.2。
5	电参数终测 ^a	—	室温条件下测量			—
6	X 射线检查 ^d	—	要求	可选	不要求	按 GJB 4157-2001 附录 E 规定。
7	计算 PD	—	—			—
8	PDA	—	5%	15%	20%	—

^a 测量的电参数包括: 电容量、损耗角正切、介质耐电压和绝缘电阻; 有关细节按 GJB 4157-2001 规定。
^b 温度冲击及电压老炼时应采取抗氧化措施。
^c $U_R \geq 500V$ 的陶瓷介质电容器 125℃ 电压老炼: 在 1.2 倍额定电压下, 老炼 240h(I 级)、168h(II 级)、96h(III 级)。
^d 也可采用扫描声学显微镜进行检查, 试验方法及合格判据自定。

6.2.2 片式电容器外观检查(仅适用于 I 级筛选)

片式陶瓷介质电容器 I 级筛选的外观检查按 GJB 4157-2001 附录 C 规定进行。

6.2.3 不采用 2 倍额定电压时, 最小老炼时间 t_{\min} 的计算(仅适用于 I 级筛选)

当不采用表 13 中规定的 2 倍额定电压老炼时, 最小老炼时间 t_{\min} 可按式(2)计算。

$$t_{\min} = 1344 / (U_i / U_R)^3 \dots \dots \dots (2)$$

式中:

$$1.5U_R \leq U_i \leq 4U_R$$

t_{\min} —— 最小老炼时间, h;

U_i —— 试验电压, V;

U_R —— 电容器额定电压, V。

6.3 金属化塑料膜介质固定电容器

金属化塑料膜介质固定电容器的筛选方法和程序按表 14 规定进行。

表 14 塑料薄膜介质固定电容器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	—	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量, 应符合产品规范规定			也可在电压老炼后检查。
2	电参数初测 ^a	—	室温条件下测量			—
3	温度循环	—	要求	可选	不要求	见 6.3.1。
4	温度冲击	107	25 次循环	10 次循环	不要求	条件 B, -55℃~125℃。
5	电压老炼	108	125℃; 96h	125℃; 48h		加 1.4 倍额定电压。
6	电参数终测 ^a	—	室温条件下测量			—
7	计算 PD	—	—			—
8	PDA	—	5%	15%	20%	—

^a 测量的电参数包括: 电容量、损耗角正切、介质耐电压和绝缘电阻。当要求测量介质吸收时, 应按 GJB 1214-1991 中 4.7.10 规定。
^b 按 GJB 1214-1991 中 4.7.3 条规定。本筛选项目主要适用于聚碳酸酯低能量、高阻抗电容器的 I 级筛选。

6.4 云母固定电容器

云母固定电容器的筛选方法和程序按表 15 规定进行。

表 15 云母固定电容器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	—	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量, 应符合产品规范规定			也可在电压老炼后检查。
2	电参数初测 ^a	—	室温条件下测量			—
3	高压稳定性	—	要求	不要求	不要求	按 GJB 191A-1997 中 4.7.3 规定。
4	温度冲击	107	25 次循环	10 次循环	不要求	条件 B, -55℃~125℃。
5	电压老炼	108	125℃; 160h	125℃; 96h	125℃; 48h	加 2 倍额定电压。
6	电参数终测 ^a	—	室温条件下测量			—
7	计算 PD	—	—			—
8	PDA	—	5%	15%	20%	—

^a 测量的电参数包括: 电容量、损耗角正切并在测量绝缘电阻前按 GJB 191A-1997 中 4.7.2 规定测量介质耐压。

6.5 固体钽固定电容器

6.5.1 固体钽固定电容器(不包括片式固体钽固定电容器)

固体钽固定电容器(不包括片式固体钽固定电容器)的筛选方法和程序按表 16 规定进行。

表 16 固体钽固定电容器(不包括片式固体钽固定电容器)筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	—	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量, 应符合产品规范规定			也可在电压老炼后检查。
2	电参数初测 ^a	—	漏电流在 85℃ 下测量, 其他参数在室温条件下测量, 应符合产品规范规定			—
3	温度冲击	107	25 次循环	10 次循环	不要求	条件 B, -55℃~125℃。
4	电压老炼	108	额定电压; 85℃; 48h			按照 GJB 63B-2001 中 4.7.3 规定。
5	浪涌电流	—	按 GJB 63B-2001 中 4.7.26 规定; 仅适用于 I 级。			仅适用于高频电容器。
6	电参数终测 ^a	—	漏电流在 85℃ 下测量, 其他参数在室温条件下测量			—
7	密封试验	112	按 GJB 63B-2001 中 4.7.4 规定	不要求		仅适用于气密型电容器。
8	X 射线检查	—	按 GJB 63B-2001 中 4.7.5 规定	不要求		—
9	计算 PD	—	—			—
10	PDA	—	5%	15%	20%	—

^a 测量的电参数包括: 电容量、损耗角正切和漏电流。当要求测量等效串联电阻时, 应按 GJB 63B-2001 中 4.7.9 规定。测量时不得加反向电压, 测量后应进行放电处理。

6.5.2 片式固体钽固定电容器

片式固体钽固定电容器的筛选方法和程序按表 17 规定进行。

表 17 片式固体钽固定电容器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 2283-1995	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	4.7.2	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量, 应符合产品规范规定			也可在电压老炼后检查。
2	电参数初测 ^a	4.7.4 4.7.5 4.7.6	漏电流测量温度按详细规范规定, 其他参数在室温条件下测量			—
3	温度冲击	4.7.8	25 次循环	10 次循环	不要求	—
4	电压老炼	4.7.3	额定电压; 85°C; 48h			—
5	浪涌电压	4.7.13	要求	可选	不要求	循环次数不少于 20 次。
6	电参数终测 ^a	4.7.4 4.7.5 4.7.6	漏电流测量温度按详细规范规定, 其他参数在室温条件下测量			—
7	计算 PD	—	—			—
8	PDA	—	5%	15%	20%	—

^a 测量的电参数包括: 电容量、损耗角正切和漏电流。当要求测量等效串联电阻时, 应按 GJB 2283-1995 中 4.7.10 规定。测量时不得加反向电压, 测量后应进行放电处理。

6.6 非固体钽固定电容器

非固体钽固定电容器的筛选方法和程序按表 18 规定进行。

表 18 非固体钽固定电容器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	—	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量, 应符合产品规范规定			也可在电压老炼后检查。
2	电参数初测 ^a	—	漏电流在 85°C 下测量, 电容量、损耗角正切在室温条件下测量			—
3	温度冲击	107	25 次循环	10 次循环	不要求	条件 B, -55°C~125°C。
4	电压老炼	108	额定电压; 85°C; 48h			按照 GJB 733A-1996 中 4.7.2 规定。
5	电参数终测 ^a	—	漏电流在 85°C 下测量, 电容量、损耗角正切在室温条件下测量			按 GJB 733A-1996 中 4.7.6 规定。
6	密封试验(适用于气密型)	112	真空检漏 ^b	按照 GJB 733A-1996 中 4.7.2 规定。		—
7	计算 PD	—	—			—
8	PDA	—	5%	15%	20%	—

^a 测量的电参数包括: 电容量、损耗角正切和漏电流。当要求测量等效串联电阻时, 应按 GJB 63B-2001 中 4.7.9 规定。测量时不得加反向电压, 测量后应进行放电处理。

^b 真空检漏条件: 真空度 $\leq 5 \times 10^{-3}$ Pa; 温度 70°C ± 3 °C; 加额定电压; 时间 ≥ 48 h; 用 pH 试纸检查。

6.7 铝电解固定电容器

铝电解固定电容器的筛选方法和程序按表 19 规定进行。

表 19 铝电解固定电容器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 603-1988	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	4.6.2	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量, 应符合产品规范规定			也可在电压老炼后检查。
2	电参数初测 ^a	4.6.4 4.6.5 4.6.6	漏电流测量温度按详细规范规定, 其他参数在室温条件下测量			—
3	温度冲击	4.6.16.1	25 次循环	10 次循环	不要求	当采购文件或详细规范要求时。
4	电压老炼 ^b	4.6.3	额定电压; 85°C; 48h			—
5	浪涌电压	4.6.17	要求	可选	不要求	当采购文件或详细规范要求时, 循环次数不少于 20 次。
6	电参数终测 ^a	4.6.4 4.6.5 4.6.6	漏电流测量温度按详细规范规定, 其他参数在室温条件下测量			—
7	计算 PD	—	—			—
8	PDA	—	5%	15%	20%	—

^a 测量的电参数包括: 漏电流、电容量、损耗角正切。漏电流测量允许加保护电阻器, 详细要求按 GJB 603-1988 中 4.6.4.2 规定。测量时不应加反向电压, 测量后应充分放电处理。

^b 当采购文件或详细规范要求时, 对双极性电容器应按 GJB 603-1988 中 4.6.27 规定进行反向电压老炼。

6.8 陶瓷介质微调可变电容器

陶瓷介质微调可变电容器的筛选方法和程序按表 20 规定进行。

表 20 陶瓷介质微调可变电容器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	—	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量, 应符合产品规范规定			也可在电压老炼后检查。
2	电参数初测 ^a	—	室温条件下测量			—
3	温度冲击	107	25 次循环	10 次循环	不要求	条件 B, -55°C~125°C。
4	电压老炼	108	1.4 倍额定电压; 125°C; 48h		不要求	—
5	电参数终测 ^a	—	室温条件下测量			—
6	转动力矩	—	按 GJB 1433-1992 第 4.6.8 条试验		不要求	—
7	计算 PD	—	—			—
8	PDA	—	5%	15%	20%	—

^a 测试的电参数包括: 电容量、品质因数、介质耐电压和绝缘电阻。

7 敏感元件筛选详细要求

7.1 通则

7.1.1 敏感元件的品种

本标准规定了下列两类敏感元件的筛选方法和程序：

- a) 热敏电阻器；
- b) 压敏电阻器。

7.1.2 适用的国家军用标准

以上两类敏感元件适用的国家军用标准及代表型号如表 21 所示。

表 21 敏感元件适用的国家军用标准

序号	敏感元件类型	适用的国家军用标准		敏感元件代表型号
		编号	标准名称	
1	热敏电阻器	GJB 601A-1998	热敏电阻器总规范	MZ、MF
2	压敏电阻器	GJB 1782-1993	压敏电阻器总规范	MYG

7.2 热敏电阻器

正温度系数(MZ)和负温度系数(MF)热敏电阻器的筛选方法和程序按表 22 规定进行。

表 22 热敏电阻器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 601A-1998	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	4.6.1	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量,合格判据按 GJB 601A-1998 第 3.3、3.32、3.33 条规定。			—
2	零功率电阻测量	4.6.2	要求			—
3	电阻比	4.6.3	要求			—
4	温度冲击	4.6.21	25 次循环	10 次循环	5 次循环	—
5	高温贮存	4.6.14	要求			—
6	零功率电阻测量	4.6.2	要求			—
7	绝缘电阻	4.6.11	要求		不要求	—
8	电阻温度特性(适用时)	4.6.19	要求		不要求	—
9	计算 PD	—	—			—
10	PDA	—	5%	10%	20%	—

7.3 压敏电阻器

压敏电阻器的筛选方法和程序按表 23 规定进行。

表 23 压敏电阻器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 1782-1993	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	—	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量,应符合产品规范规定。			—
2	高温老炼	4.6.14	96h	48h	24h	—
3	温度冲击	4.6.15	25 次循环	10 次循环	5 次循环	—

表 23 (续)

序号	筛选项目	方法 GJB 1782-1993	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
4	功率老炼	4.6.16	96h	48h	24h	—
5	标称压敏电压	4.6.2	要求			—
6	限制电压	4.6.3	要求			—
7	计算 PD	—	—			—
8	PDA	—	5%	10%	20%	—

8 滤波器筛选详细要求

8.1 通则

8.1.1 滤波器的品种

本标准规定了下列五类滤波器的筛选方法和程序：

- a) 机械滤波器；
- b) 石英晶体滤波器；
- c) 压电陶瓷滤波器；
- d) 声表面波滤波器；
- e) 射频干扰滤波器。

8.1.2 适用的国家军用标准

以上五类滤波器适用的国家军用标准及代表型号如表 24 所示。

表 24 滤波器适用的国家军用标准

序号	滤波器类型	适用的国家军用标准		滤波器代表型号
		编号	标准名称	
1	机械滤波器	GJB 264-1987	机械滤波器总规范	LJ
2	石英晶体滤波器	GJB 1508-1992	石英晶体滤波器总规范	—
3	压电陶瓷滤波器	GJB 1511-1992	压电陶瓷滤波器总规范	—
4	声表面波滤波器	GJB 2600-1996	声表面波器件总规范	—
5	射频干扰滤波器	GJB 1518-1992	射频干扰滤波器总规范	—

8.2 机械滤波器

机械滤波器的筛选方法和程序按表 25 规定进行。

表 25 机械滤波器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 264-1987	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	3.1	要求			—
2	温度冲击	3.5	25 次循环	10 次循环	不要求	—
3	老炼	3.11	96h	48h	24h	老炼工作状态按详细规范。
4	介质耐压	3.6	要求			—

表 25 (续)

序号	筛选项目	方法 GJB 264-1987	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
5	绝缘电阻	3.8	要求			—
6	极限温度稳定性	3.10	要求			—
7	外观及机械检查	3.14	要求			—
8	电性能	3.1	要求			—
9	密封	3.9	要求			—
10	计算 PD	—	—			—
11	PDA	—	5%	15%	不要求	—

8.3 石英晶体滤波器

石英晶体滤波器的筛选方法和程序按表 26 规定进行。

表 26 石英晶体滤波器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 1508-1992	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	4.8.1.1	要求			—
2	温度冲击	4.8.14	25 次循环	10 次循环	不要求	—
3	老炼(预期寿命 ^a X/Y)	4.8.11	96h/48h	48h/24h	24h/12h	老炼工作状态按详细规范。
4	介质耐压	4.8.6	要求			—
5	绝缘电阻	4.8.8	要求			—
6	极限温度稳定性	4.8.10	要求			—
7	外观及机械检查	4.8.1.1	要求			—
8	电性能	4.8.9	要求			—
9	密封	4.8.5	要求			—
10	计算 PD	—	—			—
11	PDA	—	5%	15%	不要求	—

^a 预期寿命: X 型不小于 10000h; Y 型不小于 2500h。

8.4 压电陶瓷滤波器

压电陶瓷滤波器的筛选方法和程序按表 27 规定进行。

表 27 压电陶瓷滤波器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 1511-1992	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	4.7.1.1	要求			—
2	温度冲击	4.7.10	25 次循环	10 次循环	5 次循环	—
3	老炼(预期寿命 ^a X/Y)	4.7.14	96h/48h	48h/24h	24h/12h	老炼工作状态按详细规范。

表 27(续)

序号	筛选项目	方法 GJB 1511-1992	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
4	介质耐压	4.7.6	要求			—
5	绝缘电阻	4.7.8	要求			—
6	极限温度稳定性	4.7.15	要求			—
7	外观及机械检查	4.7.1.1	要求			—
8	电性能	4.7.9	要求			—
9	密封	4.7.5	要求			—
10	计算 PD	—	—			—
11	PDA	—	5%	10%	20%	—

^a 预期寿命: X 型不小于 10000h; Y 型不小于 2500h。

8.5 声表面波滤波器

声表面波滤波器的筛选方法和程序按表 28 规定进行。

表 28 声表面波滤波器筛选方法和程序

序号	筛选项目	GJB 548B-2005		筛选条件或测量参数			引用 GJB 2438A-2002 的章条号
		方法	条件	I	II	III	
1	密封前老炼	1030.1	—	可选		不要求	C.4.2
2	非破坏性键合拉力	2023.2	—	要求	不要求		C.4.3
3	内部目检	2017.1	—	要求	不要求		C.4.4
4	温度循环或热冲击	1010.1 1011.1	C 至少条件 A	要求 不要求	要求 ^a (任选其中之一)		C.4.5
5	机械冲击(仅 Y1 方向)或 恒定加速度(仅 Y1 方向)	2002.1 2001.1	B 29400m/s ²	要求		可选 ^b	C.4.5
6	PIND	2020.1	A 或 B	要求	可选		C.4.6
7	电测试	按适用的详细规范		要求			C.4.7
8	老炼	1015.1	—	96h	48h	24h	C.4.8
9	最终电测试	按适用的详细规范		要求			C.4.9
10	计算 PD	—		要求			C.4.9
11	PDA	—		5%	10%	20%	—
12	密封(细检漏和粗检漏)	1014.2	—	要求		可选 ^c	C.4.10
13	X 射线照相	2012.1	—	要求	可选	不要求	C.4.11
14	外部目检	2009.1	—	要求		可选	C.4.12

^a 对于 III 级筛选温度循环试验条件为 -55℃~125℃、10 次循环。
^b 机械冲击试验条件应按器件内腔(或薄壁腔体外沿)密封周长 P 来确定, 即 $P < 10\text{cm}$ 者为 14700m/s^2 ; $10\text{cm} \leq P \leq 20\text{cm}$ 者为 9800m/s^2 ; $P > 20\text{cm}$ 者为 9800m/s^2 。
^c 当内腔容积 $V > 0.4\text{cm}^3$ 时, 等效标准漏气率 $\leq 500 \times 10^{-6}\text{kPa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ 。

8.6 射频干扰滤波器

射频干扰滤波器的筛选方法和程序按表 29 规定进行。

表 29 射频干扰滤波器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 1518-1992	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	4.6.1	要求		不要求	—
2	温度冲击	4.6.15.1	25 次循环	10 次循环	5 次循环	—
3	电压老炼	GJB 360A-1996 方法 108	125°C, 240h	125°C, 160h	125°C, 48h	2 倍直流额定电压或 1.2 倍在最高额定频率下的交流额定电压。
4	绝缘电阻	4.6.7	要求			—
5	对地电容	4.6.3	要求			—
6	插入损耗	4.6.9	要求			至少抽样 3 只。
7	电压降	4.6.8	要求			—
8	滤波特性测量	—	要求			合格判据按详细规范规定。
9	X 射线照相检验	209	当规定时	不要求		—
10	密封	4.6.2	要求		不要求	仅适用于气密型滤波器。
11	计算 PD	—	—			—
12	PDA	—	5%	10%	20%	—

9 熔断器筛选详细要求

9.1 通则

9.1.1 熔断器的品种

本标准规定了熔丝型管状熔断器的筛选方法和程序。

9.1.2 适用的国家军用标准

熔断器适用的国家军用标准如表 30 所示。

表 30 熔断器适用的国家军用标准

序号	熔断器类型	适用的国家军用标准		熔断器代表型号
		编号	标准名称	
1	小型熔断器	GJB 5850-2006	小型熔断器通用规范	—

9.2 熔断器

熔丝型管状熔断器的筛选方法和程序按表 31 规定进行。

表 31 熔断器筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	—	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量, 应符合产品规范规定			—
2	老炼前直流电阻测试	303	在室温下, 用 5% 额定电流测量			GJB 5850-2006 中 4.5.3.1
3	电压降 ($V_{降1}$)	—	在额定电流下至少保持 5min 后测量电压降			GJB 5850-2006 中 4.5.3.2

表 31 (续)

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
4	温度冲击	107	25 次循环	10 次循环	不要求	—
5	老炼	—	125℃, 240h	125℃, 160h	125℃, 48h	加 50%额定电流
6	老炼后直流电阻测试	303	在室温下, 用 5%额定电流测量			—
7	电压降 ($V_{热2}$)	—	在额定电流下至少保持 5min 后测量电压降 电压降比 $V_{(热1)}/V_{(热2)}=0.97\sim 1.03$			不合格品剔除, 不计入 PD
8	X 射线照相检验	209	要求	不要求		GJB 5850-2006 中 4.5.15
9	密封试验	112	试验条件 A		不要求	仅适用于气密型熔断器
10	计算 PD	—	—			—
11	PDA	—	5%	10%	15%	—

10 开关元件筛选详细要求

10.1 通则

10.1.1 开关元件品种

本标准规定了下列三类开关元件的筛选方法和程序:

- a) 旋转开关(电路选择器, 小电流容量);
- b) 微动开关;
- c) 按钮开关。

10.1.2 适用的国家军用标准

以上三类开关元件适用的国家军用标准及代表型号如表 32 所示。

表 32 开关适用的国家军用标准

序号	开关元件类型	适用的国家军用标准		开关元件代表型号
		编号	标准名称	
1	旋转开关	GJB 734A-2002	旋转开关(电路选择器, 小电流容量)总规范	KX
2	微动开关	GJB 809A-1997	微动开关通用规范	—
3	按钮开关	GJB 1512-1992	按钮开关总规范	—

10.2 旋转开关(电路选择器, 小电流容量)

旋转开关(电路选择器, 小电流容量)的筛选方法和按钮开关的筛选方法和程序按表 33 规定进行。

表 33 旋转开关(电路选择器, 小电流容量)筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 734A-2002	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	4.6.1	要求		可选	或用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量。
2	随机振动	4.6.24	要求	可选	不要求	—
3	微粒碰撞噪声检测(PIND)	GJB 360A-1996 方法 217	要求	可选	不要求	仅适用于气密型开关。

表 33 (续)

序号	筛选项目	方法 GJB 734A-2002	筛选条件或测量参数			说 明
			I	II	III	
4	接触电阻	4.6.5 或 4.6.6	要求			—
5	介质耐电压	4.6.12	要求			—
6	绝缘电阻	4.6.14	要求			—

10.3 微动开关

微动开关的筛选方法和程序按表 34 规定进行。

表 34 微动开关筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 809A-1997	筛选条件或测量参数			说 明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	4.7.1	要求		可选	或用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量。
2	随机振动	4.7.13、4.7.13.2	要求	可选	不要求	—
3	微粒碰撞噪声检测 (PIND)	GJB 360A-1996 方法 217	要求	可选	不要求	仅适用于气密型开关。
4	绝缘电阻	4.7.4	要求			—
5	介质耐电压	4.7.5	要求			—
6	动作特性	4.7.6	要求			—
7	接触电阻	4.7.24	要求			—
8	触点弹跳(当规定时)	4.7.25	要求			—
9	密封	4.7.3.4	要求			—

10.4 按钮开关

按钮开关的筛选方法和程序按表 35 规定进行。

表 35 按钮开关筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 360A-1996	筛选条件或测量参数			说 明
			I	II	III	
1	外观及机械检查	—	要求		可选	用 10 倍放大镜或显微镜检查标志及外部结构质量。
2	随机振动	214	要求	可选	不要求	—
3	微粒碰撞噪声检测 (PIND)	217	要求	可选	不要求	仅适用于气密型开关。
4	介质耐电压	301	要求			—
5	绝缘电阻	302	要求			—
6	接触电阻	307	要求			—

11 电连接器筛选详细要求

11.1 通则

11.1.1 电连接器品种

本标准规定了下列四类电连接器的筛选方法和程序：

- a) 耐环境快速分离高密度小圆形电连接器；
- b) 外壳定位超小型矩形电连接器；
- c) 印刷电路电连接器；
- d) 射频同轴连接器。

11.1.2 适用的国家军用标准及试验方法标准

以上四类电连接器适用的国家军用标准及代表型号如表 36 所示。

表 36 电连接器适用的国家军用标准

序号	电连接器类型	适用的国家军用标准		电连接器代表型号
		编号	标准名称	
1	高密度小圆形电连接器	GJB 599A-1993	耐环境快速分离高密度小圆形电连接器总规范	JY
2	超小型矩形电连接器	GJB 2446-1995	外壳定位超小型矩形电连接器总规范	J18
3	印刷电路电连接器	GJB 1438A-2006	印刷电路连接器及其附件总规范	J19
4	射频同轴电连接器	GJB 681A-2002	射频同轴连接器通用规范	SMA
5	—	GJB 1217-1991	电连接器试验方法	—

11.2 耐环境快速分离高密度小圆形电连接器

耐环境快速分离高密度小圆形电连接器的筛选方法和程序按表 37 规定进行。

表 37 耐环境快速分离高密度小圆形电连接器的筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 599A-1993	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观检验	4.5.1.1.1	要求			—
2	关键性检查	4.5.1.1.2				—
3	室温绝缘电阻	4.7.9.1				—
4	海平面耐压	4.7.10.1				—
5	接触件插入力和分离力检查	按 GJB 1217-1991 方法 2014	要求	10%(0) 至少 3(0)	—	
6	密封	4.7.5	要求			仅适用于气密型电连接器
7	低电平接触电阻	按 GJB 1217-1991 方法 3002	要求	不要求	—	
8	计算 PD	—	—	—	—	
9	PDA	—	5%	15%	不要求	—
10	释气控制处理 ^a	—	当要求时			—

^a 当采购文件规定时，建议：在 125℃、 7×10^{-3} Pa 热真空条件中烘烤 24h。

11.3 外壳定位超小型矩形电连接器

外壳定位超小型矩形电连接器的筛选方法和程序按表 38 规定进行。

表 38 外壳定位超小型矩形电连接器的筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 2446-1995	筛选条件或测量参数			说明	
			I	II	III		
1	外观及机械检查	4.7.1	要求			—	
2	导磁率(非磁性材料)	4.7.2				当采购文件规定时	
3	海平面耐电压	4.7.5.1				10%(0) 至少 3(0)	—
4	室温绝缘电阻	4.7.6				—	
5	低电平接触电阻	4.7.20	要求	不要求	—		
6	计算 PD	—	—	—	—		
7	PDA	—	5%	15%	不要求	—	
8	释气控制处理 ^a	—	当要求时			—	

^a 当采购文件规定时, 建议: 在 125℃、 7×10^{-3} Pa 热真空条件中烘烤 24h。

11.4 印刷电路电连接器

印刷电路电连接器的筛选方法和程序按表 39 规定进行。

表 39 印刷电路电连接器的筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 1438A-2006	筛选条件或测量参数			说明	
			I	II	III		
1	目检和机械检查	4.5.1	要求			—	
2	介质耐压(正常大气压)	4.5.7.1				10%(0) 至少 3(0)	—
3	绝缘电阻	4.5.8				—	—
4	低电平接触电阻	4.5.12	要求	不要求	—		
5	计算 PD	—	—	—	—		
6	PDA	—	5%	15%	不要求	—	
7	释气控制处理 ^a	—	当要求时			—	

^a 当采购文件规定时, 建议: 在 125℃、 7×10^{-3} Pa 热真空条件中烘烤 24h。

11.5 射频同轴电连接器

射频同轴电连接器的筛选方法和程序按表 40 规定进行。

表 40 射频同轴电连接器的筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 681A-2002	筛选条件或测量参数			说明	
			I	II	III		
1	外观及机械检查	4.5.2	要求			—	
2	介质耐电压	4.5.15				10%(0) 至少 3(0)	—
3	气密封	4.5.7				—	—

表 40(续)

序号	筛选项目	方法 GJB 681A-2002	筛选条件或测量参数			说 明
			I	II	III	
4	泄漏	4.5.8	要求		10%(0) 至少 3(0)	仅适用于气密型同轴电连接器
5	绝缘电阻	4.5.9				—
6	电压驻波比	4.5.12				—
7	计算 PD	—	—	—	—	—
8	PDA	—	5%	15%	不要求	—
9	释气控制处理 ^a	—	当要求时			—
^a 当采购文件规定时, 建议: 在 125℃、 7×10^{-3} Pa 热真空条件中烘烤 24h。						

12 继电器筛选详细要求

12.1 通则

12.1.1 继电器品种

本标准规定了下列四类继电器的筛选方法和程序:

- a) 电磁继电器;
- b) 延时继电器;
- c) 固体继电器;
- d) 恒温继电器。

12.1.2 适用的国家军用标准

以上四类继电器适用的国家军用标准及代表型号如表 41 所示。

表 41 继电器适用的国家军用标准

序号	继电器类型	适用的国家军用标准		继电器代表型号
		编 号	标准名称	
1	电磁继电器	GJB 65B-1999	有可靠性指标的电磁继电器总规范	—
2	延时继电器	GJB 1513-1992	混合和固体延时继电器总规范	—
3	固体继电器	GJB 1515A-2001	固体继电器总规范	—
4	恒温继电器	GJB 1517-1992	恒温继电器总规范	—

12.2 电磁继电器

电磁继电器的筛选方法和程序按表 42 规定进行。

表 42 电磁继电器的筛选方法和程序

序号	筛选项目 ^a	方法 GJB 65B-1999	筛选条件或测量参数			说 明
			I	II	III	
1	振动(正弦)	4.8.11.1	要求		10%(0) 至少 3(0)	—
2	振动(随机)	4.8.11.2				当采购文件规定时
3	微粒碰撞噪声检测(PIND)	4.8.23	要求			—
4	电特性 ^c	4.8.8	要求		10%(0) 至少 3(0)	—

表 42(续)

序号	筛选项目 ^a	方法 GJB 65B-1999	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
5	内部潮湿	4.8.3.1	要求		10%(0) 至少3(0)	—
6	运行	4.8.3.2				—
7	介质耐电压 ^b	4.8.7				—
8	绝缘电阻 ^b	4.8.6				—
9	电特性 ^c	4.8.8				—
10	外部目检和机械检查 ^{d、e}	4.8.1				—
11	X射线照相检验	GJB 360A-1996 方法 209	要求		10%(0) 至少3(0)	当采购文件规定时
12	密封	4.8.5	要求			—
13	计算 PD	—	—			—
14	PDA	—	5%	15%	不要求	—

^a 除非另有规定, 筛选应按所示顺序进行。
^b 线圈电阻和线圈电流测试可在介质耐电压和绝缘电阻之前进行; 电性能测试之前的绝缘电阻和介质耐电压试验顺序可以任意。
^c 线圈电流测试仅适用于有瞬态抑制或带有反向保护二极管的继电器。
^d 诸如标志不清之类的轻不合格品可以返工。
^e 除由于罩壳类型、外部附件等按规定外, 每种继电器类型应抽取 2 只样品进行检查。

12.3 延时继电器

延时继电器的筛选方法和程序按表 43 规定进行。

表 43 延时继电器的筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 1513-1992	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	高温贮存	4.7.2.1	要求	可选	不要求	可选项目由采购文件规定。
2	温度循环	4.7.2.2	25 次循环	15 次循环	10 次循环	—
3	负载条件试验	4.7.2.3	要求	可选	不要求	可选项目由采购文件规定。
4	老炼前电测试	4.7.2.4	按详细规范规定			—
5	老炼	4.7.2.5	老炼时间			—
			240h	160h	96h	
6	老炼后电测试	4.7.2.4	按详细规范规定			—
7	计算 PD	—	—			—
8	PDA	—	10%	15%	20%	—
9	密封	4.7.3	要求			—
10	绝缘电阻	4.7.4	要求			—
11	介质耐电压	4.7.5.1	要求			—
12	接触电阻或输出电压降	4.7.6	要求			—
13	输出漏电流	4.7.7	要求			仅适用于固体延时继电器。

表 43(续)

序号	筛选项目	方法 GJB 1513-1992	筛选条件或测量参数			说 明
			I	II	III	
14	输入电流	4.7.8	要求			—
15	波形畸变	4.7.9	要求			仅适用于固体延时交流继电器。
16	直流失调电压	4.7.10	要求			仅适用于固体延时交流继电器。
17	电流范围	4.7.11	要求			仅适用于固体延时交流继电器。
18	零点交越	4.7.12	要求			仅适用于固体延时交流继电器。
19	偏流(当适用时)	4.7.13	要求			仅适用于固体延时继电器。
20	最大关断电压	4.7.14	要求			仅适用于固体延时继电器。
21	反极性(仅适用于直流继电器)	4.7.18	要求			—
22	定时循环	4.7.16	要求			—
23	再循环时间	4.7.17	要求			—
24	产品检查	4.3、4.7.1	要求			每批中测量两只样品的尺寸。

12.4 固体继电器

若固体继电器的详细规范按照 GJB 1515A-2001 编制,其筛选方法和程序应按表 44 规定进行。若固体继电器的详细规范按照 GJB 2438A-2002 编制,其筛选方法和程序应按混合集成电路(参照表 62)的规定进行。

表 44 固体继电器的筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 548B-2005	筛选条件或测量参数			说 明
			I	II	III	
1	密封前老炼	1030.1	要求	可选	不要求	
2	非破坏性键合拉力	2023.2	要求	可选	不要求	当采购文件规定时。
3	内部目检	2017.1	要求	可选	不要求	
4	温度循环	1010.1	25 次循环	15 次循环	10 次循环	
5	机械冲击或 恒定加速度	2002.1 或 2001.1	要求; 试验条件: B 或 A, Y1 方向		可选	
6	负载条件试验	—	要求			按 GJB 1515A-2001 中 4.7.2.5 条规定。
7	老炼前电测试	—	按详细规范规定			
8	老炼	—	老炼时间			按 GJB 1515A-2001 中 4.7.2.7 条规定。
			240h	160h	96h	
9	粒子碰撞噪声检测 (PIND)	2020.1	要求			
10	绝缘电阻	—	要求			按 GJB 1515A-2001 中 4.7.5 条规定。
11	介质耐电压	—	要求			按 GJB 1515A-2001 中 4.7.6 条规定。
12	电性能终测	—	要求			按 GJB 1515A-2001 中 4.7.7 条规定。
13	密封	—	要求			按 GJB 1515A-2001 中 4.7.4 条规定。

表 44(续)

序号	筛选项目	方法 GJB 548B-2005	筛选条件或测量参数			说 明
			I	II	III	
14	目检和机械检查	—	要求			按 GJB 1515A-2001 中 4.7.1 条规定。
15	计算 PD	—	—			—
16	PDA		10%	15%	20%	

12.5 恒温继电器

恒温继电器的筛选方法和程序按表 45 规定

表 45 恒温继电器的筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 1517-1992	筛选条件或测量参数			说 明	
			I	II	III		
1	运行 ^a (触点负载 6V _{DC} 、0.1A)	4.7.19	要求, 至少运行 500 个循环		不要求	当采购文件规定时	
2	外观和机械检查	4.7.1	要求			—	
3	校定值	4.7.3				—	
4	蠕变	4.7.4				—	
5	密封	4.7.7				10%(0) 至少 3(0)	仅适用于气密型继电器
6	介质耐压	4.7.8.1				—	
7	绝缘电阻	4.7.9				—	
8	接触电阻	4.7.10				—	
9	计算 PD	—				—	—
10	PDA	—	5%	15%	不要求	—	

^a 运行条件也可采用触点额定负载下运行次数改为额定寿命的 0.1%。

13 磁性元件筛选详细要求

13.1 通则

13.1.1 磁性元件品种

本标准规定了下列三类磁性元件的筛选方法和程序:

- 音频、电源和大功率脉冲变压器;
- 射频固定和可变线圈;
- 射频固定和可变片式电感器。

13.1.2 适用的国家军用标准

以上三类磁性元件适用的国家军用标准及代表型号如表 46 所示。

表 46 磁性元件适用的国家军用标准

序号	磁性元件类型	适用的国家军用标准		磁性元件代表型号
		编 号	标准名称	
1	变压器	GJB 2829-1997	音频、电源和大功率脉冲变压器和电感器总规范	TF
2	线圈	GJB 5025-2003	射频固定和可变线圈总规范	—
3	电感器	GJB 1864-1994	射频固定和可变片式电感器总规范	LG(T)C

13.2 音频、电源和大功率脉冲变压器

音频、电源和大功率脉冲变压器的筛选方法和程序按表 47 规定进行。

表 47 音频、电源和大功率脉冲变压器的筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 2829-1997	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观和机械检查	4.7.1.1	检查几何尺寸、结构、标志及加工质量等			—
2	绝缘电阻	4.7.10	要求			—
3	绕组直流电阻	4.7.11.3	要求			—
4	绕组电感量	4.7.11.4	要求			—
5	匝数比或电压比	4.7.11.17	要求			—
6	极性	4.7.11.14	要求	不要求		施加额定频率的适当电压。
7	温度冲击	4.7.4.1	25 次循环	10 次循环	5 次循环	—
8	振动	4.7.15	要求	不要求		—
9	老炼	—	时间 (h)			当采购文件规定时, 施加适当的电压, 最低的额定频率、额定的温度和负载。
			96	48	24	
10	密封	4.7.7	要求		不要求	适用于 GJB 2829-1997 规定的金属壳密封的变压器。
11	介质耐电压	4.7.8.1	要求			—
12	感应电压	4.7.9	要求			—
13	外观和机械检查	4.7.1.1	检查几何尺寸、结构、标志及加工质量等			—
14	计算 PD	—	—			—
15	PDA	—	5%	15%	不要求	—

13.3 射频固定和可变线圈

射频固定和可变线圈的筛选方法和程序按表 48 规定进行。

表 48 射频固定和可变线圈的筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 5025-2003	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观和机械检查	4.5.1.1	检查几何尺寸、结构、标志及加工质量等			—
2	绝缘电阻	4.5.5	要求			—
3	直流电阻	4.5.8.8	要求			—
4	电感量	4.5.8.2	要求			—
5	温度冲击	4.5.2	25 次循环		10 次循环	—
6	振动	4.5.15	要求	不要求		—
7	老炼	—	时间 (h)			当采购文件规定时, 合格判据按照 GJB 5025-2003 的 3.15。
			96	48	24	
8	介质耐电压	4.5.3	要求			—

表 48(续)

序号	筛选项目	方法 GJB 5025-2003	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
9	Q 值	4.5.8.3	要求		不要求	—
10	自谐振频率	4.5.8.4	要求		不要求	—
11	外观和机械检查	4.5.1.1	检查几何尺寸、结构、标志及加工质量等			—
12	计算 PD	—	—			—
13	PDA	—	5%	15%	不要求	—

13.4 射频固定和可变片式电感器

射频固定和可变片式电感器的筛选方法和程序按表 49 规定进行。

表 49 射频固定和可变片式电感器的筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 1864-1994	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	外观和机械检查	4.6.1	检查几何尺寸、结构、标志及加工质量等			外观检查外形的合格判据按照 GJB 1864-1994 的图 1。
2	绝缘电阻	4.6.6	要求			—
3	直流电阻	4.6.7.4	要求			—
4	电感量	4.6.7.1	要求			—
5	温度冲击	4.6.2	25 次循环		10 次循环	—
6	老炼	—	施加最低频率、在额定温度和额定电流下, 老炼 96h		不要求	当采购文件规定时合格判据按照 GJB 1864-1994 的 3.12。
7	介质耐压	4.6.4	要求			—
8	Q 值	4.6.7.2	要求		不要求	—
9	自谐振频率	4.6.7.3	要求		不要求	—
10	外观和机械检查	4.6.1	检查几何尺寸、结构、标志及加工质量等			外观检查外形的合格判据按照 GJB 1864-1994 的图 1
11	计算 PD	—	—			—
12	PDA	—	5%	15%	不要求	—

14 频率元器件筛选详细要求

14.1 通则

14.1.1 频率元器件品种

本标准规定了下列两类频率元器件的筛选方法和程序:

- a) 石英谐振器;
- b) 晶体振荡器。

14.1.2 适用的国家军用标准

以上两类频率元器件适用的国家军用标准及代表型号如表 50 所示。

表 50 频率元器件适用的国家军用标准

序号	频率元器件类型	适用的国家军用标准		频率元器件代表型号
		编号	标准名称	
1	石英晶体谐振器	GJB 2138-1994	石英晶体元件总规范	—
2	晶体振荡器	GJB 1648-1993	晶体振荡器总规范	—

14.2 石英谐振器

石英谐振器的筛选方法和程序按表 51 规定进行。

表 51 石英谐振器的筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 2138-1994	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	内部检查	4.8.2.2	6(0)		4(0)	抽样数(合格判定数)。
2	外观和机械检查	4.8.2.1	检查几何尺寸、结构、标志及加工质量等			—
3	振动	4.8.7	要求	可选	不要求	根据采购文件规定。
4	低温贮存	4.8.10.4	要求			—
5	频率和等效电阻	4.8.10	要求			—
6	工作温度范围	4.8.10.1	要求			仅适用于非恒温晶体谐振器。
7	工作温度范围和温度频差	4.8.10.2	要求			仅适用于恒温晶体谐振器。
8	可工作温度范围(适用时)	4.8.10.3	要求			仅适用于恒温晶体谐振器。
9	并联电容	4.8.9	要求			—
10	寄生	4.8.11	要求			—
11	温度冲击	4.8.12	要求		不要求	—
12	密封	4.8.13	要求			—
13	加速老化	4.8.16.1	要求			—
14	PIND	—	要求	可选	不要求	GJB 548B-2005 方法 2020.1 条件 B。
15	X 射线照相检验	—	要求	可选	不要求	GJB 360A-1996 方法 209, 在 Y1 方向及与之成 90° 的方向各照一次。
16	外观和机械检查	4.6.1	检查几何尺寸、结构、标志及加工质量等			—
17	计算 PD	—	—			—
18	PDA	—	5%	10%	20%	—

14.3 晶体振荡器

14.3.1 分立器件结构晶体振荡器

分立器件结构晶体振荡器的筛选方法和程序按表 52 规定进行。

表 52 分立器件结构晶体振荡器的筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 1648-1993	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	内部目检(封装前) 焊接 加工工艺	3.6.10 3.6.7.1	要求			—
2	随机振动	—	要求	可选	不要求	GJB 360A-1996 方法 214, 条件 I-B, 持续时间: 每轴向 5min
3	温度冲击	—	要求			GJB 360A-1996 方法 107, 条件 A-1
4	老炼前电测试 输入电流-功率 输出波形 输出电压-功率 频率-温度精度	4.9.5 4.9.19 4.9.20 4.9.10	要求			频率-温度精度为可选项目; 电参数合格判据按详细规范规定
5	老炼	—	240h	160h	48h	最高工作温度, 额定电源电压, 规定的负载
6	老炼后电测试	同序号 4	要求			按详细规范规定
7	频率老化	4.9.34	要求			—
8	计算 PD	—	—			—
9	PDA	—	5%	10%	20%	—
10	X 射线照相检验	—	要求	可选	不要求	GJB 360A-1996 方法 209, 在 Y1 方向及与之 成 90° 的方向各照一次
11	密封	4.9.2	要求			—
12	外观和机械检查	4.9.1	检查几何尺寸、结构、标 志及加工质量等			—

14.3.2 混合电路结构晶体振荡器

混合电路结构晶体振荡器的筛选方法和程序按表 53 规定进行。

表 53 混合电路结构晶体振荡器的筛选方法和程序

序号	筛选项目	方法 GJB 1648-1993	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
1	非破坏性键合拉力	—	要求	可选	不要求	GJB 548B-2005 方法 2023.2
2	内部目检	—	要求	可选	不要求	GJB 548B-2005 方法 2017.1
3	稳定性烘焙(封装前)	—	48h	24h	不要求	GJB 548B-2005 方法 1008.1, 条件 C, 150℃
4	热冲击	—	要求	可选	不要求	GJB 548B-2005 方法 1011.1, 条件 A
5	温度循环	—	要求			GJB 548B-2005 方法 1010.1, 条件 B
6	恒定加速度	—	要求	不要求		GJB 548B-2005 方法 2001.1, 条件 A, Y1 方 向, 49000m/s ²
7	PIND	—	要求	不要求		GJB 548B-2005 方法 2020.1, 条件 B
8	老炼前电测试 输入电流-功率 输出波形 输出电压-功率 频率-温度精度	4.9.5 4.9.19 4.9.20 4.9.10	要求			频率-温度精度为可选项目; 电参数合格判据按详细规范规定

表 53(续)

序号	筛选项目	方法 GJB 1648-1993	筛选条件或测量参数			说明
			I	II	III	
9	老炼(负载)	—	240h	160h	48h	125℃, 额定电源电压, 规定的负载
10	老炼后电测试	同序号 8	要求			按详细规范规定
11	频率老化	4.9.34	720h	不要求		—
12	计算 PD	—	—	—		—
13	PDA	—	5%	10%	20%	—
14	X 射线照相检验	—	要求		不要求	GJB 548B-2005 方法 2012.1
15	密封试验 细检漏 粗检漏	—	要求			GJB 548B-2005 方法 1014.2 条件 A 条件 C
16	外观检查	—	要求			GJB 548B-2005 方法 2009.1

15 半导体分立器件筛选详细要求

15.1 通则

15.1.1 半导体分立器件品种

本标准规定了下列两类半导体分立器件的筛选方法和程序:

- a) 二极管;
- b) 晶体管。

15.1.2 适用的国家军用标准及试验方法标准

以上两类半导体分立器件适用的国家军用标准如表 54 所示。

表 54 半导体分立器件适用的国家军用标准

序号	半导体分立器件类型	适用的国家军用标准	
		编号	标准名称
1	半导体分立器件	GJB 33A-1997	半导体分立器件总规范
2	—	GJB 128A-1997	半导体分立器件试验方法

15.2 二极管

二极管的筛选方法和程序按表 55 规定进行。

表 55 二极管的筛选方法和程序

序号	筛选项目	GJB 128A-1997		筛选等级			说明
		方法号	条件	I	II	III	
1	内部目检	2074 或 2073	—	要求	要求 ^a	不要求	—
2	温度循环 ^b	1051	试验条件 C, 25℃时不要求停顿, 在最大贮存温度范围, 循环 20 次。在最高、最低温度停留的时间大于 10min。	要求		不要求	—
3	浪涌电流 ^c	4066	试验条件 B, 每分钟 10 次脉冲, 脉冲持续时间最小 7ms。	要求		不要求	—

表 55(续)

序号	筛选项目	GJB 128A-1997		筛选等级			说明
		方法号	条件	I	II	III	
4	恒定加速度	2006	Y1 方向, 196000m/s ² ; 对于在 25℃ 时额定功率大于 10W 的器件为 98000m/s ² , 不要求保持 Imin。	要求	不要求		—
5	PIND	2052	试验条件 A。	要求			—
6	正向不稳定性冲击 ^d	2081	仅适用于轴向引线器件。	要求	不要求		—
7	反向不稳定性冲击 ^d	2082	仅适用于轴向引线器件。	要求	不要求		—
8	编序列号	—	—	要求	不要求		—
9	初始电参数测试 ^e	—	—	要求			—
10	老炼 ^f	1038	试验条件 A: 高温反偏(HTRB) 试验条件 B: 稳态工作功率	要求		要求 ^g	—
			高温反偏/功率老炼持续时间(h)	96/240	48/160	0/96	
11	终点电参数测试 ^e	—	—	要求			—
12	计算变化量	—	—	要求	不要求		—
13	计算 PD	—	—	要求			—
14	PDA	—	—	5%	10%	20%	—
15	密封试验 细检漏 粗检漏	1071	试验条件 G 或 H	要求		不要求	—
			试验条件 C 或 K				
16	X 射线照相检验	2076	按规定	要求	不要求		—
17	外观检查	2071	—	要求			—

^a 按 GJB 4027A-2006 规定抽样进行 DPA, 不允许失效。
^b 对于玻璃实体二极管, 可按 GJB 128A-1997 方法 1056, 条件 A 进行热冲击替代温度循环。
^c 对于电压基准、瞬态电压抑制、电流调整或变容二极管不要求。
^d 对双插头式二极管或螺栓安装二极管不要求, 对温度补偿基准二极管可不作正向不稳定性冲击。
^e 应在室温、最大和最小工作温度下测量电参数。
^f 见表 56, 对于闸流晶体管可用 GJB 128A-1997 方法 1040, 条件 B, 25℃, 相同的时间。
^g 在二极管的最高工作温度(一般不超过 125℃)下老炼。

表 56 二极管老炼及电参数测试要求

二极管类型	老炼要求		参数变化量 极限值	终点电参数测试 ^{a, b, c}
	高温反偏(条件 A)	功率老炼(条件 B)		
整流二极管 ^e (功率、快恢复、 高电压)	$V_R = 0.8V_{RM}$ $125^\circ\text{C} < T_A < 150^\circ\text{C}$	50Hz 正弦波 $V_R = V_{RMW}$ $I_F = I_{OMAX}$ $T_A = 25^\circ\text{C}^d$	ΔV_F ΔI_R	V_F 、 I_R 、 V_R 、 $V_{(BR)/R}$ 、 t_{rr} 、 C_j
开关二极管 (通用型、肖特基、 射频、PIN)	$V_R = 0.8V_{RM}$ $125^\circ\text{C} < T_A < 150^\circ\text{C}$	50Hz 正弦波 $V_R = V_{RMW}$ $I_F = I_{OMAX}$ $T_A = 25^\circ\text{C}^d$	ΔV_F ΔI_R	V_F 、 I_R 、 V_R 、 $V_{(BR)/R}$ 、 C_j 、 t_{rr} 、 τ 、 P_0/P_i
齐纳二极管 (电压调整、电压 基准)	不要求	规定 I_Z 以适应额定的 P_d $T_A = 25^\circ\text{C}$	ΔV_Z	V_F 、 I_R 、 V_Z 、 I_Z 、 I_{ZM} 、 V_{ZM} 、 Z_z

表 56 (续)

二极管类型	老炼要求		参数变化量 极限值	终点电参数测试 ^{a, b, c}
	高温反偏(条件 A)	功率老炼(条件 B)		
电流调整二极管	不要求	额定的 V_{POV} $T_A=25^\circ\text{C}$	ΔI_S	$V_L, Z_S, Z_K, V_S,$ $I_S, \alpha I_S$
瞬态抑制二极管	V_R $125^\circ\text{C} < T_A < 150^\circ\text{C}$	规定 I_P, T_P 和脉冲次数, $T_A=25^\circ\text{C}$	ΔV_{BR} ΔI_R	$V_{BR}, V_{CM}, I_{SM}, I_R$
隧道二极管 (微波)	额定 V_R $125^\circ\text{C} < T_A < 150^\circ\text{C}$	规定 I_F, V_F 使 P_D 达到最大额 定值, $T_A=25^\circ\text{C}$	ΔV_P ΔV_R	$I_P, I_V, V_R, V_F, V_V, C_T$
变容二极管 (调谐)	$V_R=0.8V_{RM}$ $125^\circ\text{C} < T_A < 150^\circ\text{C}$	不要求	ΔI_R ΔC_T	$V_{BR/R}, I_R, C_C, C_T, Q, C_{II},$ L_S, C_{IZ}
闸流晶体管 (SCRs)	$V_R=0.8V_{RM}$ $V_D=0.8V_{DM}$ $125^\circ\text{C} < T_A < 150^\circ\text{C}$	额定 V_{DWM} 和 V_{DWM} 规定 V_{GT} 和 V_{GQ} 方波占空比 50% $T_A=25^\circ\text{C}^d$	ΔI_{RM} ΔI_{DM}	$I_{DM}, I_{GM}, I_{GT}, I_L, I_{RM}, V_{BR/R},$ $V_{GT}, dV/dt, t_{on}, t_{off}$

^a 符号定义见 GB 11499。
^b 规定需要测量的最少参数, 也应测量器件的其他参数或关键使用参数。
^c 所有的直流参数在 25°C、最高和最低工作温度下测量, 所有交流参数在 25°C 时测量。
^d 需要时可用散热片。
^e 额定 I_O 大于 10A ($T_C=100^\circ\text{C}$) 的壳体装配的整流二极管不需进行高温反偏。

15.3 晶体管

晶体管的筛选方法和程序按表 57 规定进行。

表 57 晶体管的筛选方法和程序

序号	筛选项目	GJB 128A-1997		筛选等级			说明
		方法号	条件	I	II	III	
1	内部目检	2072	功率 FETs 用方法 2069 射频类用方法 2070	要求	要求 ^a	不要求	—
2	温度循环	1051	试验条件 C, 25°C 时不要求停顿, 在最大贮存温度范围, 循环 20 次。在最高、最低温度停留的时间大于 10min。	要求		要求 循环 10 次	—
3	恒定加速度	2006	Y1 方向, 196000m/s ² , 对于在 25°C 时额定功率大于 10W 的器件为 98000m/s ² , 不要求保持 1min。	要求		不要求	—
4	PIND	2052	试验条件 A。	要求		不要求	—
5	编序列号	—	—	要求		不要求	—
6	初始电参数测试 ^c	—	—	要求		不要求	—
7	老炼 ^b	1039	试验条件 A: 稳态反向偏置 试验条件 B: 稳态功率	要求			—
			反偏/稳态功率持续时间 (h)	96/240	48/160	24/48	—
8	终点电参数测试 ^c	—	—	要求			—
9	计算变化量	—	—	要求		不要求	—
10	计算 PD	—	—	要求			—
11	PDA	—	—	5%	10%	20%	—

表 57(续)

序号	筛选项目	GJB 128A-1997		筛选等级			说明
		方法号	条件	I	II	III	
12	密封试验 细检漏 粗检漏	1071	试验条件 G 或 H 试验条件 C 或 K	要求			—
13	X 射线照相检验	2076	按规定	要求	不要求	—	
14	外观检查	2071	—	要求			—

^a 按 GJB 4027A-2006 规定抽样进行 DPA, 不允许失效。
^b 见表 58, 对于功率 FETs, 可用 GJB 128A-1997 方法 1042, 条件 A、B, 高温反偏时间增加 1 倍, 功率老炼时间减半。
^c 所有的直流参数在 25°C、最高和最低工作温度下测量, 所有交流参数在 25°C 时测量。

表 58 晶体管老炼及电参数测试要求

晶体管类型	老炼要求		参数变化量极限值	终点电参数测试 ^{a, b, c}
	高温反偏(条件 A)	功率老炼(条件 B)		
双极型晶体管(开关, 小功率、大功率普通晶体管, 双晶体管)	80%额定 V_{CB0} $125^{\circ}\text{C} < T_A < 150^{\circ}\text{C}$	规定 V_{CB} 或 V_{CE} 使 P_T 达到最大额定值 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	ΔI_{CB0} 或 ΔI_{CEO} Δh_{FE}	I_{CB} 、 I_{CEO} 、 I_{CBO} 、 I_{EBO} 、 $V_{(BR)CEO}$ 、 $V_{(BR)CBO}$ 、 $V_{(BR)EBO}$ 、 $V_{(BR)CES}$ 、 $V_{CE(sat)}$ 、 $V_{BE(sat)}$ 、 h_{FE} 、 t_{on} 、 t_{off} 、 t_s 、 t_f 、 h_{fe} 、 C_{obo} 、 C_{ibo}
双极型晶体管(射频, 高频)	80%额定 V_{CB0} $125^{\circ}\text{C} < T_A < 150^{\circ}\text{C}$	规定 V_{CB} 使 P_T 达到最大额定值 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	ΔI_{CEO} Δh_{FE}	I_{CEO} 、 $V_{(BR)CEO}$ 、 $V_{(BR)CBO}$ 、 $V_{(BR)EBO}$ 、 $V_{CE(sat)}$ 、 h_{FE} 、 G_{PE} 、 NF 、 h_{fe} 、 η 、 C_{obo}
结型场效应晶体管(JFET)	80%额定 V_{DS} $V_{DS} = 0$ $125^{\circ}\text{C} < T_A < 150^{\circ}\text{C}$	80%额定 V_{GS} 规定 V_{CB} 使 P_T 达到最大额定值 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	ΔI_{DSS} 或 ΔI_{GSS} Δy_{fs}	$V_{DS(on)}$ 、 $V_{GS(off)}$ 、 $V_{(BR)GSS}$ 、 I_{GSS} 、 I_{DSS} 、 C_{iss} 、 C_{rss} 、 y_{fs} 、 y_{gs}
MOSFET	80%额定 V_{DS} $V_{GS} = 0$ $T_A = 125^{\circ}\text{C}$	80%额定 V_{GS} $V_{DS} = 0$ $T_A = 125^{\circ}\text{C}$	ΔI_{DSS} 或 ΔI_{GSS} $\Delta V_{GS(th)}$ $\Delta r_{ds(on)}$	$V_{(BR)DSS}$ 、 $V_{GS(th)}$ 、 $V_{DS(on)}$ 、 V_{DS} 、 $r_{ds(on)}$ 、 $V_{BE(sat)}$ 、 h_{FE} 、 t_{on} 、 t_{off} 、 t_{tr} 、 C_T
达林顿晶体管	80%额定 V_{CB0} $125^{\circ}\text{C} < T_A < 150^{\circ}\text{C}$	规定 V_{CB} 或 V_{CE} 使 P_T 达到最大额定值 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	Δh_{FE} 、 ΔI_{CE}	$V_{CE(sat)}$ 、 $V_{BE(sat)}$ 、 $V_{BE(th)}$ 、 $V_{(BR)CEO}$ 、 I_{CEO} 、 I_{EBO} 、 I_{CE} 、 h_{FE} 、 t_{on} 、 t_{off} 、 C_{obo}

^a 符号定义见 GB 11499。
^b 规定需要测量的最少参数, 也应测量器件的其他参数或关键使用参数。
^c 所有的直流参数在 25°C、最高和最低工作温度下测量, 所有交流参数在 25°C 时测量。

16 集成电路筛选详细要求

16.1 通则

16.1.1 集成电路品种

本标准规定了下列两类集成电路的筛选方法和程序:

- 单片集成电路;
- 混合集成电路(含 MCM)。

16.1.2 适用的国家军用标准及试验方法标准

以上两类集成电路适用的国家军用标准如表 59 所示。

表 59 集成电路适用的国家军用标准

序号	半导体集成电路类型	适用的国家军用标准	
		编号	标准名称
1	单片集成电路	GJB 597A-1996	半导体集成电路总规范
2	混合集成电路(含 MCM)	GJB 2438A-2002	混合集成电路通用规范
3	—	GJB 548B-2005	微电子器件试验方法和程序

16.2 单片集成电路

单片集成电路的筛选方法和程序按表 60 规定进行。

表 60 单片集成电路的筛选方法和程序

序号	筛选项目	GJB 548B-2005		筛选等级			说明
		方法号	条件	I	II	III	
1	晶圆批验收	5007.1	—	要求	要求 ^a		—
2	非破坏性键合拉力	2023.2	—	要求	要求 ^a	不要求	—
3	内部目检	2010.1	试验条件 A 或 B	要求 条件 A	要求 条件 B	不要求	—
4	温度循环	1010.1	C	要求			—
5	恒定加速度	2001.1	E; Y1 方向	要求			—
6	PIND	2020.1	试验条件 A	要求	可选	不要求	可选项目由采购文件规定
7	X 射线照相	2012.1	两个视图	要求			—
8	编序列号	—	—	要求			—
9	初始电参数测试 ^b	—	按适用的详细规范	要求			—
10	老炼 ^c	1015.1	试验条件 A、C 或 D	要求			如适用, I 级筛选应进行 72h 静态老炼
				静态老炼/动态老炼时间(h)			
				72/240	0/160	0/48	
11	终点电参数测试 ^d	—	按适用的详细规范	要求			—
12	计算 Δ 值和 PD	—	—	要求			—
13	PDA ^e	—	—	3%	5%	10%	—
14	密封试验 细检漏 粗检漏	1014.2	试验条件 A 或 B 试验条件 C	要求		可选	可选项目由采购文件规定
15	外部目检	2009.1	3~10 倍放大镜或显微镜	要求			—

^a 按 GJB 4027A-2006 规定抽样进行 DPA, 不允许失效。
^b 在室温条件下按表 58 测量电参数并记录 Δ 参数, 不要求记录的 Δ 参数可按合格/不合格进行测试。
^c 用户设计的可编程电路, 完成编程后, 应进行步骤 8~11 的筛选。
^d 如按表 61 需要进行多种类型老炼, 每次老炼后均应测试 Δ 参数, 此外每次老炼后要计算 Δ 值和 PD。
^e PDA 适用老炼期间的累积失效; I、II 筛选的 PDA 按 GJB 548B-2005 方法 5004.2 第 3.5.1 条规定。

表 61 单片集成电路老炼及电参数测试要求

集成电路类型	老炼要求 ^d		Δ 参数	终点电参数测试 ^{a, b, c}
	静态(条件 C)	动态(条件 D ^e)		
数字双极与数字 MOS BiCMOS 逻辑(门、缓冲器、触发器、多路转换器、寄存器和计数器) RAMs FIFOs 微处理器/DSP 外围接口 FPGA PROM、PLD/PLA ^f	数字双极工艺不要求 数字 MOS 工艺要求 $T_A=125^\circ\text{C}$ V_{in} : 一半输入接 V_{DD} , 其他输入接 V_{SS} V_{out} : 引出端通过 R_L 接 $0.5V_{DD}$	两种工艺均要求 $T_A=125^\circ\text{C}$ V_{in} : 方波, 50% 占空比, 加到输入端和控制端 频率: 100Hz~1MHz V_{out} : 通过 R_L 接 $0.5V_{CC}$ 或 $0.5V_{DD}$	ΔI_{CC} 或 ΔI_{DD}	直流: V_{IC} 、 V_{OH} 、 V_{OL} 、 I_{CC} 、 (I_{EE}) 、 I_{IL} 、 I_{IH} 、 I_{DD} 、 I_{OZL} 、 I_{OZH} 、 I_{OS} 交流: t_{PHL} 、 t_{PLH} 、 t_{TLH} 、 t_{THL} 、 t_{PZH} 、 t_{PZL} 、 t_{PHZ} 、 t_{PLZ} 、 T_A 、 T_S 、 T_H 功能测试: ① 简单逻辑器件验证真值表 ② 复杂逻辑器件如: ASIC、 FPGA、微处理器, 功能测试 包括按 GJB 548B-2005 方法 5012 的故障覆盖率测 量的要求 ③ PROM: 校验熔丝图测试 ROMs: 特定故障模式测试, 如跨步、跃步等。
线性 MOS、双极和 Bi-FET 运算放大器 仪用放大器 采样/保持和比较器	$T_A=125^\circ\text{C}$ V_{out} : 引出端通过 R_L 接地	$T_A=125^\circ\text{C}$ V_{in} : 方波(占空比 50%) 或正弦波 频率: 10Hz~1MHz V_{out} : 引出端通过 R_L 接 地	ΔI_{IB} ΔI_{IO} ΔV_{IO}	直流: I_{CC} 、 I_{EE} 、 I_{IO} 、 V_{IO} 、 V_{OPP} 、 A_v 、 $CMRR$ 、 $PSRR$ 交流: 变化率
线性 MOS、双极和 Bi-FET ^h 线性驱动器和接收器	$T_A=125^\circ\text{C}$ V_{in} : 一半输入接 V_{DDMAX} , 其他输 入接 V_{SS}	$T_A=125^\circ\text{C}$ V_{in} : 方波规定频率和占 空比 V_{out} : 引出端通过 R_L 接 V_{CC}	ΔI_{CC} 或 ΔI_{IH}	直流: V_{OH} 、 V_{OL} 、 I_{CC} 、 I_{IL} 、 I_{IH} 、 I_{OS} 交流: t_{PLH} 、 t_{PHL} 、 t_{TLH} 、 t_{THL} 功能测试: 真值表
线性 MOS、双极和 Bi-FET ^{g, h} 模拟开关和多路转换器	$T_A=125^\circ\text{C}$ V_{in} : 一半输入接 V_{DDMAX} , 其他输 入接 V_{SS} V_{out} : 引出端通过 R_L 接 $\pm V_{CC}$	$T_A=125^\circ\text{C}$ V_{in} : 方波(占空比 50%) 频率: 100kHz V_{out} : 引出端通过 R_L 接 $\pm V_{CC}$	ΔI_{CC} $\Delta I_{D(OFF)}$ $\Delta I_{S(OFF)}$ $\Delta R_{(ON)}$	直流: I_{CC} 、 $I_{D(OON)}$ 、 $R_{(ON)}$ 、 $I_{D(OFF)}$ 、 $I_{S(OON)}$ 、 $I_{S(OFF)}$ 交流: $t_{(ON)}$ 、 $t_{(OFF)}$ 关断前特征时间
线性双极 电压调整器	$T_A=125^\circ\text{C}$ V_{out} : 引出端通过 R_L 接地	不要求	ΔI_{SCD} 、 ΔV_{OUT}	直流: I_{CC} 、 V_{OUT} 、 I_{OS} 线性/负载调整率
线性双极 脉宽调制器	不要求	$T_A=125^\circ\text{C}$ V_{out} : 引出端通过 R_L 接 地 如适用可外接 R_{ext} 、 C_{ext}	ΔI_{IO} 、 ΔV_{REF}	直流: V_{REF} 、 I_{IB} 、 I_{IO} 、 I_{OS} 、 V_{IO} 、 V_{OL} 、 V_{OH} 、 A_v 、 $CMRR$ 、 $PSRR$ 交流: t_R 、 t_F 、 f_{OSC}
达林顿晶体管阵列	$T_A=125^\circ\text{C}$ V_{out} : 引出端通过 R_L 接直流 15V	不要求	ΔI_{CEX} 、 Δh_{FE}	直流: $V_{CE(SAT)}$ 、 V_F 、 I_{CEX} 、 I_F 交流: h_{FE} 、 t_{PHL} 、 t_{PLH}
线性 CMOS 定时器	$T_A=125^\circ\text{C}$ V_{out} : 引出端通过 R_L 接 V_{CC}	不要求	ΔI_{CEX} 、 ΔV_{OH} 、 ΔV_{OL}	直流: V_{TRIG} 、 V_{TH} 、 V_R 、 V_{OL} 、 V_{OH} 、 V_{SAT} 、 I_{CC} 、 I_{TRIG} 、 I_{TH} 、 I_R 、 I_{CEX} 交流: t_{TLH} 、 t_{THL}

表 61(续)

集成电路类型	老炼要求 ^d		Δ 参数	终点电参数测试 ^{a, b, c}
	静态(条件 C)	动态(条件 D°)		
线性 MOS 和双极 有源滤波器	不要求	$T_A=125^\circ\text{C}$ V_{in} : 正弦波; 频率 $< f_0$ V_{out} : 引出端通过 R_L 接地	ΔI_{CC} ΔV_{OS}	直流: I_{CC} 、 I_{SS} 、 V_{OS} 交流: f_0 、 Q 、输入频率范围
混合信号 MOS、 Bi-CMOS 和双极 ^h 模拟/数字转换器(A/D)	$T_A=125^\circ\text{C}$ V_{in} : 最大模拟直流输入 V_{out} : 通过 R_L 接 $V_{CC}/2$	$T_A=125^\circ\text{C}$ V_{in} : 模拟输入至产生最大数字码 V_{out} : 通过 R_L 接 $V_{CC}/2$	ΔI_{CC} 、 ΔI_{EE} 、 ΔV_{IO}	直流: V_{REF} 、 V_{OH} 、 V_{OL} 、 V_{IO} 、 I_{CC} 、 I_{EE} 、 I_{IL} 、 I_{IH} 、 I_{OZL} 、 I_{OZH} 、 I_{OS} 、零点误差、增益误差、 线性度误差 交流: t_C 、 t_S 、 f_H 功能测试: 检验代码
混合信号 MOS、 Bi-CMOS 和双极 ^h 数字/模拟转换器(D/A)	$T_A=125^\circ\text{C}$ V_{in} : 一半输入接 V_{DD} 、 其他输入接 V_{SS} V_{out} : 通过 R_L 接地	$T_A=125^\circ\text{C}$ V_{in} : 所有输入和控制信号施加适当数字码 V_{out} : 通过 R_L 接地	ΔI_{CC} 、 ΔI_{EE}	直流: I_{CC} 、 I_{EE} 、 I_{IL} 、 I_{IH} 、 I_{OZL} 、 I_{OZH} 、 I_{OS} 、零点误差、增益误差、 线性度误差 交流: t_C 、 t_S 、 f_H 功能测试: 检验代码

^a 符号定义见详细规范或相应的器件目录。
^b 这些是推荐的与电路有关的典型电参数, 请参阅包括直流参数、交流参数测试条件和极限值的详细规范。
^c 对于数字电路所有的直流参数、开关参数和功能测试在 25°C、最高和最低工作温度下测试。所有交流参数(例如 C_{IN} 等)在初始检验和设计或工艺更改时进行测试。对于线性电路所有的直流参数在 25°C、最高和最低工作温度下测试, 所有交流参数和开关参数在 25°C 下完成。
^d 静态和动态老炼在最大的推荐工作电源电压条件下进行, V_{in} 、 R_L 的选择要确保不超过器件的最高结温。
^e 当详细规范对输入信号的波形、占空比、频率有规定时, 应按详细规范的规定。
^f 对于一次可编程器件(例如: PROM、PLD/PLA 和 FPGA 电路等), 推荐进行动态老炼。I 级和 II 级筛选程序电路老炼时施加用户规定的老炼电路。为了进行用户程序验证, 老炼后应进行直流、交流和功能测试。
^g I 级筛选要求动态老炼。
^h II 级或 III 级筛选允许选择静态老炼或动态老炼。

16.3 混合集成电路

混合集成电路的筛选方法和程序按表 62 规定进行。

表 62 混合集成电路的筛选方法和程序

序号	筛选项目	GJB 548B-2005		筛选等级			说明
		方法号	条件	I	II	III ^a	
1	密封前老炼	1030.1	—	要求			适用于未列入 QML 的器件
2	非破坏键合拉力	2023.2	PDA: 2%或 1 根引线(取大值)	要求			
3	内部目检	2017.1	—	要求	不要求		—
4	温度循环或热冲击	1010.1	C	要求	任选		—
		1011.1	至少条件 A	不要求			
5	机械冲击或恒定加速度	2002.1	B(仅 Y1 方向)	任选			—
		2001.1	29400m/s ² ; Y1 方向				
6	PIND ^b	2020.1	试验条件 A(适用于 K 级)或 B	要求			—

表 62(续)

序号	筛选项目	GJB 548B-2005		筛选等级			说明
		方法号	条件	I	II	III ^a	
7	初始电参数测试	—	按适用的详细规范	要求			—
8	老炼 ^c	1015.1	试验条件 A、C 或 D	要求			—
			125℃老炼时间(h)	320	160		
9	中间电参数测试 ^d	—	—	要求	不要求		—
10	终点电参数测试	—	—	要求			—
11	计算 Δ 值和 PD	—	—	要求			—
12	PDA	—	—	5%	10%	20% ^e	—
13	密封试验 细检漏 粗检漏	1014.2	试验条件 A1	要求			—
			试验条件 C1				
14	X 射线照相 ^f	2012.1	两个视图	要求	不要求		—
15	外部目检	2009.1	3~10 倍放大镜或显微镜	要求			—

^a III级筛选的内部目检可按 GJB 4027A-2006 的相应规定进行 DPA, 不允许失效。
^b 如果在 5 次试验中, 只要有一次器件 PD 小于 1%或 1 个器件(取较大者)则该批电路可接收, 每次试验后剔除不合格的器件。若 5 次试验仍不满足 1%的 PDA 要求或 5 次累计的不合格数超过 25%, 则不能作为 I 级和 II 级器件。
^c I 级混合电路应分为两次连续老炼(每次老炼 160h)。
^d I 级混合电路第一次老炼后应进行中间测试, 以确定第二次老炼时的器件是否是合格品。
^e III级筛选 PDA 仅适用于功能失效, 不要求计算 Δ 。
^f X 射线照相可在 PIND 试验后任何步骤进行。

17 发光二极管、光敏晶体管和光耦合器筛选详细要求

17.1 通则

17.1.1 光电子器件品种

本标准规定了下列两类光电子器件的筛选方法和程序:

- 发光二极管、光敏晶体管;
- 光耦合器。

17.1.2 适用的国家军用标准

以上两类光电子器件适用的国家军用标准和代表型号如表 63 所示。

表 63 光电子器件适用的国家军用标准

序号	光电子器件类型	适用的国家军用标准		光电子器件代表型号
		编号	标准名称	
1	光电子器件	GJB 33A-1997	半导体分立器件总规范	—
2	—	GJB 5018-2001	半导体光电子器件筛选与验收通用要求	—
3	—	GJB 128A-1997	半导体分立器件试验方法	—

17.2 光电子器件

光电子器件的筛选方法和程序按表 64 规定进行。

表 64 光电子器件的筛选方法和程序

序号	筛选项目		GJB 128A-1997		筛选等级			说明	
			方法号	条件	I	II	III		
1	内部目检(封帽前) 晶体管 二极管		2072 2073	—	要求		不要求	—	
2	常温电参数测试		—	GJB 5018-2001 5.1.2.1	要求			主要测试参数见表 65。	
3	高温 贮存	塑料封装 全环氧封装	1032	100°C ± 2°C 其他条件按有关详细规范	不要求		96h	—	
		金属玻璃封装 金属陶瓷封装		150°C ± 3°C 其他条件按有关详细规范	160h				
4	温度 循环	塑料封装 全环氧封装	1051	-55°C ± 3°C; 85°C ± 2°C 循环 10 次	不要求		要求	—	
		金属玻璃封装 金属陶瓷封装		-55°C ± 3°C; 125°C ± 2°C 循环 20 次	要求				
5	恒定加速度 (适用于空封器件)		2006	Y1 方向, 196000m/s ² , 试验时间 1min。	要求	可选	不要求	玻璃封装器件按详细规范要求。	
6	PIND(适用于空封器件)		2052	试验条件 A, PDA ≤ 15%	要求	可选	不要求	—	
7	编序列号		—	GJB 5018-2001 5.1.2.1.1	要求		不要求	—	
8	初始电参数测试		—	GJB 5018-2001 5.1.2.1.2	要求		不要求	—	
9	高温反偏(HTRB) 光敏晶体管 光电耦合器		1039	试验条件 A, T _A = 125°C	持续时间(h)			—	
					96	48	24	—	
10	中间电参数测试		—	—	要求		不要求	—	
11	计算 Δ 值和 PD 光敏晶体管	光电耦合器	—	ΔI _D ≤ 初始值的 100% 或 25nA, 取较大者 ΔCTR ≤ 初始值的 20% ΔI _{CEO} ≤ 初始值的 100% 或 25nA, 取较大者	要求			不要求	—
12	PDA		—	—	5%	10%	不要求	—	
13	功率老炼		—	GJB 5018-2001 5.1.2.2	160h	96h	48h	—	
14	老炼后电参数测试 计算 Δ 值和 PD		—	GJB 5018-2001 5.1.2.1.2	PDA 3%	PDA 5%	不要求	—	
15	高温电参数测试		—	GJB 5018-2001 5.1.2.3	要求		可选	对光电耦合器。	
16	低温电参数测试		—	GJB 5018-2001 5.1.2.4	要求		可选	对光电耦合器。	
17	密封试验(适用时)		1071	试验条件: H1 或 H2 试验条件: C	要求			玻璃封装器件按详细规范要求。	
	细检漏 粗检漏								
18	终点电参数测试		—	GJB 5018-2001 5.1.2.1.2	要求		—		
19	外观检查		2071	GJB 5018-2001 5.1.2.6	要求			打标志后进行。	

表 65 测试的主要参数

器件类型	发光二极管	光敏二极管	光敏晶体管	光电耦合器
测试参数	a) 反向漏电流 I_R b) 反向击穿电压 V_R c) 正向压降 V_F d) 法向光强 I_V 或辐射功率 P_O	a) 暗电流 I_D b) 反向击穿电压 V_R c) 光电流 I_P	a) 暗电流 I_{CEO} b) 反向击穿电压 $V_{(BR)CEO}$ c) 光电流 $I_{(H)}$	a) 正向压降 V_F b) 反向压降 V_R c) 反向漏电流 I_R d) 饱和压降 V_{CES} e) 暗电流 I_{CEO} f) 击穿电压 $V_{(BR)CEO}$ g) 电流传输比 CTR h) 隔离电阻 R_{ISO}

18 电线、电缆筛选详细要求

18.1 通则

18.1.1 电线、电缆品种

本标准规定了下列两类电线、电缆的筛选方法和程序:

- 绝缘电线、涂覆磁导线(漆包线);
- 射频同轴电缆、多芯电缆。

18.1.2 适用的国家军用标准

以上两类电线、电缆适用的国家军用标准及代表型号如表 66 所示。

表 66 电线、电缆适用的国家军用标准

序号	电线、电缆类型	适用的国家军用标准		电线、电缆代表型号
		编号	标准名称	
1	电线、涂覆磁导线(漆包线)	GJB 773A-2000	航空航天用含氟聚合物绝缘电线电缆通用规范	F40
2	射频同轴电缆、多芯电缆	GJB 973A-2004	柔软和半硬射频电缆通用规范	—

18.2 绝缘电线、涂覆磁导线(漆包线)

18.2.1 绝缘电线

绝缘电线的筛选方法和程序按表 67 规定进行。

表 67 绝缘电线的筛选方法和程序

序号	检验/试验项目	试验方法、条件和要求	样品数量(接收数)		
			I 级	II 级	III 级
1	外观检查	检查标志、绝缘和颜色是否符合相应的规范。检查绝缘的加工质量是否有裂纹、裂痕。一般用目测法,有争议时可使用 5 倍放大镜或 25 倍体视显微镜在足够的照明下检查。	同一生产批抽样 300mm		
2	机械检查	检验成品电线的直径是否符合相应的规范。检验绞线的股数和线规号是否正确。必要时,检验重量。检验绞线有无褪色或腐蚀。电线镀层不应因正常弯曲而剥落,导体线芯应连续。	同一生产批抽样 300mm		
3	缠绕试验 (适用于挤出型绝缘)	将一端固定在芯轴上,另一端在规定的芯轴上紧紧缠绕 4 圈。在规定的温度下烘烤 2h,冷却后,应检查样品的绝缘有无裂纹。	同一生产批 抽样 300mm	不要求	

表 67(续)

序号	检验/试验项目	试验方法、条件和要求	样品数量(接收数)		
			I级	II级	III级
4	高温老化	试验方法按 GJB 773A-2000 中 4.6.12 规定,合格判据符合详细规范要求。	同一生产批 抽样 300mm		不要求
5	交联程度验证试验	试验方法按 GJB 773A-2000 中 4.6.13 规定,合格判据符合详细规范要求。	同一生产批 抽样 300mm		不要求
6	低温弯曲	试验方法按 GJB 773A-2000 中 4.6.21 规定,合格判据符合详细规范要求。	同一生产批 抽样 300mm		不要求
7	介质耐电压试验	试验方法按 GJB 773A-2000 中 4.6.11.3 规定,试验电压及合格判据符合详细规范要求。	同一生产批抽样 300mm		
8	导体电阻	试验方法按 GJB 773A-2000 中 4.6.8 规定,合格判据符合详细规范要求。	同一生产批抽样 300mm		
9	绝缘电阻	试验方法按 GJB 773A-2000 中 4.6.9 规定,合格判据符合详细规范要求。	同一生产批抽样 300mm		
10	表面电阻	试验方法按 GJB 773A-2000 中 4.6.10 规定,合格判据符合详细规范要求。	同一生产批抽样 300mm		
11	释气控制(要求时)	对释气性能良好的绝缘材料,通常在 125℃、 10^{-3} Pa 下烘烤 24h 进行释气处理。以减少在下一步组装可能产生的释气污染。	全部	不要求	

18.2.2 涂覆磁导线(漆包线)

涂覆磁导线(漆包线)的筛选方法和程序按表 68 规定进行。

表 68 涂覆磁导线(漆包线)的筛选方法和程序

序号	检验/试验项目	试验方法、条件和要求	样品数量(接收数)		
			I级	II级	III级
1	外观检查	检查涂覆层的加工质量。涂覆层应完整无孔眼、气泡、起皱、细痕。导体不应外露。	同一生产批抽样 300mm		
2	机械检查	按相应规范检验成品电线的尺寸。	同一生产批抽样 300mm		不要求
3	粘附力和柔软性	a) 将长 300mm 的样品夹在相距 250mm 的两个夹子之间,按规定进行拉伸,并检查绝缘是否从电线上脱落。 b) 按规定在芯轴上转绕,并检查涂覆层是否开裂和分离。对于线号小于 AWG30 的电线,可用 1/64 的钻头替代轴芯。	同一生产 批抽样 300mm	不要求	
4	烘烤	在最大额定温度加 20℃下烘烤 30min。用规定的放大镜检查开裂情况。	同一生产批抽样 300mm		不要求
5	释气控制(要求时)	同表 67 序号 11。	全部	不要求	

18.3 射频同轴电缆、多芯电缆

18.3.1 射频同轴电缆

射频同轴电缆的筛选方法和程序按表 69 规定进行。

表 69 射频同轴电缆的筛选方法和程序

序号	检验/试验项目	试验方法、条件和要求	样品数量(接收数)		
			I级	II级	III级
1	外观检查	检查标志是否合适。检查外护套有无开裂和裂痕。用3倍的放大镜和在足够的照明下检查。	同一生产批抽样 300mm		
2	机械检查	按相应的规范检查尺寸。检查内导体和屏蔽层的绞线的数量和AWG号。必要时检查重量。	同一生产批抽样 300mm		不要求
3	连续性	按 GJB 973A-2004 方法 4.7.3	全部		
4	火花试验	按 GJB 973A-2004 方法 4.7.4(对铜合金半硬电缆不适用)	同一生产批抽样 300mm		
5	介质耐电压	按 GJB 973A-2004 方法 4.7.5	同一生产批抽样 300mm		
6	绝缘电阻	按 GJB 973A-2004 方法 4.7.6	同一生产批抽样 300mm		
7	特性阻抗	按 GJB 973A-2004 方法 4.7.8	同一生产批抽样 300mm		
8	衰减常数	按 GJB 973A-2004 方法 4.7.9(适用时)	同一生产批抽样 300mm		
9	回波损耗(电压驻波比)	按 GJB 973A-2004 方法 4.7.10(适用时)	同一生产批抽样 300mm		
10	释气控制(要求时)	同表 67 序号 11。	全部		不要求

18.3.2 多芯电缆

多芯电缆的筛选方法和程序按表 70 规定进行。

表 70 多芯电缆的筛选方法和程序

序号	检验/试验项目	试验方法、条件和要求	样品数量(接收数)		
			I级	II级	III级
1	外观检查	检查标志是否合适。检查外护套有无开裂和裂痕。用3倍的放大镜和在足够的照明下检查。	同一生产批抽样 300mm		
2	机械检查	按相应的规范验证导体数、导体线规号(AWG)和绞线、色码或绝缘的特殊标志(要求时)。检查屏蔽层是否腐蚀和褪色,检查镀层是否有机械损伤或剥落。测量护套的厚度,必要时检查重量。	同一生产批抽样 300mm		不要求
3	电缆护套的火花试验(护套缺陷)	按 GJB 973A-2004 方法 4.7.4	同一生产批抽样 300mm		
4	介质耐电压	按 GJB 973A-2004 方法 4.7.5	同一生产批抽样 300mm		
5	导体和屏蔽的连续性	成品电缆的导体都应使用欧姆表或其他试验设备进行连续性试验;通过目测检查屏蔽层的连续性。	全部		
6	释气控制(要求时)	同表 67 序号 11。	全部		不要求

附录 A

(资料性附录)

军用电子元器件的等级和补充筛选示例

A.1 军用电子元器件的质量等级

军用国产元器件的主要质量等级包括：

- a) 按相应国家军用标准(以下以 GJB 表示)进行控制的元器件，一般指器件的质量保证等级、元件的失效率等级及军级；
- b) 按“七专”或“七专加严”进行控制的元器件，质量等级为 G 或 G+；
- c) 当采购不到以上两类元器件时，能在市场采购到的工业用或商业用元器件，质量等级分别为工业级或商业级。

A.2 军用电子元器件的应用等级

根据军用型号的重要程度及应用部位的关键性，将元器件的应用分为 3 个应用等级。各应用等级的定义如下：

- 1 级—用于重点工程(型号)关键部位的元器件；
- 2 级—用于重点工程(型号)非关键部位或非重点工程(型号)关键部位的元器件；
- 3 级—用于非重点工程(型号)非关键部位的元器件。

A.3 军用电子元器件的质量等级与应用等级的关系

上述元器件的质量等级是元器件本身的属性，由元器件设计、材料和过程控制的严格程度所决定，并通过了相应产品规范规定的试验(检验)考核。元器件的应用等级是由采用元器件工程(型号)的重要程度及应用部位的关键程度所决定。

当应用等级与所使用元器件质量等级相适应时，可直接使用。当不适应时就应按规定进行补充筛选或(和)鉴定检验。表 A.1 以半导体集成电路为例，说明应用等级与器件质量等级的关系。

表 A.1 半导体集成电路质量等级与应用等级的关系

应用等级	半导体电路质量保证等级	使用要求		
		直接使用	按要求筛选 ^a	按要求鉴定 ^b
1 级	S 级	√	—	—
	B 级	—	√	—
	B1 级	—	√	√
	G+或 G	—	√	√
2 级	S 级	√	—	—
	B 级	√	—	—
	B1 级	—	√	—
	G+或 G	—	√	√
	工业级	—	√	√
3 级	S 级	√	—	—
	B 级	√	—	—

表 A.1 (续)

应用等级	半导体电路质量保证等级	使用要求		
		直接使用	按要求筛选 ^a	按要求鉴定 ^b
3级	B1级	√	—	—
	G+或G	√	—	—
	工业级	—	√	√
	商业级	—	√	√
^a 应用等级1级、2级、3级分别按I、II、III级筛选。 ^b 鉴定要求另有规定。不同应用等级有不同的鉴定要求，相同应用等级中不同质量保证等级也有不同的鉴定要求。				

A.4 补充筛选示例

A.4.1 通则

补充筛选的要求(包括:方法、条件等)是在元器件承制方是否已进行筛选的基础决定的,当承制方未进行筛选的元器件,应按工程(型号)要求的应用等级,选择本标准规定的适用筛选等级进行补充筛选;当承制方已进行了筛选,但筛选的要求不能满足应用等级的要求时,应按照本标准规定的筛选要求,并适当增加时间,确定补充筛选的要求。

下面对某型号1级应用,选用的半导体分立器件、单片集成电路和机电元件(电磁继电器)的补充筛选,各举一例作为补充筛选的示例。

对于承制方已进行了筛选元器件,允许的不合格品率(PDA)应加严,一般应不高于承制方筛选PDA的一半。

A.4.2 半导体分立器件

能采购到晶体管的质量保证等级为普军级(JP),根据GJB 33A规定,承制方对JP级晶体管不作筛选,所以元器件使用方应按表54中I级筛选的全部要求,进行补充筛选。

A.4.3 单片集成电路

选用单片集成电路的质量保证等级为B1级,筛选等级相当于表57中的III级筛选,根据III级筛选与I级筛选的主要差别,确定补充筛选的要求如表A.2所示。

表 A.2 单片集成电路补充筛选方法和程序

序号	筛选项目	GJB 548B-2005		补充筛选	说明
		方法号	条件		
1	晶圆批验收	5007.1	—	要求	应在封帽前由承制方进行,如已封帽可不作或用DPA替代。
2	非破坏键合拉力	2023.2	—	要求	
3	内部目检(封帽前)	2010.1	A或B	要求 ^a	
4	温度循环	1010.1	C	要求	—
5	恒定加速度	2001.1	E; Y1方向	要求	可抽样22(0),不通过时,全检。
6	PIND	2020.1	试验条件A	要求	—
7	X射线照相	2012.1	两个视图	要求	—
8	编序列号	—	—	要求	—
9	初始电参数测试 ^b	—	按适用的详细规范	要求	—

表 A. 2 (续)

序号	筛选项目	GJB 548B-2005		补充筛选	说明
		方法号	条件		
10	老炼 ^c	1015.1	试验条件 A、C 或 D	要求	适用时需要补做 72h 静态老炼； 动态老炼时间见注 ^d
			—	静态老炼/动态老炼时间(h)	
			静态老炼/动态老炼	72/240	
11	终点电参数测试 ^e	—	—	要求	—
12	计算变化量和 PD	—	—	要求	—
13	PDA ^f	—	—	5%、3%	—
14	密封试验 细检漏 粗检漏	1014.2	试验条件 A 或 B	要求	—
			试验条件 C		
15	外部目检	2009.1	3~10 倍放大镜或显微镜	要求	—

^a 按 GJB 4027A-2006 规定进行 DPA, 不允许失效。
^b 在室温条件下按详细规范读取并记录 Δ 参数, 不要求记录的 Δ 参数可按合格/不合格进行测试。
^c 用户设计的可编程电路, 完成编程后, 应进行步骤 8~11 的筛选。
^d 动态老炼时间为: (240-承制方已老炼时间)+30%承制方已老炼时间=240-160+48=128h。
^e 如果按详细规范需要进行多种类型老炼, 每次老炼后均应测试 Δ 参数, 此外每次老炼后要计算 Δ 值和 PD。
^f PDA 适用老炼期间的累积失效; 总 PD 不大于 5%, 详见 GJB 548B-2005 方法 5004.2 第 3.5.1 条规定。

A. 4. 4 电磁继电器

选用电磁继电器的质量等级为 G+级, 筛选等级相当于表 39 中的 III 级筛选, 根据 III 级筛选与 I 级筛选的主要差别, 确定补充筛选的要求如表 A.3 所示。

表 A. 3 电磁继电器补充筛选方法和程序

序号	筛选项目 ^a	方法 GJB 65B-1999	补充筛选	说明
1	振动(正弦)	4.8.11.1	要求	—
2	振动(随机)	4.8.11.2	要求	当采购文件规定时
3	微粒碰撞噪声检测(PIND)	4.8.23	要求	当采购文件规定时
4	内部潮湿	4.8.3.1	要求	此两项筛选如承制方已做过, 并经使用方认可, 可不作或少做。
5	运行	4.8.3.2	要求	
6	介质耐电压 ^b	4.8.7	要求	—
7	绝缘电阻 ^b	4.8.6	要求	—
8	电特性 ^{b,c}	4.8.8	要求	—
9	外部目检和机械检查 ^{d,e}	4.8.1	要求	—
10	密封	4.8.5	要求	仅适用于气密型继电器
11	计算 PD	—	—	—
12	PDA	—	5%	—

^a 除非另有规定, 筛选应按所示顺序进行。
^b 线圈电阻和线圈电流测试可在介质耐电压和绝缘电阻之前进行; 电性能测试之前的绝缘电阻和介质耐电压试验顺序可以任意。
^c 线圈电流测试仅适用于有瞬态抑制或带有反向保护二极管的继电器。
^d 诸如标志不清之类的轻不合格品可以返工。
^e 除由于罩壳类型、外部附件等按规定外, 每种继电器类型应抽取两只样品进行检查。

附录 B (资料性附录)

塑料封装半导体集成电路筛选方法和程序

B.1 通则

本附录参照国家军用标准制定了塑料封装半导体集成电路的筛选方法和程序。

B.2 可参照采用的国家军用标准

塑料封装半导体集成电路可参照采用的国家军用标准如表 B.1 所示。

表 B.1 塑料封装半导体器件可参照采用的国家军用标准

序号	标准类型	适用的国家军用标准	
		编号	标准名称
1	半导体集成电路通用规范	GJB 597A-1996	半导体集成电路总规范
2	集成电路试验方法	GJB 548B-2005	微电子器件试验方法和程序
3	破坏性物理分析方法	GJB 4027A-2006	军用电子元器件破坏性物理分析方法

B.3 塑料封装半导体集成电路筛选方法和程序

塑料封装半导体集成电路的筛选方法和程序按表 B.2 规定进行。

表 B.2 塑料封装半导体集成电路的筛选方法和程序

序号	筛选项目	GJB 548B-2005		筛选等级			说明	
		方法号	条件	I	II	III		
1	外部目检	2009.1	3~10 倍放大镜或显微镜	要求	可选		—	
2	温度循环	1010.1	条件 B; 或器件允许的高、低温, 取要求低者	25 次循环	15 次循环	5 次循环	—	
3	X 射线照相	2012.1	两个视图	要求	可选		—	
4	C 模式扫描声学显微镜超声检测 (C-SAM 检测)	参照 GJB 4027A-2006 方法 1103 第 2.4 条规定的方法和合格判据进行扫描声学显微镜检查。		要求		可选	—	
5	编序列号	—	—	要求			—	
6	老炼前电参数测试 ^a	—	按适用的详细规范	要求			—	
7	静态老炼 125℃ 或器件最高工作温度	1015.1	条件 A 或 B 老炼时间由老炼温度和筛选等级决定	老炼温度		老炼时间		—
				125℃	240h	160h	160h	
				105℃	445h	300h	300h	
				85℃	885h	590h	590h	
70℃	1560h	1040h	1040h					
8	室温电参数测试	—	按适用的详细规范	要求			—	
9	动态老炼 125℃ 或器件最高工作温度	1015.1	条件 D 老炼时间由老炼温度和筛选等级决定 (同序号 7)	要求 (老炼时间同序号 7)			—	

表 B.2 (续)

序号	筛选项目	GJB 548B-2005		筛选等级			说明
		方法号	条件	I	II	III	
10	终点电参数测试 ^a	—	按适用的详细规范	要求			—
11	外部目检	2009.1	3~10 倍放大镜或显微镜	要求			—
12	计算 Δ 值和 PD	—	—	要求			—
13	PDA	—	—	5%	10%	15%	—
14	高压蒸煮试验 ^b	—	—	3 (0)	可选	不要求	—

^a 对 I、II 级筛选应作高、低温和室温测试；III 级筛选仅要求作室温测试。
^b 温度 (121 ± 3) °C、相对湿度 100%、蒸汽压力 205kPa、蒸煮时间 96⁺²₀ h，试验前后在室温下测量电参数。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 军 用 标 准
军 用 电 子 元 器 件 筛 选 技 术 要 求
GJB 7243-2011

*

总 装 备 部 军 标 出 版 发 行 部 出 版
(北 京 东 外 京 顺 路 7 号)
总 装 备 部 军 标 出 版 发 行 部 印 刷 车 间 印 刷
总 装 备 部 军 标 出 版 发 行 部 发 行
版 权 专 有 不 得 翻 印

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 3½ 字 数 114 千 字
2011 年 5 月 第 1 版 2011 年 5 月 第 1 次 印 刷
印 数 1-700

*

军 标 出 字 第 8250 号 定 价 53.00 元



G J B 7 2 4 3 - 2 0 1 1 Z