



中华人民共和国国家标准

GB/T 37963—2019

电子设备可靠性预计模型及数据手册

Handbook of reliability prediction model and data for electronic equipment

(IEC TR 62380:2004, Reliability data handbook—Universal model for reliability prediction of electronics components, PCBs and equipment, NEQ)

2019-08-30 发布

2019-12-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、符号	1
3.1 术语和定义	1
3.2 符号	2
4 使用说明	3
4.1 前提条件	3
4.2 影响因子	4
4.3 数据使用	4
4.4 可靠性预计的用途和目的	5
5 环境影响	5
5.1 概述	5
5.2 环境类型定义	5
5.3 电应力条件	9
5.4 任务剖面	9
5.5 任务剖面案例	9
6 印制电路板和混合集成电路	11
6.1 印制电路板	11
6.2 混合集成电路	12
7 集成电路	14
7.1 有效范围	14
7.2 集成电路的结温估计	14
7.3 失效率模型	17
8 二极管、半导体闸流管、晶体管 and 光电耦合器	22
8.1 计算二极管和晶体管的结温	22
8.2 低功率二极管	24
8.3 功率二极管	26
8.4 低功率晶体管	28
8.5 功率晶体管	30
8.6 光电耦合器	33
9 光电器件	35
9.1 概述	35
9.2 LED 模块	35

9.3	激光二极管模块	37
9.4	通信用光电二极管和接收模块	39
9.5	无源光学元器件	40
9.6	其他光学元器件	41
10	电容器和热敏电阻器(NTC)	41
10.1	固定塑料、纸介、电介质电容器	41
10.2	固定瓷介电容器——Ⅰ类	42
10.3	固定瓷介电容器——Ⅱ类	43
10.4	固体钽电解电容器	44
10.5	非固体铝电解电容	45
10.6	铝电解电容器——固体电解质	47
10.7	铝电解电容器——聚合物电解质	47
10.8	可变瓷介电容器	48
10.9	带负温度影响系数(NTC)的热敏电阻器	49
11	电阻器和电位器	50
11.1	固定、低功率膜电阻器	50
11.2	热模压碳质固定电阻器	51
11.3	固定、大功率膜电阻器	52
11.4	低功率线绕电阻器	53
11.5	大功率线绕电阻器	54
11.6	固定、低功率表贴电阻器和电阻阵列	55
11.7	非线绕金属陶瓷电位器	56
12	电感器和变压器	58
13	微波无源元器件、压电元器件和声表面波滤波器	59
14	继电器	60
14.1	湿簧继电器	60
14.2	干簧继电器	62
14.3	机电继电器、热动继电器	64
14.4	工业继电器、高压真空继电器和功率水银湿簧继电器	66
15	开关和键盘	68
16	连接器	69
17	灯	71
18	保护器件	71
19	电池	72
20	电动机和风机	73
附录 A (资料性附录)	基于质量保证措施的元器件失效率水平修正	74
附录 B (资料性附录)	元器件计数预计法与通用失效率	75
参考文献	83

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法参考 IEC TR 62380:2004《可靠性数据手册 电子元器件、电路板及设备可靠性预计通用模型》编制,与 IEC TR 62380:2004 的一致性程度为非等效。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国电工电子产品可靠性与维修性标准化技术委员会(SAC/TC 24)归口。

本标准起草单位:工业和信息化部电子第五研究所。

本标准主要起草人:于迪、周军连、莫郁薇、潘勇、聂国健、任艳、杨云、翟芳。

引 言

随着我国民用工业领域对电子设备(产品)可靠性重视程度的日渐加强,作为可靠性设计的重要环节之一,可靠性预计的开展已较为普及,但相关标准的缺失使得企业在开展国产电子元器件失效率计算时缺少技术指导,国外可靠性预计手册又很难准确反映国产电子元器件的可靠性水平。因此,有必要结合我国民用电子设备实情开展可靠性预计国家标准的编制工作。

电子设备可靠性预计模型及数据手册

1 范围

本标准规定了常见元器件类型的预计模型、影响因子表征及相关数据,为其可靠性指标计算提供参考依据,从而辅助设备可靠性优化工作的开展。

本标准适用于国产电子元器件。

2 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。

GB/T 2900.13—2008 电工术语 可信性与服务质量

GB/T 4798(所有部分) 电工电子产品应用环境条件

3 术语和定义、符号

3.1 术语和定义

GB/T 2900.13—2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

基本失效率 reference failure rate

在给定基准条件下的失效率。

3.1.2

基准条件 reference condition

经选择,与大多数应用及设备中元器件的使用相符的应力条件。

注:包括温度、电应力、机械应力等。

3.1.3

失效模式 failure mode

失效发生的方式。

3.1.4

任务剖面 mission profile

产品在完成规定任务这段时间内所经历的事件和环境的时序描述。

3.1.5

通用失效率 generic failure rate

元器件在通用工作环境和常用工作应力下的失效率。

注:在元器件计数可靠性预计时使用该失效率。

3.1.6

元器件 component

设备的组成部分,在不丧失其特定功能的前提下不能再进行物理细分的最小单元。