



团 体 标 准

T/CIE 115—2021

电子元器件失效机理、模式及 影响分析(FMMEA)通用方法和程序

General method and procedure of failure mechanism,
mode and effects analysis (FMMEA) for electronic components

2021-11-22 发布

2022-02-01 实施

中国电子学会 发布
中国标准出版社 出版

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	1
4 一般要求	2
4.1 总则	2
4.2 FMMEA 计划	2
4.3 一般分析程序	3
5 详细要求	3
5.1 准备工作	3
5.2 层次约定及单元划分	3
5.3 制定编码体系	4
5.4 失效机理和失效模式确定	4
5.5 失效影响分析	4
5.6 危害性分析	5
5.7 失效机理应力分析及失效物理模型	6
5.8 失效原因分析	6
5.9 改进措施	7
附录 A (资料性) 功率晶体管 FMMEA 层次约定和单元划分示例	8
附录 B (资料性) 功率晶体管 FMMEA 表格示例	12

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。

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。

本文件由中国电子学会可靠性分会提出并归口。

本文件起草单位：工业和信息化部电子第五研究所、中国电子科技集团公司第五十五研究所、电子科技大学。

本文件主要起草人：来萍、陈媛、何小琦、路国光、黄云、恩云飞、林罡、黄洪钟、米金华。

引 言

目前,国内外有关失效模式及影响分析(FMEA)的标准都是针对系统和整机的,其中我国目前采用的两个主要标准中,GB/T 7826《系统可靠性分析技术 失效模式和效应分析(FMEA)程序》主要针对电子设备等系统,国军标 GJB/Z 1391《故障模式、影响及危害性分析指南》主要针对军用、航空、航天等装备系统。本文件是针对元器件级的失效模式及影响分析,是对系统及整机级的 FMEA 标准的有效补充,可保证元器件制造和应用方了解和掌握影响元器件可靠性的主要失效机理、模式及原因,并预先采取有效的预防措施;支撑元器件的可靠性设计、生产工艺控制以及整机用户的可靠性应用。

元器件 FMEA 的核心是在失效模式影响分析的基础上引入了失效机理的影响分析。对元器件来说,最低层次的分析是失效机理及其影响的分析,这也是不同于系统的主要方面。因此,元器件的 FMEA 又叫做失效机理、模式及影响分析(FMMEA)。

电子元器件失效机理、模式及 影响分析(FMMEA)通用方法和程序

1 范围

本文件确立了对电子元器件进行失效机理、模式及其影响分析(FMMEA)的通用方法和程序。
本文件适用于电子元器件的风险等级分析。

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 2900.99 电工术语 可信性

GB/T 7826 系统可靠性分析技术 失效模式和影响分析(FMEA)程序

GJB 451 可靠性维修性保障性术语

GJB/Z 1391 故障模式、影响及危害性分析指南

3 术语和定义

GJB 451、GB/T 2900.99、GJB/Z 1391 和 GB/T 7826 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电子元器件 electronic component

在电子线路或电子设备中执行电气、电子、电磁、机电和光电功能的基本单元。

注:该基本单元可由多个零件组成,通常不破坏是不能将其分解的。

3.2

失效影响 failure effect

某层次单元的失效(机理或模式)对本层次单元、或对较高层次单元、或对最终产品即电子元器件本身的运行、功能和状态产生的后果。

注:失效影响分为局部影响和最终影响,对本层次或相邻较高层次单元的影响叫局部影响,对最终产品即电子元器件本身的影响叫最终影响。

3.3

失效机理、模式及其影响分析 failure mechanism, mode and effects analysis; FMMEA

对电子元器件本身及各层次单元的潜在失效机理、失效模式及其影响进行分析的一种方法。

3.4

风险等级 risk class

确定失效影响危害度的一种表征方法。

注:是对失效影响严重程度及失效发生概率的综合度量,用等级来表征。

3.5

严酷度 severity

失效影响的严重程度。

注:用等级来表征。