



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 42023.1—2023/IEC TS 63164-1:2020

工业自动化设备和系统可靠性 第1部分：自动化设备可靠性数据 保证及其来源规范

Reliability of industrial automation devices and systems—Part 1: Assurance of
automation devices reliability data and specification of their source

(IEC TS 63164-1:2020, IDT)

2023-11-27 发布

2024-06-01 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 | IV |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语、定义和缩略语 | 1 |
| 4 可靠性数据的表示形式 | 3 |
| 5 一致性 | 4 |
| 6 可靠性数据保证要求 | 4 |
| 附录 A (资料性) 现场收集可靠性数据的方法 | 7 |
| 附录 B (资料性) 通过 λ 计算设备或子系统的 <i>MTTF</i> 和 <i>MTBF</i> | 10 |
| 附录 C (资料性) 系统性失效和随机硬件失效之间的区别 | 13 |
| 参考文献 | 16 |

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/Z 42023《工业自动化设备和系统可靠性》的第 1 部分。GB/Z 42023 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：自动化设备可靠性数据保证及其来源规范；
- 第 2 部分：系统可靠性。

本文件等同采用 IEC TS 63164-1:2020《工业自动化设备和系统可靠性 第 1 部分：自动化设备可靠性数据保证及其来源规范》，文件类型由 IEC 的技术规范调整为我国的国家标准化指导性技术文件。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本文件起草单位：机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、沈阳工业大学、中国科学院沈阳自动化研究所、卡奥斯工业智能研究院(青岛)有限公司、北京航空航天大学、重庆川仪自动化股份有限公司、浙江中控技术股份有限公司、上海仪器仪表自控系统检验测试所有限公司、辽宁大学、北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所、北京角动力技术有限公司、中国软件评测中心(工业和信息化部软件与集成电路促进中心)、苏州拓康自动化技术有限公司、工业和信息化部第五研究所、西门子(中国)有限公司、北京赛伯产业信息技术研究院有限公司。

本文件主要起草人：丁露、王成城、张晓玲、徐皑冬、宋岩、孙博、黄云彪、任涛林、乔靖玉、谢亚莲、冯强、靳江红、陈宇、郭永振、张庆军、孟苓辉、李佳、王姗姗。

引 言

自动化设备的可靠性数据通常被评估人员和系统集成人员用于预测整个系统的性能。因此,如何获取这些数据成为评估人员和系统集成人员首先关注的问题。本文件为设备制造商提供指导,指导如何呈现设备的可靠性数据并将数据来源表述清楚,支撑评估人员和系统集成人员去最有效地应用。此外,本文件也包含了一系列参考条件。

本文件定义了三种获取数据的方法。

- 1) 计算。这是电子设备的首选方法。
- 2) 现场观测设备。如果没有相关数据支撑计算方法下的预测,则该方法成为首选方法。
- 3) 实验室测试。这是机械和机电设备的首选方法,但评估低需求模式下的设备除外(见 GB/T 20438.4—2017 的 3.5.16)。

注:老化和磨合不在本文件定义范围内,将在后续文件中解决。

本文件是 GB/Z 42023《工业自动化设备和系统可靠性》的第 1 部分,等同采用 IEC TS 63164-1:2020,侧重于可靠性数据,包括可靠性数据的保证以及现场可靠性数据的收集方法。如何通过计算和实验室测试方法获取到数据将在其他文件中进行定义。本文件主要针对随机硬件失效。然而,在现场数据收集的过程中,随机硬件失效和系统性失效很难区分。

GB/Z 42023 拟由三个部分构成。

- 第 1 部分:自动化设备可靠性数据保证及其来源规范。目的在于为自动化设备可靠性数据的保证提供指导。
- 第 2 部分:系统可靠性。目的在于指导使用者计算系统可靠性指标。
- 第 3 部分:用户指南。目的在于指导使用者进行可靠性计算与测试。

工业自动化设备和系统可靠性

第 1 部分：自动化设备可靠性数据 保证及其来源规范

1 范围

本文件为自动化设备可靠性数据的保证提供指导。如果是通过计算得到数据,本文件给出了详细的计算方法。如果通过现场设备观测得到数据,本文件给出了进行观测和估计的方法。如果是通过实验室测试得到数据,本文件给出了详细的试验方法和试验条件。

本文件定义了数据的表示形式。

本文件的前提为组件在全面使用之前不需要进行磨合。

如果设备用于功能安全场景,请见 IEC 61508(所有部分)及相关文件。

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 5080.1—2012 可靠性试验 第 1 部分:试验条件和统计检验原理(IEC 60300-3-5:2001, IDT)

GB/T 34987—2017 威布尔分析(IEC 61649:2008, IDT)

IEC 60300-3-2:2004 可信性管理 第 3-2 部分:应用指南 现场可信性数据收集(Dependability management—Part 3-2: Application guide—Collection of dependability data from the field)

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

可靠性数据保证 assurance of reliability data

具备所需支持信息的输出,以保证可靠性数据可被信任、验证以及审查。

3.1.2

B₁₀ 阈值 B₁₀ threshold

10%的部件出现失效的时间。

注 1: 适用的时间间隔取决于资产的性质和用途,如运行时间、运行小时数、周期数等。

注 2: 在本文件中,平均失效率通过 10%除以 B₁₀ 阈值[单位为小时(h)]获得。忽略早期失效的影响,通常认为失效率仅在 B₁₀ 之后才显著增加。

注 3: 一旦达到 B₁₀ 阈值,则认为气动和机电部件的失效率不可接受。