



中华人民共和国国家标准

GB/T 21711.2—2024/IEC 61810-2:2017

基础机电继电器 第2部分：可靠性

Electromechanical elementary relays—Part 2: Reliability

(IEC 61810-2:2017, IDT)

2024-03-15 发布

2024-07-01 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 术语和定义	1
4 总则	3
5 试验条件	4
5.1 样品	4
5.2 环境条件	5
5.3 工作条件	5
5.4 试验设备	5
6 失效判据	5
7 输出数据	6
8 输出数据分析	6
9 可靠性量值的表示	6
附录 A (规范性) 数据分析	7
附录 B (资料性) 数据分析示例	16
附录 C (资料性) 统计表	25
附录 D (资料性) 成功运行——无失效的试验	27
参考文献	29
图 A.1 威布尔概率绘图纸示例	9
图 A.2 累积失效率绘图纸示例	10
图 A.3 标绘出的各数据点和绘制出的直线	11
图 A.4 分布参数的估计	11
图 B.1 分布参数估计	18
图 B.2 累积失效率图	20
图 B.3 定型试验与威布尔贝叶斯分析的周期试验比较	24
表 A.1 无失效品的威布尔贝叶斯置信度	15
表 B.1 累积失效率分析记录表	16
表 B.2 记录表示例	18
表 B.3 此案例中前 20 只失效品的数据	21
表 C.1 伽马函数值	25
表 C.2 正态分布的分位数值	26
表 D.1 样品数和寿命循环次数	28

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/T 21711《基础机电继电器》的第 2 部分。GB/T 21711 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：总则与安全要求；
- 第 2 部分：可靠性；
- 第 2-1 部分：可靠性 B_{10} 值验证程序；
- 第 7 部分：试验与测量程序。

本文件等同采用 IEC 61810-2:2017《基础机电继电器 第 2 部分：可靠性》。为便于使用，本文件作了下列编辑性修改：

- a) 纠正了 5.3 最后一段的笔误，由“表 12”修改为“表 16”；
- b) 纠正了 A.5.1.4 和 A.5.2.2 中的笔误，“附录 D”修改为“附录 C”；
- c) 纠正了图 A.4 中的笔误，横坐标“ $\hat{\beta}_{10}$ ”修改为“ \hat{B}_{10} ”；
- d) 纠正了 B.3.2 中的笔误，“ $(w_1\hat{\beta}; w_2\hat{\beta})$ ”修改为“ $(w_1\hat{\beta}, w_2\hat{\beta})$ ”；
- e) 纠正了 B.3.3 中的笔误，“ $(A_1\hat{\eta}; A_2\hat{\eta})$ ”修改为“ $(A_1\hat{\eta}, A_2\hat{\eta})$ ”；
- f) 纠正了 D.2 中的笔误，符号“ $R_{(c)}$ ”修改为“ $R(c)$ ”，符号“ $F_{(c)}$ ”修改为“ $F(c)$ ”，符号“ $R_{(a)}$ ”修改为“ $R(a)$ ”，符号“ $c_{(a)}$ ”修改为“ $c(a)$ ”；
- g) 纠正了 D.3 中的笔误，“置信度 $F(c)=0.90$ ”修改为“置信度为 0.90”。

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国有或无电气继电器标准化技术委员会(SAC/TC 217)归口。

本文件起草单位：厦门宏发电声股份有限公司、哈尔滨工业大学、中国电子技术标准化研究院。

本文件主要起草人：林伟霖、由佳欣、陆宁懿、周艳梅、徐乐、翟国富、王珏。

引 言

为规范我国继电器产品开发、检测试验、质量评定及使用,促进继电器产业稳步、协调发展,制定GB/T 21711《基础机电继电器》系列标准。GB/T 21711《基础机电继电器》是各类基础机电继电器的产品基础规范,拟由7个部分组成。

- 第1部分:总则与安全要求。目的在于确定电气或电子工程各领域用基础机电继电器的基本功能和安全要求及安全的相关特性。
- 第2部分:可靠性。目的在于规范对基础机电继电器进行可靠性考核的要求。
- 第2-1部分:可靠性 B_{10} 值验证程序。目的在于规范对基础机电继电器进行可靠性指标考核和可靠性增长要求考核的要求。
- 第3部分:强制定位(机械联锁)触点继电器。目的在于在第1部分通用要求基础上,增加适用于强制定位(机械联锁)触点继电器的特殊要求。
- 第4部分:舌簧继电器 总则与安全要求。目的在于为适用于通用控制电路中的舌簧继电器制定基本功能和安全要求。
- 第7部分:试验和测量程序。目的在于规范适用于基础机电继电器的试验和测量程序。
- 第10部分:大容量继电器附加功能特性和安全要求。目的在于在第1部分通用要求基础上,增加适用于大容量继电器附加功能特性和安全要求。

基础机电继电器

第 2 部分:可靠性

1 范围

本文件规定了采用适当统计方法对继电器耐久性试验进行评定的试验条件和细则,以获得其可靠性的特性值。

本文件适用于认为是不修理产品的基础机电继电器(即失效后不加以修理的产品)。继电器的寿命通常用循环次数(CTF)表示。因此当在 GB/T 34987—2017 中使用“时间”或“持续时间”这些术语时,都具有“循环次数”的含义。然而,在一给定的工作频率下,循环次数可以转换为相应的时间(如失效前时间 TTF)。

本文件规定了描述基础继电器在正常使用中可靠性的失效判据和所得出的特性值。当达到规定的失效判据时,则继电器失效发生。

基础继电器的失效率不能认为是恒定的,特别是由耗损机理所造成的失效率,被试产品的失效前循环次数通常呈现为威布尔分布。本文件规定了以数值法和图解法计算两参数威布尔分布的近似值,及以威布尔贝叶斯法确认可靠性量值的置信下限和方法。

本文件不包括对基础机电继电器增加的可靠性验证要求使用的程序。

注 1: 这种可靠性试验程序在 IEC 61810-2-1 中规定,特别是预定将基础机电继电器组装在符合 IEC 62061 和 GB/T 16855.1 规定与安全相关的机械控制系统中时,IEC 61810-2-1 为制造厂规定了提供 B_{10D} 值的试验程序。

注 2: 具有符合 IEC 61810-3 规定的强制定位(机械连锁)触点的基础机电继电器能提供符合 GB/T 16855.1—2018 中 4.5.3 规定的高诊断覆盖率。

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 21711.1—2023 基础机电继电器 第 1 部分:总则与安全要求(IEC 61810-1:2015,IDT)
GB/T 34987—2017 威布尔分析(IEC 61649:2008,IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

产品 item

能够被单独考虑的任何元器件。

注:本文件中,产品是基础机电继电器。

3.2

不修理的产品 non-repaired item

失效后不加以修理的产品。