《家用和类似用途变频控制器可靠性评价 通用要求》编制说明

（征求意见稿）

**一、工作简况**

**1、任务来源**

本标准根据中国机械工业联合会“关于印发2020年第二批中国机械工业联合会团体标准制修订计划的通知”（中机联标[2020]60号，计划编号：20200204）《家用和类似用途变频控制器可靠性评价 通用要求》制定，由全国家用自动控制器标准化技术委员会（SAC/TC 212）归口，海信空调有限公司牵头组织行业有关生产企业、高等院校及相关检测研究单位共同起草，计划完成时间2021年5月。

**2、主要工作过程**

**起草阶段：**按本标准进度要求，2020年7月～9月，全国家用自动控制器标准化技术委员会变频控制器分技术委员会组织并组建了《家用和类似用途变频控制器可靠性评价方法 通用要求》团体标准起草工作组。

2020年9月23日，全国家用自动控制器标准化委员会变频器分技术委员会秘书处线上召开了第一次工作组会议。与会专家对草案经过热烈的讨论，完善了技术框架，并对草案形成了反馈意见和需线下确定的问题点。经过工作组专家线下反馈，秘书处对标准内容的问题点进行了修改。

2020年12月，标准起草工作组将标准文本发送到委员单位及行业相关企业，根据所提问题，标准起草工作组对文本内容第二次进行修改。

2021年4月23日，标准起草工作组在广西南宁召开了第二次工作组会议，会上详细讨论前期各专家提出的问题和意见，确认需要进一步修改的问题。

2022年12月30日，在变频分标委2022年三届三次年会上，由委员及行业相关专家对修改内容进一步确认，会后形成征求意见稿。

**3、主要参加单位和工作组成员及所做的工作等**

本标准起草单位：海信空调有限公司、海信（广东）空调有限公司、中国电器科学研究院股份有限公司、合肥美菱物联科技有限公司、无锡小天鹅电器有限公司、大金（中国）投资有限公司上海分公司、杭州先途电子有限公司、杭州洲钜电子科技有限公司、杭州阔博科技有限公司、常熟市天银机电股份有限公司、深圳拓邦股份有限公司、艾默生环境优化技术（苏州）有限公司、深圳和而泰智能控制股份有限公司、深圳市鑫汇科股份有限公司、青岛海信日立空调系统有限公司、海信冰箱有限公司、广东工业大学、威凯检测技术有限公司和海信（浙江）空调有限公司。

本标准主要起草人： 别清峰、曹锐、王斌、孔睿迅、涂小平、吴强、张建强、叶荣、王世武、武志强、刘利东、欧亮、张炜、白清利、陈剑、任兆亭、张善房、李希志、李秀军、谢光强、刘晓飞、戴兴学、谢剑飞、牟宗娥、吴金星、徐春霞和陈署铭。

所做的工作：王斌任工作组组长，全面协调工作组工作；别清峰、曹锐、王斌、孔睿迅、涂小平、吴强、张建强、叶荣、王世武、武志强、刘利东、欧亮、张炜、白清利、陈剑、任兆亭、张善房、李希志、李秀军、谢光强、刘晓飞、戴兴学、谢剑飞、牟宗娥、吴金星、徐春霞和陈署铭等进行行业调研，搜索相关技术资料，进行研究分析、资料查证和试验验证等工作。

**二、标准的编制原则和主要内容**

 **1．标准的编制原则**

1）本标准按照 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》给出的要求起草。

2）本标准以制定方式进行起草。

3) 本标准规范性引用文件的版本应为最新版本。

4）为了利于对本标准的理解，本标准适当采用表格、图片和文字表述，尽可能清楚、准确和简练，保证标准的适用性。

**2．标准主要内容**

本标准重点明确变频控制器可靠性试验涉及的可靠性指标、试验程序及施加的应力、故障判据及故障数计算、可靠性试验估计值计算方法和试验结果判定等内容。

（1）可靠性评价：本标准可靠性评价要求仅涉及可靠性验证试验，包括可靠性鉴定试验和可靠性验收试验，适用于对变频控制器产品进行可靠性评价、可靠性验收和可靠性增长效果评定。

（2）试验项目：本标准列举了可靠性试验包括温度、湿度应力可靠性试验、机械振动应力试验、电应力可靠性试验、化学腐蚀、非常规试验以及EMC试验等。

（3）故障判据：本标准指出了故障判据包括相关故障计数、除外情况、异常处理、优先事项以及故障分类等。

**三、是否有对应的国家标准或行业标准**

在家电整机的可靠性方面，有相似的国标GB/T 24986系列标准，与本标准存在较大差异， 以其通用标准：《GB/T 24986.1-2020 家用和类似用途电器可靠性试验及评价 第1部分：通用要求》为例，主要差异点列表对比如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章节 | GB/T 24986.1-2020 | 本文件 |
| 1 | 范围：适用于家用和类似用途电器在设计和开发、制造过程中对其可靠性进行试验和评价 | 范围：确立了变频控制器可靠性试验涉及的试验程序，规定了施加的应力和可靠性试验估计值的计算等，描述了可靠性评价的试验方法，规定了试验项目、结果判定以及记录与报告等要求。适用于GB 4706.1范围内的器具与设备所使用的输出功率大于10 W，且最大额定电压不超过690V，最大额定电流不超过63A的变频控制器产品的可靠性评价、可靠性验收和可靠性增长效果评定 |
| 4 | 可靠性评价的参数和指标：设定了可靠性评价参数的选定，平均无故障工作时间、任务可靠度、平均首次实现前时间等等；可靠性评价指标的确定需要权衡的用户需求、现有器具水平等3个因素。 | 可靠性试验说明：采用的可靠性估算方法、故障数统计方法及计算公式， |
| 5 | 分布假设：对分布假设的具体采用进行指引：指数分布、威布尔分布、或其他。 | 一般要求：为本文件的使用指引。 |
| 6 | 可靠性评价方法： 对定性分析、定量分析的具体操作进行指引。 | 可靠性试验方案：规范了试验的条件、时间计算、试验相关的优选时间值、试验终止、中断判定等。 |
| 7 | 试验：对试验安排要点及试验条件选择进行指引。 | 可靠性试验：规范了变频控制器可靠性测试方面具体的全部可靠性相关试验。 |
| 8 | 故障的判据和统计：制定了判据原则、关联故障、费关联故障分辨排查要求，对故障进行故障统计具体操作。 | 故障判据：规范了故障计数、除外情况、 处理、优选事项、故障分类等事项。 |
| 9 | 数据处理：按照点估计、区间估计分类进行数据处理的方法。 | 试验项目及结果判定：对可靠性试验结果的合格性判定。 |
| 10 |  | 记录与报告：规范了报告的内容。 |
| 总结：对比标准是仅限于在可靠性试验方法、原则、数学统计公式等方面进行了规范，对具体产品的可靠性试验项目、试验方法等方面没有涉及；本文件针对变频控制器这一特定电子部件的可靠性进行了规范，因对象确定，所以具体规范了可靠性试验的项目、试验方法、判据等，并最终汇总为测试报告。 |

**四、主要试验（或验证）情况分析**

本标准制定过程中，起草单位及工作组单位进行了大量的基础试验工作,对该类试验的最终结果、各项故障判定和计数进行了验证。

例如寿命试验项判定，标准规定：

试验项应包括温度、湿度应力可靠性试验、电应力可靠性试验、化学腐蚀。试验结束时，参照附录B《变频控制器故障类别》判定每个相关故障的故障类别、关联故障数，再累计故障类别、每个类别对应的总关联故障数。

单项试验关联故障数为每台测试样品故障数之和、累计运行时间为每台样品累计运行时间之和。累计关联故障数为所有单项试验关联故障数总和，累计试验试验时间为所有单项累计试验时间的总和。

致命故障、严重故障数达到或超过1个，判定寿命试验不合格。

产品可靠性验收结果判定

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 方案 | 样品数 | 显著性水平 α | 累计试验时间T | θL | θH | 合格故障数 |
| 1 | 15 | 0.2 | 15000 | 3257 | - | 0 |
| 2 | 15 | 0.2 | 15000 | 1928 | 71184 | 1 |
| 3 | 5 | 0.2 | 5000 | 1085 | - | 0 |
| 4 | 5 | 0.2 | 5000 | 642 | 23728 | 1 |
| 5 | 2 | 0.2 | 2000 | 434 | - | 0 |
| 6 | 双方约定 |

又例如终端产品的温度、湿度、放置时间优选值表：

高温高湿试验温度、湿度、放置时间优选值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 温度优选值℃ | 湿度优选值% RH | 放置时间优选值h |
| 40、50、60、70、85 | 70、85、93 | 24、32、48、96、168、240、300、500、1000 |

以上试验或验证结果是进行家用和类似用途变频控制器可靠性评价的重要依据。通过制定科学、合理的评价方法，可以在开发过程发现产品潜在的可靠性问题，并通过对各项试验或验证数据的分析采取相应的改进措施，以提高设备的可靠性。

**五、标准涉及专利及知识产权情况说明**

本标准项目不涉及知识产权问题。

**六、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况**

本标准主要针对家用和类似用途变频控制器的可靠性评价方法进行规范。在标准中，通过系统的测试方法和评价标准，对变频控制器的性能、安全性、稳定性等各个方面进行了全面的规定。通过实施本标准，可以解决以下问题：

（1）家用和类似用途变频控制器的可靠性缺乏统一的标准和规范。不同厂家、不同型号的变频控制器在性能和质量上存在较大差异，这不仅影响了产品的用户体验，还可能给消费者的生命和财产带来潜在风险。

（2）缺乏对变频控制器可靠性的科学评价体系。大多数厂家只注重产品的性能和功能测试，而忽视了可靠性评价，导致产品在长期使用过程中出现一系列问题。

针对以上问题，本标准通过以下措施进行解决：

（1）制定了统一的可靠性评价方法和指标。本标准规定了家用和类似用途变频控制器的可靠性评价指标，包括温度、湿度应力可靠性试验、机械振动应力试验、电应力可靠性试验、化学腐蚀、非常规试验以及EMC试验等。等多个方面，并明确了各项指标的具体测试方法和评价要求。

（2）建立了完整的可靠性评价体系，将变频控制器的可靠性分为多个方面，并对每个方面的评价指标进行了详细的规定，使得厂家可以根据实际情况对产品进行全面而准确的测试和评估。本标准要求在产品开发过程中，必须对变频控制器的可靠性进行全面的测试和评估，以确保产品在长期使用过程中的稳定性和安全性。

本标准提供的一套系统化的可靠性评价要求可以提高产品的整体质量和可靠性水平。通过实施本标准，有利于促进供需双方更加科学、准确地评估产品的可靠性，从而提高产品的整体质量和用户体验；有助于提升产业的竞争力。

**七、采用国际标准和国外先进标准情况**

本标准没有采用国际标准和国外先进标准。

本标准在制定过程中未查到同类国际、国外先进标准。

本标准制定过程中未测试国外的样品和样机。

本标准技水平为国内先进水平。

**八、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性**

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

本标准属于电自动控制器标准体系“电自动控制器系统”小类，“变频控制器”组中的可靠性标准，与本专业领域标准体系中的性能、安全、电量检测、变频电机、内置驱动、电磁兼容等标准配合使用。

**九、重大分歧意见的处理经过和依据**

无重大分歧意见。

**十、其他应予说明的事项**

鉴于该标准为产品类标准，非方法类标准，故标准名称由《家用和类似用途变频控制器可靠性评价方法 通用要求》变更为《家用和类似用途变频控制器可靠性评价 通用要求》。