



中华人民共和国国家标准

GB/T 40013—2021

服务机器人 电气安全要求及测试方法

Service robot—Electrical safety requirements and test methods

2021-04-30 发布

2021-11-01 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 电气安全要求 | 2 |
| 5 测试的一般条件 | 7 |
| 6 测试方法 | 8 |
| 7 标识及说明 | 9 |
| 附录 A (规范性附录) 异常工作条件试验和单一故障条件试验 | 13 |
| 参考文献 | 17 |

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家机器人标准化总体组提出并归口。

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这些专利的责任。

本标准起草单位：上海电器科学研究院、中国电子技术标准化研究院、科沃斯机器人股份有限公司、上海擎朗智能科技有限公司、科沃斯商用机器人有限公司、北京云迹科技有限公司、上海智慧林医疗科技有限公司、弗徕威智能机器人科技(上海)有限公司、宝时得科技(中国)有限公司、创泽智能机器人集团股份有限公司、深圳市优必选科技股份有限公司、国家市场监督管理总局缺陷产品管理中心、上海电器科学研究所(集团)有限公司、江苏奇捷机器人科技智能有限公司、上海交通大学、海尔(上海)家电研发中心有限公司、上海电器设备检测所有限公司、通标标准技术服务(上海)有限公司、北京康力优蓝机器人科技有限公司、上海机器人产业技术研究院有限公司、北京石头世纪科技股份有限公司、上海工程技术大学、上海添唯认证技术有限公司、重庆德新机器人检测中心有限公司、上海有个机器人有限公司、上海钛米机器人股份有限公司、盈峰环境科技集团股份有限公司。

本标准主要起草人：朱晓鹏、刘云柱、高翔、李通、邵长东、支涛、蒋化冰、许少强、丁玉才、李庆民、王爱国、袁杰、郑杰昌、黄慧洁、杨军、刘健、刘雪楠、郑海峰、于随然、孙威威、王念波、杭鲁滨、邢琳、黄小中、陈文皓、杨长春、潘晶、于守元、张斌。

引 言

本标准考虑了服务机器人的正常工作条件,还考虑可能的故障条件以及随之引起的故障,可预见的误用以及诸如温度、海拔、污染、湿度、电网电源的过电压和通信网络的过电压等外界影响。还需考虑由于制造误差或在制造、运输和正常使用中由于搬运、冲击和运动引起的变形而可能发生的绝缘间距的减小。

本标准考虑了两类人员的安全,一类是使用人员(或操作人员),另一类是维修人员。维修人员是指当服务机器人中的维修接触区域或处在受限制接触区内的服务机器人存在明显危险时,可以运用他们所受的训练和技能避免可能的、对自己或他人伤害的专业人员。但是,需对维修人员就意外危险进行防护,可以通过以下方法进行,例如,把维修时需要接触的零部件的安置远离电气和机械危险,设置屏蔽以避免意外接触危险零部件,用标牌或警告说明以提醒维修人员有残留的危险。

电引起疼痛或伤害:当能引起疼痛或伤害的电能传递到人体部位时,电引起的疼痛或伤害就可能出现。当在人体上有两个或多个电气接触点时,电能的传递就会出现:第一个电气接触点是在人体的一个部分和服务机器人的导电零部件之间;第二个电气接触点是在人体的另一个部分和下列部位之间:地或服务机器人的另一个导电零部件。根据电流的大小、持续时间、波形和频率,对人体的影响从不能感觉、能感觉、疼痛到伤害各不相同。

电引起着火:电引起的着火是由于电能转换成热能,此时,热能使可燃材料发热,随后引燃并燃烧。电能电阻或电弧内转换成热能,并通过传导、对流或辐射传递到可燃材料。由于可燃材料发热而化学分解出气体、液体和固体。当该气体的温度达到燃点时,气体就会被引燃源引燃。当该气体温度达到其自燃温度时,该气体就会自燃。这两种情况下都会引起着火。

耐热和阻燃与温度相关,会引起热灼伤等危险,但与电气安全并不直接相关。考虑到温度的升高多由电气引起,另外,外壳等防护在高温下变形、融化会导致危险带电件的裸露,导致电气安全隐患,故在本标准中一并考虑。当能引起伤害的热能传递到人体部位时就可能发生热引起的伤害,当人体接触热的服务机器人零部件时就发生热能的传递。引起伤害的程度取决于温度差、物体的热质量、热能对皮肤传递的速率,以及接触的持续时间。根据温度、接触持续时间、材料性质和材料质量的不同,人体对能引起疼痛或伤害(灼伤)的温热、过热的感知是不同的。

服务机器人 电气安全要求及测试方法

1 范围

本标准规定了服务机器人电气安全有关的术语和定义、电气安全要求、测试的一般条件、测试方法、标识及说明。

本标准适用于各类服务机器人,主要包括个人/家用服务机器人和公共服务机器人。
特种机器人可以参照使用本标准。

注:在有相关的专用产品电气安全标准的情况下,产品标准优先于本标准。

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 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)

GB 4706.1—2005 家用和类似用途电器的安全 第 1 部分:通用要求

GB 4706.18—2014 家用和类似用途电器的安全 电池充电器的特殊要求

GB 4943.1—2011 信息技术设备 安全 第 1 部分:通用要求

GB/T 5013.1—2008 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 1 部分:一般要求

GB/T 5023.1—2008 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 1 部分:一般要求

GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分:通用技术条件

GB/T 5465.2—2008 电气设备用图形符号 第 2 部分:图形符号

GB/T 6346.14—2015 电子设备用固定电容器 第 14 部分:分规范 抑制电源电磁干扰用固定电容器

GB 7247.1—2012 激光产品的安全 第 1 部分:设备分类、要求

GB/T 9364.1—2015 小型熔断器 第 1 部分:小型熔断器定义和小型熔断体通用要求

GB/T 12350—2009 小功率电动机的安全要求

GB/T 14536.1—2008 家用和类似用途电自动控制器 第 1 部分:通用要求

GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分:原理、要求和试验

GB 31241—2014 便携式电子产品用锂离子电池和电池组 安全要求

GB/T 36276—2018 电力储能用锂离子电池

IEC 62368-1:2018 音频、视频、信息技术和通信技术设备 第 1 部分:安全要求(Audio/video, information and communication technology equipment—Part 1: Safety requirements)

3 术语和定义

GB 4943.1—2011 和 GB 4706.1—2005 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。