



中华人民共和国国家标准

GB/T 44794—2024

家用和类似用途电自动控制器 微波传感功能的技术要求和评价方法

Automatic electric control for household and similar use—Technical requirements and evaluation methods for microwave sensing function

2024-10-26 发布

2025-05-01 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 技术要求	3
4.1 通用要求	3
4.2 探测距离	3
4.3 探测视场角	3
4.4 探测精度	4
4.5 有或无存在探测应用	4
4.6 运动存在探测应用	4
4.7 微动存在探测应用	4
4.8 静止存在探测应用	4
4.9 人员数量统计应用	4
4.10 人员活动轨迹跟踪应用	4
4.11 动作(手势)识别	5
4.12 人体姿态识别	5
4.13 生命体征探测	5
4.14 其他微波功能应用	5
5 评价方法	5
5.1 评价资料要求	5
5.2 被测样品要求	6
5.3 试验场地和设备要求	7
5.4 探测距离的评价方法	9
5.5 探测视场角的评价方法	10
5.6 探测精度的评价方法	11
5.7 有或无存在探测应用的评价方法	11
5.8 人员运动存在探测应用的评价方法	12
5.9 人员微动存在探测应用的评价方法	13
5.10 人员静止存在探测应用的评价方法	13
5.11 人员数量统计应用的评价方法	14
5.12 人员活动轨迹跟踪检测应用的评价方法	14

5.13 动作(手势)识别应用的评价方法·····	15
5.14 人体姿态识别应用的评价方法·····	16
5.15 生命体征探测应用的评价方法·····	17
参考文献·····	19

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。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国家用自动化控制器标准化技术委员会(SAC/TC 212)归口。

本文件起草单位：广东中创智家科学仪器有限公司、中国电器科学研究院股份有限公司、广东美的制冷设备有限公司、珠海格力电器股份有限公司、厦门华联电子股份有限公司、海信空调有限公司、青岛国创智能家电研究院有限公司、美的集团股份有限公司、威凯检测技术有限公司、松下家电(中国)有限公司、青岛海尔电冰箱有限公司、海信容声(广东)冰箱有限公司、合肥美的电冰箱有限公司、青岛海尔洗衣机有限公司、北京小米电子产品有限公司、青岛海尔智能技术研发有限公司、广东美的厨卫电器制造有限公司、宁波科联电子有限公司、杭州行至云起科技有限公司、中移(杭州)信息技术有限公司、三门康创电子科技有限公司、惠州拓邦电气技术有限公司、王力安防科技股份有限公司、杭州萤石软件有限公司、三桥惠(佛山)新材料有限公司、深圳市易探科技有限公司、深圳市海曼科技股份有限公司、深圳麦格米特电气股份有限公司、深圳市品思达科技有限公司、宁海凯特立电器有限公司、珠海市德润通电子科技有限公司、中山市科卓尔电器有限公司、宁波银球科技股份有限公司、宁波欧知电器科技有限公司、浙江高度环保科技有限公司、湖南麦格米特电气技术有限公司、浙江坦泼秋尔传感技术有限公司、矽杰微电子(厦门)有限公司、广州市诚臻电子科技有限公司、浙江金凯德智能家居有限公司、中国质量认证中心有限公司、宁波精芯科技有限公司、江阴市志骏电器线缆有限公司、广东当家人智能电器有限公司、北京西门子西伯乐斯电子有限公司、平湖李挺机械制造有限公司、广东锦亚科技有限公司、广东百进新能源有限公司、深圳市矽赫科技有限公司、深圳市创荣发电子有限公司、山东遥思智能科技有限公司、金久科技有限公司。

本文件主要起草人：庄伟玮、孔睿迅、夏云龙、洪宜玖、张帆、别清峰、王晔、黄新建、景意新、李继磊、周小俊、韩志强、陈星、熊贵林、武继荣、尹俊明、赵小平、温良恭、许升、张力潇、李萍、王雄伟、林璐璐、沈援海、屈克勇、蓝慧雪、支崇铮、李航快、龙克文、宋哲、曾勇刚、赵英军、郑浩华、储之侃、朱荣船、卢鉴恩、夏建安、柯赐龙、曾照亮、方旺林、戴佰庆、卢煜旻、李军、唐仙强、王雅斌、王建立、陶瑞涛、陈维会、林永明、马志军、蒋惠兴、薛仕丁、李挺、王雪芬、皮坤林、李强、洪宝璇、陈家献、王哲思、毛晓尧。

引 言

家用和类似用途电自动控制器的微波传感功能一般是通过发射毫米波或厘米波波段的电磁波,并对反射信号进行计算处理后,实现对探测物的感知和输出对应控制信号,使各类电器产品能够围绕用户状态提供功能服务。

现阶段,家用和类似用途电自动控制器的微波传感功能结合算法进行深度开发,已实现了不同场景条件下的多种应用。这些应用可归类描述为如下项目。

——人员存在探测:

- 有或无探测;
- 距离探测;
- 坐标探测。

——个体识别:

- 人员数量统计;
- 活动轨迹跟踪。

——肢体识别:

- 动作(手势)识别;
- 人体姿态识别。

——生命体征探测:人员的呼吸、心率等生命体征探测,并输出相关体征数据。

——其他检测应用。

在实际功能部署时,微波传感模块也可综合上述应用,实现更复杂功能。

结合微波传感功能的底层技术实现,本文件的评价方法主要可分为两类:

——与微波发射和接收特性关联度较高的技术指标,如探测距离、探测精度等,因可能受其他电磁波的干扰或影响,推荐在满足适当技术指标要求的电波暗室中进行评价测试,以模拟开阔场条件下的微波传感模组工作;

——需要结合较复杂算法实现的应用层功能,如人员数量统计、动作识别等,因需验证其在终端应用中效果,故在模拟的家居场景中进行评价测试,不做额外的电磁屏蔽。

考虑到在现阶段微波传感功能存在一定的识别误差,所以本文件在多项评价指标的要求中,主要使用了“准确度限值”指标:如在多次测量中,只要微波传感功能满足重复性限要求即可。基于上述考虑,本文件的评价指标主要包括探测成功率,虚警率和漏检率。探测成功率又包括误差(不确定度)和刷新率(延时)等指标。虚警率可分为静态误触发和动作/对象误识别。

微波传感功能适用范围广泛,在不同应用场景中,微波传感功能的技术指标差异较大。因此,本文件主要是通过验证微波传感功能的具体技术指标在制造商自我声明的条件下,能否达到规定的指标水平作为判定依据。

家用和类似用途电自动控制器 微波传感功能的技术要求和评价方法

1 范围

本文件规定了家用和类似用途电自动控制器的微波传感功能的术语、定义、技术要求和评价方法。本文件适用于各类装有微波传感模组的电自动控制器在家用及类似用途场景下的微波传感功能和性能的测试与评价。

示例：类似家用用途的情况可以为养老机构等非医疗场景下的应用。

注1：本文件中适用的微波传感模组包括以下产品形式：

- 作为整体式或装入控制器的一部分，并安装在终端器具上，如空调器；
- 作为智能家居场景中或安防用途的立式控制器的一部分，一般与其他器具联动使用。

注2：本文件中所指微波传感模组，也即具体评价对象范围见5.2。

注3：本文件的技术要求旨在给出针对微波传感功能的技术要求和评价方法，不涵盖频段的合规性（如《微功率短距离无线电发射设备目录和技术要求》中的规定）、通信能力和射频性能等内容。

注4：微波传感模组的安全要求见GB/T 14536.1。

本文件中规定的被测微波传感模组发射和感应的无线电波段在厘米波和毫米波范围内。

注5：根据自2023年7月1日起施行的《中华人民共和国无线电频率划分规定》中1.9给出的无线电频段和波段的命名，厘米波波段频率范围在3 GHz~30 GHz，毫米波波段频率范围在30 GHz~300 GHz。

注6：受限于现阶段40 GHz以上频段的电波暗室计量方法并不完备，工作频率在40 GHz以上的微波传感模组涉及5.3.3规定试验场所的相关试验，在制造商和试验机构协商好的情况下，也可参考本文件使用。

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 4087 数据的统计处理和解释 二项分布可靠度单侧置信下限

GB/T 10000—2023 中国成年人人体尺寸

GB/T 12190—2021 电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

微波传感 microwave sensing

一种利用微波的反射特性，单向发射厘米波或毫米波，并接收反射回波信号后，对信号进行处理，从而对目标进行探测的技术。

3.2

重复性限 repeatability limit

r

指定概率为95%的重复性临界差。