



中华人民共和国国家标准

GB/T 6113.106—2024/CISPR 16-1-6:2022

代替 GB/T 6113.106—2018

无线电骚扰和抗扰度测量设备和 测量方法规范 第 1-6 部分：无线电骚扰和抗扰度 测量设备 EMC 天线校准

Specification for radio disturbance and immunity
measuring apparatus and methods—
Part 1-6: Radio disturbance and immunity measuring
apparatus—EMC antenna calibration

(CISPR 16-1-6:2022, IDT)

2024-06-29 发布

2025-01-01 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	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	7
4 基本概念	7
4.1 概述	7
4.2 天线系数原理	8
4.3 30 MHz 及其以上的校准方法	8
4.4 天线校准结果的测量不确定度	9
4.5 天线系数校准方法汇总	10
5 9 kHz~30 MHz 频率范围的校准方法	13
5.1 单极天线校准	13
5.2 环天线校准	18
6 30 MHz 及以上频率范围天线的校准频率、校准设备和功能核查	32
6.1 校准频率点	32
6.2 天线校准的测量设备要求	33
6.3 AUC 功能核查	36
7 30 MHz 以上频段天线校准方法共用的基本参数和计算公式	38
7.1 校准 AF 的方法总结	38
7.2 场地插入损耗测量	38
7.3 通过 SIL 和 SA 测量计算 AF 的基本公式	40
7.4 使用 TAM、SSM 和 SAM 时 AF 和测量不确定度的计算公式	42
7.5 规定天线相位中心和位置的参数	50
8 30 MHz 及以上频段 TAM、SAM 和 SSM 校准方法详述	54
8.1 概述	54
8.2 使用 TAM 校准 F_a 的考虑	54
8.3 使用 SAM 校准 F_a 的考虑	56
8.4 接地平面场地上利用 SSM 校准(频率范围 30 MHz~1 GHz)	58
9 30 MHz 及以上特定天线类型的校准程序	60
9.1 概述	60

9.2	30 MHz~300 MHz 自由空间环境中双锥天线和复合天线以及 60 MHz~1 000 MHz 调谐偶极子天线的校准	60
9.3	在接地平面场地上使用 SAM 和垂直极化方式校准双锥天线(30 MHz~300 MHz)和复合天线	64
9.4	200 MHz~18 GHz 自由空间环境 LPDA 天线、复合天线和喇叭天线的校准	66
9.5	喇叭天线和 LPDA 天线在 FAR 中的校准(频率范围 1 GHz~18 GHz)	69
附录 A (资料性)	天线校准方法的基本原理和背景资料	72
附录 B (规范性)	在接地平面上使用 TAM 和 SAM 校准双锥天线和调谐偶极子天线	87
附录 C (资料性)	30 MHz~1 GHz 频段天线校准公式原理及不确定度分析中的相关天线特性 ...	96
附录 D (资料性)	1 GHz 以上天线校准的背景信息和基本原理	113
附录 E (资料性)	测量不确定度评估的说明	117
附录 F (资料性)	连接于发射端口和接收端口之间的双端口装置的失配不确定度	125
附录 G (资料性)	单极天线校准的验证方法和 ECSM 的不确定度分析	127
附录 H (资料性)	校准 150 kHz 以下环天线的亥姆赫兹线圈法	135
附录 I (规范性)	1 GHz 以上天线方向图的测量方法及其测量不确定度评估	138
附录 J (资料性)	TAM 校准环天线测量不确定度的蒙特卡洛仿真——源代码示例	144
参考文献	146

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。

GB/T(Z) 6113《无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范》为电磁兼容基础标准。

本文件是 GB/T(Z) 6113 的第 1-6 部分。GB/T(Z)6113 已经发布了以下部分：

第 1 部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备

- 第 1-1 部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备；
- 第 1-2 部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 传导骚扰测量的耦合装置；
- 第 1-3 部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 辅助设备 骚扰功率；
- 第 1-4 部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地；
- 第 1-5 部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 5 MHz～18 GHz 天线校准场地和参考试验场地；
- 第 1-6 部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 EMC 天线校准。

第 2 部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法

- 第 2-1 部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 传导骚扰测量；
- 第 2-2 部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 骚扰功率测量；
- 第 2-3 部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 辐射骚扰测量；
- 第 2-4 部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 抗扰度测量；
- 第 2-5 部分：大型设备骚扰发射现场测量。

第 3 部分：无线电骚扰和抗扰度测量技术报告

- 第 3 部分：无线电骚扰和抗扰度测量技术报告。

第 4 部分：不确定度、统计学和限值建模

- 第 4-1 部分：不确定度、统计学和限值建模 标准化 EMC 试验的不确定度；
- 第 4-2 部分：不确定度、统计学和限值建模 测量设备和设施的不确定度；
- 第 4-3 部分：不确定度、统计学和限值建模 批量产品的 EMC 符合性确定的统计考虑；
- 第 4-4 部分：不确定度、统计学和限值建模 投诉的统计和保护无线电业务的限值计算模型；
- 第 4-5 部分：不确定度、统计学和限值建模 替换试验方法的使用条件。

本文件代替 GB/T 6113.106—2018《无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 1-6 部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 EMC 天线校准》，与 GB/T 6113.106—2018 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了 CPM 等 2 个缩略语(见 3.2)；
- 更改了环天线校准中概述的内容(见 5.2.1,2018 年版的 5.2.1)；
- 增加了“三天线法”(见 5.2.3)；
- 增加了“电流探头法”(见 5.2.4)；
- 增加了“标准天线法”(见 5.2.5)；
- 增加了“1 GHz 以上天线方向图的测量方法及其测量不确定度评估”(见附录 I)。

本文件等同采用 CISPR 16-1-6:2022《无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 1-6 部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 EMC 天线校准》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——由于 CISPR 16-1-6:2022 纳入了修改单,因此从 5.2.3 起,公式、图、表编号按顺序调整。

——更正了 CISPR 16-1-6:2022 的以下错误:

- 表 11 中的不确定度源“STA 与 AUC 测量之间的距离差异”,对应的标准不确定度更正为 0.02;
- 9.5.1.4 中的第 2 段和第 3 段所表达的内容重复,删除了第 2 段;
- B.4.2.2 和 B.4.3.2 的 $F_a(h, \rho)$ 更正为 $F_a(h, H)$;
- 图 C.1 中的 Z 更正为 Z_0 ;
- 图 D.3 中给出了 1.5 m~2.5 m 间距情况下的测量数据,但文中给出的是 3 m 时的测量不确定度,将 3 m 更正为 2.5 m。

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。

本文件由全国无线电干扰标准化技术委员会(SAC/TC 79)提出并归口。

本文件起草单位:中国电子技术标准化研究院、扬芯科技(深圳)有限公司、广州市诚臻电子科技有限公司、中国计量科学研究院、厦门海诺达科学仪器有限公司、北京邮电大学、上海电器科学研究院、东南大学、北京无线电计量测试研究所、浙江诺益科技有限公司、奥尔托射频科技(上海)有限公司、工业和信息化部电子第五研究所、江苏省电子信息产品质量监督检验研究院(江苏省信息安全测评中心)、中国电力科学研究院有限公司、马鞍山市槟城电子有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、江苏省计量科学研究院(江苏省能源计量数据中心)、广州赛宝计量检测中心服务有限公司、深圳市北测检测技术有限公司、襄阳达安汽车检测中心有限公司、福建省计量科学研究院、中家院(北京)检测认证有限公司、北汽福田汽车股份有限公司、河南省计量测试科学研究院、西安优来测科技有限公司、重庆仕益产品质量检测有限责任公司、北京科环世纪电磁兼容技术有限责任公司、中国合格评定国家认可中心、中国信息通信研究院、广州海关技术中心、深圳市药品检验研究院(深圳市医疗器械检测中心)、广东粤电科试验检测技术有限公司、深圳市飞宇信电子有限公司、广州配天通信技术有限公司。

本文件主要起草人:崔强、孙美秋、孟东林、刘潇、李志鹏、李莉、杨红波、周忠元、张峰衔、陈政宇、马蔚宇、付君、叶畅、韩玉峰、梁吉明、李楠、郑益民、黄敏昌、褚瑞、朱明星、杨志超、张常军、李华、赵品彰、陈彦、李光华、张富忠、肖娜丽、弓兆博、王泽堂、吴艳丽、亓新、刘易勇、刘洋、王林东、靳冬、臧家伟、冯达、张双文、刘玲、顾长飞、刘玉林。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——2018 年首次发布为 GB/T 6113.106—2018;

——本次为第一次修订。

引 言

为规范电磁兼容测量、考虑测量不确定度和给出与测量相关的背景信息,以及为电磁兼容产品类标准的制修订奠定技术基础,GB/T(Z) 6113 规定了无线电骚扰和抗扰度测量设备、测量方法、测量不确定度技术要求以及计算限值的模型,其由 4 个部分组成,第 1 部分为无线电骚扰和抗扰度测量设备规范;第 2 部分为无线电骚扰和抗扰度测量方法规范;第 3 部分为无线电骚扰和抗扰度测量技术报告;第 4 部分为不确定度、统计学和限值建模。

第 1 部分又分为 6 个部分。

- 第 1-1 部分:测量设备。目的在于规定测量无线电骚扰的测量设备和断续骚扰测量的专用设备的性能和特性要求。
- 第 1-2 部分:传导骚扰测量的耦合装置。目的在于规定射频骚扰电压和骚扰电流测量用辅助设备的特性和性能要求。
- 第 1-3 部分:辅助设备 骚扰功率。目的在于规定无线电骚扰功率测量用吸收钳的特性和校准方法要求。
- 第 1-4 部分:辐射骚扰测量用天线和试验场地。目的在于规定辐射骚扰测量天线和试验场地的特性和性能要求。
- 第 1-5 部分:5 MHz~18 GHz 天线校准场地和参考试验场地。目的在于规定天线校准场地和参考试验场地的要求。
- 第 1-6 部分:EMC 天线校准。目的在于规定辐射骚扰测量天线的天线系数的校准程序和相关要求。

无线电骚扰和抗扰度测量设备和 测量方法规范

第 1-6 部分:无线电骚扰和抗扰度 测量设备 EMC 天线校准

1 范围

本文件给出了确定天线系数(AF)时的天线校准程序和相关信息,适用于辐射骚扰测量天线。

依据 IEC Guide 107, CISPR 16-1-6 为 IEC 所属产品委员会使用的基础电磁兼容(EMC)标准。

AF 受周围环境和其相对于发射源所在空间位置的影响。本文件所关注的天线校准旨在提供天线视轴方向上的自由空间 AF,适用于 9 kHz~18 GHz 频率范围,包括的天线类型有:单极天线、环天线、偶极子天线、双锥天线、对数周期偶极子阵列(LPDA)天线、复合天线和喇叭天线。

本文件还可作为每一种校准方法、校准布置和校准用测量设备的测量不确定度评估的指南。

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 6113.104—2021 无线电骚扰和抗扰度测量设备和方法规范 第 1-4 部分:无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地(CISPR 16-1-4:2019, IDT)

GB/T 6113.105—2018 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 1-5 部分:无线电骚扰和抗扰度测量设备 5 MHz~18 GHz 天线校准场地和参考试验场地(CISPR 16-1-5:2014, IDT)

IEC 60050-161 国际电工词汇(IEV) 第 161 章:电磁兼容(International Electrotechnical Vocabulary(IEV)—Chapter 161:Electromagnetic compatibility)

注: GB/T 4365—2003 电工术语 电磁兼容[IEC 60050(161):1990, IDT]

CISPR 16-1-2 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 1-2 部分:无线电骚扰和抗扰度测量设备 传导骚扰测量的耦合装置(Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods—Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus—Coupling devices for conducted disturbance measurements)

注: GB/T 6113.102—2018 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 1-2 部分:无线电骚扰和抗扰度测量设备 传导骚扰测量的耦合装置(CISPR 16-1-2:2014, IDT)

ISO/IEC Guide 98-3:2008 测量不确定度 第 3 部分:测量不确定度的表示指南(GUM:1995) [Uncertainty of measurement—Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement(GUM:1995)]

注: GB/T 27418—2017 测量不确定度评定和表示(ISO/IEC Guide 98-3:2008, MOD)

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

IEC 60050-161 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。