



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 17626.35—2025

电磁兼容 试验和测量技术 第 35 部分：HPEM 模拟器概述

Electromagnetic compatibility—Testing and measurement techniques—
Part 35: HPEM simulator compendium

[IEC/TR 61000-4-35:2009, Electromagnetic compatibility (EMC)—
Part 4-35: Testing and measurement techniques—HPEM simulator
compendium, MOD]

2025-12-03 发布

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	4
5 模拟器数据表的定义和说明	5
5.1 概述	5
5.2 基本信息	6
5.3 管理信息	6
5.4 可用性	6
5.5 电磁场特性	7
5.5.1 宽带和超宽带模拟器(宽谱、亚超宽谱和超宽谱模拟器)	7
5.5.2 窄带模拟器(窄谱模拟器)	7
5.6 其他技术信息	8
6 项目描述	9
6.1 概述	9
6.2 宽带和超宽带模拟器	9
6.3 窄带模拟器	10
6.4 混响室	10
7 模拟器数据表	11
7.1 宽带模拟器	11
7.1.1 HIRA II - PBG(德国)	11
7.1.2 AVTOARRESTOR(乌克兰)	13
7.2 窄带模拟器	15
7.2.1 3 GHz、6 GHz 和 9 GHz 的 HPM 模拟器(捷克)	15
7.2.2 HYPERION 模拟器(法国)	19
7.2.3 MELUSINE 模拟器(法国)	22
7.2.4 EMCC Dr. Rašek HIRF 模拟器(德国)	25
7.2.5 SUPRA 模拟器(德国)	29
7.2.6 SP Faraday 模拟器(瑞典)	32
7.2.7 MTF 模拟器(瑞典)	34
7.2.8 ORION 模拟器(英国)	38
7.2.9 REG 模拟器(英国)	41
7.3 混响室	45
7.3.1 Large Magdeburg 混响室(德国)	45

7.3.2 CISAM 铝制混响室(意大利)	47
7.3.3 Environ Laboratories 混响室(美国).....	50
7.3.4 QinetiQ Medium 混响室(英国)	52
参考文献	55

前　　言

本文件为报告类指导性技术文件。

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(Z) 17626《电磁兼容 试验和测量技术》的第 35 部分。GB/T(Z) 17626 已经发布了以下部分：

- GB/Z 17626.1—2024 电磁兼容 试验和测量技术 第 1 部分：抗扰度试验总论；
- GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验；
- GB/T 17626.3—2023 电磁兼容 试验和测量技术 第 3 部分：射频电磁场辐射抗扰度试验；
- GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验；
- GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验；
- GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度；
- GB/T 17626.7—2017 电磁兼容 试验和测量技术 供电系统及所连设备谐波、间谐波的测量和测量仪器导则；
- GB/T 17626.8—2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验；
- GB/T 17626.9—2025 电磁兼容 试验和测量技术 第 9 部分：脉冲磁场抗扰度试验；
- GB/T 17626.10—2017 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验；
- GB/T 17626.11—2023 电磁兼容 试验和测量技术 第 11 部分：对每相输入电流小于或等于 16 A 设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验；
- GB/T 17626.12—2023 电磁兼容 试验和测量技术 第 12 部分：振铃波抗扰度试验；
- GB/T 17626.13—2006 电磁兼容 试验和测量技术 交流电源端口谐波、谐间波及电网信号的低频抗扰度试验；
- GB/T 17626.14—2005 电磁兼容 试验和测量技术 电压波动抗扰度试验；
- GB/T 17626.15—2011 电磁兼容 试验和测量技术 闪烁仪 功能和设计规范；
- GB/T 17626.16—2007 电磁兼容 试验和测量技术 0 Hz~150 kHz 共模传导骚扰抗扰度试验；
- GB/T 17626.17—2005 电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口纹波抗扰度试验；
- GB/T 17626.18—2016 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡波抗扰度试验；
- GB/T 17626.19—2022 电磁兼容 试验和测量技术 第 19 部分：交流电源端口 2 kHz~150 kHz 差模传导骚扰和通信信号抗扰度试验；
- GB/T 17626.20—2014 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波(TEM)波导中的发射和抗扰度试验；
- GB/T 17626.21—2014 电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法；
- GB/T 17626.22—2017 电磁兼容 试验和测量技术 全电波暗室中的辐射发射和抗扰度测量；
- GB/T 17626.24—2012 电磁兼容 试验和测量技术 HEMP 传导骚扰保护装置的试验方法；
- GB/T 17626.27—2006 电磁兼容 试验和测量技术 三相电压不平衡抗扰度试验；

- GB/T 17626.28—2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频频率变化抗扰度试验；
- GB/T 17626.29—2006 电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验；
- GB/T 17626.30—2023 电磁兼容 试验和测量技术 第 30 部分：电能质量测量方法；
- GB/T 17626.31—2021 电磁兼容 试验和测量技术 第 31 部分：交流电源端口宽带传导骚扰抗扰度试验；
- GB/Z 17626.32—2025 电磁兼容 试验和测量技术 第 32 部分：高空电磁脉冲(HEMP)模拟器概述；
- GB/Z 17626.33—2023 电磁兼容 试验和测量技术 第 33 部分：高功率瞬态参数测量方法；
- GB/T 17626.34—2012 电磁兼容 试验和测量技术 主电源每相电流大于 16 A 的设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验；
- GB/Z 17626.35—2025 电磁兼容 试验和测量技术 第 35 部分：HPEM 模拟器概述；
- GB/T 17626.36—2024 电磁兼容 试验和测量技术 第 36 部分：设备和系统的有意电磁干扰抗扰度试验方法；
- GB/T 17626.39—2023 电磁兼容 试验和测量技术 第 39 部分：近距离辐射场抗扰度试验；
- GB/T 17626.40—2025 电磁兼容 试验和测量技术 第 40 部分：测量调制或畸变信号电气量的数字方法。

本文件修改采用 IEC 61000-4-35:2009《电磁兼容(EMC) 第 4-35 部分：试验和测量技术 HPEM 模拟器概述》。

本文件与 IEC 61000-4-35:2009 相比做了下述结构调整：

- 增加了 5.1“概述”，后续章节号相应变化；
- 第 7 章增加了章节序号。

本文件与 IEC 61000-4-35:2009 的技术差异及其原因如下：

- 删除了 5.5 下悬置段文字，不影响对原文的理解。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现有标准协调，将标准名称改为《电磁兼容 试验和测量技术 第 35 部分：HPEM 模拟器概述》；
- 第 7 章的标题“数据表”改为“模拟器数据表”；
- 删除了原文第 7 页的脚注 1；
- 按照表述的统一性修改了各模拟器全局照片的图题。

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。

本文件由全国电磁兼容标准化技术委员会(SAC/TC 246)提出并归口。

本文件起草单位：陆军工程大学、深圳市检验检疫科学研究院、深圳市鼎信科技有限公司。

本文件主要起草人：段艳涛、苏丽媛、付尚琛、李云、石立华、慕容灏鼎、高成、陈海林、谢晋雄、高凤翔、孙征、周颖慧。

引　　言

电磁兼容性是电气和电子设备或系统在其电磁环境中能正常工作且不对该环境中任何事物构成不能承受的电磁骚扰的能力。电磁兼容问题是影响环境及产品质量的重要因素之一,其标准化工作已引起国内外的普遍关注。在这方面,国际电工委员会(IEC)制定的 IEC 61000 系列标准是制造业、信息产业、电工电气工程及能源、交通运输业、社会事业及健康、消费品质量安全等领域中的通用标准,分为综述、环境、限值、试验和测量技术、安装和减缓导则、通用标准 6 大类。我国已经针对该系列标准开展了国内转化工作,并建立了相应的国家标准体系。

在该标准体系中,GB/T(Z) 17626《电磁兼容　试验和测量技术》是关于电磁兼容领域试验和测量技术方面的基础性标准,旨在描述传导骚扰、辐射骚扰等电磁兼容现象的抗扰度试验等内容,拟由 40 个部分构成。

- 第 1 部分:抗扰度试验总论。目的在于提供电磁兼容标准中有关试验和测量技术的使用性指导,并对选择相关的试验提供通用的建议。
- 第 2 部分:静电放电抗扰度试验。目的在于建立通用的和可重现的基准,以评估电气和电子设备遭受静电放电时的性能。
- 第 3 部分:射频电磁场辐射抗扰度试验。目的在于建立电气、电子设备受到射频电磁场辐射时的抗扰度评定依据。
- 第 4 部分:电快速瞬变脉冲群抗扰度试验。目的在于建立通用的和可重现的基准,以评估电气和电子设备的供电电源端口、信号、控制和接地端口在受到电快速瞬变脉冲群干扰时的抗扰度性能。
- 第 5 部分:浪涌(冲击)抗扰度试验。目的在于建立通用的和可重现的基准,以评估电气和电子设备在受到浪涌(冲击)时的抗扰度性能。
- 第 6 部分:射频场感应的传导骚扰抗扰度。目的在于建立通用的和可重现的基准,以评估电气和电子设备在收到由射频场感应的传导骚扰时的抗扰度性能。
- 第 7 部分:供电系统及所连设备谐波、间谐波的测量和测量仪器导则。目的在于规定可用于根据某些标准给出的发射限值对设备逐项进行试验,对实际供电系统中谐波电流和电压的测量的仪器。
- 第 8 部分:工频磁场抗扰度试验。目的在于建立通用的和可重现的基准,以评估家用、商业和工业用电气和电子设备处于工频(连续和短时)磁场中的抗扰度性能。
- 第 9 部分:脉冲磁场抗扰度试验。目的在于建立通用的和可重现的基准,以评估居住、商业和工业用电气和电子设备处于脉冲磁场中的抗扰度性能。
- 第 10 部分:阻尼振荡磁场抗扰度试验。目的在于建立通用的和可重现的基准,以评估中、高压变电站中电气和电子设备处于阻尼振荡磁场中的抗扰度性能。
- 第 11 部分:对每相输入电流小于或等于 16 A 设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验。目的在于建立通用的和可重现的基准,以评估电气和电子设备在经受电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度性能。
- 第 12 部分:振铃波抗扰度试验。目的在于建立通用的和可重现的基准,以评估在实验室中居住、商业和工业用电气和电子设备的抗扰度性能,同样也适用于发电站和变电站的设备。
- 第 13 部分:交流电源端口谐波、谐间波及电网信号的低频抗扰度试验。目的在于建立通用的和可重现的基准,以评估电气和电子设备对谐波、间谐波和电网信号频率的低频抗扰度性能。

- 第 14 部分:电压波动抗扰度试验。目的在于建立通用的和可重现的基准,以评估电气和电子设备在受到正和负的低幅值电压波动时的抗扰度性能。
- 第 15 部分:闪烁仪 功能和设计规范。目的在于为所有实际的电压波动波形显示正确的闪烁感知电平。
- 第 16 部分:0 Hz~150 kHz 共模传导骚扰抗扰度试验。目的在于建立电气和电子设备经受共模传导骚扰测试的通用和可重复性准则。
- 第 17 部分:直流电源输入端口纹波抗扰度试验。目的在于建立通用的和可重现的基准,用以在实验室条件下对电气和电子设备进行来自如整流系统和/或蓄电池充电时叠加在直流电源上的纹波电压的抗扰度试验。
- 第 18 部分:阻尼振荡波抗扰度试验。目的在于建立通用的和可重现的基准,以评估电气和电子设备在受到阻尼振荡波时的抗扰度性能。
- 第 19 部分:交流电源端口 2 kHz~150 kHz 差模传导骚扰和通信信号抗扰度试验。目的在于确认电气和电子设备在公用电网下工作时能承受来自诸如电力电子和电力线通信系统(PLC)等的差模传导骚扰。
- 第 20 部分:横电磁波(TEM)波导中的发射和抗扰度试验。目的在于给出 TEM 波导的性能、用于电磁兼容试验的 TEM 波导的确认方法、在 TEM 波导中进行辐射发射和抗扰度试验的试验布置、步骤和要求。
- 第 21 部分:混波室试验方法。目的在于建立使用混波室评估电气和电子设备在射频电磁场中的性能和确定电气电子设备的辐射发射等级的通用规范。
- 第 22 部分:全电波暗室中的辐射发射和抗扰度测量。目的在于规定在同一个全电波暗室内进行辐射发射和辐射抗扰度的通用确认程序、受试设备的试验布置要求和全电波暗室测量方法。
- 第 23 部分:HEMP 和其他辐射骚扰保护装置的试验方法。目的在于通过描述 HEMP 试验的基本原理,以及防护元件试验的理论基础(试验概念)、试验配置、所需设备、试验程序、数据处理等重要概念。
- 第 24 部分:HEMP 传导骚扰保护装置的试验方法。目的在于规定 HEMP 传导骚扰保护装置的试验方法,包括电压击穿和电压限制特性的试验,以及电压和电流快速变化时的残余电压的测量方法。
- 第 25 部分:设备和系统 HEMP 抗扰度试验方法。目的在于建立通用的和可重现的基准,用于评估遭受 HEMP 辐射环境及其在电源、天线、I/O 信号线和控制线上产生的传导瞬态骚扰时的电气和电子设备性能。
- 第 27 部分:三相电压不平衡抗扰度试验。目的在于为电气和电子设备在受到不平衡的供电电压时的抗扰度评价建立参考。
- 第 28 部分:工频频率变化抗扰度试验。目的在于为电气和电子设备在受到工频频率变化时的抗扰度评价提供依据。
- 第 29 部分:直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验。目的在于建立评价直流电气、电子设备在经受电压暂降、短时中断和电压变化时的抗扰度的通用准则。
- 第 30 部分:电能质量测量方法。目的在于规定 50 Hz 交流供电系统中电能质量参数测量方法及测量结果的解释。
- 第 31 部分:交流电源端口宽带传导骚扰抗扰度试验。目的在于建立通用的基准,以评估电气和电子设备交流电源端口在遭受有意和/或无意宽带信号源产生的传导骚扰时的抗扰度。
- 第 32 部分:高空电磁脉冲(HEMP)模拟器概述。目的在于提供国际上现有的系统级 HEMP 模拟器以及它们作为抗扰度试验与验证设备时所需要的相关信息。
- 第 33 部分:高功率瞬态参数测量方法。目的在于给出高功率电磁瞬态响应波形的测量方法和

特征参数的信息。

- 第 34 部分:主电源每相电流大于 16A 的设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验。目的在于建立评价电气和电子设备在经受电压暂降、短时中断和电压变化时的抗扰度的通用准则。
- 第 35 部分:HPEM 模拟器概述。目的在于提供国际上现有的系统级 HPEM 窄带(窄谱)和宽带(宽谱、亚超宽谱和超宽谱)模拟器以及它们作为抗扰度试验与验证设备时所需要的相关信息。
- 第 36 部分:设备和系统的有意电磁干扰抗扰度试验方法。目的在于为评估设备和系统对有意电磁干扰源的抗扰度提供了确定试验水平的方法。
- 第 37 部分:谐波发射符合性试验系统的校准与验证协议。目的在于为制造商、终端用户、独立实验室、其他组织机构提供系统化指导,以规定一定谐波电流发射范围内适用的合规状态。
- 第 38 部分:电压波动和闪烁合规测试系统的测试、验证和校准协议。目的在于为由型式试验设备组成的系统提供定期校准和验证的指南和方法。
- 第 39 部分:近距离辐射场抗扰度试验。目的在于建立通用的基准,以评估暴露于近距离源的辐射射频电磁场中的电气电子设备的抗扰度要求。
- 第 40 部分:测量调制或畸变信号电气量的数字方法。目的在于介绍两种适用于波动或非周期负载下功率量测量的数字算法,并说明所提出的算法的工作原理。
- 第 41 部分:宽带辐射抗扰度试验。目的在于为评估电气和电子设备在宽带辐射电磁场下的抗扰度建立通用的基准。

本次对 GB/Z 17626.35 的制定,重点考虑了国际上现有的系统级高功率电磁脉冲(HPEM)模拟器以及它们作为抗扰度试验与验证设备时所需要的相关信息,提供了国际上窄带(窄谱)和宽带(宽谱、亚超宽谱和超宽谱)模拟器的详细概述,为各相关科研机构和测试机构提供了包括技术特点在内的相关设备信息,对开展高功率电磁脉冲防护研究和模拟器研制具有重要的参考意义。

电磁兼容 试验和测量技术

第 35 部分：HPEM 模拟器概述

1 范围

本文件提供了国际上现有的系统级高功率电磁脉冲(HPEM)模拟器以及它们依据 IEC 61000 系列标准作为抗扰度试验与验证设备时所需要的相关信息。具备传导抗扰度或敏感度测试能力的 HPEM 模拟器将在后续进行概述。本文件中, HPEM 模拟器包括辐射高功率电磁场的窄带微波测试设备和宽带模拟器。IEC 61000-2-13 定义峰值功率密度大于 26 W/m^2 (电场大于 100 V/m 或者磁场大于 0.27 A/m)的辐射场为 HPEM。本文件重点概述更高场强的 HPEM 模拟器, 即辐射场的峰值功率密度大于 663 W/m^2 (电场大于 500 V/m 或者磁场大于 1.33 A/m)。本文件的主要目的是提供国际上窄带(窄谱)和宽带(宽谱、亚超宽谱和超宽谱)模拟器的详细概述。

高空电磁脉冲(HEMP)模拟器由 IEC 61000-4-32 规定, 不在本文件范围之内。

本文件列出了 HPEM 模拟器的相关通用描述。通过收集模拟器所有者和运营商提供的信息建立了数据库, 其包括相关设备的技术特点信息。另外, 本文件提供了一些重要的商用信息, 如可用性、可操作性。

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。

IEC 60050-161 国际电工学术语 第 161 章: 电磁兼容 (International Electrotechnical Vocabulary—Chapter 161: Electromagnetic compatibility)

注: GB/T 4365—2024 电工术语 电磁兼容(IEC 60050-161:2021, IDT)

IEC 61000-2-13 电磁兼容(EMC) 第 2-13 部分: 环境 高功率电磁脉冲描述 辐射与传导 [Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 2-13: Environment—High-power electromagnetic (HPEM) environments—Radiated and conducted]

IEC 61000-4-21 电磁兼容(EMC) 第 4-21 部分: 试验和测量技术 混响室试验方法 [Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 4-21: Testing and measurement techniques—Reverberation chamber test methods]

注: GB/T 17626.21—2014 电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法(IEC 61000-4-21:2011, IDT)

3 术语和定义

IEC 60050-161(IEV)、IEC 61000-2-13 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

带宽比值 **bandratio**

b_r

由 90% 能量带宽(B_{90EB})确定的频率上限和频率下限的比值; 频谱中如果含有较大的直流成分, 频