

团 标 准

T/CES XXX-XXXX

电磁兼容现场测量 通用要求

Electromagnetic compatibility-General requirements for field
measurement

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国电工技术学会 发布

目 次

1	范围	1
2	规范性引用文件	1
3	术语和定义	3
4	符号、代号和缩略语	4
5	非典型设备的描述与分类	5
5.1	非典型设备描述	5
5.2	分类	5
5.3	用户文件	5
6	发射要求	6
6.1	试验条件	6
6.2	传导骚扰	7
6.3	辐射骚扰	11
6.4	ISM 射频设备的辐射测量安全防护	13
7	抗扰度要求	13
7.1	试验条件	13
7.2	静电放电	14
7.3	射频电磁场辐射抗扰度	15
7.4	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	17
7.5	浪涌冲击抗扰度试验	20
7.6	射频场感应的传导骚扰抗扰度	21
7.7	工频磁场抗扰度试验	24
7.8	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	26
7.9	对每相输入电流大于 16 A 设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验	27
7.10	试验结果的评价	29
8	测试报告	30
附录 A	（资料性）设备分组的举例	31
附录 B	（资料性）EUT 边界的确定	32

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》给出的规则起草。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会电磁兼容与天线（专业）工作组归口。

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

电磁兼容现场测量 通用要求

1 范围

本标准规定了工作频率在 0 Hz~400 GHz 范围内的无法在标准测试场地进行测试的大型设备及重载系统的发射与抗扰度要求。

本标准覆盖 9 kHz~400 GHz 频段内射频骚扰的发射要求，没有限值要求的频段不需要进行测试

本标准不适用于在其它产品类或其他产品发射标准及抗扰度标准中已经覆盖的可以在标准化测试场地测试的设备。

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。

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

注 1: GB/T 4365-2024 电工术语电磁兼容(IEC 60050—161: 2021, IDT)

GB/T 6113.101—2021 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 1-1 部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备(CISPR 16-1-1:2019, IDT)

CISPR 16-1-2:2014+AMD1:2017 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设备(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 2: 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)

CISPR 16-1-4:2019+AMD1:2020+AMD2:2023 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 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 (Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements)

注 3: GB/T 6113.104—2021 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 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)

CISPR 16-2-1:2014+AMD1:2017 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第2-1部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 传导骚扰测量 (Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity - Conducted disturbance measurements)

注 4: GB/T 6113.201—2018 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 2-1 部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 传导骚扰测量 (CISPR 16-2-1:2014, IDT)

CISPR 16-2-3:2016+AMD1:2019+AMD2:2023 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 2-3 部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 辐射骚扰测量 (Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods—Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity— Radiated disturbance measurements)

注 5: GB/T 6113.203—2020 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 2-3 部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法辐射骚扰测量(CISPR 16-2-3:2016, IDT)

CISPR 11:2024 工业、科学和医疗设备 射频骚扰特性 限值和测量方法 (Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement)

注 6: GB 4824-2025 工业、科学和医疗设备 射频骚扰特性 限值和测量方法 (CISPR 11:2024, IDT)

IEC 60601-1-2:2014+AMD1:2020 (Medical electrical equipment – Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Electromagnetic disturbances – Requirements and tests)

注 7: YY 9706. 102-2021 医用电气设备第 1-2 部分: 基本安全和基本性能的通用要求 并列标准: 电磁兼容 要求和试验 (IEC 60601-1-2:2007, MOD)

IEC 61000-4-2:2025 电磁兼容 (EMC) 第4-2部分: 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验 (Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test)

注 8: 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 (IEC 61000-4-2:2008, IDT)

IEC 61000-4-3:2020 电磁兼容 (EMC) 第4-3部分: 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验 (Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3 : Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test)

注 9: 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 (IEC 61000-4-3:2020, IDT)

IEC 61000-4-4:2012 电磁兼容 (EMC) 第4-4部分: 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 (Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test)

注 10: GB/T17626. 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 (IEC61000-4-4:2012, IDT)

IEC 61000-4-5:2014+AMD1:2017 电磁兼容 (EMC) 第4-5部分: 试验和测量技术 浪涌 (冲击) 抗扰度试验 (Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test)

注 11: GB/T17626. 5-2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌 (冲击) 抗扰度试验 (IEC61000-4-5:2014, IDT)

IEC 61000-4-6:2023 电磁兼容 (EMC) 第4-6部分: 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验 (Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields)

注 12: GB/T17626. 6-2019 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验 (IEC61000-4-6:2013, IDT)

IEC 61000-4-8:2009 电磁兼容 (EMC) 第4-8部分: 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验 (Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test)

注 13: GB/T17626. 8-2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验 (IEC61000-4-8:2001, IDT)

IEC 61000-4-11:2020 电磁兼容 (EMC) 第4-11部分: 试验和测量技术 主电源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 (Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current up to 16 A per phase)

注 14: 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 (IEC61000-4-11:2020, MOD)

IEC 61000-4-34:2005+AMD1:2009 第4-34部分: 试验和测量技术 主电源每相输入电流大于16 A设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验 (Amendment 1 – Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-34: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions

and voltage variations immunity tests for equipment with mains current more than 16 A per phase)

注 15: GB/T 17626.34—2023 电磁兼容 试验和测量技术 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 (IEC61000-4-34:2009, IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3. 1

交流电源端口 a. c. mains power port

用于连接一个公共低压交流电源配电网或其他低压交流电源装置的端口。

3. 2

人工电源网络 artificial mains network; AMN

在射频范围内向受试设备端子之间提供一规定阻抗的网络, 它能将试验电路与供电电源上的无用射频信号隔离开来, 并将骚扰电压耦合到测量接收机上。

注1: 人工电源网络有两种基本类型, 分别为用于耦合非对称电压的 V 型和用于耦合对称电压和不对称电压的△网络。

注2: 术语线路阻抗稳定网络 (LISN) 和 V 型人工电源网络可以互用。

3. 3

受试设备的边界 boundary of the equipment under test

包含受试设备简单几何外形的假想直线界限。

注: 所有互连电缆都包括在此界限内。

3. 4

组件 component

预期用于组装成更高层次的设备或系统, 并提供一个或多个特定功能的产品。

3. 5

直流人工网络 d. c. artificial network artificial; d. c. network ; DC-AN

为受试设备的被测直流电源端口提供固定的特性阻抗网络, 同时为来自实验室直流电源或负载的传导骚扰提供必要的去耦。

3. 6

直流电源端口 d. c. power port

用于连接到一个低电压直流电源系统或能源存储或连接至另外一个源/负载的端口。

注: 这样的系统有可能是光电的或燃料电池的电源系统, 或是电池。

3. 7

(电磁) 辐射 (electromagnetic) radiation

- a) 能量以电磁波形式由源发射到空间的现象。
- b) 能量以电磁波形式在空间传播。

[GB/T 4365-2003 , 定义161-01-10]

注: “电磁辐射”一词的含义有时也可以引申, 将电磁感应现象也包括在内。

3. 8

高功率电力电子系统和设备 high power electronic system and equipment

含有一个或多个半导体电源转换器或者含有此类电源转换器的设备, 其总额定功率大于75kVA。

注: 例如: 用于UPS(不间断电源系统)和PDS(电驱动系统)中的电源转换器。

3. 9

工业、科学和医疗(工科医) (射频能量) 应用 industrial, scientific and medical (ISM) applications (of radio frequency energy)

为工业、科学、医疗、家用或类似目的而产生和(或)使用射频能量的设备或器具应用, 但不包括电信领域的应用。

[ITU无线电规则卷1: 2012, 定义1.15]

注: 典型应用是产生物理、生物或化学影响(如加热、气体电离、机械振动、脱毛、带电粒子加速)的产品。附录A中给出了设备举例的清单, 但不限于此。

3. 10

工科医射频设备和器具 ISM RF equipment and appliances

为工业、科学、医疗、家用或类似目的而产生和(或)使用射频能量的设备或器具, 但不包括应用于电信、信息技术和其它国家标准涉及的设备。

注: 缩略语“ISM RF”仅应用于本标准的此类设备或应用中。

3. 11

低电压 low voltage ; LV

一套用于电力分配的电压等级, 其上限一般视为交流 1000 V 或直流 1500 V。

注: 改写[IEC 60050-601:1985, 601-01-26, 修改-增加词“或直流1500 V”。]

3. 12

临时安装现场 temporary installation site

由于设备无法在OATS或其他替代测试地点进行设置, 在最终用户或制造商的场地进行测试。辐射发射测试结果因安装地点的环境特性而具有独特性, 因为这些特性会影响测量结果。

3. 13

非典型设备 atypical equipment

由于尺寸过大、重量过重、电力需求过大或其他原因而无法在标准试验场地进行测试的大型设备及重载系统。

3. 14

人体携带设备 human body-mounted equipment

用于人体附属或近距离携带的设备。

注: 这个术语包括在运行时人们携带手持设备(例如口袋设备)以及电子辅助设备和植入物。

4 符号、代号和缩略语

下列符号、代号和缩略语适用于本文件。

AE: 辅助设备 (Auxiliary equipment)

CMAD: 共模吸收装置 (Common—mode absorption device)

EUT: 受试设备 (Equipment under test)

AM: 调幅 (Amplitude modulation)

VSWR: 电压驻波比 (Voltage standing wave ratio)

MU: 测量不确定度 (Measurement uncertainty)

CDN: 耦合去耦网络 (Coupling/Decoupling Network)

5 非典型设备的描述与分类

5.1 非典型设备描述

依据3.14的定义，无法在标准试验场地进行测试的大型设备及重载系统，包括：

a) 由于尺寸和/或重量过大而无法在标准测试场地进行测量的设备；

注：例如，占地面积大于7米和/或高度大于7米的设备，例如某些类型的高强度治疗超声设备或风力涡轮机。

b) 高功率设备：由于供电要求过高而无法在标准试验场地进行测试的设备；

注：例如，如要求供电电压大于1000V或供电电流大于400A的设备，如200kVA及以上车辆的充电站。

c) 特殊设备：由于设备有安全的特殊要求（如爆炸、化学或辐射危害）而无法在标准试验场进行测试的设备。

注：例如，某些类型的x射线设备，医用质子和重离子加速器

5.2 分类

按照在电磁环境中使用设备的预期用途，本文件定义了两类设备，即A类和B类。

A类设备

非居住环境和不直接连接到住宅低压供电网设施中使用的设备。

包含引弧或稳弧装置的弧焊设备和用于焊接的独立引弧或稳弧装置应归类为A类设备。

B类设备

家用设备和直接连接到住宅低压供电网设施中使用的设备。

5.3 用户文件

设备的制造商和/或供应商应保证以标签或随附文件的形式，告知用户该设备所属的类别。同时，制造商/供应商还应在随附文件中说明类别的含意。

随附文件应包括用于买方或者用户可获得的所有预防措施的细节，以确保正常运作和使用不会带来有害的射频干扰（RFI）。在本文件框架中，包括以下细节信息：

- 在特定环境中 A 类设备操作可能带来的射频干扰。
- 当连接 A 类设备到一个低压电源网络时，注意事项分别见表 2 的脚注 a 和脚注 b，表 3 脚注 b 和表 6 脚注 a。
- 在安装时应采取措施以减少 A 类设备的发射，见表 2 脚注 b 和表 8 脚注 a。

对于A类设备，产品使用说明书中应包含以下内容：

警告：此设备不用于居住环境中，在此环境中不能为无线电接收提供足够的保护。

如果制造商要使用其自身的技术规范, 来评定设备在按本文件的要求进行试验期间或试验之后 EMC 性能合格水平或 FMC 性能降低情况, 则应在用户文件中说明。制造商应根据要求提供这种技术规范。

6 发射要求

6.1 试验条件

6.1.1 概述

本文件对测试特定要求给出了不同的测试方法, 可以使用相关表中规定的测试方法对应的限值, 均可表明其符合性。在需要对设备重新测试的情况下, 应使用最初选择的测试方法, 以确保结果的一致性。

设备可由制造商提出在试验场地或现场测量。

注1: 由于受试设备本身的大小、结构复杂程度和运行条件等因素, 某些工科医设备只能通过现场测量来判定它是否符合本标准规定的辐射骚扰限值。

在过渡频率上应采用较低限值。

6.1.2 受试设备的布置

6.1.2.1 概述

应在符合各种典型应用情况下测量受试设备, 通过改变受试设备的试验布置来获得骚扰电平最大值。

注1: 本条款应用于现场设备的程度将取决于每一个特定设备固有的机动性。现场测量时, 就特定的设备而言, 要考虑到电缆位置的改变和在该设备内不同部件的独立运行, 以及该设备在现场的房屋内可以移动的程度。

测量距离应定义为从天线参考点至EUT完整配置的虚拟边界的距离。

在CISPR 16-2-3和CISPR 16-2-1中有更多的受试设备及其相关外围设备的典型布置的例子。

6.1.2.2 互连线缆

本条规定适用于多部件有互连电缆的设备, 也适用于多个组件相互连接的系统。

注1: 本章所有条款的规定, 除每个系统配置都是所评估的实际子系统外, 允许将评价结果应用于使用相同类型的设备和电缆的多个受试系统配置。可以用于评估若干系统的配置使用了测试过的同类型设备和线缆的系统配置。

互连电缆的型号和长度应和单个设备技术要求中的规定一致。如果电缆长度可以改变, 则在进行场强测量时应选择能产生最大辐射的长度。

如果试验中要采用屏蔽电缆或特种电缆, 则应在使用说明书中明确规定。

电缆的超长部分应在接近其中点处将它捆成0.3 m~0.4 m长度的线束。如果不能这样做, 则应在试验报告中详细说明电缆超出长度的布置情况。

在有多个同类型接口的地方, 如果增加电缆数量并不会明显影响测量结果, 则只要用一根电缆接到该类接口之一即可。

任何一组测量结果都应附有电缆和设备位置的完整说明, 以使这种测量结果能够重现。如果有使用条件, 则应作出规定、存档并编入使用说明书中以作备用。

假如某一给定类型的设备能分别执行若干个功能, 则该设备在执行每一功能时, 都应进行试验。对于由若干不同类型部件组成的系统, 每类部件中至少有一个应包括在评价中。

对于包含若干相同部件的系统, 如果对其中的一个部件进行了评价并符合要求, 就不必对系统再作进一步的评价。

注2: 可以这样评价是因为已发现由相同骚扰源产生的发射并不是叠加的。

在评价与其他设备相联构成系统的设备时,可以用别的设备或模拟器来代表整个系统进行评价。对受试设备的这两种评价方法都应保证系统的其他部分或模拟器影响要满足对于环境噪声电平的规定。任何用以替代实际设备的模拟器应能完全代表接口界面的电气和某些情况下的机械特性,特别是射频信号和射频阻抗、电缆布置及其类型。

注3: 为了方便对那些由不同的制造商生产的设备组合成系统的设备进行评价,这个规定是必要的。

6.1.3 参考地

设备现场的现有接地应用来作参考地。这种选择要考虑到射频(RF)特性。通常,可以通过一个长宽比不超过3的宽金属片将EUT连接到通大地的建筑物导电结构上,这些导电结构包括金属水管、中央取暖管道、避雷器接地线、钢筋混凝土结构和钢梁。

通常,电源的安全地线和中线不适宜用作参考地,因为它们可能会引入额外的骚扰电压和不确定的射频阻抗。

如果EUT或测量场地周围没有适当的参考地可以利用,那么可以将附近足够大的导电结构,如金属箔、金属板或金属网等作为测量的参考地。

6.1.4 受试设备的负载条件

本条规定了受试设备的负载条件,对于本条未包括的设备,要在能产生最大骚扰的状态下运行,并按照设备使用说明书中规定的正常操作程序。

6.2 传导骚扰

6.2.1 概述

受试设备的底部或背面应放置在离参考接地平面40cm的可操纵的距离上,该接地平面是某个墙面或地板,也可以是一个至少2m×2m的接地金属平板;

受试设备应同时满足用平均值检波器测量时所规定的平均值限值和用准峰值检波器测量时所规定的准峰值限值;或者用准峰值检波器测量时满足平均值限值。

低压直流电源端口的规定限值仅适用于以下类型的设备:

用于装配成光伏发电站的功率转换设备;

用于组装成光伏发电系统的并网电源转换器(GCPCs)。

6.2.2 限值要求

6.2.2.1 9 kHz~150 kHz 频段

9 kHz~150 kHz 频段无规定限值。

6.2.2.2 150 kHz~30 MHz 频段

测量交流电源端口时使用 $50\Omega/50\mu\text{H}$ 的CISPR人工电源网络(V-AMN)、CISPR电压探头(见CISPR 16-1-2)或电流探头(见CISPR 16-1-2)。150 kHz~30 MHz频段的低压交流电源端口传导骚扰限值的规定见表1和表3。

测量直流电源端口时使用 150Ω 的CISPR网络(DC-AN)或电流探头(见CISPR 16-1-2)。150 kHz~30 MHz频段的低压直流电源端口传导骚扰限值的规定见表2和表4。

直流电源端口的测量适用性见表5。

有线网络端口的传导骚扰限值见表6。

表1 A类设备的传导骚扰限值（交流电源端口）

频段 MHz	额定功率≤20 kVA ^c		20 kVA<额定功率≤75 kVA ^{a, b}		额定功率>75 kVA ^{a, b}	
	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)
0.15~0.50	79	66	100	90	130	120
0.50~5	73	60	86	76	125	115
5~30	73	60	90~73 随频率的对数 呈线性减小	80~60 随频率的对数 呈线性减小	115	105

在过渡频率上采用较严格的限值。

对于单独连接到中性点不接地或经高阻抗接地的工业配电网（参见IEC 60364-1）的A类设备，可应用额定功率大于75 kVA设备的限值，不论其实际功率大小。

注：以额定输入或输出功率20 kVA为例，相当于每相电流约为29 A（400 V三相供电网络）或每相电流约为58 A（200 V三相供电网络）。

^a这些限值适用于额定功率大于 20 kVA 并预期由专用电力变压器或发电机供电而不连接到低压架空电线的设备。对于不是由用户指定的电力变压器供电的设备，可采用小于或等于 20 kVA 对应的限值。制造商和/或供应商应提供能使设备发射降低的安装方法的信息。应特别说明此类设备由专用电力变压器或发电机供电而非低压架空电线。

^b这些限值仅适用于安装在以下情况中的额定功率大于 75 kVA 的高功率电子系统和设备：

- 装置是由专用电力变压器或发电机供电，而非连接到低压架空电线；
- 装置距离居住环境大于 30 m 或者有一结构作为辐射现象的阻挡物；
- 制造商和/或供应商应注明此设备满足额定输入功率大于 75 kVA 的高功率电子系统和设备的传导骚扰限值，并提供能使设备发射降低的安装方法信息。应特别说明此类设备由专用电力变压器或发电机供电而非低压架空电线。

^c应根据制造商规定的额定交流功率选择适当限值。

表2 A类设备的传导骚扰限值（直流电源端口）

频段 MHz	额定功率≤20 kVA ^a		20 kVA<额定功率≤75 kVA ^{a, b}				额定功率>75 kVA ^{a, b}			
	电压限值		电压限值		电流限值		电压限值		电流限值	
	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)	准峰值 dB(μA)	平均值 dB(μA)	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)	准峰值 dB(μA)	平均值 dB(μA)
0.15~5	97~89	84~76	116~106	106~96	72~62	62~52	132~122	122~112	88~78	78~68
5~30	89	76	106~89	96~76	62~45	52~32	122~105	112~92	78~61	68~48

在一定频段内，表中限值随频率的对数呈线性减小。

^a应根据制造商标明的额定直流功率选择适当限值。

^b这些限值适用于额定功率大于 20 kVA 并预期由专业人员安装在专业大型光伏发电系统里的设备。在产品的随附手册中，制造商和/或供应商应提供能使设备降低辐射的缓解措施信息，来防止装置 30 m 距离内对无线电接收的干扰危害。特别是应注明此设备可与附加滤波器一起安装且距离居住环境大于 30 m。安装人员有必要确认其减缓安装措施还要满足现场测量方法的要求。

表3 B类设备的传导骚扰限值（交流电源端口）

频段 MHz	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)
0.15~0.50	66~56 随频率的对数呈线性减小	56~46 随频率的对数呈线性减小
0.50~5	56	46
5~30	60	50

在过渡频率上采用较严格的限值。

对于诊断用X射线发生装置，在其间歇工作模式下，准峰值限值可在表2和表4限值的基础上放宽20 dB。

表4 B类设备的传导骚扰限值（直流电源端口）

频段 MHz	准峰值 dB(μV)	平均值 dB(μV)
0.15~0.50	84~74 随频率的对数呈线性减小	74~64 随频率的对数呈线性减小
0.50~30	74	64

表5 直流电源端口的测量适用性

电缆线长度	B类	A类
L<3 m	无要求	无要求
3 m≤L<30 m	限值参考表5, 起始频率 f (MHz) = $60/L$	限值参考表3a), 起始频率 f (MHz) = $60/L$
L≥30 m	限值参考表5	限值参考表3 ^{a)}

L:连接到低压直流电源端口的电缆的最大长度(单位为米),由产品提供或制造商指定。如果没有指定L的长度,L当作大于30米考虑。

除非适用的产品标准中有特定的条件,否则此表适用于至少达到相同无线电接收水平的产品标准。产品标准应规定防辐射应用的具体条件。

^{a)}如果设备是按照良好的EMC工程规范安装的,则没有限制。

好的工程实践的例子有:

- 对称的直流端口线配置;
- 安装到建筑物内部;
- 接地金属电缆盘;
- 使用屏蔽电缆;
- 使用隔离距离。

表6 传导骚扰限值（有线网络端口）

频段 MHz	A类设备				B类设备			
	电压限值		电流限值		电压限值		电流限值	
	准峰值	平均值	准峰值	平均值	准峰值	平均值	准峰值	平均值
	dB(μV)	dB(μV)	dB(μA)	dB(μA)	dB(μV)	dB(μV)	dB(μA)	dB(μA)
0.15~0.5	97~87	84~74	53~43	40~30	84~74	74~64	40~30	30~20
0.5~30	87	74	43	30	74	64	30	20

在0.15MHz到0.5MHz的频率范围内,该表中的限值随频率的对数呈线性减小

注1: 电压和电流骚扰限值是基于被测有线网络端口呈现 150Ω 共模阻抗的。

注2: 电压和/或电流骚扰限值的应用取决于端口类型和所使用的测量程序;见CISPR32:2015+AMD1:2019中表C.1

6.2.3 测量设备

6.2.3.1 测量仪器

具有准峰值检波器的测量接收机和平均值检波器的测量接收机都应符合CISPR 16-1-1的规定。

注1: 两种检波器可同时装入一台接收机内,以便交替使用准峰值检波器和平均值检波器进行测量。

注2: CISPR 16-1-1规定的平均值检波器一般称为“CISPR-Average”。这是强调CISPR接收机里使用的平均值检波器获得的测量结果,等同于带有CISPR 16-1-1定义的时间常数的仪表的峰值读数。

测量接收机应具有这样的特性：即当被测骚扰的频率变化时，不会影响测量结果。

注3：只要能证明被测的骚扰数值相同，也可使用具有其他检波特性的测量仪器。请注意在受试设备运行期间其工作频率会有明显变化的情况下，使用全景接收机或频谱分析仪是比较方便的。

为避免测量仪器可能错误地产生不符合限值的指示，测量接收机不应在接近工科医指配频段边缘频率上调谐，即测量仪器调谐频率上的6 dB带宽的频点，不应和指配频段的某个边缘相衔接。

在测量大功率设备时，应保证测量接收机具有足够的屏蔽和杂散响应抑制特性

6.2.3.2 人工网络 (AN)

人工网络 (AN) 为受试设备的交流或直流电源测量端口的测量点提供一个射频范围内的特定终端阻抗，并将受试设备与其对应的交流或直流电源线上的环境噪声隔离开。

6.2.3.2.1 人工电源网络 (AMN)

测量低压交流电源端口传导骚扰时，应使用CISPR 16-1-2规定的人工电源网络 (V-AMN)。

6.2.3.2.2 直流人工网络 (DC-AN)

测量低压直流电源端口传导骚扰时，应使用CISPR 16-1-2 中规定的 150Ω Δ 型人工电源网络或 150Ω 直流人工网络。简而言之，任何预期用于低压直流电源端子测量的网络将表示为直流人工网络 (DC-AN)。

6.2.3.3 电压探头

在不能使用人工电源网络 (V-AMN) 时，应使用图1所示的电压探头。探头分别接在每根电源线和选择参考地（金属板或金属管）之间。探头主要由一个去耦电容器和一个电阻器组成，使电源线和地之间的总阻抗至少为 1500Ω 。电容器或可能用作保护测量接收机抵御危险电流的任何其他装置对测量的准确性影响应小于1 dB，否则应校准。电压探头应满足CISPR 16-1-2中的要求。

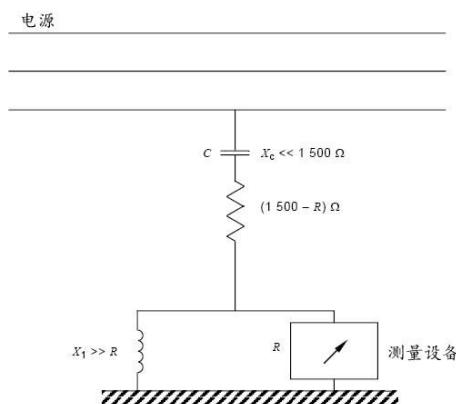


图1 电源传导骚扰测量电路

6.2.4 测量要求

传导骚扰测量方法的要求应符合CISPR 16-2-1，频率范围为 150 kHz 至 30 MHz 。

在现场试验时，环境噪声电平应比规定的限值至少低 6 dB 。进行现场试验时，EUT产生的骚扰电平加环境电平不得超过限值。如果EUT产生的骚扰电平加上环境电平超过了限值，应采用其他的方法进行试验，比如减少带宽，环境消噪，改变频率等。可以将EUT放在适当的位置且不通电的情况下测量环境电平，以确定存在环境电平时场地的适用性。

AMN通常用于功率不超过 75 kVA (400 V 系统中约 200 A/相) 的测量。人工网络作为电压探头的传导骚扰测量可适用于GB 4824中规定的超过 75 kVA 的大功率EUT。人工电源网络的布置见图2。

当AMN不可用或不实用时，应使用CISPR 16-2-1 中定义的高阻抗电压探头。由于电压探头不提供规定的源阻抗或滤波，应注意测量接收机的前端不要过载。

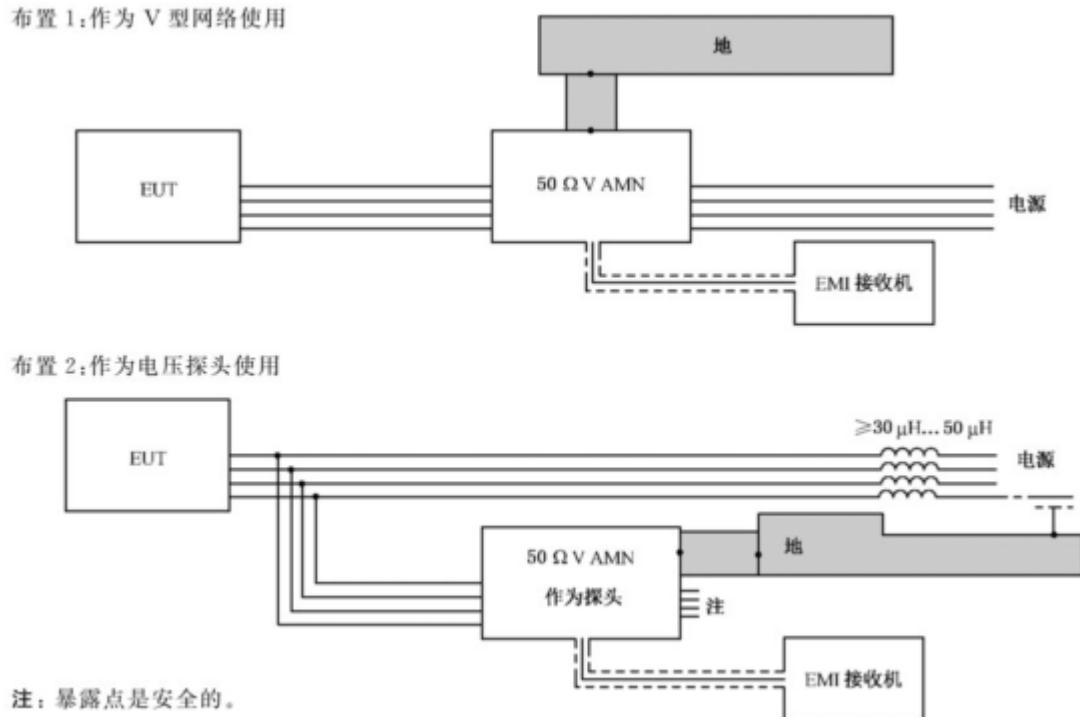


图2 人工电源网络的布置

6.3 辐射骚扰

6.3.1 概述

EUT通常由一个或多个装置和/或系统组成，或是成套设备的一部分，或与成套设备连接。EUT连接外围各部分的边界通常作为确定测量距离的参考点。在某些产品标准中，将商业园区或工业园区的外墙或边界作为参考点。

初步试验用以从环境信号中识别EUT中潜在骚扰源（例如，振荡器）的骚扰场强的频率和幅度对于这些测量，推荐使用频谱分析仪替代接收机，这样可进行大量的频谱分析，GB/T 6113.203的附录E中给出了使用频谱分析仪进行符合性试验的适用性测定。推荐将电流探头放在连接线缆上或将近场探头或测量天线放置在靠近EUT处，来确定骚扰信号的频率和幅值。

若可能，应在EUT产生最高骚扰场强的运行模式下，对选定的频率进行测量。后续测量也应在EUT的这些运行模式下进行。当EUT是设备的一部分且不能独立于其他设备运行，很难找到产生最大骚扰的条件。对于某些设备及其运行模式，运行状况（尤其是周期性运行的设备）可能与时间相关。此时选定的观察周期应足够长以保证达到产生最大骚扰的条件。

6.3.2 限值要求

6.3.2.1 9 kHz~150 kHz 频段

9 kHz~150 kHz频段无规定限值。

6.3.2.2 150 kHz~1 GHz 频段

150 kHz~30 MHz频段无规定限值。

30 MHz以上频段的限值是指辐射骚扰的电场分量。

A类和B类设备在30 MHz~1 GHz频段内的辐射骚扰限值的规定见表7。

表7规定了第1组A类和B类设备在30 MHz至1 GHz频率范围内的电磁辐射干扰限值。

表7 辐射骚扰限值 (3m 测量距离)

频段 MHz	A类		B类
	额定功率≤20 kVA ^b	额定功率>20 kVA ^{a, b}	/
	准峰值 dB(μV/m)	准峰值 dB(μV/m)	准峰值 dB(μV/m)
30~230	50	60	40
230~1000	57	60	47

如果在其他距离进行测量, 应使用CISPR 11中的反比因子将测量数据归一化至规定距离, 以确定符合性。
在过渡频率上采用较严格的限值。

^a 该限值适用于额定功率大于 20 kVA 且与第三方无线电通信设施距离大于 30 m 的设备。制造商应在技术文件中说明该设备将使用于距离第三方无线电通信设施大于 30 m 的区域, 如果无法满足上述条件, 应按额定功率小于或等于 20 kVA 的限值。

^b 应基于制造商标明的额定交流功率选择适当限值。

6.3.2.3 1 GHz~18 GHz 频段

1 GHz~18 GHz频段无规定限值。

6.3.2.4 18 GHz~400 GHz 频段

18 GHz~400 GHz频段无规定限值。

6.3 测量设备

6.3.3.1 测量仪器

具有准峰值检波器的测量接收机和平均值检波器的测量接收机都应符合CISPR 16-1-1的规定。

注 1: 两种检波器可同时装入一台接收机内, 以便交替使用准峰值检波器和平均值检波器进行测量。

注 2: CISPR 16-1-1 规定的平均值检波器一般称为“CISPR-Average”。这是强调 CISPR 接收机里使用的平均值检波器获得的测量结果, 等同于带有 CISPR 16-1-1 定义的时间常数的仪表的峰值读数。

测量接收机应具有这样的特性: 即当被测骚扰的频率变化时, 不会影响测量结果。

注 3: 只要能证明被测的骚扰数值相同, 也可使用具有其他检波特性的测量仪器。请注意在受试设备运行期间其工作频率会有明显变化的情况下, 使用全景接收机或频谱分析仪是比较方便的。

为避免测量仪器可能错误地产生不符合限值的指示, 测量接收机不应在接近工科医指配频段边缘频率上调谐, 即测量仪器调谐频率上的6 dB带宽的频点, 不应和指配频段的某个边缘相衔接。

在测量大功率设备时, 应保证测量接收机具有足够的屏蔽和杂散响应抑制特性。

对1 GHz以上频段的测量, 应使用CISPR 16-1-1规定特性的频谱分析仪。

6.3.3.2 天线

6.3.3.2.1 30 MHz~1 GHz 频段

在30 MHz~1 GHz频段, 应使用CISPR 16-1-4规定的天线。

6.3.4 测量要求

测试前应根据CISPR16-2-3:2016+AMD1:2019+AMD2:2023中7.7规定对待评估设备的操作场所进行现场测量并进行记录。现场测量的更多建议宜参考CISPR TR16-2-5。当EUT不通电时，在现场测得的环境噪声和信号电平至少应低于限值6dB，只要环境电平和骚扰源发射电平合成的结果不超过规定的限值，此时EUT被认为满足限值要求，如环境噪声在实际测量时某些频段无法满足，可对其余干扰源进行分析，进行豁免，豁免频段应在报告中体现。

应在实际可能的情况下选取尽量多的测量点，至少应在正交的四个方向上测量，还应在任何可能对无线电系统产生有害影响的方向上进行测量。建议同时考虑接收天线的波瓣宽度及EUT的尺寸进行测量点的选择，尽量覆盖EUT的每个面。测量点应在报告中体现。

6.3.4.1 30 MHz~1 GHz

按照CISPR 16-2-3:2016的要求进行电场强度的测量，但是有如下偏差：

——骚扰场强应在EUT产生最大骚扰场强的运行模式下和在EUT最大辐射方向的标准距离位置上测得。应尽可能使用宽带天线在1m-4m高度范围测量水平极化和垂直极化的骚扰场强的最大值。测得的最大值即为测量值。

——天线中心建议在1m~4m高度变化以得到最大读数，如现场场地无法允许天线升降，则推荐测量天线中心应固定在1.5m高度测量，应在天线水平和垂直两个极化方向上进行测量。

6.4 ISM 射频设备的辐射测量安全防护

工科医设备工作时会产生对人体有危害的电磁辐射。测量辐射骚扰前，应使用适当的辐射监测仪检查工科医设备。

7 抗扰度要求

7.1 试验条件

对于进行的临时安装后试验，可以在制造商和客户达成一致的情况下应用。应考虑到其他同处位置的设备可能会受到不可接受的影响。

EUT应在预期的最敏感工作模式(例如，由有限的预测试确定)下进行试验。这种模式应符合正常的使用情况。应在与典型应用和实际安装一致的条件下，变动试验样品的配置，以获得最大敏感度。试验期间的配置和工作模式都应准确地记录在试验报告中。

如果设备是系统的一部分，或者可以连接辅助设备，那么设备在进行试验时应连接运行端口所需的小代表性配置的辅助设备。可以采用模拟辅助设备

如果制造商的技术规范特别要求外部保护装置或措施，并已在用户使用手册中明确作出规定，则应在具有适当外部保护装置或措施的情况下采用本文件的试验要求。

如果设备有许多类似的端口，或许多端口有类似的连接，那么应选择足够数量的端口来模拟实际工作状态，并确保包括了所有不同类型的终端。试验报告应包括选择受试端口的理由。

现场测试时，为了便于放电回路电缆的连接，应将接地参考平面铺设在地面上并保持与受试设备约0.1m的距离，该平面应当是厚度不小于0.25mm的铜或铝板，也可使用其他的金属材料，但其最小厚度为0.65mm，安装条件允许时接地参考平面应是宽约0.3m和长约2m。

接地参考平面应连接到保护接地系统。如无法与保护接地系统连接，则该接地参考面应与受试设备的接地端连接，如有。

应在产品规定的工作温度、湿度和气压范围内的一组参数组合下。以额定电源电压进行试验，除非基础标准有规定。如现场的温度、湿度和气压范围无法控制，应记录实际的环境条件。

7.2 静电放电

7.2.1 试验设备

试验设备应符合 IEC 61000-4-2 的要求

7.2.2 试验等级

试验等级参考表 8

表8 试验等级

接触放电		空气放电	
等级	试验电压 kV	等级	试验电压 kV
1	2	1	2
2	4	2	4
3	6	3	8
4	8	4	15
X ^a	待定	X ^a	待定

^a “X”可以是高于、低于或再其他等级之间的任何等级。该等级应在专用设备的规范中加以规定，如果规定了高于表格中的电压，则可能需要专用的试验设备。

7.2.3 试验布置

静电放电发生器的放电回路电缆应接到接地参考平面上。当受试设备安装在金属桌上时，应将桌子通过每端接有470kΩ的电缆连接到参考平面上，以防止电荷的累积

不接地的金属部件应按照7.2.4进行测试有泄放电阻的电缆应连接到接地参考平面上，并靠近受试设备。

图3提供了现场落地式设备布置的实例。

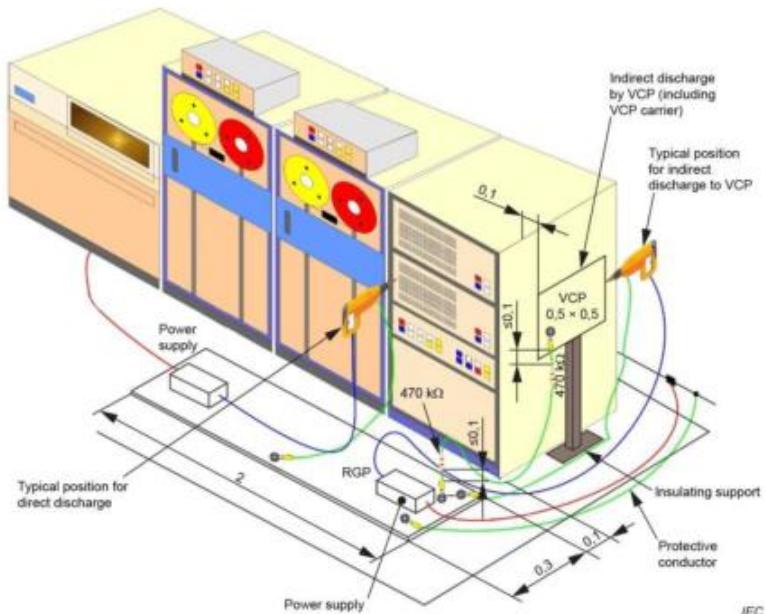


图3 现场试验落地式设备实验布置实例

7.3 射频电磁场辐射抗扰度

7.3.1 试验设备

试验设备应符合 IEC 61000-4-3 的要求

对于结构上不可实现子系统模拟运行的大型永久性安装设备和系统，则可以免于 IEC 61000-4-3、IEC 61000-4-39 所规定的射频电磁场辐射抗扰度试验要求。在这种情况下，这类大型永久性安装设备和系统应当在安装现场或开阔试验场，利用出现在典型健康监护环境中的射频源（如无线（蜂窝或无绳）电话、对讲机和其他合法发射机）进行替代法试验。除了可以使用实际的调制，还应调整源的功率和距离以满足标准规定的试验电平。

由于现场测试主要以常用射频源为主，可以选用（但不限于）如下干扰源中的几种进行测试或使用不同频段的单极天线进行组合使用尽可能全频段覆盖，并详细记录。常用射频源一般为手持或者移动发射器、特定的模拟广播发射器、基站或者工科医设备（如 GB4824 所定义）中的一种（一般选择对讲机，手机和无线路由器）。选择单极天线时，为保证测试距离的准确性，建议使用特定的工装进行测试。

无线对讲机频率范围：136 MHz~174 MHz、400 MHz~490 MHz；

GSM 手机频率范围：880 MHz~915 MHz、1710 MHz~1785 MHz；

TD-SCDMA 手机频率范围：1880 MHz~1920 MHz、2010 MHz~2025 MHz；

CDMA2000 手机频率范围：824 MHz~835 MHz、1920 MHz~1935 MHz；

WCDMA 手机频率范围：940 MHz~1955 MHz、1920 MHz~1980 MHz；

4G（LTE）手机频率范围：1800 MHz~1920 MHz、2300 MHz~2675 MHz；

5G（NR）手机频率范围：2515 MHz~2675 MHz、3300 MHz~3600 MHz、4800 MHz~4900 MHz；

无线路由器频率范围：2400 MHz~2483.5 MHz、5150 MHz~5850 MHz、5925 MHz~7125 MHz；

注：可根据产品使用电磁环境选择或增加测试频段。

7.3.2 试验等级和频率范围

本文件定义了 80MHz 以上频率范围的试验，仅受试验仪器能力的限制。试验频率范围在表 9 中列出，为常用的测试频率，也可以根据产品使用电磁环境增加测试频段。

表9 试验典型频率

选择频率 (MHz)
400.15
435.12
440.76
441.13
452.53
453.65
454.71
455.83
456.94
462.14
463.25
464.32
465.43
469.85
470.82
800
900
1800
1900
1920
1940
2010
2110
2130
2400

本文件不规定场强，场强由特定产品根据具体使用场所所确定，不建议在整个频率范围内应用单一的试验等级。产品委员会应选择合适的试验的频率范围和试验等级。

试验等级在表 10 中列出。

表10 试验等级

等级	试验场强 V/m
1	1
2	3
3	10
4	30
×	特定

注：×是一开放的等级，其场强可为任意值。该等级可在产品标准中规定。

本文件不建议在整个频率范围内应用单一的试验等级。产品委员会应选择合适的试验的频率范围和试验等级。

表中试验场强列出的是未调制载波信号的场强。对设备试验时，要用 1kHz 的正弦波对未调制载波信号进行 80%的幅度调制来模拟实际威胁。

7.3.3 试验布置

所有被测设备应尽可能按照典型安装的情况来布置。

若设备被设计安装在支架或柜中，则应按照设计情况进行试验。

当需要某种装置支撑 EUT 时, 应该选用不导电的非金属材料制作。但设备的机箱或外壳的接地应符合生产厂的安装条件。

当 EUT 由台式和落地式部件组成时, 要保持正确的相对位置。

电磁场对每个 EUT 的任何一个面的耦合可以是不同的。因此, 至少应在正交的四个方向上测量, 还应在任何可能对无线电系统产生有害影响的方向上进行测量。建议同时考虑接收天线的波瓣宽度及 EUT 的尺寸进行测量点的选择, 尽量覆盖 EUT 的每个面。测量点应在报告中体现。

所有试验结果均应附有连线、设备位置及方向的完整描述, 确保结果可复现。

如使用天线法进行测试时, 应根据 $L=32.45+20\lg(F)+20\lg(D)$ 计算自由空间损耗, 以判定对周边环境产生的电磁干扰的影响, 并在报告中体现。

7.3.4 替代法校准测量

试验前, 为验证手持或者移动式发射器是否能正常工作。首先用场强仪在测试实验室内测量固定射频源在 3 个方向上 (水平、水平特定角度和垂直) 产生标准要求的辐射场强大小的距离, 并且记录作为现场测试距离。图 4 提供了替代法校准的布置示例。

设备运抵现场时, 查看设备有无损坏, 因为情况太多无法具体验证, 只要设备能正常工作即视为设备完好。

现场测试时应在预定的运行和气候条件下进行试验, 在试验报告中记录温度、相对湿度。测试应按照下述流程开展:

- a) 将被测设备按照典型安装要求进行现场布置, 线缆按照生产厂规定规格和型号安装;
- b) 选取相应的 RF 干扰源, 在满足标准抗扰度试验电平要求的距离内对被测设备施加干扰;
- c) RF 源的驻留时间应基于设备或系统运行和对干扰信号充分响应所需的时间, 报告应记录驻留时间;
- d) RF 源应在 EUT 表面进行缓慢的扫描, 并在 EUT 的敏感部位逐一进行试验, 以保证被测设备各部件都可能受扰;
- e) 在试验过程中应尽可能使被测设备充分运行, 并在所有选定的敏感运行模式下进行抗扰度试验。

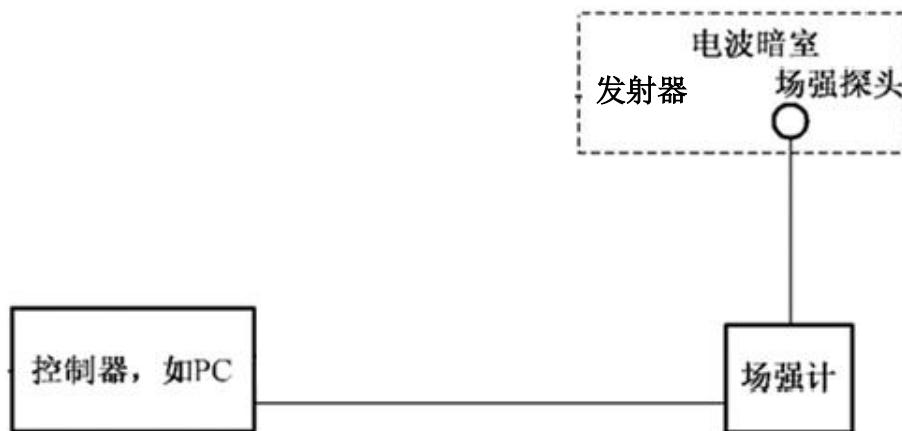


图4 替代法校准布置

7.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

7.4.1 试验设备

试验设备应符合 GB/T 17626.4-2018 的章节 6。

7.4.2 试验等级

表 11 列出了对设备的电源端口、控制端口、信号端口和接地端口进行电快速瞬变试验时应优先采用的试验等级。

表11 试验等级

等级	开路输出试验电压和脉冲的重复频率			
	电源端口和接地端口 (PE)	信号端口和控制端口	电压峰值 kV	重复频率 kHz
1	0.5	5 或 100	0.25	5 或 100
2	1	5 或 100	0.5	5 或 100
3	2	5 或 100	1	5 或 100
4	4	5 或 100	2	5 或 100
X ^a	待定	待定	待定	待定

传统上用 5 kHz 的重复频率；然而，100 kHz 更接近实际情况。产品标准化技术委员会宜决定与特定的产品或者产品类型相关的那些频率。

对于某些产品，电源端口和信号端口之间没有清晰的区别，在这种情况下，应由产品标准化技术委员会根据试验目的来确定如何进行。

^a “X” 可以是任何等级。该等级应在专用设备的规范中加以规定。

7.4.3 试验布置

现场试验只有在制造商和用户间达成一致后才可进行这些试验。而考虑到试验本身可能对受试设备有破坏性，其他位于同一地点的其他设备可能会损坏或者受到不可接受的影响。

应按照设备或系统的最终状态进行试验。为了尽可能地通真模拟实际的电磁环境，在进行现场试验时应不用耦合/去耦网络。

在试验中，除了受试设备以外，如果有其他装置受到不适当的影响，经用户和制造商双方同意应使用去耦网络。

7.4.3.1 对电源端口和接地端口的试验

试验电压应同时施加在接地参考平面和交流或直流供电电源的接线端子，以及受试设备机柜的保护接地或者功能接地端子之间(见图 5)

电快速瞬变脉冲群发生器应放置在接地参考平面上并通过同轴电缆连接到合电容上。此同轴电缆的屏蔽层不应连接到电容引脚。从耦合电容到受试设备接线端的连接线长度应尽可能短。这种连接线不应屏蔽，但绝缘应良好。耦合电容量应为 $(33 \pm 6.6)\text{nF}$ 。受试设备的所有其他连接应依据它的功能要求。

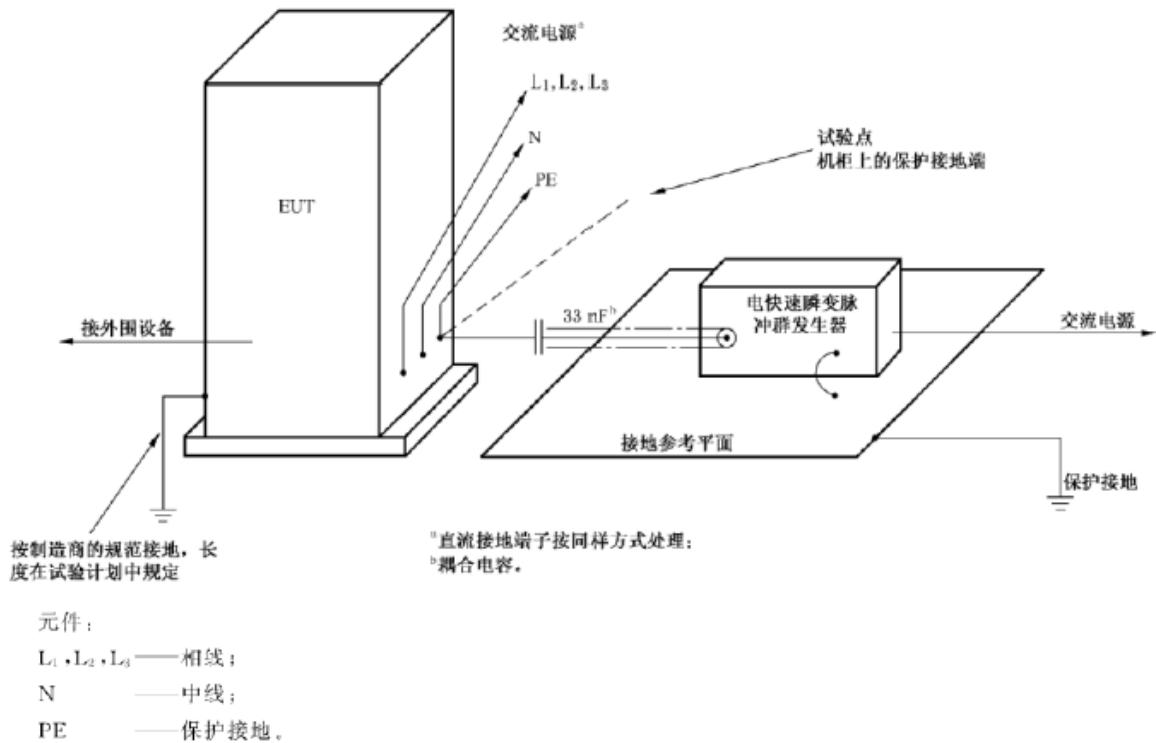


图5 固定的式受试设备交流/直流电源端口和保护接地端子现场试验示例

7.4.3.2 对信号和控制端口的试验

将试验电压耦合到信号和控制端口，容性耦合夹是优先的选择方法。电缆应放置在耦合夹的中央。如果因为电缆敷设中机械方面的原因(例如尺寸、电缆布线)而不能使用耦合夹时，则可代之以金属带或导电箔来包覆被试的线路。

一种替代的方法，就是用分立的(100 ± 20)pF电容来代替耦合夹，金属或金属带的分布电容把电快速瞬变脉冲群耦合到线路的端子。

从试验发生器引出的同轴电缆应在耦合点附近接地。不允许把试验电压施加到同轴电缆或屏蔽线的接头(带电线)上。

在施加试验电压时，不应降低设备的屏蔽保护(试验布置见图 6)。

在现场试验中，经过制造商与用户的同意，对于外部电缆，可以将所有电缆同时放入耦合夹之内来进行测试。

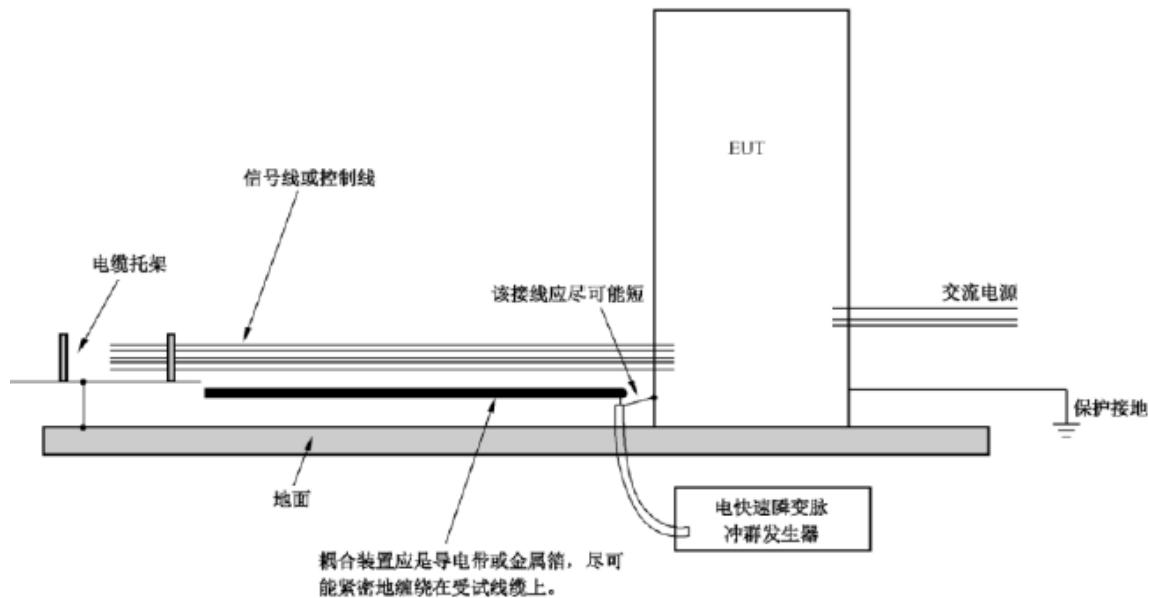


图6 不使用容性耦合夹的信号和控制端口现场试验示例

7.5 浪涌冲击抗扰度试验

7.5.1 试验设备

试验设备应符合 GB/T 17626.5-2019 的章节 6。

7.5.2 试验等级

电源端口的试验等级选择见表 12

表12 电源端口：试验等级的选择（取决于安装情况）

安装类别	试验等级 (kV)							
	AC 电源和 a. c. I/O 外部端口		AC 电源和 a. c. I/O 内部端口		DC 电源和 d. c. I/O 外部端口		DC 电源和 d. c. I/O 内部端口	
	耦合方式 ^{a, d}		耦合方式 ^a		耦合方式 ^a		耦合方式 ^{a, d}	
	线-线	线-地	线-线	线-地	线-线	线-地	线-线	线-地
0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1	NA	0.5	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2	0.5	1.0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3	1.0	2.0	1.0	2.0	NA	NA	NA	NA
4	2.0 ^b	4.0 ^b						
5	^{c, b}	^{c, b}	2.0 ^b	4.0 ^b	2.0 ^b	4.0 ^b	2.0 ^b	4.0 ^b

^a 不建议对实际使用长度短于或等于 10 m 的电缆进行试验。

^b 在预计总是使用一次保护的端口，在有一次保护的情况下进行试验，从而保证与带保护元件的情况一致。如果端口要求有一次保护，但并未安装时，试验也宜在安装典型一次保护器的条件下按照指定一次保护的最高让通电平进行。

^c 取决于当地电力系统的等级。

^d 系统内端口通常不要求试验。

7.5.3 对额定电流大于 200 A 供电线路施加浪涌的耦合/去耦方法

7.5.3.1 概述

由于大电流的 EUT 的阻抗低, 可能给浪涌发生器加载, 导致大部分浪涌能量被发生器的输出阻抗吸收, 这时可做一个初始评估以确定:

- 本次浪涌试验是否合理;
- 是否可以单独试验;
- EUT 可否低电流模式下进行试验。

通常大电流 EUT 在现场试验。

需考虑安装的浪涌抑制器的作用。当浪涌达到 SPD 阈值时, 抑制器会有较好的性能表现。浪涌抑制器通常会吸收大部分的浪涌。如果浪涌没有达到抑制器的阈值, 则浪涌会直接进入 EUT 电路中。

7.5.3.2 耦合去耦

当大电流 EUT 的试验没有可用的 CDN 时, 则可使用以下步骤:

- 耦合网络宜使用 GB/T 17625.5-2019 中图 7 和图 8。

——去耦网络可以是单独的线圈或者足够长的电源电缆, 其长度可以提供足够大的感抗, 可假设 1 m 长的电缆可提供 1 μH 的感抗, 推荐使用的感抗值在表 13 中给出。每根线都宜使用扼流圈或导线以确保适当的差模去耦。

去耦网络中则可能不需要诸如电容和压敏电阻或二者组合的无件。

表13 去耦线上的感抗值 ($>200 \text{ A}$)

EUT 额定电流值	推荐去耦电感值
$200 \text{ A} < \text{额定电流值} \leq 400 \text{ A}$	$200 \mu\text{H} \sim 100 \mu\text{H}$
$400 \text{ A} < \text{额定电流值} \leq 800 \text{ A}$	$100 \mu\text{H} \sim 50 \mu\text{H}$
$800 \text{ A} < \text{额定电流值} \leq 1600 \text{ A}$	$50 \mu\text{H} \sim 25 \mu\text{H}$
$I(\text{A}) < \text{额定电流值} \leq 2 \times I$	电感值/2

7.5.3.3 注意事项

当进行三相供电系统测试时, 每一相的供电电压大于 415V 将可能损坏浪涌发生器。

耦合器件宜至少有与 EUT 相同的额定电压。

7.6 射频场感应的传导骚扰抗扰度

7.6.1 试验设备

试验设备应符合 GB/T17626.6-2017 的章节 6。

7.6.2 试验等级

本部分规定, 来自射频发射机发射的电磁场感应的传导骚扰抗扰度测量的频率范围为 150kHz — 80 MHz

表 14 规定了以有效值(r.m.s.)表示的未调制骚扰信号的开路试验电压(e.m.f.)。

表14 试验等级

等级	频率范围 150kHz ~ 80MHz	
	U_0/V	$U_0/\text{dB}(\mu\text{V})$
1	1	120
2	3	129. 5
3	10	140
X		待定

注: X 是一开放的等级, 此等级应在专门的设备规范中规定。

试验时，在耦合装置的 EUT 端口上设置骚扰信号的试验电平，该信号使用 1kHz 正弦波的指南。调幅(80%调制度)来模拟实际骚扰影响。实际的幅度调制如图 2 所示。附录 C 中给出选择试验等级

注 1: IEC61000-4-3”也规定了用于确定电气和电子设备对辐射电磁能的抗扰度测量方法，覆盖了 80MHz 以上的频率范围。产品委员会可决定选择比 80MHz 低的或高的上限频率(见附录 B)。

注 2: 产品委员会可选择替代的调制方式。

7.6.3 试验布置

应按照设备或系统的最终状态进行试验。

如果 EUT 被设计为安装在一个面板、支架或机柜上，那么它应该在这种配置下进行试验。当需要用一种方式支撑试验样品时，这种支撑应由非金属、非导电材料构成。EUT 的接地应与制造商的安装说明一致。所需的耦合/去耦装置与 EUT 之间的距离应在 0.1m~0.3m 之间(本部分中此距离以 L 表示)此距离是从 EUT 对参考地平面的投影到耦合/去耦装置的水平距离。

注:在 EUT 的各个面，距离 L 无需相同，但均在 0.1m~0.3 m 之间。

7.6.3.1 单个单元构成的 EUT

在全部的被测电缆上，应插入耦合/去耦装置(见图 7)。耦合/去耦装置应置于参考地平面上距 EUT 0.1m-0.3m 处，并与参考地平面直接接触。耦合/去耦装置以及 EUT 之间的电缆应尽可能短并且不可捆挑或卷曲，电缆应置于参考地平面上方至少 30mm。EUT 与 AE 之间的连接电缆应尽可能短。

如果 EUT 具有其他接地端子，允许时，应将这些端子通过 CDN-M1 连接到参考地平面，见 GB/T 17626.6-2017 的 6.2.2.2 章节 (即连接到 CDN-M1 的 AE 端口，然后连接到参考地平面)。

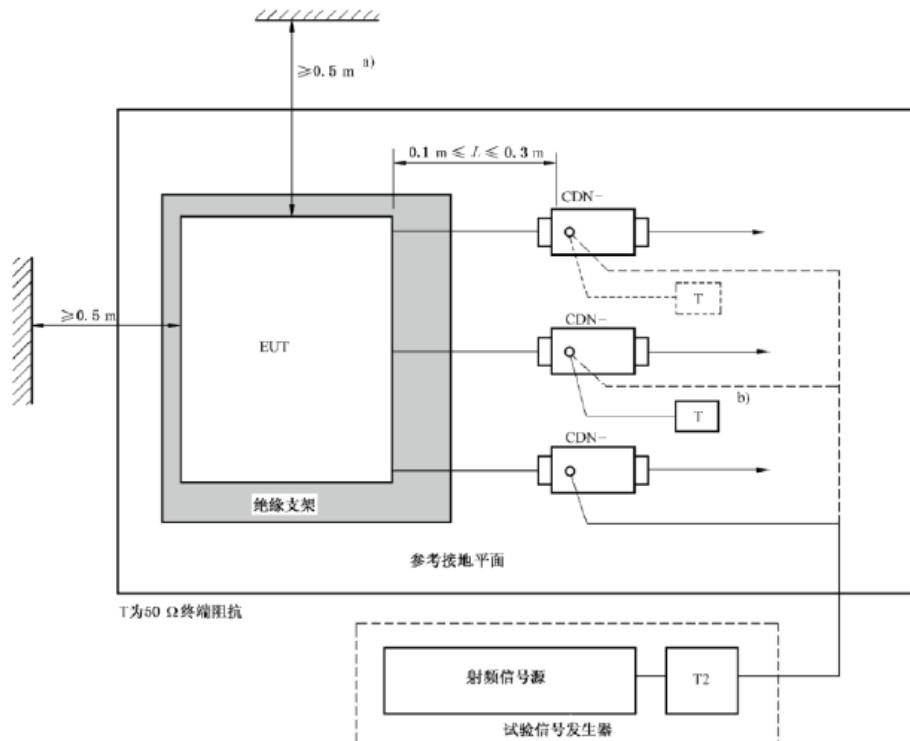


图7 单一单元组成的 EUT 试验布置示例 (俯视图)

7.6.3.2 多个单元构成的 EUT

由相互连在一起的多个单元组成的 EUT，应用下述方法之一进行试验(见图 8)。一优先法:每个分单元应作为一个 EUT 分别试验(见 7.2)，其他所有单元被视为 AE。耦合/去耦装置应置于作为 EUT 的分单元的电缆上(按 7.4.1)，全部分单元应依次进行试验。代替法:总是由短电缆(即 $\leq 1\text{m}$)互连并作为 EUT 的一部分的分单元，可被认为是一个 EUT。这些互连电缆被视为系统的内部电缆，不再对它们进行传导抗扰度试验。作为 EUI 部分的各分单元应尽可能相互靠近但不接触，并全部置于绝缘支架上，这些单元的互连电缆也应放在绝缘支架上。所有其他电缆应按 GB/T17626.6-2017 的 7.4-7.8 章节进行试验。EUT 距试验设备以外的金属物体至少 0.5m。

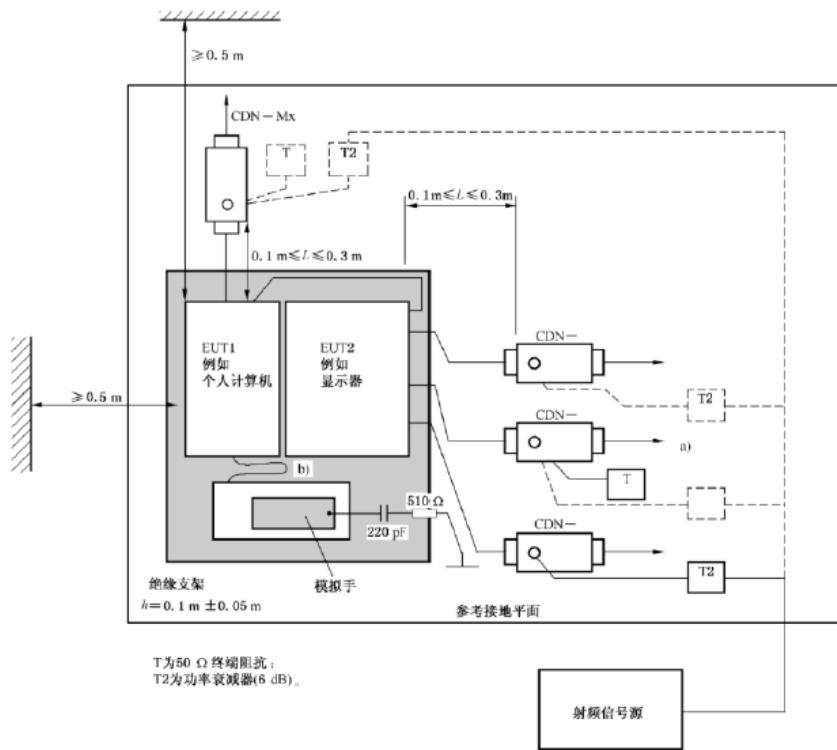


图8 多单元EUT试验布置示例(俯视图)

7.6.3.3 当不满足共模阻抗要求时的钳注入应用

当使用钳注入且在 AE 一侧不满足共模阻抗要求时，AE 的共模阻抗必须小于或等于 EUT 的被测端口的共模阳抗，否则，在 AE 端口应采取措施(例如，使用 CDN-M1 或从 AE 到地之间加 150Ω 电阻)。以满足此条件并防止谐振。本程序中，仅给出与 GB/T17626.6-2017 的 7.6 章节中提出的措施有关的差异。每种 AE 和 EUT 应尽可能接近实际运行的安装条件。例如，将 EUT 连接到参考地平面上或者将其放在绝缘支架上)。

将电流监视探头(具有低插入损耗)插入注入钳和 EUT 之间，监视由感应电压(按照 6.4.1 章节调整)产生的电流。如果电流超过下面给出的电路标称值 I_{ma} ，应减小试验信号发生器电平，直到测得的电流等于 I_{ma} 值：

$$I_{max} = U_0 / 150\Omega$$

在试验报告中应记录所施加的修正后的试验电压值为保证重现性，在试验报告中应充分地描述试验配置。

7.6.3.4 直接注入的应用

当使用直接注入到电缆屏蔽层时, 应采取以下措施: -EUT 应置于距参考地平面 0.1m 高度的绝缘支架上。-在被测电缆上, 去耦网络应位于注入点和 AE 之间, 尽可能靠近注入点。第二个端口应使用 150Ω (CDN 用 50Ω 负载端接)。应按照 75 中的优先次序选择此端口。在所有其他附属于 EUT 的电缆上应安装去耦网络(当端口开路, CDN 可以认为是去耦网络)。注入点应位于参考地平面上方, 从 EUT 的几何投影到注入点之间的距离为 0.1m-0.3 m。试验信号应通过 100Ω 电阻直接注入到电缆屏蔽层上(见 GB/T17626. 6-2017 的 6. 2. 4 章节)当直接连接到金属箔屏蔽层上时, 应适当加以注意, 以确保良好的连接来产生可靠的试验结果。

7. 7 工频磁场抗扰度试验

7. 7. 1 试验设备

试验设备应符合 GB/T17626. 8-2006 的章节 6。

7. 7. 2 试验等级

稳定持续和短时作用的磁场试验等级的优先选用范围在表 15 和表 16 中给出。

表15 稳定持续磁场试验等级

等级	磁场强度/(A/m)
1	1
2	3
3	10
4	30
5	100
X	待定

注: “X”是一个开放等级, 可在产品规范中给出。

表16 1s-3s 的短时试验等级

等级	磁场强度/(A/m)
1	—
2	—
3	—
4	300
5	1000
X	待定

注: “X”是一个开放等级, 可在产品规范中给出。

7. 7. 3 试验布置

试验布置包括以下几个方面:

- GRP;
- EUT 大
- 感应线圈;
- 试验发生器。

试验磁场如果干扰试验仪表和其他试验装置附近的敏感设备, 则应采取预防措施。

感应线圈应围住放在其中心处的 EUT。在不同的垂直方向上试验时, 可选择不同尺寸感应线圈。

a) 台式设备

设备应处于用于台式设备的感应线圈产生的试验磁场中。随后感应线圈应旋转 90° , 以使 EUT 暴露在不同方向的试验磁场中。

b) 立式设备

设备应处于用于立式设备的感应线圈产生的试验磁场中。试验应通过移动感应线圈来重复进行，在每个正交方向对 EUT 的整体进行试验。

试验应以线圈最短一边的 50% 为步长，沿 EUT 的侧面将线圈移动到不同的位置重复进行。

注：以线圈最短一边的 50% 为步长移动感应线圈，使试验磁场相互重叠。

为了使 EUT 暴露在不同方向的试验磁场中，感应线圈应旋转 90°，接着按相同的程序进行试验。

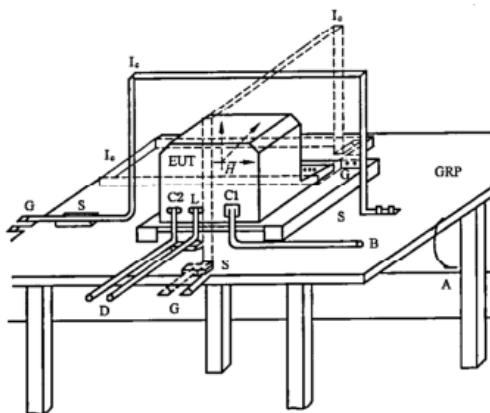
对于大型设备无法采用浸入法开展试验的，可以采用邻近法进行试验。在 EUT 的最敏感侧/位置（通常可以是显示设备、磁场感应元件设备、磁性存储介质、高精度控制装置等）施加试验场。

试验布置的例子在下述图中给出：

图 9 为台式设备试验布置示意图；

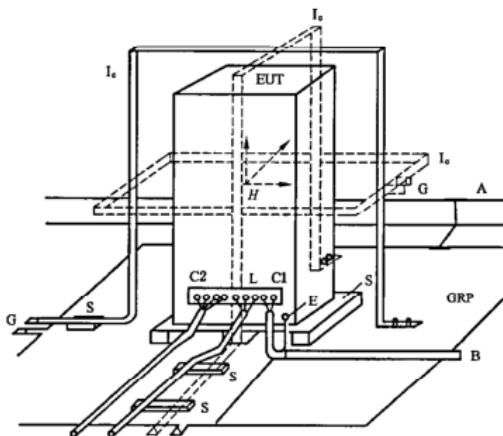
图 10 为立式设备试验布置示意图；

图 11 为邻近法探测磁场敏感性示意图。



GRP—接地平面；C1—供电回路；A—安全接地；C2—信号回路；S—绝缘支座；L—通信线路；
EUT—受试设备；B—至电源；Ic—感应线圈；D—至信号源，模拟器；G—至试验发生器

图9 台式设备的试验布置



GRP—接地平面；C1—供电回路；A—安全接地；C2—信号回路；S—绝缘支座；L—通信线路；
EUT—受试设备；B—至电源；Ic—感应线圈；D—至信号源，模拟器；E—接地端子；G—至试验发生器

图10 立式设备的试验布置

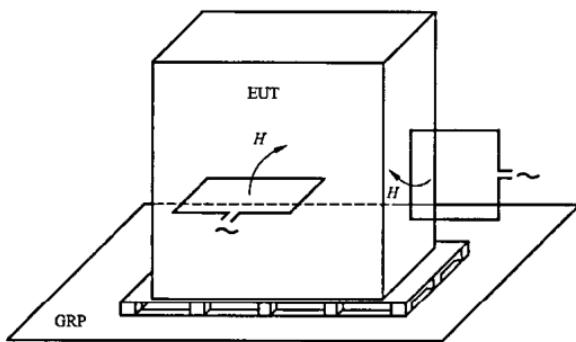


图11 用邻近法探测磁场敏感性

7.8 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

7.8.1 试验设备

试验设备应符合 GB/T17626.11-2023 的章节 6。

7.8.2 试验等级

7.8.2.1 电压暂降和短时中断

U_T 和变化后的电压之间的变化是突发性的。其阶跃可以在供电电压的任意相位角上开始和停止。采用下述电压试验等级(以% U_T 表示):0%, 40%, 70%和 80%，相对应于暂降后剩余电压为参考电压的0%, 40%, 70%和 80%。

对于电压暂降，优先采用的试验等级和持续时间列于表 23。

对于短时中断，优先采用的试验等级和持续时间列于表 24。

表 23 和表 24 中给出的优先采用的试验等级和持续时间考虑了 IEC TR61000-2-8 给出的信息。表 23 中列出的优先采用的试验等级严酷程度是合理的，它代表了实际情况下的暂降特性，但这并不意味着对所有的暂降都具有抗扰度。更多更严酷的暂降，例如:0%、持续 1s 的暂降和平衡的三相暂降，有关产品标准化技术委员会可能在考虑中。

宜进行表 23 中较短的持续时间，尤其是半个周期的试验，以确定受试设备(EUT)能否按其预定的性能运行。

对于自带电源变压器的产品来说，当设定执行骚扰持续时间为半个周期时，有关产品标准化技术委员会宜特别注意冲击电流对试验结果带来的影响。对于此类产品，在电压暂降之后由于电源变压器铁芯的磁通饱和造成的冲击电流可能会达到额定电流的 10 倍~40 倍。大冲击电流也可能出现在电容性产品，如 EMC 滤波器、与直流电容器相连的桥式整流器。电压暂降试验优先采用的试验等级和持续时间见表 17；短时中断试验优先采用的试验等级和持续时间见表 18。

表17 电压暂降试验优先采用的试验等级和持续时间

类别 ^a	电压暂降的试验等级和持续时间 (t _s) (50Hz)					
	根据设备要求依次进行					
1类						
2类	0% 持续时间 0.5 周期	0% 持续时间 1 周期	70% 持续时间 25 周期			
3类	0% 持续时间 0.5 周期	0% 持续时间 1 周期	40% 持续时间 10 周期	70% 持续时间 25 周期	80% 持续时间 250 周期	
X类 ^b	X	X	X	X	X	X

注:

^a 分类依据 IEC 61000-2-4, 参见附录 B^b “X类”由有关产品标准化技术委员会进行定义, 对于直接或者间接连接到公用电网的设备, 严酷等级不应低于2类的要求。

表18 短时中断试验优先采用的试验等级和持续时间

类别 ^a	短时中断的试验等级和持续时间 (t_s) (50Hz)
1类	根据设备要求依次进行
2类	0% 持续时间 250 周期
3类	0% 持续时间 250 周期
X类 ^b	X

注:

^a 分类依据 IEC 61000-2-4, 参见附录 B^b “X类”由有关产品标准化技术委员会进行定义, 对于直接或者间接连接到公用电网的设备, 严酷等级不应低于2类的要求。

7.8.2.2 电压变化

本试验考虑在额定电压 U 和变化后的电压之间规定一个过渡过程。

注: 电压变化发生时间很短, 可能是由负荷变化引起的。

表 19 给出了优先采用的电压变化所需时间和电压降低后持续时间。电压变化率宜为常数, 但电压可以是步进变化的。步进宜定位在电压过零附近, 且不宜大于 $10\%U_T$ 。当步进在 $1\%U_T$ 以下, 则可认为电压变化率是常数。

表19 短期供电电压变化的时间

电压试验等级	电压降低所需时间 (t_d)	电压降低后维持时间 (t_s)	电压增加所需时间 (t_i) (50Hz)
70%	突变	1 周期	25 周期
X ^a	X ^a	X ^a	X ^a

^a “X”由有关产品标准化技术委员会进行规定

7.9 对每相输入电流大于 16 A 设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验

7.9.1 试验设备

试验设备应符合 GB/T17626.34—2012 的章节 6。

7.9.2 试验等级

本部分的电压采用设备的额定电压作为电压试验等级规范的基准 (U)。这里设备的额定电压范围采用如下规定:

- 如果额定电压的范围不超过其低端的电压值的 20%, 则在额定电压范围内可规定一个电压作为试验等级的基准 (U_T);
- 在所有其他情况下, 试验过程应采用已明确的电压范围内的最低和最高电压;
- 试验等级和持续时间的选择参考 GB/Z 18039.7。

7.9.2.1 电压暂降和短时中断

U_T 和变化后的电压之间的变化是突然发生的, 除非负责的产品委员会另有规定, 电压暂降和电压短时中断的开始和停止相位角应为 0° (例如, 暂降相位在电压正向过零点)。采用下述电压试验等级 (以 $\%U_T$ 表示): 0%、40%、70%、80%, 相应的暂降后剩余电压为参考电压的 0%、40%、70%、80%。

对于电压暂降, 优先采用的试验等级和持续时间见表 20。

对于短时中断, 优先采用的试验等级和持续时间见表 21。表 20 和表 21 中给出的优先采用的试验等级和持续时间考虑了 GB/Z 18039.7 给出的信息。更多严酷的试验等级, 例如 0%, 持续 1s 和平衡的三相暂降, 有关的标准化技术委员会可能在考虑中。表 27 给出了在突变期间电压的上升时间^a和下降时间^b。试验等级和持续时间应由产品规范给出, 试验等级为 0% 相当于完全电压中断。实际上, 额定电压 U_T 从 0% 到 20% 的电压试验等级都可以认为是完全中断。

表20 电压暂降试验优先采用的试验等级和持续时间

类别 ^a	电压暂降的试验等级和持续时间 (t_s) (50Hz/60Hz)				
1类	根据设备要求依次进行				
2类	0% 持续时间 1 周期	70% 持续时间 25/30 ^c 周期			
3类	0% 持续时间 1 周期	40% 持续时间 10/12 ^c 周期	70% 持续时间 25/30 ^c 周期	80% 持续时间 250/300 ^c 周期	
X类 ^b	X	X	X		X

注:

^a 分类依据 GB/T 18039.4, 参见附录 B

^b “X类”由有关产品标准化技术委员会进行定义, 对于直接或者间接连接到公用电网的设备, 严酷等级不应低于 2 类的要求。

^c “25/30 周期”是指“50Hz 试验采用 25 周期”和“60Hz 试验采用 30 周期”。

“10/12 周期”是指“50Hz 试验采用 10 周期”和“60Hz 试验采用 12 周期”。

“250/300 周期”是指“50Hz 试验采用 250 周期”和“60Hz 试验采用 300 周期”。

^d 有关专业标准化委员会可用试验等级 50% 来代替 40%, 主要用于额定工作电压为 200V 或 208V 设备。

表21 短时中断试验优先采用的试验等级和持续时间

类别 ^a	短时中断的试验等级和持续时间 (t_s) (50Hz/60Hz)	
1类	根据设备要求依次进行	
2类	0% 持续时间 250/300 周期 ^c	
3类	0% 持续时间 250/300 周期 ^c	
X类 ^b	X	

注:

^a 分类依据 IEC 61000-2-4, 参见附录 B

^b “X类”由有关产品标准化技术委员会进行定义, 对于直接或者间接连接到公用电网的设备, 严酷等级不应低于 2 类的要求。

^c “250/300 周期”是指“50Hz 试验采用 250 周期”和“60Hz 试验采用 300 周期”。

7.9.3 试验布置

用受试设备制造商规定的、最短的电源电缆把受试设备连接到试验发生器上进行试验。如果无电缆长度规定, 则应是适合于受试设备所用的最短电缆。

本部分描述两类现象的试验配置:

- 电压暂降;
- 短时中断。

7.9.4 大电流设备的暂降抗扰度试验

7.9.4.1 考虑受试设备额定电流

如果受试设备的额定电流超过 200A，可能难以获取进行暂降抗扰度试验的试验设备和适宜的试验环境。在此种情况下，应考虑以下方法。

注：在本部分起草时“近似 75A”和“近似 200A”是适宜的。未来暂降发生器或受试设备的技术的改进可能使这些值大大增加。本部分给出的电流值仅作为指导。

7.9.4.2 对大型设备进行模块化测试

为进行暂降抗扰度试验，可以把受试设备分成电流等于或小于 200A 的模块，然后依据本部分对每个模块单独进行暂降试验。

如果选择模块化方法，应采用工程评价方法来考虑模块间的相互影响。例如，电压暂降时某一模块可能产生一个报警信号，另一个模块负责报警信号响应。在电压暂降试验中及试验后都可能发生相互影响。

7.9.4.3 对大型设备采用试验和模拟的组合

如果对受试设备整体进行模块化测试是不可行的（例如，受试设备的某一部件不可分离，如电阻加热器，需要几百安培电流），则应对受试设备的敏感部件进行暂降试验，而对受试设备其余部件进行工程分析/模拟。

例如，敏感部分包括电子控制器、计算机，应急断电或应急停机系统、相序继电器、欠电压继电器等这些部件应依据本部分进行抗扰度试验，不可能被测试的部件采用工程分析和模拟。

7.9.4.4 超大型设备实施电压暂降抗扰度分析

即使对部分系统，暂降抗扰度试验总是比模拟和分析被优先选用。

然而，如果工程分析和模拟是不可避免，应仔细考虑以下各点：

——电压暂降期间不平衡的影响，包括幅值和相位的不平衡，尤其是对变压器和电动机；
——暂降期间的非暂降相中电流可能增加，包括对于元器件、连接器、保护设备（例如保险丝和断路器等）的影响；

——暂降发生后可能电流立刻有大量增加，包括对于元器件、连接器、保护设备（例如保险丝和断路

器等）的影响；

——安全功能对电压暂降的响应，包括紧急断开、急停电路和光幕等；

——对独立供电传感器暂降可能的影响，这些传感器可能对受试设备的运行状态；

——受试设备电源端或其内部的保护器件在暂降中和暂降后对电流变化的响应；

——电源敏感设备（例如相序继电器、电压继电器）对电压暂降的响应；

——控制继电器和接触器（例如 24V 交流继电器）对电压暂降的响应；

——由于泵或者风扇旋转在电压暂降期间引起的短时变化，绘出了水流、空气压力、真空等错误信号。可能会影响受试设备的运行状态；

——元器件参数变化可能产生的影响。例如，电解电容常常被用作能量贮存器件，在电压暂降期间可以有±20%或更大的容差。

这里没有完全列出，仅作指导之用，应认真进行工程评价。

7.10 试验结果的评价

试验结果应依据受试设备在试验中的功能丧失或性能降低现象进行分类，相关的性能水平由设备的制造商或需要方确定，或由产品的制造商和购买方双方协商同意。推荐按如下要求分类：

a) 在制造商、委托方或购买方规定的限值内性能正常；

- b) 功能或性能暂时丧失或降低，但在骚扰停止后能自行恢复，不需要操作者干预；
- c) 功能或性能暂时丧失或降低，但需操作者干预才能恢复；
- d) 因设备硬件或软件损坏，或数据丢失而造成不能恢复的功能丧失或性能降低。由制造商提出的技术规范可以规定对受试设备产生的某些影响是不重要的，因而是可接受的试验影响。

这种分类可以由负责相关产品的通用标准，产品标准和产品类标准的专业标准化技术委员会作为明确表达功能准则的指南。在没有合适的通用、产品或产品类标准时，可作为制造商和购买方协商的性能规范的框架。

8 测试报告

大型受试设备现场测量的特定环境和状况及其测试时的运行状况应记录在测试报告中，以保证试验的复现性。测试报告应包括以下内容（参见GB/T 6113. 203）：

- 使用现场测量方法代替标准试验场地测量的原因；
- 描述受试设备的技术文件；
- 受试设备与周围环境所有连接的细节：技术数据及其位置/布置的细节；
- 测量场地的比例图，标明测试点，并详述选择这些点的原因；
- 运行状况的描述；
- 天线高度变化的描述；
- 测量设备的项目资料（也可以包括测量布置的照片）；
- 不同测量点上的测量结果，以及与其相关的限值选择；
- 天气情况。

附录 A
(资料性)
设备分组的举例

本标准对非典型设备作出了一般定义和描述，在正式场合，一个特定设备属于那个组别，根据这些定义来识别。然而，建立一个综合的设备分组表将有助于使用本标准的人用来识别一个设备的组别。这在制定特殊类型设备的技术规范时，需要凭经验来发现试验程序是否改变也是有益的。

下面 1 组和 2 组非典型设备的列表未包括全部设备。

1 组

1 组设备：1 组包括所有本标准适用范围内不属于 2 组的设备。

总目：医疗电气设备

工作频率小于等于 9 kHz 的工业电热设备

大型机床

工业过程测量和控制设备

半导体制造设备

细目：高强度治疗超声设备、医用高压氧舱、大规模等离子体速冻机、X 射线诊断设备、计算机断层摄影设备（CT）、放射治疗设备、医用质子和重离子加速器、大容量高压蒸汽灭菌器、带分布式电源转换器（优化器）的光伏发电系统、并网电源转换器（GCPC）、大型室外 LED 显示器、半导体制造设备、等离子清洁设备、大型工厂系统、去除船上油漆的设备等

2 组

2 组设备：2 组包括以电磁辐射、感性和/或容性耦合形式，有意产生并使用或仅局部使用 9 kHz~400 GHz 频段内射频能量的，所有用于材料处理或检验/分析目的或者电磁能量传输的工科医射频设备。

总目：工业微波加热设备

工作频率大于 9 kHz 的工业感应加热设备

感应式电能传输/充电设备

注：感应式或电容式功率转换设备通常符合本标准，但作为设备的组成部件遵循其他国家标准的，不在本标准范围内。

电焊设备

放电加工（EDM）设备

医用电气设备

细目：感应加热沥青摊铺机、高频感应淬火设备、大隧道微波炉、大型自动焊接设备、磁共振成像设备（MRI）等。

附录 B
(资料性)
EUT 边界的确定

本条规定了在进行辐射发射测量前，应确定受试设备的边界。受试设备边界是最小的凸形几何图形，具有完全包含受试设备在地板上的足迹的直线边缘。

边界通常会选取电子测试设备外部各部分之间的边界作为参考点（见图 1），以此来确定测量距离。参考点可选为电子测试设备的外部表面或商业园区、工业区的边界。用于被测设备（EUT）的那些在各自运行地点进行组装的组件或子系统应包含在被测设备中。用于连接这些子系统和组件的电缆（且这些电缆属于安装人员所有）也应包含在被测设备中。在开始测量之前，应通过目视检查来确定测量距离的基准点。

图 1 说明了被测设备边界的正确确定示例，图 2 和图 3 说明了被测设备边界的错误确定示例。

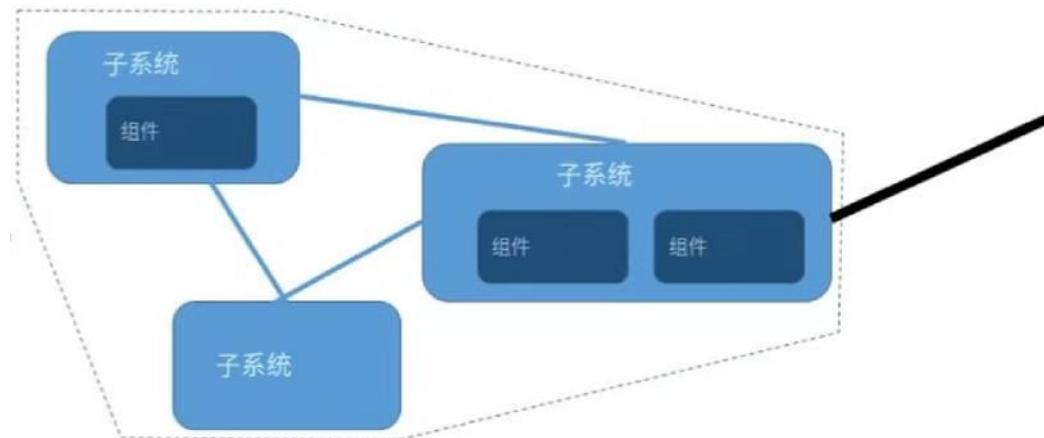


图1 多单元 EUT 的 EUT 边界确定的正确示例（俯视图）

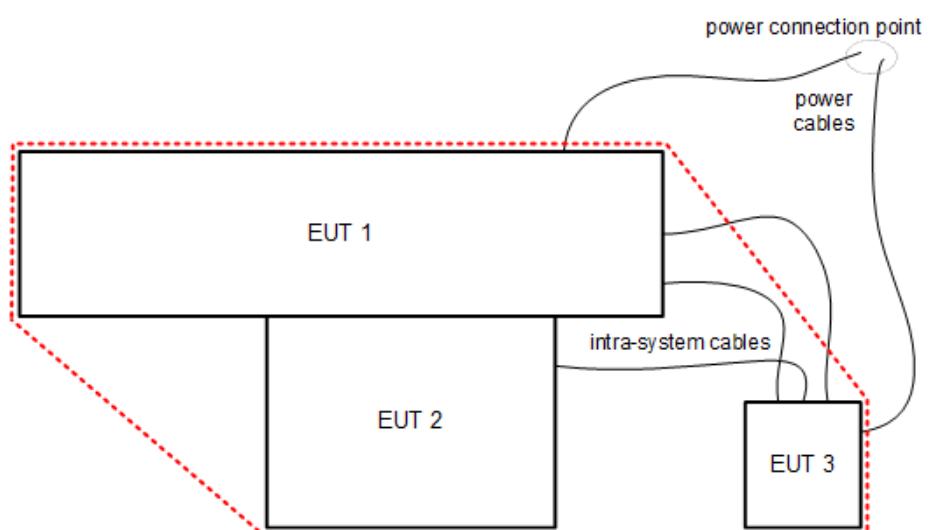


图2 多单元 EUT 的 EUT 边界确定的错误示例（俯视图）

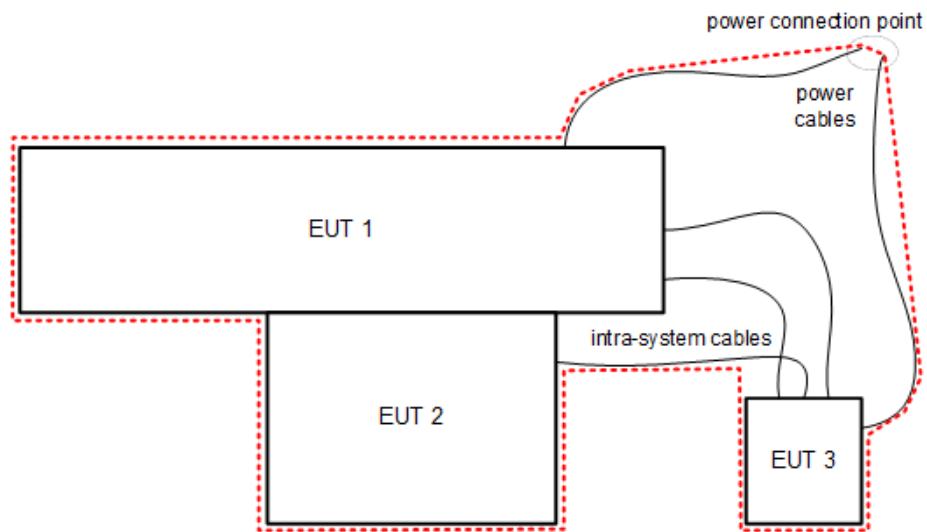


图3 多单元 EUT 的 EUT 边界确定的错误示例（俯视图）