

ICS 33.100
CCS L 06

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 2556.1—2022

电力行业电磁兼容检测辅助设备

第 1 部分：通用要求

**Auxiliary equipment used in electromagnetic compatibility tests of power
industry — Part 1: General requirements**

2022-11-04 发布

2023-05-04 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	2
4 辅助设备的类型	3
4.1 EUT 驱动设备	3
4.2 EUT 负载	3
4.3 EUT 监控设备	3
5 辅助设备的电磁兼容性要求	3
5.1 概述	3
5.2 电磁骚扰试验要求	3
5.3 电磁抗扰度试验要求	4
6 辅助设备在 EUT 电磁骚扰测量的适用性要求和评估试验	5
6.1 辅助设备对测量系统影响的要求	5
6.2 辅助设备对背景噪声影响的要求	5
6.3 评估试验	5
7 辅助设备在 EUT 电磁抗扰度试验的适用性要求和评估试验	6
7.1 辅助设备对骚扰信号影响的要求	6
7.2 辅助设备对试验过程和结果影响的要求	6
7.3 评估试验	6
8 试验结果和报告	7
8.1 概述	7
8.2 辅助设备的电磁兼容性试验报告	7
8.3 辅助设备的评估试验报告	7
8.4 辅助设备在 EUT 试验报告中的记录	7
参考文献	9

中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



扫码免费兑换电子书

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。

本文件是 DL/T 2556《电力行业电磁兼容检测辅助设备》的第1部分。DL/T 2556 已经发布了以下部分：

——第1部分：通用要求；

——第2部分：电磁兼容检测用电能表检验装置。

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。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国电磁兼容标准化技术委员会（SAC/TC 246）归口。

本文件起草单位：国网电力科学研究院有限公司、江苏省计量科学研究院、苏州泰思特电子科技有限公司、国电南瑞科技股份有限公司、华测检测认证集团股份有限公司、上海微电子装备（集团）股份有限公司、国网江苏省电力有限公司电力科学研究院、南京师范大学、南京丹迪克科技发展有限公司、北京博电新力电气股份有限公司、深圳东昇射频技术有限公司、南京纳特通信电子有限公司、江苏坚力电子科技有限公司、南京南瑞继保电气有限公司、江苏棱克科技有限公司、南京大全自动化科技有限公司。

本文件主要起草人：沈雪梅、肖保明、周雷、王善祥、邓凌翔、万德春、尤凯、鞠文静、周华良、朱崇铭、盛立健、嵇建飞、钱佳斌、颜伟、唐勇军、黄学军、陈罗飞、戴林军、李荣明、聂国芳、陈志锋、姜浦、曹俊岭、王鹏。

本文件为首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

电力行业电磁兼容检测辅助设备

第1部分：通用要求

1 范围

本文件规定了电力行业产品在电磁兼容检测中所使用辅助设备的类型、技术要求，以及试验报告中的记录信息等。

本文件适用于实验室和现场试验用的电力行业产品的电磁兼容检测辅助设备。

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 4365 电工术语 电磁兼容

GB 4824 工业、科学和医疗设备 射频骚扰特性 限值和测量方法

GB/T 6113.201 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

GB/T 6113.203 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

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{ A}$ ）

GB/T 17625.2 电磁兼容 限值 对每相额定电流 $\leq 16\text{ A}$ 且无条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制

GB/T 17625.7 电磁兼容 限值 对额定电流 $\leq 75\text{ A}$ 且有条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制

GB/T 17625.8 电磁兼容 限值 每相输入电流大于 16 A 小于等于 75 A 连接到公用低压系统的设备产生的谐波电流限值

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 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 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6 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 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 4365 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

辅助设备 auxiliary equipment; AE

使受试设备（3.1.2）处于检测所需工作状态、检验受试设备（EUT）性能的非受试设备（装置、

器具和系统)，由输出电压小于交流 1000 V 或直流 1500 V 的电源或电池供电，或者由被测线路供电。

注：检测所需工作状态一般包括正常工作状态、典型性工作状态、电磁发射最强的状态、电磁敏感性最灵敏的状态等。

3.1.2

受试设备 equipment under test; EUT

接受电磁兼容（EMC）符合性试验的设备（装置、器具和系统）。

[来源：GB/T 6113.201—2018，3.1.18]

3.1.3

耦合/去耦网络 coupling/decoupling network; CDN

用于测量其中一个电路上的信号并防止另一个电路上的信号被测量到，或者用于将信号注入到其中一个电路并防止该信号耦合到另一个电路的人工网络。

[来源：GB/T 6113.102—2018，3.1.9]

3.1.4

端口 port

设备上与外部电磁环境相耦合或者受外部电磁环境影响的特定界面。

注：图 1 给出了几种重要的端口。外壳端口是设备的物理边界（例如机壳）。外壳端口提供辐射和静电放电（ESD）能量的传播途径，而其他端口提供传导能量的传播途径。

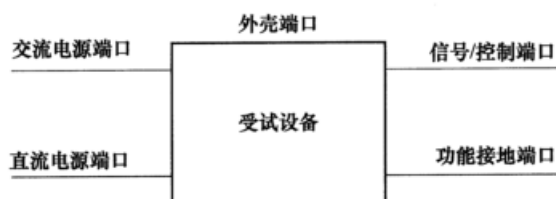


图 1 设备端口

[来源：GB/Z 18509—2016，3.12]

3.1.5

EUT 驱动设备 driving equipment of EUT

为受试设备（3.1.1）提供驱动信号，驱动受试设备运行的设备。

3.1.6

EUT 负载 load of EUT

接收受试设备（3.1.1）的输出信号，由受试设备驱动的设备。

3.1.7

EUT 监控设备 monitoring equipment of EUT

抗扰度试验时对受试设备（3.1.1）进行监控以判定其性能的设备。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

I/O: 输入/输出 (input/output)

4 辅助设备的类型

4.1 EUT 驱动设备

电磁兼容实验室 EUT 驱动设备包括各种规格电源、电池模拟器、信号发生器等。当 EUT 为系统中的某一组成设备时，其驱动设备可以是该系统中的其他设备。

驱动信号以各种电信号为主，也包含光、声以及其他驱动信号。

示例：衡器检测时，使用一个低介电常数材质的砝码为衡器提供驱动信号；带水冷系统的功率器件，外接循环水也可视为 EUT 的驱动信号之一。

4.2 EUT 负载

对于存在输出端口的 EUT，输出端连接负载可使 EUT 处于所需的运行状态。

电磁兼容实验室的 EUT 负载包括各种纯阻性电阻、射频电阻、电子负载、电阻模拟器等。对系统中某一组件进行检测时，其负载可以是其下一级组件。

4.3 EUT 监控设备

按与 EUT 的连接方式，EUT 监控设备可分为非接触式和接触式两种。非接触式监控设备包含视频监控设备和音频监控设备等。接触式监控设备主要是电接触设备，如万用表、示波器等。

5 辅助设备的电磁兼容性要求

5.1 概述

辅助设备的试验包含自身的电磁兼容性试验和在电磁兼容性试验中的适用性评估试验。本章内容只涉及辅助设备自身的电磁兼容性要求。辅助设备在电磁兼容检测中适用性的评估见第 6 章和第 7 章。

5.2 电磁骚扰试验要求

5.2.1 谐波发射

满足 GB 17625.1 或 GB/T 17625.8 中的限值要求。

5.2.2 电压闪烁和波动

满足 GB/T 17625.2 或 GB/T 17625.7 中的限值要求。

5.2.3 传导骚扰

电源端子传导骚扰限值见表 1。

表 1 传导骚扰试验（电源端子）

试验项目	频率范围 MHz	限值 dB (μV)		依据标准
		准峰值	平均值	
电源端子 传导骚扰	0.15~0.50	79	66	GB 4824
	0.50~30	73	60	
注：在过渡频率上采用较严格的限值。				

5.2.4 辐射骚扰

外壳端口辐射骚扰限值见表 2。

表 2 辐射骚扰试验（外壳端口）

试验项目	频率范围 MHz	准峰值限值 dB (μV/m)	依据标准
辐射骚扰	30~230	40 (10 m 处)	GB 4824
	230~1000	47 (10 m 处)	
注 1: 在过渡频率处采用较低的限值。 注 2: 测量距离为 3 m 时, 限值可以增大 10 dB。			

5.3 电磁抗扰度试验要求

5.3.1 性能判据

以下是评定抗扰度试验结果的通用原则（性能判据）：

- 性能判据 A: 试验时, 在规范限值内性能正常。
- 性能判据 B: 试验时, 功能或性能暂时降低或丧失, 但能自行恢复。
- 性能判据 C: 试验时, 功能或性能暂时降低或丧失, 但需要操作者干预或系统复位才能恢复。

5.3.2 抗扰度试验要求

辅助设备自身的电磁抗扰度试验要求见表 3, 试验方法按依据标准进行。

表 3 电磁抗扰度试验要求

端口	试验项目	依据标准	试验值	性能判据
外壳	静电放电抗扰度	GB/T 17626.2	接触放电: 4 kV; 空气放电: 4 kV	B
	射频电磁场辐射抗扰度	GB/T 17626.3	3 V/m (80 MHz~1 GHz); 3 V/m (1.4 GHz~2 GHz); 1 V/m (2.0 GHz~2.7 GHz)	A
交流电源输入和输出	电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4	1 kV (5/50 ns, 5 kHz 和 100 kHz)	B
	浪涌(冲击)抗扰度	GB/T 17626.5	线对地: 1 kV; 线对线: 0.5 kV	B
	射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6	3 V (150 kHz~80 MHz)	A
	电压暂降 ^a	GB/T 17626.11	0%: 0.5 周期 ^b ; 0%: 1 周期 ^b ; 70%: 25 周期 ^b	B B C
短时中断 ^a	0%: 25 周期 ^b		C	
直流电源 ^c 输入和输出	电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4	1 kV (5/50 ns, 5 kHz 和 100 kHz)	B
	浪涌(冲击)抗扰度	GB/T 17626.5	线对地: 1 kV; 线对线: 0.5 kV	B
	射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6	3 V (150 kHz~80 MHz)	A

表 3 (续)

端口	试验项目	依据标准	试验值	性能判据
I/O 信号、控制 (包含功能地)	电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4	0.5 kV ^c (5/50 ns, 5 kHz 或 100 kHz)	B
	浪涌 (冲击) 抗扰度	GB/T 17626.5	线对地 ^d : 0.5 kV	B
	射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6	3 V (150 kHz~80 MHz)	A
<p>^a 仅适用于输入端口。</p> <p>^b 适用于额定频率为 50 Hz 的试验。</p> <p>^c 仅适用于线路长度超过 3 m 的情况。</p> <p>^d 仅适用于在一个建筑物内长度超过 30 m 的线路, 或者是向户外离开建筑物的线路 (包括户外设施的线路)。</p>				

6 辅助设备在 EUT 电磁骚扰测量的适用性要求和评估试验

6.1 辅助设备对测量系统影响的要求

EUT、测量系统和辅助设备之间应无相互作用。一般地, 辅助设备不会影响 EUT, 但是可能会影响测量系统; 辅助设备之间也可能互相影响, 从而导致检测结果的无效或不确定。

为使 EUT 既可以处于特定的运行状态又不影响测量结果的有效性, 可以在适当的范围内允许辅助设备对测量系统存在一定影响。只要确认, 通过测量结果可以较高的置信度对 EUT 做出符合性判定即可。

6.2 辅助设备对背景噪声影响的要求

根据 GB/T 6113.201 和 GB/T 6113.203, 建议环境电平比限值低 20 dB, 或至少低 6 dB。

辅助设备的使用往往会增加测量系统的背景噪声, 使用辅助设备后背景噪声并不一定能满足比限值低 6 dB 的要求, 只要背景噪声和骚扰源发射电平合成的结果不超过规定限值, 则认为辅助设备满足电磁骚扰测量要求。

6.3 评估试验

一般情况, 宜开展试验评估辅助设备在 EUT 电磁骚扰测量的适用性。如辅助设备适用于本文件其他部分, 则依据其他部分规定的试验方法执行; 否则, 按照以下方法处理。

依据 EUT 对应的电磁骚扰测量标准, 将 EUT 与辅助设备进行正确的试验布置, 此时 EUT 不通电且与辅助设备正常连接, 辅助设备正常工作, 按照标准对应的试验方法测量辅助设备产生的背景噪声。若辅助设备产生的背景噪声低于 EUT 对应的电磁骚扰限值 6 dB 以上, 则认为辅助设备满足适用性要求; 否则, 认为辅助设备不满足适用性要求。

并非所有的辅助设备都需进行评估试验, 一般性的评估流程如下:

- 如满足 6.1 的要求, 且 EUT 和辅助设备整体的对外电磁发射低于相应的限值要求, 则辅助设备评估为适用。
- 如果 EUT 和辅助设备整体的对外电磁发射超出相应限值, 确定因辅助设备导致背景噪声超出相应骚扰限值, 则必须对辅助设备优化处理或调整试验方案。
- 如满足 6.1 的要求, EUT 和辅助设备整体的对外电磁发射超出相应限值, 则辅助设备产生的背景噪声宜尽量满足低于规定限值 6 dB 的要求。虽然 GB/T 6113.201、GB/T 6113.203 和其他一些通用类产品标准中规定了当试验系统背景噪声低于规定的限值不足 6 dB 时, 测量结果不能直接使用, 需要进行修正处理的测量操作具体步骤, 但对于确定是由辅助设备导致背景噪声偏高的

情况，不建议采取这种处理方式，应对辅助设备进行优化处理或调整试验方案。

注：通过修正获得的测量结果可信度较低，而通过合理的试验方案可以准确定位背景噪声具体由哪些辅助设备产生，因此上述建议合理且可行。

辅助设备的电磁骚扰测量适用性评估流程如图 2 所示。

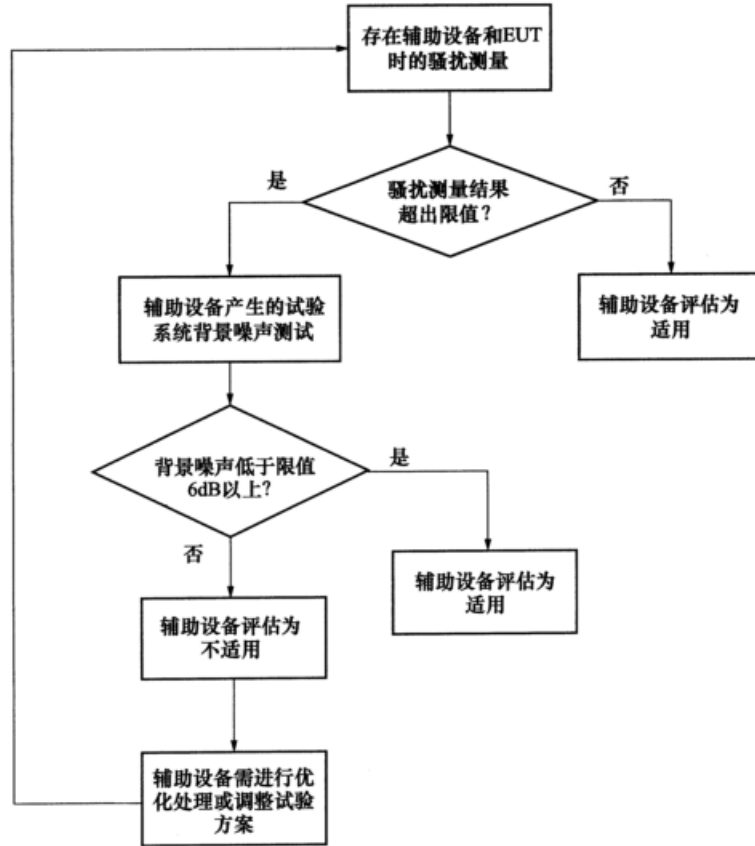


图 2 辅助设备的电磁骚扰测量适用性评估流程

7 辅助设备在 EUT 电磁抗扰度试验的适用性要求和评估试验

7.1 辅助设备对骚扰信号影响的要求

电磁抗扰度试验时辅助设备的使用不应干扰信号产生影响，即试验系统在 EUT 端产生的骚扰信号的各个参数应符合相关标准的规定。

对于电磁抗扰度试验，EUT 驱动设备、EUT 监控设备和 EUT 负载等辅助设备往往直接连接在耦合/去耦网络的去耦端，此时耦合/去耦网络的耦合端产生的骚扰信号应符合相关标准的规定。

7.2 辅助设备对试验过程和结果影响的要求

电磁抗扰度试验时辅助设备本身不应受到干扰，或即使受到干扰，也不会对试验结果，尤其是符合性判定结论产生不良影响，更不能导致试验无法正常进行。

具体的产品标准一般会对抗扰度试验结果符合性性能判据给出具体规定，抗扰度试验时，可以根据具体性能判据允许辅助设备的性能有一定的降级，但是必须保证试验结果，尤其是符合性判定结论的准确性。

7.3 评估试验

如辅助设备适用于本文件其他部分，则依据其他部分规定的试验方法执行；否则，按照以下方法处理。

辅助设备的电磁抗扰度评估试验项目应与 EUT 的电磁抗扰度试验项目对应，重点评估与 EUT 相连接的端口的性能，基本技术要求如下：

- 评估试验的严酷等级应足以模拟 EUT 对应电磁抗扰度试验时辅助设备受到的电磁干扰强度；
- 辐射类抗扰度评估试验的试验布置可参考 EUT 的辐射类抗扰度试验的试验布置，或进行适当调整；
- 传导类抗扰度评估试验的试验布置根据与 EUT 相连接的端口类型，按照相应方法标准进行试验布置。

辅助设备在电磁抗扰度试验中的适用性评估原则如下：

- a) EUT 驱动设备所提供的驱动信号各项参数均能满足对应的 EUT 试验要求；
- b) EUT 负载应能持续、稳定按照设定的参数运行；
- c) EUT 监控设备自身的精度、准确度、稳定度等指标应足以监控 EUT。

8 试验结果和报告

8.1 概述

辅助设备的试验包含自身的电磁兼容性试验和在 EUT 电磁兼容性试验中的适用性的评估试验。电磁兼容性试验的结果应以报告形式呈现，评估试验结果则按照下列情况处理：

- a) 如辅助设备在 EUT 电磁兼容性试验过程的使用方法/方式是明确不变的，或不定期开展评估试验即可保证辅助设备在 EUT 电磁兼容性试验的适用性，只需以辅助设备试验报告的形式呈现试验结果；
- b) 如不满足 a) 的要求，则应在 EUT 电磁兼容性试验前开展辅助设备的评估试验，并将评估试验结果记录在 EUT 试验报告中。

8.2 辅助设备的电磁兼容性试验报告

辅助设备的电磁兼容性试验报告应包含以下信息：

- 辅助设备的描述（含软件版本信息）；
- 电磁兼容性试验方案，如配置、布置、工作状态等；
- 试验数据和结果；
- 试验设备和配置；
- 试验系统的布置。

8.3 辅助设备的评估试验报告

辅助设备的评估试验报告应包含以下信息：

- 辅助设备的描述（含软件版本信息）；
- 评估试验方案，如配置、布置、工作状态等；
- 试验数据和结果；
- 试验设备和配置；
- 试验系统的布置。

8.4 辅助设备在 EUT 试验报告中的记录

8.4.1 概述

在电磁兼容检测中，不同的实验室使用的辅助设备往往是不一样的，应在 EUT 试验报告中体现以下内容：

- a) 完整、如实地记录检测工作中所使用的辅助设备及其必要信息；

b) 有效的评估辅助设备对检测结果的影响。

8.4.2 记录

辅助设备在 EUT 试验报告中记录的内容可包括但不限于以下要素：

- 辅助设备的名称、商标、产品型号、序列号；
- 辅助设备使用的软件和版本信息；
- 辅助设备评估试验报告的有效期及报告的唯一性编号；
- 对于 EUT 驱动设备，应记录检测时驱动信号的驱动方式、主要参数或其他用以描述驱动信号的信息；
- 对于 EUT 负载，应记录检测时对 EUT 运行状态有影响的参数，如阻值、功率和容抗特性等；
- 对于 EUT 监控设备，应记录监控方式和监控的信息等；
- 其他重要信息。

参 考 文 献

- [1] 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
- [2] GB/T 18268.1—2010 测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第 1 部分：通用要求
- [3] GB/Z 18509—2016 电磁兼容 电磁兼容标准起草导则
-