



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21560.3—2008

## 低压直流电源 第3部分：电磁兼容性(EMC)

Low-voltage power supplies, d. c. output—  
Part 3: Electromagnetic compatibility(EMC)

(IEC 61204-3:2000, MOD)



2008-03-24 发布

2008-11-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
低压直流电源  
第 3 部分:电磁兼容性(EMC)  
GB/T 21560.3—2008

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街 16 号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

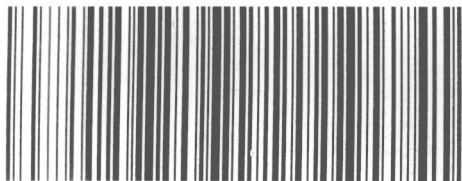
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 43 千字  
2008 年 6 月第一版 2008 年 6 月第一次印刷

\*

书号: 155066 · 1-31913 定价 22.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 21560.3—2008

## 前 言

GB 21560《低压直流电源》分为以下几个部分:

- 第1部分:预留;
- 第2部分:性能特性(正在考虑中);
- 第3部分:电磁兼容性(EMC);
- 第4部分:不含 EMC 的试验(正在考虑中);
- 第5部分:预留;
- 第6部分:评定低压直流电源性能的要求;
- 第7部分:安全要求。

本部分为 GB 21560 的第3部分。本部分修改采用 IEC 61204-3:2000《低压直流电源 第3部分:电磁兼容性(EMC)》(英文版)。本部分的编辑格式按我国国家标准 GB/T 1.1—2000。

本部分与 IEC 61204-3:2000 相比,存在如下技术性差异:

根据我国标准,本部分第1章将输入电源电压范围上限从 IEC 61204-3 规定的不超过 600 V 改为不超过 660 V,输出电压范围上限则从 IEC 61204-3 规定的不超过 200 V 改为不超过 250 V。

本部分的附录 A 和附录 F 是规范性附录,附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 G、附录 H 和附录 I 是资料性附录。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电力电子学标准化技术委员会(SAC/TC 60)归口。

本部分起草单位:西安电力电子技术研究所。

本部分主要起草人:陆剑秋、周观允、邱见青、蔚红旗。

本部分为首次发布。

## 目 次

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| 前言 .....                                      | III |
| 1 范围 .....                                    | 1   |
| 2 规范性引用文件 .....                               | 1   |
| 3 术语和定义 .....                                 | 2   |
| 4 试验对采用不同技术的电源的适用性 .....                      | 5   |
| 5 一般要求和试验条件 .....                             | 6   |
| 6 发射要求 .....                                  | 6   |
| 7 抗扰度要求 .....                                 | 9   |
| 8 电源的形式和组合 .....                              | 13  |
| 9 电源族 .....                                   | 13  |
| 10 统计 .....                                   | 13  |
| 11 安全 .....                                   | 14  |
| 12 试验报告 .....                                 | 14  |
| 附录 A(规范性附录) 电源装置分类导则 .....                    | 15  |
| 附录 B(资料性附录) 换相缺口 .....                        | 16  |
| 附录 C(资料性附录) 输入电流谐波的计算和模拟 .....                | 16  |
| 附录 D(资料性附录) 直流输入的特殊考虑 .....                   | 16  |
| 附录 E(资料性附录) 高频电源测量的临界频率 .....                 | 18  |
| 附录 F(规范性附录) 关于电源族的导则 .....                    | 18  |
| 附录 G(资料性附录) 环境和限值分类概要 .....                   | 20  |
| 附录 H(资料性附录) 发射限值 .....                        | 20  |
| 附录 I(资料性附录) 对连续骚扰现象应用判据 B 的解释性说明(见 7.1) ..... | 21  |

## 低压直流电源

### 第3部分:电磁兼容性(EMC)

#### 1 范围

GB 21560 的本部分规定了功率等级不超过 30 kW、交流输入或直流输入电压不超过 660 V、直流输出电压不超过 250 V 的各种电源装置(PSU)的电磁兼容性(EMC)要求。

电源装置独立运行,或安装在有足够电气和机械防护的其他设备中。

对于在某些特殊工业领域(例如化工和冶金)使用的电源装置,可能有其他产品 EMC 标准。这时,可执行本部分,也可执行那些产品 EMC 标准。

许多电源装置是作为涉及不同 EMC 标准的大型设备的部件使用,下面 a)和 b)给出电源分类和相应 EMC 标准的适用范围。电源的详细分类见附录 A。

##### a) 预期独立运行的电源(单独的仪器)

本部分适用于作为具有直接功能的单元而开发的电源装置,尤其是市场上的独立单元。

##### b) 部件电源

可分为两类:

###### 1) 视同仪器的部件电源

本部分适用于视同仪器(例如预期用于设施中或销售给公众)的部件电源装置,其 EMC 要求按仪器考虑,而未针对其使用预先考虑更多的 EMC 试验。这不包括作为维修备件销售的电源装置,它们已作为整机的部件进行试验。

###### 2) 预期供专业组装/安装人员用的部件电源

本部分适用于这类电源,只是有助于为满足不同终端产品标准规定相关的 EMC 要求。

这类部件电源预期由专业组装人员装入终端产品。这些终端产品可能销售给专业组装人员,或是投放到专业批发市场。两种情况下,终端产品的使用者都不是只履行其自身的职责。假定组装后进行进一步的 EMC 试验。

注:部件电源装入终端产品后,发射值可能发生变化(例如由于接地状况的改变)。

本部分的目的是规定电源装置的 EMC 限值和试验方法,包括可能对其他电子设备(例如无线电接收机、测量装置和计算机装置)产生干扰的电磁发射限值,以及连续的、瞬时的传导骚扰和辐射骚扰(含静电放电)的电磁抗扰度限值。

本部分规定的是电源装置最低限度的电磁兼容性要求。

遵守本部分,不再要求额外的 EMC 试验,亦无超出本部分所述的必要。

#### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 21560 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 2900.33—2004 电工术语 电力电子技术(IEC 60050-551:1998 和 IEC 60050-551-20:2001, IDT)

GB/T 2900.60—2002 电工术语 电磁学(eqv IEC 60050-121:1998)

GB/T 3859.1—1993 半导体变流器 基本要求的规定(eqv IEC 60146-1-1:1991)

GB 4343.1—2003 电磁兼容 家用电器、电动工具和类似器具的要求 第1部分:发射(CISPR 14-1:2000,IDT)

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

GB 4824—2004 工业、科学和医疗(ISM)射频设备 电磁骚扰特性 限值和测量方法(CISPR 11:2003,IDT)

GB/T 6113.1—1995 无线电骚扰和抗扰度测量设备规范

GB 9254—1998 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法(idt CISPR 22:1997)

GB/T 15481—2000 检测和校准实验室能力的通用要求(idt ISO/IEC 17025:1999)

GB/T 16935.1—1997 低压系统内设备的绝缘配合 第一部分:原理、要求和试验(idt IEC 60664-1:1992)

GB/T 17478—2004 低压直流电源设备的性能特性(IEC 61204:2001,MOD)

GB 17625.1—2003 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16$  A)(IEC 61000-3-2:2001,IDT)

GB 17625.2—2007 电磁兼容 限值 对额定电流不大于16 A的设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪烁的限制(idt IEC 61000-3-3:1994)

GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(idt IEC 61000-4-2:1995)

GB/T 17626.3—2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验(idt IEC 61000-4-3:1995)

GB/T 17626.4—1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(idt IEC 61000-4-4:1995)

GB/T 17626.5—1999 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(idt IEC 61000-4-5:1995)

GB/T 17626.6—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度(idt IEC 61000-4-6:1996)

GB/T 17626.11—1999 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(idt IEC 61000-4-11:1994)

IEC 60050-131 国际电工词典(IEV) 第131部分:电路理论

IEC 60050-151 国际电工词典(IEV) 第151部分:电器件和磁器件

### 3 术语和定义

GB/T 2900.33、GB/T 2900.60、GB/T 4365、GB/T 3859.1 和 IEC 60050-151 给出的定义,以及下述定义适用于本部分。

#### 3.1

**环境 environment**

##### 3.1.1

**住宅环境 residential environment**

直接连接至公用低压供电电源的所有家用设施。防护距离10 m,与房间尺寸有关。

##### 3.1.2

**商业和轻工业环境 commercial and light industrial environment**

不一定都连接至公用低压供电电源的商业和轻工业设施。根据广播收音机和电视接收机使用的期望状况,防护距离可为10 m或30 m。

## 3.1.3

**工业环境 industrial environment**

不直接连接至公用低压供电电源的工业设施。由于房屋较大,防护距离为 30 m。

## 3.2

**防护距离 protection distance**

到电子或电气装置的距离。在此距离内,干扰电平应不影响诸如广播收音机和电视接收机那样的其他电子或电气设备的使用。

## 3.3

**配电系统 distributed power system**

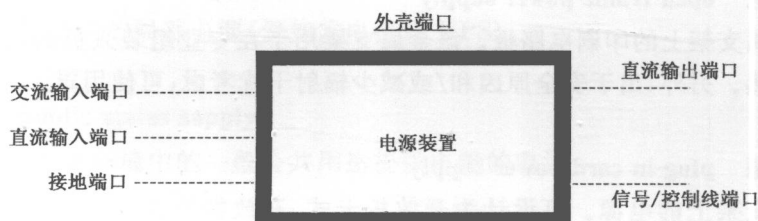
由配电母线向固定的电力变流器供电的系统。

## 3.4

**端口 port**

产品与外部电磁环境的特定界面。

端口的例子:



## 3.4.1

**外壳端口 enclosure port**

电源装置产品的物理界面。电磁场通过其发射出去或由其侵入电源装置产品。

## 3.4.2

**信号或控制线端口 signal or control line port**

提供诊断或控制信息的低能级输入或输出端口。

## 3.4.3

**直流输入端口 d. c. input power port**

连接外部直流电源的端口。

## 3.4.4

**直流输出端口 d. c. output power port**

为输出直流电能,与外部连接的端口。

## 3.4.5

**交流输入端口 a. c. input power port**

连接外部交流电源的端口。

## 3.5

**电源(装置) power supply; PSU**

把输入电能变换成一个或多个输出电源的电气或电子装置。

## 3.5.1

**部件电源 component power supply**

**模块化电源装置 modular PSU**

**子单元电源装置 sub-unit PSU**

用于提供或改变电能、由电气和/或电子器件组成的装置。它们预期不独立运行,由专业组装/安装人员装入终端产品。

### 3.5.2

#### **独立电源 stand alone power supply**

预期在实验室、车间和其他独立应用场所使用的终端产品。具有完整外壳,能有效防护静电放电和终端用户触及危险部件。典型例子包括输出可调节或不可调节的台式、直插式、独立式和壁挂式产品。

### 3.5.3

#### **台式电源 bench-top power supply**

预期在实验室或类似场所独立使用的一种电源装置。有时也具有监控和测量附属装置。

### 3.5.4

#### **开放板卡式电源 open card power supply**

无框架电源 frameless PSU

无固定用金属支架的印刷电路板。预期作为专业组装人员使用的部件电源装置。

### 3.5.5

#### **开放框架式电源 open frame power supply**

通常是装在金属支架上的印刷电路板。该金属支架用于在专业组装人员的设备机架上固定,也用于电力半导体的散热。另外,出于安全原因和/或减少辐射干扰考虑,可使用罩。

### 3.5.6

#### **插接板卡式电源 plug-in card power supply**

预期插接到子支架上的电源。可设计为开放板卡式、开放框架式或盒式。通常由专业组装人员使用。

### 3.5.7

#### **封闭式/盒式电源 enclosed/cased power supply**

全封闭式/盒式/罩式电源装置。采用罩作为散热器,或使用风扇强迫风冷。

### 3.5.8

#### **直插式电源 plug-top (direct plug-in) power supply**

带有主电压插头的电源。

### 3.5.9

#### **不间断电源设备 uninterruptible power supply; UPS**

预期在主电源故障时提供电能的电源设备。通常为独立运行。

## 3.6

#### **终端产品 end-product**

设计为独立应用的产成品,可由终端用户使用并直接操作。预期投放到市场和/或作为单一设备交付使用,或作为系统或设施的一部分交付使用。

## 3.7

#### **系统 system**

互连产品的固定组合,易于重新配置。典型例子:包括鼠标、键盘、打印机和显示器的计算机,高保真系统,电视机和录像机。

## 3.8

#### **设施 installation**

互连产品的集合,不易于重新配置。典型例子包括工业生产线设施或发电厂控制设施。

## 3.9

#### **非专业人员 non-professional**

假定很少具备或不具备技术知识或工具装备的人员或机构。

3.10

专业组装/安装人员 professional assembler/installer

技术上胜任,能够正确地将部件和组件组装/安装成终端产品,或者将终端产品组装/安装成系统或设施,且同时完全遵守终端产品、系统或设施的技术要求和法律规定的人员或机构。

3.11

额定满载 full rated load

产品标明提供的最大连续功率或平均功率。

3.12

供电电源 mains supply

3.12.1

工业供电电源 industrial mains supply

单独为工业提供电能的电源。

3.12.2

专用供电电源 private mains supply

不直接连接至公用电网的局部电源(例如发电机或 UPS)。

3.12.3

公用供电电源 public mains supply

为民用、商业或轻工业环境中的一般公共用途提供电能的电源。

3.13

电源装置的临界频率 critical frequency of a PSU

波长等于 4 倍电源装置最长边长度的频率。

4 试验对采用不同技术的电源的适用性

通常,各种电源装置的技术差别很大。对所有电源装置不加区别地施加全部 EMC 试验,既不合理,也无必要。

表 1 所列的试验适用于独立运行的电源装置和可视同为仪器的部件电源装置(见附录 A)。

对于预期由专业安装人员使用的部件电源装置,表 1 可作为导则。

表 1 试验的适用范围

| 组别                                                       | 采用的技术                     | 章 条 |     |     |     | 备 注                |
|----------------------------------------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|--------------------|
|                                                          |                           | 发 射 |     |     | 抗扰度 |                    |
|                                                          |                           | 6.2 | 6.3 | 6.4 | 7   |                    |
| I                                                        | 在印刷电路板中使用的、用管脚或螺钉连接的模块    | 不测量 | 推荐  | 推荐  | 推荐  | 这些是部件电源            |
| II                                                       | 带滤波的整流器或铁磁谐振电源装置          | 强制  | 强制  | 不测量 | 不测量 | 如果仅为整流器骚扰          |
| III                                                      | 交流/直流线性电源装置               | 强制  | 强制  | 不测量 | 强制  | 无开关 <sup>a</sup>   |
| IV                                                       | 直流/直流变换器,由电池或整流器供电        | 不测量 | 推荐  | 强制  | 强制  | 无主整流器,不直接连接至交流供电电源 |
| V                                                        | I、II、III或IV组未覆盖的交流/直流电源装置 | 强制  | 强制  | 强制  | 强制  |                    |
| <sup>a</sup> 当产品或系统在 GB 4343.1 范围内时,组别 III 的电源装置可按该标准试验。 |                           |     |     |     |     |                    |

## 5 一般要求和试验条件

### 5.1 一般要求

电源装置制造商有责任提供与产品有关的性能、EMC、应用、预期环境等资料和安装指南。

### 5.2 试验条件

试验应使用制造商推荐的电路和安装说明进行,不使用制造商规定之外的其他联结。

电源装置的配置、方位和电气试验条件应是已知运行条件中有代表性的最严酷情况。否则,所有测量应在额定标称输入电压、额定满载和环境温度  $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$  情况下进行。电源装置应为正常运行温度。

假定负载不产生任何电磁干扰。负载电阻可用风扇或冷却液冷却。

本部分规定的所有试验仅是型式试验。

采用规定试验方法测量时,设备应满足要求。

不要求也无必要进行超出本部分规定的额外 EMC 试验。

应注意防止受试设备由于本部分规定的抗扰度试验而变得危险或不安全。

## 6 发射要求

如果已知应用时的电缆布置,应采用之。如果未知,则应按 6.3 和 6.4 选择电缆布置。测量条件应在文件中说明。

### 6.1 规定环境的限值

可安装电源装置的环境分类如下:

#### ——住宅环境

典型场所的例子为住宅地产,例如房屋、公寓等;

#### ——商业和轻工业环境

典型场所的例子为:

- 零售终端,例如商店、超市等;
- 事务所,例如办公室、银行等;
- 公共娱乐设施,例如电影院、公共吧、舞厅等;
- 户外场所,例如加油站、停车场、娱乐和体育中心等;
- 轻工业场所,例如车间、实验室、服务中心等。

#### ——工业环境

上述提及的环境的限值在下面给出,附录 G 给出其概要。

#### 6.1.1 B 级限值

满足 B 级限值的电源装置被定义为 B 级设备。它们预期安装在住宅环境。

对于在商业或轻工业环境安装的电源装置,当直接连接至与住宅环境互连的公用供电电源时,也要求 B 级限值。

#### 6.1.2 A 级限值

满足 A 级限值的电源装置被定义为 A 级设备。它们预期安装在商业、轻工业或工业环境,不直接连接至与住宅环境互连的公用供电电源。

A 级设备应在其文件中载明如下说明:

警告:这是一种 A 级产品,在住宅、商业或轻工业环境中使用可能产生无线电干扰。这种产品预期不在住宅环境安装。在与公用供电电源连接的商业和轻工业环境中安装时,用户可能需要采取足够的

措施减少干扰。

供货商建议,由用户负责产品安装环境的电磁兼容性。

### 6.1.3 特殊应用

这里仅涉及工业环境大电流(大于 25 A)输入设备连接至工业供电电源或专用供电电源问题。其防护距离超过 100 m。

限值正在考虑中。

对这些应用,应在随机文件中明确给出设备限制使用的警告。

例如:

- 用户允许的內部无线电干扰和在可接受限值内的外部干扰(例如供电电源不与公用供电电源连接);
- 在大功率设施中,与 EMC 要求矛盾的安全要求。

## 6.2 低频现象( $f \leq 9$ kHz,仅交流输入)

### 6.2.1 换相缺口

这里仅涉及主电流换相的电源装置。设计为电网换相的大功率电源装置如果连接至高阻抗源,可能会产生换相缺口。不强制进行测量和计算。资料和建议在附录 B 给出。

### 6.2.2 电流谐波和间谐波

连接至公共供电电源且额定输入电流为 16 A 及以下的电源装置,其限值在 GB 17625.1 中给出。该要求适用于 GB 17625.1 范围涵盖的仪器和视同仪器的部件,但对不要求控制产品谐波限值地区使用的电源装置不是强制性的。

谐波测量对电压源是敏感的,特别是在电源装置上。许多情况下,公用供电电源不适合这种用途。因而,应使用下述方法之一:

- a) 使用符合 GB 17625.1 要求的公用供电电源
  - 电源装置额定满载运行时,电压源的谐波限值应满足要求;
- b) 使用符合 GB 17625.1 要求的人工电源;
- c) 计算或模拟考虑下述因素:
  - 电压源为理想正弦波;
  - 从电网频率到 40 次谐波的频率范围内,电源装置最严酷情况的内阻抗。

在特定负载条件下可能产生间谐波。本部分不考虑这种状况。这一系统方面的问题是用户、安装人员或组装人员的责任。建议见附录 C。

### 6.2.3 电压波动和闪烁

连接至公用供电电源且额定输入电流为 16 A 及以下的电源装置,其限值在 GB 17625.2 中给出。该要求适用于 GB 17625.2 范围涵盖的仪器和视同仪器的部件,但对不要求控制电压波动和闪烁限值地区使用的电源装置不是强制性的。

对于电源装置,仅需要测量或计算最大相对电压变化  $d_{\max}$ 。

注:推荐测量冲击电流的幅值和持续时间并计算其在接通后第 1 个周期的方均根值。大多数电源装置冲击电流的持续时间短于 10 ms,这意味着大冲击电流仍低于  $d_{\max}$  限值。

电源装置输入电流的波动可能由于其随时间变化的负载引起。这一系统方面的问题是用户、安装人员或组装人员的责任。

## 6.3 高频传导现象

### 6.3.1 高频线传导现象

传导发射试验应按 GB 9254 进行,或在工业应用情况下按 GB 4824 进行。然而,并不排除在工业

应用情况下也使用 GB 9254。

附录 H 的表 H.1 是限值一览表。

对于直流输入,见附录 D。

### 6.3.2 直流输出端口的高频传导现象

本部分不规定出现高频传导现象时,直流输出端口上负载端子骚扰电压的限值。

某些情形下,制造商和用户可能需要就限值达成协议。

注:推荐制造商在文件中给出如何防止从负载电缆向电源馈电的应用建议。

### 6.4 高频辐射现象

辐射试验可按 GB 9254 使用天线试验、或按 GB/T 6113.1 使用吸收钳的方法以及 6.4.3 说明的限制进行。

对制造商采用的试验方法有争议时,制造商必须在文件和试验报告中证明干扰功率测量的选择是正确的。

附录 H 的表 H.2 是限值一览表。

#### 6.4.1 使用天线试验

辐射骚扰试验应按 GB 9254 进行。

未知长度的负载电缆应以 1 m 长度水平布置,且彼此之间等距分开。

主电缆以 1 m 长度水平布置,且与连接至电源的地面垂直距离 0.8 m。电缆不屏蔽,除非电源装置用屏蔽电缆供电。

任何其他布置应证明是正确的,并在文件中说明。

如果使用附录 H 中表 H.2 的限值,则天线与电源装置之间的距离应为 10 m。

测量距离 30 m 时,限值减少 10 dB。

测量距离 3 m 时,限值增加 10 dB。

#### 6.4.2 使用吸收钳方法试验

测量接收机应有准峰值检波器,并符合 GB/T 6113.1 要求。吸收钳应按 GB/T 6113.1 设计并校准。

注:吸收钳通常适用于 10 m 辐射场。

测量布局和程序见图 1。

受试电源装置和电缆应放置在高 0.8 m 的非金属台面上,且距其他金属物体至少 0.8 m。

被测电缆在非金属台面上伸展成长度至少 5 m 的直线,以便于吸收钳沿其移动。电缆应穿过吸收钳并以正确的方位放置(电流传感器在电源装置侧)。

所有其他电缆可不连接(如果没有这些电缆仍能维持设备正确运行的话),或者紧靠电源装置配置铁氧体吸接管(钳)。

应依次试验电源装置的每根电缆。长度超过 5 m 的电缆应如上述 5 m 电缆的试验布局试验。多余的电缆配置并不关键。

正常应用情况下,长度限制在 5 m 以内的电缆按下述试验:

电缆长度限制:

—— $\leq 0.25$  m:完全不测量;

—— $< s$ :延长到  $s$ ;

—— $> s$ :在整个长度上测量。

这里, $s$  为两倍于吸收钳的长度。

试验时,吸收钳沿被测电缆移动,从紧靠电源装置处开始直至最长 5 m 处。移动量为零至被测频率波长的一半。利用吸收钳校正因数将最大读数转换成骚扰功率。所有最大值应低于附录 H 中表

H. 2的限值。

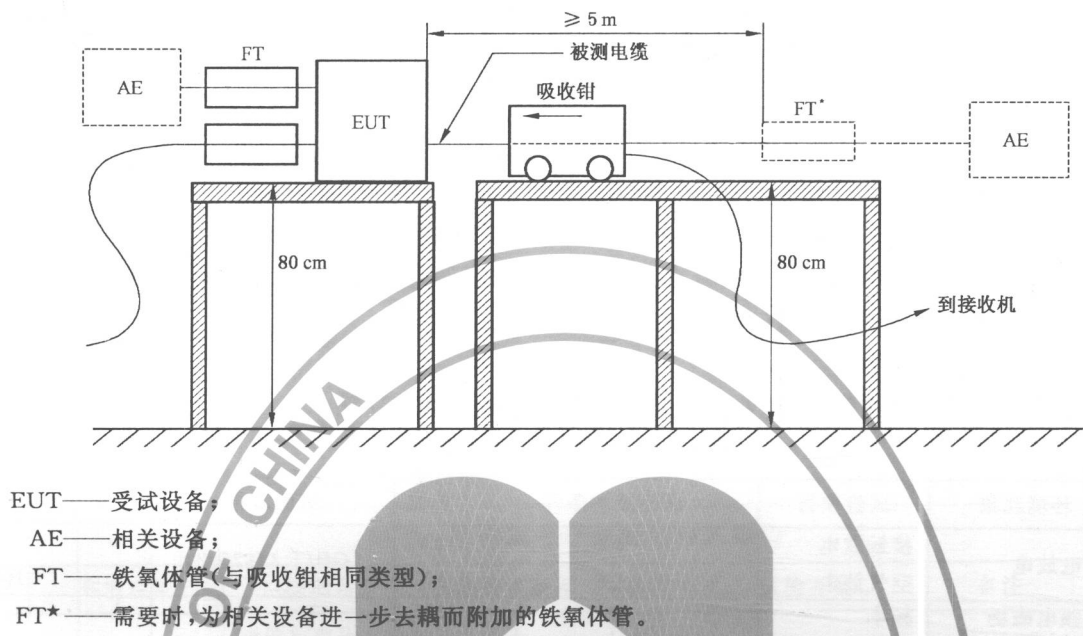


图 1 骚扰功率测量的试验布局

6.4.3 对干扰功率测量应用的限制

在壳体最长边的长度不超过最高被测频率的  $\lambda/4$  的前提下，干扰功率测量可代替发射场强(按 GB/T 6113.1)。

大多数电源装置不发射超过临界频率的干扰功率(电源装置临界频率的计算见附录 E)。

某些电源装置能发射超过临界频率的干扰功率。特别是当逻辑电路使用的时钟频率超过 1 MHz 时。

因而，高功率试验方法的应用限于电源装置未使用屏蔽电缆以及下述情况：

- 最长边的长度小于最高被测频率的  $\lambda/4$ ；
- 时钟频率低于 1 MHz；
- 输出少于 5 路；
- 不因为导线直径太大而妨碍使用吸收钳。

7 抗扰度要求

7.1 性能判据

性能判据应用于检查电源装置对外部骚扰的防护能力，见表 2。

从 EMC 的观点出发，包括电源装置在内的任何程序应如预期运行。

如果由于按本部分规定进行试验的结果是：电源装置是危险的或不安全的，则应认为电源装置未通过试验。

表 2 电源装置抗电磁干扰性能的检验判据

|        | 性能判据          |                               |                       |
|--------|---------------|-------------------------------|-----------------------|
|        | A             | B                             | C                     |
| 基本技术要求 | 在试验期间不丧失功能或性能 | 试验期间出现暂时性的功能或性能丧失，但可自行恢复      | 出现功能或性能丧失，不能自行恢复，但未损坏 |
| 备注     | 在规定的允差带内如预期运行 | 试验后，电源装置应如预期连续运行。性能的降低应由制造商规定 | 允许任何条件复位，包括停机         |

下述各表列出的性能判据为最低要求。

这些限值已设定为对应用可能不必产生强烈影响的电平。对于某些应用,可能有必要由用户和供货商就较高电平达成协议。

直流/直流变流器参见附录 D。

7.2 基本抗扰度要求,高频骚扰

参照基础标准,试验方案在表 3~表 10 中按项号给出。

注:  $T_r/T_h$  指上升时间和脉冲持续时间(50%时的值),如 GB/T 17626.4 所述。

对预期使用交流/直流电源适配器、有直流输入端口的仪器,应按制造商的规定,在交流/直流电源适配器的交流电源输入端进行浪涌(冲击)试验。

7.2.1 低严酷度等级

这些电平适用于预期在住宅、商业和轻工业环境中使用的电源装置。

表 3 抗扰度——外壳端口

| 项号                                                                                                                                        | 环境现象              | 试验项目                    | 试验技术条件                  | 单位                    | 试验方案         | 备注     | 性能判据 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------|--------|------|
| 3-1                                                                                                                                       | 静电放电              | 接触放电<br>空气放电            | ±4<br>±8                | kV<br>kV              | GB/T 17626.2 | a      | B    |
| 3-2                                                                                                                                       | 射频电磁场             | 频率<br>场强<br>调幅          | 80~1 000<br>3<br>80     | MHz<br>V/m<br>%       | GB/T 17626.3 | b<br>c | B    |
| 3-3                                                                                                                                       | 射频电磁场<br><br>键入载波 | 频率<br>场强<br>工作制<br>重复频率 | 900±5<br>3<br>50<br>200 | MHz<br>V/m<br>%<br>Hz | GB/T 17626.3 | d      | B    |
| <p>a 对开放框架式电源装置,静电放电试验不切实际,故不必进行。</p> <p>b 该电平不表征紧靠电源装置的收发机发射的场。</p> <p>c 规定的试验电平为未调制载波的方均根值。</p> <p>d 该试验仅适用于欧洲国家。试验应在标示范围内的一个频率下进行。</p> |                   |                         |                         |                       |              |        |      |

表 4 抗扰度——信号线和控制线端口

| 项号                                                                             | 环境现象   | 试验项目       | 试验技术条件  | 单位  | 试验方案         | 备注         | 性能判据 |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------|------------|---------|-----|--------------|------------|------|
| 4-1                                                                            | 快速瞬变   | 峰值相电压      | ±0.5    | kV  | GB/T 17626.4 | a<br>使用容性钳 | B    |
|                                                                                |        | $T_r/T_h$  | 5/50    | ns  |              |            |      |
|                                                                                |        | 重复频率       | 5       | kHz |              |            |      |
| 4-2                                                                            | 射频连续传导 | 频率         | 0.15~80 | MHz | GB/T 17626.6 | b          | B    |
|                                                                                |        | 幅值         | 3       | V   |              |            |      |
|                                                                                |        | AM (1 kHz) | 80      | %   |              |            |      |
| <div>a 仅适用于连接电缆总长度按制造商的功能规范可超过 3 m 的端口。</div> <div>b 规定的试验电平为未调制载波的方均根值。</div> |        |            |         |     |              |            |      |

表 5 抗扰度——直流输入和输出端口

下述要求不适用于预期连接电池或再充电时必须与设备断开的可重复充电电池的输入端口。

对某些特殊应用,规定的限值可能不充分。见附录 D。

| 项号  | 环境现象 | 试验项目      | 试验技术条件 | 单位  | 试验方案         | 备注 | 性能判据 |
|-----|------|-----------|--------|-----|--------------|----|------|
| 5-1 | 快速瞬变 | 峰值相电压     | ±0.5   | kV  | GB/T 17626.4 | a  | B    |
|     |      | $T_r/T_h$ | 5/50   | ns  |              |    |      |
|     |      | 重复频率      | 5      | kHz |              |    |      |

表 5 (续)

| 项号                                                                                                                                                                                 | 环境现象   | 试验项目       | 试验技术条件        | 单位            | 试验方案         | 备注    | 性能判据 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------|---------------|---------------|--------------|-------|------|
| 5-2                                                                                                                                                                                | 浪涌(冲击) | $T_r/T_h$  | 1.2/50 (8/20) | $\mu\text{s}$ | GB/T 17626.5 | b     | B    |
|                                                                                                                                                                                    |        | 峰值相电压      | $\pm 0.5$     | kV            |              |       |      |
|                                                                                                                                                                                    |        | 峰值线电压      | $\pm 0.5$     | kV            |              |       |      |
| 5-3                                                                                                                                                                                | 射频连续传导 | 频率         | 0.15~80       | MHz           | GB/T 17626.6 | a,c,d | B    |
|                                                                                                                                                                                    |        | 幅值         | 3             | V             |              |       |      |
|                                                                                                                                                                                    |        | AM (1 kHz) | 80            | %             |              |       |      |
| <p><sup>a</sup> 本试验适用于预期与长度超过 10 m 的电缆永久性连接的直流输入端口。</p> <p><sup>b</sup> 仅适用于输入端口。</p> <p><sup>c</sup> 仅适用于连接电缆总长度按制造商的功能规范可超过 3 m 的端口。</p> <p><sup>d</sup> 规定的试验电平为未调制载波的方均根值。</p> |        |            |               |               |              |       |      |

表 6 抗扰度——交流电输入端口

| 项号                                                                                                        | 环境现象   | 试验项目       | 试验技术条件        | 单位            | 试验方案          | 备注 | 性能判据 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------|---------------|---------------|---------------|----|------|
| 6-1                                                                                                       | 快速瞬变   | 峰值相电压      | $\pm 1$       | kV            | GB/T 17626.4  |    | B    |
|                                                                                                           |        | $T_r/T_b$  | 5/50          | ns            |               |    |      |
|                                                                                                           |        | 重复频率       | 5             | kHz           |               |    |      |
| 6-2                                                                                                       | 浪涌(冲击) | $T_r/T_b$  | 1.2/50 (8/20) | $\mu\text{s}$ | GB/T 17626.5  | a  | B    |
|                                                                                                           |        | 峰值相电压      | $\pm 2$       | kV            |               |    |      |
|                                                                                                           |        | 峰值线电压      | $\pm 1$       | kV            |               |    |      |
| 6-3                                                                                                       | 电压跌落   | 减少量        | 30            | %             | GB/T 17626.11 |    | B    |
|                                                                                                           |        | 持续时间       | 10            | ms            |               |    | C    |
|                                                                                                           |        | 减少量        | 60            | %             |               |    |      |
|                                                                                                           |        | 持续时间       | 100           | ms            |               |    |      |
| 6-4                                                                                                       | 电压中断   | 减少量        | $>95$         | %             | GB/T 17626.11 |    | C    |
|                                                                                                           |        | 持续时间       | 5 000         | ms            |               |    |      |
| 6-5                                                                                                       | 射频连续传导 | 频率         | 0.15~80       | MHz           | GB/T 17626.6  | b  | B    |
|                                                                                                           |        | 电压         | 3             | V             |               |    |      |
|                                                                                                           |        | AM (1 kHz) | 80            | %             |               |    |      |
| <p><sup>a</sup> 按 GB/T 16935.1,设计用于 I 类设施的产品,浪涌(冲击)限值可减少 50%。</p> <p><sup>b</sup> 规定的试验电平为未调制载波的方均根值。</p> |        |            |               |               |               |    |      |

7.2.2 高严酷度等级

这些电平适用于预期在工业环境中使用的电源装置。对骚扰超过下述电平的情况,解决办法是由用户和供货商协商。

表 7 抗扰度——外壳端口

| 项号  | 环境现象  | 试验项目     | 试验技术条件   | 单位  | 试验方案         | 备注 | 性能判据 |
|-----|-------|----------|----------|-----|--------------|----|------|
| 7-1 | 静电放电  | 接触放电     | ±4       | kV  | GB/T 17626.2 | a  | B    |
|     |       | 空气放电     | ±8       | kV  |              |    |      |
| 7-2 | 射频电磁场 | 频率       | 80~1 000 | MHz | GB/T 17626.3 | b  | B    |
|     |       | 场强       | 10       | V/m |              | c  |      |
|     | 调幅    | AM 1 kHz | 80       | %   |              |    |      |

表 7 (续)

| 项号                                                                                                                                                                                    | 环境现象              | 试验项目 | 试验技术条件 | 单位  | 试验方案         | 备注 | 性能判据 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|--------|-----|--------------|----|------|
| 7-3                                                                                                                                                                                   | 射频电磁场<br><br>键入载波 | 频率   | 900±5  | MHz | GB/T 17626.3 | d  | B    |
|                                                                                                                                                                                       |                   | 场强   | 10     | V/m |              |    |      |
|                                                                                                                                                                                       |                   | 工作制  | 50     | %   |              |    |      |
|                                                                                                                                                                                       |                   | 重复频率 | 200    | Hz  |              |    |      |
| <p><sup>a</sup> 对开放框架式电源装置,静电放电试验不切实际,故不必进行。</p> <p><sup>b</sup> 该电平不表征紧靠电源装置的收发机发射的场。</p> <p><sup>c</sup> 规定的试验电平为未调制载波的方均根值。</p> <p><sup>d</sup> 该试验仅适用于欧洲国家。试验应在标示范围内的一个频率下进行。</p> |                   |      |        |     |              |    |      |

表 8 抗扰度——信号线和控制线端口

| 项号                                                                                           | 环境现象           | 试验项目      | 试验技术条件  | 单位  | 试验方案         | 备注         | 性能判据 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|---------|-----|--------------|------------|------|
| 8-1                                                                                          | 快速瞬变           | 峰值相电压     | ±2      | kV  | GB/T 17626.4 | a<br>使用容性钳 | B    |
|                                                                                              |                | $T_r/T_h$ | 5/50    | ns  |              |            |      |
|                                                                                              |                | 重复频率      | 5       | kHz |              |            |      |
| 8-2                                                                                          | 射频共模<br><br>调幅 | 频率        | 0.15~80 | MHz | GB/T 17626.6 | a<br>b     | B    |
|                                                                                              |                | 幅值        | 10      | V   |              |            |      |
|                                                                                              |                | 调制量       | 80      | %   |              |            |      |
| <p><sup>a</sup> 仅适用于连接电缆总长度按制造商的功能规范可超过 3 m 的端口。</p> <p><sup>b</sup> 规定的试验电平为未调制载波的方均根值。</p> |                |           |         |     |              |            |      |

表 9 抗扰度——直流输入和输出端口

下述要求不适用于预期连接电池或再充电时必须与设备断开的可重复充电电池的输入端口。  
对某些特殊应用,规定的限值可能不充分。见附录 D。

| 项号                                                                                                                                                                                 | 环境现象   | 试验项目       | 试验技术条件        | 单位  | 试验方案         | 备注    | 性能判据 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------|---------------|-----|--------------|-------|------|
| 9-1                                                                                                                                                                                | 快速瞬变   | 峰值相电压      | ±2            | kV  | GB/T 17626.4 | a     | B    |
|                                                                                                                                                                                    |        | $T_r/T_h$  | 5/50          | ns  |              |       |      |
|                                                                                                                                                                                    |        | 重复频率       | 5             | kHz |              |       |      |
| 9-2                                                                                                                                                                                | 浪涌(冲击) | $T_r/T_h$  | 1.2/50 (8/20) | μs  | GB/T 17626.5 | b     | B    |
|                                                                                                                                                                                    |        | 峰值相电压      | ±0.5          | kV  |              |       |      |
|                                                                                                                                                                                    |        | 峰值线电压      | ±0.5          | kV  |              |       |      |
| 9-3                                                                                                                                                                                | 射频连续传导 | 频率         | 0.15~80       | MHz | GB/T 17626.6 | a,c,d | B    |
|                                                                                                                                                                                    |        | 幅值         | 10            | V   |              |       |      |
|                                                                                                                                                                                    |        | AM (1 kHz) | 80            | %   |              |       |      |
| <p><sup>a</sup> 本试验适用于预期与长度超过 10 m 的电缆永久性连接的直流输入端口。</p> <p><sup>b</sup> 仅适用于输入端口。</p> <p><sup>c</sup> 仅适用于连接电缆总长度按制造商的功能规范可超过 3 m 的端口。</p> <p><sup>d</sup> 规定的试验电平为未调制载波的方均根值。</p> |        |            |               |     |              |       |      |

表 10 抗扰度——交流电输入端口

| 项号   | 环境现象 | 试验项目      | 试验技术条件 | 单位  | 试验方案         | 备注 | 性能判据 |
|------|------|-----------|--------|-----|--------------|----|------|
| 10-1 | 快速瞬变 | 峰值相电压     | ±2     | kV  | GB/T 17626.4 |    | B    |
|      |      | $T_r/T_h$ | 5/50   | ns  |              |    |      |
|      |      | 重复频率      | 5      | kHz |              |    |      |

表 10 (续)

| 项号                    | 环境现象   | 试验项目       | 试验技术条件        | 单位            | 试验方案          | 备注 | 性能判据 |
|-----------------------|--------|------------|---------------|---------------|---------------|----|------|
| 10-2                  | 浪涌(冲击) | $T_r/T_h$  | 1.2/50 (8/20) | $\mu\text{s}$ | GB/T 17626.5  | a  | B    |
|                       |        | 峰值相电压      | $\pm 2$       | kV            |               |    |      |
|                       |        | 峰值线电压      | $\pm 1$       | kV            |               |    |      |
| 10-3                  | 电压跌落   | 减少量        | 30            | %             | GB/T 17626.11 |    | B    |
|                       |        | 持续时间       | 10            | ms            |               |    | C    |
|                       |        | 减少量        | 60            | %             |               |    |      |
|                       |        | 持续时间       | 100           | ms            |               |    |      |
| 10-4                  | 电压中断   | 减少量        | $>95$         | %             | GB/T 17626.11 |    | C    |
|                       |        | 持续时间       | 5 000         | ms            |               |    |      |
| 10-5                  | 射频连续传导 | 频率         | 0.15~80       | MHz           | GB/T 17626.6  | b  | B    |
|                       |        | 电压         | 10            | V             |               |    |      |
|                       |        | AM (1 kHz) | 80            | %             |               |    |      |
| a 某些工业环境可能要求较高的限值。    |        |            |               |               |               |    |      |
| b 规定的试验电平为未调制载波的方均根值。 |        |            |               |               |               |    |      |

8 电源的形式和组合

8.1 模块化电源装置

配置单个初级电路或模块与分立的输出模块构成的同步或不同步单个单元的电源装置,应如同单个部件型或仪器型电源装置满足本部分要求。

8.2 电源系统

由多个电源装置串联、并联或与单个输入联结组成的易于重新配置的系统,应如同单个部件型或仪器型电源装置符合本部分规定。保证符合本部分或终端产品的特定 EMC 标准是系统供货商的责任。

8.3 电源设施

大量电源装置在一个设施中使用,且由交流或直流配电系统供电,则成为一种电力设施。这种配置形式不易于重新配置。各单独电源装置均应符合本部分,电源装置制造商对此负有责任,同时还应提供正确安装其产品的信息。最终设施的 EMC 问题由专业安装人员负责考虑。

8.4 配电电源

这是一种把交流或直流电能分配给靠近需供电电路安装的单独电力变换单元或模块的电力设施。合适时,本部分适用于单独产品。整个系统或设施的 EMC 性能由专业安装人员负责。

8.5 串联或并联电源

电源装置以串联或并联的形式销售时,其文件应包括关于这种配置预期的 EMC 性能信息。

9 电源族

电源族由多个具有相似特性的电源装置构成。  
测量族中所有电源装置的 EMC 性能,既不经济,也无必要。  
制造商的责任是确定整个族中有代表性的电源装置并对其进行试验。应在试验报告中证明所做的决定是正确的。  
参见附录 F。

10 统计

本部分的限值考虑了测量不确定度。