

前 言

本部分等同采用国际标准 IEC 61000-6-2:1999《电磁兼容 第 6-2 部分:通用标准——工业环境中的抗扰度试验》。

本部分规定在工业环境中工作的电气电子设备的抗扰度试验项目、等级(规范值)、方法和性能判定准则。若上述设备已有产品或产品类抗扰度试验标准,则应优先采用这些标准。

本部分是《电磁兼容 通用标准》的第 2 部分。《电磁兼容 通用标准》目前包括以下部分:

GB/T 17799. 1—1999 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度试验

GB/T 17799. 2—2003 电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验

GB 17799. 3—2001 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的发射标准

GB 17799. 4—2001 电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射标准

本部分由国家经济贸易委员会电力司提出。

本部分由全国电磁兼容标准化技术委员会(CSBTS/TC 246)归口。

本部分起草单位:国家电力公司武汉高压研究所。

本部分主要起草人:郎维川、邬雄、张文亮、王勤、万保全、张广州、蒋虹。

IEC 引言

本标准是 IEC 61000 系列标准的一部分,该系列标准构成如下:

第一部分:综述

总的考虑(概述、基本原理)

定义、术语

第二部分:环境

环境的描述

环境的分类

兼容性水平

第三部分:限值

发射限值

抗扰度限值(当它们不属于产品委员会的职责范围时)

第四部分:试验和测量技术

测量技术

试验技术

第五部分:安装和减缓导则

安装导则

减缓方法和装置

第六部分:通用标准

第九部分:其他

每一部分又可分为若干分部分,它们作为国际标准或技术报告出版。其中有一些已经作为分部分(section)出版了。今后各部分的编号方式是:在部分编号后跟“-”,接着是表示分部分的编号(例如:61000-6-1)。

电磁兼容 通用标准

工业环境中的抗扰度试验

1 范围和目的

本部分适用于在工业环境中使用并且还没有专用的产品或产品类抗扰度标准的电气和电子设备。

本部分的频率范围是直流至 400 GHz。在没有规定抗扰度要求的那些频率处不需要进行试验。

在有相关的专用产品或产品类电磁兼容(EMC)抗扰度标准的情况下,产品标准或产品类标准在各方面将优先于本通用标准。

本部分所包含的环境为工业环境,包括室内和室外两个方面。本部分所涉及的设备是预备连接到由高压或中压变压器供电的电力网,专用于制造厂或类似工厂的设备供电,以及打算在工业环境或接近于工业环境中运行的设备。

在工业场所中使用的设备具有以下的一个或几个方面的特点:

- 有由高压或中压变压器供电的电力网,专用于给制造厂或类似工厂的设备供电;
- 工业、科学和医疗设备(ISM)¹⁾;
- 频繁合、切的大容量感性或容性负载;
- 大电流及其伴随的强磁场。

本部分的目的是为了规定在连续、暂态、传导和辐射骚扰以及包括静电放电情况下工作的有关设备的抗扰度试验要求。

为在工业环境中的设备选择抗扰度要求时应保证具有合适的抗扰度电平。但是,这些抗扰度电平不涉及一些在任何场所可能出现的概率非常低的极端情况。本部分的试验并未包括所有的电磁骚扰现象,仅考虑与本部分有关的那些骚扰现象。

本部分对所考虑到的每一种端口都规定了试验要求。

注 1: 本部分不包括对安全方面的考虑。

注 2: 在一些特殊情况下,可能会出现骚扰电平超过本部分规定的试验电平的情况。例如,安装在靠近 GB 4824 中规定的 ISM 设备处的电器或者在靠近电气设备处使用手持式发射机。在这些情况下,可能必须要采取专门的减缓措施。

注 3: 通过特殊的减缓措施可能改变工业环境。在表明通过这些措施可以得到电磁环境与居住、商业和轻工业环境等效的地方,宜采用与这种环境有关的通用标准或相关的产品标准。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 17799 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改单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。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB 4824 工业、科学和医疗(ISM)射频设备电磁骚扰特性的测量方法和限值(GB 4824—2001, idt CISPR 11:1997)

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

1) 如在 GB 4824 中规定的 A 级 ISM。

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

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 17626.2—1998, idt IEC 61000-4-2:1995)

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 17626.3—1998, idt IEC 61000-4-3:1995)

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 17626.4—1998, idt IEC 61000-4-4:1995)

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 17626.5—1999, idt IEC 61000-4-5:1995)

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 17626.6—1998, idt IEC 61000-4-6:1996)

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验(GB/T 17626.8—1998, idt IEC 61000-4-8:1993)

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抗扰度试验(GB/T 17626.11—1999, idt IEC 61000-4-11:1994)

3 术语和定义

GB/T 4365 中及 GB 4824 中确定的术语适用于本部分。

3.1

端口 port

规定的设备与外部电磁环境的特定界面(见图1)。

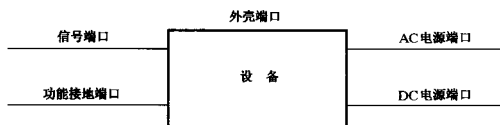


图1 端口的例子

3.2

外壳端口 enclosure port

电磁场可以辐射透入或影响设备的物理边界。

3.3

电缆端口 cable port

设备与导线或电缆连接的端口。例如,用于传递数据的信号端口。

3.4

功能接地端口 functional earth port

信号、控制或电源端口除外的,连接到大地但不是为了安全用电的电缆端口。

3.5

信号端口 signal port

设备上连接有传递数据信息的导线或电缆的端口。例如数据总线、通信网络和控制网络。

3.6

电源端口 power port

为设备或辅助设备供电的导线或电缆与该设备相连接的点。

4 性能判据

由于在本部分范围内的设备品种繁多,因此难以规定精确的判据来评价抗扰度试验的结果。

如果由于进行本部分规定的试验而使设备变得不安全或有危险,则应认为该设备的试验是失败的。

在 EMC 抗扰度试验期间,或由于试验结果的需要,制造商应提供设备功能的说明和性能判据的定义,并根据下述判据记录在试验报告中。

4.1 性能判据 A

在试验期间和试验之后,设备应按预定方式连续运行。当设备按预定方式使用时,其性能降低或功能丧失不允许低于制造商规定的性能水平。性能水平可以用允许的性能丧失来代替。如果制造商没有规定最低性能水平或允许丧失的性能,则二者均可从产品说明书和产品文件中得到,或者在设备按预定的方式使用时,从用户的合理期望中得出。

4.2 性能判据 B

在试验之后,设备应按预定方式连续运行。当设备按预定方式使用时,其性能降低或功能丧失不允许低于制造商规定的性能水平。性能水平可以用允许的性能丧失来代替。在试验期间,允许性能降低,但实际工作状态或存储的数据不允许改变。如果制造商没有规定最低性能水平或允许丧失的性能,则二者均可从产品说明书和产品文件中得到,或者在设备按预定的方式使用时,从用户的合理期望中得出。

4.3 性能判据 C

允许暂时丧失功能,只要这种功能可自行恢复或者可以通过操作控制器来恢复。

5 试验条件

受试设备(EUT)应在符合正常使用的最敏感的工作方式下进行试验。应变动受试设备的布置以获得与典型使用 and 实际装置一致的最大敏感度。

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数量最少且有代表性的辅助设备,以便按类似于 GB 9254 的规定来使用端口。

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,则应在具有外部保护装置或措施的情况下进行试验。

试验期间的布置和工况都应准确地记录在试验报告中。对设备的每一项功能未必都能进行试验,在这种情况下,要选择最关键的工况来试验。

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,以保证涉及所有不同类型的终端。

应在产品规定的温度、湿度和气压范围内,以额定电源电压进行试验,除非基础标准另有规定。

6 产品文件

在按本部分的要求进行试验期间或试验之后,如果制造商要使用其自身的技术规范来评定 EMC 性能合格水平或 EMC 性能降低情况,则要在提供给用户的产品文件中说明。

7 适用性

抗扰度评估试验的应用取决于具体的设备,设备的布置,设备的端口,设备的技术水平和工作状态。应根据表 1~表 5 对设备的有关端口进行试验,并且仅在有关端口存在时进行试验。

可以根据具体设备的电气特性和用途来确定哪些试验是不适当和不必要的,在这种情况下,要在试验报告中记录不进行试验的决定和理由。

8 抗扰度试验要求

本标准涉及的设备抗扰度试验要求是按端口逐一给出的。

试验应以完全确定的和可重复的方式进行。

试验应以单个的试验依次逐项进行,试验顺序是任意的。

在表 1~表 5 中所列出的基础标准会提供有关试验、试验发生器、试验方法和试验总体布置的说明。

这些基础标准的内容在此不赘述,但是本部分给出了实际应用时需要的修改或补充信息。

表 1 外壳端口抗扰度试验

环境现象		试验规范	单位	基础标准	注 释	性能判据
1.1	工频磁场	50,60 30	Hz A/m	GB/T 17626.8	应该在适当的供电频率下进行试验,当打算只在具有其中一个频率供电的区域中使用设备时,则仅对该频率进行试验。见注 1	A 见注 2
1.2	射频调幅电磁场	80~1 000 10 80	MHz V/m % AM(1 kHz)	GB/T 17626.3	规定的试验值是未调制的载波的有效值。见注 3 和注 4	A
1.3	静电放电	接触放电	±4(充电电压)	GB/T 17626.2	见基础标准中关于接触和/或空气放电试验的适用范围	B
		空气放电	±8(充电电压)			B
<p>注 1: 只应用于设备中包含有对磁场敏感的装置。</p> <p>注 2: 对于 CRT,可接受的图像抖动取决于字符的大小,并按以下公式对 1 A/m 的试验电平进行计算:</p> $J = (3C + 1)/40$ <p>式中: 抖动 J 和字符尺寸 C 的单位为 mm。</p> <p>因为抖动正比于磁场强度,因此可以用其他的试验值进行试验,再恰当地外推到最大的抖动值上。</p> <p>注 3: ITU 广播频段 87 MHz~108 MHz、174 MHz~230 MHz 和 470 MHz~790 MHz 除外,那些频段上的试验值为 3 V/m。</p> <p>注 4: 在有些非欧洲国家,传导和辐射射频试验之间的过渡频率是在 26 MHz~80 MHz 的范围内任选的。在这些国家试验的起始频率可以低于 80 MHz,但不低于 26 MHz。也请参见表 2~表 5(分别见表 2.1、3.1、4.1 和 5.1)。</p>						

表 2 信号端口抗扰度试验

	环境现象	试验规范	单位	基础标准	注 释	性能判据
2.1	射频共模	0.15~80 10 80	MHz V % AM(1 kHz)	GB/T 17626.6	见注 1、注 2、注 3 和注 5。 规定的试验值是未调制的载波的有效值	A
2.2	快速瞬变	± 1 5/50 5	kV(充电电压) T_r/T_f ns 重复频率 kHz	GB/T 17626.4	见注 3 使用容性耦合夹	B
2.3	浪涌(冲击) 线一地	1.2/50(8/20) ± 1	T_r/T_f μ s kV(开路电压)	GB/T 17626.5	见注 4 和注 6	B

注 1: 试验值也可以按注入 150 Ω 负载的等效电流来确定。
 注 2: ITU 广播频段 47 MHz~68 MHz 除外,该频段上的试验值为 3 V。
 注 3: 仅适用于连接有电缆地端口,根据制造商地功能技术规范,那些电缆的总长度可超过 3 m。
 注 4: 仅适用于连接有电缆地端口,根据制造商地功能技术规范,那些电缆的总长度可超过 30 m。
 注 5: 如果已在低于 80 MHz 的频率进行辐射试验(见表 1 中的注 4),则试验范围仅延伸到这个频率。
 注 6: 由于 CDN 对 EUT 有影响而不能完成正常功能的地方,不要求做这个试验。

表 3 直流电源输入、输出端口抗扰度试验

	环境现象	试验规范	单位	基础标准	注 释	性能判据
3.1	射频共模	0.15~80 10 80	MHz V % AM(1 kHz)	GB/T 17626.6	见注 1、注 2 和注 4。规定的试验值是未调制的载波的有效值	A
3.2	快速瞬变	± 2 5/50 5	kV(充电电压) T_r/T_f ns 重复频率 kHz	GB/T 17626.4	见注 3	B
3.3	浪涌(冲击) 线一地 线一线	1.2/50(8/20) ± 0.5 ± 0.5	T_r/T_f μ s kV(开路电压) kV(开路电压)	GB/T 17626.5	见注 3	B

注 1: 试验值也可以按注入 150 Ω 负载的等效电流来确定。
 注 2: ITU 广播频段 47 MHz~68 MHz 除外,该频段上的试验值为 3 V。
 注 3: 不适用于打算与蓄电池或者充电时必须从设备移开或断开的充电电池相连接的输入端口。对打算与交一直流电源适配器一起使用的带有直流输入端口的设备,应对制造商规定的交一直流电源适配器的交流电源输入端口进行试验,而在没有做这样规定的地方,使用一个典型的交一直流电源适配器。本试验不适用于打算与长度小于 10 m 的电缆固定连接的直流电源输入端口。
 注 4: 如果已在低于 80 MHz 的频率进行辐射试验(见表 1 中的注 4),则试验范围仅延伸到这个频率。

表 4 交流电源输入、输出端口抗扰度试验

	环境现象	试验规范		单位	基础标准	注 释	性能判据
4.1	射频共模	0.15~80 10 80		MHz V % AM(1 kHz)	GB/T 17626.6	见注 1、注 2 和注 5。 规定的试验值是未调制的载波的有效值	A
4.2	快速瞬变	±2 5/50 5		kV(充电电压) T_r/T_f ns 重复频率 kHz	GB/T 17626.4		B
4.3	浪涌(冲击) 线—地 线—线	1.2/50(8/20) ±2 ±1		T_r/T_f μs kV(开路电压) kV(开路电压)	GB/T 17626.5	见第 5 章第 3 段	B
4.4	电压暂降	30 0.5		减少, % 周期	GB/T 17626.11	电压在过零处变动。 见注 3	B 对 0.5 个周期
		60 5	60 50	减少, % 周期			C 对 5 个和 50 个周期, 见注 4
4.5	电压中断	>95 250		减少, % 周期	GB/T 17626.11	见注 3	C 见注 4
注 1: 试验值也可以按注入 150 Ω 负载的等效电流来确定。 注 2: ITU 广播频段 47 MHz~68 MHz 除外, 该频段上的试验值为 3 V。 注 3: 仅适用于输入端口, 允许亮度短时变化。 注 4: 对于电子功率变换器, 允许保护装置动作。 注 5: 如果已在低于 80 MHz 的频率进行辐射试验(见表 1 中的注 4), 则试验范围仅延伸到这个频率。							

表 5 功能接地端口抗扰度试验

	环境现象	试验规范		单位	基础标准	注 释	性能判据
5.1	射频共模	0.15~80 10 80		MHz V % AM(1 kHz)	GB/T 17626.6	见注 1、2 和 3。规定的试验值是未调制的载波的有效值	A
5.2	快速瞬变	±1 5/50 5		kV(充电电压) T_r/T_f ns 重复频率 kHz	GB/T 17626.4	见注 4 使用容性耦合夹	B
注 1: 试验值也可以按注入 150 Ω 负载的等效电流来确定。 注 2: ITU 广播频段 47 MHz~68 MHz 除外, 该频段上的试验值为 3 V。 注 3: 如果已在低于 80 MHz 的频率进行辐射试验(见表 1 中的注 4), 则试验范围仅延伸到这个频率。 注 4: 仅适用于连接有电缆的端口, 根据制造商的功能技术规范, 那些电缆的总长度可超过 3 m。							