

GB/T 19954—2005介绍

Introduction to GB/T 19954—2005

国家广播电视产品质量监督检验中心电磁兼容试验室 吴晓

摘要

介绍了专业用途的音频、视频、音视频和娱乐场所灯光控制设备产品类的电磁兼容标准,并针对专业级设备和消费类设备不同使用环境、测试项目、测量方法、限值等方面进行了对比说明。

关键词

电磁兼容;专业级设备;消费类设备;骚扰;抗扰度

Abstract

Mainly introduce the electromagnetic compatibility product family standard for audio, video, audio-visual and entertainment lighting control apparatus for professional use, compares the difference between professional use and consumer apparatus from using environment, item of testing, methods of testing limit.

Keywords

electromagnetic compatibility; professional use equipment; consumer apparatus; disturbance; immunity

GB/T 19954—2005《电磁兼容-专业用途的音频、视频、音视频和娱乐场所灯光控制设备的产品类标准》、GB/T 19954.1—2005《电磁兼容产品类标准 用于专业用途的音频、视频、音视频和娱乐场所灯光控制设备 第1部分 骚扰》和GB/T 19954.2—2005《电磁兼容产品类标准 用于专业用途的音频、视频、音视频和娱乐场所灯光控制设备 第2部分 抗扰度》主要用于对专业用途的音频、视频以及音视频和娱乐用途的灯光控制器具这类设备的电磁兼容性能的限制。

专业级设备和消费类设备在用途及使用环境等方面都有不同,所以在电磁兼容标准上也有一定的差异,消费类设备标准主要有GB 13837—2003和GB/T 9383—1999等,故本部分通过专业级设备与消费类设备的比较来帮助理解 and 掌握专业类设备电磁兼容标准。

1 使用环境

专业级设备标准明确规定了适用的电磁环境,并且依据不同的电磁环境规定了以下五种电磁环境(对应表2中的E1~E5)的限值要求。被测设备应符合其中一组或多组限值要求。制造商有责任为其产品选择合适的限值。而消费类电子标准基本只用于对应的E1及E2环境。

E1 居住环境(包括GB/Z 18039.1所述的1类和2类场所)

E2 商业和轻工业环境(如剧院)

E3 城市户外环境(依据GB/Z 18039.1的第6类场所的定义)

E4 电磁兼容受控环境(如演播室或摄影棚)和乡村户外环境(远离铁路、发射机、高架电力线等)

注:有些摄影棚的环境符合E2。

E5 重工业(见GB/T 17799.2)和靠近广播发射机的环境

2 测试项目、测量方法**2.1 发射**

在发射部分,专业级设备可能需要更多的与IT类设备共同使用,所以增加了不少对GB 9254的引用,从表1可以看出,GB 9254和GB 13837处于同样重要的地位。测试项目方面专业级设备标准与GB 13837完全相同的只有骚扰功率和天线端电压。由此可以看出专业级设备更倾向于多媒体设备,与消费类设备有很大的差异。

2.2 抗扰度

在抗扰度部分,测试项目方面专业设备主要采用了GB/T 17626系列标准、附录A及附录B的测试项目,与消费类设备采用的GB/T 9383有很大的不同,见表2。

由表1和表2可以看出磁场、断续干扰、喀喇声、突变电流、信号和控制端口、直流电源端口、GB/T 17626系列标准等测试是传统的消费类电子产品及其标准GB 13837、

表1 骚扰测量项目及方法

电磁环境 骚扰现象	E1	E2	E3	E4	E5
射频电磁场	方法A: 基础标准GB 9254 测试布置按GB 9254				
	方法B: 如果设备最大尺寸小于1 m, 制造商可以选择按GB 13837进行测试				
磁场	见附录A(规范性附录)10 cm				不需测试
磁场	见附录A(规范性附录)1 m				不需测试
谐波电流	交流电源电流≤16 A 基础标准GB 17625.1		测试布置按GB 17625.1		
	交流电源电流>16 A 基础标准GB/Z 17625.6		测试布置按GB/Z 17625.6		
由被测设备在其电源端造成的电压波动	交流电源电流≤16 A 基础标准GB 17625.2		测试布置按GB 17625.2		
	交流电源电流>16 A 基础标准GB/Z 17625.3		测试布置按GB/Z 17625.3		
注入电源骚扰电压	基础标准GB 9254	测试布置按GB 9254			
断续干扰, 喀喇声	基础标准GB 4343.1	测试布置按GB 4343.1			
突变电流	见附录B(规范性附录)				
天线端口	基础标准GB 13837	测试布置按GB 13837			
信号和控制端口, 直流电源端口	基础标准CISPR 22	测试布置(在考虑中, 见CISPR/G/93/CDV, 附录F)			

表2 抗干扰测试项目及方法

电磁环境 骚扰现象	E1	E2	E3	E4	E5
射频调幅电磁场			GB/T 17626.3—1998		
静电放电			GB/T 17626.2—1998		
磁场			附录 A(规范性附录)		
电快速瞬变脉冲群, 共模(信号端口)			GB/T 17626.4—1998		
50 Hz~10 kHz, 音频共模(信号端口)			附录 B(规范性附录)		
射频调幅, 0.15~80 MHz, 共模(信号端口)			GB/T 17626.6—1998		
电快速瞬变脉冲群, 共模(直流端口)			GB/T 17626.4—1998		
射频调幅, 0.15~80 MHz, 共模(直流端口)			GB/T 17626.6—1998		
电快速瞬变脉冲群, 共模(交流端口)			GB/T 17626.4—1998		
电压跌落(交流端口)			GB/T 17626.11—1998		
电压中断(交流端口)			GB/T 17626.11—1998		
浪涌, 共模和差模(交流端口)			GB/T 17626.5—1999		
射频调幅, 0.15~80 MHz, 共模(交流端口)			GB/T 17626.6—1998		
射频调幅, 0.15~80 MHz, 共模(功能性地端口)			GB/T 17626.6—1998		
电快速瞬变脉冲群, 共模(功能性地端口)			GB/T 17626.4—1998		

GB/T 9383里所没有涉及的, 这些项目体现了专业级设备在不同环境、产品类别的多样化(例如涉及了家用电器类的标准GB 4343.1)和更多依赖于IT设备的特点。所以专业级设备的生产厂家除了关注消费类音视频产品的那些电磁兼容性能的同时, 必须按照信息技术设备的要求来对产品进行设计研发。

3 标准限值

由于在测量方法和项目上专业级设备和消费类设备有很大的不同, 所以在限值方面, 两者之间也存在着很大的差异, 见表3及表4。

和测量方法一样, 本标准限值的确定也是和使用环境联系起来的, 尤其是在抗扰度方面, 不同的电磁环境,

表3 发射限值

电磁环境 骚扰现象	E1	E2	E3	E4	E5
射频电磁场	方法A: 30~230 MHz 30 dB(μV/m) 10 m 230~1000 MHz 37 dB(μV/m) 10 m		方法A: 30~230 MHz 30 dB(μV/m) 30 m 230~1000 MHz 37 dB(μV/m) 30 m		
	方法B: 30~300 MHz 45~55 dBpW准峰值 35~45 dBpW平均值		方法B: 30~300 MHz 55~65 dBpW准峰值 45~55 dBpW平均值		
磁场	50 Hz~500 Hz	4~0.4 A/m			无限值和测试要求
	500 Hz~50 kHz	0.4 A/m			
磁场	50 Hz~5 kHz	1~0.01 A/m			无限值和测试要求
	5 kHz~50 kHz	0.01 A/m			
谐波电流	参见GB 17625.1或GB/Z 17625.6				
由被测设备在其电源端造成的电压波动	参见GB 17625.2或GB/Z 17625.3				
注入电源骚扰电压	0.15~0.5 MHz	66~56 dBμV准峰值 56~46 dBμV平均值	0.15~0.5 MHz	79 dBμV准峰值 66 dBμV平均值	
	0.5~5 MHz	56 dBμV准峰值 46 dBμV平均值	0.5~30 MHz	73 dBμV准峰值 60 dBμV平均值	
	5~30 MHz	60 dBμV准峰值 50 dBμV平均值			
断续干扰、喀喇声	参见GB 4343.1				
突变电流	突变电流:生产商应当在7.1中规定的文件中声明突变电流(参考附录G)				
天线端口	参见GB 13837				
信号和控制端口、 直流电源端口	0.15~0.5 MHz	50~40 dBμA准峰值 40~30 dBμA平均值	0.15~0.5 MHz	63~53 dBμA准峰值 53~43 dBμA平均值	
	0.5~30 MHz	40 dBμA准峰值 30 dBμA平均值	0.5~30 MHz	53 dBμA准峰值 43 dBμA平均值	

测试的等级有着很大的差异。

3.1 发射

发射限值的不同跟测试项目的不同一样,主要是取决于专业级设备的功能和用途上,所以加入了很多GB 9254的限值要求,可以看出除了天线端电压和骚扰功率这两个相当特殊的限值保持不变之外,其他的项目更多的是按照信息技术类产品对专业级音视频设备进行要求的。

3.2 抗扰度

专业级音视频产品的抗扰度限值和消费类产品的限值完全不同,这是由于它们的测量方法有着本质的不同。消费类产品的抗扰度标准GB/T 9383充分体现了音视频产品的特殊性,不同的产品有不同的测试方法。而GB/T 19954则是按照端口来进行测试,不管产品的类别,在充分考虑其与信息技术类产品特点的同时,

只对产品的各种端口提要求,这也是国际标准将来的发展趋势。

4 抗扰度性能判据

专业级设备在抗扰度性能判据划分上更类似于IT设备,这也与它的测量方法相一致。它将性能判据分为三类,以EUT能否满足生产者规定的性能等级作为分类的依据。

性能判据A:设备应连续正常工作。当设备正常工作时,不允许出现低于由生产者规定的性能等级的降级或功能丧失。性能等级可以由所允许的性能损失描述。如果生产者没有规定最低的性能等级或允许的性能损失,那么这些信息可以从产品描述或产品文件(包括宣传单或广告)以及用户正常使用时的合理需求中推测出来。

表4 抗扰度要求

电磁环境 骚扰现象	E1	E2	E3	E4	E5	性能 判据
1	3 V/m 80~1 000 MHz			1 V/m 80~1 000 MHz	10 V/m 80~1 000 MHz	A
2	+4 kV; 接触放电 ±8 kV; 空气放电			±2 kV; 接触放电 ±4 kV; 空气放电	±4 kV; 接触放电 ±8 kV; 空气放电	B
3	1~0.01 A/m, 50 Hz~5 kHz	3~0.03 A/m, 50 Hz~5 kHz		0.8~0.008 A/m, 50 Hz~5 kHz	10~0.1 A/m, 50 Hz~5 kHz	A
	0.01 A/m, 5~10 kHz	0.03 A/m, 5~10 kHz		0.008 A/m, 5~10 kHz	0.1 A/m, 5~10 kHz	
4	4~0.4 A/m, 50~500 Hz; 0.4 A/m, 500 Hz~10 kHz					
4	0.5 kV (峰值)				1 kV (峰值)	B
5	见附录 B (规范)(50 Hz~10 kHz)					A
6	3 V r.m.s, 0.15~80 MHz			1 V r.m.s 0.15~80 MHz	10 V r.m.s 0.15~80 MHz	A
7	0.5 kV (峰值)				2 kV (峰值) 直接注入	B
8	3V r.m.s, 0.15~80 MHz,				10 V r.m.s, 0.15~80 MHz,	A
9	1 kV (峰值)			1 kV (峰值)	2 kV (峰值) 直接注入	
10	100% 跌落, 1个周期					B
	60% 跌落, 5个周期					C
11	>95% 暂降, 5 s					C
12	共模: 1 kV (峰值) 差模: 0.5 kV (峰值) 或额定电源电压的 4.5 倍, 应用电压低的测试 Tr/Th: 1.2 μs/50 μs, 每周期 5 个脉冲, 每分 钟 1 次			共模: 0.5 kV (峰值) Tr/Th: 1.2 μs/50 μs, 每周期 5 个脉冲, 每分钟 1 次	共模: 2 kV (峰值) Tr/Th: 1.2 μs/50 μs, 每周期 5 个脉冲, 每分钟 1 次	B
13	3 V r.m.s 0.15~80 MHz			1 V r.m.s 0.15~80 MHz	10 V r.m.s 0.15~80 MHz	A
14	3 V r.m.s 0.15~80 MHz			1 V r.m.s 0.15~80 MHz	10 V r.m.s 0.15~80 MHz	A
15	0.5 kV (峰值)				2 kV (峰值)	B

注: 骚扰现象与表 2 相同

性能判据B: 设备应在试验后按预期正常工作。当设备按预期工作的时候, 不允许出现低于由生产者规定的性能等级的降级或功能丧失。性能等级可以由所允许的性能损失描述。测试过程中, 性能降级是允许的。实际的操作状态或数据存储的改变是不允许的。如果生产者没有规定最低的性能等级或允许的性能损失, 那么这些信息可以从产品描述或产品文件(包括宣传单或广告)以及用户正常使用时的合理需求中推测出来。

性能判据C: 允许出现暂时的功能丧失, 当去除测试激励后, 被测设备的正常功能能够自动恢复, 或能够通过

控制操作恢复。

而消费类设备是以骚扰信号的电平定义抗扰度电平, 抗扰度电平为引起测试图形上刚好可察觉的性能降低的电平。

5 增加买方 / 用户文件

标准增加了第七章用来介绍买方/用户文件, 这也是由专业级设备的使用环境所决定的。

在这些文件里制造商应声明设备达到合格和预定使用的环境; 应告知买方/用户必须采用才能符合本部分要求的特殊测试条件; 例如, 使用屏蔽或者(下转第44页)

IEC网站近期发布的标准

a) 若 U_{lab} 小于或等于表1中列出的 U_{CISPR} ,则:

若测得的骚扰电平不超过所规定的骚扰限值,则判定为符合;

若测得的骚扰电平超过所规定的骚扰限值,则判定为不符合。

b) 若 U_{lab} 大于表1中列出的 U_{CISPR} ,则:

若测得的骚扰电平加上 $(U_{lab}-U_{CISPR})$ 后不超过骚扰限值,则判定为符合;

若测得的骚扰电平加上 $(U_{lab}-U_{CISPR})$ 后超过骚扰限值,则判定为不符合。

5 评估 U_{lab} 时应注意的问题

当不同的电磁兼容检测实验室评定其测量设备和设施的扩展不确定度时,应当考虑其特定的测量系统提供的信息。这些信息包括使用设备的特性、校准数据的质量和传递、已知的或可能的概率分布以及测量程序。如果当一个占主导地位的不确定度分量的不确定度在评估的测量频率范围内显著变化时,电磁兼容检测实验室应分频段评定其不确定度。

对于本文第3节计算式中的各分量的修正值可从设备的说明书、校准报告或者应用计算得到。对于无法确定的修正值,如取正值和负值的概率相等,则此修正值可取为零。对应于上面的计算式,每一项都应有相应的不确定度。

6 标准实施的意义

该标准为电磁兼容测量不确定度方面的第一个国家标准。可以为检测人员或电磁兼容检测实验室评定测量设备和设施的不确定度提供参考,也可以为电磁兼容检测实验室的认可提供关于测量设备和设施的不确定度方面的指导。当判断电磁兼容检测实验室的测量结果与CISPR限值的符合性时,本标准可以提供科学的判断依据。

参考文献

- [1] 中国电子技术标准化研究所.GB/T 6113.402—2006 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第4-2部分:不确定度、统计学和限值建模 测量设备和设施的不确定度[S].北京:中国标准出版社,2006.
- [2] IEC. CISPR 16-4-2:2003 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods -Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling -Uncertainty in EMC measurements[S].GENEVA,SWITZERLAND:IEC,2003.
- [3] 中国计量科学研究院.JJF 1059—1999 测量不确定度评定与表示[S].北京:中国计量出版社,1999.

编辑:刘青 E-mail: liuqing@cesi.ac.cn

CISPR 11-am2 (2006-06)

Amendment 2 - Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment - Electromagnetic disturbance characteristics - Limits and methods of measurement

修改版2 工业、科学和医疗(ISM)射频设备 电磁骚扰特性 测量方法和限值

CISPR 16-2-3 (2006-07)

Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity - Radiated disturbance measurements

无线电骚扰与抗扰度测量设备和方法 第2-3部分:骚扰与抗扰度测量方法 辐射骚扰测量

IEC 61000-6-3 (2006-07)

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-3: Generic standards - Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments

电磁兼容(EMC) 第6-3部分:通用标准 居住、商用、轻工业环境发射标准

IEC 61000-6-4 (2006-07)

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments

电磁兼容(EMC) 第6-4部分:通用标准 工业环境发射标准

CISPR 16-1-2 Ed. 1.2 (2006-08)

Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Ancillary equipment - Conducted disturbances

无线电骚扰和抗扰度测量设备与方法规范 第1-2部分:骚扰和抗扰度测量设备 辅助设备传导骚扰

IEC 61000-4-4 Ed. 2.0 (2006-08)

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test

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

IEC 61000-4-30 Ed. 1.0 (2006-08)

Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-30: Testing and measurement techniques - Power quality measurement methods

电磁兼容(EMC) 第4-30部分:试验和测量技术 电源质量测量方法