



中华人民共和国国家标准

GB/T 9254.2—2021

代替 GB/T 9383—2008, GB/T 17618—2015

信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分:抗扰度要求

Information technology equipment, multimedia equipment and receivers—
Electromagnetic compatibility—Part 2: Immunity requirements

(CISPR 35:2016, Electromagnetic compatibility of multimedia equipment—
Immunity requirements, MOD)

2021-12-31 发布

2022-07-01 实施



国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	2
3.1 术语和定义	2
3.2 缩略语	5
4 试验项目要求	7
4.1 一般要求	7
4.2 具体要求	8
5 抗扰度要求	10
6 试验文档	14
6.1 试验报告	14
6.2 制造商给用户的建议	14
7 试验配置	14
8 性能判据	15
8.1 概述	15
8.2 性能判据 A	15
8.3 性能判据 B	15
8.4 性能判据 C	16
9 标准符合性	16
10 测量不确定度	16
附录 A (规范性) 广播接收功能	17
A.1 概述	17
A.2 适用性	17
A.3 运行模式	17
A.4 补充的试验等级和性能判据	19
附录 B (规范性) 打印功能	20
B.1 适用性	20
B.2 运行模式	20
B.3 性能判据	20
附录 C (规范性) 扫描功能	22
C.1 适用性	22
C.2 运行模式	22
C.3 性能判据	22

附录 D (规范性) 显示及显示输出功能	23
D.1 适用性	23
D.2 运行模式	23
D.3 性能判据	27
附录 E (规范性) 乐音生成功能	28
E.1 适用性	28
E.2 运行模式	28
E.3 性能判据	28
附录 F (规范性) 网络功能	30
F.1 适用性	30
F.2 本附录中使用的专用词语	30
F.3 网络功能的通用要求	30
F.4 包含 xDSL 端口的 CPE 的要求	32
附录 G (规范性) 音频输出功能	35
G.1 适用性	35
G.2 本附录中使用的专用术语	35
G.3 概述	36
G.4 参考电平	37
G.5 运行模式	37
G.6 测量方法	38
G.7 性能判据	40
G.8 试验布置示例	41
附录 H (规范性) 电话功能	44
H.1 适用性	44
H.2 概述	44
H.3 运行模式	44
H.4 性能判据	45
附录 I (资料性) 对运行在 700 MHz 及以上频率的特定无线电技术的抗扰度	46
附录 J (资料性) 如何使用本文件的举例	48
J.1 目的	48
J.2 制定试验计划	48
J.3 详细举例	49
参考文献	56

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 GB/T 9254《信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容》的第2部分。GB/T 9254已经发布了以下部分：

——第1部分：发射要求。

——第2部分：抗扰度要求。

本文件代替 GB/T 9383—2008《声音和电视广播接收机及有关设备 抗扰度 限值和测量方法》和 GB/T 17618—2015《信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法》。本文件整合了 GB/T 9383—2008 和 GB/T 17618—2015 两文件的技术内容，与上述两文件相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 适用范围更宽，适用于多媒体设备，包括专业用途的多媒体设备以及 GB/T 9383—2008 和 GB/T 17618—2015 适用的设备；
- 增加了 EUT 功能分为直接功能和间接功能的相关内容（见 4.1）；
- 删除了输入抗扰度试验（见 GB/T 9383—2008 的 4.3.1、4.3.2、5.3）；
- 删除了屏蔽效果试验（见 GB/T 9383—2008 的 4.3.4、5.5）；
- 删除了射频电磁场键控载波试验（见 GB/T 9383—2008 的 4.7、5.8.5）；
- 增加了宽带脉冲传导骚扰的抗扰度试验（见 4.2.7、表 2、F.4.2.2、F.4.3.1）。

本文件修改采用 CISPR 35:2016《多媒体设备的电磁兼容 抗扰度要求》。

本文件与 CISPR 35:2016 相比未做结构调整，技术差异及其原因如下：

- 关于规范性引用文件，本文件增加引用了 GB 3174、GB/T 4365、ISO/IEC 17025:2005，删除了 IEEE 802.3，以适应我国的技术条件。
- 删除了 EUT(3.1.15)的定义，将其作为缩略语增加到 3.2 中（见第 3 章）。由于作为缩略语更有助于理解本文件，因此删除和增加此内容。
- 更改“EUT 的工作电压和频率应考虑满足目标市场 EUT 的规格的情况；在 230 V(±10 V) 和/或 110 V(±10 V) 额定电压下试验，频率为 50 Hz 或 60 Hz，通常可以满足 EUT 在全球使用；”为“工作电压和频率应满足 EUT 的规格；”（见第 5 章）。由于我国具有相对通用的额定电压，因此更改此内容。
- 更改了数字广播信号参数举例（见表 A.1）。由于我国广播制式有其特殊要求，因此更改此内容。
- 增加了“通过无线网络建立通信的 EUT，在试验过程中，施加的骚扰信号频率不应在 EUT 的工作频段内。”（见表 H.1）。由于我国无线通信制式有其特殊要求，因此增加此内容。
- 更改附录 I 标题及该附录相关位置中的“800 MHz”为“700 MHz”，增加 5 G 移动通信相关内容（见附录 I）。由于我国无线通信制式有其特殊要求，因此更改和增加此内容。
- 删除了缩略语 AAN、AC-3、ANSI、AV、BPSK、CM、CMAD、CVP、DMB、DMB-T、DOCSIS、DQPSK、DSLAM、DVB-T/T2、EFT/B、EM、ETSI、FEXT、FSOATS、F/UTP、GTEM、HDD、HID、IF、IP、ISDB、ISDB-C、ISDB-T、ISDB-S、ISDN-NT、ITU-R、JCTEA、LO、LTE、NSA、NTSC、OATS、PC、PCM、PSU、REIN、RVC、SAC、SCTE、SECAM、SIP、TC8PSK、TV、UFA、UHF、UMTS、U/UTP、VCR、VHF、VSB、WAN、Wi-Fi、xBase-T，增加了缩略语 ABS-S、

CMMB、DTMB(见第3章)。由于上述删除的缩略语为其他国家或地区有关广播信号制式和相关机构的内容或未在本文件中出现,增加的缩略语为我国有关广播信号制式的内容,因此删除和增加此内容。

- 更改1 GHz~6 GHz频段的辐射骚扰抗扰度中的点频试验为扫频试验,增加了电话功能的射频电磁场骚扰附加点频试验的下列频点:1.8 GHz、2.6 GHz、3.5 GHz、5 GHz(见第5章)。由于我国相关技术的发展较快,1 GHz~6 GHz频段的辐射骚扰抗扰度进行扫频试验以及1 GHz~6 GHz频段的电话功能射频电磁场骚扰的附加点频试验是必要的,因此更改和增加此内容。
- 更改了网络功能的性能判据(见附录F)。由于根据相关验证试验结论需要规定网络功能静态水平下的错误率这一概念,且适当放宽F.4.3的性能判据是必要的,因此更改此内容。
- 增加了FAST(G.fast)的相关参数(见附录F)。由于我国相关技术的发展较快,因此增加此内容。

本文件做了下列编辑性改动:

- 更改本文件名称为“信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分:抗扰度要求”。
- 更改“适合于625线摄像机的测量点在160行的中点”为“适合于325线摄像机的测量点在160行的中点”(见表D.2)。由于国际标准表述有误,因此更改此内容。
- 删除了缩略语SES(见第3章),并将F.4.2.2中的“SES”更改为“严重误码秒”。由于国际标准表述有误,因此更改此内容。
- 更改“不适用”为“使用附录D中的显示判据间接评价网络功能”(见表J.4)。由于国际标准表述有误,因此更改此内容。

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。

本文件由全国无线电干扰标准化技术委员会(SAC/TC 79)提出并归口。

本文件起草单位:中国电子科技集团公司第三研究所、中国电子技术标准化研究院、华为技术有限公司、中国信息通信研究院、北京尊冠科技有限公司、上海市质量监督检验技术研究院、南京容测检测技术有限公司、国家广播电视总局广播电视规划院、联想(北京)有限公司、工业和信息化部电子第五研究所、中检集团南方测试股份有限公司、威凯检测技术有限公司、中国计量科学研究院、中国质量认证中心、北京福测电子仪器有限公司。

本文件主要起草人:徐崑、林京平、李焕然、张强、张兴海、周镒、刘春彦、徐春锋、陈业刚、章霞、蔡晓梅、吕飞燕、陈辉、朱奇、曾博、洪力、朱琳、兰德福、陈庆梅、周小兰。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

- 1988年首次发布为GB 9383—1988,1995年第一次修订,1999年第二次修订时,将GB 9383—1995、GB/T 13838—1992和GB/T 13839—1992进行合并形成了GB/T 9383—1999,2008年第三次修订为GB/T 9383—2008;
- 1998年首次发布为GB/T 17618—1998,2015年第一次修订为GB/T 17618—2015;
- 本次修订将GB/T 9383—2008和GB/T 17618—2015进行了合并。

引 言

为规范信息技术设备、多媒体设备和接收机的电磁兼容性,建立完善的电磁兼容要求:发射要求和抗扰度要求,GB/T 9254 拟由两部分构成,分别规定信息技术设备、多媒体设备和接收机的电磁兼容发射要求和抗扰度要求。

- 第1部分:发射要求。该部分旨在建立信息技术设备、多媒体设备和接收机的电磁兼容发射要求,为无线电频谱提供足够的保护,以保证9 kHz~400 GHz频段内的无线电业务按预期工作;同时规定相关程序,确保测量的复现性和结果的重复性。
- 第2部分:抗扰度要求。该部分旨在建立信息技术设备、多媒体设备和接收机的电磁兼容抗扰度要求,在0 Hz~400 GHz频率范围内,使EUT具有足够的抗扰度水平,能够在其使用的环境中按预期运行;同时规定程序,确保试验的复现性和结果的重复性。

信息技术设备、多媒体设备和接收机

电磁兼容 第2部分:抗扰度要求

1 范围

本文件适用于额定交流电压有效值或直流电压不超过 600 V 的信息技术设备(3.1.18)、音频设备(3.1.6)、视频设备(3.1.32)、广播接收设备(3.1.7)、娱乐灯光控制设备(3.1.14)及其组合。

本文件也适用于专业用途的上述设备。

具有广播接收功能的设备在本文件的范围内,见附录 A。具有非广播无线接口的设备也在本文件的范围内,然而,无需依据本文件对这些接口性能进行评价。

在其他 IEC/CISPR 标准对应的国家标准(除了 GB/T 9383 和 GB/T 17618)中对本文件适用频段规定了抗扰度要求的设备,不包括在本文件的范围内。

本文件的目的是:

——在 0 Hz~400 GHz 频率范围内提出要求,使 EUT 具有足够的抗扰度水平,能够在其使用的环境中按预期运行。

——规定程序,确保试验的复现性和结果的重复性。

由于设备功能的技术融合,性能判据基于功能而不是基于设备来确定。

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 3174 PAL-D 制电视广播技术规范

GB/T 4365 电工术语 电磁兼容

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)

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)

GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验(IEC 61000-4-3:2010,IDT)

GB/T 17626.4—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(IEC 61000-4-4:2012,IDT)

GB/T 17626.11—2008 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(IEC 61000-4-11:2004,IDT)

GB/T 17626.20—2014 电磁兼容 试验和测量技术 横电磁波(TEM)波导中的发射和抗扰度试验(IEC 61000-4-20:2010,IDT)

GB/T 17626.21—2014 电磁兼容 试验和测量技术 混波室试验方法(IEC 61000-4-21:2011,IDT)

ISO 9241-3:1992 具有可视化显示终端的办公室工作中的人体工学 第 3 部分:可视化显示的要

求[Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)—Part 3: Visual display requirements]

IEC 61000-4-5:2005 电磁兼容 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]

IEC 61000-4-6:2008 电磁兼容 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[Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 4-6: Testing and measurement techniques—Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields]

IEC 61000-4-8:2009 电磁兼容 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]

ISO/IEC 17025:2005 检测和校准实验室能力的通用要求(General requirements for the competence of testing and calibration laboratories)

3 术语、定义和缩略语

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

交流电源端口 AC mains power port

用于连接到电源网络的端口。

注:由专门的交流/直流电源转换器供电的设备定义为交流电源供电的设备。

3.1.2

模拟/数字数据端口 analogue/digital data port

信号/控制端口(3.1.31)、天线端口(3.1.3)、有线网络端口(3.1.33)、广播接收设备调谐器端口(3.1.8)或具有金属屏蔽和/或金属卡扣的光纤端口(3.1.24)。

3.1.3

天线端口 antenna port

广播接收设备调谐器端口(3.1.8)以外的其他天线端口,与用于有意发送和/或接收射频(RF)辐射能量的天线相连接。

3.1.4

布置 arrangement

在测量或试验区域内所有受试设备(EUT),本地辅助设备(AE)与相关电缆的物理布局和方位。

3.1.5

辅助设备 associated equipment; AE

使EUT工作和/或监控EUT运行的设备。

注:辅助设备可位于测量区域,也可在测量区域外的远端运行。

3.1.6

音频设备 audio equipment

主要功能至少包括音频信号产生、输入、存储、播放、检索、传输、接收、放大、处理、转换或控制其中一项的设备。

3.1.7

广播接收设备 broadcast receiver equipment

包含用于接收广播业务的调谐器的设备。

注:广播业务通常是电视和声音广播,包括地面广播、卫星广播和/或有线传输。

3.1.8

广播接收设备调谐器端口 broadcast receiver tuner port

用于接收地面、卫星和/或有线传输的音频和/或视频广播及类似业务的调制 RF 信号的端口。

注：此端口可以连接到天线、电缆分配系统、射频调制器输出端口(3.1.30)或类似设备。

3.1.9

共模阻抗 common mode impedance

不对称模式下,连接到某个端口的电缆和参考接地平面(RGP)之间的阻抗。

注：完整的电缆被看作电路中的一根导线,RGP 被看作是电路中的另一根导线。此电路中流过的共模电流可能导致 EUT 辐射能量的发射。

3.1.10

配置 configuration

EUT 和 AE 的运行条件,包括 EUT 和 AE 硬件的选择,EUT 工作的运行模式(3.1.22)以及 EUT 和 AE 的布置(3.1.4)。

3.1.11

转换的共模电流 converted common mode current

由连接电缆和/或网络的不平衡引起,从差模电流转换而来的不对称电流。

3.1.12

直流网络电源端口 DC network power port

连接到 DC 供电网络且不支持通信的端口,不包括由专用的 AC/DC 电源转换器供电的端口。

注 1：由专用的 AC/DC 电源转换器供电的设备被认为是 AC 电源供电设备。

注 2：支持通信的直流电源端口被认为是有线网络端口(3.1.33),例如有以太网供电(PoE)功能的以太网端口。

3.1.13

壳体端口 enclosure port

EUT 的物理边界,电磁场可以通过该边界辐射或进入。

3.1.14

娱乐灯光控制设备 entertainment lighting control equipment

产生或处理电信号,用于控制照明装置灯光的亮度、色彩、状态或方向,在戏剧、电视或音乐作品和视觉展示方面创造出艺术效果的设备。

3.1.15

正式测量 formal measurement

用于确定符合性的测量。

注：通常是指执行的最终测量,可以在预扫描测量之后进行,正式测量记录在试验报告中。

3.1.16

功能 function

设备执行的操作。

注：功能与设备包含的基本技术有关,如：显示、记录、处理、控制(包括灯光控制,见 3.1.14)、重现、发送或接收单一媒体或多媒体内容,该内容可以是数据、音频或视频,或它们的组合。

3.1.17

最高内部频率 highest internal frequency

F_x

EUT 产生或使用的最高基频或某种操作下的最高工作频率。

注：包括在集成电路中单独使用的频率。

3.1.18

信息技术设备 information technology equipment; ITE

其主要功能为对数据和电信消息进行录入、存储、显示、检索、传递、处理、交换或控制(或几种功能的组合),该设备可以配置一个或多个通常用于信息传递的终端端口。

注：例如包括数据处理设备、办公设备、电子商务设备和通信设备。

3.1.19

[内生(发)的]共模电流 **launched common mode current**

由内部电路产生的出现在 EUT 有线网络端口的不对称模式的电流。

注：测量共模电流要求 EUT 的端口端接完全平衡的负载。

3.1.20

高频头 **low-noise block converter; LNB**

将广播卫星信号放大并转换为卫星接收机可用的信号频率的低噪声变换器。

3.1.21

本地辅助设备 **local AE**

位于测量或试验区域内的 AE。

3.1.22

运行模式 **mode of operation**

试验或测量过程中 EUT 所有功能的一系列运行状态。

3.1.23

多媒体设备 **multimedia equipment; MME**

音频设备(3.1.6)、视频设备(3.1.32)、广播接收设备(3.1.7)、娱乐灯光控制设备(3.1.14)及其组合。

3.1.24

光纤端口 **optical fibre port**

设备上连接光纤的端口。

3.1.25

家用卫星接收系统室外单元 **outdoor unit of home satellite receiving systems**

室外单元通常由反射表面(或天线)和 LNB 组成。

注：该单元不包括室内接收机中包含的中频放大器和解调器。

3.1.26

端口 **port**

电磁能量进入或离开 EUT 的物理接口。

注：见图 1。

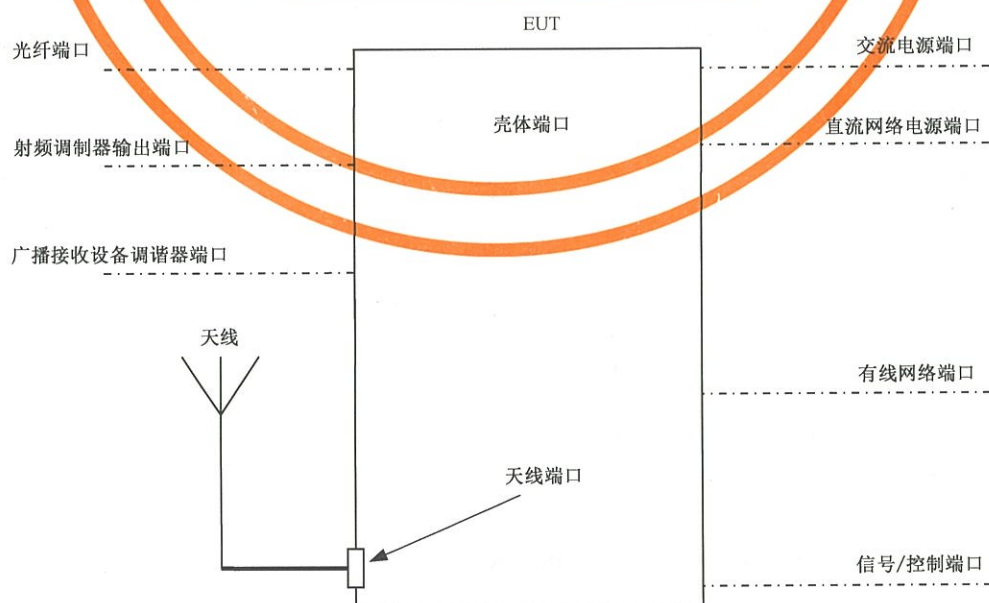


图 1 端口的示例

3.1.27

主要功能 primary function

设备对于用户或大多数用户必要的功能。

注：设备可以具有多个主要功能。例如，电视机的主要功能包括广播接收、音频重现和显示。

3.1.28

一次保护 primary protection

防止大部分浪涌能量通过指定界面(通常是建筑物线缆接入点)传播的措施。

3.1.29

一次保护器 primary protector

对可能连接到室外电缆的模拟/数字端口进行一次保护的浪涌保护装置。

注：与 ITU-T K 系列建议书一致。

3.1.30

射频调制器输出端口 RF modulator output port

旨在连接到广播接收设备调谐器端口(3.1.8)以便向广播接收设备发送信号的端口。

3.1.31

信号/控制端口 signal/control port

用于 EUT 组件之间互连,或 EUT 与本地 AE 之间互连的端口,并按照相关功能规范(例如,与其连接的电缆的最大长度)使用。

注：如 RS-232、通用串行总线(USB)、高清晰度多媒体接口(HDMI)、IEEE 1394(“火线”)等。

3.1.32

视频设备 video equipment

主要功能为以下一个或多个功能的设备,功能包括产生、输入、存储、显示、播放、检索、传输、接收、放大、处理、转换或控制视频信号。

3.1.33

有线网络端口 wired network port

通过直接连到单用户或多用户的通信网络将分散的系统互联,用于传输语音、数据和信号的端口。

注 1：如有线电视网络(CATV)、公共交换电信网络(PSTN)、综合业务数字网(ISDN)、数字用户线路(xDSL)、局域网(LAN)以及类似网络。

注 2：此类端口可以支持屏蔽或非屏蔽电缆,如果相关通信规范允许,也可同时提供 AC 或 DC 供电。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ABS-S	先进的广播卫星系统(advanced satellite broadcasting system)
AC	交流电(alternating current)
AE	辅助设备(associated equipment)
AGC	自动增益控制(automatic gain control)
AM	调幅(amplitude modulation)
ATM	异步传输模式(asynchronous transfer mode)
CATV	有线电视网络(cable TV network)
CCD	电荷耦合器(charge coupled device)
CDN	耦合/去耦网络(coupling and decoupling network)
CISPR	国际无线电干扰特别委员会(international special committee on radio interference)
CMMB	中国移动多媒体广播(China mobile multimedia broadcasting)

CPE	客户端设备(customer premise equipment)
CRT	阴极射线管(cathode ray tube),一种图像显示装置
DAB	数字声音广播(digital audio broadcasting)
DC	直流电(direct current)
DSL	数字用户线(digital subscriber line)
DTMB	数字地面电视多媒体广播(digital terrestrial televisionmultimedia broadcast)
DVB	数字电视广播(digital video broadcast)
DVB-C/C2	有线数字电视广播(digital video broadcast-cable)
DVB-S/S2	卫星数字电视广播(digital video broadcast-satellite)
DVD	数字多功能光盘(digital versatile disk)(一种光盘格式,也被称为数字视频光盘)
DVR	数字视频录像机(digital video recorder)
EMC	电磁兼容(electromagnetic compatibility)
ERP	有效辐射功率(effective radiated power)
ETN	外部通信网络(external telecommunications network)
EUT	受试设备(equipment under test)
FM	调频(frequency modulation)
GSM	全球移动通信无线电业务系统(global system of mobile communication radio service)
HDMI	高清晰度多媒体接口(high-definition multimedia interface)
IEC	国际电工委员会(international electrotechnical commission)
INP	脉冲噪声保护(impulsive noise protection)
ISDN	综合业务数字网(integrated services digital network)
ISO	国际标准化组织(international standardization organization)
ITE	信息技术设备(information technology equipment)
ITN	内部电信网络(internal telecommunications network)
ITU	国际电信联盟(international telecommunication union)
ITU-T	国际电信联盟-电信部门(international telecommunication union—telecommunication sector)
LAN	局域网(local area network)
LCL	纵向转换损耗(longitudinal conversion loss)
MIDI	乐器数字接口(musical instrument digital interface)
MME	多媒体设备(multimedia equipment)
MPEG	运动图象专家组(moving picture experts group)
OFDM	正交频分复用(orthogonal frequency division multiplexing)
PABX	专用自动交换分机(private automatic branch exchange)
PAL	逐行倒相格式(phase alternating line),一种复合彩色视频编码格式
PDH	准同步数字系列(plesiochronous digital hierarchy)
PoE	以太网供电(power over ethernet)
POS	销售终端(point of sale)
POTS	普通传统电话业务(plain old telephone service)
PSTN	公共交换电信网(public switched telecommunications networks)
QAM	正交幅度调制(quadrature amplitude modulation)
QPSK	正交相移键控(quadrature phase shift keying)

RF	射频(radio frequency)
RGP	参考接地平板(reference ground plane)
rms	均方根(root mean square)
SDH	同步数字序列(synchronous digital hierarchy)
SPL	声压级(sound pressure level)
STP	屏蔽双绞线(screened twisted pair)
TEM	横电磁波小室(transverse electromagnetic)
T_r/T_h	上升时间(波前时间)/半峰值时间[rise time (or front time)/time to half value]
TTE	电信终端设备(telecommunication terminal equipment)
USB	通用串行总线(universal serial bus)
VOIP	语音(voice over IP)
xDSL	所有类型 DSL 技术的总称(generic term for all types of DSL technology)

4 试验项目要求

4.1 一般要求

本文件对设备的抗扰度试验包括以下要求:适用试验项目的选择、试验期间施加的骚扰电平、试验配置、性能判据及其他必要细节。这些要求包含在本文件的正文和附录中。

本文件中,“试验”是指将电磁现象作用在 EUT 端口上,并对 EUT 主要功能的影响进行评价。

本文件中,表格条款使用 x.y 格式表示,其中 x 表示某表,y 表示该表中实际的条款(行)。例如,表格条款 1.3 表示表 1 的条款(行)3。

试验前,应在试验计划中规定试验时 EUT 的各种状态,包括(但不限于)以下细节:选择主要功能、这些主要功能对应的性能判据以及运行模式。试验报告中应至少包括上述细节。

在进行表 1~表 4 所规定端口的试验时,应依据相关的性能判据对主要功能进行监视和评价。

对于包括在规范性附录中(附录 A~附录 H)的主要功能,各相关附录中的特殊要求优先于第 8 章中给出的通用性能判据。第 8 章中给出的通用性能判据适用于这些附录中未包含的主要功能。附录 J 中给出了这些附录的应用实例。

信号处理和数据存储功能应根据第 8 章给出的通用性能判据进行评价。

EUT 可能具有两种类型的主要功能:

——可观察或监测的直接功能。

直接功能的一个例子是依据附录 H 对电话听筒内已解调音频的测量。

——只能通过监测直接功能来观察的间接功能。

间接功能的一个例子是 DVD 录像机存储视频的能力,可以在试验完成后使用回放功能来评价视频的准确性。在这种情况下,需要观察和检查在整个试验过程中记录的视频的性能是否下降。

通过按预期运行设备并监视其直接功能以确定间接功能的性能,来达到评价间接功能的目的。当以这种方式评价直接和间接功能并且这两种功能的性能判据不同时,应使用较宽松的判据。

为了减少试验的次数,每次试验时建议选择可实现多种主要功能的某个或多个运行模式。例如,从 LAN 端口接收数据时,可以评价 EUT 的数据接收、显示和打印功能,使得在一次试验中并行地运行这些功能,从而减少试验时间。

支持屏蔽和非屏蔽电缆的端口,除非 EUT 规范另有规定,试验期间应使用非屏蔽电缆。

本文件要求的抗扰度试验应按任意顺序分别进行。与某一具体电磁现象(试验项目)有关的所有试验应使用同一样品,进行不同电磁现象的试验时可使用其他样品。这些其他样品应具有相同的型号,包括结构、软件、固件和其他可能影响试验结果的因素。

表1~表4引用的相关标准中给出了试验的描述、试验设备(例如,发生器、放大器、传感器和电缆)、试验方法、校准和/或验证方法以及试验配置。在本文件中不再重复这些标准的内容,但是,本文件给出了实际进行试验所需的修改或附加信息。

4.2 具体要求

4.2.1 静电放电(ESD)

试验程序应符合 GB/T 17626.2—2018。静电放电应仅对设备在正常使用期间可能被触及的点或面施加,包括在用户手册中说明的用户可能触及的部分,例如,在 EUT 通电时清理或添加耗材可能触及的部位。连接器未连接状态下,无需对连接器的裸露触点进行放电。

试验点的数量视具体设备而定,试验点的选择应考虑 GB/T 17626.2—2018 中 8.3.1 和 A.5 的要求,尤其要注意键盘、拨号盘、电源开关、鼠标、驱动器插槽、卡槽、通信端口周围区域等部位。

当对带有显示屏的且由电池供电的便携式或手持式 EUT 进行直接放电时,在某个指定的 EUT 方向上可能无法观察到屏幕。如果在试验期间有必要观察屏幕,则可以使用非金属支架垂直安装 EUT。

4.2.2 连续射频骚扰

4.2.2.1 概述

应进行下列试验:

——扫频试验,在表1~表4中规定的频率范围内进行;

——附加点频试验,仅在相关附录中的功能有要求时进行,要求的频率在第5章中给出。

优先使用1%的频率步长,为了减少需要在多个配置和/或长周期内试验的设备的试验时间,可以按不超过4%的频率步长进行扫频,此时,试验电平应为规定的试验电平的两倍。使用的频率步长和试验电平应记录在试验报告中。

规定的试验电平为未调制的均方根电压值。

骚扰信号为正弦波调幅信号,调制频率1 kHz,调制度80%。在本文件中(例如,G.3)骚扰信号允许使用1 kHz以外的频率进行调制,选择的原因应包括在试验报告中。

在每一频率点的驻留时间不应少于 EUT 动作和响应的必要时间,然而,在扫频期间每一个频率点的驻留时间不宜超过5 s。

当 EUT 带有无线电接收功能,试验频率进入接收功能设计的接收频带内时,无线电接收功能将不会正常工作。其中,广播接收功能按照附录 A 进行试验。

4.2.2.2 连续射频电磁场骚扰

试验程序应符合 GB/T 17626.3—2016、GB/T 17626.20—2014 或 GB/T 17626.21—2014。

当依据 GB/T 17626.3—2016 或 GB/T 17626.20—2014 进行试验时,如果被测设备最敏感的一侧在整个频率范围内是已知的(例如,通过预测得知),那么试验可以仅在这一侧进行。

在 4.2.2.1 中规定的每一频率的驻留时间的要求适用于 EUT 的每个面(或侧)、天线位置和极化方向或者搅拌器的布置。

在按表格条款 1.3 中规定的要求进行试验时(频率超过 1 GHz 的扫频试验),EUT 的辐射照射可使用 GB/T 17626.3—2016 中附录 H 规定的独立窗口法。

在 GB/T 17626.3—2016 中规定的局部照射可用于:

——如果 EUT 太大而无法放置在均匀域内;

——如果 EUT 由独立的模块组成,不能单独进行试验,并且太大而无法放置在均匀域内。

当在 TEM 小室进行试验时,EUT 应符合 GB/T 17626.20—2014 定义的“小 EUT”要求。

注:附录 I 中给出了特定的无线电技术的进一步信息。更多的具体细节见表 I.1。

4.2.2.3 连续射频感应骚扰

试验程序应符合 IEC 61000-4-6:2008。

多芯电缆应视为单根电缆试验,不应分割电缆或将芯线分组进行试验。当没有适用的 CDN 时,使用 IEC 61000-4-6:2008 中的图 1 确定合适的注入方法。

当使用钳注入(包括电磁钳和电流钳)时,可能需要额外的隔离装置保护 AE。

4.2.3 工频磁场

试验程序应符合 IEC 61000-4-8:2009。可以使用邻近法。

4.2.4 电快速瞬变脉冲群

试验程序应符合 GB/T 17626.4—2018。

多芯电缆应视为单根电缆试验,不应分割电缆或将芯线分组进行试验。

4.2.5 浪涌(冲击)

试验程序应符合 IEC 61000-4-5:2005。

注:在 ITU 建议书也能找到有线网络端口浪涌试验的进一步指导,例如,ITU-T K.20,ITU-T K.21,ITU-T K.43 (包含试验配置信息)和 ITU-T K.48:2006(包含第 7 章运行模式和第 8 章具体性能判据)。

本文件对于引用标准中应使用之前未施加过浪涌的 EUT 进行试验的要求不适用,因此,可以对施加过浪涌/未施加过浪涌的 EUT 进行试验,也可以在试验前更换保护装置。

4.2.6 电压暂降和短时中断

试验程序应符合 GB/T 17626.11—2008。

4.2.7 宽带脉冲传导骚扰

将重复噪声脉冲和孤立噪声脉冲分别施加到 EUT 的 xDSL 端口。表 2 给出了两项试验的试验等级、脉冲持续时间和脉冲周期的要求。

此试验程序基于 IEC 61000-4-6:2008 规定的 CDN 方法,但信号发生器用可产生白噪声脉冲的发生器替换。见图 2。

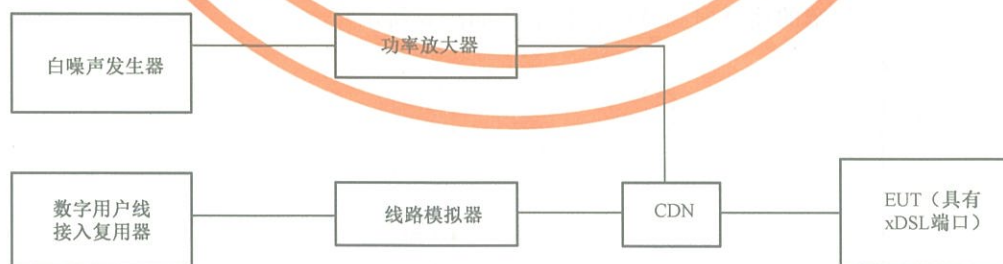


图 2 宽带脉冲传导骚扰试验布置示意图

白噪声脉冲宜来源于较长序列伪随机近高斯白噪声发生器,其带宽为 xDSL 技术使用的最高频率或 30 MHz,以最低者为准。它可以是由一个任意波形发生器产生的。产生的噪声脉冲群序列的长度应至少包含 128 k 个采样。

使用的放大器和 CDN 在频率范围内应具有变化不超过 3 dB 的频率响应,频率范围从 150 kHz 至 xDSL 技术使用的最高频率或 30 MHz,以最低者为准。建议 CDN 在相关频率范围内宜有至少 60 dB 的 LCL。当使用更低 LCL 值的 CDN 进行试验时,满足性能判据的设备应被视为满足要求。

注 1: 由 LCL 小于 60 dB 的 CDN 产生的差模信号, 更容易导致不合格。

CDN 的 LCL 应按照 GB/T 6113.102—2018 测量。

在 CDN 的输入端口, 信号的峰值与有效值之比应至少为 4.0。

使用与 IEC 61000-4-6:2008 中相似的电平设置程序。使用分辨率带宽(RBW)10 kHz 以及视频带宽(VBW)小于或等于 10 Hz 的频谱分析仪, 在峰值检波模式下设置规定的试验电平。CDN 的 EUT 端口通过 150 Ω/50 Ω 适配器以共模方式连接到具有 50 Ω 输入阻抗的频谱分析仪。

使用 IEC 61000-4-6:2008 图 8c 所示的布置, 调整试验信号发生器使得在 CDN 的 EUT 端口处达到表格条款 2.2 指定的电平。

对于重复脉冲试验, 对每个试验端口应施加至少 2 min 的骚扰。

对于孤立脉冲试验, 至少施加 5 个孤立脉冲, 各脉冲之间至少间隔 60 s。

注 2: 以 dBμV 表示的测量电平(M)与表格条款 2.2 或 2.3 中给出的以 dBμV 表示的试验电平(T)之间的关系如下:

$$M = T - 27.6 \text{ dB}$$

式中:

$$27.6 \text{ dB} = A_1 + A_2 + A_3;$$

$$A_1 = 9.6 \text{ dB (150 } \Omega / 50 \Omega \text{ 转换损耗);}$$

$$A_2 = 6 \text{ dB (电动势修正, 信号发生器输出以 } 50 \Omega \text{ 端接);}$$

$$A_3 = 12 \text{ dB 视频带宽(VBW)降低引起的平均效果。}$$

注 3: xDSL 线路的试验电平源自 -43 dBm/Hz 的功率频谱密度(dBm/Hz),

$$\text{试验电平(dB}\mu\text{V)} = \text{功率频谱密度(dBm/Hz)} + 150 \text{ dB}$$

式中:

$$150 \text{ dB} = A_1 + A_2 + A_3;$$

$$A_1 = 40 \text{ dB (10 kHz 带宽系数);}$$

$$A_2 = -10 \text{ dB (对于 } 100 \Omega \text{ 阻抗 mW 到 V 的转换);}$$

$$A_3 = 120 \text{ dB (V 到 } \mu\text{V 的转换)。}$$

5 抗扰度要求

依据表 1~表 4 以及 4.1 确定适用于 EUT 的试验项目。

试验计划应考虑表 1~表 4 中规定的所有试验, 但是, 根据 EUT 的电气特性和实际用途可以确定某个或某些试验是不必要的, 应将此决定以及不进行这些试验的理由记录在试验报告中。

第 5 章中包含如下要求。

——在给定的频率范围内, 如试验电平的幅度是变化的, 则幅度随频率的对数线性变化。例如, 表格条款 2.1 中规定的连续射频感应骚扰电平如图 3 所示。

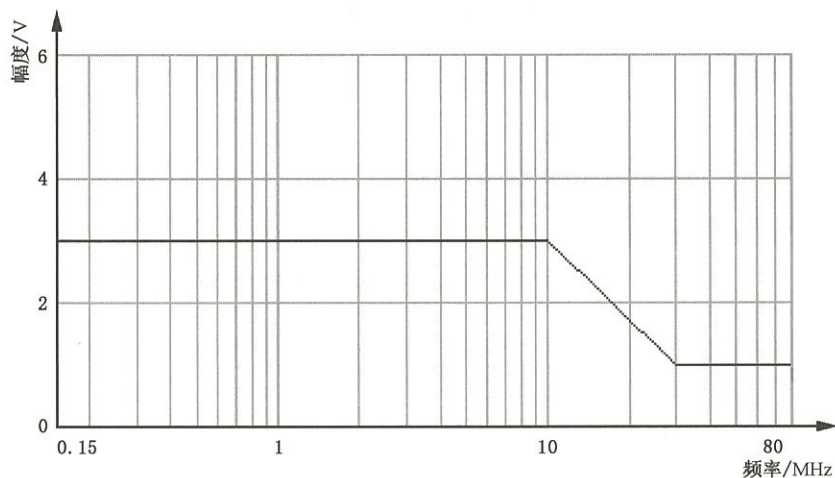


图 3 在表格条款 2.1 中规定的连续射频感应骚扰电平的图示

- 当试验电平有阶跃时,在过渡频率处应使用较高的电平值。
- 以开路电压(短路电流) $T_r/T_b \mu s$ 的形式表示浪涌组合波形。例如 1.2/50(8/20) μs ,其中 1.2/50 表示开路电压,(8/20)表示短路电流。
- 试验条件为:
- 工作电压和频率应满足 EUT 的规格;
 - 为 EUT 指定的环境参数(温度、湿度、大气压);
 - 相关基础标准中规定的环境参数。
- 没有规定额外的环境参数。没有必要在一组以上的环境参数下重复测量。
- 在连续射频感应骚扰试验中,当 EUT 彩色副载波上调制了色度或类似信号时(如 PAL 制全电视信号),彩色副载波频率 ± 1.5 MHz 内的试验应使用性能判据 B。
- 在连续射频骚扰的抗扰度试验中,对于主要功能包括电话功能的设备,附加的点频试验是必要的。在表 H.1 中规定了性能判据,附加的点频频率包括:
- 射频感应骚扰频点为:0.2 MHz、1 MHz、7.1 MHz、13.56 MHz、21 MHz、27.12 MHz 和 40.68 MHz,频率误差 $\pm 1\%$;
 - 射频电磁场骚扰频点为:80 MHz、120 MHz、160 MHz、230 MHz、434 MHz、460 MHz、600 MHz、700 MHz、863 MHz、900 MHz、1.8 GHz、2.6 GHz、3.5 GHz、5 GHz,频率误差 $\pm 1\%$ 。
- 连续射频电磁场骚扰的抗扰度试验不适用于没有同轴天线连接器的广播接收设备(见附录 A),也不适用于没有外部电源或充电功能的电池供电音乐播放器。

表 1 壳体端口抗扰度要求

表格条款	电磁现象	试验规范		单位	引用标准	备注	性能判据
1.1	工频磁场	频率	50	Hz	IEC 61000-4-8:2009	a	A
		磁场强度	1	A/m			
1.2	连续射频电磁场骚扰(扫频试验)	频率范围	80~1 000	MHz	GB/T 17626.3—2016、 GB/T 17626.20—2014、 GB/T 17626.21—2014	调制详见 4.2.2.1	A
		场强	3	V/m			
1.3	连续射频电磁场骚扰(扫频试验)	频率	1~6	GHz			
		场强	3	V/m			
1.4	静电放电	接触放电	4	kV	GB/T 17626.2—2018		B
		空气放电	8	kV			

a 仅适用于具有对磁场敏感装置的设备,例如 CRT 监视器、霍尔器件、电动传声器、磁场传感器、音频变压器等。当 EUT 包含 CRT 显示器时,参考 D.3.2 确定试验等级。

表 2 模拟/数字数据端口抗扰度要求

表格条款	电磁现象	试验规范		单位	引用标准	备注	性能判据
2.1	连续射频感应骚扰	频率范围及 试验电平 见图 3	0.15~10	MHz	IEC 61000-4-6:2008	调制详见 4.2.2.1	A
			3	V			
			10~30	MHz			
			3~1	V			
			30~80	MHz			
			1	V			

表 2 模拟/数字数据端口抗扰度要求 (续)

表格条款	电磁现象	试验规范		单位	引用标准	备注	性能判据
2.2	宽带脉冲噪声骚扰 (重复)	脉冲频率及试验电平	0.15~0.5	MHz	见 4.2.7	只适用于 CPE 的 xDSL 端口。操作条件见 F.4.1	A 见 F.4.2.2
			107	dB μ V			
			0.5~10	MHz			
			107~36	dB μ V			
		脉冲群持续时间	10~30	MHz			
			36~30	dB μ V			
2.3	宽带脉冲噪声骚扰 (孤立)	脉冲频率及试验电平	0.70	ms	见 4.2.7	只适用于 CPE 的 xDSL 端口。所有脉冲持续时间均进行试验	B 见 F.4.3.1
			10	ms			
		脉冲群持续时间	0.15~30	MHz			
			110	dB μ V			
			0.24	ms			
			10	ms			
2.4	浪涌	端口类型:非屏蔽对称线			IEC 61000-4-5:2005	c	C
		耦合方式:所有线-地					
		用于预期存在一次保护的 EUT					
		试验电平	1 和 4 ^{a,b}	kV			
		T_r/T_h	10/700(5/320)	μ s			
		用于预期不存在一次保护的 EUT					
	浪涌	试验电平	1 ^b	kV	IEC 61000-4-5:2005	c	B
		T_r/T_h	10/700(5/320)	μ s			
		端口类型:同轴或屏蔽					
		耦合方式:屏蔽层-地					
2.5	电快速瞬变脉冲群	试验电平	0.5	kV	GB/T 17626.4—2018	CPE 的 xDSL 端口重复频率为 100 kHz	B xDSL 功能见 F.4.3.2
		T_r/T_h	5/50	ns			
		重复频率	5	kHz			

只适用于依据 EUT 规范电缆长度可超过 3 m 的端口。

^a 在安装了一次保护时施加浪涌。如果可能,使用预期安装的一次保护装置。

^b 如果用于 10/700(5/320) μ s 波形的浪涌耦合网络影响高速数据端口的功能,试验应采用 1.2/50 μ s(8/20 μ s)波形以及合适的耦合网络。

^c 浪涌适用于满足下列所有条件的端口:

- 可能直接与室外电缆连接的端口;
- 天线端口(3.1.3)、有线网络端口(3.1.33)或广播接收设备调谐器端口(3.1.8)。

典型端口包括 xDSL、PSTN、CATV、天线和类似端口。不包括 LAN 和类似端口。

表3 直流网络电源端口抗扰度要求

表格条款	电磁现象	试验规范		单位	引用标准	备注	性能判据
3.1	连续射频感应骚扰	频率范围及 试验电平 见图 3	0.15~10	MHz	IEC 61000-4-6:2008	调制细节见 4.2.2.1	A
			3	V			
			10~30	MHz			
			3~1	V			
			30~80	MHz			
			1	V			
3.2	浪涌	对于每一条独立的线,耦合方式: 线-参考地			IEC 61000-4-5:2005	只适用于根据制造商的说明书,可直接连接室外电缆的端口	B
		试验电平	0.5	kV			
		T_r/T_h	1.2/50(8/20)	μs			
3.3	电快速瞬变脉冲群	试验电平	0.5	kV	GB/T 17626.4—2018		B
		T_r/T_h	5/50	ns			
		重复频率	5	kHz			
只适用于依据 EUT 规范电缆长度可超过 3 m 的端口。							

表4 交流电源端口抗扰度要求

表格条款	电磁现象	试验规范		单位	引用标准	备注	性能判据
4.1	连续射频感应骚扰	频率范围及试验电平 见图3	0.15~10	MHz	IEC 61000-4-6:2008	调制详见 4.2.2.1	A
			3	V			
			10~30	MHz			
			3~1	V			
4.2	电压暂降	剩余电压	<5%	V	GB/T 17626.11—2008	a	B
		周期数	0.5	—			
		剩余电压	<70%	V	GB/T 17626.11—2008		C
		周期数	25	—			
4.3	电压中断	剩余电压	<5%	V	GB/T 17626.11—2008	a	C
		周期数	250	—			
4.4	浪涌	适用于:线-线			IEC 61000-4-5:2005	b 如果规范规定 EUT 需要在保护措施下进行试验,试验应在保护措施下进行	B
		试验电平	1	kV			
		T_r/T_h	1.2/50(8/20)	μs			
		适用于:线-地					
		试验电平	2	kV			
		T_r/T_h	1.2/50(8/20)	μs			

表 4 交流电源端口抗扰度要求（续）

表格条款	电磁现象	试验规范		单位	引用标准	备注	性能判据
4.5	电快速瞬变脉冲群	试验电平	1	kV	GB/T 17626.4—2018		B
		T_r/T_h	5/50	ns			
		重复频率	5	kHz			
^a 变化发生在电压波形的过零点。如果在 0°相位进行试验时 EUT 不满足要求,应在 90°相位和 270°相位时重复试验。如果 EUT 满足此替代要求,则认为其满足要求。此情况应记录在试验报告中。 ^b 施加的脉冲数量应如下所述: ——L 对 N,相位 90°,五个正脉冲; ——L 对 N,相位 270°,五个负脉冲。 如果 EUT 直接接地或通过任何 AE 接地,则还需施加下述附加脉冲: ——L 对地,相位 90°,五个正脉冲; ——L 对地,相位 270°,五个负脉冲; ——N 对地,相位 90°,五个负脉冲; ——N 对地,相位 270°,五个正脉冲。 对于存在中线的多相系统,则仅在某一相线按上述方法进行试验,除非其他相线连接到明显不同的电路。 对于不存在中线的多相系统,则按引用标准的方法进行试验。							

6 试验文档

6.1 试验报告

可以在 ISO/IEC 17025:2005 的 5.10 中找到编写试验报告的一般指南。应提供足够的细节,包括合适的试验配置照片以提高试验的复现性。

试验报告应描述为了保证 EUT 对本文件的 EMC 符合性所采取的任何特殊措施。例如需要使用屏蔽或特殊电缆。

6.2 制造商给用户的建议

用户手册应描述为了保证 EUT 对本文件的 EMC 符合性,用户或安装者应采取的任何特殊措施,例如需要使用屏蔽或特殊电缆。

7 试验配置

本文件的目的是,在与 EUT 典型布置和使用一致的情况下评价其抗扰度。如能证明某些布置未对 EUT 的性能产生显著影响,例如为了减少试验时间,也可以使用这些布置。应在试验报告中记录 EUT 的布置。

如果设备是系统的一部分或可以连接到 AE,则设备应在连接必要 AE 形成最小典型布置的情况下运行其主要功能并进行试验。

当 EUT 具有一组相似端口或模块,且通过工程技术评价可以判断这些端口或模块具有相似的抗扰度特性,最小典型配置可以使用一部分端口或模块。应在试验报告中明确端口或模块的典型配置。

每种类型的端口应至少连接一根电缆并运行。

表 5 描述了首选的 EUT 布置。使用表 5 的要求时,依据引用标准或试验方法来确定台式设备的

试验布置是否需要支撑台。

表 5 EUT 的试验布置

EUT 预期运行布置形式	试验布置(见引用标准)	备注
台式	台式	—
落地式	落地式	—
台式或落地式	台式	—
机架式安装	机架式或台式	—
其他,例如壁挂式、顶部安装式、手持式、穿戴式	台式	1. 按照正常使用时的朝向放置 2. 如果 EUT 设计成顶部安装式,那么朝下的表面可以朝上放置
如果按照台式布置存在危险,可以按照落地式布置,并在试验报告中阐明该布置及其选择理由。		

如果 EUT 规范或用户手册中包括使用外部保护装置或特殊的措施来实现 EMC 符合性的明确要求(如额外的接地),则试验应在使用这些装置或措施下进行。

如果 EUT 配备有供试验使用的电缆,应使用这些电缆进行试验。如果没有提供电缆,应使用适用于信号传输的合适类型的电缆,并符合用户文件或手册中明确规定的任何特殊要求。螺旋状电缆(如键盘电缆)在试验期间不得故意拉伸。对于这样的电缆,在表注中规定的长度为未拉伸的长度。

如果除电源电缆提供的接地之外有一个独立的接地,则在所有试验期间该接地应按照 EUT 规范安装。

具有专用交流/直流电源转换器的设备应作为交流供电设备进行试验。如果可能,应使用与 EUT 配套使用的电源转换器。

8 性能判据

8.1 概述

通用性能判据在 8.2、8.3 和 8.4 中规定。对没有在附录中给出的主要功能进行试验时,使用这些性能判据。

当评价骚扰对某功能的影响时,宜考虑该功能在施加骚扰前的性能,并确认性能变化产生的故障仅是由骚扰引起的。

8.2 性能判据 A

无需操作人员介入,设备应能按预期持续运行。当按预期使用设备时,不应出现低于制造商规定的性能水平的性能降低、功能损失或运行状态改变。可以用允许的性能降低来代替性能水平。如果制造商没有规定最低性能水平或允许的性能降低,则可从产品说明书、技术文件或从用户按预期使用设备时的合理要求得知。

8.3 性能判据 B

在施加骚扰期间,允许性能降低。但在试验后,不应出现实际运行状态或存储的数据的非预期改变。

试验后,无需操作人员介入,设备应能按预期持续运行,当按预期使用设备时,不应出现低于制造商规定的性能水平的性能降低或功能损失,可以用允许的性能降低来代替性能水平。

如果制造商没有规定最低性能水平(或允许的性能降低)或恢复时间,则可从产品说明书、技术文件或从用户按预期使用设备时的合理要求得知。

8.4 性能判据 C

允许功能损失,只要该功能可自行恢复,或者能由使用者根据制造商的使用说明,通过操作控制器或重新启动使其恢复。

存储在非易失性存储器内的或由备用电池保护的信息不应丢失。

9 标准符合性

满足表 1~表 4 中规定的相应要求的 EUT 符合本文件。满足这些要求的 EUT 被视为在整个 0 Hz~400 GHz 频率范围内满足要求。未给出具体要求的频率无需进行试验。

对于某一试验项目,如果本文件提供了可选的试验方法,在采用了适当的性能判据的情况下,每种试验方法均可证明符合性。在任何情况下,对于需要复测来证明其符合本文件的 EUT,除非制造商同意,否则应使用最初选择的试验方法、设置和参数(例如,依据附录 G 的参考电平)以保证结果的一致性。

当 EUT 的任一主要功能无法满足规定的性能判据,则认为 EUT 不符合。这些不符合现象可以是直接或间接观察到的,见 4.1。

符合性的确定应仅基于 EUT 的抗扰度性能,不应受到 AE 抗扰度不足的影响。

同时、分别或以任意组合运行全部主要功能进行试验,均可证明 EUT 的符合性。

10 测量不确定度

使用相关引用标准中规定的设备和设施进行试验。与试验仪器校准和试验电平有关的不确定度不需要记录在试验报告中,也不应予以考虑。

特别是表 1~表 4 中规定的试验参数不应由于考虑测量不确定度而更改。

附录 A
(规范性)
广播接收功能

A.1 概述

广播接收设备被设计用来在特定的广播频段接收非常弱的 RF 信号。由于设计上的原因,大多数商品化的广播接收设备在其广播接收频段受到表格条款 1.2 中规定的抗扰度试验信号干扰时将出现性能降低。

这些接收设备可能有附加天线,或连接到复杂的电缆分配系统,因此做不到有效的抗扰度保护以通过表 1~表 4 中的试验。此外,广播接收频段的使用在各国家和国际法规中已进行了严格控制。其中的一些法规已对明确在这些频段使用的干扰信号进行了限制,而其他法规则允许运行除广播接收以外的附加业务。因此,基于设备预期运行的地域不同可能需要使用不同的方法。

本附录规定了:

- 进行试验的功能;
- 广播接收设备在试验过程中的运行模式;
- 与表 1~表 4 中规定的试验电平的差异;
- 与第 8 章规定的通用抗扰度判据的差异。

A.2 适用性

本附录适用于具有广播接收功能的 EUT。这一功能使 EUT 能够通过机内天线、外部天线或电缆接收模拟/数字调制的声音或电视广播信号。

具有广播接收功能且无外部信号连接端口的 EUT,无需进行性能判据为 A 的试验。

为满足本附录的需要,将广播接收设备分类如下:

- 1 组设备:具有广播接收设备调谐器同轴端口,预期接收 RF 广播信号的设备,见 3.1.8。这些端口通过同轴电缆连接到天线或电缆分配系统。
- 2 组设备:1 组中不包括的广播接收设备。

具有广播接收设备调谐器同轴端口,预期不连接到有线电视或其他电缆分配网络的调幅/调频/DAB 设备,归为 2 组设备。

A.3 运行模式

广播接收功能应在接收机所设计的每种接收方式下进行试验,例如模拟接收和数字接收(包括地面、电缆和卫星传输的)。将接收机调谐到某一频道,并且在此频道接收到表 A.1 中描述的合适的有用信号或提供其他正常使用的典型输入。

可以进行预测试,以确定将用于正式试验的最恶劣情况下的运行模式和调谐频道。预测试的结论应记录在试验报告中。

表 A.1 数字广播信号参数举例

数字广播码流		
源编码	MPEG-2 视频 MPEG-2 音频	
视频基本流	彩条,带有小型运动图形	
视频比特率	6 Mbit/s	
参考测量用音频基本流	1 kHz/满量程-6 dB	
噪声测量用音频基本流	1 kHz/静音	
音频比特率	192 kbit/s	
地面电视 DTMB		
标准	GB 20600	
电平	-60 dBm/75 Ω	
频率	48.5 MHz~72.5 MHz,76 MHz~92 MHz,111 MHz~223 MHz,470 MHz~798 MHz	
调制	TDS-OFDM	
模式	C=1 或 C=3 780	
符号交织	720	
调制方案	4QAM、16QAM、32QAM、64QAM、4QAM-NR	
内码率(前向纠错码率)	2/5,3/5,4/5	
净荷数据率:最大值	32.486 Mbit/s	
卫星电视 DVB-S		
说明	固定卫星业务(FSS)和广播卫星业务(BBS)波段(11/12 GHz)中,用于卫星数字多路节目电视/高清晰度电视业务一次和二次分配的调制和信道编码系统	
标准	GB/T 17700	
电平	-60 dBm/75 Ω	
频率	0.95 GHz~2.15 GHz	
调制	QPSK、8PSK(可选)	
卷积编码比率	1/2,2/3,3/4,4/5,7/8 可变	
符号率	2 MS/s~30 MS/s 或 2 MS/s~45 MS/s	
单路视频码率	2 Mbit/s~15 Mbit/s	
卫星电视:先进的广播卫星系统 ABS-S		
标准	GD/JN 01	
电平	-60 dBm/75 Ω	
频率	0.95 GHz~1.45 GHz	
调制	QPSK	8PSK(可选)
LDPC 编码	1/2,3/5,2/3,3/4,4/5,5/6,13/15	3/5,2/3,3/4,5/6,13/15
符号率	2 MS/s~45 MS/s	

表 A.1 数字广播信号参数举例（续）

单路视频码率	500 kbit/s~10 Mbit/s
有线电视 DVB-C	
标准	GY/T 170,GY/T 198
数字信号电平	-10 dBm~0 dBm/75 Ω
频率	111 MHz~862 MHz
调制	16/32/64/128/256QAM
符号率	3.6 MS/s~6.952 MS/s
单路视频码率	2 Mbit/s~25 Mbit/s
最大值信息比特率	51.25 Mbits/s(256QAM),符号率 6.952 MS/s

A.4 补充的试验等级和性能判据

广播接收功能应符合第 8 章的通用性能判据,以及表 A.2 中规定的各项差异。

注:对于表格条款 1.2 和表格条款 1.3 中规定的连续射频电磁场抗扰度试验,差异适用于带内频率。差异取决于广播接收设备的类别(1 组或 2 组)并在表 A.2 中规定。

表 A.2 补充的广播接收功能使用的性能判据 A 的试验电平

性能判据	试验类型的表格条款	1 组	2 组
A	1.2	在带内频率,干扰电平降低至 1 V/m	无试验要求
	1.3		
	2.1	在带内频率,干扰电平降低至 1 V	
	3.1		
	4.1		
带内频率规定为选定的广播接收功能的整个可调谐范围。 调谐频道±0.5 MHz(调谐频道的下边带频率-0.5 MHz 至上边带频率+0.5 MHz)免除试验。			

附录 B

(规范性)

打印功能

B.1 适用性

打印功能是将图案呈现到介质上,通过感知光的反射或透射来创建由人或机器可读的图案,并且在打印功能结束后将其保留在介质上。图案可以包括文字、照片、图画、条形码或其他图案。

在打印期间或之前,图像内容作为模拟或数字电信号存在。打印功能可将图像呈现在纸张、布、陶瓷或胶片等各种介质上。图像可以使用各种材料如染料、颜料、油墨、墨粉、热塑性颜料或蜡等来呈现。图像也可以通过各种方法呈现到介质上,如热或光。

设计为磁、光检索存储大量数据的功能,如 DVD 刻录机,不包括在本附录中。

B.2 运行模式

在电磁骚扰施加期间进行打印,并将打印的结果与未施加骚扰时的打印结果进行比较。

未规定具体的试验图案,但应选择合适的图像和条件,以评价 EUT 规范规定的性能。以下是典型试验图案的举例:

- 具有三种或更多字体类型或字号的文本;
- 一条或多条网格线,以帮助发现打印图像的任何拉伸或压缩;
- 图像中的某些区域宜包括最高的细节分辨率(每厘米或每平方厘米中的点);
- 不同的阴影或灰度级;
- 多种颜色,如果适用。

B.3 性能判据

B.3.1 性能判据 A

使用 8.2 中规定的判据 A。此外,不能因为骚扰而发生下列现象:

- 运行状态改变;
- 打印操作的意外暂停;
- 试验图案的打印质量或清晰度改变;
- 字体改变;
- 意外换行;
- 意外进纸;
- 送纸故障。

B.3.2 性能判据 B

使用 8.3 中规定的判据 B,以及下列具体附加限制。

仅允许下述送纸故障:当移除卡住的纸张后,工作自动恢复,并且没有丢失打印信息。

由骚扰引起的任何低质量打印输出,不应超出打印介质的覆盖范围,连续式打印的本页内容不应跨越到下一页。

在试验过程中,如果错误提示仅需一般操作人员进行简单操作(例如按下一个按钮)即可恢复,则这种错误提示是可接受的。当诸如墨水、碳粉或纸张等配件实际上不是空的或有故障时,出现错误提示导

致用户丢弃了这些打印用品,则这种错误提示是不可接受的。任何错误提示应自动或在操作员操作后解除。

骚扰撤除后,应能以符合 EUT 规范的打印质量打印出作业的剩余部分。此外,如果操作员能够重新进行打印作业(例如,传真打印作业,要打印的图像仍然驻留在本地内存),则允许因骚扰造成的打印功能暂停,从开始自动重新启动打印作业也是可以接受的。在任何情况下,双面打印的正反页图像均应正确。

B.3.3 性能判据 C

使用 8.4 中规定的判据 C。

附录 C

(规范性)

扫描功能

C.1 适用性

扫描功能是一种通过照亮对象或对象的一部分,并创建对象图形的电子表现形式的功能。平板式扫描仪、条形码扫描仪、指纹阅读器和复印机通常具有本附录范围内的功能。

用于记录复杂三维形状、远距离物体或移动动作的功能,如大多数数码相机或摄像机的上述功能,均不在本附录的范围内。

C.2 运行模式

在试验过程中应进行扫描,扫描的结果应与未受骚扰时的扫描结果进行比较。

扫描对象应适合扫描仪的类型且足够复杂使 EUT 的性能得到充分评价。

文档扫描仪的试验对象宜包括以下特征:

- 具有三种或更多字体类型的文本;
- 一条或多条网格线,以帮助发现任何扫描图像的拉伸或压缩;
- 在扫描区域内图像内容的各部分应具有精细的细节,以帮助发现扫描分辨率(每厘米或每平方厘米的像素)的变化;
- 不同程度的阴影或灰度级;
- 多种颜色,如果扫描功能设计用于分辨颜色变化。

C.3 性能判据

C.3.1 性能判据 A

使用 8.2 中规定的判据 A。此外,在进行试验时不应发生下列现象:

- 设置更改,例如要扫描的页、彩色或单色以及分辨率等;
- 图像的失真,例如拉伸、压缩或颜色改变;
- 进纸故障;
- 条形码读取错误。

C.3.2 性能判据 B

使用 8.3 中规定的判据 B,以及下列具体附加限制。

- 仅允许下述文档递送故障:原始文档不能被破坏,移除卡住的纸张后工作自动恢复,并且没有丢失扫描信息。
- 试验期间,呈现的图像不应出现导致阅读错误的降级。

C.3.3 性能判据 C

使用 8.4 中规定的判据 C。

附 录 D
(规范性)
显示及显示输出功能

D.1 适用性

显示功能是将图像或连续图像呈现给观众。它不包括在可移除介质(例如一张纸)上呈现的图像。具有显示功能的设备有:电视机、笔记本电脑、电脑显示器、计算器、电话、电子乐器等。

显示输出功能是输出一组包含可视信息的信号,并将其送至显示端口,该端口用于直接连接具有显示功能的外部设备。具有显示输出功能的设备有: DVD 播放机、机顶盒、DVR、硬盘播放器、个人电脑等。

用于进一步处理的视频输出(并且不打算直接连接到显示器)不在本附录的范围内。

D.2 运行模式

D.2.1 试验信号及状态

EUT 应运行表 D.1 中能够显示的最复杂图像。如果用户可以选择不同的图像分辨率、场/帧频率,则应选择最高像素数和正常使用时典型的场/帧频率。当有一个以上的显示器或显示输出时,每个显示器或显示输出均应按此要求配置,以达到最高显示性能。

馈给 EUT 的输入信号需包含可显示的图像,输入信号的特性(例如幅度)应是典型的正常使用情况。

当需要监视 EUT 的主要功能时,可以改变显示的图像。如果可能,这些改变宜仅限于显示区域的上半部或下半部,以便表 D.1 中规定的图像能填充大部分显示区域。

表 D.1 显示图像优先级列表

复杂程度	显示图像	描述	适用设备举例
4(最高)	带运动图案的彩条	带有小型运动图案的标准彩条图像	数字电视机、机顶盒、个人电脑、DVD 播放器、视频游戏播放器、摄像机
3	彩条	标准彩条图像	模拟电视机、相机的显示单元、照片打印机的显示单元
2	文本图像	应显示完全由 H 字符组成的图案。如果 H 字符不可用,应选择另一种复杂程度类似的字符。应设置每行字符的大小和数量,使每屏显示最多数量的典型字符。 如果显示器支持文本滚动,则文本应滚动(除 CRT 的工频磁场试验外)	POS 终端、电话、无图形功能的电脑终端
1(最低)	典型显示	EUT 可产生的任何显示	具有专用显示器和/或无法显示上述图像的设备,如电子乐器、指示灯

表 D.1 显示图像优先级列表 (续)

复杂程度	显示图像	描述	适用设备举例
这些要求也适用于单色显示器,例如显示灰度条。 复杂程度 4 带有小型运动图案,如来回移动的正方形,或不断旋转的几何图案,用以判断图像是否冻结。 显示控制,如亮度、对比度、背光等,宜保持在 EUT 的出厂默认设置。 当进行 CRT 显示器的工频磁场试验(表格条款 1.1)时,应使用复杂程度为 2 的文本显示图像。 复杂程度 3 和 4 中要求的彩条举例,在 GB 3174 中规定。见图 D.1。			

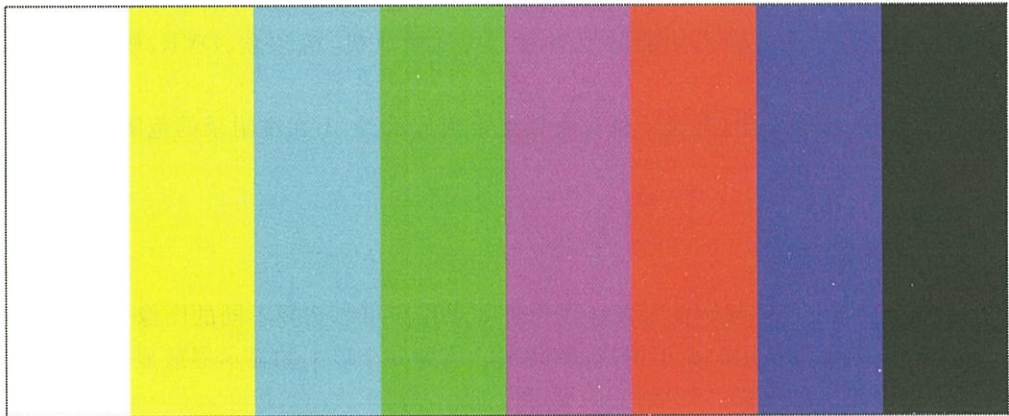


图 D.1 彩条图像举例

D.2.2 连续骚扰的显示性能评价

D.2.2.1 概述

显示质量或显示输出的信号质量应使用如下规定的主观或自动化方法进行评价。

D.2.2.2 显示性能的主观评价

显示质量可以通过 D.2.2.4 规定的摄像机监视系统或通过直接观察评价。

对于显示输出功能的评价,应连接合适的显示设备,此设备应满足本文件中规定的显示器的抗扰度要求,屏幕大小应为显示输出的典型情况,如果输出是用于显示复杂程度 3 或 4(表 D.1)的图像,屏幕对角线尺寸应至少为 0.5 m。

应在正常观看条件(包括观看距离)下,优选在 15 lx~20 lx 的环境光条件下进行观察。观看距离或摄像机监视系统的设置,应使整个显示处于可视区域内。在直接观察的情况下,选定的观看距离应记录在试验报告中。

D.2.2.3 显示性能的自动化评价

D.2.2.3.1 概述

需注意,这里描述的自动化方法可能并不适用于全部类型的显示器。也可以使用其他的自动化图像评价方法。

用来获取或显示图像的设备应有足够的电磁兼容抗扰度以评价 EUT 的性能。

如果摄像机监视系统的输出图像质量降低是由摄像机对图像进行重新采样时产生的伪像造成的,

则摄像机宜略微调焦,从而将伪像减少到不影响测量结果的水平。

D.2.2.3.2 测量方法

显示自动化评价是指将参考图像(未受到射频骚扰时采集的图像)和抗扰度试验期间的显示图像进行比较。

图像可以直接通过 EUT 观察,或间接地从连接到 EUT 显示输出的外部设备查看。作为替代方案,可以用图像评价工具采集显示输出的图像进行电子分析。

图像评价算法为后续的图像质量评价提供参考。使用摄像机监视系统从 EUT 获取显示的图像,对于显示输出功能,直接从输出信号获取。按照图像评价算法(例如按照 CISPR TR 29)计算最大偏差并将结果与参考进行比较。

使用摄像机监视系统的试验布置实例见图 D.2。直接从 EUT 的显示输出获取图像的试验布置见图 D.3。

对于使用摄像机获取图像的方法,以下要求适用:

- 确保摄像机监视系统的光学轴线对准 EUT 显示屏的垂直轴线,以避免几何失真和系统误差。
- 如果视频信号发生器提供同步信号输出,则摄像机监视系统和视频发生器宜同步。

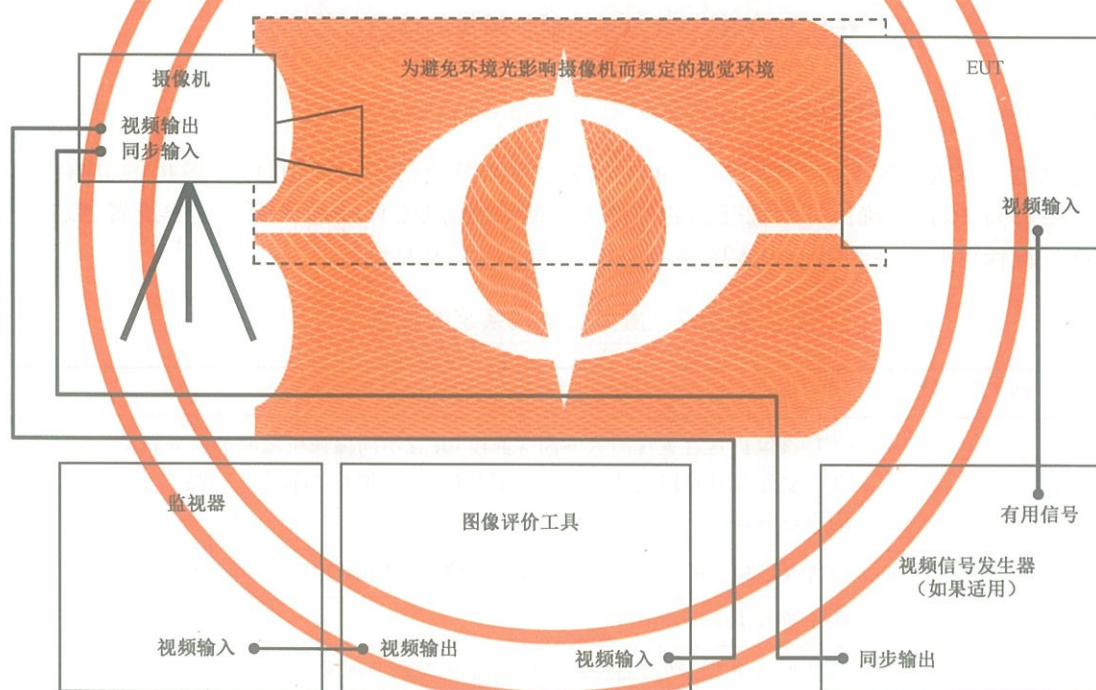


图 D.2 用于显示器的摄像机系统试验布置示例

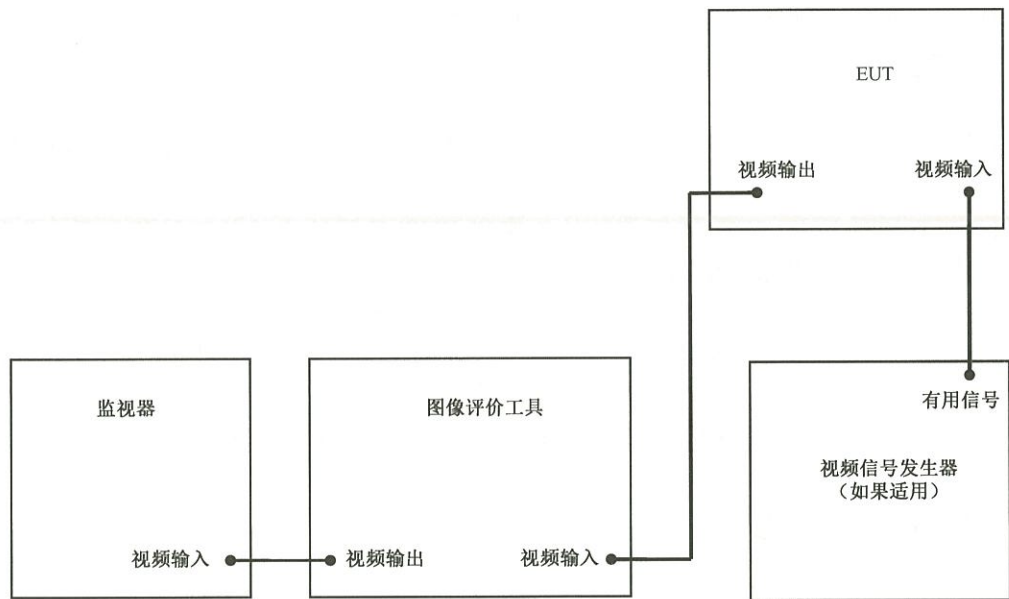


图 D.3 直接从显示端口获取图像的试验布置示例

D.2.2.4 摄像机监视系统的特性

摄像机监视系统应能充分再现 EUT 的图像以检测图像的缺陷。特别是,摄像机的分辨力和镜头的质量应足够高,以便正确反映图像受到的各种类型的骚扰,且需仔细选择摄像机的设置,以确保图像传输正确。摄像机监视系统不应引入图像偏差。具体特性见表 D.2。

表 D.2 摄像机监视系统的特性

特性	备注
CCD 数量:3 或 1	3-CCD 摄像机具有重现图像的高保真度,并且不同摄像机之间的差异较小。 1-CCD 摄像机具有彩色滤镜来产生彩色信号,滤镜特性取决于产品。此种摄像机具有较低的彩色分辨力
伽玛校正:关	此设置保证输入输出特性的线性度以及降低不同摄像机输出电平的差异
孔径校正:关	此修正值取决于产品
增益:0 dB	不宜处于 AGC(自动增益控制)模式,因为 AGC 响应取决于产品
虹膜式光圈:f/5.6	摄像机输出不宜超过 EUT 显示白色峰值亮度时的额定白电平
白平衡:自动	设置虹膜式光圈后,设置为 100%白电平信号
对于复杂程度 1 或 2 的显示图像(例如指示灯、七段式显示),1-CCD 摄像机是足够的。 如有必要,在 EUT 的显示屏显示 100%白电平时,宜使用一合适的视频测量仪器监视摄像机输出来调整虹膜式光圈。宜在图像中心进行测量。例如,适合于 325 线摄像机的测量点在 160 行的中点。	

D.2.3 工频磁场试验的显示评价

应测量由骚扰造成的峰-峰位置扰动(抖动),例如,用 ISO 9241-3:1992 的 6.6.14 规定的测量显微镜进行测量。

D.3 性能判据

D.3.1 连续辐射和传导骚扰试验的性能判据 A

使用 8.2 规定的判据 A。此外,试验结果中不应出现任何大于刚好可察觉的图像质量降低。图像质量降低的例子包括:

- 图形重叠;
- 由同步误差引起的位置扰动;
- 几何失真;
- 对比度或亮度改变;
- 图像伪像;
- 图像冻结或运动图像不流畅;
- 图像丢失;
- 视频数据或解码错误。

D.3.2 工频磁场试验的性能判据 A

方法 1:1 A/m 的连续磁场:

$$\text{抖动值(单位 mm)} \leq \frac{[\text{字符高度(mm)} + 0.3] \times 2.5}{33.3}$$

方法 2:增强的工频磁场 ≤ 50 A/m。

骚扰场的幅度应按照系数 K 增加, $1 \leq K \leq 50$ 。抖动不应超过方法 1 中给定值的 K 倍。宜选择合适的 K 值以避免任何磁性屏蔽材料的饱和。

当 EUT 受到高于 $K=1$ 的场强且 EUT 的所有相关功能均满足性能判据, EUT 应被视为满足要求。当 EUT 受到高于 $K=1$ 的场强且其显示功能满足性能判据,但其他相关功能不满足性能判据,则 EUT 需重新在 $K=1$ (表格条款 1.1 中要求的场强)来评价其他功能的符合性。

D.3.3 性能判据 B

使用 8.3 中规定的判据 B。

D.3.4 性能判据 C

使用 8.4 中规定的判据 C。

附录 E
(规范性)
乐音生成功能

E.1 适用性

乐音生成功能是对乐音的音调、响度和声音类型的再现,依据源自键盘控制器或其他控制装置的控制数据,对乐音进行单项和各自独立控制或改变。具有乐音生成功能的设备举例如下:

- 电子钢琴;
- 电子琴;
- 合成器;
- 无键盘乐音发生器。

本附录并不适用于如钟表、微波炉和计时器等设备产生的警报、警告、计时或哔哔声等简单的音调。

E.2 运行模式

使用自动播放或演示模式生成乐音。在试验期间演奏乐音,并将声音与未施加骚扰信号时的声音相比较。

用于试验的连续乐音可以是简单乐句的组合(一组音符),例如“sol-fa”的重复演奏。

E.3 性能判据

E.3.1 概述

E.3.2、E.3.3 和 E.3.4 规定了评价乐音生成功能的特殊性能判据。

E.3.2 性能判据 A

性能判据 A 根据设备的类型和用途分组。表 E.1 规定了不同设备类型的三个分组以及与之相对应的性能判据 A1、A2 和 A3。应根据 EUT 规范选择相关的分组。表 E.2 给出了性能判据 A1、A2 和 A3 的描述。

表 E.1 乐音生成功能的分组及性能判据 A

设备类型及用途	组	性能判据
适合于专业用途或演播室录音的高端产品	1	A1
适合于业余用途或家用的中端产品	2	A2
适合于排练或练习用途的初级产品	3	A3

表 E.2 表 E.1 中不同分组的性能判据

性能降低的描述	性能判据		
	A1	A2	A3
音调特性的非预期变化 1. 中断 2. 停止(或终止) 3. 不可变 4. 增益突变	不可接受	不可接受	不可接受
音调特性的非预期变化 1. 频率变化 2. 谐波失真	不可接受	如果性能降低超过了 EUT 规范中规定的等级,不可接受	如果 EUT 规范规定了此种性能降低影响音乐的持续播放,不可接受
音调特性的其他改变	不可接受	不可接受	如果 EUT 规范规定了此种性能降低影响音乐的持续播放,不可接受
性能降低应能被听到。 在试验过程中,除了本表允许的,不能有其他性能降低发生。在试验完成后,EUT 应能工作并且没有性能降低。			

E.3.3 性能判据 B

在试验过程中,超过表 E.2 中判据 A1 的性能降低是允许的。但是不应出现音量突然放大超过预期 6 dB。

试验结束后,EUT 应能自行恢复正常工作状态。

对于 MIDI 协议通信错误引起的非预期的音调保持,可根据 EUT 规范,通过操作用户控件重新初始化 EUT。

由于 MIDI 协议的属性,当 MIDI 通信错误产生非预期的音调保持时(例如“音调关闭”信息丢失),允许操作者介入。

E.3.4 性能判据 C

在试验结束后,通过操作者的介入,EUT 的正常功能可以被重新恢复,此时超过表 E.2 中判据 A1 的性能降低是允许的,但是不应出现音量突然放大超过预期 6 dB。

附 录 F

(规范性)

网络功能

F.1 适用性

F.1.1 概述

本附录包含了与网络功能相关的特定性能判据和运行条件。设备应具有可提供数据传输和接收的端口,例如模拟/数字数据端口。以下对网络功能做了进一步描述:

- 网络交换和路由,F.1.2;
- 数据传输,F.1.3;
- 监控,F.1.4。

F.1.2 网络交换和路由功能

网络交换和路由功能将多个网络或网络段连接在一起,使得不同网络或网络段之间的数据可以交换。网络段可能是模拟的或数字的。具有网络交换功能的设备包括但不限于:本地电话交换机、远程网络交换集线器、国际交换机、电报交换机、网络包交换机、基站控制器、无线网络控制器、网络服务器和网关等。具有路由功能的设备包括但不限于:网关、网络服务器和网络路由器等。

基于分组的路由功能和网络交换功能非常相似,不同之处包括但不限于数据格式和寻址指令的微小变化。基于这些相似点,这些功能宜以相似的方式处理。

F.1.3 数据传输功能

数据传输功能是通过一个模拟/数字数据端口进行远距离发送和接收数据。具有传输功能的设备包括但不限于:模拟调制解调器、ISDN 终端、xDSL 系统、路由器、多路复用器、线路设备和中继器(PDH、SDH、ATM)、数字交叉连接系统、网络终端和其他接入网络(广域网或局域网)的设备。

F.1.4 监控功能

监控功能提供了几种网络管理功能,包括网络效率、报警监视、故障检测和恢复、测试和诊断、网络维护等。具有监控功能的设备包括但不限于:网络管理设备、操作员访问维护设备、流量测量系统、线路测试单元和功能测试单元等。

F.2 本附录中使用的专用词语

dBm

以 1 mW 为参考的对数形式 x dBm 表示的信号功率 $P(W)$,计算公式为:

$$x = 10 \lg P + 30$$

式中:

$P = V^2 / R$,当施加在电阻 $R(\Omega)$ 两端的电压有效值为 $V(V)$ 时。

注:在接入 600 Ω 电信系统时,0 dBm 约等于 775 mV。

F.3 网络功能的通用要求

F.3.1 概述

F.3.2~F.3.3 给出了网络功能的通用要求。除 F.3 的通用要求外,适用于某些网络功能或技术的

更多特殊要求在 F.4 中给出。

F.3.2 配置

配置应包括：

- 采用适当的网络单元、模拟器或呼叫器，组成具有端到端功能的有代表性的系统；
- 试验期间监控信号质量的一个稳定方法。

交换机、调制解调器、终端机、路由器或传输系统的流量应模拟支持的各类协议。应建立正常运行时有代表性的系统负荷（流量或建立/重建呼叫的数量）。如果可能，在模拟/数字数据端口上传输和接收的信号电平应为典型安装时有代表性的电平。可以根据 EUT 规范确定一个代表最恶劣情况下的数据速率（或传输类型），在这种情况下，可以仅在最恶劣情况的运行模式下进行试验。

对于以太网和类似的分组数据接口，可以将单个端口作为点对点数据链路连接到相关设备（例如数据通信分析仪）。这将避免数据冲突和总线争用问题导致过多传输尝试的失败。

传输系统（包括具有内置纠错功能的系统）本身存在错误。用于 EMC 测试的系统配置将引入其他错误。这些错误的组合被认为是静态水平。为了评价性能（在电磁兼容性试验期间），应监视传输系统是否高于该静态水平。

用于建立这个有代表性配置的设备可能包括，但不限于：

- 模拟器；
- 虚拟负载；
- 回路电缆；
- 线路衰减器；
- 其他网络设备；
- 软件模拟器；
- 呼叫通信发生器。

当回路电缆用于互连系统和端口时，它们宜模拟正常的阻抗、网络插入损耗、接地和连接特性。ITU-T 建议书 K.43 和 K.48 中给出了进一步的指南。

应监视所有监控功能。

F.3.3 性能判据

F.3.3.1 性能判据 A

试验期间网络功能应运行并至少确保满足以下条件。

- 在整个试验过程中应保持已建立的连接。
- 运行状态没有改变或者存储数据不会破坏。
- 满足下列任一项：
 - 在静态水平的基础上，传输性能下降不超过 5%；
 - 在静态水平的基础上，增加的额外错误帧不超过 5%。

如果在 EUT 规范中有规定，可按该规定执行。

- 一个二线模拟接口（支持电话）的音频噪声电平应当满足表 G.3 的要求。应使用表格条款 G.1.4 规定的方法，用 3 dB 带宽为 100 Hz 的窄带滤波器，在骚扰的解调频率处进行音频电平的测量。见 G.6.1。

如 J.3.5 中的示例所描述的，在试验期间使用本文件中其他章节规定的直接功能来监视网络功能。

当进行第 5 章中的附加的点频试验时，如果需要验证协议的运行，那么应按表 H.1 的描述验证下列性能：

- 建立连接的能力；
- 清除连接的能力。

EUT 的监控功能应不受影响,宜监视的要素包括但不限于:

- 警报；
- 信号灯；
- 打印机输出错误；
- 网络传输速率；
- 网络监控错误；
- 测得的(其他)网络参数。

F.3.3.2 性能判据 B

8.3 规定的判据 B 适用。

F.3.3.3 性能判据 C

8.4 规定的判据 C 适用。

F.4 包含 xDSL 端口的 CPE 的要求

F.4.1 配置和运行模式

设备通常应按图 F.1 进行配置。图中 EMC 的试验设备没有画出。

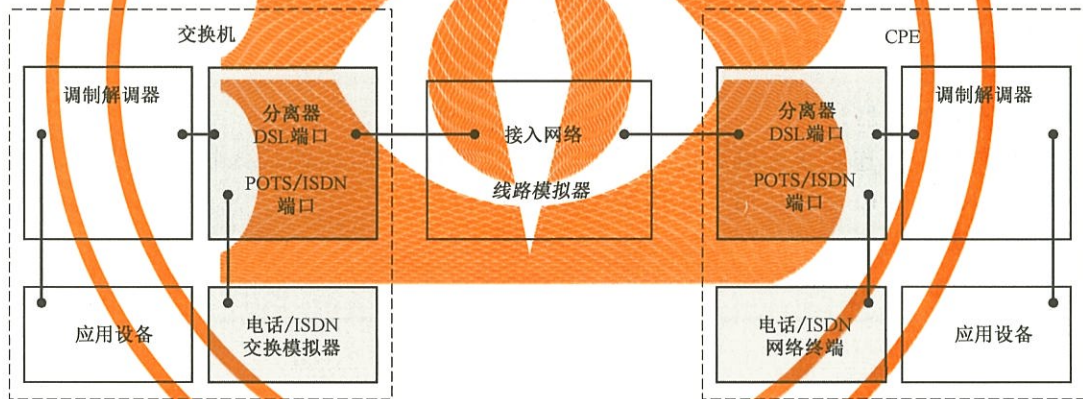


图 F.1 xDSL 接入系统的配置

对于带通系统,例如,ADSL 和 VDSL,EUT 通常包含一个 xDSL 调制解调器和提供了 POTS/ISDN 端口的分离器/滤波器。调制解调器和分离器可以是独立的单元,也可以合并成一个单元。

图 F.1 中灰色区域显示的分离器和 AE,仅用于支持此功能的系统,所以 HDSL 和 SHDSL 这类系统是不需要这部分。

在试验期间,远端串扰和 ≤ -145 dBm/Hz 输入功率电平的高斯白噪声应以差模形式注入电缆对中。

注:宽带论坛文件 TR-100;2007 的 7.3.3 对于 ADSL2/ADSL2+,WT-114 对于 VDSL2 有更深入的介绍。

应在数字传输系统训练完毕,按正常传输速率工作,全部可用频谱都被利用的情况下进行抗扰度试验。如果系统能够以非对称模式和对称模式运行,则应对每种运行模式进行试验。对于 ADSL 和 VDSL,应将端口的传输速率设置为自适应模式。对于 HDSL 和 SHDSL,传输速率应设置为 1 Mbit/s。

表 F.1 中的文件给出了更多细节。

表 F.1 关于 xDSL 系统的 ITU-T 建议书

系统	文件
ADSL	ITU-T 建议书 G.996.1,数字用户线(DSL)收发器的试验程序 ITU-T 建议书 G.992.1,非对称数字用户线(ADSL)收发器 ITU-T 建议书 G.992.3,非对称数字用户线收发器 2(ADSL2);附录 C:对于运行在与 ITU-T 建议书 G.961 中的附录Ⅲ规定的 ISDN 一样线缆的 ADSL 系统的具体要求 ITU-T 建议书 G.992.5,非对称数字用户线收发器 2(ADSL)—扩展带宽(ADSL2+)—附录 C:对于运行在与 ITU-T 建议书 G.961 中的附录Ⅲ规定的 ISDN 一样线缆的 ADSL 系统的具体要求
HDSL	ITU-T 建议书 G.991.1,高速数字用户线(HDSL)收发器
SHDSL	ITU-T 建议书 G.991.2,单对高速数字用户线(SHDSL)收发器
VDSL	ITU-T 建议书 G.993.1,甚高速数字用户线收发器 ITU-T 建议书 G.993.2,甚高速数字用户线收发器 2(VDSL2)
FAST(G.fast)	ITU-T 建议书 G.9700,快速接入用户终端(G.fast)—功率谱密度规范 ITU-T 建议书 G.9701,快速接入用户终端(G.fast)—物理层规范

试验应使用一定长度的电缆,电缆衰减值(在 300 kHz 测得)满足表 F.2 给出的规定,或使用具有相等衰减值的线路模拟器。

表 F.2 电缆的衰减值

xDSL 格式	衰减值
ADSL/ADSL2	45 dB
ADSL2+	30 dB
ReADSL	70 dB
HDSL	35 dB
SHDSL	42 dB
VDSL	10 dB
VDSL2	4.4 dB
FAST(G.fast)	2 dB

试验应使用 EUT 支持的具有代表性的电信接入网络电缆类型,例如 UTP 和/或 STP。试验期间使用的电缆类型应记录在试验报告中。

其他 xDSL 端口宜端接其标称阻抗,或连接可模拟端口功能性终端的辅助设备。

F.4.2 性能判据 A

F.4.2.1 适用于表格条款 2.1 中规定的试验要求

在扫频试验期间,应始终保持所建立的连接,且传输的信息没有任何额外的可复现的错误或失去同步。如果观察到性能降低而系统是自适应的,例如,存在干扰信号时有能力自动恢复,则应执行以下程序:

- a) 对于可观察到性能降低的每个干扰频段,应在三个频点(起始频率、中间频率和终止频率)进行确认;

- b) 应在步骤 a) 中确定的每个频点施加干扰信号, 允许系统重新训练;
- c) 驻留时间 60 s, 如果系统能够重新训练然后正常工作, 且无任何额外的可复现的错误或同步的丢失, 那么认为系统的性能是可以接受的;
- d) 步骤 a) 中标记的频率和步骤 b) 中达到的数据传输速率应记录在试验报告中。

F.4.2.2 适用于表格条款 2.2 中规定的试验要求

重要的是, 在建立链接后, 施加宽带脉冲(重复)骚扰时, 调制解调器能够训练并尽量减少终端用户的链接中断。因此, 下列程序和性能判据适用。

应选择 EUT 支持的脉冲噪声保护(INP)等级用于抗扰度试验, 使用的等级宜在试验报告中说明。最大延迟应设置为 8 ms。

未施加脉冲骚扰时:在与传输速率有关的噪声指标容限内, 调制解调器不应重新训练。传输速率取决于线路衰减和线路稳态噪声(实际值在端口预设定的最小和最大传输速率之间)。

然后按要求的试验电平施加脉冲骚扰。

施加脉冲骚扰时:调制解调器不应重新训练, 无严重误码秒, 且工作在施加脉冲骚扰前所建立的传输速率下。产生的额外错误不超过静态水平的 5%。

F.4.2.3 适用于其他表格条款规定的试验要求

8.2 规定的判据 A 适用。

F.4.3 性能判据 B

F.4.3.1 适用于表格条款 2.3 规定的试验要求

调制解调器应能承受孤立脉冲骚扰。采用表 F.3 规定的性能判据。

表 F.3 针对脉冲持续时间的性能判据

脉冲持续时间/ms	性能判据
0.24	施加脉冲不应导致 xDSL 链接失去同步。额外错误不超过静态水平的 5%
10	施加脉冲不应导致 xDSL 链接失去同步
300	

F.4.3.2 适用于表格条款 2.5 和表格条款 4.5 规定的试验要求

对于 xDSL 端口的试验, 应施加重复率为 100 kHz(脉冲群持续时间 0.75 ms)的脉冲。对于交流电源端口的试验, 重复频率应为 5 kHz。

在试验期间, 判据 A(F.4.2.1 中规定的)描述的性能降低和错误是可接受的。但是, 试验过程中不应导致系统丢失已建立的链接或重新训练。试验后, 无需用户干预, 系统应工作在试验前建立的状态。

F.4.3.3 适用于其他表格条款规定的试验要求

8.3 规定的判据 B 适用。

F.4.4 性能判据 C

如果 EUT 可以自动恢复或者试验后可以通过操作人员介入恢复到试验前建立的状态正常运行, 则超出判据 A 和判据 B 中规定的性能降低是允许的。

附 录 G

(规范性)

音频输出功能

G.1 适用性

本附录适用于具有产生音频信号功能的设备,并且将这些音频信号呈现在下列任何一种装置:

- 贴耳式装置(G.2.9);
- 扬声器(G.2.8);
- 音频输出端口(G.2.3);
- 支持附录 F 和附录 H 规定的电话功能的设备。

不在上述范围内的设备,其音频输出用于进一步处理且不直接连接到扬声器或贴耳式装置,不在本附录范围内。例如 HDMI 端口,传输的音频流在发出声音之前还需要更进一步的处理。

本附录规定了表格条款 1.2、表格条款 1.3、表格条款 2.1、表格条款 3.1 和表格条款 4.1 的连续射频干扰试验中适用于音频输出功能的特定工作模式和性能判据。在其他试验中,应使用第 7 章和第 8 章中给出的配置和性能判据的一般要求。

G.2 本附录中使用的专用术语

G.2.1

声干扰比 **acoustic interference ratio**

已解调音频的声压级与参考声压级之比。

G.2.2

参考声压级 **acoustic reference level**

根据 G.4 确定的声压级。

G.2.3

音频输出端口 **audio output port**

用于直接连接到扬声器(G.2.8)或贴耳式装置(G.2.9)的输出端口。

注:这个端口也可以被描述为一个音频换能器驱动端口。

G.2.4

dBm0

用 dBm 表示的绝对信号电平,可作为相对电平的基准。

注:见 ITU-T 建议书 G.100.1。

G.2.5

已解调音频的声压级/电平 **demodulated audio level**

试验过程中在输出端口测到的由所施加的干扰引起的无用音频信号的声压级/电平。

注:这是 EUT 的无意响应。

G.2.6

电干扰比 **electrical interference ratio**

已解调音频的电平与参考电平之比。

G.2.7

参考电平 **electrical reference level**

根据 G.4 确定的电平。

G.2.8

扬声器 loudspeaker

用于为收听者产生可听声,且不是直接耦合到收听者的耳朵上的电声换能器。

G.2.9

贴耳式装置 on-ear device

用于产生可听声且直接耦合到收听者耳朵的电声换能器。

注:耳机是贴耳式装置的一个示例。

G.3 概述

G.3.1 通用要求

G.7 给出了具体性能判据。这些判据包括保持音频输出功能的要求和信号干扰比限值。

按本附录的性能判据 A 进行评价时,测量施加连续射频骚扰后的音频干扰电平,并与规定的 EUT 正常动态范围内的参考电平进行比较。

典型的骚扰信号为连续射频调幅信号,调制频率 1 kHz 正弦波,调制度 80%。对于某些 EUT,如果 1 kHz 不在其工作的音频范围内,可以用其他更适合的音频调制频率来代替 1 kHz。

可以测量声压级或电平。然而,对给定端口,应以同样的方法(声压级或电平)测量参考声压级/电平和已解调的声压级/电平。

允许在相关电声换能器的输入端通过电测量来评价声学端口,也允许使用已知的电声换能器通过声学测量来评价电气端口。

注:声学仪器的例子,包括 GB/T 3785.1 的 1 级要求中给出的传声器和前置放大器。GB/T 15173 的 1 级要求中给出了声校准器信息(用于确定参考声压级)。

为了简化测量,试验过程中最好不提供有用音频信号给 EUT。然而,当此方法不可用时,按 G.5 进行试验。

G.3.2 被测端口

有些设备有一个以上需要测试的端口,每个端口都需要进行试验,以确保所施加的骚扰不会干扰设备正常运行。表 G.1 提供了一些设备的试验要求示例。

表 G.1 各种设备的试验要求示例

表格条款	设备	被测端口	试验布置图示例
G.1.1	AM/FM 收音机、电视机 平板电脑	音频输出 内置扬声器	图 G.1 图 G.2,图 G.3
G.1.2	电话机(具有免提功能)	电话听筒(贴耳式装置) 扬声器(免提) 有线网络连接	图 G.4,图 G.5,图 G.6 图 G.2,图 G.3 图 G.7
G.1.3	网络电话	电话听筒(贴耳式装置) 有线网络连接 (使用远程 AE 试验)	图 G.4,图 G.5,图 G.6 图 G.5
G.1.4	专用自动交换机	模拟有线网络连接	图 G.7
G.1.5	有源耳机	电话听筒(贴耳式装置)	图 G.4

G.4 参考电平

通过给 EUT 施加一合适的音频正弦波使被测端口上获得表 G.2 规定的参考电平。
选择的电平和选择该电平的理由应在试验报告中注明。

表 G.2 测量方法和参考电平设置

表格条款	功能	端口/EUT	试验方法	参考声压级/电平
G.2.1	不支持电话功能的设备	贴耳式装置 (G.2.9)	声学测量(G.6.3)	正常使用时的典型音频声压级,例如 75 dB(SPL)
			电学测量(G.6.2)	可获得正常使用时的典型音频声压级[例如75 dB (SPL)]的参考电平
G.2.2	不支持电话功能的设备	扬声器(G.2.8) 音频输出 (G.2.3)	声学测量(G.6.3)和 电学测量(G.6.2)	在 EUT 规范预期的音频输出动态范围内的声压级/电平。并且, 至少低于正常使用中再现的最大音频声压级/电平 10 dB; 且低于正常使用中能连续输出的再现音频的最大声压级/电平
G.2.3	支持电话功能的设备	贴耳式装置 (G.2.9)	声学测量(G.6.3)	75 dB(SPL)
			电学测量(G.6.2)	在声学接口上形成 75 dB(SPL)的参考电平
		数字有线连接	声学测量(G.6.3)	在远程 AE 设备上的 75 dB(SPL)
		扬声器(G.2.8)	声学测量(G.6.3)	75 dB(SPL)
		模拟有线连接	电学测量(G.6.2)	在声学接口上形成 75 dB(SPL)的参考电平
设置参考声压级/电平时,需要考虑 EUT 的功能。见 G.5.2。 对于电话功能,应注意,通过在有线网络端口上提供-30 dBm 的功率可形成 75 dB(SPL),选定的这些值与 GB/T 17618 一致。				

G.5 运行模式

G.5.1 概述

EUT 应按实际使用的典型方式和使用说明书进行配置。
对于支持电话的设备,在试验过程中应保持或模拟有效通信。
在试验过程中,为使 EUT 运行或达到特定的工作状态需要给 EUT 施加任何音频或其他信号时,不应影响正在进行的测量,例如,音频通道使用的信号频率与所施加骚扰信号的调制频率不同,以便监测。

G.5.2 增益设置

如果 EUT 的音频增益可以调整,应调整增益,使得正常使用时的典型音频输入电平产生的音频输出等于参考声压级/电平。该音频输入电平和增益设置应记录在试验报告中。

G.5.3 音频响应调整

如果可以调整音频响应,应选择与正常使用一致的最宽、最平坦的频率响应。该频率响应设置应记录在试验报告中。

G.5.4 非线性处理

应设置 EUT,使系统中任何非线性部分(例如 AGC 电路、信号消除)禁用。

如果 EUT 采用的非线性电路不能被禁用,可以使用以下方法来提高测量的可重复性:

- 用不同于骚扰调制频率的单音频信号,将 AGC 和/或回声消除系统设置为一个固定的状态;
- 必要时,通过确定在每一频率施加的骚扰信号与测得的 EUT 响应之间的相对倍率并进行调整,以确保非线性的影响最小;
- 减小内部反馈电路的输入电平,避免音调消除电路和 AGC 电路起控;
- 改善连接有线网络的传声器的声隔离。

G.6 测量方法

G.6.1 概述

宜通过测量已解调音频的声压级/电平与所选参考声压级/电平之比评价 EUT 的性能。

支持电话功能的设备,如果是无损耦合到线路或听筒,则允许直接测量(绝对测量)已解调音频的声压级/电平。应考虑测量系统内的任何衰减(如图 G.5 所示的塑料管)。

其他设备,应测量已解调音频和 EUT 参考输出以便得到一个相对测量值。

测量系统的背景噪声或环境噪声不应影响结果。

应通过一个带通滤波器测量已解调音频的声压级/电平,滤波器中心频率为所施加骚扰的调制频率(通常为 1 kHz)。滤波器的 3 dB 带宽(通常为 100 Hz)的选择,宜考虑试验系统的背景噪声和抑制骚扰调制频率的谐波。见图 G.1~图 G.7 音频测量布置的示例。

G.6.2 电学测量

电学测量使用下列方法之一:

- 直接连接到被测端口,端接推荐的阻抗;
- 与扬声器、耳机或其他电声换能器的输入端高阻抗并联连接;
- 当测量模拟有线网络端口时,可使用具有功率馈送电路的巴伦(见图 G.7)、模拟器或其他模拟方法。

图 G.1 规定了基本的测量布置。

G.6.3 声学测量

宜注意测量环境的声学特性。为了减少反射的影响,在被测换能器(如扬声器或贴耳式装置)和测量传声器周围的空间可能需要吸声材料。

应至少根据 EUT 的特性、参考声压级、环境噪声和通过/不通过的判据选择测量的试验距离。

环境噪声应处于足够低的水平,以避免影响测量结果。

测量贴耳式装置时,测量换能器应紧密耦合到 EUT 的传声器,通过下列两种方法之一限制已解调信号的任何衰减:

- 把测量换能器尽量靠近贴耳式装置;或者
- 音频输出通过塑料或类似的管子紧密耦合到远处安装的传声器。在这种情况下,需要给管子产生的衰减设置适当的修正系数。

在辐射抗扰度试验期间宜使用远处安装传声器的方法。如果测量传声器被放置于所施加的辐射场

中,它会受到所施加的骚扰的影响,且任何用来隔离传声器的屏蔽措施可能改变所施加的辐射场。使用此方法时,任何屏蔽措施和通过传声器直接解调的影响都应记录在试验报告中。

见图 G.3 和图 G.7 试验布置的示例。

G.6.4 试验程序(不适用于直接测量)

G.6.4.1 声学测量

这种方法使用声级计和传声器确定参考声压级。在试验过程中,测量已解调音频的声压级,然后确定干扰比,并与 G.7 给出的干扰比限值进行比较。

- a) 配置测量传声器以测量来自被测端口的输出声压级,见图 G.3 示例;
- b) 按照 G.5 配置 EUT;
- c) 给 EUT 提供一个适当的输入信号,频率为所施加骚扰信号的调制频率(通常为 1 kHz),使被测端口产生一个与参考声压级相等的正弦波(纯音),见 G.4。EUT 的布置可能需要依据 G.5 额外调整;
- d) 记录结果作为 L_0 的值,以 dB(SPL)(或其他合适的 dB 单位)表示;
- e) 改变 EUT 的输入,使被测端口静音,或表现为静音。这种改变不应改动 EUT 输入端的端接阻抗;
- f) 施加射频骚扰到被测设备的相应端口,记录产生的已解调音频的声压级 dB 值(SPL)[或者步骤 d)使用的其他 dB 单位]作为 L_1 ;
- g) 确保非线性过程不影响测量结果,见 G.5.4;
- h) 使用以下公式计算声干扰比:

$$\text{声干扰比} = L_1 - L_0$$

- i) 声干扰比与 G.7 规定的相关限值进行比较。

对所有要求的骚扰频率重复步骤 f)~i)。

如果在试验报告中充分描述了等效程序,则可以使用等效程序。

G.6.4.2 电学测量

这种方法使用适当的电压测量设备建立参考电平。在试验过程中,测量已解调音频的电平,然后计算干扰比,并与 G.7 给出的干扰比限值进行比较。

- a) 连接电压测量设备至被测端口,见图 G.1 示例。
- b) 按照 G.5 配置 EUT。
- c) 给 EUT 提供一个适当的输入信号,频率为所施加骚扰信号的调制频率(通常为 1 kHz),使被测端口产生一个与参考电平相等的正弦波(纯音),见 G.4。EUT 的布置可能需要依据 G.5 额外调整。
- d) 记录结果作为 L_0 的值,以 dB(V)(或其他合适的 dB 单位)表示。
- e) 改变 EUT 的输入,使被测端口静音,或表现为静音。这种改变不可改动 EUT 的输入端口的端接阻抗。
- f) 施加射频干扰到被测设备的相应端口,记录产生的已解调音频的电平 dB 值(V)(或者步骤 d 使用的其他 dB 单位))作为 L_1 。
- g) 确保非线性过程不影响测量,见 G.5.4。
- h) 使用以下公式计算电干扰比:

$$\text{电干扰比} = L_1 - L_0$$

i) 电干扰比与 G.7 规定的相关限值进行比较。

对所有要求的骚扰频率重复步骤 f)~i)。

如果在试验报告中充分描述了等效程序,则可以使用该等效程序。

G.7 性能判据

G.7.1 性能判据 A

G.7.1.1 概述

在试验过程中,音频输出功能需保持并且满足 G.7.1.2 或者 G.7.1.3 的要求。

G.7.1.2 支持电话功能的设备

支持电话功能的设备应满足表 G.3 的要求。表 G.3 中:

- 声或电干扰比应满足第 3 列的要求;或者
- 已解调音频的声压级应低于第 4 列的要求;或者
- 已解调音频的数字编码电平应低于第 5 列的要求;或者
- 已解调音频的模拟电平应低于第 6 列的要求。

表 G.3 性能判据 A——支持电话功能的设备的信号干扰比

抗扰度试验类型	频率范围 MHz	声或电干扰比	等效直接测量		
			(SPL) dB	数字设备 dBm0	模拟设备 dBm
传导 ^a	0.15~30	-20 dB	55	-50	-50
	30~80	-10 dB	65	-40	-40
辐射	80~1 000	0 dB	75	-30	-30

^a 在过渡频率,应使用较严格的限值。
等效直接测量值是将直接测量值作为干扰比的等效做法。如果使用直接测量方法,则会使用这些值。
这个表中的值与 GB/T 17618 的一致,需要注意的是,本文件和 GB/T 17618 规定的试验电平是不同的。
对于连接到数字有线网络端口(如以太网,ISDN)的终端,可以采用原理上具有相同设计的远端 AE 进行 1 kHz 的解调测量。

注:大多数情况下,半导体结具有非预期的平方律检波功能,因此会出现已解调骚扰。这意味着,当施加的试验电平增加 10 dB 时(例如从 1 V 至 3 V),已解调线路噪声将增加 20 dB。此 20 dB 用于导出表 G.3 中的值。

G.7.1.3 其他所有设备

在试验过程中,测得的声干扰比和/或电干扰比应不超过 -20 dB。

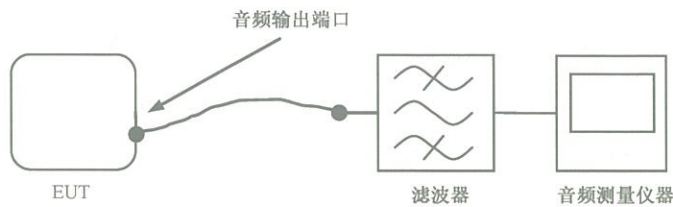
G.7.2 性能判据 B

使用通用性能判据 B,见 8.3。

G.7.3 性能判据 C

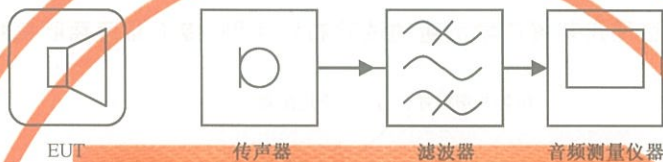
使用通用性能判据 C,见 8.4。

G.8 试验布置示例



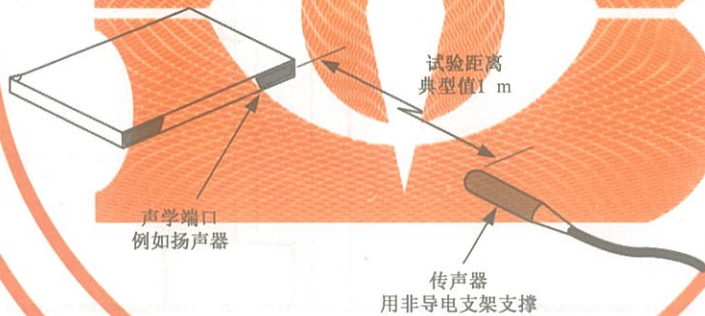
图中的滤波器是 G.6.1 中规定的音频滤波器,并且通常包含在音频测量仪器中。可能需要额外的滤波器,以确保射频骚扰信号不干扰测量。

图 G.1 电学测量的基本试验布置示例(直接连接到 EUT)



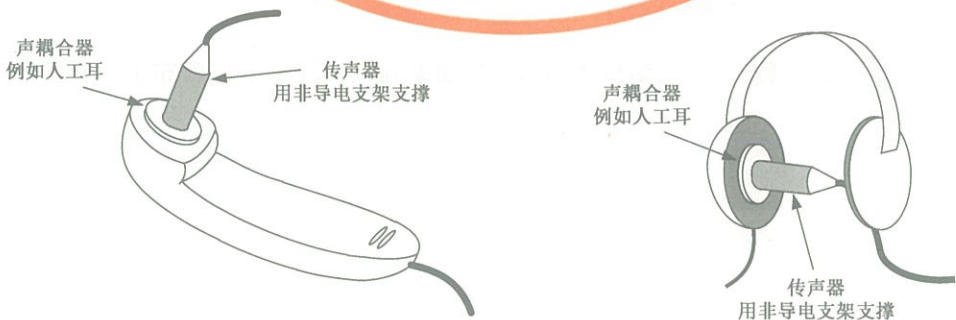
图中的滤波器是 G.6.1 中规定的音频滤波器,并且通常与音频测量仪器接在一起。可能需要额外的滤波器,以确保射频骚扰信号不干扰测量。

图 G.2 声学测量的基本试验布置示例



传声器通过电缆连接到一个合适的放大器上。确保 EUT 和传声器之间的声损耗最小。

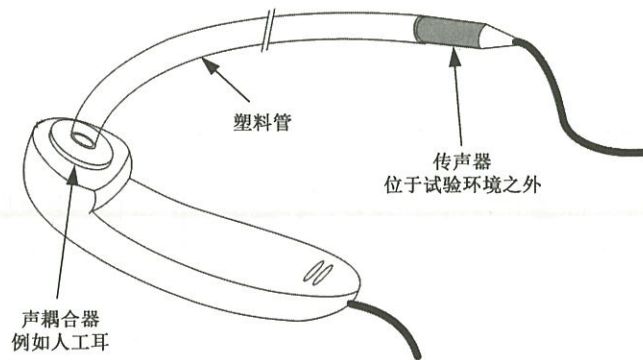
图 G.3 扬声器的声学测量试验布置示例



注 1: 传声器通过电缆连接到一个合适的放大器上。

注 2: 该布置不适用于辐射抗扰度试验。见 G.6.3。

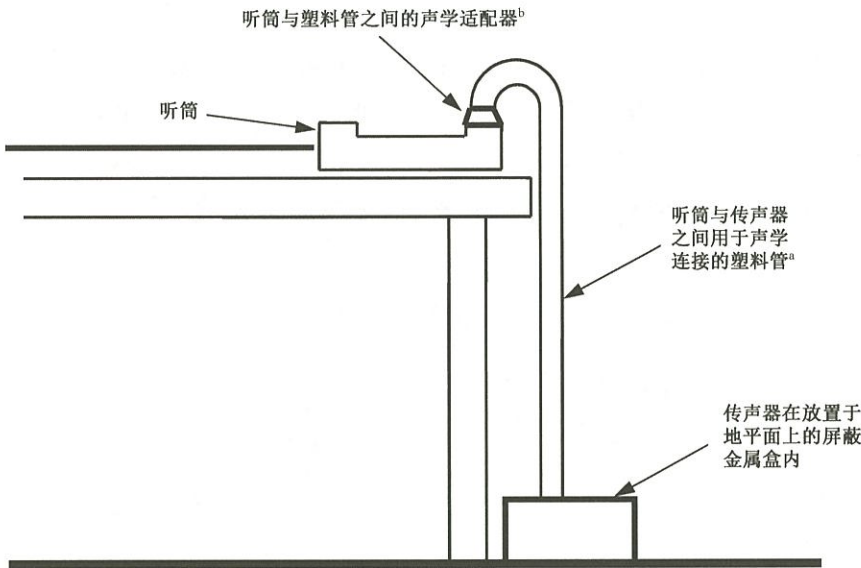
图 G.4 贴耳式装置声学测量的试验布置示例



注 1：传声器通过电缆连接到一个合适的放大器上。

注 2：该布置适用于辐射抗扰度试验。见 G.6.3。

图 G.5 贴耳式装置声学测量的试验布置示例(传声器远离听筒换能器)

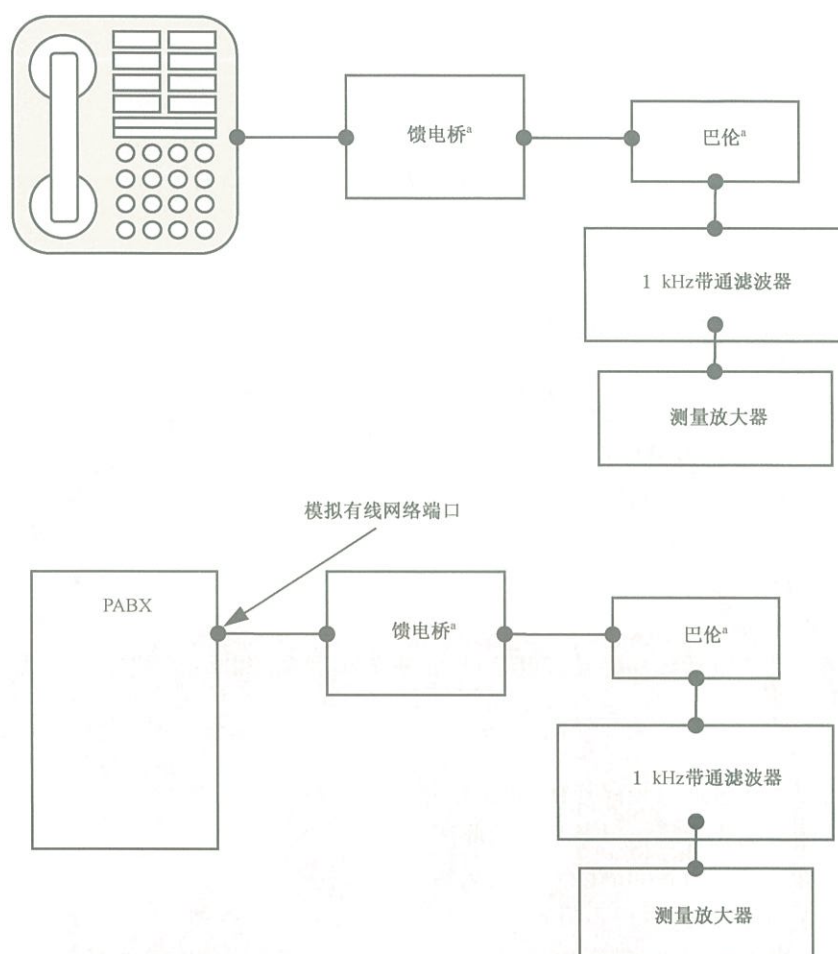


注：该布置适用于辐射抗扰度试验。见 G.6.3。

^a 声学测量程序要补偿管子的声学特性。通常，管子内径 15 mm，外径 19 mm，总长度为 1.5 m。

^b 声学上连接到各种形式电话听筒的锥形转接头是某些类型的软橡胶。在建立参考电平和测量解调电平时，不宜改变听筒与声波管之间的稳定耦合。

图 G.6 测量来自电话机听筒的声输出装置的声压级的试验布置示例



^a 馈电桥电流和巴伦阻抗要根据 EUT 预期的目的进行选择。此外,馈电桥可以为 EUT 供电。

图 G.7 测量模拟有线网络线路上的已解调信号的试验布置示例

附录 H

(规范性)

电话功能

H.1 适用性

附录 H 规定了适用于终端设备电话功能的要求。

典型终端设备包括：

- 模拟电话机(POTS)；
- VOIP(IP 网络语音传输设备)；
- 带传声器的耳机(具有电话功能)；
- 电话会议系统；
- 视频电话；
- 音视频会议系统；
- 直接连接到模拟电话线的终端和其他设备,例如小型按键电话系统或电话交换机(见表格条款 G.1.4 和 J.3.5)。

电话功能包括：

- 建立呼叫或者通过通信链路连接,包括拨号；
- 通过通信链路接收音频信号并呈现给收听者；
- 将通话者语音采集为音频信号并传输到通信链路中；
- 终止已建立的呼叫或连接。

通信链路可以通过有线网络(见 3.1.33)或无线网络,例如无线局域网或蓝牙¹⁾。

电话功能不包括如传真机等设备传输、收/发的非语音数字数据。

附录 H 不包括网络功能。网络功能按照附录 F 进行试验。

H.2 概述

附录 G 规定了对于射频连续骚扰已解调音频信号的电平限值,支持电话功能的设备应满足这些要求。

附录 H 规定了在进行表 1~表 4 相关试验时的运行模式以及附加的性能判据。

H.3 运行模式

EUT 应通过有线或无线网络的有效连接来运行电话功能。

可以通过阻抗匹配的线缆将 EUT 连接至下列设备来实现有线网络连接：

- 交换机；
- 支持电话(语音通信)的交换机模拟器；
- 其他模拟有线网络的 AE。

对于无线网络连接,可以通过如无线局域网、蓝牙或其他形式的支持传输的无线网络将 EUT 连接至下列设备来实现：

- 交换机；

1) 蓝牙[®]是由蓝牙技术联盟命名的产品商标名称。给出此信息是为本文件的使用者提供便利,并不等于本文件对于该产品命名的认可。也可以使用等同的产品,只要用它们能得到相同的结果。

- 支持电话(语音通信)的交换机模拟器;
- 其他模拟电话网络的 AE。

H.4 性能判据

在进行表 1~表 4 的相关试验时,各种电话功能的性能判据应符合表 H.1 的规定。

表 H.1 电话功能,性能判据

执行功能	性能判据		
	A	B	C
建立新的通信	进行点频试验,应能建立新的通信 ^a	进行点频试验,试验进行前和试验结束后应能建立新的通信	进行点频试验,试验进行前和试验结束后应能建立新的通信
保持已建立的通信	保持通信 此外,应满足附录 G 对音频输出功能的要求 ^c	保持通信 ^b	无法保持通信
终止已建立的通信	进行点频试验,应能终止已建立的通信 ^{a,c}	进行点频试验,试验进行前和试验结束后应能终止已建立的通信	进行点频试验,试验进行前和试验结束后应能终止已建立的通信
通信是指电话或其他形式的语音连接。 通过无线网络建立通信的 EUT,在试验过程中,施加的骚扰信号频率不应在 EUT 的工作频段内。			
^a 适用于提供专用的紧急通话业务拨号/生命安全呼叫拨号功能的电信终端设备 TTE。如果 EUT 不提供这样的功能,应将该限制描述在设备用户手册中。 ^b 试验进行前应建立通信,试验结束后,应保持通信和通信的质量(例如:音量设置、背景噪声的水平)。 ^c 如第 5 章中规定(对于表 1 到表 4 中的试验),上述功能应在附加的点频频率进行试验。			

附录 I

(资料性)

对运行在 700 MHz 及以上频率的特定无线电技术的抗扰度

对于 EUT, 在 700 MHz~6 GHz 频率范围内最主要的干扰源是无线通信设备。因此, 需要在相关的频率点(附录 H 中给出)和 1 GHz~6 GHz 频率范围内进行试验。

本附录详细说明了表格条款 1.3 中定义的抗扰度等级是如何建立的, 并提供了进一步的信息, 来帮助想建立制定高于这些最低试验等级要求的用户。距离辐射源 3 m、1.5 m 和 1 m 的预期场强(V/m)计算公式为:

$$E_{\text{rms}} = k \times \sqrt{P} / R$$

式中:

E_{rms} —— 场强, 单位为伏每米(V/m);

k —— 远场, 自由空间传播条件下的常数, $k=7$;

P —— 辐射功率, 单位为瓦(W);

R —— 到辐射源的距离, 单位为米(m)。

对于距离在 0.5 m 和 0.2 m 处的计算公式为:

$$E_{\text{rms}} = \sqrt{30 \times P \times G} / R$$

式中:

E_{rms} —— 场强, 单位为伏每米(V/m);

P —— 辐射功率, 单位为瓦(W);

R —— 到辐射源的距离, 单位为米(m);

G —— 增益, $G=1.5$ (700 MHz、800 MHz、900 MHz)或 $G=3$ (1.8 GHz~5.0 GHz)。

上述“计算”得出的场强对应的 RF 试验信号, 为调制频率 1 kHz, 调制度 80% 的正弦波的 RMS 值。引用标准中规定的是未调制的试验信号电平。表 I.1 中给出的值是根据上述公式计算并修正的, 与 IEC 61000-4-3:2006/AMD 1;2007/AMD 2;2010 的表 1 相一致。

大部分 GSM 终端设备的 ERP 最大标称值为 2 W, 其 ERP 一般低于最大标称值, 除非 GSM 终端在离基站较远的区域。然而, 在表 I.1 中把 2 W 作为最恶劣的情况。

在 1.8 GHz 试验被认为足以覆盖 2.1 GHz 频段, 在 2.6 GHz 试验被认为足以覆盖 2.4 GHz 到 2.6 GHz 的频段, 在 3.5 GHz 试验被认为足以覆盖 3.3 GHz 到 3.5 GHz 的频段, 在 5 GHz 试验被认为足以覆盖 4.9 GHz 频段。

对于 2.6 GHz 频段, 有新的技术有可能使发射功率大于 1W, 因此选用 2.6 GHz 频段来替代 2.4 GHz 频段作为试验频段。

表 I.1 给出了对于无线通信设备在各种试验距离的对应场强指导信息。

表 I.1 对通用无线通信设备的抗扰度电平选择的指南

表格条款	近似保护距离 m	在不同的频段、保护距离、无线传输模式和给定 ERP 下计算出的射频场强/(V/m)						
		4G/5G (0.2 W)	2G/3G/4G		3G/4G/5G (1.26 W)	3G/4G/5G (1.26 W)	RLAN/5G (1 W)	其他频率 的最大射 频场强
			(2 W)	(1 W)				
		700 MHz 800 MHz	900 MHz	1.8 GHz	2.6 GHz	3.5 GHz	5 GHz	
I.1.1	3.0	0.6	1.8	1.3	1.5	1.5	1.3	3
I.1.2	1.5	1.2	3.7	2.6	2.9	2.9	2.6	4
I.1.3	1.0	1.7	5.5	3.9	4.4	4.4	3.9	6
I.1.4	0.5	3.3	10.5	10.5	11.8	11.8	10.5	12
I.1.5	0.2	8.3	26.4	26.4	29.6	29.6	26.4	30
保护距离并不是 IEC 61000-4-3:2006/AMD 1:2007/AMD 2:2010 中规定的试验距离,而是 EUT 满足抗扰度性能判据正常工作时与无线通信设备干扰源的最短距离。								

附录 J
(资料性)
如何使用本文件的举例

J.1 目的

本文件给出了一种不同于以往 EMC 标准中所使用的抗扰度试验方法,一开始标准看起来会显得比较复杂。因此,附录 J 提供了针对各种 EUT 如何应用这些要求的附加指南。

具体来说,本附录基于试验计划的制定给出了详细策略。J.2 给出了具体细节,J.3 给出了不同类型的设备的试验计划举例。

J.2 制定试验计划

试验计划宜基于以下要素:

EUT 及其用途描述;

可用端口(见 3.1.26 和第 4 章);

表 1 到表 4 中的相关试验(基于端口);

EUT 功能(见定义 3.1.16 及第 4 章);

运行模式(见相关附录及 3.1.22);

性能判据(见相关附录及第 8 章)。

可能功能的图形化举例见图 J.1,仅需对 EUT 的主要功能(见 3.1.27)进行试验和评价。

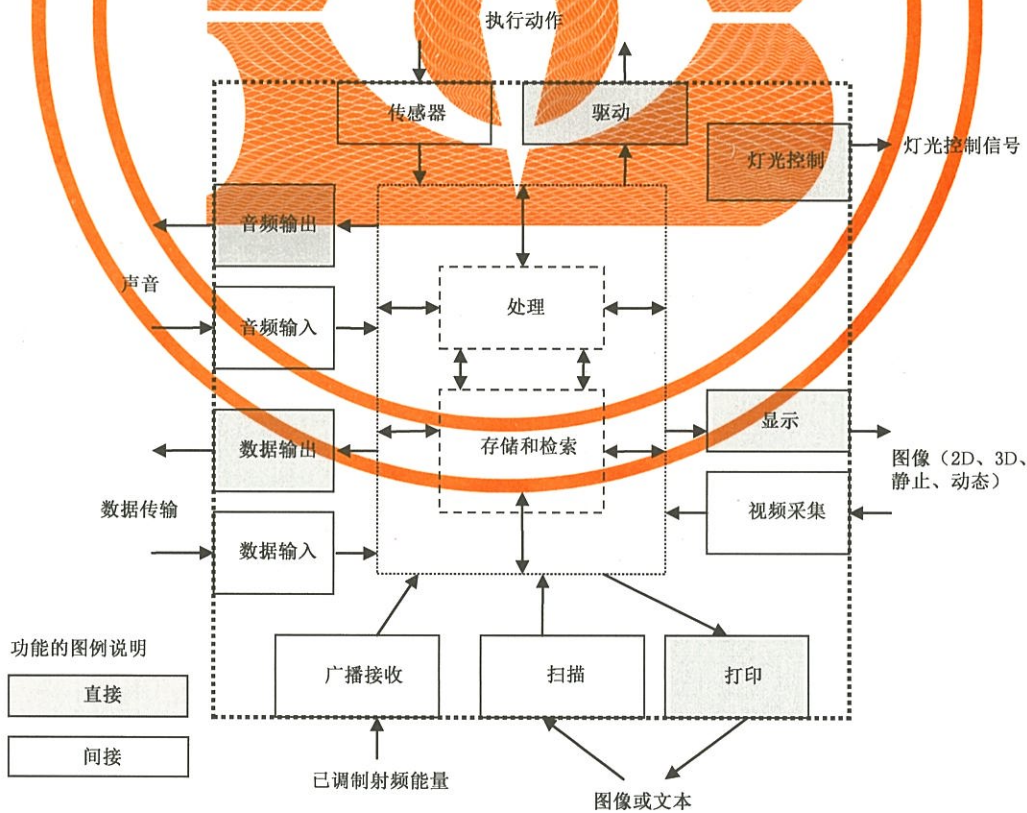


图 J.1 不同类型功能举例

J.3 详细举例

J.3.1 概述

详细的举例在 J.3.2~J.3.5 中规定。

注：表 J.2、表 J.4 和表 J.6 中的主要功能列说明了三种情况：功能存在并且是主要的，功能存在但不是主要的，功能是不存在的。这些情况用是、否和不适用表示。

J.3.2 例 1：多功能打印机

多功能打印机具有 AC 电源端口、传真调制解调端口（有线网络端口）、以及一个仅连接 2 m 以内长度电缆的串行（模拟/数字数据）端口。表示传真拨号状态的小型音频扬声器。EUT 还包括一个平板扫描装置和一个小的文本显示器。

试验过程中 EUT 被视为台式设备。电话线被连接到一个模拟器，以实现收发传真的功能。串行数据端口连接到典型的 AE 上。

关于试验要求及功能分析的进一步细节见表 J.1 和表 J.2。

表 J.1 例 1：多功能打印机的试验要求

表 1 中壳体端口的抗扰度试验要求			
1.1	工频磁场	不要求	
1.2	射频电磁场连续骚扰,扫频试验	适用 不要求额外的点频试验	
1.3	静电放电	适用	
表 2 中模拟/数字数据端口的抗扰度要求			
		传真/PSTN 端口	信号/控制端口
2.1	射频感应的连续骚扰	适用 不要求额外的点频试验	不要求
2.2	宽带脉冲	因端口不支持 xDSL 服务,不	
2.3	孤立脉冲噪声骚扰	适用	
2.4	浪涌	适用	
2.5	快速瞬变		
表 3 中直流网络电源端口的抗扰度要求			
3.1	射频感应的连续骚扰	因 EUT 没有预计接入直流供电的端口,故不适用	
3.2	浪涌		
3.3	快速瞬变		
表 4 中交流电源端口的抗扰度要求			
4.1	射频感应的连续骚扰	适用 不要求额外的点频试验	
4.2	电压跌落	适用	
4.3	电压中断		
4.4	浪涌		
4.5	快速瞬变		

表 J.2 例 1:多功能打印机的试验细节

表格条款	附录	功能	主要功能	运行模式	判据
J.2.1	附录 A	广播接收	不适用	不适用	不适用
J.2.2	附录 B	打印	是	通过串行端口打印 注意,可以使用接收传真功能,但此时则无法使用串行端口	在附录 B 中规定
J.2.3	附录 C	扫描	是	复制文档或发送传真	在附录 C 中规定
J.2.4	附录 D	显示和显示输出	否	此功能不是主要功能,故无需检查任何字符或显示的性能降低	不适用
J.2.5	附录 E	乐音生成	否	不适用	不适用
J.2.6	附录 F	网络	是	收发传真	在附录 F 中规定
J.2.7	附录 G	音频输出	否	监控扬声器不提供主要功能	不适用
J.2.8	附录 H	电话	否	在射频扫描抗扰度试验期间,此功能是非主要功能,故无需测量解调	不适用
J.2.9	不适用	数据处理和存储	是	所有其他主要功能的辅助功能	适用于第 8 章规定的通用判据

表 J.2 中重点给出了 EUT 具有的 4 种主要功能,仅进行 3 次试验(表格条款 J.2.2,表格条款 J.2.3 和表格条款 J.2.6)。

J.3.3 例 2:平板电视机

EUT 为一个平板电视机,其具有 75 Ω 同轴输入射频调谐器端口(广播接收设备调谐端口),AC 电源端口、若干模拟/数字数据端口(与电脑相连接的 VGA 类型的视频输入端口、基带音视频输入接口、环绕声扬声器输出端口)、内置立体声扬声器、用于网络连接的以太网端口以及红外遥控。它被设计成放置在例如桌子或橱柜等的高架面上或者被置于墙上。

在试验过程中,EUT 被视为台式设备,并附加环绕声扬声器。每一个 VGA 视频端口、基带视频输入端口均需连接到发出如附录 D 规定的具有运动单元的彩条信号的 AE 上(例如信号发生器、电脑)。基带音频输入端口连接到音频发生器。射频输入端口连接能够发出具有运动单元的彩条信号和 1 kHz 声音调制的广播信道的射频调制器。

在抗扰度试验中,使用摄像机监视显示功能。也需要附录 G 中规定的合适的音频监视设备和测量设备。

关于试验要求及功能分析的进一步细节见表 J.3 和表 J.4。

表 J.3 例 2:平板电视机的试验要求

表 1 中壳体端口的抗扰度试验要求		
1.1	工频磁场	不要求
1.2	连续射频电磁场骚扰,扫频试验	适用 不要求额外的点频试验
1.3	静电放电	适用

表 J.3 例 2:平板电视机的试验要求(续)

表 2 中模拟/数字数据端口的抗扰度要求				
—	—	广播接收调谐端口	以太网端口	环绕声输出 基带 A/V 输入 VGA 输入(所有的 辅助线缆短于 3 m)
2.1	连续感应射频骚扰	适用 不要求额外的点频试验	适用 不要求额外的点频试验	不要求
2.2	宽带脉冲	因端口不支持 xDSL 服务,不适用	因端口不支持 xDSL 服务,不适用	
2.3	孤立脉冲噪声骚扰			
2.4	浪涌	适用	不要求	
2.5	快速瞬变		适用	
表 3 中直流网络电源端口的抗扰度要求				
3.1	连续感应射频骚扰	因 EUT 没有预计接入 DC 网络供电的端口,故不适用		
3.2	浪涌			
3.3	快速瞬变			
表 4 中交流电源端口的抗扰度要求				
4.1	连续感应射频骚扰	适用 不要求额外的点频试验		
4.2	电压跌落	适用		
4.3	电压中断			
4.4	浪涌			
4.5	快速瞬变			

表 J.4 例 2:平板电视机的试验细节

表格条款	附录	功能	主要功能	运行模式	判据
J.4.1	附录 A	广播接收	是	从射频输入端口输入包含运动图形的显示	在附录 A 中规定
J.4.2	附录 B	打印	不适用	不适用	不适用
J.4.3	附录 C	扫描	不适用	不适用	不适用
J.4.4	附录 D	显示和显示输出	是	试验时仅使用包含视频流的视频源	在附录 D 中规定
J.4.5	附录 E	乐音产生	否	不适用	不适用
J.4.6	附录 F	网络	是	使用显示器支持的最大数据速率从带有运动显示的视频源加载网络流量	使用附录 D 中的显示判据间接评价网络功能

表 J.4 例 2:平板电视机的试验细节(续)

表格条款	附录	功能	主要功能	运行模式	判据
J.4.7	附录 G	音频输出	是	试验时仅使用包含音频流的视频源 测试一个内置扬声器和一个环绕声 输出	在附录 G 中规定
J.4.8	附录 H	电话	不适用	不适用	不适用
J.4.9	—	红外遥控	是	将红外遥控包含在试验区域内,运行 其他主要功能时进行试验,例如表格 条款 J.4.4	适用于第 8 章规定 的一般判据
J.4.10	—	音视频输入 功能	是	运行其他主要功能时进行试验,例如 表格条款 J.4.4	适用于第 8 章规定 的一般判据
J.4.11	不适用	数据处理和 存储	是	所有其他主要功能的辅助功能	适用于第 8 章规定 的一般判据

表 J.4 中重点给出了 EUT 具有的 7 种主要功能。因为表格条款 J.4.6,表格条款 J.4.9,表格条款 J.4.10 和表格条款 J.4.11 中提到的功能可在其他三个项目中同时进行测试,所以仅进行三次试验。

J.3.4 例 3:笔记本电脑

EUT 是一个基本的笔记本电脑,具有一体化键盘、鼠标和屏幕。EUT 通过一个分离的 AC-DC 转换器供电。具有多种数据、音频和视频输入/输出端口,具有接入以太网和无线局域网的网络连接功能。关于试验要求及功能分析的进一步细节见表 J.5 和表 J.6。

表 J.5 例 3:笔记本电脑的试验要求

表 1 中壳体端口的抗扰度试验要求			
1.1	工频磁场	不要求	
1.2	连续射频电磁场骚扰,扫频试验	适用 不要求额外的点频试验	
1.3	静电放电	适用	
表 2 中模拟/数字数据端口的抗扰度要求			
—	—	以太网端口 USB 端口 火线端口	音频输出 音频输入 视频输入/输出 SD 卡端口 (所有支持线缆短于 3 m)
2.1	连续感应射频骚扰	适用 不要求额外的点频试验	无要求
2.2	宽带脉冲	因端口不支持 xDSL 服务,不适用	
2.3	孤立脉冲噪声骚扰		
2.4	浪涌	不要求	
2.5	快速瞬变	适用	

表 J.5 例 3:笔记本电脑的试验要求 (续)

表 3 中直流网络电源端口的抗扰度要求		
3.1	连续感应射频骚扰	因 EUT 没有预计接入 DC 网络供电的端口,故不适用
3.2	浪涌	
3.3	快速瞬变	
表 4 中交流电源端口的抗扰度要求		
4.1	连续感应射频骚扰	适用 不要求额外的点频试验
4.2	电压跌落	适用
4.3	电压中断	
4.4	浪涌	
4.5	快速瞬变	

表 J.6 例 3:笔记本电脑的试验细节

表格条款	附录	功能	主要功能	运行模式	判据
J.6.1	附录 A	广播接收	不适用	不适用	不适用
J.6.2	附录 B	打印	不适用	不适用	不适用
J.6.3	附录 C	扫描	不适用	不适用	不适用
J.6.4	附录 D	显示和显示输出	是	表 D.1 中规定的运动图像,内部产生或来自视频输入端口	在附录 D 中规定
J.6.5	附录 E	乐音产生	不适用	不适用	
J.6.6	附录 F	网络	是	从流量生成器加载网络流量	在附录 F 中规定
J.6.7	附录 G	音频输出	是	单项试验,使用包含音频流的显示源	在附录 G 中规定
J.6.8	附录 H	电话	不适用	不适用	不适用
J.6.9	—	红外遥控	否	不适用	不适用
J.6.10	—	音视频输入功能	是	运行其他的一种主要功能时进行试验,例如附录 D	取决于所选用的附录
J.6.11	—	数据处理和存储	是	所有其他主要功能的辅助功能	适用于第 8 章规定的一般判据
J.6.12	—	其他所有功能	否	不适用	不适用

表 J.6 中重点给出了 EUT 具有的 5 种主要功能。因为表格条款 J.6.6,表格条款 J.6.10 和表格条款 J.6.11 中提到的功能需要在同一配置下试验,所以仅进行三次试验。

J.3.5 例 4:小键盘电话系统或 PABX

小键盘电话系统或 PABX 通常由一个主要的网络开关、控制单元(后文被称为主单元)和通过延长线缆或内部通信网络(ITN)连接到主单元上的若干终端组成(见图 J.2)。

主开关单元可能还有一个或多个与外部通信网络连接的接口,例如 PSTN、ISDN、xDSL 或它们的组合。

在大部分情况下,内部通信网络(ITN)可能会相当长,因此为外部干扰提供了一个重要的天线,需要确保施加在主单元及其终端的内部通讯端口上的所有类型的传导干扰满足要求。

为了满足引用标准中 EUT 和耦合网络间距的要求,可能需要翻转和重新摆放一些耦合/去耦网络。

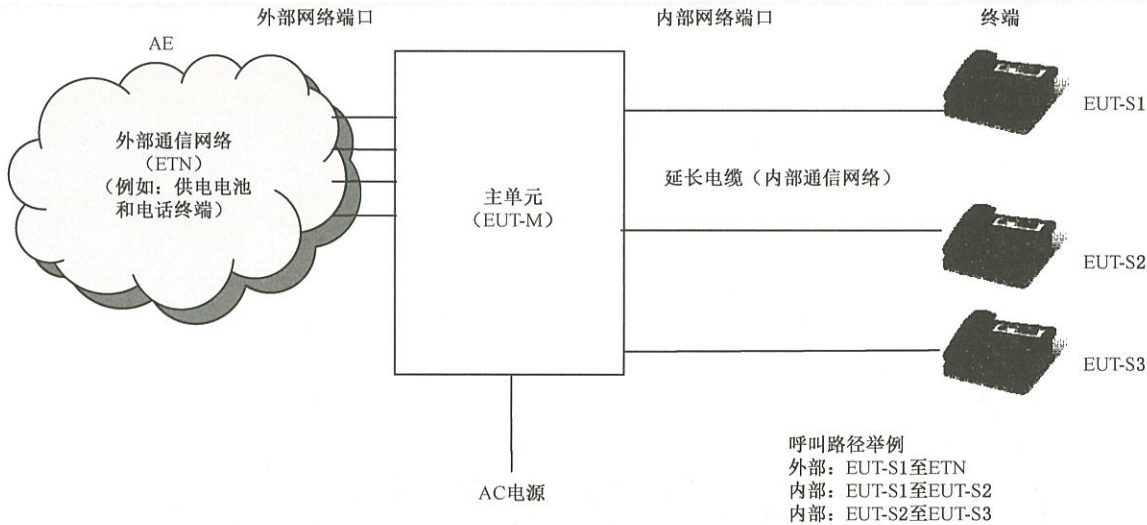


图 J.2 典型的小键盘电话系统或 PABX 举例

理想情况下,主单元和终端宜分别作为 EUT 试验,其他部分作为 AE。EUT 宜按照引用标准的要求进行布置。

试验过程中,传导射频骚扰宜施加于主单元的所有端口,按照表格条款 G.2.3,其他附加终端应用于监控主单元解调的 1 kHz 信号。附加终端将确保发送到内部网络端口的任何解调信号被同时测量。然而,依据表格条款 G.2.3,依旧有必要测量通过任何外部网络端口发出的解调信号的电平。

连续射频电磁场骚扰试验只适用于主单元,建议将用于监控 1 kHz 解调信号的终端置于试验环境之外。

当试验施加于一个外部网络端口时,保证从监视终端通过主单元到外部网络端口的呼叫路径的建立是非常重要的。

表 J.7 提供了一个用于连续传导和辐射射频骚扰试验布置及性能评价方法的例子,其他试验的要求在附录 H 中给出。

表 J.7 适用于 PABX 和相关终端连续感应射频骚扰试验的试验布置及性能评价方法举例

电磁现象	电磁现象施加的 EUT 端口	EUT 配置(建立呼叫)		可能要监视的端口	
		来自	到	端口	图
射频传导	EUT-M 的 ETN	EUT-S1	AE	EUT-S1	图 G.4
		AE	EUT-S2	EUT-S2	图 G.4
		EUT-S2	EUT-S3	AE ^b	图 G.7
射频传导	EUT-M 的 ITN	EUT-S1	AE	EUT-S1	图 G.4
		AE	EUT-S2	EUT-S2	图 G.4
		EUT-S2	EUT-S3	AE ^c	图 G.7

表 J.7 适用于 PABX 和相关终端连续感应射频骚扰试验的试验布置及性能评价方法举例 (续)

电磁现象	电磁现象施加的 EUT 端口	EUT 配置(建立呼叫)		可能要监视的端口	
		来自	到	端口	图
射频传导	EUT-M 的 ITN	EUT-S2	EUT-S3	EUT-S2 EUT-S3	图 G.4 图 G.4
射频传导	EUT-M 的 AC 电源	EUT-S1 EUT-S1 AE	AE EUT-S2 EUT-S1	EUT-S1 EUT-S2 AE	图 G.4 图 G.4 图 G.7 ^a
射频传导	EUT-S1 的 ITN	EUT-S1 EUT-S1 AE	AE EUT-S2 EUT-S1	EUT-S1 EUT-S2	图 G.4 图 G.4 ^a
射频辐射	EUT-M 的壳体	EUT-S1 AE EUT-S2	AE EUT-S1 EUT-S3	EUT-S1 EUT-S2 AE	图 G.4 图 G.4 图 G.7
射频辐射	EUT-S1 的壳体	EUT-S1 AE	AE EUT-S1	EUT-S1 AE	图 G.5 图 G.7 ^a
注: SPL 测量的进一步举例见图 G.2 和图 G.6。					
^a 运行模式是呼叫外部网络连接(ETN)时,依据表格条款 G.1.4 监视注入这个外部线缆中的解调噪声。运行模式是,连接其他终端(如 EUT-S2)的内部呼叫路径时,依据表格条款 G.1.2 或表格条款 G.1.3 在 EUT-S2 监视解调噪声。 ^b 对 EUT-M 的外部网络端口注入传导共模骚扰时,可能在其外部网络电路中解调出差模信号,它不仅会传输到 EUT-S1 端口,而且还会通过 EUT-M 的内部电路传送到 AE。因此,有必要测量 EUT-S1 端口和 AE 的声压级。 ^c 对 EUT-M 的内部网络端口注入传导共模骚扰时,可能在其内部网络电路中解调出差模信号,它不仅会传输到 AE,而且还会通过 EUT-M 的内部电路传送到 EUT-S1,EUT-S2。因此,有必要测量 EUT-S1 端口、EUT-S2 端口和 AE 的声压级。					

参 考 文 献

- [1] GB/T 3785.1 电声学 声级计 第1部分:规范
- [2] GB/T 15173 电声学 声校准器
- [3] GB/T 17700 卫星数字电视广播信道编码和调制标准
- [4] GB 20600 数字电视地面广播传输系统帧结构、信道编码和调制
- [5] GY/T 170 有线数字电视广播信道编码与调制规范
- [6] GY/T 198 有线数字电视广播 QAM 调制器技术要求和测量方法
- [7] ISO 9241-3:1992 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)—Part 3: Visual display requirements
- [8] IEC TR 61000-2-5 Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 2-5: Environment—Description and classification of electromagnetic environments
- [9] IEC 61672-1:2013 Electroacoustics—Sound level meters—Part 1: Specifications CISPR TR 29:2004 Television broadcast receivers and associated equipment—Immunity characteristics—Methods of objective picture assessment
- [10] CISPR 16-2-1:2014 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods—Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity—Conducted disturbance measurements
- [11] CISPR 20:2006/AMD 1:2013 Sound and television broadcast receivers and associated equipment—Immunity characteristics—Limits and methods of measurement
- [12] CISPR 24:2010 Information technology equipment—Immunity characteristics—Limits and methods of measurement
- [13] CISPR 32:2015 Electromagnetic compatibility of multimedia equipment—Emission requirements
- [14] ITU-T Recommendation G.100.1 The use of the decibel and of relative levels in speechband telecommunications
- [15] ITU-T Recommendation G.991.1 High bit rate Digital Subscriber Line (HDSL) transceivers
- [16] ITU-T Recommendation G.991.2 Single-pair high-speed digital subscriber line (SHDSL) transceivers
- [17] ITU-T Recommendation G.992.1 Asymmetrical digital subscriber line (ADSL) transceivers
- [18] ITU-T Recommendation G.992.3 Asymmetrical digital subscriber line transceivers 2(ADSL2); Annex C: Specific requirements for an ADSL system operating in the same cable as ISDN as defined in Appendix III of Recommendation ITU-T G.961
- [19] ITU-T Recommendation G.992.5 Asymmetric digital subscriber line transceivers 2(ADSL2)—Extended bandwidth (ADSL2+)—Annex C: Specific requirements for an ADSL system operating in the same cable as ISDN as defined in Appendix III of Recommendation ITU-T G.961
- [20] ITU-T Recommendation G.993.1 Very high speed digital subscriber line transceivers
- [21] ITU-T Recommendation G.993.2 Very high speed digital subscriber line transceivers 2 (VDSL2)
- [22] ITU-T Recommendation G.996.1 Test procedures for digital subscriber line (DSL) transceivers
- [23] ITU-T Recommendation K.20 Resistibility of telecommunication equipment installed in a telecommunication centre to overvoltages and overcurrents

- [24] ITU-T Recommendation K.21 Resistibility of telecommunication equipment installed in customer premises to overvoltages and overcurrents
- [25] ITU-T Recommendation K.43:2009 Immunity requirements for telecommunication equipment
- [26] ITU-T Recommendation K.48:2006 EMC requirements for each telecommunication equipment—Product family Recommendation
- [27] Broadband Forum, WT-114 (Issue 2) VDSL2 Performance Test Plan
- [28] Broadband Forum, TR-100:2007 ADSL2/ADSL2+ Performance Test Plan
- [29] IEEE Standard 1394 IEEE Standard for a High Performance Serial Bus—FireWire
- [30] GD/JN 01 先进广播系统-卫星传输系统帧结构、信道编码及调制:安全模式



中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
信息技术设备、多媒体设备和接收机
电磁兼容 第2部分:抗扰度要求
GB/T 9254.2—2021

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

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 4.25 字数 123 千字
2021年12月第一版 2021年12月第一次印刷

*

书号:155066·1-69187 定价 60.00 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)68510107



GB/T 9254.2-2021



码上扫一扫 正版服务到