

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1312.15-2013

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第 15 部分：超宽带（UWB）通信设备

Requirements and measurements methods of electromagnetic
compatibility for radio communication equipment
part 15: ultra wide band (UWB) communications devices

2013-04-25 发布

2013-06-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	III
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	3
4 试验条件	4
4.1 通用条件	4
4.2 试验布置	4
4.3 免测频段	5
4.4 收信机的窄带响应	5
4.5 正常试验调制	5
5 性能评估方法	5
5.1 总则	5
5.2 插卡和从属主机的EUT试验布置	6
5.3 评估过程	6
5.4 评估辅助设备适用的方法	6
5.5 EUT的分类	6
6 性能判据	7
6.1 性能判据A（持续现象）	7
6.2 性能判据B（瞬态现象）	7
6.3 性能判据C（间断现象）	7
7 适用性	7
7.1 骚扰测量	7
7.2 抗扰度试验	8
8 骚扰测量方法和限值	8
8.1 辐射杂散（机箱端口）	8
8.2 辐射连续骚扰（机箱端口）	9
8.3 电信端口	10
8.4 DC电源输入/输出端口	10
8.5 AC电源输入/输出端口	11
8.6 谐波电流（AC电源输入端口）	11
8.7 电压波动和闪烁（AC电源输入端口）	12

8.8	瞬态传导骚扰（车载环境）	12
9	抗扰度试验方法和等级	12
9.1	静电放电抗扰度试验	12
9.2	辐射骚扰抗扰度试验（80 MHz ~ 2.7 GHz）	12
9.3	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	13
9.4	浪涌（冲击）抗扰度试验	13
9.5	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	14
9.6	工频磁场抗扰度试验	14
9.7	电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验	14
9.8	瞬变和浪涌抗扰度试验（车载环境）	15

前 言

YD/T 1312《无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法》标准分为以下部分：

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第1部分：通用要求

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第2部分：宽带无线电设备

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第3部分：个人陆地移动无线电设备（PMR）及其辅助设备

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第4部分：无线寻呼系统

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第5部分：无线语音链路设备和无线话筒

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第6部分：业余无线电设备

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第7部分：集群无线电设备

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第8部分：短距离无线电设备（9kHz~40GHz）

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第9部分：400/1800MHz SCDMA无线接入系统用户设备及其辅助设备

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第10部分：400/1800MHz SCDMA无线接入系统：基站、直放站、基站控制器及其辅助设备

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第11部分：固定宽带无线接入系统 用户站及其辅助设备

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第12部分：固定宽带无线接入系统 基站及其辅助设备

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第13部分：移动通信终端电源适配器

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第14部分：甚小口径终端和交互式卫星地球站设备（在卫星固定业务中工作频率范围为4 GHz~30 GHz）

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第15部分：超宽带（UWB）通信设备

本部分是YD/T 1312的第15部分。

本部分主要参考了GB 9254-2008《信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法》、GB/T 17626系列标准、YD/T 1483-2006《无线电设备杂散发射技术要求和测量方法》、YD/T 2237-2011《超宽带（UWB）设备技术要求和测试方法》、ETSI EN 301 489-33 V1.1.1《Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 33: Specific conditions for Ultra Wide Band (UWB) communications devices》等进行制定。

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这些专利的责任。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：工业和信息化部电信研究院、国家无线电监测中心、中兴通讯股份有限公司、华为技术有限公司、广东省通讯终端产品质量监督检验中心。

本部分主要起草人：陈晓晨、周 镓、肖 雳、刘晓勇、黄辉雄、闫美云、谢玉明、董晓波、胡巨波、戴林军、胡 俊。

无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法

第 15 部分：超宽带（UWB）通信设备

1 范围

本标准规定了超宽带技术收发信机、发信机、收信机的电磁兼容性（EMC）限值、性能判据和测量方法等。

本标准适用于基于脉冲、改进型脉冲和射频载波的 UWB 通信技术的设备。

本标准适用于 UWB 通信技术的固定（室内）、移动和便携应用：

- 独立无线设备，其控制装置可选；
- 插入式无线设备，与主机设备一起使用或者在主机设备内使用，例如个人电脑、手持终端等；
- 插入式无线设备，在组合设备内使用，例如线缆调制解调器、机顶盒、接入点等；
- 组合设备，或者插入式无线设备与某一特定主机设备的组合；
- 用于道路和轨道交通工具。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 9254	信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
GB/T 6113.1	无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-1部分： 无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备
GB 17625.1	低压电气及电子设备发出的谐波电流限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）
GB 17625.2	电磁兼容 限值 对额定电流不大于16A的设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪烁的限制
GB/Z 17625.3	电磁兼容 限值 对额定电流大于16A的设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪烁的限制
GB/Z 17625.6	电磁兼容 限值 对额定电流大于16A的设备在低压供电系统中产生的谐波电流的限制
GB/T 17626.2	电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3	电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4	电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5	电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
GB/T 17626.6	电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
GB/T 17626.8	电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
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 17626.29	电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
GB/T 21437.2	道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第2部分：沿电源线的电瞬态传导

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

超宽带通信技术 Ultra WideBand Communication Technology

用于短距离无线电通信的技术，其中涉及在极大频率范围内分布的射频能量的有用生成和发射，此频率范围可能与分配给无线电通信业务的若干频带相重叠。使用超宽带技术的设备通过天线产生的有用辐射应至少为500MHz/-10dB带宽。

3.1.2

超宽带通信设备 Ultra WideBand Communications Equipment

使用超宽带通信技术的无线电设备。

3.1.3

主机 host

未与无线设备相连时，能实现完整的用户功能的设备。该无线设备能够提供额外的功能，并且应相连以实现该功能。

3.1.4

插入式无线设备 Plug-In Radio Device

通常与主机设备、组合设备或者多制式的无线设备一起使用，或者内置到其中。

3.1.5

独立无线设备 Stand-Alone Radio Equipment

可作为通信设备使用，并且能够独立使用。

3.1.6

一体化天线设备 Integral Antenna Equipment

该类无线通信设备的天线不需要使用额外连接器即可与无线通信设备相连，且天线是设备的一部分。一体化天线对于设备可以是内置的或外置的。对于这类设备，天线端口和机壳端口是等同的。

3.1.7

非一体化天线设备 Non-Integral Antenna Equipment

该类无线通信设备使用连接器或波导法兰盘直接与天线相连，或通过馈入器或波导与天线相连。对于这类设备，天线端口和机箱端口是分离的。

3.1.8

电信中心 Telecommunication Center

具有以下特征的电磁环境：在地域内的供电采用48V、60V直流供电或者50Hz 220/380V交流供电。应确保直流供电的负载很少开关。内部的交流电缆应同直流电缆和信号缆保持一定的距离以避免互耦合。直流电缆和信号线间不需要保护距离。应使用接地的金属电缆支架。应有一定的防静电措施，例如：采用防静电地板。制定操作和维护设备的导则（例如：使用静电手镯、静电防护鞋）。应与大功率广播发射机保持一定的距离。可以允许无线发射机的存在，但应采取相应的措施限制向空间发射电磁场。应限制无线移动设备在电信中心使用。

3.1.9

非电信中心 Other Than Telecommunication Center

EUT 不在该电信中心内运行，例如，在无保护措施的本地区远端局站、商业区、办公室内、用户室内和街道等。

3.1.10

辅助设备 Ancillary Equipment

与无线通信设备连接使用的设备，且同时满足下列条件：

- a) 与无线通信设备相连，以提供额外的操作和/或控制特性。例如：把控制延伸到其它位置。
- b) 独立于无线通信设备之外使用就不能提供单独的用户功能。
- c) 所连接的无线通信设备在无此辅助设备时仍能进行发射和/或接收等预定的操作（即辅助设备不是主设备基本功能的子单元）。

3.1.11

试验辅助设备 Test Ancillary Equipment

为试验提供必需的数据和建立通信连接所需的基本设备和控制设备。

3.1.12

机箱端口 Enclosure Port

设备的物理边界，电磁场通过该边界辐射或照射。插件的物理边界由宿主单元定义。

3.1.13

端口 Port

指定设备（装置）与外部电磁环境之间的特定接口（如见图 1 所示）。

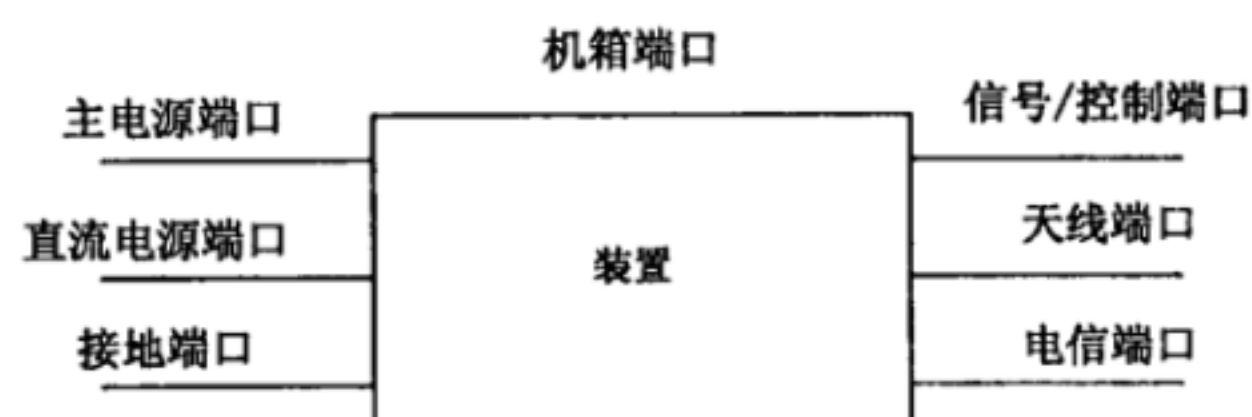


图 1 端口示例

3.2 缩略语

以下缩略语适用于本文件。

AC	Alternating Current	交流
ACK	Acknowledge Character	确认应答
ARQ	Automatic Repeat Request	自动重发请求
DC	Direct Current	直流
EMC	Electro Magnetic Compatibility	电磁兼容性
EUT	Equipment Under Test	被测设备
LISN	Line Impedance Stabilization Network	线路阻抗稳定网络
NACK	Negative Acknowledgement	否定应答
RF	Radio Frequency	射频

rms	root mean square	均方根值
UWB	Ultra Wide Band	超宽带

4 试验条件

4.1 通用条件

EUT可能需要特殊的软件或试验夹具来配合工作。

EUT可能需要连接到一个主机设备才能进入正常的工作模式。

无论何种情况，试验布置都应尽可能的接近正常或典型的实际运行状态。

在试验中工作模式和配置应准确记录在试验报告中。

4.2 试验布置

4.2.1 发信机输入端试验布置

通过内部或外部信号源产生的适当的正常调制信号进入发信机输入端。外部信号源应位于试验环境之外。建立通信连接的有用信号，由设备制造商定义具体实现方式。发信机工作在最大额定功率。

4.2.2 发信机输出端试验布置

对于一体化天线设备，建立通信连接的有用信号应从设备传送至位于试验环境内的天线。产生试验有用信号的试验辅助设备应位于试验环境之外。如果建立通信连接的设备均是一体化天线设备，那么可以允许试验有用信号的试验设备位于试验环境之内。在这种情况下，将优先考虑将所有设备作为 EUT 而进行试验。如果上述条件均无法满足，应当采用适当的措施（如屏蔽、滤波等）避免位于试验环境之内的设备对试验结果产生影响。

对于非一体化天线设备，建立通信连接的有用信号应使用适合的屏蔽电缆或波导从天线连接器引出。产生试验有用信号的试验辅助设备应位于试验环境之外。

被测设备提供商可以提供一个合适的收信机用于接收有用信号消息或建立通信连接。

除非本标准的其它部分有特殊规定，发信机工作在 EUT 技术文件规定的最大发射功率。

4.2.3 收信机输入端试验布置

提供有用信号的外部信号源应位于试验环境之外。

对于一体化天线设备，建立通信连接的有用信号应从设备传送至位于试验环境内的天线。这个天线应当通过屏蔽电缆与外部信号源相连。

对于非一体化天线设备，建立通信连接的有用信号应使用适合的屏蔽电缆或波导从天线连接器引出。产生试验有用信号的试验辅助设备应位于试验环境之外。

被测设备提供商应提供一个合适的发信机用于建立通信连接。用于建立通信连接的有用信号由设备制造商定义。

大部分情况下，发信机和收信机之间的距离都为1m。只有当被测设备的通信距离可能小于1.5m时，发信机和收信机之间的距离小于1m，并且该距离值由设备制造商提供。

4.2.4 收信机输出端试验布置

收信机的输出应按正常运行时连接至试验环境外的试验系统，应采取预防措施以减小对试验系统的影响。

通过适当的方式对收信机的输出进行监测，有可能对被测设备的性能进行评估。

如果收信机有收信机输出连接器，则应通过线缆将收信机的输出信号连接至位于测试环境外的测量设备，同时保证其工作在正常状态。测试设备可以由设备制造商提供。应采取预防措施以避免耦合可能对测量产生的影响。

被测设备提供商应提供一个合适的发信机用于发送有用信号消息或建立通信连接。

4.2.5 收发信机联合试验布置

收信机和发信机允许同时位于试验环境内进行抗扰度试验。

设备制造商应提供一个收发信机用于与被测设备建立通信连接；或者提供一个收信机和发信机来建立通信连接。

EUT和配套设备应正常试验调制。测试系统应可以监测被测设备的无线输出。

4.3 免测频段

免测频段是指不进行抗扰度试验的频段。免测频段适用于工作频率低于2.7GHz的无线设备，或工作频率在2GHz以上但是射频带宽延伸到2.7GHz以下的设备。

当被测设备工作在发射模式时，其发信机部分的工作频段为免测频段。

收发信机的接收部分没有免测频段。

当收信机是独立无线设备时，无论其是否配置辅助设备，都没有免测频段。

4.4 收信机的窄带响应

收信机和收/发信机在离散频率试验过程中产生的窄带响应通过以下方法来判定：

在抗扰度试验时，应监视其信号指标是否符合第6章的要求。窄带响应和宽带现象都可能引起信号指标的超差。在此情况下，需作进一步判断。

因此，应当提高收信机中频滤波器6dB带宽2倍的频率值或是大于设备信道带宽的频率值进行测试；同样，应降低相同的频率值再进行测试。

如果收信机和第6章所述性能判据一致，则为窄带响应。

如果收信机仍然不符合第6章中的性能判据，那么有可能是由另一个窄带响应而引起的。这时将频率值提高或降低为收信机中频滤波器6dB带宽2.5倍再进行测试。如果仍然不符合，则为宽带现象。设备有EMC问题，在本测试项目中失败。

窄带响应应当忽略。

4.5 正常试验调制

试验调制信号应代表正常使用时的情形，可能包含数据格式、错误判断、错误校验等信息。

5 性能评估方法

5.1 总则

EUT的技术文件中的下列信息，必要时应记录在测试报告中：

- EMC测试中及测试后检查的EUT的主要功能；
- 测试中使用的调制类型及特性（随机比特流，消息格式等）；
- 在测试中与无线电设备连接使用的辅助设备；
- 用来证实建立并保持通信连接的方法；
- 正常工作下的用户控制功能、存储数据以及在抗扰度测试后这些功能或数据丢失与否的评估方法；
- 端口的详细列表，以电源、通信、天线或信号/控制来分类，以及需要连接的缆线的长度。电源

端口需进一步地按 AC 或 DC 分类;

- 维护连接器和编程连接器的列表;
- 第一级收信机解调器之前的中频滤波器 6dB 带宽;
- EUT 的工作频率范围;
- 对非一体化天线设备, 和它一起使用的由制造商提供的所有天线的详细说明;
- 在技术文件中, 规定的手动恢复正常工作的结构说明;
- 在测试中使用的 EUT 的软硬件版本;
- EUT 的使用环境;
- EUT 类型 (插入式设备、独立无线设备等);
- 与无线设备通过组合方式进行测试的主机设备;
- EMC 压力测试下的最小性能级别;
- 正常的调制方式、数据格式、错误校验类型及任何控制信号 (ACK、NACK、ARQ 等)。

5.2 插卡和从属主机的 EUT 试验布置

可以采用下列两种方法之一。

5.2.1 方法 A: 合成设备

无线设备和特定类型的主机设备可以作为一个合成设备进行试验。

如果该类设备的主机类型相似, 而且机械和电气结构的变化不会影响到无线部分的抗扰度和无意识发射性能, 那么这些类型的合成设备就不需要进行重复试验。其它类型的合成设备都应按照本部分的要求一一进行试验。

5.2.2 方法 B: 使用夹具或者主机

当无线设备部分要和多种主机系统共同工作时, 设备制造商将提供一个主机系统或者测试夹具。通过测试夹具, 可以对无线设备上电, 并能使其像连接或插入到一个主机设备中类似工作。

5.3 评估过程

性能评估过程基于以下几点:

- EUT 功能的维持;
- 功能丧失后的恢复方法;
- EUT 的非预期行为。

试验系统应当按EUT的正常使用情况建立一条通信链路。

EUT存储器内的用户定义数据域或存储量应当加载到正常使用的典型状态。

评估过程应当验证通信链路的维持和没有用户控制功能和存储数据的丢失。

5.4 评估辅助设备适用的方法

评估辅助设备时可采用以下几种方法:

- 在设备技术文件中声明不与无线通信设备相连, 单独进行抗扰度和辐射发射测量;
- 或声明其符合其它 EMC 标准;
- 或按照标准的适用条款, 与无线通信设备相连完成测试, 以证明其性能适用。

5.5 EUT 的分类

对于便携设备或设备的组合, 当声明可使用车载电池供电工作时, 应额外考虑其为车载设备。

对于便携设备、移动设备或设备的组合，当声明可使用交流电源供电时，应额外考虑其为固定使用的设备。

6 性能判据

6.1 性能判据 A（持续现象）

测试中，EUT 应能保持正常工作，无功能丧失。性能可以允许降级。EUT 发信机在空闲状态时不应产生无意识的发射。

测试后，运行正常，没有性能降级，无功能丧失，存储数据和用户程序功能没有丧失。

如果系统使用 ACK 信号，那么需要验证发生的是 ACK 还是 NACK，采取必要的措施确定试验产生结果的合理性。

6.2 性能判据 B（瞬态现象）

测试中，性能可以允许降级，功能可以丧失（一项或多项）；EUT 发信机在空闲状态时不应产生无意识的发射。

测试后，功能应自恢复，恢复后，性能没有降级，EUT 能正常运行，存储数据和用户程序功能没有丧失。

如果系统使用 ACK 信号，那么需要验证发生的是 ACK 还是 NACK，采取必要的措施确定试验结果的合理性。

测试中和测试后，通信链路能够保持。

6.3 性能判据 C（间断现象）

测试中，性能可以允许降级，功能可以丧失（一项或多项）；EUT发信机在空闲状态时不应产生无意识的发射。

测试后，功能可以由操作者恢复。恢复后，性能没有降级，EUT 能正常运行。

如果系统使用 ACK 信号，那么需要验证发生的是 ACK 还是 NACK，采取必要的措施确定试验结果的合理性。

7 适用性

7.1 骚扰测量

骚扰测量项目见表1。

表1 骚扰测量项目

测量项目	适用端口	超宽带通信设备及其辅助设备			参考章节
		固定	车载	便携	
辐射杂散骚扰	机箱端口	适用	适用	适用	8.1
辐射连续骚扰	机箱端口	适用	适用	适用	8.2
	电信端口	适用	适用	适用	8.3
	DC 电源输入/输出端口	适用	适用	不适用	8.4
	AC 电源输入/输出端口	适用	不适用	不适用	8.5
谐波电流	AC 电源输入端口	适用	不适用	不适用	8.6
电压波动和闪烁	AC 电源输入端口	适用	不适用	不适用	8.7
瞬态传导骚扰（车载环境）	DC 电源输入端口	不适用	适用	不适用	8.8

7.2 抗扰度试验

抗扰度试验项目见表2。

表2 抗扰度试验项目

试验项目	适用端口	超宽带通信设备及其辅助设备			参考章节
		固定	车载	便携	
静电放电	机箱端口	适用	适用	适用	9.1
辐射骚扰 (80MHz~2700MHz)	机箱端口	适用	适用	适用	9.2
电快速瞬变脉冲群 (共模)	信号/电信/控制端口、天馈线端口、 DC/AC 电源输入端口	适用	不适用	不适用	9.3
浪涌 (冲击)	信号/电信/控制端口、天馈线端口、 DC/AC 电源输入端口	适用	不适用	不适用	9.4
RF 场感应的传导骚扰 (共模)	信号/电信/控制端口、天馈线端口、 DC/AC 电源输入端口	适用	适用	不适用	9.5
工频磁场	机箱端口	适用	适用	适用	9.6
电压变化、电压暂降和短时中断	DC/AC 电源输入端口	适用	不适用	不适用	9.7
瞬变与浪涌 (车载环境)	DC 电源输入端口	不适用	适用	不适用	9.8

8 骚扰测量方法和限值

8.1 辐射杂散 (机箱端口)

测量按 YD/T 2237-2011 进行。

EUT 分为工作状态和待机/接收状态。

测量带宽见表3。测量限值见表4。

表3 测量带宽

频率范围	分辨率带宽
48.5MHz ~ 72.5MHz 76MHz ~ 108MHz 167MHz ~ 223MHz 470MHz ~ 798MHz	100kHz
30MHz ~ 1GHz 内的其他频段	100kHz
1GHz ~ 40GHz	1MHz
注：视频带宽应当至少为分辨率带宽的 3 倍	

表4 机箱端口的辐射杂散骚扰限值

频率范围	限值 (工作)	限值 (待机/接收)
48.5MHz ~ 72.5MHz 76MHz ~ 108MHz 167MHz ~ 223MHz 470MHz ~ 798MHz	-54dBm	-57dBm
30MHz ~ 1GHz 内的其他频段	-36dBm	-57dBm
1GHz ~ 40GHz	-30dBm	-47dBm

8.2 辐射连续骚扰（机箱端口）

8.2.1 测量方法

当辅助设备和 EUT 一起测量时，发信机/收发信机工作频率的辐射发射应被忽略，但应记录在测试报告中。

测量应在辅助设备的典型配置下进行。

测量按 GB 9254 进行。

8.2.2 限值

8.2.2.1 1GHz 以下的限值

限值见表 5 和表 6（10m 测量距离）。当 EUT 仅仅在电信中心内部使用时，表 5 中的限值适用。否则，应当满足表 6 的限值。

表5 电信中心设备机箱端口的辐射骚扰限值

频率范围 MHz	准峰值限值 dB (μV/m)
30~230	40
230~1000	47
注 1：在过渡频率处（230MHz）应采用较低的限值。	
注 2：当出现环境干扰时，可以采取附加措施	

表6 非电信中心设备机箱端口的辐射骚扰限值

频率范围 MHz	准峰值限值 dB (μV/m)
30~230	30
230~1000	37
注 1：在过渡频率处（230MHz）应采用较低的限值。	
注 2：当出现环境干扰时，可以采取附加措施	

8.2.2.2 1GHz 以上的限值

当按照以下描述的频率上限的选择原则进行测量时，EUT 应满足表 7 或表 8 的限值（3m 测量距离）。当 EUT 仅仅在电信中心内部使用时，表 7 中的限值适用。否则，应当满足表 8 的限值。

表7 电信中心设备机箱端口的辐射骚扰限值

频率范围 GHz	平均值限值 dB (μV/m)	峰值限值 dB (μV/m)
1~3	56	76
3~6	60	80
注：在过渡频率处（3GHz）应采用较低的限值		

表8 非电信中心设备机箱端口的辐射骚扰限值

频率范围 GHz	平均值限值 dB (μV/m)	峰值限值 dB (μV/m)
1~3	50	70
3~6	54	74
注：在过渡频率处（3GHz）应采用较低的限值		

频率上限的选择:

EUT 的最高内部源指在 EUT 内部产生或使用的最高频率, 或 EUT 工作或调谐的频率。

如果 EUT 内部源的最高频率低于 108MHz, 则测量只进行到 1GHz。

如果 EUT 内部源的最高频率在 108MHz~500MHz 之间, 则测量只进行到 2GHz。

如果 EUT 内部源的最高频率在 500MHz~1GHz 之间, 则测量只进行到 5GHz。

如果 EUT 内部源的最高频率高于 1GHz, 则测量将进行到最高频率的 5 倍或 6GHz, 取两者中的小者。

8.3 电信端口

8.3.1 测量方法

测量按 GB 9254 进行。

8.3.2 限值

限值如表 9、表 10 所示。当 EUT 仅仅在电信中心内部使用时, 应采用表 9 中的限值。否则, 应当满足表 10 的限值。

表9 电信中心电信端口传导连续骚扰限值

频率范围 MHz	电压限值 dB μ V		电流限值 dB μ A	
	准峰值	平均值	准峰值	平均值
0.15 ~ 0.5	97 ~ 87	84 ~ 74	53 ~ 43	40 ~ 30
0.5 ~ 30	87	74	43	30

注 1: 在 0.15~0.5 MHz 内, 限值随频率的对数呈线性减小。
注 2: 电流限值是在阻抗为 150 Ω 的端口上加 LISN 测得的。变换因子为: $20\lg 150/1 = 44\text{dB}$

表10 非电信中心电信端口传导连续骚扰限值

频率范围 MHz	电压限值 dB μ V		电流限值 dB μ A	
	准峰值	平均值	准峰值	平均值
0.15 ~ 0.5	84 ~ 74	74 ~ 64	40 ~ 30	30 ~ 20
0.5 ~ 30	74	64	30	20

注 1: 在 0.15~0.5 MHz 内, 限值随频率的对数呈线性减小。
注 2: 电流限值是在阻抗为 150 Ω 的端口上加 LISN 测得的。变换因子为: $20\lg 50/1 = 44\text{dB}$

8.4 DC 电源输入/输出端口

8.4.1 测量方法

本测量项目适用于 DC 电缆超过 3 m 的 EUT。

如果 EUT 的 DC 电缆不足 3 m, 且是专用的 AC 电源到 DC 电源的连接缆, 测量就只在 8.5 中所规定的 AC 输入端口上进行。

当采用准峰值检波测量, 结果满足平均值限值时, 认为设备符合两种限值的要求, 不必再进行平均值检波测量。

直流输出端口应通过 LISN 与提取电源额定电流的负载相连。

测量接收机依次同每一个 LISN 的测量端口相连, 记录传导连续骚扰电平。未被测量的 LISN 的测量端口应终接 50 Ω 负载。

EUT 应放置在接地平板上, 接地平板如 GB 9254 中所定义的。LISN 的参考接地点应用尽量短的导体与接地平板相连。

测量接收机应符合 GB/T 6113.1 中的要求。

8.4.2 限值

限值如表11、表12所示。当EUT仅仅在电信中心内部使用时，应采用表11中的限值。否则，应当满足表12的限值。

表11 电信中心 DC 电源端口传导连续骚扰限值

频率范围 MHz	准峰值 dBμV	平均值 dBμV
0.15 ~ 0.5	79	66
0.5 ~ 30	73	60

注：在过渡频率（0.50 MHz）处应采用较低的限值

表12 非电信中心 DC 电源端口传导连续骚扰限值

频率范围 MHz	准峰值 dBμV	平均值 dBμV
0.15 ~ 0.5	66 ~ 56	56 ~ 46
0.5 ~ 5	56	46
5 ~ 30	60	50

注 1：在过渡频率处（0.50 MHz 和 5 MHz）应采用较低的限值。
注 2：在 0.15 MHz ~ 0.50 MHz 频率范围内,限值随频率的对数呈线性减小

8.5 AC 电源输入/输出端口

8.5.1 测量方法

测量按 GB 9254 进行。

8.5.2 限值

EUT 的传导骚扰限值如表 13、表 14 所示。当 EUT 仅仅在电信中心内部使用时，应采用表 13 中的限值。否则，应当满足表 14 的限值。

表13 电信中心 AC 电源端口传导骚扰限值

频率范围 MHz	限值 dBμV	
	准峰值	平均值
0.15 ~ 0.50	79	66
0.50 ~ 30	73	60

注：在过渡频率处（0.50 MHz）应采用较低的限值

表14 非电信中心 AC 电源端口传导骚扰限值

频率范围 MHz	限值 dBμV	
	准峰值	平均值
0.15 ~ 0.50	66 ~ 56	56 ~ 46
0.50 ~ 5	56	46
5 ~ 30	60	50

注 1：在过渡频率处（0.50 MHz 和 5 MHz）应采用较低的限值。
注 2：在 0.15 MHz ~ 0.50 MHz 频率范围内,限值随频率的对数呈线性减小

8.6 谐波电流（AC 电源输入端口）

8.6.1 测量方法

每相输入电流≤16A的设备，测量按GB 17625.1进行；每相输入电流>16A的设备，测量按GB/Z 17625.6进行。

8.6.2 限值

每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ 的设备采用GB 17625.1中A类设备限值；每相输入电流 $> 16\text{A}$ 的设备采用GB/Z 17625.6中A类设备限值。

8.7 电压波动和闪烁（AC 电源输入端口）

8.7.1 测量方法

每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ 的设备，测量按GB 17625.2进行；每相输入电流 $> 16\text{A}$ 的设备，测量按GB/Z 17625.3进行。

8.7.2 限值

每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ 的设备，采用GB 17625.2中相应的限值；每相输入电流 $> 16\text{A}$ 的设备，采用GB/Z 17625.3中相应的限值。

8.8 瞬态传导骚扰（车载环境）

本试验适用于车载环境下UWB设备的DC电源输入端口。

8.8.1 测量方法

测试按GB/T 21437.2进行。

8.8.2 限值

EUT的瞬态传导骚扰限值见表15。

表15 DC 电源端口瞬态传导骚扰

脉冲极性	限值 V	
	12V 系统	24V 系统
正极	+75	+150
负极	-100	-450

9 抗扰度试验方法和等级

9.1 静电放电抗扰度试验

9.1.1 试验方法和等级

试验按 GB/T 17626.2 进行。

应符合下列要求：

- a. 对于接触放电，EUT 应能通过 $\pm 2\text{kV}$ 和 $\pm 4\text{kV}$ 的试验等级；
- b. 对于空气放电，EUT 应能通过 $\pm 2\text{kV}$ 、 $\pm 4\text{kV}$ 和 $\pm 8\text{kV}$ 的试验等级。

9.1.2 性能判据

本部分 6.2 的性能判据 B 适用于本条款。

9.2 辐射骚扰抗扰度试验（80 MHz ~ 2.7 GHz）

9.2.1 试验方法和等级

试验按 GB/T 17626.3 进行，但要满足下列要求：

- a. 试验应在 80 MHz ~ 2.7 GHz 频率范围内进行；
- b. 试验等级见表 16。

表16 辐射骚扰抗扰度试验等级

频率范围 MHz	试验等级 V/m
80~800	3
800~960	10
960~1400	3
1400~2700	10

骚扰源经过 1 kHz 的正弦波信号进行 80% 的幅度调制。

c. 80 MHz ~ 1 GHz 频段内频率扫描步长不大于前一频率的 1%; 1GHz ~2 GHz 频段内频率扫描步长不大于前一频率的 0.5%。

如果收信机或作为收发信机一部分的收信机在离散频率点的响应是窄带响应, 那么此响应忽略。

试验频率应记录在测试报告中。

9.2.2 性能判据

本部分 6.1 的性能判据 A 适用于本条款。

9.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

本测试项目适用于交流电源输入端口。

如果连接电缆超过 3m, 那么本测试项目也将适用于信号端口、控制端口、天馈线端口和直流电源的输入端口。

9.3.1 试验方法和等级

对具有长于 3 m 的电缆或与 AC 电源相连的超宽带通信设备及其辅助设备, 试验按 GB/T 17626.4 进行, 但要满足下列要求:

- 信号/通信/控制端口的试验电平为 0.5 kV;
- DC 电源输入端口的试验电平为 1kV;
- AC 电源输入端口的试验电平为 1kV。

9.3.2 性能判据

本部分 6.2 的性能判据 B 适用于本条款。

9.4 浪涌(冲击)抗扰度试验

本测试项目适用于交流、直流电源输入端口、天馈线端口、室外信号线端口和连接电缆超过 10m 的室内信号线端口。

9.4.1 试验方法和等级

试验按 GB/T 17626.5 进行。同时应满足下列要求:

- 对于室内型设备, AC 电源线试验电平应为 2kV(线对地), 1kV(线对线); 对于室外型设备, AC 电源线试验电平应为 4kV(线对地), 2kV(线对线)。
- 对于 DC 电源线上的试验电平应为 1kV(线对地), 0.5kV (线对线)。
- 对于天馈线端口、室外信号线上的试验电平应为 1kV(线对地), 0.5kV (线对线); 室内业务信号线上的试验电平应为 0.5kV(线对地)。
- 测试波形采用 1.2/50 μ s (8/20 μ s) 混合波。

9.4.2 性能判据

本部分 6.2 性能判据 B 适用于本条款。

9.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

本测试项目适用于交流电源输入端口。

如果连接电缆超过3m,那么本测试项目也将适用于信号端口、控制端口、天馈线端口和直流电源的输入端口。

9.5.1 试验方法和等级

试验按 GB/T 17626.6 进行,且应满足下列要求:

- a. 试验信号由 1 kHz 的正弦波信号进行 80% 的幅度调制;
- b. 在 150 kHz ~ 80 MHz 频率范围,频率增加的步长应不超过前一频率的 1%;
- c. 试验电平为 3 V rms;
- d. 如果收音机或作为收发信机一部分的收音机在离散频率点的响应是窄带响应,那么此响应忽略。

9.5.2 性能判据

本部分6.1的性能判据A适用于本条款。

9.6 工频磁场抗扰度试验

本试验项目适用于带有对磁场敏感装置的EUT。

9.6.1 试验方法和等级

试验方法见 GB/T 17626.8。

试验等级为 3A/m。

9.6.2 性能判据

本部分6.1的性能判据A适用于本条款。

9.7 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验

本测试项目适用于 AC、DC 电源输入端口。

9.7.1 试验方法和等级

9.7.1.1 交流电源试验方法和等级

试验方法见 GB/T 17626.11。

电压暂降抗扰度的测试等级:

- a) 供电电压下降到 0%, 持续时间 10ms;
- b) 供电电压下降到 0%, 持续时间 20ms;
- c) 供电电压下降到 70%, 持续时间 500ms;

电压短时中断抗扰度的测试等级为:

供电电压下降到 0%, 持续时间 5000ms。

9.7.1.2 直流电源试验方法和等级

试验方法见 GB/T 17626.29。如果 EUT 有后备电源或双路电源,那么应在后备电源或双路电源工作的情况下进行试验。

试验等级见 9.7.2.2。

9.7.2 性能判据

9.7.2.1 交流电源性能判据

对于电压暂降抗扰度测试,应符合本部分 6.3 的性能判据 B;

对于电压短时中断抗扰度测试,应符合以下性能判据:

- a) 带有或连接到后备电池的设备,应符合本部分 6.3 的性能判据 B;
- b) 对于仅由交流电源供电的设备(没有使用后备电池),测试时通信链路不需要保持,功能可以丧失,不稳定的用户数据可以丢失,测试完成后,用户或操作者应能够重新建立通信链路;
- c) 当出现通信链路丢失和用户数据丢失时,应在测试报告、产品描述、用户文件中注明。

9.7.2.2 直流电源性能判据

直流电源性能判据见表17、18、19。

表17 电压暂降试验等级和性能判据

试验项目	试验等级 % U_T	持续时间 s	性能判据
电压暂降	70	0.01	A 注
		1	A 注
	40	0.01	A 注
		1	A 注

注: 如果 EUT 在后备电源或双路电源工作时进行测试,那么采用性能判据 A, 否则采用性能判据 C

表18 电压短时中断试验等级和性能判据

试验项目	试验条件	试验等级 % U_T	持续时间 s	性能判据
电压短时中断	高阻抗 (试验发生器输出阻抗)	0	0.001	A 注
			5	A 注
	低阻抗 (试验发生器输出阻抗)	0	0.001	A 注
			5	A 注

注: 如果 EUT 在后备电源或双路电源工作时进行测试,那么采用性能判据 A, 否则采用性能判据 C

表19 电压变化试验等级和性能判据

试验项目	试验等级 % U_T	持续时间 s	性能判据
电压变化	80	0.1	A
		10	A
	120	0.1	A
		10	A

9.8 瞬变和浪涌抗扰度试验(车载环境)

9.8.1 试验方法和等级

试验应对无线电通信设备及其辅助设备的 12V 和 24V 的 DC 电源输入端口进行。

试验按 GB/T 21437.2 进行。

试验等级如表 20、21 所示。

表20 12V 车载设备试验等级

试验脉冲	试验等级 V	脉冲数或 试验时间	重复时间	
			最小	最大
1	-75	10 个脉冲	0.5s	5s
2a	+37	10 个脉冲	0.2s	5s
2b	+10	10 个脉冲	0.5s	5s
3a	-112	20min	90ms	100ms
3b	+75	20min	90ms	100ms

表 20 (续)

试验脉冲	试验等级 V	脉冲数或 试验时间	重复时间	
			最小	最大
4	-6	10 个脉冲	(注 1)	(注 1)
5 (注 2)	+65	1 个脉冲	(注 1)	(注 1)

注 1: 如果做多个脉冲则最小的重复时间为 1min。
 注 2: 试等级根据抛负载在发动机额定速率下的位置。如果使用中心抛负载保护, 则使用脉冲 5b, 否则使用脉冲 5a

表21 24V 车载设备试验等级

试验脉冲	试验等级 V	脉冲数或 试验时间	重复时间	
			最小	最大
1	-450	10 个脉冲	0.5s	5s
2a	+37	10 个脉冲	0.2s	5s
2b	+20	10 个脉冲	0.5s	5s
3a	-150	20min	90ms	100ms
3b	+150	20min	90ms	100ms
4	-12	10 个脉冲	(注 1)	(注 1)
5 (注 2)	+123	1 个脉冲	(注 1)	(注 1)

注 1: 如果做多个脉冲则最小的重复时间为 1min。
 注 2: 测试等级根据抛负载在发动机额定速率下的位置。如果使用中心抛负载保护, 则使用脉冲 5b, 否则使用脉冲 5a

9.8.2 性能判据

对脉冲 3a 和 3b, 本部分 6.2 的性能判据 A 适用于本条款。

对脉冲 1、2a、2b、4 和 5, 本部分 6.3 的性能判据 B 适用于本条款。在试验过程中, 通信链路不需维持, 但在试验后可重新建立。

中华人民共和国
通信行业标准
无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法
第 15 部分：超宽带（UWB）通信设备
YD/T 1312.15-2013

*

人民邮电出版社出版发行
北京市丰台区成寿寺路 11 号邮电出版大厦
邮政编码：100164
宝隆元（北京）印刷技术有限公司印刷
版权所有 不得翻印

*

开本：880×1230 1/16 2014 年 2 月第 1 版
印张：1.5 2014 年 2 月北京第 1 次印刷
字数：37 千字

15115 • 159

定价：20 元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)81055492