



中华人民共和国国家标准

GB/T 26256—2010

2.4 GHz 频段无线电通信设备的 相互干扰限制与共存要求及测试方法

Interference, coexistence and corresponding
measurement methods of 2.4 GHz wireless
telecommunications equipment

2011-01-14 发布

2011-06-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准主要参考了 ETSI EN 300 328《电磁兼容与无线频谱：工作在 2.4 GHz ISM 频段的使用宽带调制技术的数据传输设备》等标准进行制定。

本标准在起草过程中还注意了与以下标准的协调统一：YD/T 1312.1《无线通信设备电磁兼容限值和测量方法 第 1 部分：通用要求》以及 YD/T 1484《移动台空间射频辐射功率和接收机性能测量方法》。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由中国通信标准化协会归口。

本标准起草单位：工业和信息化部电信研究院、诺基亚通信有限公司。

本标准主要起草人：郭琳、肖雳、何小燕、杨蒙、周北琦。

2.4 GHz 频段无线电通信设备的 相互干扰限制与共存要求及测试方法

1 范围

本标准规定了工作在 2.4 GHz(2.4 GHz~2.483 5 GHz)频段内的无线通信设备的相互干扰限制和共存技术要求,包括无线射频,多模互干扰和电磁兼容三部分,并规定了相应的测试方法。

本标准适用于所有工作在 2.4 GHz 频段内的无线通信设备。

2 规范性引用文件

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

YD/T 1312.1 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

YD/T 1484 移动台空间射频辐射功率和接收机性能测量方法

ETSI EN 300 328 电磁兼容与无线频谱:工作在 2.4 GHz ISM 频段的使用宽带调制技术的数据传输设备

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标准。

3.1.1

等效全向辐射功率 **equivalent isotropic radiated power**

EUT 在某一方向上的辐射功率值,此功率值是与全向天线(0 dB 增益)相比得到的结果。

3.1.2

等效全向灵敏度 **equivalent isotropic sensitivity**

EUT 在某一方向上的接收灵敏度值,以 EUT 能接收到的基站在此方向上发送的最小前向链路功率来表示,此功率值是与全向天线(0 dB 增益)相比得到的结果。

3.1.3

总全向灵敏度 **total isotropic sensitivity**

EUT 在空间三维球面上的 EIS 积分值,反应了 EUT 在所有方向上的接收特性。

3.1.4

一体化天线设备 **integral antenna equipment**

该类设备的天线无需外部接头,是设备的一部分。一体化天线可以是内置的或外置的。

3.1.5

端口 **port**

指定设备与外部电磁环境的特定接口。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

AP Access Point

接入点

ACK Acknowledgement

确认

BER	Bit Error Ratio	误码率
BW	Bandwidth	带宽
DSSS	Direct Sequence Spread System	直序列扩频系统
EMC	Electromagnetic Compatibility	电磁兼容
EUT	Equipment Under Test	被测设备
FHSS	Frequency Hopping Spread System	跳频扩频系统
ISM	Industrial, Scientific, Medical	工业科学医疗
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing	正交频分复用
PER	Packet Error Rate	误包率
PRBS	Pseudo-Random Binary Sequence	伪随机二进制序列
RF	Radio Frequency	射频
RMS	Root Mean Square	均方根值
STA	Station	端站
TP	Test Purposes	测试目的
TSS	Test Suites Structure	射频测试组架构

4 试验条件

4.1 通用条件

EUT 应在正常试验环境下进行试验,试验条件应记录在报告中。

EUT 的试验条件应尽可能地与实际的安装条件接近,布线应与实际安装情况相一致。

在试验中 EUT 的工作模式和测试配置必须准确记录在试验报告中。

如果 EUT 有可拆卸的天线,在测试前,需要安装上正常运行时的天线后再进行试验。如果 EUT 需要外部设置才能进入某种测试状态,则测试前需要连接相关的电缆来进行设置,测试过程中应除去相关电缆,EUT 工作在独立电池工作状态下。

4.2 测试实验室要求

本标准中的第 5 章和第 6 章的相关测试均需在满足 YD/T 1484 要求的全电波天线暗室中进行,若条件不允许,可以使用 ETSI EN 300 328 所规定的场地作为替代场地进行第 5 章的测试,但测试总扩展不确定度要求小于 2 dB,并需记录在测试报告中。当采用以上两种场地的测试结果存在争议时,以全电波天线暗室测试结果为准。

4.3 调制要求

在测试开始前,制造商应提供产品的相关调制信息,按照以下规定将不同调制方式的产品分为以下两类:

a) 采用 FHSS 调制,需满足以下任一条件:

- 1) 必须最少使用 15 个完整的非重叠的跳频信道进行通信。非重叠要求信道之间的间隔大于信道带宽。信道带宽定义为比峰值功率低 20 dB 时所占用的带宽。
- 2) 如果是自适应跳频,跳频所使用的频率点需要覆盖整个频段的 90%,在任何时间,需要保证最少有 20 个信道在使用。

在以上两种情况下,要求信道间隔最小为 1 MHz,任一信道的驻留时间不超过 0.4 s。

b) 非 FHSS 调制,包括 DSSS 和 OFDM。

5 无线射频技术要求及测试方法

5.1 最大辐射功率

5.1.1 最大辐射功率技术要求

最大辐射功率为该设备的峰值等效全向辐射功率 EIRP。所有工作在 2.4 GHz 频段的无线通信设

备的最大辐射功率应小于 20 dBm,对于支持多种调制方式以及多个速率连接的 EUT,需在以上所有情况下进行测试,并将测试结果记录在测试报告中。

5.1.2 最大辐射功率测试方法

- 将 EUT 置于三维天线暗室的静区中心,放置位置需满足 YD/T 1484 的要求;
- EUT 与模拟器建立连接,设置 EUT 以最大功率发射;
- 记录 EUT 在空间上各点的 EIRP 值,测试接收机设置为 RMS 检波,在测试过程中,两个正交垂直极化采样分辨率最大为 15 度;
- 三维测试完成后,记录该 EUT 在三维空间上 EIRP 的最大值、方位角及相应的极化信息;
- 在 2.4 GHz 频段上选择 EUT 所支持的高、中、低三个频率点重复进行以上测试;
- 分别在 EUT 所支持的不同调制方式和不同速率下进行以上测试,并记录相应的测试结果。

5.1.3 最大辐射功率简易测试方法

对于支持多种调制方式和多种速率连接的 EUT,为了简化测试步骤,节省测试时间,该测试可按照以下方法进行:

- 选取该 EUT 支持的最低速率作为最大辐射功率三维测试时的速率,按照 5.1.2 中所述的方法进行三维测试;
- 测试完毕后,记录 EUT 在该速率下的峰值 EIRP 的方位角和测试天线的极化信息;
- 将 EUT 定位于步骤 2 记录的方位角上,并将测试天线调整到步骤 2 记录的极化方向上;
- 改变 EUT 的调制方式和传输速率,进行该位置,该极化下的 EIRP 测试;
- 将该点处的 EIRP 的测试结果作为该 EUT 在该调制方式和传输速率下的最大辐射功率值;
- 改变 EUT 的调制方式和传输速率,重复测试,直至将 EUT 所支持的不同的调制方式和速率测试完毕,将测试结果记录在测试报告中;
- 对于简易测试方法,需要在测试报告中提供相应的测试不确定度信息。

5.2 最大功率谱密度

5.2.1 最大功率谱密度技术要求

对于非 FHSS 系统(如 DSSS, OFDM),需要进行最大功率谱密度的测试,测试结果需小于 10 dBm/MHz。

5.2.2 最大功率谱密度测试方法

- 将 EUT 置于三维天线暗室的静区中心,放置位置需满足 YD/T 1484 的要求;
- 在最大辐射功率测试完成后,记录 EUT 的最大辐射功率的方位角和测试天线的极化信息;
- 将 EUT 定位于步骤 2 记录的方位角上,并将测试天线调整到相应的极化方向上;
- 将 EUT 与测试模拟器相连,测试 EUT 在该方向,该极化下的功率谱密度,作为该调制方式和传输速率下的最大功率谱密度;
- 改变 EUT 的调制方式和传输速率重复进行以上测试,记录所有调制方式和传输速率下的最大功率谱密度测试结果;
- 测试不确定度需记录在测试报告中。

6 多模互干扰技术要求及测试方法

6.1 概述

本章规定了 2.4 GHz 多模设备互干扰性能的测试方法,并给出了限值要求,适用于多种模式可以同时工作的 EUT。根据技术的发展,目前本标准中只规定了无线局域网和 IEEE 802.15 设备共存的情况,其他情况将随着技术的发展进行更新。

本章中所规定的所有测试项目均需在满足 YD/T 1484 要求的全电波天线暗室中进行,测试过程中应尽量减小多模拟器天线之间的互干扰对结果造成的影响。

6.2 无线局域网设备互干扰技术要求及测试方法

6.2.1 无线局域网设备三维 TIS 测试方法

在 6.2.1 和 6.2.2 中,为叙述方便,将多模设备的无线局域网模块定义为模块 1,其他模块定义为模块 2。为进行模块 2 对模块 1 的干扰测试,首先需要进行无线局域网设备三维 TIS 测试,以明确该设备的灵敏度特性。在 TIS 测试前和测试过程中,EUT 需要满足以下条件:

- 关闭非无线局域网的其他射频模组;
- 将 EUT 设置为不搜索其他的 AP/STA;
- 如果可行,在测试过程中将 EUT 的节电模式关闭;
- 设置 EUT 以最大功率发射;
- 在 TIS 测试过程中,模拟干扰源的模块 2 的测试模拟器应处于与 6.2.2 相同的状态中,其输出功率需保证在 EUT 的模块 2 的天线接收处的功率在其灵敏度电平以上 20 dB 以内。

无线局域网设备的三维 TIS 测试按照以下步骤进行:

- a) 在测试前,需要保证输入给 EUT 的无线局域网信号强度至少要大于其灵敏度以上 20 dB;
- b) 设置测试仪表,将 EUT 分别设置为所要测试的信道和速率。如表 1 所示;

表 1 无线局域网测试信道及速率列表

模 式	信 道	速率/Mbps	备 注
802.11b	1	11	—
	6	11	—
	13	11	—
802.11g	1	54	—
	6	54	—
	13	54	—

- c) 将 EUT 与无线局域网测试模拟器通过基础网络模式(Infrastructure mode)相连;
- d) 控制台控制无线局域网测试模拟器向 EUT 发送数据包,该数据包的大小为 200 帧字节,发送速率为 50 帧/s,以模拟传送语音时的数据包;
- e) EUT 接收到数据包后,向测试模拟器发送 ACK 包;
- f) 无线局域网测试模拟器确定收到的 ACK 包的数量,然后报告给控制台;
- g) 控制台依据无线局域网测试模拟器发送的数据包的数量和收到的 ACK 数量,依照下式计算得到误包率:

$$\text{误包率} = (\text{无线局域网测试模拟器发送的数据包数量} - \text{收到的 ACK 数量}) / \text{模拟器发送的数据包数量}$$
 在确定以上误包率时,发送的数据包至少为 500 帧;
- h) 如果误包率小于 10%,则需降低无线局域网测试模拟器发出的功率,直到误包率(PER)大于 10%为止,测试过程中,无线局域网测试模拟器的最小功率下降步长为 1 dB;
- i) 记录刚好使 EUT 的误包率小于 10%时的测试模拟器的输出功率,并补偿 EUT 到无线局域网测试模拟器之间的空间损耗后作为该测试点的最小前向链路功率值,记做该点的 EIS;
- j) 按照 YD/T 1484 定义的三维测试方法,顺序进行三维空间其他各点的灵敏度测试;
- k) 按照表 1 中所列的信道和速率完成该 EUT 在其他信道和速率下的三维灵敏度测试;
- l) 以上测试结果和三维图示均需记录在测试报告中。

6.2.2 无线局域网设备互干扰性能测试方法

本节定义了无线局域网设备的互干扰性能测试方法,对于模块 1 最大辐射功率比模块 2 最大辐射功率大 6 dB 以上的 EUT,则不需要进行该项测试。

- a) 将射频模块 1 打开,射频模块 2 关闭;
- b) 在符合 YD/T 1484 要求的天线暗室中按照本标准中 6.2.1 的测试方法测试得到模块 1 在所测试信道和速率上的总全向灵敏度;
- c) 记录 EUT 在该信道和速率上的最佳灵敏度点的位置和极化,并记录该点的灵敏度测试结果;
- d) 开启模块 2,将多模设备设置为双待机工作状态,建立模块 2 的连接(若模块 2 为 IEEE 802.15 模块,则按照 6.3.1 所规定的条件建立连接),在测试过程中,模块 2 保持连接并以最大功率发射;
- e) 调整 EUT 的位置和极化,使之与步骤 3 记录的结果相同;
- f) 将无线局域网测试模拟器的输出功率调整为最佳灵敏度点的模拟器输出功率+5 dB;
- g) 重新测试 EUT 的模块 1 在该信道和速率上的 PER,测试结果不应超过 10%;
- h) 在 6.2.1 所规定的所有测试信道和速率上重复进行以上测试,PER 测试结果均不应超过 10%。

6.3 IEEE 802.15 设备互干扰技术要求及测试方法

6.3.1 IEEE 802.15 设备三维 TIS 测试方法

在 6.3.1 和 6.3.2 中,为叙述方便,将多模设备的 IEEE 802.15 模块定义为模块 1,其他模块定义为模块 2。为进行模块 2 对模块 1 的干扰测试,首先需要进行 IEEE 802.15 设备三维 TIS 测试,以明确该设备的灵敏度特性,在 TIS 测试前和测试过程中,EUT 需要满足以下条件:

- 关闭非 IEEE 802.15 的其他射频模组;
- 将 EUT 设置为环回测试模式;
- 开启 EUT 的跳频模式;
- 设置 EUT 为最大功率发射;
- 如果可行,关闭 EUT 的节电模式;
- 在 TIS 测试过程中,模拟干扰源的模块 2 测试模拟器应处于与 6.3.2 相同的状态中,其输出功率需保证在 EUT 的模块 2 的天线接收处的功率在其灵敏度电平以上 20 dB 以内。

IEEE 802.15 设备的三维 TIS 测试按照以下步骤进行:

在测试前,调整 IEEE 802.15 模拟器的输出功率,保证输入给 EUT 的 IEEE 802.15 信号强度至少要大于其灵敏度以上 20 dB。

- a) 在 EUT 与 IEEE 802.15 模拟器之间建立起数据连接;
- b) 测试 IEEE 802.15 设备的单点 EIS,测试按照单时隙灵敏度测试方法进行,并开启 EUT 的跳频模式;
- c) 模拟器向 EUT 连续发送数据包,有效载荷为 PRBS 9;
- d) 模拟器根据接收到的数据包的数量,确定 BER 的大小 $BER = (\text{传输比特} - \text{接收比特}) / \text{传输比特}$,在确定以上 BER 时,传输的有效载荷至少为 1 600 000 比特;
- e) 若 BER 小于 0.1%,则需进一步降低模拟器的输出功率,直到 BER 大于 0.1% 为止,(计算 BER 过程中忽略丢失的包对 BER 的影响),在模拟器功率下降的过程中,其最小下降步长定为 1 dB;
- f) 记录刚好使 EUT 的 BER 小于 0.1% 时的模拟器的输出功率,并补偿 EUT 到模拟器之间的空间损耗后作为该测试点的最小前向链路功率值,记做该点的 EIS;
- g) 按照 YD/T 1484 定义的三维测试方法,顺序进行三维空间其他各点的灵敏度测试;
- h) 将测试结果和三维图示均记录在测试报告中。

6.3.2 IEEE 802.15 设备互干扰性能测试方法

本节规定了 IEEE 802.15 设备的互干扰性能测试方法。

- a) 将射频模块 1 打开,射频模块 2 关闭;
- b) 在符合 YD/T 1484 要求的天线暗室中按照本标准中 6.3.1 的测试方法测试得到模块 1 在所

测试信道上的总全向灵敏度；

- c) 记录 EUT 的最佳灵敏度点的位置和极化,并记录该点的灵敏度测试结果；
- d) 开启模块 2,将多模设备设置为双待机工作状态,建立模块 2 的连接(若模块 2 为无线局域网模块,则按照 6.2.1 所规定的条件建立连接),在测试过程中,模块 2 保持连接并以最大功率发射；
- e) 调整 EUT 的位置和极化,使之与步骤 3 记录的结果相同；
- f) 将 IEEE 802.15 测试模拟器的输出功率调整为最佳灵敏度点的模拟器输出功率+5 dB；
- g) 在 6.3.1 所规定的条件下重新测试 EUT 模块 1 的 BER(计算 BER 过程中忽略丢失的包对 BER 的影响),测试结果不应超过 0.1%。

7 电磁兼容技术要求和测试方法

2.4 GHz 频段无线通信设备的电磁兼容指标见 YD/T 1312.1(如有相应产品标准,以产品标准为准)。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
2.4 GHz 频段无线电通信设备的
相互干扰限制与共存要求及测试方法
GB/T 26256—2010

*

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

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

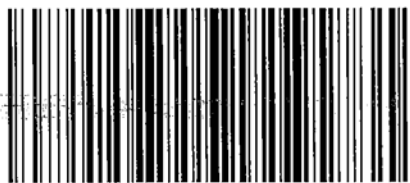
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 12 千字
2011 年 4 月第一版 2011 年 4 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-42360 定价 16.00 元



GB/T 26256-2010

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