**ICS** XXXXXXX

**CCS** X XX

**DB21**

**辽宁省地方标准**

**DB**XX**/T** XXX-XXXX

多天线无线局域网设备射频指标测试规范

Test specification of radio frequency requirements for

multi-antenna wireless local area network equipment

（征求意见稿）

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

辽宁省市场监督管理局发布

目  次

[前言 II](#_Toc100135632)

[1 范围 1](#_Toc100135633)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc100135634)

[3 术语、定义和缩略语 1](#_Toc100135635)

[3.1 术语和定义 1](#_Toc100135636)

[3.2 缩略语 3](#_Toc100135637)

[4 通用测试要求 3](#_Toc100135638)

[4.1 频段及信道配置 3](#_Toc100135639)

[4.2 测试模式 4](#_Toc100135640)

[4.3 测试条件 9](#_Toc100135641)

[4.4 测试连接图 9](#_Toc100135642)

[5 射频指标测试方法 10](#_Toc100135643)

[5.1 等效全向辐射功率 10](#_Toc100135644)

[5.2 等效全向功率谱密度 11](#_Toc100135645)

[5.3 带外发射功率 12](#_Toc100135646)

[5.4 频率范围 13](#_Toc100135647)

[5.5 占用带宽 13](#_Toc100135648)

[5.6 载频容限 14](#_Toc100135649)

[5.7 杂散发射 14](#_Toc100135650)

[5.8 频谱发射模板 15](#_Toc100135651)

[附录A（规范性） 辐射测试场地的要求 16](#_Toc100135652)

[A.1 测试场地的总要求 16](#_Toc100135653)

[A.2 开阔测试场 16](#_Toc100135654)

[A.3 半电波暗室 16](#_Toc100135655)

[A.4 全电波暗室 16](#_Toc100135656)

[参考文献 17](#_Toc100135657)

前  言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作指导 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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。

本文件由辽宁省市场监督管理局提出。

本文件由辽宁省工业和信息化厅归口。

本文件起草单位：辽宁省无线电监测站、辽宁信鼎检测认证有限公司。

本文件主要起草人：林兆楠、侯峰、姚旭、杨帆、邸晓伟、高欢

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

附：归口部门通讯地址：沈阳市皇姑区黄河北大街45号，联系电话：024-86278001

起草部门通讯地址：沈阳市皇姑区黄河北大街113号，联系电话：024-86278087

沈阳市沈北新区七星大街80-5号102，联系电话：024-88785288

多天线无线局域网设备射频指标测试规范

1 范围

本文件规定了工作在2400MHz~2483.5MHz、5150MHz~5350MHz、5725MHz~5850MHz频段的多天线无线局域网设备的射频指标测试方法，包括等效全向辐射功率、等效全向功率谱密度、带外发射功率、载频容限、杂散发射等。

本文件适用于多天线无线局域网设备。

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/T 12572-2008 无线电发射设备参数通用要求和测量方法

YD/T 3168-2016 公众无线局域网设备射频指标技术要求和测试方法

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

波束赋形 Beamforming

它源于自适应天线的一个概念。在发射端的信号处理过程中，对天线阵元馈电进行幅度和相位调整，可形成所需形状的方向图，这样做相当于形成规定方向上的波束。同样原理也适用于接收端，可以通过对多天线阵元接收到的各路信号进行加权合成，形成所需的理想信号。

如果使用波束赋形技术，前提是必须采用多天线系统，例如：多进多出(MIMO)。该技术可改善系统性能，增加接收距离。

3.1.2

波束赋形增益 Beamforming Gain

指在多天线系统中，通过使用波束赋形技术实现的附加（天线）增益。

3.1.3

带外发射功率 Out-of-band Transmit Power

被测设备由调制过程产生的在带外域的一个或多个频率的发射。这里带外域是指刚超出必要带宽而未进入杂散域的频率范围。

3.1.4

等效全向辐射功率 Equivalent Isotropic Radiated Power

供给天线的功率与指定方向上相对于全向天线的增益（绝对或全向增益）的乘积。

3.1.5

等效全向功率谱密度 Equivalent Isotropic Power Spectral Density

是指用密度的概念表示被测信号的等效全向功率在各频率点的分布情况。

3.1.6

多天线无线局域网设备 Multi-antenna WLAN Equipment

使用多个无线电收发装置的主机或组合无线局域网设备。

3.1.7

多入多出技术 Multiple Input Multiple Output

指在发射端和接收端分别使用多个发射天线和接收天线，使信号通过发射端与接收端的多个天线传送和接收，从而改善通信质量的技术。它能充分利用空间资源，通过多个天线实现多发多收，在不增加频谱资源和天线发射功率的情况下，可以成倍的提高系统信道容量。

3.1.8

频谱发射模板 Spectrum Emission Mask

是指可以衡量被测设备发射信号的质量和相邻信道的干扰抑制能力的框架，离给定的模板越远，其性能越好。

3.1.9

占用带宽 Occupied Bandwidth

是指被测信号的频率下限之下和频率上限之上所发射的平均功率分别等于某一给定发射总平均功率的0.5%。

3.1.10

载频容限 Carrier Frequency Tolerance

发射所占频带的中心频率偏离指配频率（或者发射的特征频率偏离参考频率）的最大容许偏差，通常以×10-6表示。

3.1.11

杂散发射 Spurious Emission

被测设备在杂散域中的无用发射。这里杂散域是指带外域以外的频率范围。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BIT/SK | Binary Phase Shift Keying | 二相相移键控 |
| CCK | Complementary Code Keying | 补码键控 |
| DBIT/SK | Differential Binary Phase Shift Keying | 差分二进制相移键控 |
| DQPSK | Differential Quadrature Reference Phase Shift Keying | 四相相对相移键控 |
| EIRP | Equivalent Isotropic Radiated Power | 等效全向辐射功率 |
| HT | High Throughput | 高吞吐量 |
| GI | Guard Interval | 保护间隔 |
| MCS | Modulation and Coding Scheme | 调制与编码策略 |
| MIMO | Multiple Input, Multiple Output | 多输入多输出 |
| OBW | Occupied Bandwidth | 占用带宽 |
| QAM | Quadrature Amplitude Modulation | 正交幅度调制 |
| QPSK | Quadrature Phase Shift Keying | 正交相移键控 |
| RBW | Resolution Bandwidth | 分辨率带宽 |
| RMS | Root Mean Square | 均方根 |
| VBW | Video Bandwidth | 视频带宽 |
| VHT | Very High Throughput | 极高吞吐量 |
| WLAN | Wireless Local Area Network | 无线局域网 |

4 通用测试要求

4.1 频段及信道配置

4.1.1 2.4GHz频段的无线局域网设备信道配置

多天线无线局域网设备在2.4GHz频段的工作频率范围为2400MHz~2483.5MHz，可用带宽为65MHz，划分为13个信道。

信道配置方案见表1至表2。

表1 2.4GHz频段20MHz带宽下信道配置

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 信道编号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 信道中心频率（MHz） | 2412 | 2417 | 2422 | 2427 | 2432 | 2437 | 2442 | 2447 | 2452 | 2457 | 2462 | 2467 | 2472 |

表2 2.4GHz频段40MHz带宽下信道配置

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 信道编号 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 |
| 信道中心频率（MHz） | 2422 | 2432 | 2442 | 2452 | 2462 |

4.1.2 5.1GHz频段的无线局域网设备信道配置

多天线无线局域网设备在5.1GHz频段的工作频率范围为5150MHz~5350MHz，可用带宽为200MHz，划分为8个信道。

信道配置方案见表3至表6。

表3 5.1GHz频段20MHz带宽下信道配置

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 信道编号 | 36 | 40 | 44 | 48 | 52 | 56 | 60 | 64 |
| 信道中心频率（MHz） | 5180 | 5200 | 5220 | 5240 | 5260 | 5280 | 5300 | 5320 |

表4 5.1GHz频段40MHz带宽下信道配置

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 信道编号 | 38 | 46 | 54 | 62 |
| 信道中心频率（MHz） | 5190 | 5230 | 5270 | 5310 |

表5 5.1GHz频段80MHz带宽下信道配置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 信道编号 | 42 | 58 |
| 信道中心频率（MHz） | 5210 | 5290 |

表6 5.1GHz频段160MHz带宽下信道配置

|  |  |
| --- | --- |
| 信道编号 | 50 |
| 信道中心频率（MHz） | 5250 |

4.1.3 5.8GHz频段的无线局域网设备信道配置

多天线无线局域网设备在5.8GHz频段的工作频率范围为5725MHz~5850MHz，可用带宽为125MHz，划分为5个信道。

信道配置方案见表7至表9。

表7 5.8GHz频段20MHz带宽下信道配置

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 信道编号 | 149 | 153 | 157 | 161 | 165 |
| 信道中心频率（MHz） | 5745 | 5765 | 5785 | 5805 | 5825 |

表8 5.8GHz频段40MHz带宽下信道配置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 信道编号 | 151 | 159 |
| 信道中心频率（MHz） | 5755 | 5795 |

表9 5.8GHz频段80MHz带宽下信道配置

|  |  |
| --- | --- |
| 信道编号 | 155 |
| 信道中心频率（MHz） | 5775 |

4.2 测试模式

4.2.1 IEEE 802.11b的调制方式和数据速率

IEEE 802.11b的调制方式和数据速率见表10。

表10 802.11b的调制方式和数据速率

|  |  |
| --- | --- |
| 调制方式 | 数据速率 |
| DBIT/SK | 1Mbps |
| DQPSK | 2Mbps |
| CCK | 5.5Mbps、11Mbps |

4.2.2 IEEE 802.11a/g的调制方式和数据速率

IEEE 802.11a/g的调制方式和数据速率见表11。

表11 802.11a/g的调制方式和数据速率

|  |  |
| --- | --- |
| 调制方式 | 数据速率 |
| BIT/SK | 6Mbps、9Mbps |
| QPSK | 12Mbps、18Mbps |
| 16QAM | 24Mbps、36Mbps |
| 64QAM | 48Mbps、54Mbps |

4.2.3 IEEE 802.11n的调制方式和数据速率

IEEE 802.11n的调制方式和数据速率见表12。

表12 802.11n的调制方式和数据速率

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 空间流 | MCS标号 | 调制方式 | 码率 | HT20数据速率（Mbps） | HT40数据速率（Mbps） |
| GI=800ns | GI=400ns | GI=800ns | GI=400ns |
| 1×1 | 0 | BIT/SK | 1/2 | 6.5 | 7.2 | 13.5 | 15.0 |
| 1 | QPSK | 1/2 | 13.0 | 14.2 | 27.0 | 30.0 |
| 2 | QPSK | 3/4 | 19.5 | 21.7 | 40.5 | 45.0 |
| 3 | 16QAM | 1/2 | 26.0 | 28.9 | 54.0 | 60.0 |
| 4 | 16QAM | 3/4 | 39.0 | 43.3 | 81.0 | 90.0 |
| 5 | 64QAM | 2/3 | 52.0 | 57.8 | 108.0 | 120.0 |
| 6 | 64QAM | 3/4 | 58.5 | 65.0 | 121.5 | 135.0 |
| 7 | 64QAM | 5/6 | 65.0 | 72.2 | 135.0 | 150.0 |
| 2×2 | 8 | BIT/SK | 1/2 | 13.0 | 14.4 | 27.0 | 30.0 |
| 9 | QPSK | 1/2 | 26.0 | 28.9 | 54.0 | 60.0 |
| 10 | QPSK | 3/4 | 39.0 | 43.3 | 81.0 | 90.0 |
| 11 | 16QAM | 1/2 | 52.0 | 57.8 | 108.0 | 120.0 |
| 12 | 16QAM | 3/4 | 78.0 | 86.7 | 162.0 | 180.0 |
| 13 | 64QAM | 2/3 | 104.0 | 115.6 | 216.0 | 240.0 |
| 14 | 64QAM | 3/4 | 117.0 | 130.0 | 243.0 | 270.0 |
| 15 | 64QAM | 5/6 | 130.0 | 144.4 | 270.0 | 300.0 |
| 3×3 | 16 | BIT/SK | 1/2 | 19.5 | 21.7 | 40.5 | 45.0 |
| 17 | QPSK | 1/2 | 39.0 | 43.3 | 81.0 | 90.0 |

表12（续）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 空间流 | MCS标号 | 调制方式 | 码率 | HT20数据速率（Mbps） | HT40数据速率（Mbps） |
| GI=800ns | GI=400ns | GI=800ns | GI=400ns |
| 3×3 | 18 | QPSK | 3/4 | 58.5 | 65.0 | 121.5 | 135.0 |
| 19 | 16QAM | 1/2 | 78.0 | 86.7 | 162.0 | 180.0 |
| 20 | 16QAM | 3/4 | 117.0 | 130.0 | 243.0 | 270.0 |
| 21 | 64QAM | 2/3 | 156.0 | 173.3 | 324.0 | 360.0 |
| 22 | 64QAM | 3/4 | 175.5 | 195.0 | 364.5 | 405.0 |
| 23 | 64QAM | 5/6 | 195.0 | 216.7 | 405.0 | 450.0 |
| 4×4 | 24 | BIT/SK | 1/2 | 26.0 | 28.9 | 54.0 | 60.0 |
| 25 | QPSK | 1/2 | 52.0 | 57.8 | 108.0 | 120.0 |
| 26 | QPSK | 3/4 | 78.0 | 86.7 | 162.0 | 180.0 |
| 27 | 16QAM | 1/2 | 104.0 | 115.6 | 216.0 | 240.0 |
| 28 | 16QAM | 3/4 | 156.0 | 173.3 | 324.0 | 360.0 |
| 29 | 64QAM | 2/3 | 208.0 | 231.1 | 432.0 | 480.0 |
| 30 | 64QAM | 3/4 | 234.0 | 260.0 | 486.0 | 540.0 |
| 31 | 64QAM | 5/6 | 260.0 | 288.9 | 540.0 | 600.0 |

4.2.4 IEEE 802.11ac的调制方式和数据速率

IEEE 802.11ac的部分调制方式和数据速率见表13。

表13 802.11ac的调制方式和数据速率

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 空间流 | MCS标号 | 调制方式 | 码率 | HT20速率（Mbps） | HT40速率（Mbps） | HT80速率（Mbps） | VHT160速率（Mbps） |
| GI=800ns | GI=400ns | GI=800ns | GI=400ns | GI=800ns | GI=400ns | GI=800ns | GI=400ns |
| 1×1 | 0 | BIT/SK | 1/2 | 6.5 | 7.2 | 13.5 | 15.0 | 29.3 | 32.5 | 58.5 | 65.0 |
| 1 | QPSK | 1/2 | 13.0 | 14.4 | 27.0 | 30.0 | 58.5 | 65.0 | 117.0 | 130.0 |
| 2 | QPSK | 3/4 | 19.5 | 21.7 | 40.5 | 45.0 | 87.8 | 97.5 | 175.5 | 195.0 |
| 3 | 16QAM | 1/2 | 26.0 | 28.9 | 54.0 | 60.0 | 117.0 | 130.0 | 234.0 | 260.0 |
| 4 | 16QAM | 3/4 | 39.0 | 43.3 | 81.0 | 90.0 | 175.5 | 195.0 | 351.0 | 390.0 |
| 5 | 64QAM | 2/3 | 52.0 | 57.8 | 108.0 | 120.0 | 234.0 | 260.0 | 468.0 | 520.0 |
| 6 | 64QAM | 3/4 | 58.5 | 65.0 | 121.5 | 135.0 | 263.3 | 292.5 | 526.5 | 585.0 |
| 7 | 64QAM | 5/6 | 65.0 | 72.2 | 135.0 | 150.0 | 292.5 | 325.0 | 585.0 | 650.0 |
| 8 | 256QAM | 3/4 | 78.0 | 86.7 | 162.0 | 180.0 | 351.0 | 390.0 | 702.0 | 780.0 |
| 9 | 256QAM | 5/6 | N/A | N/A | 180.0 | 200.0 | 390.0 | 433.3 | 780.0 | 866.7 |
| 2×2 | 0 | BIT/SK | 1/2 | 13.0 | 14.4 | 27.0 | 30.0 | 58.6 | 65.0 | 117.0 | 130.0 |
| 1 | QPSK | 1/2 | 26.0 | 28.9 | 54.0 | 60.0 | 117.0 | 130.0 | 234.0 | 260.0 |
| 2 | QPSK | 3/4 | 39.0 | 43.3 | 81.0 | 90.0 | 175.5 | 195.0 | 351.0 | 390.0 |
| 3 | 16QAM | 1/2 | 52.0 | 57.8 | 108.0 | 120.0 | 234.0 | 260.0 | 468.0 | 520.0 |

表13（续）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 空间流 | MCS标号 | 调制方式 | 码率 | HT20速率（Mbps） | HT40速率（Mbps） | HT80速率（Mbps） | VHT160速率（Mbps） |
| GI=800ns | GI=400ns | GI=800ns | GI=400ns | GI=800ns | GI=400ns | GI=800ns | GI=400ns |
| 2×2 | 4 | 16QAM | 3/4 | 78.0 | 86.7 | 162.0 | 180.0 | 351.0 | 390.0 | 702.0 | 780.0 |
| 5 | 64QAM | 2/3 | 104.0 | 115.6 | 216.0 | 240.0 | 468.0 | 520.0 | 936.0 | 1040.0 |
| 6 | 64QAM | 3/4 | 117.0 | 130.0 | 243.0 | 270.0 | 526.5 | 585.0 | 1053.0 | 1170.0 |
| 7 | 64QAM | 5/6 | 130.0 | 144.4 | 270.0 | 300.0 | 585.0 | 650.0 | 1170.0 | 1300.0 |
| 8 | 256QAM | 3/4 | 156.0 | 173.3 | 324.0 | 360.0 | 702.0 | 780.0 | 1404.0 | 1560.0 |
| 9 | 256QAM | 5/6 | N/A | N/A | 360.0 | 400.0 | 780.0 | 866.7 | 1560.0 | 1733.3 |
| 3×3 | 0 | BIT/SK | 1/2 | 19.5 | 21.6 | 40.5 | 45.0 | 87.9 | 97.5 | 175.5 | 195.0 |
| 1 | QPSK | 1/2 | 39.0 | 43.2 | 81.0 | 90.0 | 175.5 | 195.0 | 351.0 | 390.0 |
| 2 | QPSK | 3/4 | 58.5 | 65.1 | 121.5 | 135.0 | 263.4 | 292.5 | 526.5 | 585.0 |
| 3 | 16QAM | 1/2 | 78.0 | 86.7 | 162.0 | 180.0 | 351.0 | 390.0 | 702.0 | 780.0 |
| 4 | 16QAM | 3/4 | 117.0 | 129.9 | 243.0 | 270.0 | 526.5 | 585.0 | 1053.0 | 1170.0 |
| 5 | 64QAM | 2/3 | 156.0 | 173.4 | 324.0 | 360.0 | 702.0 | 780.0 | 1404.0 | 1560.0 |
| 6 | 64QAM | 3/4 | 175.5 | 195.0 | 364.5 | 405.0 | 789.9 | 877.5 | 1579.5 | 1755.0 |
| 7 | 64QAM | 5/6 | 195.0 | 216.6 | 405.0 | 450.0 | 877.5 | 985.0 | 1755.0 | 1950.0 |
| 8 | 256QAM | 3/4 | 234.0 | 260.1 | 486.0 | 540.0 | 1053.0 | 1170.0 | 2106.0 | 2340.0 |
| 9 | 256QAM | 5/6 | N/A | N/A | 540.0 | 600.0 | 1170.0 | 1299.9 | 2340.0 | 2598.0 |
| 4×4 | 0 | BIT/SK | 1/2 | 26.0 | 28.8 | 54.0 | 60.0 | 117.2 | 130.0 | 234.0 | 260.0 |
| 1 | QPSK | 1/2 | 52.0 | 57.6 | 108.0 | 120.0 | 234.0 | 260.0 | 468.0 | 520.0 |
| 2 | QPSK | 3/4 | 78.0 | 86.8 | 162.0 | 180.0 | 351.2 | 390.0 | 702.0 | 780.0 |
| 3 | 16QAM | 1/2 | 104.0 | 115.6 | 216.0 | 240.0 | 468.0 | 520.0 | 936.0 | 1040.0 |
| 4 | 16QAM | 3/4 | 156.0 | 173.2 | 324.0 | 360.0 | 702.0 | 780.0 | 1404.0 | 1560.0 |
| 5 | 64QAM | 2/3 | 208.0 | 231.2 | 432.0 | 480.0 | 936.0 | 1040.0 | 1872.0 | 2080.0 |
| 6 | 64QAM | 3/4 | 234.0 | 260.0 | 486.0 | 540.0 | 1053.2 | 1170.0 | 2106.0 | 2340.0 |
| 7 | 64QAM | 5/6 | 260.0 | 288.8 | 540.0 | 600.0 | 1170.0 | 1300.0 | 2340.0 | 2600.0 |
| 8 | 256QAM | 3/4 | 312.0 | 346.8 | 648.0 | 720.0 | 1404.0 | 1560.0 | 2808.0 | 3120.0 |
| 9 | 256QAM | 5/6 | N/A | N/A | 720.0 | 800.0 | 1560.0 | 1733.2 | 3120.0 | 3466.8 |

4.2.5 IEEE 802.11ax的调制方式和数据速率

IEEE 802.11ax的部分调制方式和数据速率见表14。

表14 802.11ax的调制方式和数据速率

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 空间流 | MCS标号 | 调制方式 | 码率 | HT20速率（Mbps） | HT40速率（Mbps） | HT80速率（Mbps） | VHT160速率（Mbps） |
| GI=1600ns | GI=800ns | GI=1600ns | GI=800ns | GI=1600ns | GI=800ns | GI=1600ns | GI=800ns |
| 1×1 | 0 | BPSK | 1/2 | 8.1 | 8.6 | 16.3 | 17.2 | 34.0 | 36.0 | 68.1 | 72.1 |
| 1 | QPSK | 1/2 | 16.3 | 17.2 | 32.5 | 34.4 | 68.1 | 72.1 | 136.1 | 144.1 |

表14（续）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 空间流 | MCS标号 | 调制方式 | 码率 | HT20速率（Mbps） | HT40速率（Mbps） | HT80速率（Mbps） | VHT160速率（Mbps） |
| GI=1600ns | GI=800ns | GI=1600ns | GI=800ns | GI=1600ns | GI=800ns | GI=1600ns | GI=800ns |
| 1×1 | 2 | QPSK | 3/4 | 24.4 | 25.8 | 48.8 | 51.6 | 102.1 | 108.1 | 204.2 | 216.2 |
| 3 | 16QAM | 1/2 | 32.5 | 34.4 | 65.0 | 68.8 | 136.1 | 144.1 | 272.2 | 288.2 |
| 4 | 16QAM | 3/4 | 48.8 | 51.6 | 97.5 | 103.2 | 204.2 | 216.2 | 408.3 | 432.4 |
| 5 | 64QAM | 2/3 | 65.0 | 68.8 | 130.0 | 137.6 | 272.2 | 288.2 | 544.4 | 609.1 |
| 6 | 64QAM | 3/4 | 73.1 | 77.4 | 146.3 | 154.9 | 306.3 | 324.3 | 612.5 | 648.5 |
| 7 | 64QAM | 5/6 | 81.3 | 86.0 | 162.5 | 172.1 | 340.3 | 360.3 | 680.6 | 720.6 |
| 8 | 256QAM | 3/4 | 97.5 | 103.2 | 195.0 | 206.5 | 408.3 | 432.4 | 816.7 | 864.7 |
| 9 | 256QAM | 5/6 | 108.3 | 114.7 | 216.7 | 229.4 | 453.7 | 480.4 | 907.4 | 960.8 |
| 10 | 1024QAM | 3/4 | 121.9 | 129.0 | 243.8 | 258.1 | 510.4 | 540.4 | 1020.8 | 1080.9 |
| 11 | 1024QAM | 5/6 | 135.4 | 143.4 | 270.8 | 286.8 | 567.1 | 600.5 | 1134.3 | 1201.0 |
| 2×2 | 0 | BPSK | 1/2 | 16.3 | 17.2 | 32.5 | 34.4 | 68.1 | 72.1 | 136.1 | 144.1 |
| 1 | QPSK | 1/2 | 32.5 | 34.4 | 65.0 | 68.8 | 136.1 | 144.1 | 272.2 | 288.2 |
| 2 | QPSK | 3/4 | 48.8 | 51.6 | 97.5 | 103.2 | 204.2 | 216.2 | 408.3 | 432.4 |
| 3 | 16QAM | 1/2 | 65.0 | 68.8 | 130.0 | 137.6 | 272.2 | 288.2 | 544.4 | 576.5 |
| 4 | 16QAM | 3/4 | 97.5 | 103.2 | 195.0 | 206.5 | 408.3 | 432.4 | 816.7 | 864.7 |
| 5 | 64QAM | 2/3 | 130.0 | 137.6 | 260.0 | 275.3 | 544.4 | 576.5 | 1088.9 | 1211.4 |
| 6 | 64QAM | 3/4 | 146.3 | 154.9 | 292.5 | 309.7 | 612.5 | 648.5 | 1225.0 | 1297.1 |
| 7 | 64QAM | 5/6 | 162.5 | 172.1 | 325.0 | 344.1 | 680.6 | 720.6 | 1361.1 | 1441.2 |
| 8 | 256QAM | 3/4 | 195.0 | 206.5 | 390.0 | 412.9 | 816.7 | 864.7 | 1633.3 | 1729.4 |
| 9 | 256QAM | 5/6 | 216.7 | 229.4 | 433.3 | 458.8 | 907.4 | 960.8 | 1814.8 | 1921.6 |
| 10 | 1024QAM | 3/4 | 243.8 | 258.1 | 487.5 | 516.2 | 1020.8 | 1080.9 | 2041.7 | 2161.8 |
| 11 | 1024QAM | 5/6 | 270.8 | 286.8 | 541.7 | 573.5 | 1134.3 | 1201.0 | 2268.5 | 2402.0 |
| 3×3 | 0 | BPSK | 1/2 | 24.4 | 25.8 | 48.8 | 51.6 | 102.1 | 108.1 | 204.2 | 216.2 |
| 1 | QPSK | 1/2 | 48.8 | 51.6 | 97.5 | 103.2 | 204.2 | 216.2 | 408.3 | 432.4 |
| 2 | QPSK | 3/4 | 73.1 | 77.4 | 146.3 | 154.9 | 306.3 | 324.3 | 612.5 | 648.5 |
| 3 | 16QAM | 1/2 | 97.5 | 103.2 | 195.0 | 206.5 | 408.3 | 432.4 | 816.7 | 864.7 |
| 4 | 16QAM | 3/4 | 146.3 | 154.9 | 292.5 | 309.7 | 612.5 | 648.5 | 1225.0 | 1297.1 |
| 5 | 64QAM | 2/3 | 195.0 | 206.5 | 390.0 | 412.9 | 816.7 | 864.7 | 1633.3 | 1807.0 |
| 6 | 64QAM | 3/4 | 219.4 | 232.3 | 438.8 | 464.6 | 918.8 | 972.8 | 1837.5 | 1945.6 |
| 7 | 64QAM | 5/6 | 243.8 | 258.1 | 487.5 | 516.2 | 1020.8 | 1080.9 | 2041.7 | 2161.8 |
| 8 | 256QAM | 3/4 | 292.5 | 309.7 | 585.0 | 619.4 | 1225.0 | 1297.1 | 2450.0 | 2594.1 |
| 9 | 256QAM | 5/6 | 325.0 | 344.1 | 650.0 | 688.2 | 1361.1 | 1441.2 | 2722.2 | 2882.4 |
| 10 | 1024QAM | 3/4 | 365.6 | 387.1 | 731.3 | 774.3 | 1531.3 | 1621.3 | 3062.5 | 3242.6 |
| 11 | 1024QAM | 5/6 | 406.3 | 430.1 | 812.5 | 860.3 | 1701.4 | 1801.5 | 3402.8 | 3602.9 |

表14（续）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 空间流 | MCS标号 | 调制方式 | 码率 | HT20速率（Mbps） | HT40速率（Mbps） | HT80速率（Mbps） | VHT160速率（Mbps） |
| GI=1600ns | GI=800ns | GI=1600ns | GI=800ns | GI=1600ns | GI=800ns | GI=1600ns | GI=800ns |
| 4×4 | 0 | BPSK | 1/2 | 32.5 | 34.4 | 65.0 | 68.8 | 136.1 | 144.1 | 272.2 | 288.2 |
| 1 | QPSK | 1/2 | 65.0 | 68.8 | 130.0 | 137.6 | 272.2 | 288.2 | 544.4 | 576.5 |
| 2 | QPSK | 3/4 | 97.5 | 103.2 | 195.0 | 206.5 | 408.3 | 432.4 | 816.7 | 864.7 |
| 3 | 16QAM | 1/2 | 130.0 | 137.6 | 260.0 | 275.3 | 544.4 | 576.5 | 1088.9 | 1152.9 |
| 4 | 16QAM | 3/4 | 195.0 | 206.5 | 390.0 | 412.9 | 816.7 | 864.7 | 1633.3 | 1729.4 |
| 5 | 64QAM | 2/3 | 260.0 | 275.3 | 520.0 | 550.6 | 1088.9 | 1152.9 | 2177.8 | 2396.0 |
| 6 | 64QAM | 3/4 | 292.5 | 309.7 | 585.0 | 619.4 | 1225.0 | 1297.1 | 2450.0 | 2594.1 |
| 7 | 64QAM | 5/6 | 325.0 | 344.1 | 650.0 | 688.2 | 1361.1 | 1441.2 | 2722.2 | 2882.4 |
| 8 | 256QAM | 3/4 | 390.0 | 412.9 | 780.0 | 825.9 | 1633.3 | 1729.4 | 3266.7 | 3458.8 |
| 9 | 256QAM | 5/6 | 433.3 | 458.8 | 866.7 | 917.6 | 1814.8 | 1921.6 | 3629.6 | 3843.1 |
| 10 | 1024QAM | 3/4 | 487.5 | 516.2 | 975.0 | 1032.4 | 2041.7 | 2161.8 | 4083.3 | 4323.5 |
| 11 | 1024QAM | 5/6 | 541.7 | 573.5 | 1083.3 | 1147.1 | 2268.5 | 2402.0 | 4537.0 | 4803.9 |

4.3 测试条件

本标准所涉及的测试均在如下条件下进行：

——正常温度：-20℃~55℃；

——相对湿度：5%~75%；

——大气压强：86kPa~106kPa；

——正常电压：设备制造商声明的设备额定供电电压。

4.4 测试连接图

被测设备

衰减器

频谱分析仪

图1 传导测试连接图

被测设备

频谱分析仪

天线

测试桌

测试转台

滤波器或衰减器

预放

图2 辐射测试连接图

5 射频指标测试方法

5.1 等效全向辐射功率

5.1.1 传导测试

1）如图1连接被测设备与频谱分析仪；

2）被测设备的速率设置为最低速率，并输出最大功率；

3）被测设备设置为最低信道；

4）频谱分析仪设置见表15；

表15 EIRP的频谱分析仪设置

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 频谱分析仪的设置 | 20MHz带宽 | 40MHz带宽 | 80MHz带宽 | 160MHz带宽 |
| RBW | 100kHz | 100kHz | 100kHz | 100kHz |
| VBW | 300kHz | 300kHz | 300kHz | 300kHz |
| SPAN | 60MHz | 120MHz | 240MHz | 480MHz |

5）用频谱分析仪测得被测设备单根天线的输出功率为P，单位为dBm；

6）通过公式（1）可计算得出等效全向辐射功率PEIRP；

PEIRP=P+G+L （1）

式中：G——被测设备单根天线的天线增益，单位为dBi；

L——衰减器的衰减值和参与测试线缆的损耗值，单位为dB。

7）被测设备设置为最高信道，重复4）~6）；

8）被测设备设置为最高速率，并输出最大功率，重复3）~7）；

9）改变被测设备的模式（支持的所有模式均应测试），重复2）~8）；

10）若被测设备为多天线设备且支持波束赋形，则通过式（2）计算得出等效全向辐射功率PEIRP。

PEIRP=$\sum\_{k=1}^{n}\left（P\_{k}+G\_{k}+L\_{k}\right）+G\_{bf}$ （2）

式中：Pk——被测设备每根天线的输出功率，单位为dBm；

Gk——被测设备每根天线的天线增益，单位为dBi；

Lk——被测设备每根天线接入的衰减器衰减值和参与测试线缆的损耗值，单位为dB；

Gbf——波束赋形增益。

5.1.2 辐射测试

1）如图2布置被测设备与频谱分析仪；

2）调整天线极化和测试转台角度，被测设备的速率设置为最低速率，并输出最大功率；

3）被测设备设置为最低信道；

4）频谱分析仪设置见表15；

5）用频谱分析仪测得被测设备的等效全向辐射功率PEIRP，单位为dBm；

6）被测设备设置为最高信道，重复4）~5）；

7）被测设备设置为最高速率，并输出最大功率，重复3）~6）；

8）改变被测设备的模式（支持的所有模式均应测试），重复2）~7）。

5.2 等效全向功率谱密度

5.2.1 传导测试

1）如图1连接被测设备与频谱分析仪；

2）被测设备的速率设置为最低速率，并输出最大功率；

3）被测设备设置为最低信道；

4）频谱分析仪设置见表16；

表16 等效全向功率谱密度的频谱分析仪设置

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 频谱分析仪的设置 | 20MHz带宽 | 40MHz带宽 | 80MHz带宽 | 160MHz带宽 |
| RBW | 1MHz | 1MHz | 1MHz | 1MHz |
| VBW | 3MHz | 3MHz | 3MHz | 3MHz |
| SPAN | 60MHz | 120MHz | 240MHz | 480MHz |

5）用频谱分析仪测得被测设备单根天线的等效全向功率谱密度为D，单位为dBm/MHz；

6）通过公式（3）可计算得出等效全向功率谱密度为PSDEIRP；

PSDEIRP=D+G+L （3）

式中：G——被测设备单根天线的天线增益，单位为dBi；

L——衰减器的衰减值和参与测试线缆的损耗值，单位为dB。

7）被测设备设置为最高信道，重复4）~6）；

8）被测设备设置为最高速率，并输出最大功率，重复3）~7）；

9）改变被测设备的模式（支持的所有模式均应测试），重复2）~8）；

10）若被测设备为多天线设备且支持波束赋形，则通过式（4）计算得出等效全向功率谱密度PSDEIRP。

PSDEIRP=$\sum\_{k=1}^{n}\left（D\_{k}+G\_{k}+L\_{k}\right）+G\_{bf}$ （4）

式中：Dk——被测设备每根天线的功率谱密度，单位为dBm/MHz；

Gk——被测设备每根天线的天线增益，单位为dBi；

Lk——被测设备每根天线接入的衰减器衰减值和参与测试线缆的损耗值，单位为dB；

Gbf——波束赋形增益。

5.2.2 辐射测试

1）如图2布置被测设备与频谱分析仪；

2）调整天线极化和测试转台角度，被测设备的速率设置为最低速率，并输出最大功率；

3）被测设备设置为最低信道；

4）频谱分析仪设置见表16；

5）用频谱分析仪测得被测设备的等效全向功率谱密度PSDEIRP，单位为dBm/MHz；

6）被测设备设置为最高信道，重复4）~5）；

7）被测设备设置为最高速率，并输出最大功率，重复3）~6）；

8）改变被测设备的模式（支持的所有模式均应测试），重复2）~7）。

5.3 带外发射功率

5.3.1 传导测试

1）如图1连接被测设备与频谱分析仪；

2）被测设备的速率设置为最低速率，并输出最大功率；

3）被测设备设置为最低信道；

4）频谱分析仪设置见表17；

表17 带外发射功率的频谱分析仪设置

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 频谱分析仪的设置 | 20MHz带宽 | 40MHz带宽 | 80MHz带宽 | 160MHz带宽 |
| RBW | 100kHz | 100kHz | 100kHz | 100kHz |
| VBW | 300kHz | 300kHz | 300kHz | 300kHz |
| 跟踪方式 | Max Hold | Max Hold | Max Hold | Max Hold |

5）用频谱分析仪测得被测设备使用频率下限处的带外发射功率为A1，单位为dBm/100kHz；

6）被测设备设置为最高信道，重复4），测得被测设备使用频率上限处的带外发射功率为A2，单位为dBm/100kHz；

7）被测设备设置为最高速率，并输出最大功率，重复3）~6）；

8）改变被测设备的模式（支持的所有模式均应测试），重复2）~7）。

5.3.2 辐射测试

1）如图2布置被测设备与频谱分析仪；

2）调整天线极化和测试转台角度；

3）重复5.3.1中的2）至8）。

5.4 频率范围

5.4.1 传导测试

1）如图1连接被测设备与频谱分析仪；

2）被测设备的速率设置为最低速率，并输出最大功率；

3）被测设备设置为最低信道；

4）频谱分析仪设置见表15；

5）使用频谱分析仪的标记功能，找到低于工作频率且谱密度刚低于-80dBm/Hz的频率点fL；

6）被测设备设置为最高信道，重复4），使用频谱分析仪的标记功能，找到高于工作频率且谱密度刚低于-80dBm/Hz的频率点fH；

7）测得的频率fL至fH记为被测设备的频率范围；

8）被测设备设置为最高速率，并输出最大功率，重复3）~7）；

9）改变被测设备的模式（支持的所有模式均应测试），重复2）~8）。

5.4.2 辐射测试

1）如图2布置被测设备与频谱分析仪；

2）调整天线极化和测试转台角度；

3）重复5.4.1中的2）至9）。

5.5 占用带宽

5.5.1 传导测试

1）如图1连接被测设备与频谱分析仪；

2）被测设备的速率设置为最低速率，并输出最大功率；

3）被测设备设置为最低信道；

4）频谱分析仪设置见表15，用频谱分析仪的Occupied BW功能测量被测设备的占用带宽；

5）被测设备设置为最高信道，重复4）；

6）被测设备设置为最高速率，并输出最大功率，重复3）~5）；

7）改变被测设备的模式（支持的所有模式均应测试），重复2）~6）。

5.5.2 辐射测试

1）如图2布置被测设备与频谱分析仪；

2）调整天线极化和测试转台角度；

3）重复5.5.1中的2）至7）。

5.6 载频容限

5.6.1 传导测试

1）如图1连接被测设备与频谱分析仪；

2）被测设备发射未加调制的信号，即发射单载波；

3）被测设备设置为最低信道；

4）使用频谱分析仪的Peak功能，标记点频率记为F，单位为Hz；

5）通过式（5）计算得出载频容限为T，单位为×10-6；

T=(F-f)/f （5）

式中：f——被测设备的标称频率，单位为Hz；

6）被测设备设置为最高信道，重复4）~5）；

7）改变被测设备的模式（支持的所有模式均应测试），重复2）~6）。

5.6.2 辐射测试

1）如图2布置被测设备与频谱分析仪；

2）调整天线极化和测试转台角度；

3）重复5.6.1中的2）至7）。

5.7 杂散发射

5.7.1 传导测试

1）如图1连接被测设备与频谱分析仪；

2）被测设备的速率设置为最低速率，并输出最大功率；

3）被测设备设置为最低信道；

4）按被测设备支持频段的技术要求设置频谱分析仪，检波方式为RMS，跟踪方式为Max Hold，使用频谱分析仪的标记功能，读取每个测试频段内的杂散信号，判断其是否符合要求；

5）被测设备设置为最高信道，重复4）；

6）被测设备设置为最高速率，并输出最大功率，重复3）~5）；

7）改变被测设备的模式（支持的所有模式均应测试），重复2）~6）。

5.7.2 辐射测试

1）如图2布置被测设备与频谱分析仪；

2）调整天线极化和测试转台角度；

3）重复5.7.1中的2）至7）。

5.8 频谱发射模板

5.8.1 传导测试

1）如图1连接被测设备与频谱分析仪；

2）被测设备的速率设置为最低速率，并输出最大功率；

3）被测设备设置为最低信道；

4）频谱分析仪设置见表15，用频谱分析仪的Spectrum Emission Mask功能测量被测设备的频谱发射模板；

5）被测设备设置为最高信道，重复4）；

6）被测设备设置为最高速率，并输出最大功率，重复3）~5）；

7）改变被测设备的模式（支持的所有模式均应测试），重复2）~6）。

5.8.2 辐射测试

1）如图2布置被测设备与频谱分析仪；

2）调整天线极化和测试转台角度；

3）重复5.8.1中的2）至7）。

附 录 A

（规范性）

辐射测试场地的要求

A.1 测试场地的总要求

测试场地可选择开阔测试场、全电波暗室或半电波暗室。所选择测试场应经过水平和垂直极化的场地衰减特性的校准测试。

A.2 开阔测试场

所选择的开阔测试场应满足GB/T 6113.104-2021中相关章节要求。

A.3 半电波暗室

半电波暗室的要求应满足GB 9254.1-2021中相关章节要求。

低于30MHz频率的磁场强度H和电场强度E之间的转化关系如下：

H(dB(μA/m))= E(dB(μV/m))-51.5 （A.1）

A.4 全电波暗室

全电波暗室中被测设备的空间内（含电缆）的任一点与测量天线之间的空间损耗（包括垂直极化和水平极化）实测值和理论值之差应在±4dB之内。同时，测量天线在所测频段内的3dB波束宽度能够覆盖被测设备（含电缆）。

全电波暗室中测量天线、被测设备和其替代用天线的测量布置同开阔测试场相似。测试距离至少为3m，且不小于2.5倍的被测物最大尺寸。测量天线的物理尺寸不能超过测试距离的20%，测量天线应适合水平和垂直极化波的接收，测量天线应在一定架高要求范围内调整。测量天线、替代天线的增益精度在±1dB以内。

参 考 文 献

[1] GB 15629.11-2003《信息技术 系统间远程通信和信息交换局域网和城域网 特定要求 第11部分：无线局域网媒体访问控制和物理层规范》

[2] GB 15629.1101-2006《信息技术 系统间远程通信和信息交换局域网和城域网 特定要求 第11部分：无线局域网媒体访问控制和物理层规范：5.8GHz频段高速物理层扩展规范》

[3] GB 15629.1102-2003《信息技术 系统间远程通信和信息交换局域网和城域网 特定要求 第11部分：无线局域网媒体访问控制和物理层规范：2.4GHz频段较高速物理层扩展规范》

[4] GB 15629.1104-2006《信息技术 系统间远程通信和信息交换局域网和城域网 特定要求 第11部分：无线局域网媒体访问控制和物理层规范：2.4GHz频段更高数据速率扩展规范》

[5] GB/T 6113.104-2021《无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地》

[6] GB 9254.1-2021《信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分：发射要求》

[7] 工无函[2020]308号《工业和信息化部无线电管理局关于完善多天线无线局域网设备型号核准技术要求及测试方法有关事宜的通知》

[8] 工信部无[2021]129号《工业和信息化部关于加强和规范2400MHz、5100MHz和5800MHz频段无线电管理有关事宜的通知》

[9] ETSI EN 300 328 Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Wideband transmission systems; Data transmission equipment operating in the 2,4 GHz ISM band and using wide band modulation techniques; Harmonized EN covering essential requirements under article 3.2 of the R&TTE Directive

[10] ETSI EN 301 893 Broadband Radio Access Networks (BRAN); 5GHz high performance RLAN; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive

[11] ETSI EN 302 502 Broadband Radio Access Networks (BRAN); 5.8GHz fixed broadband data transmitting systems; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive

**DB**XX**/T** XXX-XXXX