



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۹۹۴-۲۲

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

20994-22

1st.Edition

2016

شبکه‌های سلولی IMT؛

EN هماهنگ شده که الزامات اساسی ماده

۲-۳ رهنمود R&TTE را پوشش می‌دهد؛

قسمت ۲۲: ایستگاه‌های پایه FDD (BS)

(وایمکس (WiMAX) سیار) OFDMA TDD

WMAN

**IMT cellular networks;  
Harmonized EN covering the  
essential requirements of article 3.2  
of the R&TTE Directive;  
Part 22: OFDMA TDD WMAN (Mobile  
WiMAX) FDD Base Stations (BS)**

ICS:33.100.01

به نام خدا

## آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان\* صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که براساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های ویژه کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبره کردن (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می‌کند. ترویج تجهیزات بین‌المللی یکاها، کالیبره کردن (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

---

1 - International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3 - International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« شبکه‌های سلولی IMT؛ EN هماهنگ‌شده که الزامات اساسی ماده ۳-۲ رهنمود R&TTE را پوشش می‌دهد؛ قسمت ۲۲: ایستگاه‌های پایه FDD (BS) (وایمکس (WiMAX) سیار) OFDMA TDD WMAN

### رئیس:

راشد محصل، جلیل  
(دکتری مخابرات میدان)

### دبیر:

ارقند، ایرج  
(فوق لیسانس مخابرات)

### سمت و / یا نمایندگی

عضو هیات علمی - دانشگاه تهران

سرپرست آزمایشگاه SAR و EMC - مرکز تحقیقات  
صنایع انفورماتیک

### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آرزومند، مسعود  
(فوق لیسانس مخابرات)

عضو هیات علمی گروه ارتباطات رادیویی - پژوهشگاه  
ارتباطات و فناوری اطلاعات

جمشیدی، سامان  
(لیسانس الکترونیک)

کارشناس ایمنی و سازگاری الکترومغناطیسی - شرکت  
آزمایشگاه‌های صنایع انرژی

خسروی، رامین  
(فوق لیسانس مخابرات)

عضو هیات علمی - دانشگاه آزاد اسلامی

زندباف، عباس  
(لیسانس مهندسی مخابرات)

کارشناس - شرکت ارتباطات  
زیرساخت

زارعی، وحید  
(فوق لیسانس مخابرات)

کارشناس آزمایشگاه - مرکز تحقیقات  
صنایع انفورماتیک

عروجی، سید مهدی  
(فوق لیسانس مدیریت فناوری اطلاعات)

سرپرست گروه تدوین استاندارد - سازمان تنظیم مقررات و  
ارتباطات رادیویی

نجفی، ناصر  
(فوق لیسانس الکترونیک)

مدیر پروژه - مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیشگفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع
۲	۱-۲ مراجع الزامی
۲	۲-۲ مراجع اطلاعاتی
۳	۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها
۳	۱-۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۲-۱-۳ رگبار
۳	۳-۱-۳ نمایه محیطی
۳	۴-۱-۳ Eval_BW1
۳	۵-۱-۳ آنتن یکپارچه
۴	۶-۱-۳ بیشینه توان خروجی
۴	۷-۱-۳ توان میانگین
۴	۸-۱-۳ بیشینه توان خروجی اسمی
۴	۹-۱-۳ توان نوبه‌دمایی گیرنده
۵	۱۰-۱-۳ WiMAX
۵	۲-۳ نمادها
۶	۳-۳ کوتاه‌نوشت‌ها
۷	۴ مشخصه الزامات اساسی
۷	۱-۴ نمایه محیطی
۷	۲-۴ الزامات انطباق
۷	۱-۲-۴ مقدمه
۸	۲-۲-۴ پوش گسیل طیفی فرستنده
۹	۳-۲-۴ نسبت توان نشت مجرای مجاور فرستنده (ACLR)
۱۰	۴-۲-۴ گسیل‌های زائد فرستنده
۱۳	۵-۲-۴ بیشینه توان خروجی ایستگاه پایه
۱۳	۶-۲-۴ مدوله‌سازی متقابل فرستنده
۱۴	۷-۲-۴ گسیل‌های زائد گیرنده
۱۵	۸-۲-۴ گزینش مجرای مجاور گیرنده (ACS)

۱۶	۹-۲-۴ مشخصه‌های انسداد گیرنده
۱۹	۱۰-۲-۴ مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده
۲۰	۵ آزمون انطباق با الزامات فنی
۲۰	۱-۵ شرایط محیطی برای آزمون
۲۰	۲-۵ اطلاعات محصول
۲۰	۳-۵ تفسیر نتایج اندازه‌گیری
۲۲	۴-۵ مجموعه آزمون‌های رادیویی اساسی
۲۲	۱-۴-۵ پوش گسیل طیفی فرستنده
۲۴	۲-۴-۵ نسبت توان نشت مجرای مجاور فرستنده (ACLR)
۲۶	۳-۴-۵ گسیل‌های زائد فرستنده
۲۸	۴-۴-۵ بیشینه توان خروجی ایستگاه پایه
۳۰	۵-۴-۵ مدوله‌سازی متقابل فرستنده
۳۱	۶-۴-۵ گسیل‌های زائد گیرنده
۳۳	۷-۴-۵ گزینش مجرای مجاور گیرنده (ACS)
۳۵	۸-۴-۵ مشخصه‌های انسداد گیرنده
۳۶	۹-۴-۵ مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده
۴۲	پیوست ب (الزامی): ویژگی نمایه محیطی
۴۳	پیوست پ (آگاهی‌دهنده): کتابنامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «شبکه‌های سلولی EN:IMT هماهنگ شده که الزامات اساسی ماده ۳-۲ رهنمود R&TTE را پوشش می‌دهد؛ قسمت ۲۲: ایستگاه‌های پایه (BS) FDD (وایمکس (WiMAX) سیار) OFDMA TDD WMAN» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یکصد و هشتاد و هفتمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۹۴/۱۱/۵ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهند گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و مآخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ETSI EN 301 908-22, V5.2.1: 2011, IMT cellular networks; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive Part 22: OFDMA TDD WMAN (Mobile WiMAX) FDD Base Stations (BS)

## مقدمه

با توجه به اینکه مقررات و ضوابط استفاده از باند فرکانسی رادیویی در هر کشور بر اساس جدول ملی فرکانس‌های رادیویی تعیین می‌شود که توسط رگولاتوری همان کشور تهیه شده است، در مورد مقررات رادیویی و باندهای فرکانسی این مجموعه استانداردها، نیز باید به مقررات و ضوابط استفاده از طیف رادیویی، مصوب سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی به نشانی [www.cra.ir](http://www.cra.ir) به عنوان مرجع مرتبط مراجعه کرد که بر تمامی مقررات و ضوابط رادیویی اشاره شده در این استاندارد اولویت دارد.

**شبکه‌های سلولی EN؛ IMT هماهنگ شده که الزامات اساسی ماده ۲-۳ رهنمود R&TTE را پوشش می‌دهد؛ قسمت ۲۲: ایستگاه‌های پایه (BS) FDD (وایمکس (WiMAX) سیار) OFDMA TDD WMAN**

**۱ هدف و دامنه کاربرد**

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین پوشش تمهیدات ماده<sup>۱</sup> ۲-۳ رهنمود<sup>۲</sup> [i.2] 1999/5/EC (رهنمود R&TTE) است که بیان می‌کند «..... تجهیزات رادیویی باید به گونه‌ای ساخته شوند که برای اجتناب از تداخل مضر از طیف اختصاص یافته به ارتباطات رادیویی فضایی/زمینی و منابع مداری به طور مؤثر استفاده کنند».

این استاندارد برای تجهیزات رادیویی نوع زیر به کار می‌رود:

- ایستگاه‌های پایه وایمکس<sup>۳</sup> (دسترسی بین‌المللی ریزموج بی‌سیم) ارتباطات دو طرفه با تقسیم بسامدی (WiMAX FDD)<sup>۴</sup> سیار برای مخابرات سیار بین‌المللی<sup>۵</sup> که از روش دسترسی چندگانه با تمایز بسامدی متعامد<sup>۶</sup> همراه با تقسیم زمانی دو طرفه<sup>۷</sup> در شبکه بیسیم کلان شهری<sup>۸</sup> (IMT-OFDMA TDD WMAN) بهره می‌گیرند. این نوع تجهیزات رادیویی قادرند در تمام یا قسمتی از باندهای بسامدی آورده شده در جدول ۱-۱ کار کنند.

**جدول ۱-۱ باندهای بسامدی عملیاتی (کاری) ایستگاه پایه WiMAX FDD**

شاخص رده باند WiMAX سیار	راستا انتقال	باندهای بسامدی WiMAX FDD سیار
7 G	ارسال	۹۶۰ MHz تا ۹۲۵ MHz
	دریافت	۸۸۰ MHz تا ۹۱۵ MHz
6 C	ارسال	۱ ۸۸۰ MHz تا ۱ ۸۰۵ MHz
	دریافت	۱ ۷۸۵ MHz تا ۱ ۷۱۰ MHz

علاوه بر این استاندارد، مجاز است ENهای دیگری که تحت قسمت‌های دیگر ماده<sup>۳</sup> رهنمود [i.2] R&TTE الزامات فنی را از لحاظ الزامات اساسی مشخص می‌کنند برای تجهیزات مشمول هدف و دامنه کاربرد این استاندارد به کار روند.

یادآوری - فهرستی از این ENها روی تارنما <http://www.newapproach.org> موجود است.

- 1- Article
- 2- Directive
- 3- Wireless International Microwave Access
- 4- Frequency Division Duplexing
- 5- International Mobile Telecommunications
- 6- Orthogonal Frequency Division Multiple Access
- 7- Time Division Duplex
- 8- Wireless Metropolitan Network



## ۲ مراجع

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

### ۱-۲ مراجع الزامی

استانداردهای مرجع پیش رو برای کاربرد این استاندارد الزامی هستند.

- 2-1** ETSI EN 301 908-1 (V5.2.1): "IMT cellular networks; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive; Part 1: Introduction and common requirements".
- 2-2** CEPT/ERC/Recommendation 74-01E (Siófok 98, Nice 99, Sesimbra 02, Hradec Kralove 05): "Unwanted emissions in the spurious domain".

### ۲-۲ مراجع اطلاعاتی

استانداردهای مرجع پیش رو برای کاربرد این استاندارد الزامی نیستند اما کاربر را در حوزه موضوعی خاص یاری می‌رسانند.

- 2-2-1** Directive 98/34/EC of the European Parliament and of the Council of 22 June 1998 laying down a procedure for the provision of information in the field of technical standards and regulations.
- 2-2-2** Directive 1999/5/EC of the European Parliament and of the Council of 9 March 1999 on radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity (R&TTE Directive).
- 2-2-3** ETSI EG 201 399: "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); A guide to the production of Harmonized Standards for application under the R&TTE Directive".
- 2-2-4** ETSI TR 102 215 (V1.3.1): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Recommended approach, and possible limits for measurement uncertainty for the measurement of radiated electromagnetic fields above 1 GHz".
- 2-2-5** ETSI EN 300 019-1-0: "Environmental Engineering (EE); Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment; Part 1-0: Classification of environmental conditions; Introduction".
- 2-2-6** ETSI TR 100 028 (V1.4.1) (all parts): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum matters (ERM); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".
- 2-2-7** ITU-R Recommendation SM.329-10 (2003): "Unwanted emissions in the spurious domain".

## ۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها

۱-۳

### اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در رهنمود [i.2] R&TTE، تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۲-۱-۳

### رگباره

#### **burst**

دوره زمانی است که در طی آن امواج رادیویی به طور خود خواسته پیش از دوره‌هایی ارسال شده یا توسط آنها به نتیجه می‌رسند که در طی آن هیچ ارسال خود خواسته‌ای انجام نمی‌شود.

۳-۱-۳

### نمایه محیطی

#### **Environmental profile**

گستره شرایط محیطی اعلام شده است که تحت آن انطباق تجهیزات مشمول هدف و دامنه کاربرد این استاندارد الزامی است.

۴-۱-۳

#### **Eval\_BW1**

شرط آزمون است در جایی که باند گذر پالایه مستطیلی با پهنای باند ۴/۷۵ MHz برای تجهیز ۵ MHz و ۹/۵ MHz برای تجهیز ۱۰ MHz به منظور اندازه‌گیری متمرکز روی یک مجرا کاری (عملیاتی) یا یک مجرا ضعیف مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۵-۱-۳

### آنتن یکپارچه

## integral antenna

آنتنی است که به‌عنوان قسمتی از تجهیزات رادیویی توسط تأمین‌کننده اعلام می‌شود. یادآوری- حتی زمانی که تجهیزات مجهز به یک آنتن یکپارچه مد نظر باشد، همچنان امکان جداسازی آنتن از تجهیزات با استفاده از ابزاری خاص وجود دارد. در چنین مواردی، ارزیابی مجزای تجهیزات رادیویی و آنتن بر اساس الزامات این استاندارد چند قسمتی مجاز است.

۶-۱-۳

## بیشینه توان خروجی

### maximum output power

سطح توان میانگین هر حامل ایستگاه پایه یا تجهیزات کاربر است که در شرایط مرجع تعیین شده در رابط آنتن اندازه‌گیری می‌شود.

۷-۱-۳

## توان میانگین

### Mean power

این توان زمانی که در یک نشانک مدوله شده به‌کار رود توان (ارسالی یا دریافتی) پهنای باند محسوب می‌شود.

یادآوری- واژه «میانگین» در اینجا به منظور مستثنی نمودن نوسان دامنه مرتبط با تغییرات فرضی موجود در نشانک، به عنوان مثال در نتیجه مدوله‌سازی دامنه، شکل‌گیری ضربان، پیش معادل‌سازی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد. بهتر است میانگین‌گیری زمان برای تخمین توان میانگین با تأثیر تغییرات فرضی به‌کار رود. همچنین بهتر است دوره کاری متناظر با فعالیت رگباره درون یک قاب برای تخمین توان «میانگین» یکپارچه شود.

۸-۱-۳

## بیشینه توان خروجی اسمی

### Nominal maximum output power

بیشینه سطح توان اسمی میانگین اندازه‌گیری شده روی کل پهنای باند مجزا تخصیص یافته به ایستگاه پایه در رابط آنتن است که توسط سازنده اعلام می‌شود؛ برای تجهیزاتی که تغییر پویای قالب مدوله‌سازی را پیاده می‌کنند، این توان به عنوان بیشینه توان اسمی میانگین مرتبط با قالب مدوله‌سازی در نظر گرفته شده است که بالاترین توان را تحویل می‌دهد.

۹-۱-۳

## توان نطفه دمایی گیرنده

## receiver thermal noise power

برابر است با  $k \times T \times BW \times F$

۱۰-۱-۳

## WiMAX

نام تجاری فناوری OFDMA TDD WMAN IMT است.

۲-۳ نمادها

در این استاندارد، نمادهای زیر به کار می‌روند:

$A_{BS}$	Base Station Interface A	واسط ایستگاه پایه A
$A_{MS}$	Mobile Station Interface A	واسط ایستگاه متحرک A
$A_{UUT}$	Unit Under Test Interface A	واسط واحد تحت آزمون A
BW	Assigned channel bandwidth	پهنای باند مجرای واگذار شده
dB	decibel	دسیبل
dBc	decibel relative to Pnom carrier power measured in Eval_BW1	دسیبل وابسته به توان حامل Pnom اندازه‌گیری شده در Eval_BW1
dBm	decible relative to 1 milliwatt	دسیبل بر پایه ۱ میلی‌وات
f	Frequency of measurement	بسامد اندازه‌گیری
$F_c$	Center frequency of the assigned channel	بسامد مرکزی مجرای واگذار شده
F	Receiver noise figure	رقم نوفه گیرنده
$F_{UL\_low}$	The lowest frequency of the uplink operating band	پایین‌ترین بسامد باند کاری (عملیاتی) پیوند فراسو یادآوری - به جدول ۱-۲-۲-۲-۴ مراجعه کنید.
$F_{UL\_high}$	The highest frequency of the uplink operating band	بالا‌ترین بسامد باند کاری (عملیاتی) پیوند فراسو یادآوری - به جدول ۱-۲-۲-۲-۴ مراجعه کنید.
k	Boltzmann's constant	ثابت بولتزمن
$M_{BS}$	Base Station Interface M	واسط ایستگاه پایه M
$M_{MS}$	Mobile Station Interface M	واسط ایستگاه متحرک M
N	Maximum number of antennas in a multiple antenna configuration	بیشینه تعداد آنتن‌ها در یک پیکر بندی آنتن چندگانه
$N_{th}$	Receiver thermal noise power expressed in dBm	توان نوفه دمایی گیرنده که بر حسب dBm بیان می‌شود
$P_{SENS}$	Receiver sensitivity level at BER $\leq 10^{-6}$ (or equivalent PER)	سطح حساسیت‌پذیری گیرنده در عملکرد $BER \leq$

	performance for an AWGN channel, corresponding to the most robust modulation and coding rate supported by the technology	$10^{-6}$ (یا PER معادل) برای یک مجرا AWGN، متناظر با مقاوم‌ترین مدوله‌سازی و نسبت کدگذاری پشتیبانی شده توسط فناوری
P <sub>nom</sub>	declared nominal maximum output Power	بیشینه توان خروجی اسمی اعلام شده
P <sub>SENS5</sub>	sensitivity levels at $BER \leq 10^{-6}$ for a 5 MHz channel, corresponding to the most robust modulation and coding rate supported by the technology	سطوح حساسیت‌پذیری در $BER \leq 10^{-6}$ برای یک مجرا 5 MHz متناظر با مقاوم‌ترین مدوله‌سازی و نسبت کدگذاری پشتیبانی شده توسط فناوری
P <sub>SENS10</sub>	sensitivity levels at $BER \leq 10^{-6}$ for a 10 MHz channel, corresponding to the most robust modulation and coding rate supported by the technology	سطوح حساسیت‌پذیری در $BER \leq 10^{-6}$ برای یک مجرا 10 MHz متناظر با مقاوم‌ترین مدوله‌سازی و نسبت کدگذاری پشتیبانی شده توسط فناوری
T	Ambient temperature in Kelvin	دمای محیط بر حسب کلوین

### ۳-۳ کوتاه‌نوشت‌ها

در این استاندارد، کوتاه‌نوشت‌های زیر به کار می‌روند:

ACLR	Adjacent Channel Leakage power Ratio	نسبت توان نشت مجرای مجاور
ACS	Adjacent Channel Selectivity	گزینش مجرای مجاور
AWGN	Additive White Gaussian Noise	نوفه سفید گائوسی افزودنی
BER	Bit Error Ratio	نسبت خطای بیت
BS	Base Station	ایستگاه پایه
BW	BandWidth	پهنای باند
CW	Continuous Wave	موج پیوسته
ERM	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters	سازگاری الکترومغناطیسی و موضوعات طیف رادیویی
FDD	Frequency Division Duplexing	تمایز بسامدی مجرای دو طرفه
GHz	GigaHertz	گیگاهرتز
MHz	MegaHertz	مگاهرتز
MSG	Mobile Standard Group	گروه استانداردسازی سیار
OFDMA	Orthogonal Frequency Division Multiple Access	روش دسترسی چندگانه با تمایز بسامدی متعامد
PER	Packet Error Ratio	نسبت خطای بسته
R&TTE	Radio equipment and Telecommunications Terminal Equipment	تجهیزات پایانه ارتباطات راه دور و تجهیزات رادیویی

RF	Radio Frequency	بسامد رادیویی
RMS	Root Mean Square	میانگین ریشهٔ دوم مربعات
TFES	Task Force for European Standards for IMT	نیروی کار (گماشت گروه) برای استانداردهای اروپایی در زمینه IMT
TPC	Transmit Power Control	واپایش توان ارسال
UE	User Equipment	تجهیزات کاربر
UUT	Unit Under Test	واحد تحت آزمون

#### ۴ مشخصه الزامات اساسی

به استناد مادهٔ ۳-۲ رهنمود [i.2] 1999/5/EC پدیده‌های آورده شده در این بند به‌عنوان پدیده‌های مرتبط با الزامات اساسی تعیین شده‌اند.

##### ۱-۴ نمایه محیطی

الزامات فنی این استاندارد تحت نمایه محیطی که باید توسط سازنده اعلام شود برای عملکرد تجهیزات به کار می‌رود. تجهیزات باید در هر زمانی که درون محدوده‌های مرزی رخ نمای محیطی عملیاتی مورد نیاز کار می‌کنند با تمامی الزامات فنی این استاندارد مطابقت داشته باشند.

##### ۲-۴ الزامات انطباق

###### ۱-۲-۴ مقدمه

علاوه بر پارامترهای ارائه شده در استاندارد [1] EN 301 908-1 شش پارامتر اساسی دیگر برای برآوردن الزام اساسی تحت مادهٔ ۳-۲ رهنمود [i.2] R&TTE برای ایستگاه‌های پایه IMT (BS)، تعیین شده است. برای تجهیزات تحت پوشش هدف و دامنهٔ کاربرد این استاندارد، جدول ۴-۲-۱-۱ مرجع قابل ارجاعی (بازگشتی) را بین این شش پارامتر اساسی و ۹ الزام فنی متناظر ارائه می‌دهد. برای برآوردن یک پارامتر اساسی، انطباق با تمام الزامات فنی متناظر در جدول ۴-۲-۱-۱ باید صحت سنجی شود.

### جدول ۴-۲-۱-۱ مراجع قابل ارجاع

پارامتر اساسی	الزامات فنی متناظر
پوش گسیل طیفی	۲-۲-۴ پوش گسیل طیفی فرستنده
	۳-۲-۴ نسبت توان نشت مجرا مجاور فرستنده
	۶-۲-۴ مشخصه‌های مدوله سازی متقابل ارسال
گسیل‌های زائد هدایتی (هدایت شده) از رابط آنتن فرستنده	۴-۲-۴ گسیل‌های زائد فرستنده
درستی بیشینه توان خروجی	۵-۲-۴ بیشینه توان خروجی فرستنده
گسیل‌های زائد هدایتی (هدایت شده) از رابط آنتن گیرنده	۷-۲-۴ گسیل‌های زائد گیرنده
تأثیر تداخل روی عملکرد گیرنده	۹-۲-۴ مشخصه‌های انسداد گیرنده
	۱۰-۲-۴ مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده
گزینش مجرا مجاور گیرنده	۸-۲-۴ گزینش مجرا مجاور گیرنده (ACS)

#### ۲-۲-۴ پوشانه گسیل طیفی فرستنده

##### ۱-۲-۲-۴ تعریف

پوشانه گسیل طیفی الزام گسیل خارج از بانندی را برای فرستنده تعریف می‌کند. این گسیل‌های خارج از بانندی گسیل‌های ناخواسته خارج از پهنای باند مجرا هستند، به استثنای گسیل‌های زائد که از فرآیند مدوله‌سازی و عدم خطی بودن در فرستنده ایجاد می‌شوند.

##### ۲-۲-۲-۴ محدوده‌ها

یک افزاره ایستگاه پایه که روی حامل RF منفرد پیکربندی شده مطابق ویژگی سازنده ارسال را انجام می‌دهد باید الزام را برآورده کند. گسیل‌ها نباید از بیشینه سطح مشخص شده در جدول‌های ۱-۱-۲-۲-۲-۲-۴ و ۱-۲-۲-۲-۲-۴ برای بیشینه توان خروجی BS مناسب و پهنای باندهای مجرا اسمی ۵ MHz و ۱۰MHz فراتر روند.

##### ۱-۲-۲-۲-۴ الزامات برای پهنای باند مجرا ۵ MHz

گسیل خارج از بانندی به عنوان سطح توانی مشخص می‌شود که روی پهنای باند اندازه‌گیری تعیین شده اندازه‌گیری شده است اما با dBc متمرکز روی مجرا ۵ MHz مرتبط است. توان هر نوع گسیل BS نباید از سطوح تعیین شده در جدول ۱-۱-۲-۲-۲-۴ فراتر رود.

جدول ۴-۲-۲-۱ الزام پوشانه گسیل طیفی

شماره قطعه	ورنهاده از مرکز مجرا ( $\Delta f$ ) (MHz)	پهنای باند یکپارچه سازی (kHz)	سطح مجاز گسیل درون پهنای باند یکپارچه سازی (dBm)
۱	۲٫۵ تا ۲٫۷ <	۳۰	-۱۴
۲	۲٫۷ تا ۳٫۵ <	۳۰	-۱۴-۱۵ ( $\Delta f - ۲٫۷۱۵$ )
۳	۳٫۵ تا ۴٫۰ <	۳۰	-۲۶
۴	۷٫۵ تا ۱۲٫۵ $\leq$	۱۰۰۰	-۱۳

۴-۲-۲-۲ الزامات برای پهنای باند مجرا ۱۰ MHz

گسیل خارج از باندی به عنوان سطح توان مرتبط با dBc متمرکز روی مجرا ۱۰ MHz مشخص می شود. توان هر نوع گسیل BS نباید از سطوح تعیین شده در جدول ۴-۲-۲-۲-۱ فراتر رود.

جدول ۴-۲-۲-۲ الزام پوشانه گسیل طیفی

شماره قطعه	ورنهاده از مرکز مجرا ( $\Delta f$ ) (MHz)	پهنای باند یکپارچه سازی (kHz)	سطح مجاز گسیل درون پهنای باند یکپارچه سازی (dBm)
۱	۵٫۰ تا ۵٫۲ <	۳۰	-۱۴
۲	۵٫۲ تا ۶٫۰ <	۳۰	-۱۴-۱۵ ( $\Delta f - ۲٫۷۱۵$ )
۳	۶٫۰ تا ۶٫۵ <	۳۰	-۲۶
۴	۱۵٫۰ تا ۱۵٫۰ $\leq$	۱۰۰۰	-۱۳
۵	۱۵٫۰ تا ۲۵٫۰ $\leq$	۱۰۰۰	-۱۵

یادآوری - به عنوان یک استثنا، میزان بیشینه در باند ۹۲۵ MHz تا ۹۶۰ MHz که قطعه ۵ پوشانه گسیل نسبت به آن تا بالای باند پیوند فرسو گسترده می شود به ۱۰ MHz + خارج از لبه باند پیوند فرسوی بالایی محدود می شود. الزامات گسیل زائد بند ۴-۲-۴ باید فراتر از این نقطه به کار روند.

۴-۲-۳ انطباق

باید آزمون های انطباق توصیف شده در زیربند ۵-۴-۱ انجام شوند.

۴-۲-۴ نسبت توان نشت مجرا مجاور فرستنده (ACLR)

۴-۲-۳-۱ تعریف

نسبت توان نشت مجرا مجاور (ACLR) نسبت میانگین توان اندازه گیری شده از طریق یک باند پالایه عبوری تمرکز یافته روی بسامد مجرا واگذار شده است به توان میانگینی که از طریق همان باند پالایه عبوری تمرکز یافته روی اولین مجرا مجاور اندازه گیری شده است. باند پالایه عبوری، پاسخ و پهنای باند اسمی مطابق Eval\_BW 1 تنظیم می شوند.



۱-۲-۳-۲-۴ الزامات ACLR برای پهنای باند مجرا ۵ MHz

برای ۵ MHz BW، ACLR باید با محدوده‌های تعیین شده در جدول ۱-۱-۲-۳-۲-۴ برابر بوده یا از آنها بزرگتر باشد.

جدول ۱-۱-۲-۳-۲-۴ محدوده‌های ACLR ایستگاه پایه برای BW مجرا ۵ MHz

مجرا مجاور	محدوده ACLR مرتبط با بسامد مجرا واگذار شده (dB)
	محدوده ACLR برای Eval_BW 1
$F_C \pm 5.0 \text{ MHz}$	۴۴/۲
$F_C \pm 10.0 \text{ MHz}$	۴۹/۲

۲-۲-۳-۲-۴ الزامات ACLR برای پهنای باند مجرا ۱۰ MHz

برای ۱۰ MHz BW، ACLR باید با محدوده‌های تعیین شده در جدول ۱-۲-۲-۳-۲-۴ برابر بوده یا از آنها بزرگتر باشد.

جدول ۱-۱-۲-۳-۲-۴ محدوده‌های ACLR ایستگاه پایه برای BW مجرا ۱۰ MHz

مجرا مجاور	محدوده ACLR مرتبط با بسامد مجرا واگذار شده (dB)
	محدوده ACLR برای Eval_BW 1
$F_C \pm 10.0 \text{ MHz}$	۴۴/۲
$F_C \pm 20.0 \text{ MHz}$	۴۹/۲

۳-۳-۲-۴ انطباق

باید آزمون‌های انطباق توصیف شده در زیربند ۲-۴-۵ انجام شوند.

۴-۲-۴ گسیل‌های زائد فرستنده

تعریف ۱-۴-۲-۴

گسیل‌های زائد فرستنده گسیل‌هایی هستند که در پی اثرات ناخواسته فرستنده از قبیل گسیل هم‌آهنگ، گسیل پارازیتی، محصولات مدوله‌سازی متقابل و محصولات تبدیل بسامد به وجود می‌آیند اما شامل گسیل‌های برون‌بندی نمی‌شوند. این اندازه‌گیری هدایت شده در درگاه خروجی RF انجام می‌شود. محدوده‌های گسیل زائد به منظور ملاحظه همزیستی درون سامانه‌ای به صورت الزامات کلی تعیین شده‌اند که با توصیه نامه<sup>۱</sup> ITU-R SM.329-10 [i.7] و الزامات خاص گستره بسامدی همسو هستند.

محدوده‌ها ۲-۴-۲-۴

الزامات کلی ۰-۲-۴-۲-۴

الزامات باید هم برای BS منطقه گسترده به کار روند و هم BS منطقه محلی.

محدوده‌های گسیل‌های زائد (یا به طور دقیق‌تر، طبق آخرین تعاریف ITU-R، گسیل‌های ناخواسته در دامنه زائد) باید با توصیه نامه CEPT/ERC [2] 74-01 مطابقت داشته باشند.

الزامات آورده شده در جدول‌های ۱-۱-۲-۴-۲-۴ و ۱-۲-۲-۴-۲-۴ و ۱-۳-۲-۴-۲-۴ تنها برای بسامدهایی کاربرد دارند که از ۲۵٪ پهنای باند مجرا (که برای پهنای باند مجرا ۵ MHz برابر ۱۲/۵ MHz و برای پهنای باند مجرا ۱۰ MHz برابر ۲۵ MHz است) دور از بسامد مرکزی حامل بزرگتر باشند. در جدول‌های زیر،  $f_c$  بسامد مرکزی نشانک ارسالی و  $f$  بسامد گسیل زائد است. BW پهنای باند مجرا انتخابی است، یعنی ۵MHz یا ۱۰ MHz.

الزامات برای پهنای باند مجرا ۵ MHz ۱-۲-۴-۲-۴

جدول ۱-۱-۲-۴-۲-۴ الزام گسیل زائد برای پهنای باند مجرا ۵ MHz

قطعه	گستره بسامد	پهنای باند اندازه گیری	بیشینه سطح مجاز (dBm)
۱	$9 \text{ kHz} \leq f < 150 \text{ kHz}$	۱ kHz	-۳۶
۲	$150 \text{ kHz} \leq f < 30 \text{ MHz}$	۱۰ kHz	-۳۶
۳	$30 \text{ MHz} \leq f < 1000 \text{ MHz}$	۱۰۰ kHz	-۳۶
۴	$1 \text{ GHz} \leq f < 12/75 \text{ GHz}$	۳۰ kHz اگر $12/5 \leq  f_c - f  < 50 \text{ MHz}$ ۳۰۰ kHz اگر $50 \text{ MHz} \leq  f_c - f  < 60 \text{ MHz}$ ۱ MHz اگر $60 \text{ MHz} \leq  f_c - f $	-۳۰

الزامات برای پهنای باند مجرا ۱۰ MHz ۲-۲-۴-۲-۴

جدول ۴-۲-۲-۴-۱ الزام گسیل زائد برای پهنای باند مجرا ۱۰ MHz

قطعه	گستره بسامد	پهنای باند اندازه گیری	بیشینه سطح مجاز (dBm)
۱	$9 \text{ kHz} \leq f < 150 \text{ kHz}$	۱ kHz	-۳۶
۲	$150 \text{ kHz} \leq f < 30 \text{ MHz}$	۱۰ kHz	-۳۶
۳	$30 \text{ MHz} \leq f < 1000 \text{ MHz}$	۱۰۰ kHz	-۳۶
۴	$1 \text{ GHz} \leq f < 12/75 \text{ GHz}$	۳۰ kHz اگر $25 \text{ MHz} \leq  f_c - f  < 100 \text{ MHz}$ ۳۰۰ kHz اگر $100 \text{ MHz} \leq  f_c - f  < 120 \text{ MHz}$ ۱ MHz اگر $120 \text{ MHz} \leq  f_c - f $	-۳۰

۴-۲-۴-۲-۳ الزامات افزونه‌ای گسیل زائد

جدول ۴-۲-۴-۲-۳-۱ الزامات افزونه‌ای گسیل‌های زائد برای BS (خارج باندى)

باند (MHz)	سطح بیشینه گسیل (dBm)	پهنای باند اندازه گیری (MHz)
$791 \leq f < 821$	-۵۲	۱
$832 \leq f < 862$	-۴۹	۱
$876 \leq f < 915$	-۵۱	۱
$880 \leq f < 915$	-۴۹	۱
$921 \leq f < 925$	-۴۷	۱
$925 \leq f < 960$	-۵۲	۱
$1710 \leq f < 1785$	-۴۹	۱
$1805 \leq f < 1880$	-۵۲	۱
$1920 \leq f < 1980$	-۴۹	۱
$2110 \leq f < 2170$	-۵۲	۱
$1900 \leq f < 1920$	-۴۹	۱
$2010 \leq f < 2025$	-۵۲	۱
$2500 \leq f < 2570$	-۴۹	۱
$2570 \leq f < 2620$	-۵۲	۱
$2620 \leq f < 2690$	-۵۲	۱

#### ۴-۲-۴-۲-۴ محافظت گیرنده BS در مقابل BS خود یا BS متفاوت

این الزام باید به منظور محافظت گیرنده‌های BS‌هایی به کار رود که حساسیت آنها توسط گسیل‌های حاصل از یک فرستنده BS از بین رفته است.

توان هر نوع گسیل زائد نباید از محدوده مشخص شده در جدول ۴-۲-۴-۲-۴ فراتر رود.

جدول ۴-۲-۴-۲-۴ محدوده‌های گسیل‌های BS برای محافظت گیرنده BS از گسیل زائد

گستره بسامد	سطح بیشینه	پهنای باند اندازه‌گیری	یادآوری
$F_{UL\_low} - F_{UL\_high}$	-۹۶ dBm	۱۰۰ kHz	
یادآوری - $F_{UL\_low}$ و $F_{UL\_high}$ به ترتیب پایین‌ترین و بالا ترین بسامد باند کاری پیوند فراسوی WiMAX BS هستند.			

#### ۳-۴-۲-۴ انطباق

باید آزمون‌های انطباق توصیف شده در بند ۳-۴-۵ انجام شوند.

#### ۵-۲-۴ بیشینه توان خروجی ایستگاه پایه

#### ۱-۵-۲-۴ تعریف

بیشینه توان خروجی اسمی ( $P_{nom}$ ) سطح توان میانگین اسمی اندازه‌گیری شده روی کل پهنای باند تخصیص یافته‌ای است که در رابط آنتن قابل دسترس است.

رواداری توان خروجی تفاوت بین  $P_{nom}$  اعلام شده و بیشینه توان خروجی واقعی است با محدوده‌های رواداری متناظر.

#### ۲-۵-۲-۴ محدوده‌ها

این الزام باید هم برای BS منطقه گسترده به کار رود و هم BS منطقه محلی.

در شرایط عادی، توان خروجی اندازه‌گیری شده که مطابق بند ۲-۱-۴-۴-۵ مشتق شده است باید درون محدوده  $+ ۲۷$  dB و  $- ۲۷$  dB - توان خروجی نامی سازنده باقی بماند.

در شرایط نهایی، توان خروجی اندازه‌گیری شده که براساس بند ۲-۱-۴-۴-۵ مشتق شده است باید درون محدوده  $+ ۳۲$  dB و  $- ۳۲$  dB - توان خروجی نامی سازنده باقی بماند.

#### ۳-۵-۲-۴ انطباق

باید آزمون‌های انطباق توصیف شده در زیربند ۴-۴-۵ انجام شوند.

#### ۶-۲-۴ مدوله‌سازی متقابل فرستنده

#### ۴-۲-۶-۱ تعریف

الزام مدوله‌سازی متقابل ارسال، سنجه توانمندی فرستنده در ممانعت از تولید نشانک‌ها در عناصر غیر خطی است که در نتیجه وجود خود نشانک ارسالی و دستیابی نشانک تداخل‌کننده به فرستنده از طریق آنتن ایجاد شده‌اند.

وقتی نشانک تداخلی مدوله شده در سطح توان میانگین ۳۰ dB پایین‌تر از توان میانگین نشانک **واسته** شده به درون اتصال‌گر آنتن تزریق می‌شود، سطح مدوله‌سازی متقابل ارسال برابر توان محصولات مدوله‌سازی متقابل است. پهنای باند نشانک مورد نیاز باید به ترتیب ۵ MHz و ۱۰ MHz باشد. تداخل‌گر دارای همان پهنای باند نشانک مورد نیاز است.

بسامد مرکزی ورنهاد نشانک تداخلی از بسامد مرکزی حامل نشانک مورد نظر باید برای BW مجرا ۵ MHz در  $\pm 5$  MHz،  $\pm 10$  MHz و  $\pm 15$  MHz ( $\pm 10$  MHz)،  $\pm 20$  MHz و  $\pm 30$  MHz برای BW مجرا ۱۰ MHz قرار گیرد، به استثنای بسامدهای تداخلی که به طور جزئی یا کامل خارج از باند بسامد کاری اعلام شده برای ایستگاه پایه قرار دارند.

#### ۴-۲-۶-۲ محدوده‌ها

با به‌کارگیری پوشانه گسیل طیفی توسط نشانک آزمونی، ACLR و الزامات گسیل زائد باید در سومین و پنجمین بسامدهای مدوله‌سازی متقابلی که با نشانک تداخل‌کننده را همپوشانی ندارند به برآوردن محدوده‌های زیربندهای ۲-۲-۲-۴، ۲-۳-۲-۴ و ۲-۴-۲-۴ ادامه دهند.

#### ۴-۲-۶-۳ انطباق

باید آزمون‌های انطباق توصیف شده در بند ۵-۴-۵ انجام شوند.

#### ۴-۲-۶-۷ گسیل‌های زائد گیرنده

#### ۴-۲-۶-۱ تعریف

توان گسیل‌های زائد توان گسیل‌های تولید شده یا تقویت شده در گیرنده است که در رابط آنتن BS ظاهر می‌شود. این الزامات برای تمام BS ها با درگاه مجزای آنتن Rx و Tx به کار می‌روند. آزمون باید زمانی انجام شود که هم Tx و هم Rx با درگاه Tx پایان یافته روشن هستند.

برای BS که تنها به یک رابط آنتن منفرد برای گیرنده و فرستنده مجهز است، باید الزامات زیریند ۴-۲-۴ گسیل‌های زائد فرستنده برای این درگاه به کار روند و نیازی به انجام این آزمون نیست.

الزامات جدول ۴-۲-۷-۱-۲-۴ زیر تنها برای بسامدهایی کاربردی هستند که بزرگتر از ۲۵٪ پهنای باند مجرا (که برای پهنای باند مجرا ۵ MHz برابر ۱۲/۵ MHz و برای پهنای باند مجرا ۱۰ MHz برابر ۲۵ MHz است) دور از بسامد حامل مرکزی هستند.

#### ۲-۷-۲-۴ محدوده‌ها

الزامات باید هم برای BS منطقه گسترده به کار روند و هم BS منطقه محلی. محدوده‌های گسیل‌های زائد (یا به طور دقیق‌تر، مطابق آخرین تعاریفات IUT-R، گسیل‌های ناخواسته در دامنه زائد) باید با توصیه نامه [2] CEPT/ERC 74-01 مطابقت داشته باشند. جدول ۱-۲-۷-۲-۴ الزامات گسیل زائد گیرنده را فهرست می‌کند، در اینجا  $f_c$  بسامد مرکزی نشانگر ارسالی و  $f$  بسامد گسیل زائد است. BW پهنای باند مجرا انتخابی است، یعنی ۵ MHz یا ۱۰ MHz.

جدول ۱-۲-۷-۲-۴ الزامات کلی گسیل‌های زائد گیرنده

باند بسامدی	پهنای باند اندازه گیری	سطح بیشینه
$30 \text{ MHz} \leq f < 1 \text{ GHz}$	100 kHz	-57 dBm
$1 \text{ GHz} \leq f \leq 12,75 \text{ GHz}$	1 MHz	-47 dBm

#### ۳-۷-۲-۴ انطباق

باید آزمون‌های انطباق توصیف شده در بند ۵-۴-۶ انجام شوند.

#### ۸-۲-۴ گزینش مجرا مجاور گیرنده (ACS)

#### ۱-۸-۲-۴ تعریف

گزینش دومین مجرا مجاور<sup>۱</sup> (ACS) و مجرا مجاور گیرنده (سنجه) قابلیت گیرنده در دریافت یک نشانگر خواسته شده در بسامد مجرا واگذار شده آن است که با حضور یک نشانگر مجرا مجاور در ورنهاد بسامدی مورد نظر از بسامد مرکزی مجرا واگذار شده انجام می‌شود. ACS سطح توان تداخل‌گر (بر حسب dBm) وابسته به نوفه دمایی ( $N_{th}$ ) است.

برای ارجاع دقیق به مقادیر گزینش دومین مجرا مجاور و مجرا مجاور گیرنده، یک سطح حساسیت‌پذیری به‌عنوان سطح نشانگر برای عملکرد نسبت خطای بیت (BER)  $\leq 10^{-6}$  (یا BER معادل)، روی پهنای باند مجرا (۵ MHz یا ۱۰ MHz) تعریف می‌شود که با مقاوم‌ترین مدوله سازی و نسبت کدگذاری پشتیبانی شده توسط فناوری متناظر است.

$N_{th}$  نوفه دمایی گیرنده تجهیزات است که توسط سازنده اعلام شده است و با  $kTBWf$  برابر است که در آن BW پهنای باند تجهیزات و F رقم نوفه گیرنده است

#### ۲-۸-۲-۴ محدوده‌ها

جدول‌های ۱-۲-۸-۲-۴ و ۲-۲-۸-۲-۴ محدوده و پارامترهای آزمون را برای ACS گیرنده به ترتیب در اولین و دومین مجرا مجاور برای پهنای باند مجراهای ۵ MHz و ۱۰ MHz مشخص می‌کنند. برای یک

پهنای باند مجرا واگذار شده ۵ MHz، پهنای باند مجرا تداخل گر ۵ MHz و برای پهنای باند مجرا واگذار شده ۱۰ MHz پهنای باند مجرا تداخل گر ۱۰ MHz مورد استفاده قرار می گیرد. تمام اندازه گیری ها روی ۹۵٪ مجرا انجام می شوند. سامانه انطباق باید قادر باشد نسبت خطای بی تی (BER)  $> 10^{-6}$  (یا PER معادل) با سطوح تداخل تعیین شده در جدول ها را برآورده کند. معیارهای معادل نسبت خطای بسته (PER) می توانند به صورت جایگزین با توجه به ابعاد بسته پشتیبانی شده مورد استفاده قرار گیرند.

جدول ۱-۲-۸-۲-۴ محدوده ها و پارامترهای آزمون برای گزینش مجرا مجاور گیرنده برای پهنای باند مجرا

#### ۵ MHz

توصیف	درون-مجرا	تداخل گر روی اولین مجرا (1 <sup>th</sup> ) مجاور	تداخل گر روی دومین مجرا (2 <sup>th</sup> ) مجاور
محدوده های ACS (dB)		۴۶	۵۶
توان (dBm)	$P_{SENS} + ۳$	$Nth + ۴۶$	$Nth + ۵۶$
بسامد مرکزی (MHz)	$f_c$	$f_c \pm ۵ \text{ MHz}$	$f_c \pm ۱۰ \text{ MHz}$

جدول ۲-۲-۸-۲-۴ محدوده ها و پارامترهای آزمون برای گزینش مجرا مجاور گیرنده برای پهنای باند مجرا

#### ۱۰ MHz

توصیف	درون-مجرا	تداخل گر روی اولین مجرا (1 <sup>th</sup> ) مجاور	تداخل گر روی دومین مجرا (2 <sup>th</sup> ) مجاور
محدوده های ACS (dB)		۴۶	۵۶
توان (dBm)	$P_{SENS} + ۳$	$Nth + ۴۶$	$Nth + ۵۶$
بسامد مرکزی (MHz)	$f_c$	$f_c \pm ۱۰ \text{ MHz}$	$f_c \pm ۲۰ \text{ MHz}$

#### ۳-۸-۲-۴ انطباق

باید آزمون های انطباق توصیف شده در بند ۵-۴-۶ انجام شوند.

#### ۹-۲-۴ مشخصه های انسداد گیرنده

#### ۱-۹-۲-۴ تعریف

مشخصه های انسداد قابلیت گیرنده در دریافت یک نشانک خواسته شده در بسامد مجرا واگذار شده به آن است که در حضور یک تداخل گر ناخواسته روی بسامدهایی غیر از بسامدهای مجراهای مجاور انجام می شود. الزام عملکرد انسداد در نشانک های تداخل کننده ای با بسامد مرکزی به کار می رود که درون گستره های مشخص شده در جدول های زیر با استفاده از اندازه مرحله ای ۱ MHz قرار دارند. عملکرد انسداد باید در تمام بسامدها به کار رود به استثنای بسامدهایی که یک پاسخ زائد در آن ها روی می دهد.

$P_{SENS5}$  و  $P_{SENS10}$  به ترتیب سطوح حساسیت‌پذیری در  $BER \leq 10^{-6}$  برای مجراهای ۵ MHz و ۱۰ MHz هستند که با مقاوم‌ترین نسبت کدگذاری و مدوله‌سازی پشتیبانی شده توسط ایستگاه پایه متناظرند. نشانک خواسته شده باید با مقاوم‌ترین کدگذاری و مدوله‌سازی پشتیبانی شده توسط BS مورد استفاده قرار گیرد.

#### ۲-۹-۲-۴ محدوده‌ها

نشانک خواسته شده باید با مقاوم‌ترین کدگذاری و مدوله‌سازی پشتیبانی شده توسط BS مورد استفاده قرار گیرد.

الزام عملکرد BER در  $BER \leq 10^{-6}$  (یا PER معادل) باید زمانی برآورده شود که نشانک‌های پیش‌رو به ورودی آنتن BS تزویج شوند:

- یک نشانک خواسته شده در بسامد مجرا واگذار شده، با توان میانگین ۶ dB بالای  $P_{SENS5}$
- نشانک تداخل‌کننده با پارامترهای زیر.

جدول ۱-۲-۹-۲-۴ محدوده‌های انسداد درون باندهای گیرنده برای پهنای باند مجرا ۵ MHz در ۹۰۰ MHz

بسامد مرکزی نشانک تداخل‌کننده (MHz)	توان میانگین نشانک داخل‌کننده (dBm)	توان میانگین نشانک واسسته شده (dB)	کمینه ورنهاد از نشانک تداخل‌کننده از لبه مجرا (MHz)	نوع نشانک تداخل‌کننده
۸۶۰ تا ۹۲۵	-۴۰	$P_{SENS5} + 6$	۱۲/۵	کدگذاری و مدوله‌سازی معادل با نشانک خواسته شده
۱ تا ۸۶۰ ۹۲۵ تا ۱۲۷۵	-۱۵	$P_{SENS5} + 6$	۱۲/۵	حامل CW



جدول ۲-۲-۹-۲-۴ محدوده‌های انسداد درون باندهای گیرنده برای پهنای باند مجرا ۵MHz در ۱۸۰۰ MHz

نوع نشانک تداخل کننده	کمینه ورنهاد از نشانک تداخل کننده از لبه مجرا (MHz)	توان میانگین نشانک واصله شده (dB)	توان میانگین نشانک تداخل کننده (dBm)	بسامد مرکزی نشانک تداخل کننده (MHz)
کدگذاری و مدوله‌سازی معادل با نشانک خواسته شده	۱۲/۵	$P_{SENS5} + 6$	-۴۰	۱۶۹۰ تا ۱۸۰۵
حامل CW	۱۲/۵	$P_{SENS5} + 6$	-۱۵	۱ تا ۱۶۹۰ ۱۲۷۵۰ تا ۱۸۰۵

الزام عملکرد BER در  $BER \leq 10^{-6}$  (یا PER معادل) باید زمانی برآورده شود که نشانک‌های پیش رو به ورودی آنتن UE تزویج شوند:

- یک نشانک خواسته شده در بسامد مجرا واگذار شده، با توان میانگین ۶ dB بالای  $P_{SENS10}$
- نشانک تداخل کننده با پارامترهای زیر.

جدول ۳-۲-۹-۲-۴ محدوده‌های انسداد درون باندهای گیرنده برای پهنای باند مجرا ۱۰ MHz در ۹۰۰ MHz

نوع نشانک تداخل کننده	کمینه ورنهاد از نشانک تداخل کننده از لبه مجرا (MHz)	توان میانگین نشانک خواسته شده (dB)	توان میانگین نشانک تداخل کننده (dBm)	بسامد مرکزی نشانک تداخل کننده (MHz)
کدگذاری و مدوله‌سازی معادل با نشانک خواسته شده	۲۵	$P_{SENS5} + 6$	-۴۰	۸۶۰ تا ۹۲۵
حامل CW	۲۵	$P_{SENS5} + 6$	-۱۵	۱ تا ۸۶۰ ۱۲۷۵۰ تا ۹۲۵

جدول ۴-۲-۹-۲-۴ محدوده‌های انسداد درون باندهای گیرنده برای پهنای باند مجرا ۱۰ MHz در ۱۸۰۰ MHz

نوع نشانک تداخل کننده	کمینه ورنهاد از نشانک تداخل کننده از لبه مجرا (MHz)	توان میانگین نشانک خواسته شده (dB)	توان میانگین نشانک تداخل کننده (dBm)	بسامد مرکزی نشانک تداخل کننده (MHz)
کدگذاری و مدوله‌سازی معادل با نشانک خواسته شده	۲۵	$P_{SENS5} + 6$	-۴۰	۱۶۹۰ تا ۱۸۰۵
حامل CW	۲۵	$P_{SENS5} + 6$	-۱۵	۱ تا ۱۶۹۰ ۱۲۷۵۰ تا ۱۸۰۵

#### ۳-۹-۲-۴ انطباق

باید آزمون‌های انطباق توصیف شده در بند ۵-۴-۸ انجام شوند.

#### ۱۰-۲-۴ مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده

#### ۱-۱۰-۲-۴ تعریف و کاربردپذیری

ترکیب رتبه سوم و بالاتر دو نشانک تداخل‌کننده RF می‌تواند نشانک تداخل‌کننده‌ای را در باند مجرا مطلوب تولید کند. رد پاسخ مدوله‌سازی متقابل (سنجه) قابلیت گیرنده است در دریافت یک نشانک خواسته شده روی بسامد مجرا واگذار شده آن با حضور دو یا چند نشانک تداخل‌کننده که رابطه بسامدی خاصی با نشانک خواسته شده دارند.

#### ۲-۱۰-۲-۴ محدوده‌ها

$P_{SENS5}$  و  $P_{SENS10}$  سطوح حساسیت‌پذیری در  $BER \leq 10^{-6}$  به ترتیب برای مجراهای ۵ MHz و ۱۰ MHz هستند که با مقاوم‌ترین نسبت کدگذاری و مدوله‌سازی متقابل پشتیبانی شده توسط ایستگاه پایه متناظر هستند.

الزام عملکرد BER در  $BER \leq 10^{-6}$  (یا PER معادل) باید زمانی برآورده شود که نشانک‌های پیش رو به ورودی آنتن UE تزویج شوند:

- یک نشانک خواسته شده در بسامد مجرا واگذار شده با توان میانگین ۶ dB بالای  $P_{SENS5}$
- دو نشانک تداخل‌کننده با پارامترهای زیر.

#### جدول ۴-۲-۱۰-۲-۱ مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده برای پهنای باند مجرا ۵ MHz

توان میانگین نشانک تداخل‌کننده	ورنهاده بسامد مرکزی نشانک تداخل‌کننده از لبه مجرا	نوع نشانک تداخل‌کننده
-۴۸ dBm	۷٫۵ MHz	نشانک CW
-۴۸ dBm	۱۷٫۵ MHz	مدوله‌سازی و کدگذاری معادل با کدگذاری و مدوله‌سازی نشانک خواسته شده

الزام عملکرد BER در  $BER \leq 10^{-6}$  (یا PER معادل) باید زمانی برآورده شود که نشانک‌های پیش رو به ورودی آنتن UE تزویج شوند:

- یک نشانک خواسته شده در بسامد مجرا واگذار شده با توان میانگین ۶ dB بالای  $P_{SENS10}$
- دو نشانک تداخل‌کننده با پارامترهای زیر.

جدول ۴-۲-۱۰-۲-۲ مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده برای پهنای باند مجرا ۱۰ MHz

توان میانگین نشانک تداخل کننده	ورنه‌اد بسامد مرکزی نشانک تداخل کننده از لبه مجرا	نوع نشانک تداخل کننده
-۴۸ dBm	۱۵ MHz	نشانک CW
-۴۸ dBm	۳۵ MHz	مدوله‌سازی و کدگذاری معادل با کدگذاری و مدوله‌سازی نشانک خواسته شده

۴-۲-۹-۳ انطباق

باید آزمون‌های انطباق توصیف شده در بند ۵-۴-۹ انجام شوند.

۵ آزمون انطباق با الزامات فنی

۱-۵ شرایط محیطی برای آزمون

الزامات فنی این استاندارد تحت نمایه محیطی اعلام شده توسط سازنده برای عملکرد مورد نظر تجهیزات و آنتن‌ها به کار می‌رود.

مجاز است نمایه محیطی از طریق رده محیطی تجهیزات مطابق راهنمای ارائه شده در استاندارد EN 300019-1-0 [i.5] تعیین شود.

ترکیب تجهیز و آنتن‌های آن باید در هر زمانی که درون محدوده‌های مرزی نمایه محیطی کاری اعلام شده کار می‌کنند با تمام الزامات این استاندارد مطابقت داشته باشد.

۲-۵ اطلاعات محصول

اطلاعات پیش رو باید برای اجرای مجموعه‌های آزمون توسط سازنده بیان شوند:

- گستره عملیاتی بسامد مرکزی مجرا RF تجهیزات؛
- پهنای باند مجرای اسمی اشغال شده؛
- قالب(های) مدوله‌سازی به کار رفته توسط تجهیزات؛
- بیشینه توان خروجی اسمی (P<sub>nom</sub>) از تجهیزات و رده توان؛
- نمایه(های) محیطی عملیاتی کاربردپذیر در تجهیزات؛
- گستره(های) TPC؛
- سطوح حساسیت‌پذیری P<sub>SENS5</sub> و P<sub>SENSE10</sub> گیرنده؛
- N<sub>th</sub> توان نوفه دمایی گیرنده تجهیزات (بر حسب dBm)

۳-۵ تفسیر نتایج اندازه گیری

تفسیر نتایج ثبت شده در گزارش آزمون برای اندازه‌گیری‌های توصیف شده در این استاندارد باید به صورت زیر باشد:

- مقدار اندازه‌گیری شده مرتبط با محدوده متناظر برای این منظور مورد استفاده قرار خواهد گرفت که تعیین شود ایستگاه پایه الزامات این استاندارد را برآورده می‌کنند یا خیر؛
- مقدار عدم قطعیت اندازه‌گیری برای اندازه‌گیری هر پارامتر باید در گزارش آزمون ثبت شود؛
- مقدار ثبت شده عدم قطعیت اندازه‌گیری باید برای هر اندازه‌گیری با ارقام جدول ۵-۳-۱ برابر بوده یا کمتر از آنها باشد.

مطابق این استاندارد، ارقام عدم قطعیت اندازه‌گیری باید برای روش‌های آزمون در صورت تناسب مطابقت با قواعد مشمول در استاندارد TR 100 028 [i.6] یا TR 102 215 [i.4] محاسبه شده و با ضریب بسط (توسعه) (ضریب پوشش)  $k = 1,96$  یا  $k = 2$  متناظر باشند (این ضریب در جایی که توزیعات مشخص‌کننده عدم قطعیت‌های واقعی اندازه‌گیری عادی (گائوسی) هستند، سطح (اطمینان) ۹۵٪ و ۹۵٫۴۵٪ را ایجاد می‌کند). ورنهاد از بسامد مرکزی نشانک تداخل‌کننده حاصل از لبه مجرا.

مبنای جدول ۵-۳-۱ این نوع ضریب‌های بسط است.

جدول ۵-۳-۱ بیشینه عدم قطعیت اندازه‌گیری سامانه آزمون

پارامتر	شرط	عدم قطعیت
پوشانه گسیل طیفی فرستنده		$\pm 1,5$ dB
نسبت توان نشت مجرا مجاور فرستنده (ACLR)		$\pm 0,8$ dB
بیشینه توان خروجی ایستگاه پایه		$\pm 0,7$ dB
گسیل‌های زائد فرستنده	$9 \text{ kHz} < f \leq 4 \text{ GHz}:$ $4 \text{ GHz} < f \leq 12,75 \text{ GHz}:$	$\pm 0,2$ dB $\pm 4,0$ dB
مدوله‌سازی متقابل فرستنده	برای گسیل‌های ناخواسته باندکاری (عملیاتی) برای ACLR برای «گسیل‌های زائد»: $f \leq 2,2 \text{ GHz}$ $2,2 \text{ GHz} < f \leq 4 \text{ GHz}$ $f > 4 \text{ GHz}$ برای الزامات همزیستی نشانک تداخلی	$\pm 2,5$ dB $\pm 2,2$ dB $\pm 2,5$ dB $\pm 2,8$ dB $\pm 4,5$ dB $\pm 2,8$ dB $\pm 1,0$ dB
گسیل‌های زائد گیرنده	$30 \text{ MHz} \leq f \leq 4 \text{ GHz}$ $4 \text{ GHz} < f \leq 12,75 \text{ GHz}$	$\pm 2,0$ dB $\pm 4,0$ dB

مشخصه‌های انسدادهای	انسداد درون باندهای، با استفاده از تداخل‌گر مدوله شده انسداد خارج باندهای، با استفاده از تداخل‌گر CW $1 \text{ MHz} < f_{\text{interferer}} \leq 3 \text{ GHz}$ $3 \text{ MHz} < f_{\text{interferer}} \leq 12,75 \text{ GHz}$	$\pm 1,6 \text{ dB}$  $\pm 1,3 \text{ dB}$ $\pm 3,2 \text{ dB}$
مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده		$\pm 1,8 \text{ dB}$
گزینه‌های مجرای مجاور (ACS)		$\pm 1,4 \text{ dB}$

**یادآوری ۱-** بهتر است برای آزمون‌های RF یادآوری شود که عدم قطعیت‌های جدول ۵-۳-۱ در سامانه آزمون در حال کار درون بار اسمی  $50 \Omega$  به کار می‌روند و شامل تأثیرات سامانه‌ای ناشی از عدم تطابق بین EUT و سامانه آزمون نیستند.

**یادآوری ۲-** پیوست چ استاندارد [i.6] TR 100 028-2 راهنمایی را برای محاسبه مؤلفه‌های عدم قطعیت مرتبط با عدم انطباق ارائه می‌دهد.

**یادآوری ۳-** در صورتی که مشخص شود عدم قطعیت اندازه‌گیری سامانه آزمون برای یک آزمون بزرگتر از عدم قطعیت تعیین شده در جدول ۵-۳-۱ است، این تجهیز همچنان می‌تواند به شرطی مورد استفاده قرار گیرد که تعدیلی به صورت ذیل ایجاد شود:

هر عدم قطعیت افزونه‌ای در سامانه آزمون که بالا و روی مقدار مشخص شده در جدول ۵-۳-۱ قرار دارد به منظور تشدید الزامات آزمون مورد استفاده قرار می‌گیرد- پذیرش در آزمون سخت‌تر می‌شود (برای برخی آزمون‌ها به‌عنوان مثال، آزمون‌های گیرنده، این شرط ممکن است به اصلاح نشانک‌های محرک نیاز داشته باشد). این رویه اطمینان خواهد داد که احتمال پذیرش EUT در صورت استفاده از یک سامانه آزمون که منطبق با جدول ۵-۳-۱ در آزمون رد می‌شد با استفاده از سامانه آزمون غیر منطبق با جدول ۵-۳-۱ افزایش نمی‌یابد.

#### ۴-۵ مجموعه آزمون‌های رادیویی اساسی

تمام آزمون‌ها تحت شرایط محیطی عادی انجام می‌شوند مگر اینکه شرایط دیگری بیان شود.

#### ۱-۴-۵ پوشانه گسیل طیفی فرستنده

هدف این آزمون صحت‌سنجی انطباق تجهیز BS با الزامات پوشانه گسیل طیفی فرستنده در زیربند ۴-۲-۲ است.

#### ۱-۱-۴-۵ روش اندازه‌گیری

جدول ۵-۴-۱-۱-۱ چیدمان آزمون را برای آزمایش پوشانه‌های گسیل‌های طیفی BS نشان می‌دهد.

در شرایطی که BS از آنتن چندگانه ارسال<sup>۱</sup> (آنتن ۱ تا N) پشتیبانی می‌کند:

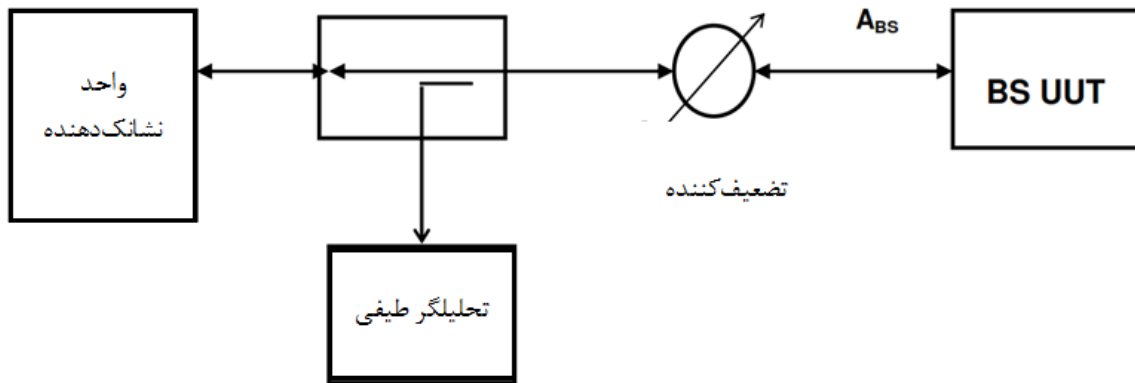
۱- اگر آنتن منفرد ارسال، در حالت معتبر عملکرد (عملیات) باشد، مراحل ۱ تا ۷ باید روی درگاه آنتن منفرد انتخاب شده با سطح ارسال Pnom اجرا شوند.

۲- برای آزمون این حالت با آنتن چندگانه فعال:

الف- مراحل ۱ تا ۷ باید زمانی تکرار شوند که تمام آنتن‌ها با توان کلی ارسال Pnom فعالند (به عنوان مثال، هر آنتن در حال ارسال در Pnom است- سطح  $10 \times \log_{10} N$ ).

ب- نتایج اندازه‌گیری مرحله ۴ ترکیب می‌شوند (سطوح توان اندازه‌گیری شده اضافه می‌شوند).

پ- توان اندازه‌گیری ترکیب شده با آستانه‌های الزامات مقایسه می‌شوند.



شکل ۵-۴-۱-۱-۱ چیدمان آزمون برای اندازه‌گیری پوشانه گسیل طیفی فرستنده BS

#### ۵-۴-۱-۱-۱ شرایط اولیه

UUT باید برای عملکرد در سطح Pnom اعلام شده برای تجهیزات پیکربندی شود.

برای یک UUT مجهز به رابط(های) آنتن و به کار گیرنده آنتن(های) خارجی، یا برای یک UUT مجهز به آنتن(های) یکپارچه‌ای که تنها یک رابط آنتن موقتی دارند، باید اندازه‌گیری‌های هدایت‌شده‌ای مورد استفاده قرار گیرد.

برای سامانه‌هایی که تغییر پویای رتبه مدوله‌سازی را پیاده می‌کنند، این آزمون باید متناسب با آن اصلاح و اجرا شود تا رفتار گذرای صحیحی به دست آید. به‌عنوان مثال، چنانچه در صورت استفاده از مدوله‌سازی‌های رتبه پایین‌تر سامانه‌ای به طور خودکار در توان خروجی بالاتر عمل کند، آزمون باید به درستی این تأثیر را نشان دهد. ممکن است لازم باشد سازنده‌ها اطلاعاتی را برای شناسایی شرایط صحیح آزمون لحاظ کنند.

در تحلیل‌گر طیفی، پهنای باند تفکیک را مطابق جدول مناسب زیربند ۴-۲-۲-۲ و پهنای باند تصویر را در مقداری سه برابر پهنای باند اندازه‌گیری تنظیم کنید. آشکارساز واقعی RMS باید مورد استفاده قرار گیرد.

#### ۵-۴-۱-۱-۲ روش اجرایی

مرحله ۱ مجرای RF را در پایین‌ترین بسامد مرکزی مجرا از بین گستره اعلام شده تنظیم کنید.  
 مرحله ۲ اطمینان حاصل کنید اتصال پیوند داده‌ها بین BS UUT و واحد نشانک‌دهنده ایجاد شده است.

مرحله ۳ BS UUT برای ارسال پیوسته در Pnom پیکربندی می‌شود که روی ۵ MHz یا ۱۰ MHz پهنای باند تخصیص داده شده اندازه‌گیری شده است.

مرحله ۴ طیف نشانک را روی گستره مشخص شده در جدول ۴-۲-۲-۲-۱ (یا جدول ۴-۲-۲-۲-۲) زیربند ۴-۲-۲-۲ مطابق پهنای باندهای اندازه‌گیری تعیین شده در جداول

اندازه‌گیری کرده و یادداشت کنید. به یاد داشته باشید که انبوهش اندازه‌گیری برای مقایسه با اعداد مشخص شده مطابق پهنای باند اندازه‌گیری ۱ MHz در جدول‌ها ضروری است.

مرحله ۵ مراحل ۲ تا ۴ را در بالاترین بسامد مرکزی مجرا RF و بسامد میانی مرکزی این مجرا از بین گستره اعلام شده تکرار کنید.

مرحله ۶ مراحل ۱ تا ۵ را برای تمام طرح‌های مدوله‌سازی پشتیبانی شده توسط تجهیزات تحت آزمون تکرار کنید.

مرحله ۷ پایان آزمایش.

#### ۲-۱-۴-۵ الزامات آزمون

برای BSUUT، طیف نشانک ثبت شده در مراحل فوق برای هر یک از بسامدهای مرکزی مجرای RF و طرح‌های مدوله‌سازی پشتیبانی شده باید الزامات زیریند ۲-۲-۲-۴ را برای پهنای باندهای مجرای مناسب پشتیبانی شده برآورده کند.

#### ۲-۴-۵ نسبت توان نشت مجرا مجاور فرستنده (ACLR)

هدف این آزمون صحت‌سنجی انطباق تجهیز BS با الزامات نسبت توان نشت مجرای مجاور فرستنده در بند ۳-۲-۴ است.

#### ۱-۲-۴-۵ روش اندازه‌گیری

شکل ۱-۲-۴-۵-۱ چیدمان آزمون را برای آزمون BS ACLR نشان می‌دهد. در شرایطی که BS از آنتن ارسال چندگانه (آنتن ۱ تا N) پشتیبانی می‌کند:

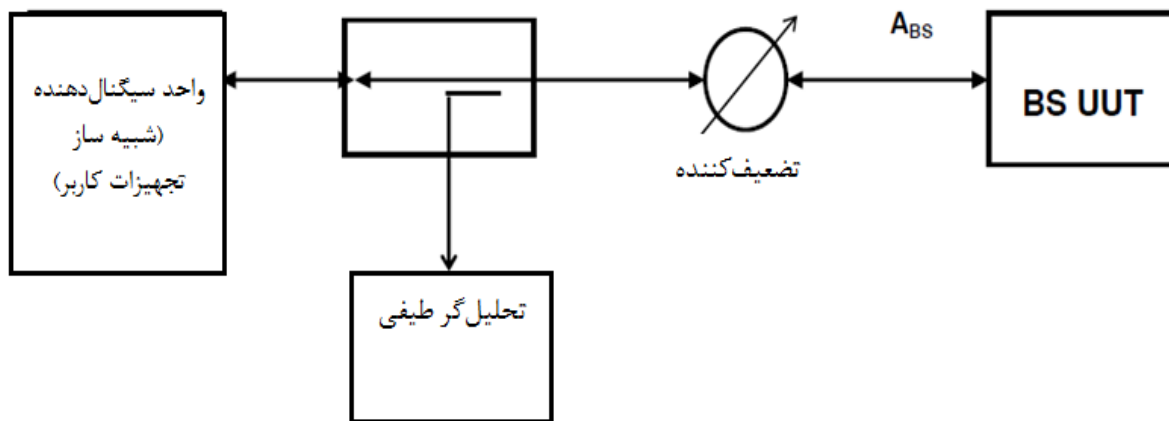
۱- اگر آنتن ارسال منفرد حالت معتبر عملیاتی باشد، مراحل ۱ تا ۱۱ باید روی درگاه آنتن منفرد انتخاب شده با سطح ارسال Pnom اجرا شوند.

۲- برای آزمون این حالت با آنتن چندگانه فعال:

الف- مراحل ۱ تا ۱۱ باید زمانی تکرار شوند که تمام آنتن‌ها با توان ارسال کلی Pnom فعالند (به عنوان مثال، هر آنتن در حال ارسال در Pnom است - سطح  $10 \times \log_{10}(N)$ ).

ب- نتایج اندازه‌گیری مراحل ۵ و ۷ ترکیب می‌شوند (سطوح توان اندازه‌گیری شده اضافه می‌شوند).

ت- توان اندازه‌گیری ترکیب شده با الزامات مقایسه می‌شوند.



شکل ۱-۱-۲-۴-۵ چیدمان آزمون برای اندازه‌گیری نسبت نشت مجرای مجاور فرستنده BS

#### ۱-۱-۲-۴-۵ شرایط اولیه

UUT باید برای عملکرد در سطح Pnom اعلام شده برای تجهیز پیکربندی شود. برای یک UUT مجهز به رابط(های) آنتن و به کار گیرنده آنتن(های) خارجی، یا برای یک UUT مجهز به آنتن(های) یکپارچه‌ای که تنها یک رابط آنتن موقتی دارند، باید از اندازه‌گیری‌های هدایتی استفاده شود. برای سامانه‌هایی که تغییر پویای رتبه مدوله‌سازی را پیاده می‌کنند، این آزمون باید بر همین اساس برای کسب رفتار گذرای صحیح اصلاح و اجرا شود. به عنوان مثال، اگر سامانه‌ای به طور خودکار در توان خروجی بالاتر کار کند در حالی که از مدوله‌سازی‌های رتبه پایین‌تر استفاده می‌شود، آزمون باید به درستی این تأثیر را نشان دهد. ممکن است لازم باشد سازنده‌ها اطلاعاتی را برای شناسایی شرایط صحیح آزمون ارائه دهند.

#### ۲-۱-۲-۴-۵ روش اجرایی

مرحله ۱ مجرای RF را در پایین‌ترین بسامد مرکزی مجرا از بین گستره اعلام شده تنظیم کنید.  
 مرحله ۲ اطمینان حاصل کنید اتصال پیوند داده‌ها بین BS UUT و واحد نشانک‌دهنده ایجاد شده است.

مرحله ۳ تحلیل‌گر طیفی باید برای اندازه‌گیری توان انبوهی به درستی پیکربندی شود. BS UUT برای ارسال در Pnom پیکربندی می‌شود. بهتر است اندازه‌گیری‌ها تنها در حین ارسال انجام شوند.

مرحله ۴ توان انبوهی اندازه‌گیری شده روی گستره بسامدی برابر با ۴۷۵ MHz و ۹۷۵ MHz (به ترتیب برای موارد ۵ MHz و ۱۰ MHz) را اندازه‌گیری کنید که روی بسامد مجرا واگذار شده متمرکز شده است.

مرحله ۵ تعداد کافی از ارسال‌ها را میانگین‌گیری کنید.

مرحله ۶ توان انبوهی اندازه‌گیری شده روی گستره بسامدی برابر با ۴۷۵ MHz و ۹۷۵ MHz (به ترتیب برای موارد ۵ MHz و ۱۰ MHz) را برای اندازه‌گیری EVAL BW1 متمرکز روی اولین



بسامد مجرا مجاور پایین‌تری اندازه‌گیری کنید که به میزان 5 MHz (10 MHz برای پهنای باند مجرا 10 MHz) جدا از بسامد مرکزی در حال کار مجرا RF تمرکز یافته است.

مرحله ۷ برای دستیابی به خوانش پایا میانگین تعداد کافی از رگبارهای ارسال شده را به دست آورید.

مرحله ۸ ACLR را از طریق (توان منطبق با مرحله ۵) / (توان منطبق با مرحله ۷) محاسبه کنید.

مرحله ۹ مراحل ۴ تا ۸ را برای دومین مجرا RF (پایین‌تر) مجاور (به ترتیب بسامد مرکزی MHz

10 برای پهنای باند مجرا 5 MHz و بسامد مرکزی 20 MHz برای پهنای باند مجرای 10 MHz

زیر بسامد مجرا واگذار شده نشانک ارسال شده) و همچنین برای اولین و دومین مجرا مجاور RF بالایی تکرار کنید.

مرحله ۱۰ مراحل ۲ تا ۹ را در بالاترین بسامد مرکزی مجرا RF و بسامد میانی این مجرا از بین گستره اعلام شده اجرا کنید.

مرحله ۱۱ پایان آزمون.

#### ۲-۲-۴-۵ الزامات آزمون

برای BS UUT، سطوح بیشینه توان ثبت شده در مراحل فوق و محاسبه ACLR برای هر یک از بسامدهای مرکزی مجرا RF باید الزامات زیربند ۲-۳-۲-۴ را برآورده کنند.

#### ۳-۴-۵ گسیل‌های زائد فرستنده

هدف این آزمون صحت‌سنجی انطباق تجهیزات BS با الزامات گسیل زائد فرستنده زیربند ۲-۳-۴ است.

#### ۱-۳-۴-۵ روش اندازه‌گیری

شکل ۱-۳-۴-۵-۱ چیدمان (راه‌اندازی) آزمون را برای آزمایش الزام گسیل زائد فرستنده BS نشان می‌دهد. در شرایطی که BS از آنتن چندگانه ارسال (آنتن ۱ تا N) پشتیبانی می‌کند:

۱- اگر آنتن منفرد ارسال حالت معتبر کاری (عملیاتی) باشد، مراحل ۱ تا ۶ باید روی یک درگاه آنتن

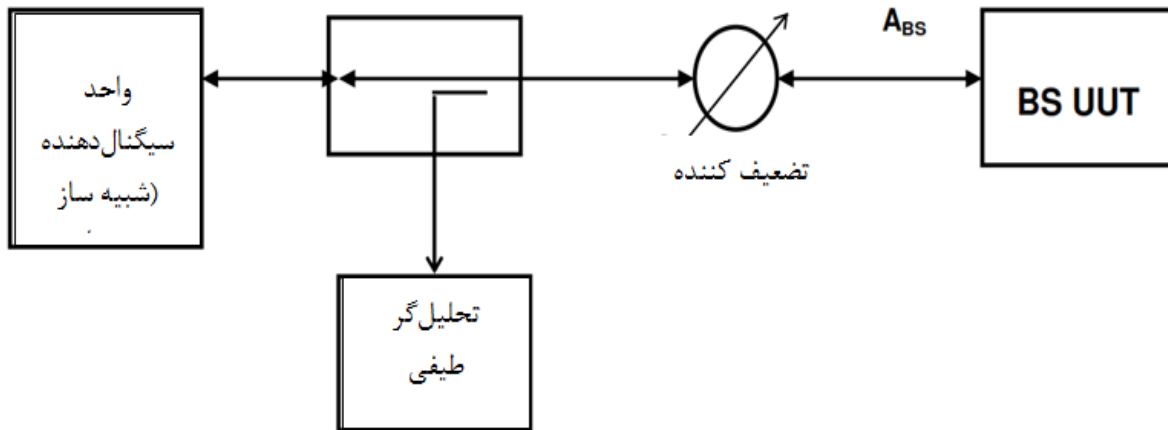
منفرد انتخاب شده با سطح ارسال Pnom اجرا شوند.

۲- برای آزمون این حالت با آنتن چندگانه فعال:

الف- مراحل ۱ تا ۶ باید زمانی تکرار شوند که تمام آنتن‌ها فعالند (به عنوان مثال، هر آنتن

در حال ارسال در Pnom است- سطح  $10\log_{10}(N)$ ).

ب- نتایج اندازه‌گیری مرحله ۴ ترکیب می‌شوند (سطوح توان اندازه‌گیری شده اضافه می‌شوند).



شکل ۵-۴-۳-۱ چیدمان آزمون برای اندازه‌گیری گسیل زائد فرستنده BS

#### ۵-۴-۳-۱ شرایط اولیه

UUT باید برای عملکرد در سطح Pnom اعلام شده برای تجهیزات پیکربندی شود.

برای یک UUT مجهز به رابط (های) آنتن و استفاده کننده از آنتن (های) خارجی، یا برای یک UUT مجهز به آنتن (های) یکپارچه‌ای که تنها یک رابط آنتن موقتی دارند، باید اندازه‌گیری‌های هدایتی (هدایت‌شده‌ای) مورد استفاده قرار گیرند.

در تحلیل گر طیفی، پهنای باند اندازه‌گیری را به صورت مشخص شده در جدول‌های مربوط ۴-۲-۱-۱، ۴-۲-۲-۴-۲-۴ و ۴-۲-۳-۱-۳ زیربند ۴-۲-۴ تنظیم کنید. پهنای باند تصویر را در مقداری معادل سه برابر پهنای باند اندازه‌گیری تنظیم کنید. باید از آشکارساز واقعی RMS استفاده شود.

برای سامانه‌هایی که تغییر پویای رتبه مدوله‌سازی را پیاده (اجرا) می‌کنند، این آزمون باید بر همین اساس اصلاح شده و اجرا شود تا رفتار گذرای دقیقی به دست آید. به‌عنوان مثال، چنانچه سامانه‌ای در هنگام استفاده از مدوله‌سازی‌های رتبه پایین‌تر در توان خروجی بالاتر به طور خودکار عمل کند، آزمون باید به درستی این تأثیر را بگیرد. ممکن است لازم باشد سازنده‌ها اطلاعاتی را برای شناسایی شرایط صحیح آزمایش فراهم کنند.

#### ۵-۴-۳-۲ اجرایی

- مرحله ۱ مجرا RF را در پایین‌ترین بسامد مرکزی مجرا از بین گستره اعلام شده تنظیم کنید.
- مرحله ۲ اطمینان حاصل کنید اتصال پیوند داده‌ها بین BS UUT و واحد نشانک‌دهنده ایجاد شده است.
- مرحله ۳ BS UUT برای ارسال در توان خروجی Pnom آن پیکربندی می‌شود که روی ۵ MHz یا ۱۰ MHz از پهنای باند تخصیص یافته اندازه‌گیری شده است.

مرحله ۴ گسیل‌های زائد فرستنده BS را روی گستره تعیین شده در جدول‌های ۱-۲-۴-۲-۴، ۱-۲-۲-۴-۲-۴ و ۱-۳-۲-۴-۲-۴ زیربند ۲-۴-۲-۴ بر اساس پهنای باندهای اندازه‌گیری مشخص شده در این جدول‌ها اندازه‌گیری و یادداشت کنید.

مرحله ۵ مراحل ۲ تا ۴ را در بالاترین بسامد مرکزی مجرای RF و بسامد میانی مرکزی این مجرا از بین گستره اعلام شده تکرار کنید.  
مرحله ۶ پایان آزمون.

#### ۲-۳-۴-۵ الزامات آزمون

برای BS UUT، سطوح گسیل زائد فرستنده که برای هر یک از بسامدهای مرکزی مجرای RF در مراحل فوق ثبت شده‌اند باید الزامات زیربند ۲-۴-۲-۴ را برآورده کنند.

#### ۴-۴-۵ بیشینه توان خروجی ایستگاه پایه

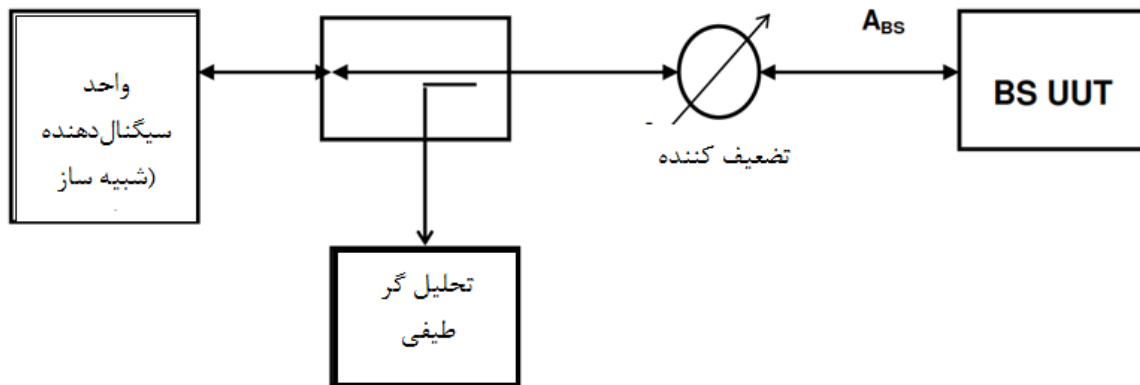
هدف این آزمون صحت‌سنجی انطباق درستی بیشینه توان خروجی تجهیز BS با پشتیبانی الزام زیربند ۲-۴-۵ است.

#### ۱-۴-۴-۵ روش اندازه‌گیری

شکل ۱-۴-۴-۵-۱ چیدمان آزمون را برای آزمون الزام گسیل زائد فرستنده BS نشان می‌دهد. در شرایطی که BS از آنتن ارسال چندگانه (آنتن ۱ تا N) پشتیبانی می‌کند:  
۱- اگر آنتن ارسال منفرد حالت معتبر کاری (عملیاتی) باشد، مراحل ۱ تا ۶ زیر باید روی درگاه آنتن منفرد انتخاب شده اجرا شوند.

۲- برای آزمون این حالت با آنتن چندگانه فعال:

الف- مراحل ۱ تا ۶ زیر باید زمانی تکرار شوند که تمام آنتن‌ها فعالند (به عنوان مثال، هر آنتن در حال ارسال در Pnom است) - (سطح  $10\log_{10}(N)$ ).  
ب- برای کل توان ترکیبی، مرحله ۴ اصلاح می‌شود (سطوح توان اندازه‌گیری شده به آنتن N اضافه می‌شوند).



شکل ۱-۱-۴-۴-۵ چیدمان آزمون برای اندازه گیری بیشینه توان خروجی فرستنده BS

#### ۱-۱-۴-۴-۵ شرایط اولیه

UUT باید برای عملکرد در بیشینه توان خروجی اعلام شده آن (Pnom) تحت شرایط محیطی عادی پیکربندی شود.

#### ۲-۱-۳-۴-۵ روش اجرایی

مرحله ۱ مجرای RF را در پایین ترین بسامد مرکزی مجرای از بین گستره اعلام شده تنظیم کنید.

مرحله ۲ اطمینان حاصل کنید اتصال پیوند داده‌ها بین BS UUT و واحد نشانک‌دهنده ایجاد شده است.

مرحله ۳ BS UUT برای ارسال پیوسته در بیشینه توان خروجی اعلام شده آن (Pnom) به صورت اندازه‌گیری شده روی ۵ MHz یا ۱۰ MHz پهنای باند تخصیص یافته پیکربندی می‌شود.

مرحله ۴ بیشینه سطح توان خروجی واقعی (Pnom) را برای انطباق با بیشینه رواداری توان خروجی با بیشینه توان خروجی اسمی اعلام شده (Pnom) در بند ۴-۲-۵ اندازه‌گیری و یادداشت کنید.

مرحله ۵ مراحل ۳ و ۴ را در بالاترین بسامد مرکزی مجرای RF و بسامد میانی مرکزی این مجرای از بین گستره اعلام شده تکرار کنید.

مرحله ۶ مراحل ۱ تا ۵ را تحت شرایط محیطی نهایی TL/VL، TL/VH، TH/VL و TH/VH (به پیوست ب مراجعه کنید) تنها برای یک بسامد مرکزی مجرای RF از بین گستره اعلام شده تکرار کنید.

مرحله ۷ پایان آزمون.

#### ۲-۴-۴-۵ الزامات آزمون

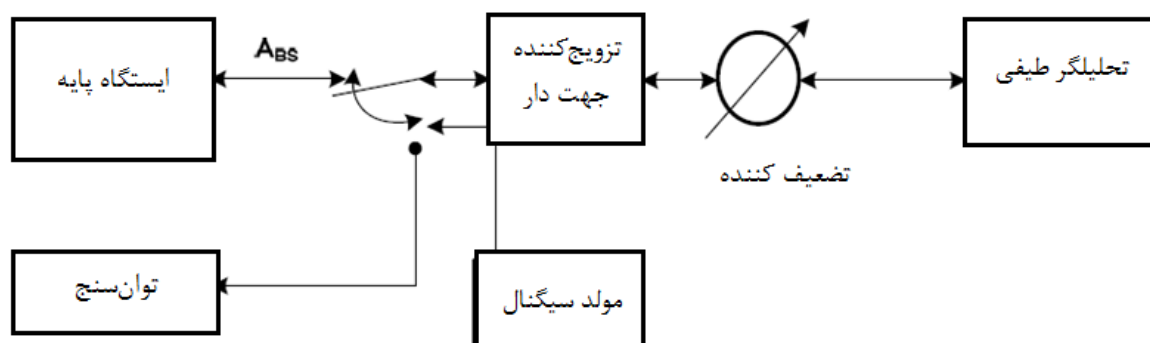
برای BS UUT، بیشینه سطوح توان ثبت شده در مراحل فوق برای هر یک از بسامدهای مرکزی مجرای RF و شرایط محیطی باید الزامات زیربند ۴-۲-۵ را برآورده کند.

#### ۵-۴-۵ مدوله‌سازی متقابل فرستنده

هدف این آزمون صحت‌سنجی انطباق با الزامات مدوله‌سازی متقابل ارسال زیربند ۴-۲-۶ است.

#### ۱-۵-۴-۵ روش اندازه‌گیری

شکل ۱-۱-۵-۴-۵ چیدمان آزمون را برای آزمون الزام مدوله‌سازی متقابل فرستنده BS نشان می‌دهد. در شرایطی که BS از آنتن ارسال چندگانه پشتیبانی می‌کند، مراحل ۱ تا ۶ زیر باید روی درگاه آنتن منفرد انتخاب شده انجام شوند. درگاه‌های بدون استفاده باید به طور مناسب پایان یابند.



شکل ۱-۱-۵-۴-۵ چیدمان آزمون برای آزمون مدوله‌سازی متقابل ارسال

#### ۱-۱-۵-۴-۵ شرایط اولیه

مولد نشانک را برای تولید نشانک تداخلی پیکربندی کنید که سطح توان میانگین آن در رابط آنتن BS UUT، ۳۰ dB پایین تر از سطح توان میانگین نشانک ارسال شده BS UUT است. نشانک تداخل باید از مدوله‌سازی و کدگذاری برابر با مدوله‌سازی و کدگذاری نشانک ارسال شده BS استفاده کند و شیارهای زمانی فعال هر دو نشانک باید همگام شوند.

BS UUT باید برای عملکرد در سطح Pnom اعلام شده برای تجهیز پیکربندی شود.

نشانک تداخل کننده را روشن کنید.

#### ۲-۱-۵-۴-۵ اجرایی

مرحله ۱ برای مورد پهنای باند مجرای ۵ MHz، بسامد مرکزی نشانک تداخلی را به گونه‌ای تنظیم کنید که برابر ورنهاد ۵ MHz- از بسامد مرکزی نشانک ارسال شده BS باشد. برای مورد پهنای باند

مجرا 10 MHz، بسامد مرکزی نشانک تداخلی را به گونه‌ای تنظیم کنید که برابر ورنهاد 10 MHz - از بسامد مرکزی نشانک ارسال شده BS باشد.

مرحله ۲ رویه‌های آزمون توصیف‌شده در زیربندهای ۱-۱-۴-۵، ۱-۲-۴-۵ و ۱-۳-۴-۵ را در بسامدهای تمام محصولات مدوله‌سازی متقابل رتبه سوم و پنجم به کار ببرید. باند بسامدی اشغال شده توسط نشانک تداخلی از اندازه‌گیری‌ها مستثنی است.

مرحله ۳ مرحله ۲ را با ملاحظه بسامد مرکزی نشانک ارسال شده BS مطابق پهنای باند مجرای سامانه تحت آزمون در حالی تکرار کنید که ورنهاد بسامد مرکزی نشانک تداخل‌کننده در 5 MHz  $\pm$  10 MHz تنظیم شده است.

مرحله ۴ مراحل ۲ و ۳ را با ملاحظه بسامد مرکزی نشانک ارسال شده BS برای مورد پهنای باند مجرا 5 MHz در حالی تکرار کنید که ورنهاد بسامد مرکزی نشانک تداخل‌کننده در  $\pm$  10 MHz و سپس  $\pm$  15 MHz تنظیم شده است. برای مورد پهنای باند مجرا 10 MHz مراحل ۲ و ۳ را با ملاحظه بسامد مرکزی نشانک ارسال شده BS در حالی تکرار کنید که ورنهاد بسامد مرکزی نشانک تداخل‌کننده در  $\pm$  20 MHz و سپس  $\pm$  30 MHz تنظیم شده است.

مرحله ۵ پایان آزمون.

#### ۲-۵-۴-۵ الزامات آزمون

BS UUT باید الزامات زیربند ۲-۶-۲-۴ را برای هر یک از ورنهادهای نشانک تداخل‌کننده‌ای برآورده کند که در بالا تعیین شده است.

#### ۶-۴-۵ گسیل‌های زائد گیرنده

هدف این آزمون صحت‌سنجی انطباق تجهیز BS با الزامات گسیل زائد گیرنده در زیربند ۷-۲-۴ است.

#### ۱-۶-۴-۵ روش اندازه‌گیری

شکل ۱-۱-۶-۴-۵ چیدمان آزمون را برای آزمون گسیل زائد فرستنده BS نشان می‌دهد.

در صورتی که BS از آنتن چندگانه ارسال (آنتن ۱ تا N) پشتیبانی کند:

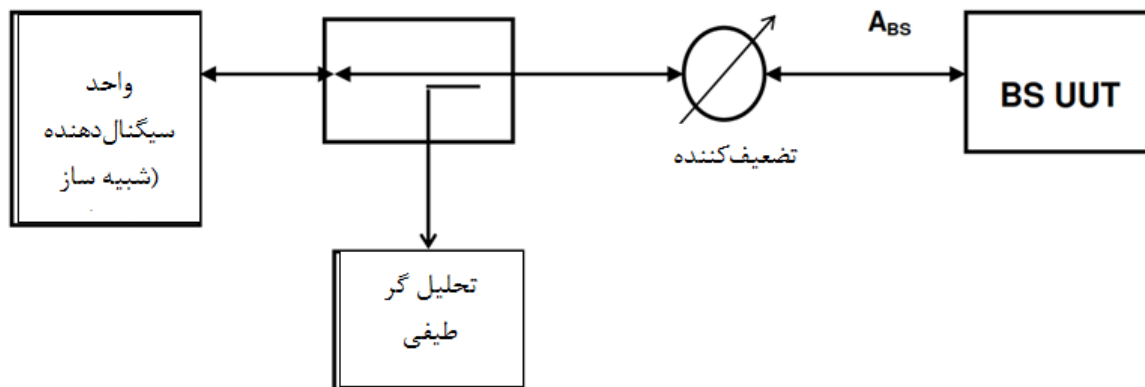
۱- اگر آنتن منفرد ارسال حالت معتبر عملکرد (عملیات) باشد، مراحل ۱ تا ۶ باید روی درگاه آنتن منفرد انتخاب شده با سطح ارسال Pnom اجرا شوند.

۲- برای آزمون این حالت با آنتن چندگانه فعال:

الف- مراحل ۱ تا ۶ باید زمانی تکرار شوند که تمام آنتن‌ها فعالند (به عنوان مثال، هر آنتن در حال ارسال در Pnom است- سطح  $(10 \times \log_{10}(N))$ ).

ب- برای کل توان ترکیبی، مرحله ۳ اصلاح می‌شود (سطوح توان اندازه‌گیری شده به آنتن N اضافه می‌شوند).

ت- برای کل توان ترکیبی، مرحله ۴ اصلاح می‌شود (سطوح توان اندازه‌گیری شده به آنتن N اضافه می‌شوند).



شکل ۵-۴-۶-۱-۱ چیدمان آزمون برای اندازه‌گیری گسیل زائد گیرنده BS

#### ۵-۴-۶-۱-۱ شرایط اولیه

در تحلیل‌گر طیفی، پهنای باند اندازه‌گیری را به صورت مشخص شده در جدول مربوط ۴-۲-۷-۱ زیربند ۴-۲-۷ تنظیم کنید. پهنای باند تصویر را در مقداری معادل سه برابر پهنای باند اندازه‌گیری تنظیم کنید. باید از آشکارساز واقعی RMS استفاده شود.

#### ۵-۴-۶-۲-۱ روش اجرایی

مرحله ۱ UUT را در مجرا RF متناظر با پایین‌ترین بسامد مرکزی مجرا از بین گستره اعلام شده تنظیم کنید.

مرحله ۲ اطمینان حاصل کنید اتصال پیوند داده‌ها بین BS UUT و واحد نشانک‌دهنده ایجاد شده است.

مرحله ۳ BS UUT برای ارسال در توان خروجی  $P_{nom}$  خود پیکربندی می‌شود که روی ۵ MHz یا ۱۰ MHz از پهنای باند تخصیص یافته اندازه‌گیری شده است

مرحله ۴ گسیل‌های زائد گیرنده BS را روی گستره مشخص شده در جدول ۴-۲-۷-۱ زیربند ۴-۲-۷ مطابق پهنای باندهای اندازه‌گیری مشخص شده در جدول‌ها اندازه‌گیری کرده و یادداشت کنید.

مرحله ۵ مراحل ۲ تا ۴ را در بالاترین بسامد مرکزی مجرا RF و بسامد میانی مرکزی این مجرا از بین گستره اعلام شده تکرار کنید.

مرحله ۶ پایان آزمون.

#### ۵-۴-۶-۲ الزامات آزمون

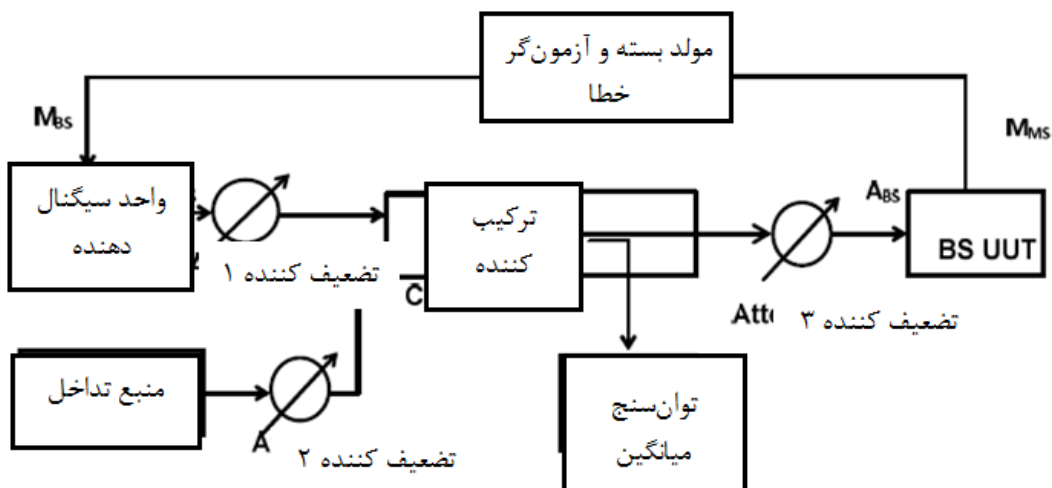
برای BS UUT، سطوح اندازه‌گیری شده گسیل زائد گیرنده که در مراحل فوق برای هر یک از بسامدهای مرکزی مجرای RF ثبت شده‌اند باید الزامات زیربند ۴-۲-۷-۲ را برآورده کنند.

#### ۵-۴-۷ گزینش مجرای مجاور گیرنده (ACS)

هدف این آزمون صحت‌سنجی انطباق تجهیزات BS با الزامات گزینش مجرا مجاور گیرنده زیربند ۴-۲-۸ است.

#### ۵-۴-۷-۱ روش اندازه‌گیری

منبع تداخل‌کننده باید یک نشانک ناهمگام منطبق با همان فناوری نشانک‌دهی نشانک درون مجرا باشد. شکل ۵-۴-۷-۱-۱ چیدمان آزمون را برای آزمون گزینش مجرا مجاور گیرنده BS نشان می‌دهد.



شکل ۵-۴-۷-۱-۱ چیدمان آزمون برای اندازه‌گیری گزینش مجرای مجاور گیرنده BS

#### ۵-۴-۷-۱-۱ شرایط اولیه

منبع تداخل‌کننده را مطابق جدول‌های ۴-۲-۸-۱ یا ۴-۲-۸-۲ در اولین بسامد کاری مجرا مجاور تنظیم کنید. پهنای باند منبع نشانک تداخل‌کننده را مشابه پهنای باند کاری درون مجرا تنظیم کنید. منبع تداخل‌کننده را خاموش کنید.

#### ۵-۴-۷-۱-۲ اجرایی

#### مورد آزمون برای پهنای باند مجرا ۵ MHz

مرحله ۱ UUT و واحد نشانک‌دهی را در مجرای RF متناظر با پایین‌ترین بسامد مرکزی مجرا از بین گستره اعلام شده تنظیم کنید.



مرحله ۲ سطح نشانک دریافتی را در  $A_{UUT}$  به میزان ۳ dB بالای سطح حساسیت پذیری  $P_{SENS}$  تعدیل کنید.

مرحله ۳ منبع تداخل کننده را روشن کنید و آن را برای ارسال در  $F_C$  در ۵ MHz از بسامد عملیاتی اسمی مطلوب پیکربندی کنید.

مرحله ۴ توان منبع تداخل کننده را تا سطح تداخل در جدول ۴-۲-۸-۲-۱ افزایش دهید.

مرحله ۵ BER را اندازه گیری کرده و نتایج را ثبت کنید.

مرحله ۶ منبع تداخل را خاموش کنید.

مرحله ۷ منبع تداخل کننده را در دومین بسامد کاری مجرا مجاور تنظیم کنید. مراحل ۲ تا ۶ بالا را برای موارد آزمون نشان داده شده در جدول ۴-۲-۸-۲-۱ تکرار کنید.

مرحله ۸ منبع تداخل کننده را مجدداً در اولین بسامد کاری مجرا مجاور تنظیم کرده و مراحل ۲ تا ۷ را در بالاترین بسامد مرکزی مجرا RF و بسامد میانی این مجرا از بین گستره اعلام شده تکرار کنید.

مرحله ۹ پایان آزمون.

#### مورد آزمون برای پهنای باند مجرا ۱۰ MHz

مرحله ۱ UUT و واحد نشانک دهی را در مجرا RF متناظر با پایین ترین بسامد مرکزی مجرا از بین گستره اعلام شده تنظیم کنید.

مرحله ۲ سطح نشانک دریافتی را در  $A_{UUT}$  به میزان ۳ dB بالای سطح حساسیت پذیری  $P_{SEN10}$  برای ۱۰ MHz تعدیل کنید.

مرحله ۳ منبع تداخل کننده را روشن کرده و آن را برای ارسال در ۱۰ MHz -  $F_C$  از بسامد کاری (مطلوب) اسمی پیکربندی کنید.

مرحله ۴ توان منبع تداخل کننده را تا سطح تداخل در جدول ۴-۲-۸-۲-۲ افزایش دهید.

مرحله ۵ BER را اندازه گیری کرده و نتایج را ثبت کنید.

مرحله ۶ منبع تداخل را خاموش کنید.

مرحله ۷ منبع تداخل کننده را در دومین بسامد کاری مجرا مجاور تنظیم کنید. مراحل ۲ تا ۶ بالا را برای موارد آزمون نشان داده شده در جدول ۴-۲-۸-۲-۲ تکرار کنید.

مرحله ۸ منبع تداخل کننده را مجدداً در اولین بسامد کاری مجرا مجاور تنظیم کرده و مراحل ۲ تا ۷ را در بالاترین بسامد مرکزی مجرا RF و بسامد میانی این مجرا از بین گستره اعلام شده تکرار کنید.

مرحله ۹ پایان آزمون.

## ۲-۷-۴-۵ الزامات آزمون

برای BS UUT، بدترین مورد اندازه‌گیری BER ثبت شده در مراحل فوق برای هر یک از بسامدهای مرکزی مجرا RF باید الزامات زیربند ۲-۸-۲-۴ را برآورده کند.

## ۸-۴-۵ مشخصه‌های انسداد گیرنده

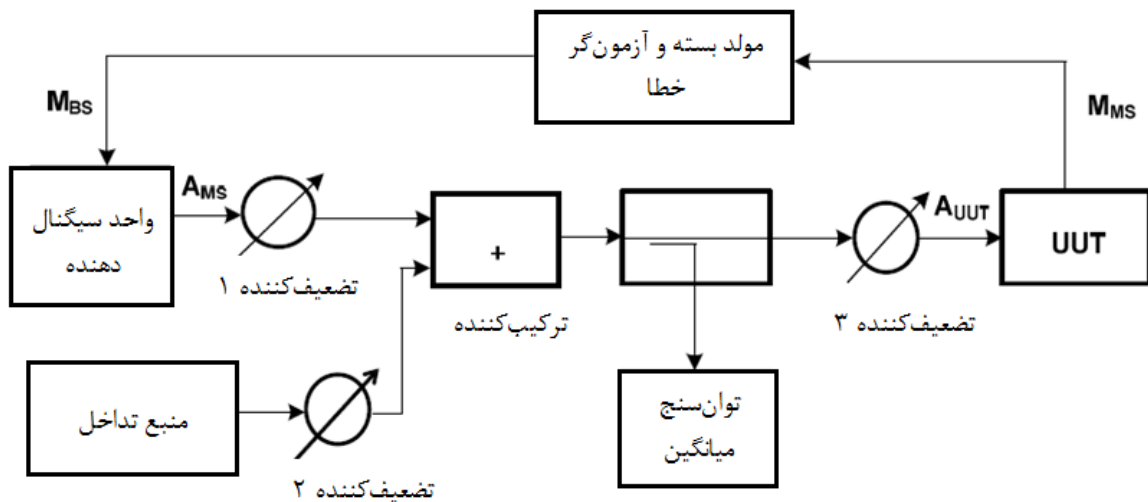
هدف این آزمون صحت‌سنجی انطباق تجهیزات BS با الزامات مشخصه انسداد گیرنده در زیربند ۹-۲-۴ است.

## ۱-۸-۴-۵ روش اندازه‌گیری

منبع تداخل‌کننده باید یک نشانک غیرهمگام منطبق با همان فناوری نشانک‌دهی نشانک درون مجرای باشد.

در موردی که BS از آنتن‌های دریافت چندگانه (آنتن ۱ تا N) پشتیبانی می‌کند، یک مجرا منفرد از طریق یک تفکیک‌کننده به درگاه‌های چندگانه آنتن متصل می‌شود. در این صورت، سامانه آزمون برای (ملاحظه) اتلاف‌های تفکیک‌کننده به درگاه‌های آنتن واسنجی می‌شود و برای هر درگاه آنتن سطوح توان و نشانک‌های ( $\pm 0,3$  dB) برابر به کار می‌روند.

شکل ۱-۱-۸-۴-۵ چیدمان آزمون را برای آزمون انسداد گیرنده نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱-۸-۴-۵ چیدمان آزمون برای اندازه‌گیری انسداد گیرنده BS

## ۱-۱-۸-۴-۵ شرایط اولیه

مطابق جدول‌های ۱-۲-۹-۲-۴، ۳-۲-۹-۲-۴ یا ۴-۲-۹-۲-۴ براساس پهنای باند مجرای سامانه تحت آزمون، پهنای باند منبع نشانک تداخل‌کننده را به صورتی تنظیم کنید که مشابه پهنای باند عملیاتی درون مجرا شده و روی بسامد مرکزی منبع تداخل‌کننده عمل کند. توان میانگین نشانک تداخل‌کننده را در سطح تعیین شده در جدول‌های ۱-۲-۹-۲-۴، ۳-۲-۹-۲-۴ یا ۴-۲-۹-۲-۴ تنظیم کنید.

منبع تداخل‌کننده را خاموش کنید.

#### ۲-۱-۸-۴-۵ رویه

- مرحله ۱ UUT و واحد نشانک‌دهی را در مجرا RF متناظر با پایین‌ترین بسامد مرکزی مجرا از بین گستره اعلام شده تنظیم کنید.
- مرحله ۲ سطح نشانک دریافتی را در  $A_{UUT}$  به میزان ۶ dB بالای سطح حساسیت‌پذیری  $P_{SENS5}$  یا  $P_{SENS10}$  تحت شرایط مجرا AWGN تعدیل کنید.
- مرحله ۳ منبع تداخل‌کننده را روشن کنید.
- مرحله ۴ بسامد مولد نشانک تداخل‌کننده را از طریق گستره بسامدی نشان داده شده در جدول‌های ۱-۲-۹-۲-۴، ۳-۲-۹-۲-۴ یا ۴-۲-۹-۲-۴ مطابق پهنای باند مجرا سامانه تحت آزمون با اندازه پله (مرحله) ۱ MHz تنظیم کنید.
- مرحله ۵ BER نشانک مطلوب دریافت شده را برای هر مرحله (پله) از بسامد تداخل‌کننده اندازه‌گیری کرده و نتایج را ثبت کنید.
- مرحله ۶ هر نوع بسامد مرکزی نشانک تداخل‌کننده‌ای را ثبت کنید که الزام انسداد در آن برآورده نمی‌شود.
- مرحله ۷ منبع تداخل را خاموش کنید.
- مرحله ۸ رویه آزمون را در بالاترین بسامد مرکزی مجرا و بسامد مرکزی میانی مجرا برای نشانک دریافتی مطلوب از بین گستره اعلام شده تکرار کنید.
- مرحله ۹ پایان آزمون.

#### ۲-۸-۴-۵ الزامات آزمون

برای BS UUT، بدترین مورد اندازه‌گیری BER ثبت شده در مراحل فوق برای هر مرحله از نشانک تداخل‌کننده و در هر یک از بسامدهای مرکزی مجرا RF باید الزامات زیربند ۲-۹-۲-۴ را برآورده کند.

#### ۹-۴-۵ مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده

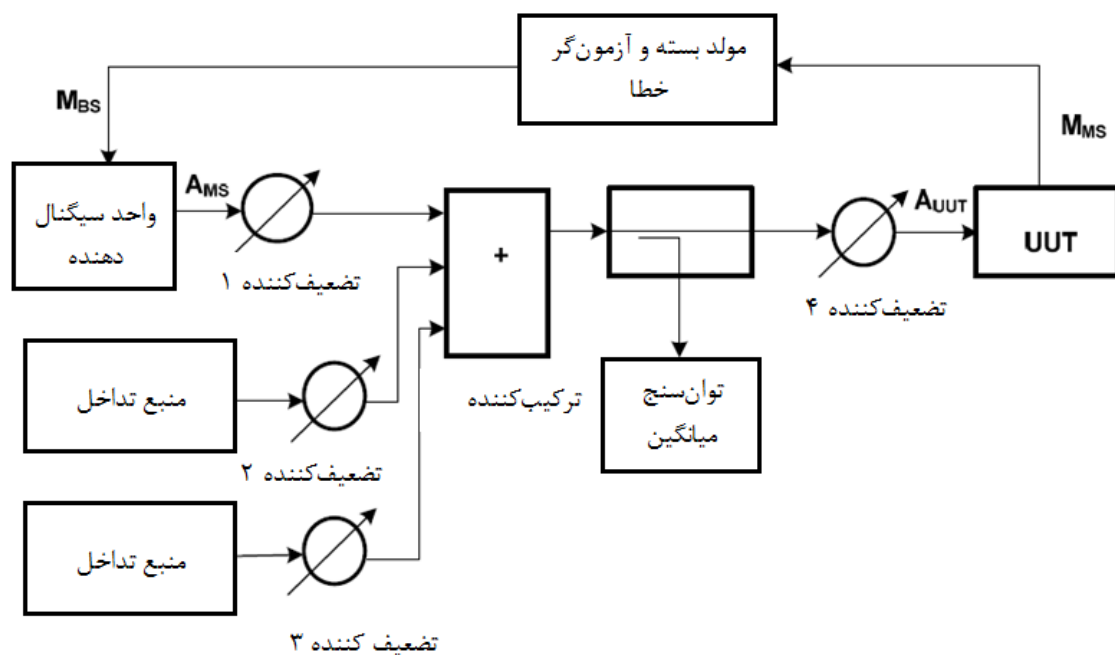
هدف این آزمون صحت‌سنجی انطباق تجهیزات BS با الزامات مشخصه مدوله‌سازی متقابل گیرنده در زیربند ۱۰-۲-۴ است.

#### ۱-۹-۴-۵ روش اندازه‌گیری

منبع تداخل‌کننده باید یک نشانک ناهمگام منطبق با همان فناوری نشانک‌دهی نشانک درون-مجرا باشد.

در شرایطی که BS از آنتن‌های چندگانه دریافت (آنتن ۱ تا N) پشتیبانی می‌کند، یک مجرا منفرد از طریق یک تفکیک‌کننده به درگاه‌های آنتن چندگانه متصل می‌شود. در این صورت، سامانه آزمون برای در نظر

گرفتن ائتلاف‌های تفکیک‌کننده به درگاه‌های آنتن واسنجی می‌شود و برای هر درگاه آنتن نشانک‌ها و سطوح توان ( $\pm 0.3$  dB) برابر به کار می‌روند.  
 شکل ۵-۴-۹-۱-۱ چیدمان آزمون را برای آزمون انسداد گیرنده نشان می‌دهد.



شکل ۵-۴-۹-۱-۱ چیدمان آزمون برای آزمون پاسخ مدوله‌سازی متقابل گیرنده

#### ۵-۴-۹-۱-۱ شرایط اولیه

پهنای باند منبع نشانک تداخل‌کننده مدوله‌شده را مشابه پهنای باند کاری درون مجرای تنظیم کنید. بسامد مرکزی منبع تداخل‌کننده را به گونه‌ای تنظیم کنید که مطابق جدول‌های ۴-۲-۱۰-۲ یا ۴-۲-۱۰-۲-۲ متناسب با پهنای باند مجرا سامانه تحت آزمون دارای یک ورنهاد بسامدی مثبت از لبه بالاتر مجرا خواسته شده (مورد نیاز) باشد. توان میانگین نشانک تداخل‌کننده مدوله شده را در سطح تعیین شده در جدول‌های ۴-۲-۱۰-۲-۲ یا ۴-۲-۱۰-۲-۴ متناسب با پهنای باند مجرا سامانه تحت آزمون تنظیم کنید.

بسامد نشانک تداخل‌کننده CW را به گونه‌ای تنظیم کنید که مطابق با جدول ۴-۲-۱۰-۲-۲ یا ۴-۲-۱۰-۲-۴ متناسب با پهنای باند مجرا سامانه تحت آزمون دارای یک ورنهاد بسامدی مثبت از لبه بالاتر مجرا خواسته شده باشد. توان میانگین نشانک تداخل‌کننده CW را در سطح تعیین شده در جدول ۴-۲-۱۰-۲-۴ یا ۴-۲-۱۰-۲-۴ متناسب با پهنای باند مجرا سامانه تحت آزمون تنظیم کنید.

منابع تداخل‌کننده را خاموش کنید.

#### ۵-۴-۹-۱-۲ روش اجرایی

مرحله ۱ UUT و واحد نشانک‌دهی را در مجرای RF متناظر با پایین‌ترین بسامد مرکزی مجرا از بین گستره اعلام شده تنظیم کنید.

مرحله ۲ سطح نشانک دریافتی را در  $A_{UUT}$  به گونه‌ای تعدیل کنید که ۶dB بالای سطح حساسیت‌پذیری ۶ dB  $P_{SENS5+}$  تحت شرایط مجرا AWGN قرار گیرد.

مرحله ۳ منابع تداخل‌کننده را روشن کنید.

مرحله ۴ BER نشانک مطلوب دریافت شده را اندازه‌گیری کرده و نتایج را ثبت کنید.

مرحله ۵ منابع تداخل‌کننده را خاموش کنید.

مرحله ۶ منابع تداخل‌کننده را برای ارسال با ورنهادهای بسامدی منفی از لبه پایین تر مجرا خواسته شده به صورتی که در جدول ۴-۱۰-۲ یا ۴-۱۰-۲-۲ تعریف شده است مطابق با پهنای باند مجرا سامانه تحت آزمون مجدداً پیکربندی کنید.

مرحله ۷ منابع تداخل‌کننده را روشن کنید.

مرحله ۸ BER نشانک مطلوب دریافت شده را اندازه‌گیری کرده و نتایج را ثبت کنید.

مرحله ۹ منابع تداخل‌کننده را خاموش کنید.

مرحله ۱۰ روبه آزمون را در بالاترین بسامد مرکزی مجرا و بسامد میانی مرکزی این مجرا برای نشانک دریافتی مطلوب از بین گستره اعلام شده تکرار کنید.

مرحله ۱۱ پایان آزمون.

#### ۲-۹-۴-۵ الزامات آزمون

برای BS UUT، بدترین مورد اندازه‌گیری BER ثبت شده در مراحل فوق برای هر یک از بسامدهای مرکزی مجرا RF باید الزامات زیریند ۴-۱۰-۲ را برآورده کند.

## پیوست الف

### (الزامی)

#### جدول مشخصه‌های آزمون انطباق (HS-RTT) و الزامات HS

جدول مشخصه‌های آزمون انطباق و الزامات HS (HS-RTT)<sup>۱</sup> در جدول الف-۱ شماری از اهداف را به صورت زیر پوشش می‌دهد:

- بیانیه ای از تمامی الزامات به صورت کتبی و با مرجع بازگشت‌پذیر به بندی(های) خاص در این استاندارد یا بندی(های) خاص در استاندارد(های) خاص مرجع ارائه می‌دهد؛
- بیانیه‌ای از تمامی رویه‌های آزمونی متناظر با آن الزامات به صورت مرجع برگشت‌پذیر به بندی(های) خاص در این استاندارد یا بندی(های) خاص در استاندارد(های) خاص مرجع ارائه می‌دهد؛
- این جدول هر الزام را به یکی از دو صورت زیر توصیف می‌کند:
  - غیر مشروط (قطعی)<sup>۲</sup>: به این معنی که الزام در تمام شرایط به کار می‌رود؛ یا
  - مشروط<sup>۳</sup>: به این معنی که الزام به انتخاب سازنده در زمینه پشتیبانی از کارکردپذیری اختیاری تعریف شده در برنامه وابسته است.
- در مورد الزامات مشروط، این جدول الزام را با خدمت یا کارکردپذیری اختیاری خاص مرتبط می‌سازد؛
- این جدول هر رویه آزمون را به یکی از دو صورت زیر توصیف می‌کند:
  - اساسی<sup>۴</sup>: به این معنی که رویه شامل مجموعه آزمون رادیویی اساسی<sup>۵</sup> است و در نتیجه رعایت الزام باید مطابق رویه های مرجع اثبات شود.
  - موارد دیگر: به این معنی که رویه آزمون شفاف (گویا) است اما روش‌های دیگر اثبات انطباق با الزام مجاز هستند.

---

1 -HS Requirements and conformance Test specifications Table

2 -Unconditional

3 -Conditional

4 -Essential

5 -Essential Radio Test Suite

جدول الف-۱ جدول ویژگی‌های آزمون انطباق و الزامات HS (HS-RTT)

استاندارد هماهنگ شده EN 301 908-20						
ویژگی‌های آزمون و الزامات پیش رو با پیش فرض انطباق تحت ماده ۳-۲ رهنمود [i.2] R&TTE مرتبطند						
الزام			شرط پذیری الزام		ویژگی آزمون	
شماره	توصیف	مرجع: شماره بند	U/C	شرط	E/O	مرجع: شماره بند
۱	پوشانه گسیل طیفی فرستنده	۴-۲-۲	U		E	۵-۴-۱
۲	نسبت توان نشت مجرا مجاور فرستنده	۴-۲-۳	U		E	۵-۴-۲
۳	گسیل‌های زائد فرستنده	۴-۲-۴	U		E	۵-۴-۳
۴	بیشینه توان خروجی ایستگاه پایه	۴-۲-۵	U		E	۵-۴-۴
۵	مدوله‌سازی متقابل ارسال	۴-۲-۶	U		E	۵-۴-۵
۶	گسیل‌های زائد گیرنده	۴-۲-۷	U		E	۵-۴-۶
۷	گزینش مجرا مجاور گیرنده	4-2-8	U		E	۵-۴-۷
۸	مشخصه‌های انسداد گیرنده	۴-۲-۸	U		E	۵-۴-۷
۹	مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده	۴-۲-۹	U		E	۵-۴-۸

کلید ستون‌ها:

الزام:	
شماره	شناساگر منحصر به فردی برای یک ردیف جدول است که ممکن است برای شناسایی یک الزام یا مشخصه آزمونی آن مورد استفاده قرار گیرد
توصیف	مرجع متنی به الزام است
شماره بند	شناسه بند(های) تعریف کننده الزام این استاندارد است مگر اینکه به طور صریح به استاندارد دیگری ارجاع شده باشد.
شرط پذیری الزام:	
U/C	مشخص می‌کند که الزام به طور غیرمشروط کاربردپذیر است (U) یا کاربرد آن مشروط به کارکردپذیری الزام مورد ادعای سازندگان در مورد تجهیز است (C)
شرط	شرایط را توضیح می‌دهد زمانی که باید کاربردپذیری یا عدم کاربردپذیری الزام برای الزام فنی رده‌بندی شده تحت عنوان «مشروط» مشخص شود.
ویژگی آزمون:	

جدول ۱-۱- ادامه

<p>نشان می‌دهد که مشخصه آزمون قسمتی از مجموعه آزمون رادیویی اساسی (E) است یا قسمتی از یک مجموعه آزمونی دیگر (O).</p>	<p><b>E/O</b></p>
<p><b>یادآوری</b> - تمام آزمون‌ها، نوع «E» یا «O»، با الزامات مرتبطند. ردیف‌هایی که با حرف «E» مشخص شده‌اند همگی مجموعه آزمون رادیویی اساسی را تشکیل می‌دهند؛ ردیف‌های مشخص شده با حرف «O» مجموعه آزمون دیگر را تشکیل می‌دهند؛ برای ردیف‌هایی که با حرف «X» نشان داده شده‌اند هیچ آزمونی متناسب با الزام مشخص نشده است. تکمیل تمامی آزمون‌هایی که براساس نتایج رضایتمندی با حرف «E» رده‌بندی شده‌اند شرط ضروری برای پیش فرض انطباق محسوب می‌شود. انطباق با الزامات مرتبط با آزمون‌های رده‌بندی شده تحت حروف «O» یا «X» شرط ضروری برای پیش فرض انطباق است گرچه مجاز است انطباق با الزام از طریق یک آزمون معادل یا اظهاریه قطعی سازنده اثبات شود که با سرفصل‌های مناسبی در پوشه ساخت فنی پشتیبانی شده است.</p>	
<p>نشانه بند(های) تعریف‌کننده مشخصه آزمون در این استاندارد است مگر اینکه به طور صریح به استاندارد دیگری ارجاع شده باشد. در جایی که هیچ آزمونی مشخص نشده است (که در این صورت فیلد قبلی جدول با حرف «X» پر شده است) این فیلد جدول خالی می‌ماند.</p>	<p><b>شماره بند</b></p>



## پیوست ب

### (الزامی)

#### ویژگی نمایه محیطی

مجاز است شرایط محیطی زیر توسط سازنده اعلام شود:

- فشار بارومتری: کمینه و بیشینه؛
  - دما: حدود نهایی و عادی کمینه/ بیشینه؛
  - رطوبت نسبی: بیشینه و کمینه؛
  - منبع تغذیه: حدود نهایی و عادی ولتاژ بالاتر/پایین تر.
- در جایی که محیط حد نهایی موردنیاز است، ترکیبات متعددی از دماهای نهایی همراه با ولتاژهای نهایی در زیر نشان داده شده‌اند:

- ولتاژ نهایی پایین/دمای نهایی پایین (TL/VL)؛
- ولتاژ نهایی بالا/دمای نهایی پایین (TL/VH)؛
- ولتاژ نهایی پایین/دمای نهایی بالا (TH/VL)؛
- ولتاژ نهایی بالا/دمای نهایی بالا (TH/VH).

پیوست پ  
(آگاہی دہندہ)

کتابنامہ

Directive 2004/108/EC of the European Parliament and of the Council of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and repealing Directive 89/336/EEC (EMC Directive).

Directive 2006/95/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on the harmonisation of the laws of Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits (LV Directive).

WiMAX Forum® Air Interface specifications; WiMAX Forum® Mobile Radio Specification: T23-005-R015v04