

استاندارد ملی ایران

INSO

20994-20

1st.Edition

2016



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

۲۰۹۹۴ - ۲۰

چاپ اول

۱۳۹۴

شبکه‌های سلولی IMT :

EN هماهنگ که الزامات اساسی ماده

۲-۳ رهنمود R&TTE را پوشش می‌دهد؛

قسمت ۲۰: ایستگاه‌های پایه (BS)

(WiMAX سیار)

OFDMA TDD WMAN

IMT cellular networks;
Harmonized EN covering the
essential requirements of article 3.2
of the R&TTE Directive;
Part 20: OFDMA TDD WMAN (Mobile
WiMAX) TDD Base Stations (BS)

ICS:33.100.01

بهنام 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 وارد کنندگان، 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 پیشنهادها 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)^۱ کمیسیون بین‌المللی الکترونیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، 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 ناظرت می‌کند. ترویج تجهیزات بین‌المللی یک‌ها، 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 Internationale de Métrologie Legale)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« شبکه‌های سلوالی EN: IMT هماهنگ که الزامات اساسی (اصلی) ماده ۲-۳ رهنمود R&TTE را پوشش می‌دهد؛ قسمت ۲۰: ایستگاه‌های پایه (BS) (WiMAX) وایمکس (OFDMA) سیار) «TDD WMAN

سمت و / یا محل اشتغال

عضو هیات علمی- دانشگاه تهران

رئیس:

راشد محصل، جلیل
(دکتری مخابرات میدان)

دبیر:

کارشناس آزمایشگاه- مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک
عضو هیات علمی- مرکز تحقیقات مخابرات ایران

طلوع دل، سوگل
(کارشناسی ارشد الکترونیک)

اعضا: (اسمی به ترتیب حروف الفبا)

عضو هیات علمی- مرکز تحقیقات مخابرات ایران

آرزومند، مسعود
(کارشناسی ارشد مخابرات)

سرپرست آزمایشگاه سازگاری الکترومغناطیسی- مرکز تحقیقات
صنایع انفورماتیک

ارقند، ایرج
(کارشناسی ارشد مخابرات)

کارشناس ایمنی و سازگاری الکترومغناطیسی- شرکت
آزمایشگاه‌های صنایع انرژی

جمشیدی، سامان
(کارشناسی الکترونیک)

عضو هیات علمی- دانشگاه آزاد اسلامی

خسروی، رامین
(کارشناسی ارشد مخابرات)

کارشناس- شرکت ارتباطات زیرساخت

زنده‌باف، عباس
(کارشناسی مخابرات)

کارشناس آزمایشگاه- مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

زمان، محمد اسماعیل
(کارشناسی ارشد مخابرات)

سرپرست آزمایشگاه کالیبراسیون- مرکز تحقیقات
صنایع انفورماتیک

شعاع‌آذر، نگار
(کارشناسی ارشد الکترونیک)

سرپرست گروه تدوین استاندارد- سازمان تنظیم مقررات
و ارتباطات رادیویی

عروجی، سید مهدی
(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیشگفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع
۲	۱-۲ مراجع الزامی
۲	۲-۲ مراجع اطلاعاتی
۳	۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتنهنوشتها
۳	۱-۳ اصطلاحات و تعاریف
Error! Bookmark not defined.	۱-۱-۳ رگباره
Error! Bookmark not defined.	۲-۱-۳ نمایه محیطی
Error! Bookmark not defined.	۳-۱-۳ آتن یکپارچه
۴	۴-۱-۳ بیشینه توان خروجی
۴	۵-۱-۳ توان میانگین
۴	۶-۱-۳ بیشینه توان خروجی نامی
۴	۷-۱-۳ توان نوفه دمایی گیرنده
۴	WiMAX ۸-۱-۳
۵	۲-۳ نمادها
۶	۳-۳ کوتنهنوشتها
۷	۴ مشخصه الامات اساسی
۷	۱-۴ نمایه محیطی
۷	۲-۴ الامات انطباق
۷	۱-۲-۴ مقدمه
۸	۲-۲-۴ پوش گسیل طیفی فرستنده
۹	۳-۲-۴ نسبت توان نشت مجرای مجاور فرستنده
۱۱	۴-۲-۴ گسیل‌های زائد فرستنده
۱۳	۵-۲-۴ بیشینه توان خروجی ایستگاه پایه
۱۴	۶-۲-۴ مدوله‌سازی متقابل ارسال
۱۵	۷-۲-۴ گسیل‌های زائد گیرنده
۱۵	۸-۲-۴ مشخصه‌های انسداد گیرنده

صفحه	عنوان
۱۷	۹-۲-۴ مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده
۱۸	۱۰-۲-۴ گزینش مجرای مجاور گیرنده
۱۹	۵ آزمون انطباق با الزامات فنی
۱۹	۱-۵ شرایط محیطی برای آزمون
۲۰	۲-۵ اطلاعات محصول
۲۰	۳-۵ تفسیر نتایج اندازه‌گیری
۲۱	۴-۵ مجموعه آزمون‌های رادیویی اساسی
۲۲	۱-۴-۵ پوشش گسیل طیفی فرستنده
۲۳	۲-۴-۵ نسبت توان نشت مجرای مجاور فرستنده (ACLR)
۲۶	۳-۴-۵ گسیل‌های زائد فرستنده
۲۷	۴-۴-۵ بیشینه توان خروجی ایستگاه پایه
۲۹	۵-۴-۵ مدوله‌سازی متقابل ارسال
۳۱	۶-۴-۵ گسیل‌های زائد گیرنده
۳۲	۷-۴-۵ مشخصه‌های انسداد گیرنده
۳۴	۸-۴-۵ مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده
۳۶	۹-۴-۵ گزینش مجرای مجاور گیرنده
۳۵	پیوست الف (الزامی) جدول مشخصه‌های آزمون انطباق (HS-RTT) و الزامات HS
۳۸	پیوست ب (الزامی) نمایه محیطی
۳۹	پیوست پ (آگاهی‌دهنده) خالی
۴۳	پیوست ت (آگاهی‌دهنده) کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد « شبکه‌های سلوی IMT EN هماهنگ که الزامات اساسی (اصلی) ماده ۲-۳ رهنمود R&TTE را پوشش می‌دهد؛ قسمت ۲۰: ایستگاه‌های پایه (BS) TDD (وایمکس WiMAX) سیار WMAN » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یکصد و نومندین و یکمین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۹۴/۱۱/۷ 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 مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ETSI EN 301 908-20, V6.2.1, 2013, IMT cellular networks; Harmonized EN covering the essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive; Part 20: OFDMA TDD WMAN (Mobile WiMAX) TDD Base Stations (BS)

مقدمه

با توجه به اینکه مقررات و ضوابط استفاده از باند بسامدی 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 به عنوان مرجع مرتبط مراجعه کرد که بر تمامی مقررات و ضوابط رادیویی اشاره شده در این استاندارد اولویت دارد.

شبکه‌های سلوی EN:IMT هماهنگ که الزامات اساسی (اصلی) ماده ۲-۳ رهنمود R&TTE را پوشش می‌دهد؛ قسمت ۲۰: ایستگاه‌های پایه (BS) (وایمکس OFDMA TDD WMAN) (WiMAX) سیار)

۱ هدف و دامنه کاربرد

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

علاوه بر این استاندارد، مجاز است EN‌های دیگری که تحت قسمت‌های دیگر ماده ۳ رهنمود [i.2] 1999/5/EC الزامات فنی را از لحاظ الزامات اساسی مشخص می‌کنند برای تجهیزات مشمول هدف و دامنه کاربرد این استاندارد به کار روند.

این استاندارد برای تجهیزات رادیویی از نوع زیر به کار می‌رود.

- ایستگاه‌های پایه برای (WiMAX سیار) TDD-200 OFDMA TDD WMAN که در حالت کار می‌کنند.

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 ایستگاه پایه OFDMA TDD WMAN

پهنانی باند مجراء؛ BW	باندهای کاری خدمت IMT- ۲۰۰۰ OFDMA TDD WMAN	شاخص رده باند WiMAX سیار
۵ MHz و ۱۰ MHz	۲۳۰۰ MHz تا ۲۴۰۰ MHz	1. B
۵ MHz و ۱۰ MHz	۲۵۰۰ MHz تا ۲۶۹۰ MHz	3 .A
۵ MHz	۳۴۰۰ MHz تا ۳۶۰۰ MHz	5 L.A
۱۰ MHz	۳۴۰۰ MHz تا ۳۶۰۰ MHz	5 L.C
۵ MHz	۳۶۰۰ MHz تا ۳۸۰۰ MHz	5 H.A
۱۰ MHz	۳۶۰۰ MHz تا ۳۸۰۰ MHz	5 H.C

الزمات این استاندارد هم برای ایستگاه‌های پایه منطقه گسترده^۱ و هم برای ایستگاه‌های پایه منطقه محلی^۲ به کار می‌روند، مگر اینکه الزامات دیگری بیان شود.

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

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 (V6.2.1) (04-2013): "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/REC 74-01E (Siófok 98, Nice 99, Sesimbra 02, Hradec Kralove 05, Cardiff 11) (01/2011): "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 ویژه 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".

1- Wide Area Base Stations
2- Local Area Base Stations

- 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 (all parts) (V1.4.1): "Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Uncertainties in the measurement of mobile radio equipment characteristics".
- 2-2-7** Recommendation ITU-R SM.329-12 (2012): "Unwanted emissions in the spurious domain".
- 2-2-8** Directive 98/48/EC of the European Parliament and of the Council of 20 July 1998 amending Directive 98/34/EC laying down a procedure for the provision of information in the field of technical standards and regulations.

۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاهنوشت‌ها

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در رهنمود [i.2] R&TTE و تعاریف و اصطلاحات زیر به کار می‌روند:

۱-۱-۳

رگباره

Burst

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

۲-۱-۳

نمایه محیطی

Environmental profile

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

۳-۱-۳

آنتن یکپارچه

Integral antenna

آنتنی است که به عنوان قسمتی از تجهیزات رادیویی توسط سازنده اعلام می‌شود.

یادآوری - حتی زمانی که تجهیزات مجهر به یک آنتن یکپارچه مدنظر باشد، همچنان امکان جداسازی آنتن از تجهیزات با استفاده از ابزاری ویژه وجود دارد. در چنین مواردی، ارزیابی مجزای تجهیزات رادیویی و آنتن بر اساس الزامات این استاندارد مجاز است.

۴-۱-۳

بیشینه توان خروجی

maximum output power

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

۵-۱-۳

توان میانگین

Mean power

این توان زمانی که در یک نشانک مدوله شده به کار رود توان (ارسالی یا دریافتی) در پهنه‌ای باند محسوب می‌شود.

۶-۱-۳

بیشینه توان خروجی نامی

Nominal maximum output power

بیشینه سطح توان نامی میانگین هر حامل تجهیزات کاربر است که در رابط آنتن اعلام شده توسط سازنده موجود است؛ برای تجهیزاتی که تغییر پویای قالب مدوله‌سازی را پیاده می‌کنند، این توان به عنوان بیشینه توان نامی میانگین مرتبط با قالب مدوله‌سازی در نظر گرفته شده است که بالاترین توان را تحويل می‌دهد.

۷-۱-۳

توان نوفه دمایی گیرنده

receiver thermal noise power

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

۸-۱-۳

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	Nominal channel bandwidth	پهنای باند مجرای نامی
dB	Decibel	دبیل
dBc	Decibel relative to carrier	دبیل وابسته به حامل
dBm	Decible relative to 1 milliwatt	دبیل بر پایه ۱ میلی وات
f	Frequency of measurement	بسامد اندازه‌گیری
f_c	Centre frequency of the assigned channel	بسامد مرکزی مجرای واگذارشده
F	Receiver noise figure	رقم نویه گیرنده
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_{th}	Receiver thermal noise power expressed in dBm	توان نویه دمایی گیرنده که بر حسب dBm
P_{SENS}	Receiver sensitivity level at $BER \leq 10^{-6}$ (or equivalent PER) performance, corresponding to the most robust modulation and coding rate supported by the technology	سطح حساسیت‌پذیری گیرنده در عملکرد $BER \leq 10^{-6}$ (یا PER معادل) متناظر با مقاومترین مدوله‌سازی و نسبت کدگذاری پشتیبانی شده توسط فناوری
P_{SENS5}	Receiver sensitivity level at $BER \leq 10^{-6}$ for a 5 MHz channelized system, corresponding to the most robust modulation and coding rate supported by the technology	سطح حساسیت‌پذیری گیرنده در $BER \leq 10^{-6}$ برای یک سامانه مجرایکشی شده ۵MHz متناظر با مقاومترین مدوله‌سازی و نسبت کدگذاری پشتیبانی شده توسط فناوری
P_{SENS10}	Receiver sensitivity level at $BER \leq 10^{-6}$ for a 10 MHz channelized system, corresponding to the most robust modulation and coding rate supported by the technology	سطح حساسیت‌پذیری گیرنده در $BER \leq 10^{-6}$ برای یک سامانه مجرایکشی شده ۱۰ MHz متناظر با مقاومترین مدوله‌سازی و نسبت کدگذاری پشتیبانی شده توسط فناوری
P_{nom}	Declared nominal maximum output Power	بیشینه توان خروجی نامی اعلام شده

T Ambient temperature in Kelvin

دماي محیط بر حسب کلوین

۳-۳ کوتهنوشت‌ها

در این استاندارد، کوتهنوشت‌های زیر به کار می‌روند:

ACLR	Adjacent Channel Leakage Ratio	نسبت توان نشست مجرای مجاور
ACS	Adjacent Channel Selectivity	انتخاب‌پذیری مجرای مجاور
BCI	Band Class Index	شاخص طبقه باند
BER	Bit Error Ratio	نسبت خطای بیت
BS	Base Station	ایستگاه پایه
CW	Continuous Wave	موج پیوسته
ERM	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters	سازگاری الکترومغناطیسی و موضوعات طیف رادیویی
GHz	GigaHertz	گیگاهرتز
IMT	International Mobile Telecommunications	ارتباطات راه دور متحرک بین‌المللی
MHz	MegaHertz	مگاهرتز
MSG	Mobile Standard Group	گروه استانداردهای سیار
OFDMA	Orthogonal Frequency Division Multiple Access	دسترسی چندگانه با تقسیم 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 ریشه دوم مربعات
RRC	Root-Raised Cosine	کسینوس به دست آمده از ریشه
Rx	Receiver	گیرنده
TDD	Time Division Duplex	تقسیم زمانی دو طرفه
TFES	Task Force for European Standards for IMT	نیروی کار (گماشت گروه) برای استانداردهای اروپایی در زمینه IMT
TPC	Transmit Power Control	واپایش توان ارسالی
Tx	Transmit, Transmitter	ارسال، فرستنده
UE	User Equipment	تجهیزات کاربر
UEE	User Equipment Emulator	شبیه ساز تجهیزات کاربر

UUT	Unit Under Test	واحد تحت آزمون
WMAN	Wireless Metropolitan Area Network	شبکه بی‌سیم منطقه کلان شهری

۴ مشخصه الزامات اساسی

به استناد ماده ۲-۳ رهنمود [i.2] ۱۹۹۹/۵/EC پدیده‌های آمده در این بند به عنوان پدیده‌های مرتبط با الزامات اساسی تعیین شده‌اند.

۱-۴ نمایه محیطی

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

۲-۴ الزامات انطباق

این بند الزامات انطباق را برای ایستگاه‌های پایه OFDMA TDD WMAN توصیف می‌کند.

۱-۲-۴ مقدمه

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

انطباق با تمام الزامات فنی متناظر در جدول ۱-۱-۲-۴ باید برای برآوردن هر پارامتر اساسی انجام شود.

جدول ۱-۱-۲-۴ مراجع قابل بازگشت (قابل ارجاع)

پارامتر اساسی	الزامات فنی متناظر
پوشانه گسیلهای طیف	۲-۲-۴ پوشانه گسیلهای طیفی فرستنده
	۳-۲-۴ نسبت توان نشت مجرای مجاور فرستنده
	۶-۲-۴ مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل فرستنده
گسیلهای زائد هدایتی در حالت فعال	۴-۲-۴ گسیلهای زائد فرستنده
درستی بیشینه توان خروجی	۵-۲-۴ بیشینه توان خروجی فرستنده
گسیل زائد هدایتی در حالت بی‌کاری	۷-۲-۴ گسیلهای زائد گیرنده
تأثیر تداخل روی عملکرد گیرنده	۸-۲-۴ مشخصه‌های انسداد گیرنده
انتخاب‌پذیری مجرای مجاور گیرنده	۹-۲-۴ مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده
	۱۰-۲-۴ گزینش مجرای مجاور گیرنده (ACS)

تصمیمات EC و ECC به منظور هماهنگ‌سازی باندهای بسامدی ویژه برای سامانه‌های زمینی با قابلیت ارائه خدمات ارتباطات الکترونیکی، از جمله پارامترها و شرایط فنی مرتبط با کاربرد طیفی باندها، مطرح می‌شوند. این تصمیمات با آرایش و نصب تجهیزات در ارتباطند اما با انطباق تجهیزات با این استاندارد در ارتباط نیستند.

۲-۲-۴ پوشانه گسیل طیفی فرستنده

۱-۲-۲-۴ تعریف

پوشانه گسیل طیفی فرستنده الزام گسیل خارج از باندی را برای فرستنده تعریف می‌کند. این گسیل‌های خارج از باندی گسیل‌های ناخواسته خارج از پهنهای باند مجرأ هستند، به استثنای گسیل‌های زائد، که از فرآیند مدوله‌سازی و عدم خطیت در فرستنده ایجاد می‌شوند.

۲-۲-۲-۴ حدود

ایستگاه پایه‌ای است که ارسال را روی یک حامل منفرد RF پیکربندی شده مطابق مشخصه فرستنده انجام می‌دهد باید الزامات را برآورده کند.

۱-۲-۲-۴ پوشانه گسیل طیفی برای پهنهای باند مجرأ BCI ۱.B-۵ MHz و ۳.A

جدول ۱-۲-۲-۴ پوشانه گسیل طیفی برای پهنهای باند مجرأ ۵ MHz

پهنهای باند یکپارچگی (kHz)	سطح گسیل مجاز درون پهنهای باند یکپارچگی (dBm)	ورنهاud از بسامد مرکزی مجرأ (MHz)
۵۰	-۱۳ dBm	$2,5 \leq \Delta f < 3,5$
۱ ۰۰۰	-۱۳ dBm	$3,5 \leq \Delta f < 12,5$

۲-۲-۲-۴ پوشانه گسیل طیفی برای پهنهای باند مجرأ BCI ۱.B-۱۰ MHz و ۳.A

جدول ۲-۲-۴ پوشانه گسیل طیفی برای پهنهای باند مجرأ ۱۰ MHz

پهنهای باند یکپارچگی (kHz)	سطح گسیل مجاز درون پهنهای باند یکپارچگی (dBm)	ورنهاud از بسامد مرکزی مجرأ (MHz)
۱۰۰	-۱۳ dBm	$5 \leq \Delta f < 6$
۱ ۰۰۰	-۱۳ dBm	$6 \leq \Delta f < 25$

۳-۲-۲-۴ پوشانه گسیل طیفی برای BCI ۱.B-۵ L.C ، ۵L.A ، ۵H.A و ۵H.C

جدول ۴-۲-۲-۲-۳-۱- پوشانه گسیل طیفی مربوطه

P_{nom}	ورنهاد بسامدی				
	$0.5 \times BW$	$0.71 \times BW$	$1.06 \times BW$	$2.0 \times BW$	$2.5 \times BW$
$39 dBm < P_{nom}$	-۲۰ dB	-۲۷ dB	-۳۲ dB	-۵۰ dB	-۵۰ dB
$33 dBm < P_{nom} \leq dBm^{39}$	-۲۰ dB	-۲۷ dB	-۳۲ dB	$-50 dB + (39 dBm - P_{nom})$	یادآوری
یادآوری - به جدول ۴-۲-۲-۳-۲- مراجعه کنید.					

جدول ۴-۲-۲-۳-۲- پوشانه گسیل طیفی مطلق

P_{nom}	ورنهاد بسامدی			
	$0.5 \times BW < \Delta f < 0.71 \times BW$	$\times BW < \Delta f < 1.06$	$1.06 \times BW < \Delta f < 2.0 \times BW$	$\times BW < \Delta f < 2.5 \times BW$
$33 dBm < P_{nom} \leq 39 dBm$	یادآوری ۱	یادآوری ۱	یادآوری ۱	$-21 + y dBm/MHz$
$P_{nom} \leq 33 dBm$	$-5.5 dBm/MHz$	$-5.5 dBm/MHz$	$-23.5 dBm/MHz$	$-23.5 dBm/MHz$
یادآوری ۱ - به جدول ۴-۲-۳-۲- مراجعه کنید.				
یادآوری ۲ - $y = -10 \log(BW/10)$				

۳-۲-۲-۴ انطباق

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

۳-۲-۴ نسبت توان نشت مجرای مجاور فرستنده

۱-۳-۲-۴ تعریف

نسبت توان نشتی مجرای مجاور (ACLR) نسبت میانگین توان اندازه‌گیری شده از طریق یک باند پالایه عبوری تمرکز یافته روی بسامد مجرای واگذار شده به توان میانگین اندازه‌گیری شده از طریق همان باند پالایه عبوری تمرکز یافته روی اولین یا دومین مجرای مجاور است. زمانی که پهنهای باند مجرای نامی اشغال شده برابر $5 MHz$ است، ورنهادهای مرکزی اولین و دومین مجرای مجاور مرتبط با بسامد مرکزی مجرای واگذار شده برابر $5 MHz$ و $10 MHz$ هستند. زمانی که پهنهای باند مجرای نامی اشغال شده $10 MHz$ است، این ورنهادها به ترتیب $5 MHz$ و $10 MHz$ هستند.

۲-۳-۲-۴ حدود

الزمات جدول‌های ۱-۱-۲-۳-۲-۴ و ۲-۱-۲-۳-۲-۴ و ۲-۲-۲-۳-۲-۴ بر مبنای مشخصه پالایه اندازه‌گیری هستند که مستطیلی با عرض (پهنهای) وابسته به پهنهای باند مجرای BCI و BCI است.

الزمات جدول‌های ۳-۱-۲-۳-۲-۴ و ۳-۲-۲-۳-۲-۴ بر مبنای مشخصه پالایه اندازه‌گیری مجرای مجاوری هستند که RRC با عامل (ضریب) برگشتی 0.22 و عرض وابسته به پهنهای باند مجرای UE است.

پهنانی باند اندازه گیری برای توان داخل (روی) مجرای برابر است با:

• ۴,۷۵ MHz برای یک سامانه مجراکشی شده ± 5 MHz

• ۹,۵ MHz برای یک سامانه مجراکشی شده ± 10 MHz

۱-۲-۳-۲-۴ الزامات برای پهنانی باند مجرا ۵ MHz

جدول ۱-۲-۳-۲-۴-۱-۱-۲-۳-۲-۴ الزام ACLR برای پهنانی باند مجرای ۵ MHz و ۱.B BCI و ۵L.A ۵H.A

بسامد مرکزی مجرای مجاور	کمینه ACLR مورد نیاز مرتبط با بسامد مجرای واگذار شده (dB)	پهنانی پالایه اندازه گیری مجرای مجاور (MHz)
بسامد مرکزی مجرای ایستگاه پایه ± 5 MHz	۴۴,۲	۴,۷۵
بسامد مرکزی مجرای ایستگاه پایه ± 10 MHz	۴۹,۲	۴,۷۵

۲-۱-۲-۳-۲-۴ الزام ACLR برای پهنانی باند مجرای ۵ MHz و ۳A BCI

بسامد مرکزی مجرای مجاور	کمینه ACLR مورد نیاز مرتبط با بسامد مجرای واگذار شده (dB)	پهنانی پالایه اندازه گیری مجرای مجاور (MHz)
بسامد مرکزی مجرای ایستگاه پایه ± 5 MHz	۴۴,۲	۴,۷۵
بسامد مرکزی مجرای ایستگاه پایه ± 10 MHz	۵۴,۲	۴,۷۵

۳-۱-۲-۳-۲-۴ الزام افزونه‌ای ACLR برای پهنانی باند مجرای ۵ MHz و ۳A BCI

بسامد مرکزی مجرای مجاور	کمینه ACLR مورد نیاز مرتبط با بسامد مجرای واگذار شده (dB)	پهنانی پالایه اندازه گیری مجرای مجاور (MHz)
بسامد مرکزی مجرای ایستگاه پایه ± 5 MHz	۵۲,۷	۳,۸۴
بسامد مرکزی مجرای ایستگاه پایه ± 10 MHz	۶۵,۲	۳,۸۴

۲-۲-۱۱-۲-۴ الزامات ACLR برای پهنانی باند مجرای ۱۰ MHz

جدول ۴-۲-۳-۲-۱- الزام ACLR برای پهنهای باند مجرا ۱۰ MHz و ۵L.A و ۱.B، BCI

بسامد مرکزی مجرا مجاور	کمینه ACLR موردنیاز مرتبط با بسامد مجرا واگذار شده (dB)	پهنهای پالایه اندازه گیری مجرا مجاور (MHz)
بسامد مرکزی مجرا ایستگاه پایه ± 10 MHz	۴۴,۲	۹,۵
بسامد مرکزی مجرا ایستگاه پایه ± 20 MHz	۴۹,۲	۹,۵

جدول ۴-۲-۳-۲-۲- الزام ACLR برای پهنهای باند مجرا ۱۰ MHz و ۳A، BCI

بسامد مرکزی مجرای مجرا مجاور	کمینه ACLR موردنیاز مرتبط با بسامد مجرای واگذار شده (dB)	پهنهای پالایه اندازه گیری مجرای مجرای مجرای مجاور (MHz)
بسامد مرکزی مجرای ایستگاه پایه ± 5 MHz	۴۴,۲	۹,۵
بسامد مرکزی مجرای ایستگاه پایه ± 10 MHz	۵۴,۲	۹,۵

جدول ۴-۲-۳-۲-۳- الزام افزونهای ACLR برای پهنهای باند مجرا ۱۰ MHz و ۳A، BCI

بسامد مرکزی مجرای مجرا مجاور	کمینه ACLR موردنیاز مرتبط با بسامد مجرای واگذار شده (dB)	پهنهای پالایه اندازه گیری مجرای مجرای مجرای مجرای مجاور (MHz)
بسامد مرکزی مجرا ایستگاه پایه ± 5 MHz	۵۲,۷	۷,۶۸
بسامد مرکزی مجرا ایستگاه پایه ± 10 MHz	۶۵,۲	۷,۶۸

۳-۳-۲-۴ انطباق

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

۴-۲-۴ گسیل‌های زائد فرستنده

۱-۴-۲-۴ تعریف

گسیل‌های زائد فرستنده گسیل‌هایی هستند که در پی اثرات ناخواسته فرستنده از قبیل گسیل هماهنگ، گسیل پارازیتی، محصولات مدوله‌سازی متقابل و محصولات تبدیل بسامد به وجود می‌آیند اما گسیل‌های برون باندی را شامل نمی‌شوند. این گسیل در درگاه خروجی RF ایستگاه پایه اندازه گیری می‌شود.

حدودی گسیل زائد از نظر الزامات کلی همسو با توصیه نامه^۱ ITU-R SM.329-12[i.7] و الزامات ویژه گستره بسامدی مشخص می‌شوند تا همزیستی درون سامانه‌ای را مورد ملاحظه قرار دهند.

حدود ۲-۴-۲-۴

۱-۲-۴-۲-۴ الزامات کلی

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

حدودی گسیل‌های زائد (یا به طور دقیق‌تر، طبق آخرین تعاریف ITU-R، گسیل‌های ناخواسته در دامنه زائد) باید با توصیه‌نامه [2] CEPT/ERC/REC74-01 مطابقت داشته باشند.

الزامات آورده شده در جدول‌های ۱-۱-۲-۴-۲-۴ و ۱-۱-۲-۴-۲-۴-۲-۴ زیر تنها برای بسامد‌هایی کاربرد دارند که از ۲۵۰٪ پهنانی باند مجرأ (که برای پهنانی باند مجرأ MHz ۵ برابر MHz ۱۲/۵ و برای پهنانی باند مجرأ MHz ۱۰ برابر MHz ۲۵ است) دور از بسامد مرکزی حامل بزرگ‌تر باشند.

در جدول‌های زیر، f_c بسامد مرکزی نشانک ارسالی و f بسامد گسیل زائد است.

۱-۱-۲-۴-۲-۴ الزامات برای پهنانی باند مجرأ ۵ MHz

جدول ۱-۱-۲-۴-۲-۴-۱ الزام گسیل زائد برای پهنانی باند مجرأ ۵ MHz

قطعه	گستره بسامد	پهنانی باند اندازه‌گیری	بیشینه سطح مجاز (dBm)
۱	$9 \text{ kHz} \leq f < 150 \text{ kHz}$	۱kHz	-۳۶
۲	$150 \text{ kHz} \leq f < 30 \text{ MHz}$	۱۰kHz	-۳۶
۳	$30 \text{ MHz} \leq f < \text{MHz ۱} \dots$	۱۰۰kHz	-۳۶
۴	$1 \text{ GHz} \leq f < f_{\text{MAX}} \text{ GHz}$	۵۰MHz اگر $30 \text{ kHz} \leq f_c - f < 12.5 \text{ MHz}$ $50 \text{ kHz} \leq f_c - f < 60 \text{ MHz}$ اگر $300 \text{ kHz} \leq f_c - f \text{ MHz}$ $60 \text{ MHz} \leq f_c - f \text{ GHz}$ اگر $1 \text{ GHz} \leq f_c - f \text{ GHz}$	-۳۰
یادآوری - بیشینه بسامد اندازه‌گیری قطعه ۴ f_{MAX} برای BCI 1.B برابر ۱۲/۷۵ و برای BCI 3.A برابر ۱۳/۴۵ و برای A ۵L.A و BCI 5H.A و برای H.C ۱۹ GHz است.			

۲-۱-۲-۴-۲-۴ الزامات برای پهنانی باند مجرأ ۱۰ MHz

جدول ۱۰ MHz بسیل زائد برای پهنهای باند مجرا ۱-۲-۴-۲-۴-۱-۱

قطعه	گستره بسامد	پهنهای باند اندازه گیری	بیشینه سطح (dBm) مجاز
۱	$9 \text{ kHz} \leq f < \text{kHz } 150$	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	$1 \text{ GHz} \leq f < f_{\text{MAX}} \text{ GHz}$	$25 \leq f_c - f < 100 \text{ MHz}$ اگر $300 \text{ kHz} \leq f_c - f < 120 \text{ MHz}$ $120 \leq f_c - f \text{ MHz}$ اگر $1 \text{ MHz} \leq f_c - f $	-۳۰

یادآوری- بیشینه بسامد اندازه گیری قطعه ۴ برای f_{MAX} برابر $BCI 3.A$ برابر $GHz 1275$ و برای $5L.C, 5H.A$ و 1345 است. برای $BCI 5H.C$ برابر $GHz 19$ است.

۴-۲-۴-۲-۴ الزامات افزونهای گسیل زائد

جدول ۱-۱-۲-۴-۲-۴ الزامات افزونهای گسیل زائد برای BS (خارج باندی)

باند (MHz)	سطح بیشینه (dBm)	پهنهای باند اندازه گیری (MHz)	کاربردی BCI
$791 \leq f < 821$	-۵۲	۱	
$832 \leq f < 862$	-۴۹	۱	
$876 \leq f < 915$	-۵۱	۱	
$921 \leq f < 925$	-۴۷	۱	
$925 \leq f < 960$	-۵۲	۱	
$1710 \leq f < 1785$	-۵۱	۱	
$1805 \leq f < 1880$	-۵۲	۱	
$1920 \leq f < 1980$	-۴۹	۱	
$2110 \leq f < 2170$	-۵۲	۱	
$1900 \leq f < 1920$	-۵۲	۱	
$2010 \leq f < 2025$	-۵۲	۱	
$2500 \leq f < 2570$	-۴۹	۱	
$2570 \leq f < 2620$	-۵۲	۱	تمام BCI به استثنای $3.A$ و $3.C$
$2620 \leq f < 2690$	-۵۲	۱	

۴-۲-۴-۳-۴ انطباق

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

۴-۲-۵ بیشینه توان خروجی ایستگاه پایه

۴-۲-۵-۱ تعریف

بیشینه رواداری توان خروجی تفاوت بین P_{nom} اعلام شده و بیشینه توان خروجی و حدودی رواداری متناظر است.

۲-۵-۲-۴ حدود

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

در شرایط عادی، توان خروجی اندازه‌گیری شده که براساس زیربند ۲-۱-۴-۴-۵ مشتق شده است باید درون محدوده $27 \text{ dB} + 2 \text{ dB}$ - توان خروجی نامی سازنده باقی بماند.

در شرایط نهایی، توان خروجی اندازه‌گیری شده که براساس زیربند ۲-۱-۴-۴-۵ مشتق شده است باید درون محدوده $B^{+3/2} \text{ dB}$ - $B^{-3/2} \text{ dB}$ - 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 ارسال

۱-۶-۲-۴ تعریف

عملکرد مدوله‌سازی متقابل ارسال سنجه توانمندی فرستنده در ممانعت از تولید نشانک‌ها در عناصر غیرخطی آن است که در نتیجه وجود نشانک مورد نیاز و دستیابی نشانک تداخل کننده به فرستنده از طریق آنتن ایجاد شده‌اند.

وقتی نشانک تداخلی مدوله شده در سطح توان میانگینی به درون رابط آنتن اعمال می‌شود که 30 dB پایین‌تر از توان میانگین نشانک خواسته شده است، سطح مدوله‌سازی متقابل ارسال برابر توان محصولات مدوله‌سازی متقابل است. پهنه‌ای باند نشانک مورد نیاز باید به ترتیب 5 MHz و 10 MHz باشد. تداخل‌گر دارای همان پهنه‌ای باند نشانک مورد نیاز است.

بسامد مرکزی ورنهد نشانک تداخلی از بسامد مرکزی حامل نشانک موردنظر باید برای BW مجرای 5 MHz در $\pm 5 \text{ MHz}$ ، $\pm 10 \text{ MHz}$ و $\pm 15 \text{ MHz}$ برابر BW مجرای 10 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.

۲-۶-۲-۴ حدود

با به کارگیری نشانک آزمونی، پوشانه گسیل طیفی، $ACLR$ و الزامات گسیل زائد در بسامدهای مدوله‌سازی متقابل رتبه سوم و پنجم، به استثنای همپوشانی نشانک تداخل کننده، باید به برآوردن حدودی زیربندهای $2-2-4$ ، $3-2-4$ و $4-2-4$ ادامه دهند.

۳-۶-۲-۴ انطباق

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

۷-۲-۴ گسیل‌های زائد گیرنده**۱-۷-۲-۴ تعریف**

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

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

الزامات جدول ۴-۲-۷-۲-۱ زیر تنها برای بسامدهایی کاربردی هستند که بزرگتر از ۲۵۰٪ پهنهای باند مجا را (که برای پهنهای باند مجا ۵ MHz برابر ۱۲,۵ MHz و برای پهنهای باند مجا ۱۰ MHz برابر ۲۵ MHz است) دور از بسامد حامل مرکزی هستند.

۲-۷-۲-۴ حدود

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

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

سطح بیشینه	پهنهای باند اندازه‌گیری	باند بسامدی
-۵۷ dBm	۱۰۰ kHz	$30 \text{ MHz} \leq f < 1 \text{ GHz}$
-۴۷dBm	۱MHz	$1 \text{ GHz} \leq f \leq f_{MAX} \text{ GHz}$

پادآوری-بیشینه بسامد اندازه گیری f_{MAX} برای BCI 1.B برابر GHz ۱۲,۷۵، برای BCI 3.A برابر GHz ۱۳,۴۵ و برای ۵H.A، ۵H.C برابر GHz ۱۹ است.

۳-۷-۲-۴ انطباق

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

۸-۲-۴ مشخصه‌های انسداد گیرنده**۱-۸-۲-۴ تعریف**

مشخصه‌های انسداد مقیاس قابلیت گیرنده در دریافت یک نشانک خواسته شده در بسامد مجرای واگذار شده به آن در حضور یک تداخل‌گر ناخواسته روی بسامدهایی غیر از بسامدهای مجرای مجاور است.

۲-۸-۲-۴ حدود

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

الزام عملکرد $BER \leq 10^{-6}$ (یا PER معادل) باید زمانی برآورده شود که نشانک‌های پیش رو به ورودی آنتن BS تزویج شوند. الزام عملکرد انسداد برای نشانک‌های تداخل‌کننده دارای بسامد مرکزی درون گستره‌های تعیین شده در جدول‌های ۱-۲-۸-۲-۴ و ۲-۲-۸-۲-۴ به کار می‌رود که با پهنه‌ای باند مجراء مخصوص به کار گیرنده اندازه پلهای MHz ۱ در ارتباطند.

جدول ۴-۲-۸-۲-۱ انسداد برای پهنه‌ای باند مجراء ۵ MHz

BCI	مورد	بسامد مرکزی نشانک تداخل کننده	توان میانگین نشانک تداخل کننده	توان میانگین نشانک مورد نیاز	کمینه ورنهداد نشانک تداخل کننده از لبه مجراء	نوع نشانک تداخل کننده
1.B	۱	۲۳۹۷,۵ MHz تا ۲۳۰۲,۵ MHz	-۴۰ dBm	$P_{SENS5} + 6$ dB	۱۲,۵MHz	مدوله‌سازی و کدگذاری برابر با نشانک مورد نیاز
3.A		۲۶۸۷,۵ MHz تا ۲۵۰۲,۵ MHz				
5L.A		۳۳۹۷,۵ MHz تا ۳۴۰۲,۵ MHz				
5H.A		۳۷۹۷,۵ MHz تا ۳۶۰۲,۵ MHz				
1.B	۲	۲۲۹۷,۵ MHz تا ۲۲۸۲,۵ MHz ۲۴۱۷,۵ MHz تا ۲۴۰۲,۵ MHz	-۴۰ dBm	$P_{SENS5} + 6$ dB	۱۲,۵MHz	مدوله‌سازی و کدگذاری برابر با نشانک مورد نیاز
3.A		۲۴۹۷,۵ MHz تا ۲۴۸۲,۱ MHz ۲۷۰۷,۵ MHz تا ۲۶۹۲,۵ MHz				
5L.A		۳۳۹۷,۵ MHz تا ۳۳۸۳,۵ MHz ۳۶۱۷,۵ MHz تا ۳۶۰۲,۵ MHz				
5H.A		۳۵۹۷,۵ MHz تا ۳۵۸۲,۵ MHz ۳۸۱۷,۵ MHz تا ۳۸۰۲,۵ MHz				
1.B		۲۲۸۰ MHz تا ۱ MHz ۱۲۷۵۰ MHz تا ۲۴۲۰ MHz				
3.A	۳	۲۴۸۰ MHz تا ۱ MHz ۱۲۷۵۰ MHz تا ۲۷۱۰ MHz	-۱۵ Bm	$P_{SENS5} + 6$ dB	-	CW حامل
5L.A		۳۵۸۰ MHz تا ۱ MHz ۱۲۷۵۰ MHz تا ۳۶۲۰ MHz				
5H.A		۳۵۸۰ MHz تا ۱ MHz ۱۲۷۵۰ MHz تا ۳۸۲۰ MHz				

جدول ۴-۸-۲-۲-۴ انسداد برای پهنهای باند مجرا ۱۰ MHz

BCI	مورد	بسامد مرکزی نشانک تداخل‌کننده	توان میانگین نشانک تداخل‌کننده	توان میانگین نشانک مورد نیاز	کمینه ورنهد نشانک تداخل کننده از لبه مجرا	نوع نشانک تداخل‌کننده
1.B	۱	۲۳۹۵ MHz تا ۲۳۰۵ MHz	-۴۰ dBm	$P_{SENS10} + 6$ dB	۲۵ MHz	مدوله‌سازی و کدگذاری برابر با نشانک مورد نیاز
3.A		۲۶۸۵ MHz تا ۲۵۰۵ MHz				
5L.A		۳۵۹۵ MHz تا ۳۴۰۵ MHz				
5H.A		۳۷۹۵ MHz تا ۳۶۰۵ MHz				
1.B	۲	۲۲۹۵ MHz تا ۲۲۸۵ MHz ۲۴۱۵ MHz تا ۲۴۰۵ MHz	۴۰ dBm	$P_{SENS10} + 6$ dB	۲۵ MHz	مدوله‌سازی و کدگذاری برابر با مدوله‌سازی و کدگذاری نشانک مورد نیاز
3.A		۲۷۹۵ MHz تا ۲۴۸۵ MHz ۲۷۰۵ MHz تا ۲۶۹۵ MHz				
5L.A		۳۳۹۵ MHz تا ۳۳۸۵ MHz ۳۶۱۵ MHz تا ۳۶۰۵ MHz				
5H.A		۳۵۹۵ MHz تا ۳۵۸۵ MHz ۳۸۱۵ MHz تا ۳۸۰۵ MHz				
1.B		۲۲۸۰ MHz تا ۱ MHz ۱۲۷۵۰ MHz تا ۲۴۲۰ MHz				
3.A	۳	۲۴۸۰ MHz تا ۱ MHz ۱۲۷۵۰ MHz تا ۲۷۱۰ MHz	-۱۵ dBm	$P_{SENS10} + 6$ dB	-	حامی CW
5L.A		۳۳۸۰ MHz تا ۱ MHz ۱۲۷۵۰ MHz تا ۳۶۲۰ MHz				
5H.A		۳۵۸۰ MHz تا ۱ MHz ۱۲۷۵۰ MHz تا ۳۸۲۰ MHz				

۴-۲-۸-۳ انطباق

باید آزمون‌های انطباق توصیف شده در زیریند ۴-۵-۷-۴ اجام شوند.

۴-۲-۹-۱ تعریف مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده

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

۴-۲-۹-۲ حدود

P_{SENS10} و P_{SENS5} 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 متناظرنند.

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

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

جدول ۴-۲-۹-۱ مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده برای پهنای مجرای ۵ MHz

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

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

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

جدول ۴-۲-۹-۲ مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده برای پهنای مجرای ۱۰ MHz

توان میانگین نشانک تداخل‌کننده	ورنهاد بسامد مرکزی نشانک تداخل‌کننده از لبۀ مجرا	نوع نشانک تداخل‌کننده
-۴۸ dBm	۱۵ MHz	CW نشانک
-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 زیربند ۵-۴-۸ انجام شوند.

۴-۲-۱۰ گزینش مجرای مجاور گیرنده

۴-۲-۱۰-۱ تعریف

گزینش مجرای مجاور^۱ (ACS) مقیاس قابلیت گیرنده در دریافت یک نشانک خواسته شده در بسامد مجرای تخصیص یافته آن است که با حضور نشانک مجرای مجاور در ورنهداد بسامدی مورد نظر از بسامد مرکزی مجرای تخصیص یافته انجام می‌شود. ACS سطح توان تداخل گر (بر حسب dBm) وابسته به نویه دمایی (N_{th}) است.

۲-۱۰-۲-۴ حدود

جدول ۱-۲-۴ حدود و پارامترهای آزمون را برای ACS گیرنده در اولین مجرای مجاور و دومین مجراهای مجاور برای پهنهای باندهای مجرای MHz ۵ و MHz ۱۰ مشخص می‌کند. برای یک پهنهای باند مجرای نامی واگذار شده BW، پهنهای باند مجرای تداخل گر یکسان است. سطوح توان خواسته شده و تداخل گر روی BW ۹۵٪ ارزیابی می‌شود که به صورت مشخص شده در جدول ۱-۲-۴ روی مجرای مجاور یا خواسته شده تمرکز یافته است. سامانه انطباق باید قادر باشد یک نسبت خطای بیت ($BER < 10^{-6}$) (یا PER معادل) را با سطح تداخل در مجاور اول یا دومی برآورده کند که به صورت مشخص شده در جدول به کار رفته‌اند. معیارهای معادل نسبت خطای بسته (PER) می‌توانند به صورت جایگزین با توجه به ابعاد بسته پشتیبانی شده مورد استفاده قرار گیرند.

جدول ۱-۲-۴ حدود و پارامترهای آزمون برای گزینش مجرای مجاور گیرنده

توصیف	درون (داخل)- مجرای	تداخل گر روی اولین مجرای مجاور ⁽¹⁾	تداخل گر روی دومین مجرای مجاور ⁽²⁾
حدودی (dB) ACS		۴۰	۵۰
(dBm) توان	$P_{SENS} + ۳$	$N_{th} + ۴۰$	$N_{th} + ۵۰$
(MHz) بسامد مرکزی	f_c	$f_c \pm BW$	$f_c \pm 2 \times BW$
یادآوری - N_{th} توان نویه دمایی گیرنده تجهیز است (بر حسب dBm) که توسط سازنده اعلام می‌شود.			

۳-۱۰-۲-۴ انطباق

باید آزمون‌های انطباق توصیف شده در زیربند 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 ردء محیطی تجهیزات مطابق راهنمای ارائه شده در استاندارد EN 300019-1-0 [i.5] تعیین شود.

ترکیب تجهیزات و آنچه‌ای آن باید در هر زمانی که درون حدودی مرزی نمای محیطی کاری اعلام شده کار می‌کنند با تمام الزامات این استاندارد مطابقت داشته باشد.

۲-۵ اطلاعات محصلو

اطلاعات زیر باید برای اجرای مجموعه‌های آزمون توسط سازنده بیان شوند:

- گستره عملیاتی بسامد مرکزی مجرای RF تجهیزات؛
- BCI؛
- پهنهای باند(های) مجرای نامی اشغال شده؛
- قالب(های) مدوله سازی به کار رفته توسط تجهیزات؛
- بیشینه توان خروجی نامی (Pnom) حاصل از تجهیزات و طبقه توان؛
- نمایه(های) محیطی عملیاتی (کاری) کاربردپذیر در تجهیزات؛
- گستره(های) TPC؛
- سطوح حساسیت‌پذیری P_{SENSE5} و N_{th} گیرنده و $P_{SENSE10}$ توان نوفه دمایی گیرنده تجهیزات (بر حسب dBm)

۳-۵ تفسیر نتایج اندازه‌گیری

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 باید برای تعیین اینکه تجهیزات کاربر الزامات این استاندارد را برآورده می‌کنند یا خیر مورد استفاده قرار گیرد؛
- 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 ۱-۳-۵ برابر بوده یا کمتر از آنها باشد.

مطابق این استاندارد، ارقام عدم قطعیت اندازه‌گیری باید برای روش‌های آزمون محاسبه شده و با ضریب بسط (توسعه) (ضریب پوشش) $k = 1,96$ متناظر باشند (این ضریب در جایی که توزیعات مشخص کننده عدم قطعیت‌های واقعی اندازه‌گیری، عادی (گائوسی) هستند، سطح (اطمینان) ۹۵٪ را ایجاد می‌کند). قواعد (اصول) محاسبه عدم قطعیت اندازه‌گیری در استاندارد [i.6] TR 100 028 یا [i.4] TR 102 215 گنجانده شده‌اند.

جدول ۱-۳-۵ بر مبنای این نوع ضریب‌های توسعه است.

بیشینه عدم قطعیت اندازه‌گیری سامانه آزمون

پارامتر	شرط	عدم قطعیت
پوشانه گسیل طیفی فرستنده		$\pm 1/5$ dB
نسبت توان نشت مجرای مجاور (ACLR)		$\pm 0/8$ dB
گسیل‌های زائد فرستنده	$9 \text{ kHz} < f \leq 4 \text{ GHz}$: $4 \text{ GHz} < f \leq 12/75 \text{ GHz}$:	$\pm 2/0$ dB $\pm 4/0$ dB
بیشینه توان خروجی ایستگاه پایه		$\pm 0/7$ dB
مدوله‌سازی متقابل فرستنده	برای گسیل‌های ناخواسته باند کاری (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 انسداد	انسداد درون باندی، با استفاده از تداخل گر مدوله شده انسداد خارج باندی، با استفاده از تداخل گر CW $1 \text{ MHz} < f_{\text{interferer}} \leq 3 \text{ GHz}$ $3 \text{ MHz} < f_{\text{interferer}} \leq 12/75 \text{ GHz}$	$\pm 1/6$ dB $\pm 1/3$ dB $\pm 3/2$ dB
مشخصه‌های مدوله سازی متقابل گیرنده		$\pm 1/8$ dB
گزینش مجاور (ACS)		$\pm 1/4$ dB

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

یادآوری ۲- پیوست ج استاندارد [i.6] 100 028-2 TR 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 ۱-۳-۵ است، این تجهیز همچنان می‌تواند به شرطی مورد استفاده قرار گیرد که تعدیلی به صورت پیش رو ایجاد شود:

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

۴-۵ مجموعه آزمون 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 زیریند ۲-۲-۴ پوشانه گسیل طیفی فرستنده است.

۱-۴-۵-۱ روش اندازه‌گیری

چیدمان آزمون را برای آزمایش پوشانه گسیل طیفی فرستنده BS نشان می‌دهد.

در شرایطی که BS از آنتن چندگانه (آنتن ۱ تا N) ارسال (فرستنده) پشتیبانی می‌کند:

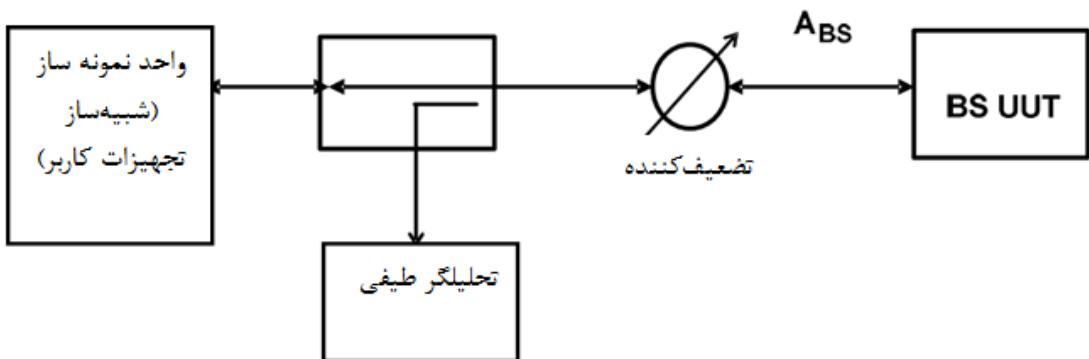
۱- اگر آنتن منفرد ارسال، در حالت عملیات معتبر^۱ باشد، مراحل ۱ تا ۷ زیر باید روی درگاه آنتن منفرد انتخاب شده با سطح ارسال P_{nom} اجرا شوند.

۲- برای آزمون این حالت با آنتن چندگانه فعال:

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

ب- نتایج اندازه‌گیری مرحله ۴ ترکیب می‌شوند (سطح توأم اندازه‌گیری شده اضافه می‌شوند).

ت- توان اندازه‌گیری ترکیب شده با الزامات مقایسه می‌شوند.



شکل ۱-۴-۲-۱ چیدمان آزمون برای اندازه‌گیری پوشانه گسیل طیفی فرستنده BS

۱-۴-۵-۲ شرایط اولیه

UUT باید برای عملکرد در سطح P_{nom} اعلام شده برای تجهیزات پیکربندی شود.

پوشانه گسیل طیفی باید تنها در طی قسمت ارسال کننده قاب TDD اندازه‌گیری شود. تجهیز باید برای کار با سودهی حالت پیوسته مدوله‌سازی در بیشینه سرعت سودهی مجاز سامانه پیکربندی شود در حالی که

دوره کاری برای تمام رتبه‌های مدوله‌سازی برابر بوده و تمام رگبارهای قطاری یا نشانک‌های مرتع مانند عملیات عادی فعال هستند.

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

۲-۱-۲-۴-۵ روش اجرایی

گام ۱ مجرای RF را در پایین‌ترین بسامد مرکزی مجرأ از بین گستره اعلام شده تنظیم کنید.

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

گام ۳ BS UUT برای ارسال پیوسته در P_{nom} پیکربندی می‌شود که روی MHz ۵ یا ۱۰ MHz پهنانی باند تخصیص داده شده اندازه‌گیری شده است.

گام ۴ طیف نشانک را روی گستره مشخص شده در جدول مناسب زیربند ۲-۲-۲-۴ مطابق پهنانی باندهای اندازه‌گیری تعیین شده اندازه‌گیری کرده و یادداشت کنید. به یاد داشته باشید که انبوهش اندازه‌گیری برای مقایسه با اعداد مشخص شده مطابق پهنانی باند اندازه‌گیری MHz ۱ در جدول‌ها ضروری است.

گام ۵ مراحل ۲ تا ۴ را در بالاترین بسامدهای مرکزی مجرای RF و بسامد میانی مرکزی این مجرأ از بین گستره اعلام شده تکرار کنید.

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

گام ۷ پایان آزمایش.

۲-۲-۴-۵ 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 زیربند ۲-۲-۲-۴ را برای پهنانی باندهای مجرای مناسب و BCI پشتیبانی شده برآورده کند.

۲-۴-۵ نسبت توان نشتی مجرای مجاور فرستنده (ACLR)

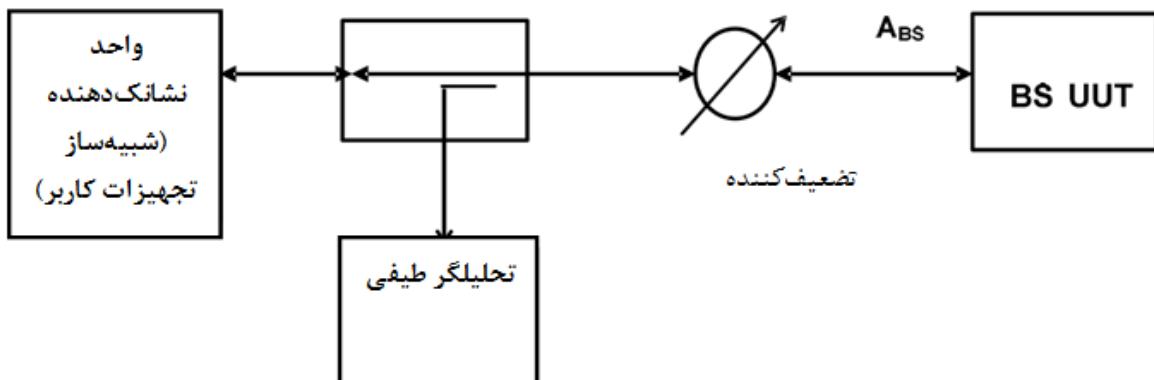
هدف این آزمون صحت‌سنجی انطباق تجهیز BS با الزامات نسبت توان نشت مجرای مجاور فرستنده در زیربند ۳-۲-۴ است.

۱-۲-۴-۵ روش اندازه‌گیری

شکل ۱-۲-۴-۵ راهاندازی آزمون را برای آزمون نسبت نشت مجرای مجاور 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 عملیاتی باشد، مراحل ۱ تا ۱۱ زیر باید روی درگاه آنتن منفرد انتخاب شده با سطح ارسال Pnom اجرا شوند.
- ۲- برای آزمون این حالت با آنتن چندگانه فعال:
 - الف- زمانی که تمام آنتن‌ها با توان ارسال کلی Pnom فعالند باید مراحل ۱ تا ۱۱ تکرار شوند (به عنوان مثال، هر آنتن در حال ارسال در Pnom است- $(\text{سطح } N \times \log_{10} N)$).
 - ب- نتایج اندازه‌گیری مراحل ۵ تا ۷ ترکیب می‌شوند (سطح توان اندازه‌گیری شده اضافه می‌شوند).
 - ت- توان اندازه‌گیری ترکیب شده با الزامات مقایسه می‌شوند.



شکل ۴-۵-۱-۲-۴ 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 سامانه‌هایی که تغییر پویای رتبه مدوله‌سازی را پیاده می‌کنند، این آزمون باید مطابق رفتار گذرا صحیح ضبط شده اصلاح و اجرا شوند. 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 بگیرد. ممکن است لازم باشد سازنده‌ها اطلاعاتی را برای شناسایی شرایط صحیح آزمون ارائه دهند. تجهیزات باید برای عملکرد با حالت مدوله‌سازی پیوسته‌ای پیکربندی شوند که در بیشینه سرعت سوده‌ی مجاز سامانه، با دوره کاری برابر برای تمام رتبه‌های مدوله‌سازی و با تمام رگباره‌های قطاری یا نشانکه‌ای مرجعی که مشابه عملکرد عادی فعالند سوده‌ی می‌شوند.

۴-۵-۲-۱-۲ روش اجرایی

- گام ۱ مجرا RF را در پایین ترین بسامد مرکزی مجرای از بین گستره اعلام شده تنظیم کنید.
- گام ۲ اطمینان حاصل کنید اتصال پیوند داده‌ها بین UUT و واحد نشانک‌دهنده ایجاد شده است.
- گام ۳ تحلیل گر طیفی باید برای اندازه‌گیری توان انبوهشی به درستی پیکربندی شود. زمانی که هیچ ارسالی انجام نمی‌شود برای اجتناب از وادار کردن تحلیل گر طیفی به میانگین‌گیری طیف در حین دوره‌ها، استفاده از یک حالت راهاندازی دروازه‌ای اهمیت دارد. بهتر است راهانداز دروازه‌ای به گونه‌ای چیدمان شود که تحلیل گر طیفی تنها زمان ارسال توسط UUT راهاندازی شود. برخی تحلیل گرهای طیفی می‌توانند با استفاده مستقیم از رگباره RF برای یک راهانداز دروازه‌ای پیکربندی شوند. با این وجود، دیگر تحلیل گرهای طیفی به یک نشانک مستقل دروازه نیاز خواهند داشت و این نشانک باید از شبیه‌ساز تجهیز کاربر^۱ (UEE) مشتق شود. بنابراین توصیه می‌شود UEE یک نشانک راهانداز قاب فراهم کند.
- بهتر است اندازه‌گیری‌ها تنها در حین دوره ارسال اجرا شوند.
- گام ۴ توان انبوهشی اندازه‌گیری شده روی گستره بسامدی برابر با MHz ۴,۷۵ و MHz ۹,۵ (به ترتیب برای موارد MHz ۵ و MHz ۱۰) را اندازه‌گیری کنید که روی بسامد مجرای واگذار شده متوجه شده است.
- گام ۵ برای دستیابی به خوانش پایا میانگین تعداد کافی از رگباره‌های ارسال شده را محاسبه کنید.
- گام ۶ توان انبوهشی را روی گستره بسامدی برابر با MHz ۹,۵ و MHz ۴,۷۵ (به ترتیب برای موارد MHz ۵ و MHz ۱۰) اندازه‌گیری کنید که جدا از بسامد مرکزی مجرای RF در حال کار، روی اولین بسامد پایین‌تر مجرای مجاور یعنی بسامد MHz ۵ توجه یافته است.
- گام ۷ برای دستیابی به خوانش پایا میانگین تعداد کافی از رگباره‌های ارسال شده را به دست آورید.
- گام ۸ ACLR را از طریق معادله روبرو محاسبه کنید: (توان منطبق با مرحله ۵)/(توان منطبق با مرحله ۷).
- گام ۹ مراحل ۴ تا ۸ را برای دومین مجرای RF (پایین‌تر) مجاور (به ترتیب بسامد مرکزی ۱۰ MHz برای پهنه‌ای باند مجرای MHz ۵ و بسامد مرکزی ۲۰ MHz برای پهنه‌ای باند مجرای

۱۰ زیر بسامد مجرای واگذار شده نشانک ارسالی) و همچنین برای اولین و دومین مجرای MHz مجاور RF بالایی تکرار کنید.

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

گام 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 برای هر BCI پشتیبانی شده برآورده کنند.

۳-۴-۵ گسیل‌های زائد فرستنده

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

۱-۳-۴-۵ روش اندازه‌گیری

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

۱- اگر آنتن منفرد ارسال حالت معتبر عملیاتی باشد، مراحل ۱ تا ۶ زیر باید روی یک درگاه آنتن منفرد انتخاب شده اجرا شوند.

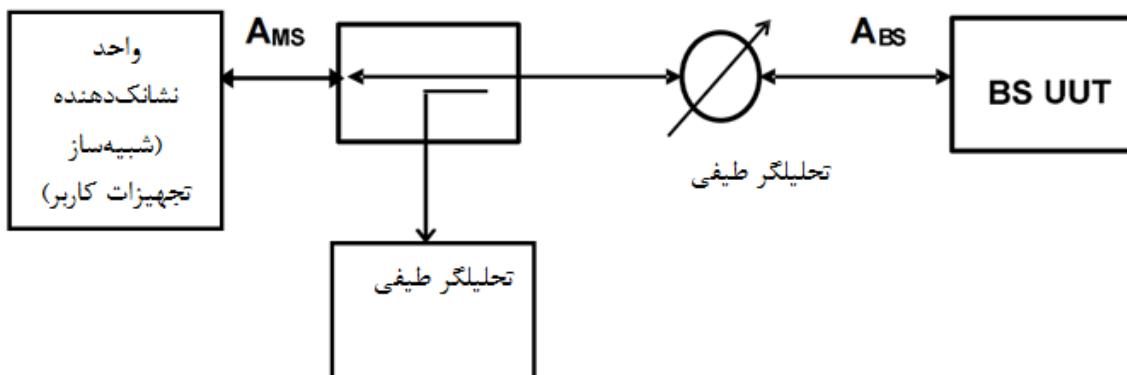
۲- برای آزمون این حالت با آنتن چندگانه فعال شده:

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

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

ب- برای لحاظ کل توان ترکیبی مرحله ۴ اصلاح می‌شود (سطوح توان اندازه‌گیری شده به

آنتن N اضافه می‌شوند).



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

۱-۳-۴-۵ شرایط اولیه

UUT باید برای عملکرد در سطح Pnom اعلام شده برای تجهیزات پیکربندی شود. در تحلیل گر طیفی، پهنانی باند اندازه‌گیری را به صورت مشخص شده در جدول مربوطه زیربند ۴-۲-۴ تنظیم کنید. پهنانی باند تصویر را در مقداری معادل سه برابر پهنانی باند اندازه‌گیری تنظیم کنید. باید از آشکارساز واقعی RMS استفاده شود.

برای سامانه‌هایی که تغییر پویای رتبه مدوله‌سازی را پیاده می‌کنند، تجهیزات باید برای عملکرد با سودهی حالت مدوله‌سازی پیوسته‌ای پیکربندی شوند که در بیشینه سرعت سودهی مجاز سامانه، با دوره کاری برابر برای تمام رتبه‌های مدوله‌سازی و با تمام رگبارهای قطاری یا نشانک‌های مرجع فعال مشابه عملکرد عادی سودهی می‌شوند.

۲-۱-۳-۴-۵ روش اجرایی

گام ۱ مجرای RF را در پایین‌ترین بسامد مرکزی مجرای از بین گستره اعلام شده تنظیم کنید.

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

گام ۳ برای ارسال در توان خروجی Pnom آن پیکربندی می‌شود.

گام ۴ گسیلهای زائد فرستنده BS را روی گستره بسامدی و درون پهنانی باند اندازه‌گیری مشخص شده در جدول مربوطه زیربند ۴-۲-۴ اندازه‌گیری و یادداشت کنید.

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

گام ۶ پایان آزمون.

۲-۳-۴-۵ الزامات آزمون

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

۴-۴-۵ بیشینه توان خروجی ایستگاه پایه

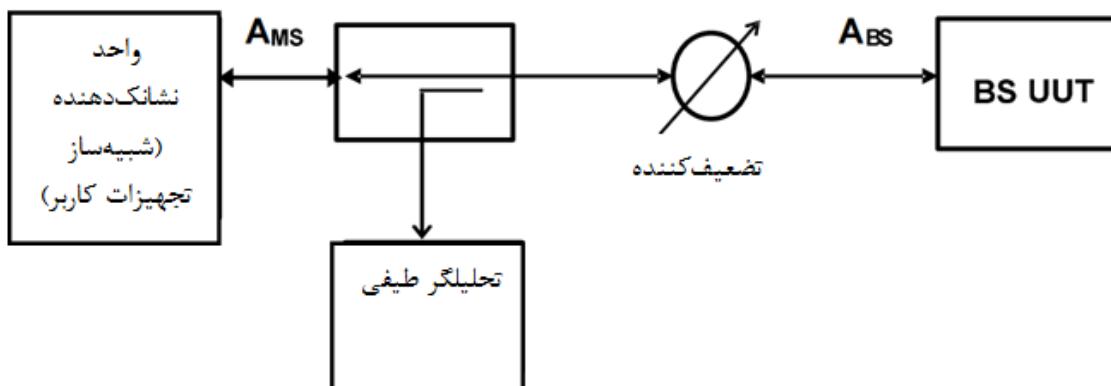
هدف این آزمون صحت‌سنجی انطباق درستی بیشینه توان خروجی تجهیز BS با پشتیبانی الزام زیربند ۵-۲-۴ است.

۱-۴-۴-۵ روش اندازه‌گیری

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

در موردی که BS از آنتن (آنتن ۱ تا N) ارسال چندگانه پشتیبانی می‌کند:

- ۱- اگر آنتن ارسال منفرد حالت معتبر 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- زمانی که تمام آنتن‌ها فعالند باید مراحل ۱ تا ۶ تکرار شوند (به عنوان مثال، هر آنتن در حال ارسال است- سطح P_{nom} در $10\log_{10}(N)$).
- برای شامل شدن کل توان ترکیبی مرحله ۴ اصلاح می‌شود (سطح تو اندازه‌گیری شده به آنتن N اضافه می‌شوند).



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

۱-۱-۴-۴-۵ شرایط اولیه

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

۲-۱-۳-۴-۵ روش اجرایی

مرحله ۱ مجرای RF را در پایین‌ترین بسامد مرکزی مgra از بین گستره اعلام شده تنظیم کنید. توان خروجی باید تنها در طی قسمت ارسالی قاب TDD اندازه‌گیری شود.

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

مرحله ۳ برای ارسال پیوسته در بیشینه توان خروجی اعلام شده آن (P_{nom}) به صورت اندازه‌گیری شده روی ۵ MHz یا ۱۰ MHz ۱۰ پهناهی باند تخصیص یافته پیکربندی می‌شود.

مرحله ۴ بیشینه سطح توان خروجی واقعی (P_{nom}) را برای انطباق با بیشینه رواداری توان خروجی با بیشینه توان خروجی نامی اعلام شده (P_{nom}) در زیربند ۵-۲-۴ اندازه گیری و یادداشت کنید.

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

مرحله ۶ مراحل ۱ تا ۵ را تحت شرایط محیطی نهایی TL/VH، TL/VL و 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

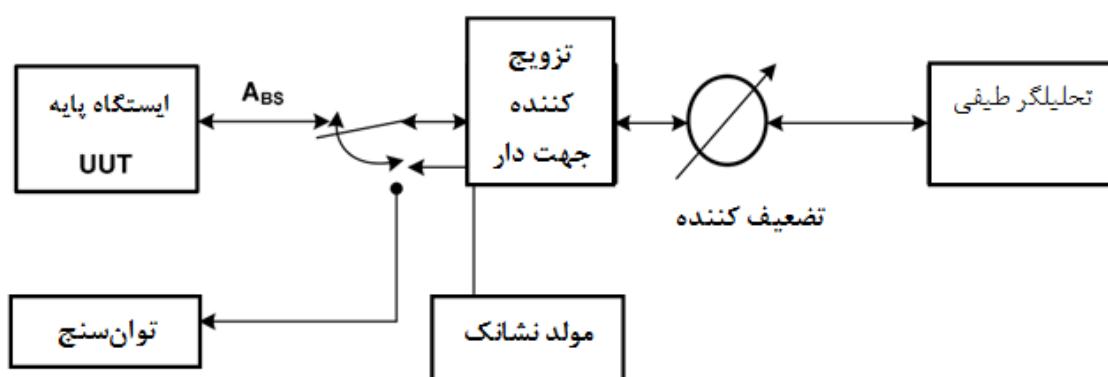
برای UUT BS، بیشینه سطوح توان ثبت شده در مراحل فوق برای هر یک از بسامدهای مرکزی مجرای RF و شرایط محیطی باید الزامات زیربند ۴-۵-۲-۴ را برای هر BCI پشتیبانی شده برآورده کند.

۵-۴-۵ مدوله‌سازی متقابل ارسال

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

۱-۵-۴-۵ روش اندازه‌گیری

شکل ۵-۴-۵-۱-۱ چیدمان آزمون را برای آزمون الزام مدوله‌سازی متقابل ارسال BS نشان می‌دهد. در موردی 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 ۵-۴-۵-۱-۱ 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 اتصال گر آنتن BS ۳۰ dB. UUT پایین‌تر از نشانک ارسال شده BS 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 باید برای عملکرد در سطح P_{nom} اعلام شده برای تجهیز پیکربندی شود. نشانک تداخل‌کننده را روشن کنید.

۲-۱-۵-۴-۵ روش اجرایی

مرحله ۱ برای مورد پهنانی باند مجرأ MHz ۵، بسامد مرکزی نشانک تداخلی را به گونه‌ای تنظیم کنید که برابر ورنهد MHz ۵-۵-۵ از بسامد مرکزی نشانک ارسال شده BS باشد. برای مورد پهنانی باند مجرای MHz ۱۰، بسامد مرکزی نشانک تداخلی را به گونه‌ای تنظیم کنید که برابر ورنهد ۱۰-۱۰ MHz از بسامد مرکزی نشانک ارسال شده BS باشد.

مرحله ۲ روش اجرایی‌های آزمون توصیف شده 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 پهنانی باند مجرأ سامانه تحت آزمون در حالی تکرار کنید که ورنهد بسامد مرکزی نشانک تداخل‌کننده در MHz +۵ یا MHz ۱۰+ تنظیم شده است.

مراحل ۲ و ۳ را با ملاحظه بسامد مرکزی نشانک ارسال شده BS برای مورد پهنانی باند مجرأ MHz ۵ در حالی تکرار کنید که ورنهد بسامد مرکزی نشانک تداخل‌کننده در MHz ± 10 سپس MHz ± 15 تنظیم شده است. برای مورد پهنانی باند مجرأ MHz ۱۰ مراحل ۲ و ۳ را با ملاحظه بسامد مرکزی نشانک ارسالی BS در حالی تکرار کنید که ورنهد بسامد مرکزی نشانک تداخل‌کننده در MHz ± 20 و سپس MHz ± 30 تنظیم شده است.

مرحله ۵ پایان آزمون.

۲-۵-۴-۵ الزامات آزمون

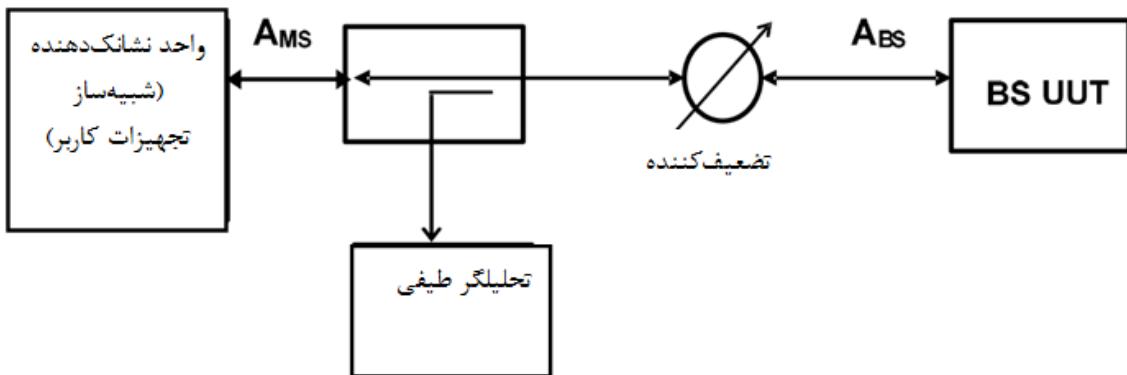
BS باید الزامات زیربند ۴-۶-۲-۲ را برای هر یک از ورنهدahای نشانک تداخل‌کننده‌ای برآورده کند که در بالا برای هر BCI پشتیبانی شده تعیین شده است.

۶-۴-۵ گسیل‌های زائد گیرنده

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

۱-۶-۴-۵ روش اندازه‌گیری

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



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

۱-۱-۶-۴-۵ شرایط اولیه

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

۲-۱-۶-۴-۵ روش اجرایی

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

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

مرحله ۳ BS UUT برای ارسال در توان خروجی آن Pnom پیکربندی می‌شود که روی ۵ MHz یا ۱۰ MHz از پهنهای باند تخصیص یافته اندازه‌گیری شده است

مرحله ۴ گسیل‌های زائد گیرنده BS را روی گستره مشخص شده در زیربند ۷-۲-۴ مطابق پهنهای باندهای اندازه‌گیری مشخص شده در جدول، اندازه‌گیری کرده و یادداشت کنید. بهتر است اندازه‌گیری‌های گسیل زائد گیرنده تنها در حین قسمت دریافت قاب TDD انجام شوند.

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

پایان آزمون مرحله ۶

۲-۶-۴-۵ 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 ۲-۷-۲-۴ را برای هر BCI پشتیبانی شده برآورده کنند.

۷-۴-۵ مشخصه‌های انسداد گیرنده

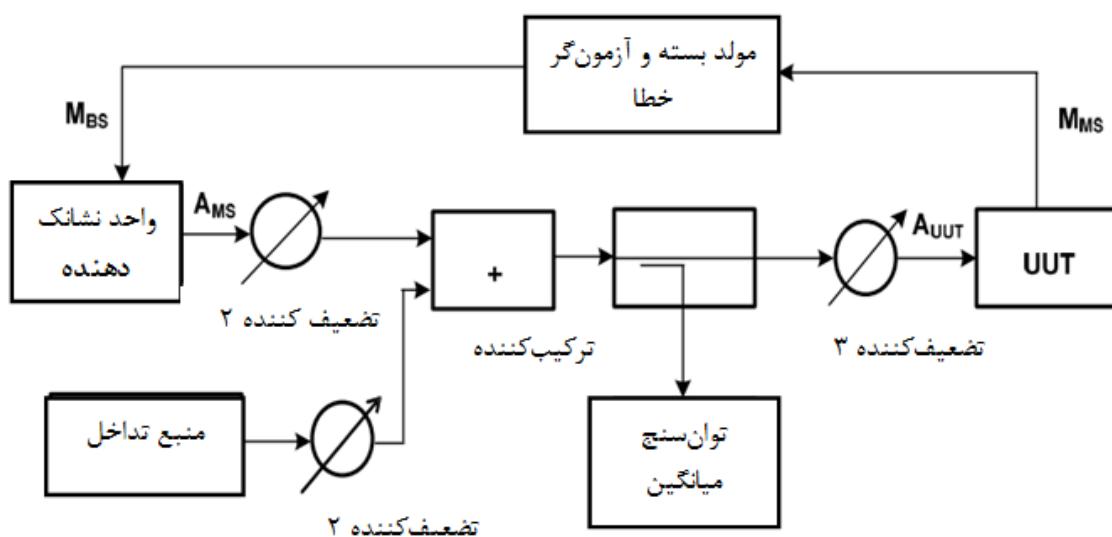
هدف این آزمون صحت‌سنگی انطباق تجهیزات BS با الزامات مشخصه انسداد گیرنده در زیربند ۸-۲-۴ است.

۱-۷-۴-۵ روش اندازه‌گیری

برای موارد ۱ و ۲ جدول ۱-۲-۸-۲-۴ یا ۲-۲-۸-۲-۴، منبع تداخل‌کننده باید یک نشانک غیر همگام منطبق با همان فناوری نشانک‌دهی نشانک درون مجرای باشد. برای مورد ۳ جدول ۱-۲-۸-۲-۴ یا ۲-۲-۸-۲-۴، منبع نشانک تداخل‌کننده باید شامل یک نشانک CW باشد.

در موردی که BS از آنتن‌های چندگانه دریافت (آنتن ۱ تا N) پشتیبانی می‌کند، یک مجرای منفرد از طریق یک تفکیک‌کننده به درگاه‌های آنتن چندگانه متصل می‌شود. در این صورت، سامانه آزمون برای (ملحظه) اتلاف‌های تفکیک‌کننده به درگاه‌های آنتن واسنجی می‌شود و برای هر درگاه آنتن سطوح توان و نشانک‌های (± 0.3 dB) برابر به کار می‌روند.

شکل ۱-۱-۷-۴-۵ چیدمان آزمون را برای آزمون انسداد گیرنده نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱-۷-۴-۵ چیدمان آزمون برای اندازه‌گیری انسداد گیرنده BS

۱-۱-۷-۴-۵ شرایط اولیه

برای موارد ۱ و ۲، پهنهای باند منبع نشانک تداخل‌کننده را به صورتی تنظیم کنید که مشابه پهنهای باند کاری (عملیاتی) درون مجرأ شده و مطابق جدول ۱-۲-۸-۲-۴ یا ۲-۲-۸-۲-۴ براساس پهنهای باند مجرأی سامانه و BCI تحت آزمون روی بسامد مرکزی منبع تداخل‌کننده عمل (کار) کند. توان میانگین نشانک تداخل‌کننده را در سطح تعیین شده در جدول ۱-۲-۸-۲-۴ یا ۲-۲-۸-۲-۴ مطابق پهنهای باند مجرأی سامانه تحت آزمون تنظیم کنید.

برای مورد ۳، منبع نشانک CW را مطابق جدول ۱-۲-۸-۲-۴ یا ۲-۲-۸-۲-۴ بر حسب پهنهای باند مجرأی سامانه و BCI تحت آزمون در یک بسامد مرکزی منبع تداخل‌کننده تنظیم کنید. توان میانگین نشانک تداخل‌کننده را در سطح تعیین شده در جدول ۱-۲-۸-۲-۴ یا ۲-۲-۸-۲-۴ بر اساس پهنهای باند مجرأی سامانه تحت آزمون تنظیم کنید.

منبع تداخل‌کننده را خاموش کنید.

۲-۱-۷-۴-۵ روش اجرایی

گام ۱ UUT و واحد نشانکدهی را در مجرأ RF متناظر با پایین‌ترین بسامد مرکزی مجرأی از بین گستره اعلام شده تنظیم کنید.

گام ۲ سطح نشانک دریافتی را در A_{UUT} به میزان ۶ dB بالای سطح حساسیت‌پذیری P_{SENS10} یا P_{SENS5} تعديل کنید. به یاد داشته باشید که سطح نشانک در طول دوره زمانی رگباره داده‌ها تنها درون محدوده ارسال پیوند فروسو اندازه‌گیری می‌شود.

گام ۳ منبع تداخل‌کننده را روشن کنید.

گام ۴ بسامد مولد نشانک تداخل‌کننده را از طریق گستره بسامدی نشان داده شده در جدول ۱-۲-۸-۲-۴ یا ۲-۲-۸-۲-۴ مطابق پهنهای باند مجرأی سامانه و BCI تحت آزمون به صورت پله‌ای با اندازه پله MHz ۱ تنظیم کنید.

گام ۵ BER نشانک مطلوب دریافت شده را برای هر پله از بسامد تداخل‌کننده اندازه‌گیری کرده و نتایج را ثبت کنید.

گام ۶ منبع تداخل را خاموش کنید.

گام ۷ مرحله ۲ تا ۶ را در بالاترین بسامد مرکزی مجرأ و بسامد میانی این مجرأ برای نشانک دریافتی مطلوب از بین گستره اعلام شده تکرار کنید.

گام ۸ شرایط اولیه را به صورت مناسب تنظیم مجدد کرده و مراحل ۱ تا ۷ را با توان میانگین نشانک تداخل‌کننده و بسامدهای مرکزی تکرار کنید که مطابق موارد ۲ و ۳

جدول ۱-۲-۸-۲-۴ یا ۱-۲-۸-۲-۴ بر اساس پهنهای باند مجرای سامانه و BCI تحت آزمون تنظیم شده‌اند.

گام ۹ پایان آزمون.

۲-۷-۴-۵ 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 مجرای RF باید الزامات زیربند ۲-۸-۲-۴ را برای هر BCI پشتیبانی شده برآورده کند.

۸-۴-۵ مشخصه‌های مدوله‌سازی متقابل گیرنده

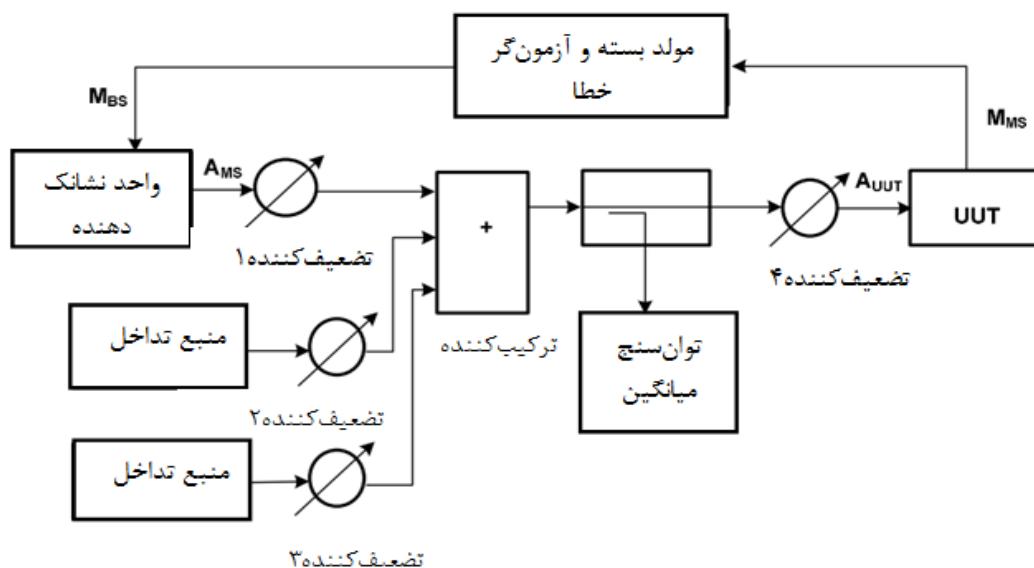
هدف این آزمون صحت‌سنجی انطباق تجهیزات BS با الزامات مشخصه مدوله‌سازی متقابل گیرنده در زیربند ۹-۲-۴ است.

۱-۸-۴-۵ روش اندازه‌گیری

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

در موردی که BS از آنتن‌های چندگانه گیرنده (آنتن ۱ تا N) پشتیبانی می‌کند، یک مجرای منفرد از طریق یک تفکیک‌کننده به درگاه‌های آنتن چندگانه متصل می‌شود. در این صورت، سامانه آزمون برای در نظر گرفتن اتلاف‌های تفکیک‌کننده به درگاه‌های آنتن واسنجی می‌شود و برای هر درگاه آنتن نشانک‌ها و سطوح توان ($\pm 0.3\text{dB}$) برابر به کار می‌روند.

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



شکل ۵-۱-۸-۴-۱ چیدمان آزمون برای آزمون پاسخ مدوله‌سازی متقابل گیرنده

۱-۱-۸-۴-۵ شرایط اولیه

پهنانی باند منبع نشانک تداخل‌کننده مدوله شده را مشابه پهنانی باند کاری درون مجرای تنظیم کنید. بسامد مرکزی منبع تداخل‌کننده را به گونه‌ای تنظیم کنید که مطابق جدول ۲-۹-۲-۴ یا ۱-۲-۴ متناسب با پهنانی باند مجرای سامانه تحت آزمون دارای یک ورنهداد بسامدی مثبت از لبۀ بالاتر مجرای خواسته شده باشد. توان میانگین نشانک تداخل‌کننده مدوله شده را در سطح تعیین شده در جدول‌های ۱-۲-۹-۲-۴ یا ۲-۹-۲-۴ مطابق با پهنانی باند مجرای سامانه تحت آزمون تنظیم کنید.

بسامد نشانک تداخل‌کننده CW را به گونه‌ای تنظیم کنید که مطابق جدول ۱-۲-۹-۲-۴ یا ۲-۹-۲-۴ مطابق با پهنانی باند مجرای سامانه تحت آزمون دارای یک ورنهداد بسامدی مثبت از لبۀ بالاتر مجرای خواسته شده باشد. توان میانگین نشانک تداخل‌کننده CW را در سطح تعیین شده در جدول ۱-۲-۹-۲-۴ یا ۲-۹-۲-۴ متناسب با پهنانی باند مجرای سامانه تحت آزمون تنظیم کنید.

منابع تداخل‌کننده را خاموش کنید.

۲-۱-۸-۴-۵ روش اجرایی

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

گام ۲ سطح نشانک دریافتی را در A_{UUT} به گونه‌ای تعدیل کنید که 6 dB بالای سطح حساسیت‌پذیری $P_{SENS5+} 6 \text{ dB}$ قرار گیرد. به یاد داشته باشید که سطح نشانک در طول دوره زمانی رگباره داده‌ها تنها درون محدوده ارسال پیوند فروسو اندازه‌گیری می‌شود.

گام ۳ منابع تداخل‌کننده را روشن کنید.

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

گام ۵ منابع تداخل‌کننده را خاموش کنید.

گام ۶ منابع تداخل‌کننده را برای ارسال با ورنهداهای بسامدی منفی از لبۀ پایین‌تر مجرای خواسته شده به صورتی که در جدول ۱-۲-۹-۲-۴ یا ۲-۹-۲-۶-۲-۴ تعریف شده است مطابق با پهنانی باند مجرای سامانه تحت آزمون مجدداً پیکربندی کنید.

گام ۷ منابع تداخل‌کننده را روشن کنید.

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

گام ۹ منابع تداخل‌کننده را خاموش کنید.

گام ۱۰ روش اجرایی آزمون را در بالاترین بسامد مرکزی مجرأ و بسامد میانی مرکزی این مجرای برای نشانک دریافتی مطلوب از بین گستره اعلام شده تکرار کنید.

گام ۱۱ پایان آزمون.

۲-۸-۴-۵ الزامات آزمون

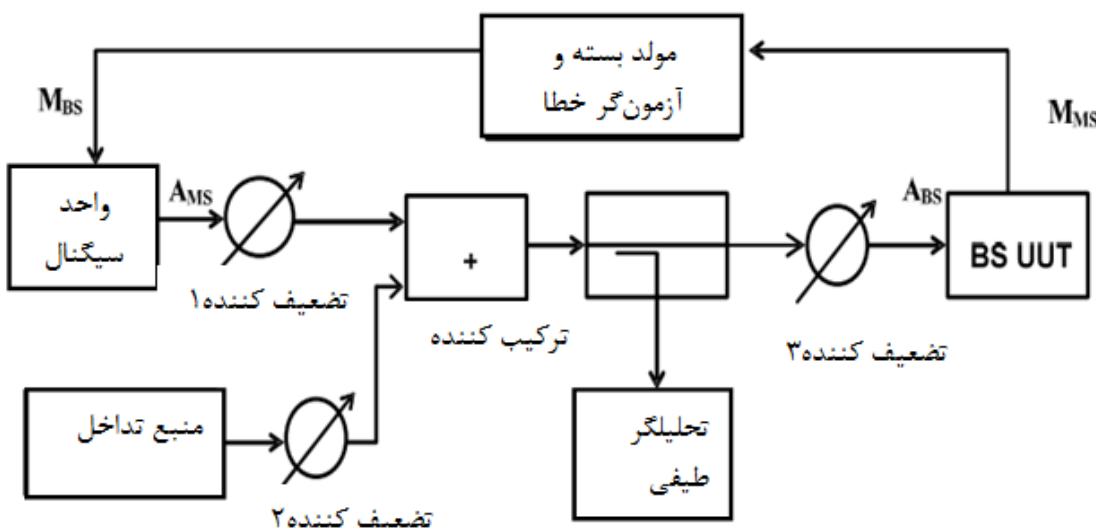
برای BS UUT، بدترین مورد اندازه‌گیری BER ثبت شده در مراحل فوق برای هر یک از بسامدهای مرکزی مجرای RF باید الزامات بند ۹-۲-۴ را برای هر BCI پشتیبانی شده برآورده کند.

۹-۴-۵ گزینش مجرای مجاور گیرنده

هدف این آزمون راستی آزمایی انطباق تجهیزات BS با الزامات گزینش مجرای مجاور 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 مجرای باشد. شکل ۱-۹-۴-۵ چیدمان آزمون را برای آزمون گزینش مجرای مجاور گیرنده BS نشان می‌دهد.



شکل ۱-۹-۴-۵ چیدمان آزمون برای اندازه‌گیری انتخاب‌پذیری مجرای مجاور گیرنده BS

۱-۱-۹-۴-۵ شرایط اولیه

منبع تداخل‌کننده را مطابق جدول ۱-۲-۱۰-۲-۴ در اولین بسامد کاری مجرای مجاور تنظیم کنید. پهنهای باند منبع نشانک تداخل‌کننده را مشابه پهنهای باند کاری درون مجرای تنظیم کنید. منبع تداخل‌کننده را خاموش کنید.

۲-۱-۹-۴-۵ روش اجرایی

گام ۱ UUT و واحد نشانک‌دهی را در ماجرا RF متناظر با پایین‌ترین بسامد مرکزی مجرای از بین گسترۀ اعلام شده تنظیم کنید.

گام ۲ سطح نشانک دریافتی را در A_{UUT} به میزان ۳ dB بالای سطح حساسیت‌پذیری P_{SENS} تعديل کنید. به یاد داشته باشید که سطح نشانک در طول دوره زمانی رگباره داده‌ها تنها درون محدوده ارسال پیوند فروسو اندازه‌گیری می‌شود.

گام ۳ منبع تداخل کننده را روشن کنید.

گام ۴ توان منبع تداخل کننده را تا سطح مناسب توان مجاوری افزایش دهید. که در جدول ۴-۲-۱-۱ تعیین شده است

گام ۵ BER را اندازه‌گیری کرده و نتایج را ثبت کنید.

گام ۶ منبع تداخل را خاموش کنید.

گام ۷ منبع تداخل کننده را در دومین بسامد کاری مجاور تنظیم کنید. مراحل ۲ تا ۶ بالا را برای موارد آزمونی دومین مجرای مجاور تکرار کرده و نتایج را ثبت کنید.

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

گام ۹ 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 مجرای RF باید الزامات زیربند ۱۰-۲-۴ را برای هر BCI پشتیبانی شده برآورده کند.

پیوست الف

(الزامی)

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

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

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

1- HS Requirements and conformance Test specifications Table

2- Unconditional

3- Conditional

4- Essential

5- Essential Radio Test Suite

جدول مشخصه های آزمون انطباق و الزامات HS (HS-RTT)

استاندارد هماهنگ شده ۲۰۹۰۸-۳۰۱ EN 301						
مشخصه های آزمون و الزامات پیش رو با پیش فرض انطباق تحت ماده ۳-۲ رهنمود [i.2] R&TTE مرتبط						
الزام			شرط پذیری الزام		مشخصه 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 مجرای مجاور فرستنده	۴-۲-۳	U		E	۵-۴-۲
۳	گسیل های 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	مدوله سازی متقابل ارسال	۴-۲-۶	U		E	۵-۴-۵
۶	گسیل های زائد گیرنده	۴-۲-۷	U		E	۵-۴-۶
۷	مشخصه های انسداد گیرنده	۴-۲-۸	U		E	۵-۴-۷
۸	مشخصه های مدوله سازی متقابل گیرنده	۴-۲-۹	U		E	۵-۴-۸
۹	گزینش مجرای مجاور گیرنده	۴-۲-۱۰	U		E	۵-۴-۹

کلید ستون ها:

الزام:	
شماره	شناساگر انحصاری برای یک ردیف جدول است که ممکن است برای شناسایی یک الزام یا مشخصه آزمونی آن مورد استفاده قرار گیرد
توضیف	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 می کند که الزام به طور غیر مشروط کاربردی است (U) یا کاربرد آن مشروط به کارکرد پذیری الزام مورد ادعای سازندگان در مورد تجهیز است (C)
شرط	شرایط را توضیح می دهد زمانی که باید کاربرد پذیری یا عدم کاربرد پذیری الزام برای الزام فنی رد بندی شده تحت عنوان «مشروط» مشخص شود.

جدول الف-۱ - ادامه

مشخصه آزمون:	
نشان می‌دهد که مشخصه آزمون قسمتی از مجموعه آزمون رادیویی اساسی (E) است یا قسمتی از یک مجموعه آزمونی دیگر (O).	E/O
<p>یادآوری- 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 مورد نظر با حرف «E» طبقه‌بندی 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 آزمون معادل یا اظهاریه قطعی سازنده اثبات شود که با سرفصل‌های مناسبی در پوشش ساخت فی پشتیبانی شده است.</p>	
تعیین 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.	شماره بند

پیوست ب

(الزامی)

نمایه محیطی

مجاز است شرایط محیطی زیر توسط سازنده اعلام شود:

- فشار بارومتری: کمینه و بیشینه؛
- دما: حدود نهایی عادی و کمینه / بیشینه؛
- رطوبت وابسته: بیشینه و کمینه؛
- منبع تغذیه: حدود نهایی ولتاژ عادی و بالاتر پایین تر.

در جایی که محیط با 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

(آگاهی دهنده)

خالی

پیوست ت

(آگاهی دهنده)

کتابنامه

- 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 WMF-T23-005-R015v06: "WiMAX Forum® Mobile Radio Specification".