

INSO

19858-4

1st.Edition

2015



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۸۵۸-۴

چاپ اول

۱۳۹۴

سامانه‌های رادیو ثابت؛ تجهیزات نقطه به  
چند نقطه؛ سامانه های رادیویی رقمی  
(دیجیتالی) نقطه به چند نقطه در باندهای  
بسامدی در گستره ۲۴٫۲۵ تا ۲۹٫۵ GHz  
(گیگاهرتز) با استفاده از روش‌های دسترسی  
مختلف؛ قسمت ۴: روش‌های دسترسی  
چندگانه با تقسیم کُد دنباله مستقیم (DS-  
(CDMA

**Fixed Radio Systems; Point-to-multipoint  
equipment; Point-to-multipoint digital  
radio systems in frequency bands in the  
range 24,25 GHz to 29,5 GHz using  
different access methods;  
Part 4: Direct Sequence Code Division  
Multiple Access (DS-CDMA) methods**

**ICS: 33.60.20**

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها واسطه<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر کارکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاه، کالیبراسیون (واسنجی) و 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 Electrotechnical Commission

3 - International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«سامانه‌های رادیو ثابت؛ تجهیزات نقطه به چند نقطه؛ سامانه‌های رادیویی رقمی (دیجیتالی) نقطه به چند نقطه در باندهای بسامدی در گستره ۲۴/۲۵ تا ۲۹/۵ GHz (گیگاهرتز) با استفاده از روش‌های دسترسی مختلف؛ قسمت ۴: روش‌های دسترسی چندگانه با تقسیم کُد دنباله مستقیم (DS-CDMA)»

### رئیس:

صادقیان، حسین  
(کارشناسی الکترونیک)

سمت و/یا نمایندگی  
مدیر کل استاندارد و تأیید نمونه سازمان  
تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

### دبیر:

یغمایی مقدم، محمدحسین  
(دکتری مخابرات)

عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد

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

احکامی، رضا

(کارشناسی ارشد کامپیوتر نرم افزار)

رئیس اداره نظارت فنی نگهداری و  
بهره‌برداری نمایندگی شرکت ارتباطات  
زیرساخت استان خراسان رضوی

توسلی، مهسا

(کارشناسی کامپیوتر)

کارشناس فناوری اطلاعات شرکت مخابرات  
استان خراسان رضوی

خسروی رشخواری، حسین

(کارشناسی ارشد کامپیوتر)

مدیر فنی آزمایشگاه تایید نمونه تجهیزات  
IP-PBX<sup>۱</sup> دانشگاه فردوسی مشهد

شهریاری، شیرزاد

(کارشناسی ارشد کامپیوتر)

پژوهشگر دانشگاه فردوسی مشهد

عروجی، سید مهدی

(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

سرپرست اداره تایید نمونه تجهیزات ارتباطی  
و فناوری اطلاعات

قرائی شهری، نرگس

(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

کارشناس آزمایشگاه تایید نمونه تجهیزات  
IP-PBX دانشگاه فردوسی مشهد

محسن‌زاده، علی‌اکبر

(کارشناسی ارشد مخابرات)

کارشناس صنعت مخابرات

عضو هیأت علمی دانشگاه فردوسی مشهد

نقیب‌زاده، محمود  
(دکتری کامپیوتر)

کارشناس تدوین استاندارد سازمان تنظیم  
مقررات و ارتباطات رادیویی

یدا...پور، آرزو  
(کارشناسی ارشد الکترونیک)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها
۳	۱-۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۲-۳ نمادها
۵	۳-۳ کوتاه‌نوشت‌ها
۶	۴ مشخصات عمومی
۶	۱-۴ معماری کلی سامانه
۶	۲-۴ باندهای بسامدی و آرایش کانال
۶	۱-۲-۴ طرح کانال
۶	۲-۲-۴ آرایش کانال
۶	۳-۴ الزامات سازگاری
۶	۴-۴ شرایط محیطی
۶	۵-۴ منبع تغذیه
۶	۶-۴ شرایط سازگاری الکترومغناطیسی
۶	۷-۴ واسط‌های TMN
۷	۸-۴ همزمانی نرخ‌های بیت واسط
۷	۹-۴ الزامات آنتن/تغذیه (فیدر)/انشعاب
۷	۵ پارامترهای سامانه
۷	۱-۵ ظرفیت سامانه
۷	۱-۱-۵ بیشینه بارگذاری سامانه (MSL)
۸	۲-۵ تأخیر رفت و برگشت
۸	۳-۵ شفافیت
۸	۴-۵ روش‌های کدبندی صوتی
۸	۵-۵ مشخصات فرستنده
۸	۱-۵-۵ توان خروجی فرستنده
۸	۲-۵-۵ توان نامی فرستنده
۹	۳-۵-۵ توان فرستنده و واپایش بسامدی
۹	۴-۵-۵ پوشانه طیف RF
۹	۱-۴-۵-۵ پوشانه تراکم طیف RF (تمام ایستگاه‌ها)

## ادامه فهرست مندرجات

۱۰	۲-۴-۵-۵ اجزاء گسسته موج پیوسته بیش از محدوده پوشانه تراکم طیف (تمام ایستگاه‌ها)
۱۱	۵-۵-۵ آرایش بسامد نوسان ساز محلی فرستنده
۱۱	۶-۵-۵ گسیل جعلی (زائد) (بیرونی)
۱۱	۷-۵-۵ رواداری بسامد رادیویی
۱۱	۶-۵ مشخصات گیرنده
۱۱	۱-۶-۵ آرایش بسامد نوسان ساز محلی گیرنده
۱۲	۲-۶-۵ گسیل جعلی
۱۲	۳-۶-۵ IF گیرنده
۱۲	۴-۶-۵ گستره سطح ورودی (گستره پویا)
۱۲	۷-۵ عملکرد سامانه
۱۲	۱-۷-۵ گستره سطح پویا
۱۲	۲-۷-۵ BER به‌عنوان تابعی از سطح نشانک ورودی گیرنده (RSL)
۱۶	۳-۷-۵ باقیمانده BER (RBER) تجهیزات
۱۶	۴-۷-۵ حساسیت تداخل
۱۶	۱-۴-۷-۵ حساسیت تداخل هم‌کانال (بیرونی)
۱۷	۲-۴-۷-۵ تداخل کانالی مجاور
۱۸	۳-۴-۷-۵ تداخل موج پیوسته
۱۸	۵-۷-۵ حساسیت اعوجاج
۱۸	۶- انواع واسط‌ها در تجهیزات مشترک و تبادل شبکه
۱۹	پیوست الف (اطلاعاتی) مراجع

## پیش‌گفتار

استاندارد «سامانه‌های رادیو ثابت؛ تجهیزات نقطه به چند نقطه؛ سامانه‌های رادیویی رقمی (دیجیتالی) نقطه به چند نقطه در باندهای بسامدی در گستره ۲۴/۲۵ تا ۲۹/۵ GHz (گیگاهرتز) با استفاده از روش‌های دسترسی مختلف؛ قسمت ۴: روش‌های دسترسی چندگانه با تقسیم کُد دنباله مستقیم (DS-CDMA)» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی ایران تهیه و تدوین شده است و در صد و هفتاد و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۱۳۹۴/۰۷/۲۲ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همزمانی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ETSI EN 301 213-4,V1.1.1 : 2001, Fixed Radio Systems;Point-to-multipoint equipment;Point-to-multipoint digital radio systems in frequency bands in the range 24,25 GHz to 29,5 GHz using different access methods; Part 4: Direct Sequence Code Division Multiple Access (DS-CDMA) methods

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



سامانه‌های رادیو ثابت؛ تجهیزات نقطه به چند نقطه؛ سامانه‌های رادیویی رقمی  
(دیجیتالی) نقطه به چند نقطه در باندهای بسامدی در گستره ۲۴٫۲۵ تا ۲۹٫۵ GHz  
(گیگاهرتز) با استفاده از روش‌های دسترسی مختلف؛ قسمت ۴: روش‌های دسترسی  
چندگانه با تقسیم کد دنباله مستقیم (DS-CDMA)

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین کمینه الزامات برای پارامترهای سامانه دسترسی چندگانه تقسیم کد با روش دنباله مستقیم در سامانه‌های رادیویی نقطه به چند نقطه در عملیات خدمات ثابت خانگی در باندهای ۲۴٫۵ تا ۲۹٫۵ گیگاهرتز می باشد. این استاندارد قسمت چهارم از یک استاندارد چند قسمتی می باشد که تجهیزات نقطه به چند نقطه و سامانه‌های رادیویی دیجیتال نقطه به چند نقطه در باندهای بسامدی از گستره ۲۴٫۲۵ تا ۲۹٫۵ گیگاهرتز با استفاده از روش‌های مختلف دسترسی را شامل می شود و عبارتند از:

قسمت ۱: پارامترهای پایه

قسمت ۲: روش‌های دسترسی چندگانه تقسیم بسامد (FDMA)<sup>۱</sup>

قسمت ۳: روش‌های دسترسی چندگانه تقسیم زمانی (TDMA)<sup>۲</sup>

قسمت ۴: روش‌های دسترسی چندگانه تقسیم کد با روش دنباله مستقیم (DS-CDMA)<sup>۳</sup>

قسمت ۵: روش‌های دسترسی چندگانه تقسیم زمانی با روش چند حامل (MC-TDMA)<sup>۴</sup>

قسمت‌های [2] ۲ لغایت [5] ۵ به همراه قسمت ۱ به کار برده می شوند که توضیح پارامترهای اولیه (پایه) مشترک برای تمام روش‌های دسترسی را توصیف می کند.

توضیح اولیه روش‌های دسترسی مختلف و مقایسه آنها در [5] TR 101 274 ارائه شده است.

این استاندارد، کمینه الزامات برای پارامترهای سامانه دسترسی چندگانه تقسیم کد با روش دنباله مستقیم در سامانه‌های رادیویی نقطه به چند نقطه در عملیات خدمات ثابت خانگی در باندهای ۲۴٫۵ تا ۲۹٫۵ گیگاهرتز را مشخص می کند. فقط بخش‌های مختص DS-CDMA، با توجه به پاراگراف‌های اظهار شده در قسمت ۱ این استاندارد شرح داده شده است.

ایستگاه رادیویی مرکزی (CRS)<sup>۵</sup> مبتنی بر DS-CDMA به طور همزمان و پیوسته به تمامی ایستگاه‌های پایانه (TS)<sup>۶</sup> فعال در محدوده پوشش دهی خود اطلاعاتی را ارسال می کند که یک مجموعه کد های مشخص اختصاص داده شده به هر ایستگاه پایانه فعال را به کار می گیرد.

ایستگاه‌های پایانه در هنگام ارسال به CRS، از یک مجموعه کد های مشابه یا متفاوت استفاده می کنند. ارسال از CRS به TS از ارسال در جهات دیگر با استفاده از کانال های بسامدی متفاوت (در وضعیت FDD)

---

1 - Frequency Division Multiple Access  
2 - Time Division Multiple Access  
3 - Direct Sequence Code Division Multiple Access  
4 - Multi-Carrier Time Division Multiple Access  
5 - Central Radio Station  
6 - Terminal Stations

یا زمان های متفاوت (در وضعیت TDD) متمایز می شود. ایستگاه های تکرار کننده (RS)<sup>۱</sup> به منظور ارتقا پوشش سلول می تواند مستقر شود.

این استاندارد (روش های دسترسی چندگانه تقسیم کد به روش دنباله مستقیم) به همراه قسمت ۱ که پارامترهای اولیه مشترک برای تمام روش های دسترسی را توصیف می کند استفاده می شود. این استاندارد، کمینه الزامات برای پارامترهای سامانه دسترسی چندگانه تقسیم کد با روش دنباله مستقیم در سامانه های رادیویی نقطه به چند نقطه در عملیات خدمات ثابت خانگی در باندهای ۲۴٫۵ تا ۲۹٫۵ گیگاهرتز را مشخص می کند. فقط بخش های مختص CDMA، با توجه به پاراگراف های اظهار شده در [1] EN301 213-1 شرح داده شده است.

سامانه های بازپخش رادیویی نقطه به چند نقطه<sup>۲</sup>، مجاز به استفاده از روش های مختلف دسترسی می باشند. از آنجاییکه برخی از پارامترهای فنی برای روش های مختلف دسترسی متفاوت است، استاندارد به پنج بخش تقسیم شده است. توصیف اولیه روش های مختلف دسترسی و مقایسه آنها در [5] TR101 274 فراهم شده است.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

**2-1** ETSI EN 301 213-1: "Fixed Radio Systems; Point-to-multipoint equipment; Point-to-multipoint digital radio systems in frequency bands in the range 24,25 GHz to 29,5 GHz using different access methods; Part 1: Basic parameters".

**2-2** ETSI EN 301 213-2: "Fixed Radio Systems; Point-to-multipoint equipment; Point-to-multipoint digital radio systems in frequency bands in the range 24,25 GHz to 29,5 GHz using different access methods; Part 2: Frequency Division Multiple Access (FDMA) methods".

**2-3** ETSI EN 301 213-3: "Fixed Radio Systems; Point-to-multipoint equipment; Point-to-multipoint digital radio systems in frequency bands in the range 24,25 GHz to 29,5 GHz using different access methods; Part 3: Time Division Multiple Access (TDMA) methods".

**2-4** ETSI EN 301 213-5: "Fixed Radio Systems; Point-to-multipoint equipment; Point-to-multipoint digital radio systems in frequency bands in the range 24,25 GHz to 29,5 GHz using different access methods; Part 5: Multi-Carrier Time Division Multiple Access (MC-TDMA) methods".

---

1 - Repeater stations

2 - Point-to-Multipoint Radio Relay Systems

2-5 ETSI TR 101 274: "Transmission and Multiplexing (TM); Digital Radio Relay Systems (DRRS); Point-to-multipoint DRRS in the access network: Overview of different access techniques".

2-6 Void.

2-7 ETSI EG 202 306 (V1.2.1): "Transmission and Multiplexing (TM); Access networks for residential customers".

### ۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها

#### ۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

برای اهداف این استاندارد، واژه‌ها و تعاریفها در بند ۳ از [1] EN301 213-1 به همراه موارد زیر به کار برده شده‌اند:

۱-۱-۳

چیپ<sup>۱</sup>

واحد مدوله کردن استفاده شده در مدوله کردن طیف گسترده دنباله مستقیم (DSSS).

۲-۱-۳

نرخ چیپ

تعداد چیپ‌ها در ثانیه، به‌عنوان مثال مگاچیپ در ثانیه (Mchip/s).

۳-۱-۳

توالی چیپ<sup>۲</sup>

دنباله چیپ با طول تعریف شده و قطبش چیپ<sup>۴</sup>.

۴-۱-۳

طیف گسترده توالی مستقیم<sup>۵</sup>

نمواوره ای<sup>۶</sup> که در آن، داده مورد نظر برای ارسال با یک دنباله گد ثابت (دنباله چیپ) ترکیب می‌شود.

یادآوری- این می‌تواند برای مدوله کردن یک حامل مورد استفاده قرار گیرد.

- 
- 1 - Chip
  - 2 - Direct Sequence Spread Spectrum
  - 3 - Chip Sequence
  - 4 - chip polarities
  - 5 - Direct sequence spread spectrum
  - 6 - Scheme

۵-۱-۳

### نشانه مجزای DS-CDMA<sup>۱</sup>

کانال تک ترافیکی و هرگونه نشانه‌دهی مرتبط و بالاسری همزمان‌سازی<sup>۲</sup>.

۶-۱-۳

### بارگذاری سامانه<sup>۳</sup>

تعداد کانال‌های ترافیک همزمان در ۶۴kbit/s در یک کانالی رادیویی معین.

۷-۱-۳

### بیشینه بار سامانه

تعداد کانال‌های ترافیک ۶۴kbit/s همزمان در یک کانالی رادیویی معین برای کلاس عملیات اعلان شده توسط سازنده.

۸-۱-۳

### تاخیر رفت و برگشت<sup>۴</sup>

مجموع تأخیرهای واسط باندپایه نقاط مرجع<sup>۵</sup> F (SNI) تا G (UNI) و G (UNI) تا F (SNI) در شکل ۱ از EN 301 213-1، شامل هر تکرار کننده در صورت لزوم.

### ۲-۳ نمادها

برای اهداف این استاندارد نماد های زیر بکار برده می شوند:

dB	Decibel	دسی بل
dBm	decibels relative to one milliwatt	دسی بل های نسبی به یک میلی وات
kbit/s	kilobits per second	کیلوبیت بر ثانیه
GHz	Giga hertz	گیگاهرتز
Mbit/s	Mega bits per second	مگابیت بر ثانیه
MHz	Mega hertz	مگاهرتز

1 - Single DS-CDMA signal

2 - synchronization overhead

<sup>۳</sup> System loading

<sup>۴</sup> Round trip delay

5 - Baseband interface reference points

### ۳-۳ کوتاه‌نوشت‌ها

برای اهداف این استاندارد، کوتاه‌نوشت‌های بند ۳/۳ از EN 301 213-1[1] به همراه موارد زیر استفاده شده‌اند:

ATPC	Automatic Transmission Power Control	واپایش توان ارسال خودکار
BER	Bit Error Ratio	نرخ خطای بیت
BW	Bandwidth	پهنای باند
CRS	Central Radio Station	ایستگاه رادیویی مرکزی
CS	Central Station	ایستگاه مرکزی
CSmin	minimum practical Channel Separation (for a given radio-frequency channel arrangement)	کمینه عملی جداسازی کانال (برای یک آرایش کانال بسامد رادیویی مشخص)
CW	Continuous Wave	موج پیوسته
DSSS	Direct Sequence Spread Spectrum	طیف گسترده دنباله مستقیم
DS-CDMA	Direct Sequence Code Division Multiple Access	دسترسی چندگانه تقسیم کد با روش دنباله مستقیم
EN	European Norm	نورم اروپا
FDD	Frequency Division Duplex	تقسیم بسامدی مضاعف
FDMA	Frequency Division Multiple Access	دسترسی چندگانه تقسیم بسامدی
ISDN	Integrated Services Digital Network	شبکه سرویس‌های مجتمع دیجیتال
MC-TDMA	Multiple Carrier Time Division Multiple Access	دسترسی چندگانه تقسیم زمانی چند حاملی
MSL	Maximum System Loading	بیشینه بار سامانه
P-MP	Point-to-Multipoint	نقطه به چند نقطه
RBER	Residual BER	باقیمانده BER
RF	Radio Frequency	بسامد رادیویی
RS	Repeater Station	ایستگاه تکرار کننده
SNI	Service Node Interface (EG 202 306 [7])	واسطه گره سرویس (EG 202 306 [7])
TDD	Time Division Duplex	تقسیم زمانی مضاعف
TDMA	Time Division Multiple Access	دسترسی چندگانه تقسیم زمانی
TMN	Telecommunication Management Network	مدیریت شبکه مخابراتی
TS	Terminal Station	ایستگاه پایانه
UNI	User Network Interface (EG 202 306 [7])	واسطه شبکه کاربر (EG 202 306 [7])

#### ۴ مشخصات عمومی

##### ۴-۱ معماری کلی سامانه

به بند ۴-۱ از [1] EN 301 213-1 مراجعه شود.

##### ۴-۲ باندهای بسامدی و آرایش کانال

###### ۴-۲-۱ طرح کانال

به بند ۴-۲-۱ از [1] EN 301 213-1 مراجعه شود.

###### ۴-۲-۲ آرایش کانال

در سامانه‌های DS-CDMA، فاصله کانال درخواست شده توسط نرخ چپ تعیین می‌شود. برای اهداف این استاندارد، فاصله‌های کانال زیر به عنوان نمونه تعریف شده است (به جدول ۱ مراجعه شود).

#### جدول ۱- آرایش کانال

۱۱۲	۵۶	۲۸	۱۴	۷	۳٫۵	فاصله کانال (مگاهرتز)
-----	----	----	----	---	-----	-----------------------

برخی آرایش‌های کانال دیگر نیز ممکن است به کار برده شود. فاصله‌های کانال بیشتر با استفاده از مقیاس گذاری متناسب همه پارامترهای مرتبط با کانال در استاندارد حاضر در دسترس است.

##### ۴-۳ الزامات سازگاری<sup>۱</sup>

به بند ۴-۳ از [1] EN301 213-1 مراجعه شود.

##### ۴-۴ شرایط محیطی

به بند ۴-۴ از [1] EN301 213-1 مراجعه شود.

##### ۴-۵ منبع تغذیه

به بند ۴-۵ از [1] EN301 213-1 مراجعه شود.

##### ۴-۶ شرایط سازگاری الکترومغناطیسی

به بند ۴-۶ از [1] EN301 213-1 مراجعه شود.

##### ۴-۷ واسط‌های TMN

به بند ۴-۷ از [1] EN301 213-1 مراجعه شود.

#### ۴-۸ همزمانی نرخ‌های بیت واسط

به بند ۴-۸ از [1] EN301 213-1 مراجعه شود.

#### ۴-۹ الزامات آنتن/تغذیه (فیدر)<sup>۱</sup> / انشعاب<sup>۲</sup>

به بند ۴-۹ از [1] EN301 213-1 مراجعه شود.

### ۵ پارامترهای سامانه

#### ۵-۱ ظرفیت سامانه

پارامترهای ظرفیت سامانه بررسی شده در این استاندارد، ظرفیت ارسال CS است که بیشینه نرخ بیت بarmفید ارسال شده بین یک CS معین و پایانه دور مرتبط و ایستگاه‌های تکرار را از طریق هوا مشخص می‌کند (TSها و RSها).

به دلیل مشخصه‌های خاص DS-CDMA، ظرفیت سامانه یک پارامتر آزاد در طراحی می‌باشد. اگرچه به منظور تعریف عملکرد سامانه در این استاندارد، بیشینه بارگذاری سامانه باید استفاده شده باشد. سازنده باید اعلان کند که تجهیزات در کدام رده قرار دارند. رده، تعریف کننده تعداد کانال‌های ترافیک ۶۴ kbit/s است که می‌توانند با هم در یک کانال رادیویی تخصیص داده شده با نرخ خطای بیت (BER) کمتر یا برابر با  $10^{-6}$  با هم کار می‌کنند. بیشینه بارگذاری سامانه در برابر رده‌های مختلف تجهیزات در جداول ۷ لغایت ۱۲ داده شده است.

سامانه‌ها باید از دنباله‌های کُد متعامد استفاده کنند.

**یادآوری-** در برخی دیگر از استانداردهای DS-CDMA دنباله کُد متعامد تحت عنوان «رده A» به منظور تمایز آن از «رده B» (دنباله‌های چپ شبه تصادفی یا غیرمتعامد) مورد اشاره قرار گرفته است. BER برای مجرای تک ترافیکی با افزایش تعداد مجراهای ترافیک همزمان افت می‌کند.

#### ۵-۱-۱ بیشینه بارگذاری سامانه (MSL)<sup>۳</sup>

سازنده‌ها باید MSL را برای یک سامانه اعلان کنند. عملکرد سامانه باید برابر یا بیشتر از مقادیر داده شده در جداول ۷ تا ۱۲ باشد.

---

1 - feeder  
2 - Branching  
3 - Maximum System Loading

کمینه تعداد کانال‌های ترافیک همزمان در جدول ۲ داده شده است.

جدول ۲- کمینه تعداد کانال‌های ترافیک ۶۴kbit/s همزمان

۳/۵	۷	۱۴	۲۸	۵۶	۱۱۲	فاصله کانال (مگاهرتز)
۲۰	۴۰	۸۰	۱۶۰	۳۲۰	۶۴۰	کمینه تعداد کانال‌های ترافیک ۶۴kbit/s همزمان

**یادآوری ۱-** نامگذاری استفاده شده برای رده عملیات در جداول ۷ تا ۱۲، از تعداد کاربرهای ۶۴kbit/s اعلان شده که می‌توانند در شرایط بارگذاری بیشینه پشتیبانی شوند مشتق شده‌اند. بنابراین، به‌عنوان مثال، رده A۲۰ نشان دهنده «MSL با مقدار ۲۰ کانال ۶۴kbit/s» با دنباله‌های گد متعامد می‌باشد.

**یادآوری ۲-** برای سامانه‌هایی که دقیقاً از ضرایب چندبرابری ترافیک ۶۴kbit/s پشتیبانی نمی‌کنند، سامانه باید حداقل از معادل کل ترافیک بر حسب bit/s پشتیبانی کند، به‌عنوان مثال یک سامانه رده A۲۰، باید کمینه ترافیک کل ۱/۲۸Mbit/s را پشتیبانی کند.

در زمان انجام آزمون‌ها به منظور ارزیابی عملکرد در برابر جداول ۷ تا ۱۲، کل ترافیک حمل شده توسط سامانه نباید کمتر از معادل آن برای تعداد مناسب از کانال‌های ۶۴kbit/s یا کاربرها باشد. به‌عنوان مثال، یک سامانه A۲۰ می‌تواند در وضعیت عملکردی خود در میزان بار اعلان شده فرض شود، زمانی که ۹ تا تماس ISDN ۱۴۴kbit/s را حمل می‌کند.

#### ۲-۵ تأخیر رفت و برگشت

به بند ۲-۵ از [1] EN301 213-1 مراجعه شود.

#### ۳-۵ شفافیت

به بند ۳-۵ از [1] EN301 213-1 مراجعه شود.

#### ۴-۵ روش‌های کدبندی صوتی

به بند ۴-۵ از [1] EN301 213-1 مراجعه شود.

#### ۵-۵ مشخصات فرستنده

##### ۱-۵-۵ توان خروجی فرستنده

به بند ۱-۵-۵ از [1] EN301 213-1 مراجعه شود.

##### ۲-۵-۵ توان نامی فرستنده

به بند ۲-۵-۵ از [1] EN301 213-1 مراجعه شود.



### ۳-۵-۵ توان فرستنده و واپایش بسامدی

به بند ۳-۵-۵ از [1] EN301 213-1 مراجعه شود.

استفاده از ATPC برای فرستنده‌های TS (و برای فرستنده‌های RS در مواجهه با CS) اجباری است.

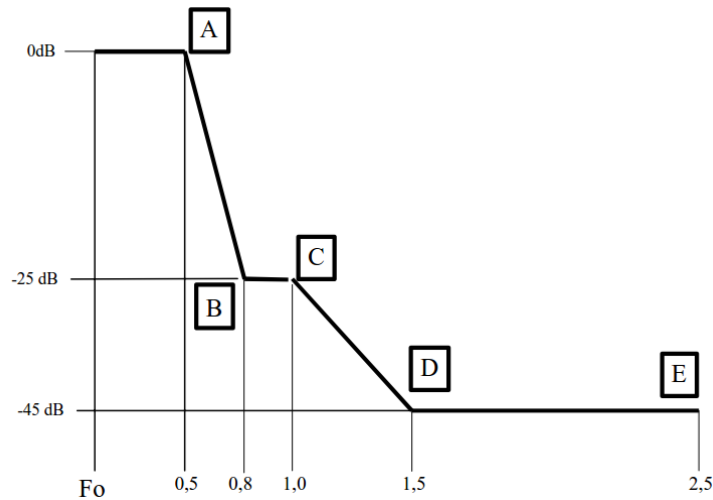
### ۴-۵-۵ پوشانه طیف RF

#### ۱-۴-۵-۵ پوشانه تراکم طیف RF (تمام ایستگاه‌ها)

پوشانه طیف در شکل ۱ و جدول ۴ داده شده است. هیچ رواداری<sup>۱</sup> بسامدی مجاز نمی‌باشد. طیف توان خروجی ارسال شده، به عنوان طیفی تعریف می‌شود که با یک نشانک داده‌آزمون مدوله شده باشد که یک سامانه که در شرایط بارگذاری بیشینه کار می‌کند را شبیه‌سازی می‌کند. اندازه‌گیری طیف باید در نقطه C<sup>۲</sup> بستک شکل شکل ۲ از [1] انجام شود. این اندازه‌گیری باید با تابع حفظ بیشینه و تنظیمات جدول ۳ بر روی تحلیل‌گر طیف انتخاب شده انجام گیرد. سطح مرجع طیف خروجی به این معنی است که سطح صفر دسی بل بالای طیف مدوله شده بدون توجه به حامل باقیمانده، می‌باشد.

#### جدول ۳- تنظیمات تحلیل‌گر طیف

تفکیک پذیری <sup>۲</sup> پهنای باند IF (kHz)	پهنای باند تصویر (Hz)	زمان جاروب (sweep time)
۳۰	۳۰۰	خودکار



شکل ۱- پوشانه طیف بهنجار<sup>۳</sup> شده DS-SS-CDMA برای فاصله کانال

- 1 - Tolerance
- 2 - Resolution
- 3 - Normalized

جدول ۴- فاصله کانال در مقابل نقاط مرجع پوشانه طیف

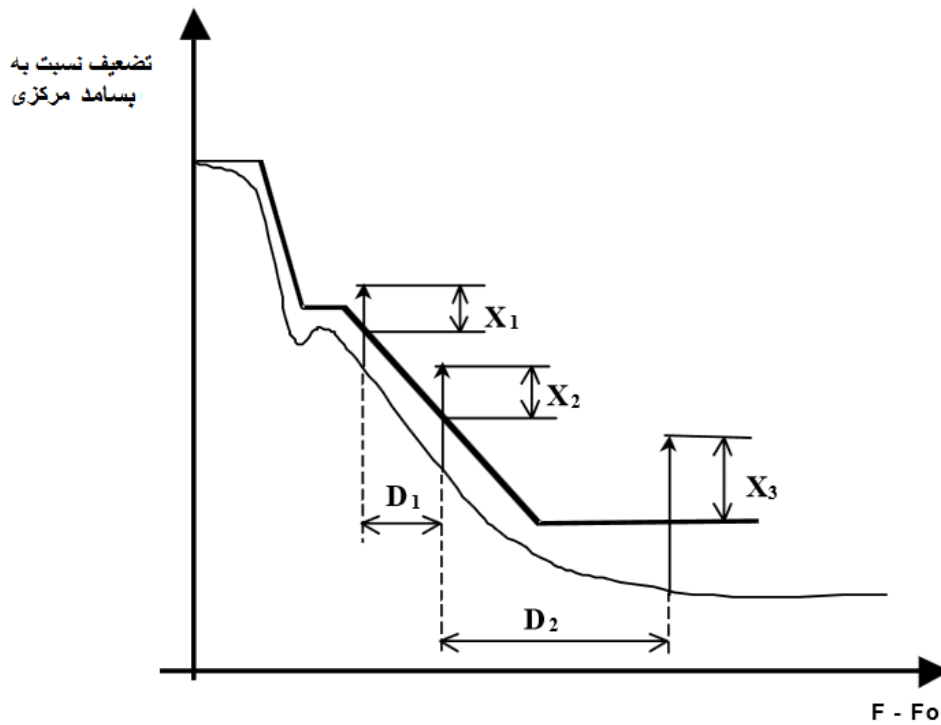
→ سطح نسبی	Point A 0 dB	Point B -25 dB	Point C -25 dB	Point D -45 dB	Point E -45 dB
فاصله کانال ↓	0,5 × فاصله کانال	0,8 × فاصله کانال	1,0 × فاصله کانال	1,5× فاصله کانال	2,5 × فاصله کانال
3,5	1,75 MHz	2,8 MHz	3,5 MHz	5,25 MHz	8,75 MHz
7	3,5 MHz	5,6 MHz	7 MHz	10,5 MHz	17,5 MHz
14	7 MHz	11,2 MHz	14 MHz	21 MHz	35 MHz
28	14 MHz	22,4 MHz	28 MHz	42 MHz	70 MHz
56	28 MHz	44,8 MHz	56 MHz	84 MHz	140 MHz
112	56 MHz	89,6 MHz	112 MHz	168 MHz	280 MHz

۵-۴-۲ اجزاء گسسته موج پیوسته بیش از محدوده پوشانه تراکم طیف (تمام ایستگاه‌ها) در صورتی که، اجزاء CW از پوشانه طیف تجاوز کنند، یک شرایط کمکی اضافی داده می‌شود. این حد و حدود نباید:

- از پوشانه با یک ضریب بیش از  $\{10 \log (CS_{min}/IF_{bw}) - 10\}$  dB متجاوز باشد؛
- بسامد آن‌ها کمتر از  $CS_{min}$  باید از یکدیگر فاصله داشته باشند.

که:

- $CS_{min}$  کمینه جداسازی عملی کانال برای آرایش کانال بسامد رادیویی معین می‌باشد.
  - برای  $CS_{min}$  هر دو باند ۲۶ و ۲۸ گیگاهرتز برابر ۱۷۵۰ کیلوهرتز می‌باشد.
  - $IF_{bw}$  پهنای باند تفکیک پذیری  $IF^1$  بر حسب KHz بیان شده در جدول ۳ می‌باشد.
- شکل ۲ یک مثال معمول از این الزامات را نشان می‌دهد.



$$X_1, X_2, X_3 \text{ [dB]} \leq 10 \log(CS_{\min}/IF_{bw}) - 10$$

$$D_1, D_2 \geq CS_{\min}$$

شکل ۲- خطوط CW بیش از پوشانه طیف (مثال معمول)

۵-۵-۵ آرایش بسامد نوسان ساز محلی فرستنده  
به بند ۵-۵-۵ از EN301 213-1[1] مراجعه شود.

۶-۵-۵ گسیل جعلی (زائد)<sup>۱</sup> (بیرونی)  
به بند ۶-۵-۵ از EN301 213-1[1] مراجعه شود.

۷-۵-۵ رواداری بسامد رادیویی  
به بند ۷-۵-۵ از EN301 213-1[1] مراجعه شود.

۶-۵ مشخصات گیرنده  
۱-۶-۵ آرایش بسامد نوسان ساز محلی گیرنده  
به بند ۱-۶-۵ از EN301 213-1[1] مراجعه شود.

#### ۵-۶-۲ گسیل جعلی

به بند ۵-۶-۲ از [1] EN301 213-1 مراجعه شود.

#### ۵-۶-۳ IF گیرنده

به بند ۵-۶-۳ از [1] EN301 213-1 مراجعه شود.

#### ۵-۶-۴ گستره سطح ورودی (گستره پویا)

جدول ۵ برای نوع گیرنده مناسب و نشانک DS-CDMA تکی، گستره پویای بالای سطح آستانه گیرنده تعریف شده در جدول ۶ یا در جداول مربوطه ۷ لغایت ۱۲ برای بارگذاری سامانه اعلان شده را برای BER کمتر یا برابر  $10^{-3}$  تعریف می کند.

جدول ۵- گستره پویا

۶۰dB	ایستگاه پایانه
۶۰dB	ایستگاه تکرارکننده (رو به ایستگاه مرکزی)
۲۰dB	ایستگاه تکرارکننده (رو به ایستگاه پایانه)
۲۰dB	ایستگاه مرکزی

یادآوری - گستره پویا برای گیرنده های CS و RS رو به ایستگاه های پایانه کمتر است زیرا ATPC برای فرستنده های مربوطه اجباری می باشد.

#### ۵-۷ عملکرد سامانه

#### ۵-۷-۱ گستره سطح پویا

کاربرد ندارد.

#### ۵-۷-۲ BER به عنوان تابعی از سطح نشانک ورودی گیرنده (RSL)

برای یک نشانک DS-CDMA تکی، آستانه های BER گیرنده اشاره به نقطه C بستک شکل RF (شکل ۲ از [1] EN301 213-1 مشاهده شود) برای BER برابر  $10^{-3}$  و  $10^{-6}$  باید برابر یا کمتر از مقادیر گفته شده در جدول ۶ باشد. با توجه به نشانک دهی لازم و سربار همزمان سازی، این مقادیر شامل هر همکاری نمی باشد.

جدول ۶- آستانه‌های عملکرد BER

نرخ بیت کاربر (kbit/s)	RSL برای $10^{-3}$ (dBm)	RSL برای $10^{-6}$ (dBm)
۶۴	-۱۰۳	-۱۰۱

برای بارگذاری های مختلف سامانه، که توسط سازنده اعلان شده، RSL باید مطابق با جداول ۷ لغایت ۱۲ برای پهنای باند کانال مربوطه باشد.

یادآوری ۱- جداول ۷ لغایت ۱۲، ذیل کمینه رده مجاز عملیات برای اطلاعات عملکردی تحت شرایط بارگذاری سبک، توسعه می یابند.

یادآوری ۲- RSL در جداول ۷ لغایت ۱۲، توان بازای هر کاربر ۶۴ kbit/s می باشد و با توجه به سربار نشانک‌دهی لازم و هماهنگ سازی، این مقادیر شامل هر همکاری نمی باشد.

جدول ۷- بیشینه بار سامانه - کانال های ۳٫۵MHz

رده عملیات	تعداد کاربرهای 64 kbit/s	RSL (dBm per 64 kbit/s user)	
		BER = $10^{-3}$	r BER = $10^{-6}$
	2	-103	-101
	4	-103	-101
	6	-103	-101
	8	-102	-100
	10	-102	-100
	12	-102	-100
	14	-101	-99
	16	-101	-99
	18	-101	-99
A20	20	-100	-98
A22	22	-100	-98
A24	24	-99	-97
A26	26	-98	-96
A28	28	-98	-96
A30	30	-97	-95

جدول ۸- بیشینه بار سامانه کانال‌های ۷ مگاهرتز

تعداد کاربرهای 64 kbit/s	RSL (dBm per 64 kbit/s user)	
	BER = 10 <sup>-3</sup>	BER = 10 <sup>-6</sup>
4	-103	-101
8	-103	-101
12	-103	-101
16	-102	-100
20	-102	-100
24	-102	-100
28	-101	-99
32	-101	-99
36	-101	-99
A40	-100	-98
A44	-100	-98
A48	-99	-97
A52	-98	-96
A56	-98	-96
A60	-97	-95

جدول ۹- بیشینه بار سامانه - کانال‌های ۱۴ مگاهرتز

تعداد کاربرهای 64 kbit/s	RSL (dBm per 64 kbit/s user)	
	BER = 10 <sup>-3</sup>	BER = 10 <sup>-6</sup>
8	-103	-101
16	-103	-101
24	-103	-101
32	-102	-100
40	-102	-100
48	-102	-100
56	-101	-99
64	-101	-99
72	-101	-99
A80	-100	-98
A88	-100	-98
A96	-99	-97
A104	-99	-96
A112	-98	-96
A120	-97	-95

جدول ۱۰- بیشینه بار سامانه - کانال های ۲۸ مگاهرتز

تعداد کاربرهای 64 kbit/s	RSL (dBm per 64 kbit/s user)	
	BER = 10 <sup>-3</sup>	BER = 10 <sup>-6</sup>
16	-103	-101
32	-103	-101
48	-103	-101
64	-102	-100
80	-102	-100
96	-102	-100
112	-101	-99
128	-101	-99
144	-101	-99
A160	-100	-98
A176	-100	-98
A192	-99	-97
A208	-99	-96
A224	-98	-96
A240	-97	-95

جدول ۱۱- بیشینه بار سامانه - کانال های ۵۶ مگاهرتز

تعداد کاربرهای 64 kbit/s	RSL (dBm per 64 kbit/s user)	
	BER = 10 <sup>-3</sup>	BER = 10 <sup>-6</sup>
32	-103	-101
64	-103	-101
96	-103	-101
128	-102	-100
160	-102	-100
192	-102	-100
224	-101	-99
256	-101	-99
288	-101	-99
A320	-100	-98
A352	-100	-98
A384	-99	-97
A416	-99	-96
A448	-98	-96
A480	-97	-95

جدول ۱۲- بیشینه بار سامانه - کانال های ۱۱۲ مگاهرتز

رده عملیات	تعداد کاربرهای 64 kbit/s	RSL (dBm per 64 kbit/s user)	
		BER = 10 <sup>-3</sup>	BER = 10 <sup>-6</sup>
	64	-103	-101
	128	-103	-101
	192	-103	-101
	256	-102	-100
	320	-102	-100
	384	-102	-100
	448	-101	-99
	512	-101	-99
	576	-101	-99
A640	640	-100	-98
A704	704	-100	-98
A768	768	-99	-97
A832	832	-99	-96
A896	896	-98	-96
A960	960	-97	-95

#### ۳-۷-۵ باقیمانده BER (RBER) تجهیزات

به بند ۳-۷-۵ از EN301 213-1[1] را مشاهده نمایید.

#### ۴-۷-۵ حساسیت تداخل

#### ۱-۴-۷-۵ حساسیت تداخل هم کانال (بیرونی)

تمام اندازه گیری های سطح تداخل و سطوح نشانک دریافتی به نقطه C در بستک شکل سامانه داده شده در شکل ۲ از EN310 213-1[1] اشاره دارد.

محدودیت های تداخل هم کانال برای نشانک های ناهم بسته و شبه مدوله شده باید مانند جدول ۱۳ باشند. برای بارگذاری اعلان شده N نشانک هر کدام در سطحی بالاتر از 1 dB یا 3 dB از سطح مرتبط مشخص شده در جداول ۷ لغایت ۱۲، که به گیرنده اعمال می شود، یک تداخلگر هم کانال اضافی بکار گرفته شده از همان پهنای باند در شرایط ناهم بسته و شبه مدوله شده در سطح مرتبط از جدول ۱۳، نباید باعث شود که BER از مقدار مشخص شده و مرتبط افزایش یابد.



جدول ۱۳- حساسیت هم کانال

تنزل آستانه	BER= 10-6	
	1 dB	3 dB
فاصله کانال (مگاهرتز)	سطح تداخل (dBm)	سطح تداخل (dBm)
3,5	-112	-106
7	-109	-103
14	-106	-100
28	-103	-97
56	-100	-94
112	-97	-91

۵-۷-۴-۲ تداخل کانالی مجاور

تمام اندازه گیری های سطح تداخل و سطوح نشانک دریافتی به نقطه C در بستک شکل سامانه داده شده در شکل ۲ از [1] EN310 213-1 اشاره دارد.

محدودیت های تداخل هم کانال برای نشانک های ناهم بسته و شبه مدوله شده باید مانند جدول ۱۴ باشند. برای بارگذاری اعلان شده N نشانک هر کدام در سطحی بالاتر از 1 dB یا 3 dB از سطح مرتبط مشخص شده در جداول ۷ تا ۱۲، که به گیرنده اعمال می شود، یک تداخلگر هم کانال اضافی بکار گرفته شده از همان پهنای باند در شرایط ناهم بسته و شبه مدوله شده در سطح مرتبط از جدول ۱۴، نباید باعث شود که BER از مقدار مشخص شده و مرتبط افزایش یابد.

جدول ۱۴- حساسیت تداخل کانال مجاور

تنزل آستانه	BER =10-6	
	1 dB	3 dB
فاصله کانال (مگاهرتز)	سطح تداخل (dBm)	سطح تداخل (dBm)
3,5	-96	-90
7	-93	-87
14	-90	-84
28	-87	-81
56	-84	-78
112	-81	-75

۵-۷-۳ تداخل موج پیوسته

به بند ۵-۷-۳ از EN 301 213-1[1] مراجعه شود.

۵-۷-۵ حساسیت اعوجاج

به بند ۵-۷-۵ از EN 301 213-1[1] مراجعه شود.

۶- انواع واسط‌ها در تجهیزات مشترک و تبادل شبکه

به بند ۶ از EN 301 213-1[1] مراجعه شود.

پيوسٽ الف  
(اطلاعاتی)  
مراجع

توصیہ نامہ:

CEPT Recommendation T/R 13-02: "Preferred channel arrangements for fixed services in the Range 22.0-29.5 GHz".