



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۳۰۷-۳

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18307-3

1st. Edition

2014

سامانه‌های رادیویی ثابت؛
آنتن‌های یک نقطه به چند نقطه؛
آنتن سامانه‌های رادیویی ثابت یک نقطه به
چند نقطه در
باند ۱۱ GHz تا ۶۰ GHz
قسمت ۳: سامانه بی‌سیم چند رسانه‌ای
چند نقطه‌ای در باند ۴۰٫۵ GHz تا ۴۳٫۵ GHz

**Fixed Radio Systems;
Point to Multipoint Antennas;
Antennas for point-to-multipoint fixed radio
systems
in the 11 GHz to 60 GHz band;
Part 3: Multipoint Multimedia Wireless
System
in 40,5 GHz to 43,5 GHz**

ICS:33.100.40

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

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه مند و ذی صلاح 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 می‌شوند 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 می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی 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 خاص 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 و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (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 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 رادیویی ثابت؛ آنتن‌های یک نقطه به چند نقطه؛ آنتن سامانه‌های رادیویی ثابت یک

نقطه به چند نقطه در باند ۱۱ GHz تا ۶۰ GHz

قسمت ۳: سامانه بی‌سیم چند رسانه‌ای چند نقطه‌ای در باند ۴۰/۵ GHz تا ۴۳/۵ GHz »

رئیس:

عروجی، سیدمهدی

(فوق لیسانس مدیریت فناوری اطلاعات)

دبیر:

رضایی، رامین

(لیسانس الکترونیک)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ارقدن، ایرج

(فوق لیسانس مخابرات)

افکار، علی

(دکتری الکترونیک)

باقری، مه‌ری

(فوق لیسانس مهندسی پزشکی)

ترابی، امیرحسین

(لیسانس الکترونیک)

زندباف، عباس

(لیسانس مخابرات)

شیرزادیان، نفیسه

(فوق لیسانس فیزیک)

نادری، مجید

(دکترای مهندسی برق - الکترونیک)

سمت و یا نمایندگی

کارشناس استاندارد سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

معاون طرح و توسعه مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

سرپرست آزمایشگاه سازگاری الکترومغناطیسی مرکز تحقیقات
صنایع انفورماتیک

عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت

کارشناس فنی مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

کارشناس شرکت تام ایران خودرو

کارشناس شرکت ارتباطات زیرساخت

کارشناس انجمن آزمایشگاه‌های همکار و کالیبراسیون

عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۵	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها
۲	۴ مشخصه‌های الکتریکی
۲	۱-۴ آنتن‌های ایستگاه پایانه
۲	۱-۱-۴ پوش الگوی تابشی TS
۶	۲-۱-۴ کمینه بهره آنتن TS در راستای محور
۶	۲-۴ آنتن‌های قطاعی یا بخشی ایستگاه مرکزی
۶	۱-۲-۴ پوش‌های الگوی تابش زاویه محور CS، بخشی
۹	۲-۲-۴ کمینه بهره در راستای محور، بخشی شده
۱۰	۳-۴ RPE‌های زاویه تقسیم ارتفاع ایستگاه مرکزی
۱۱	۴-۴ آنتن‌های تمام‌جهته ایستگاه مرکزی
۱۲	۱-۴-۴ RPE‌های زاویه ارتفاع تمام‌سو در CS
۱۴	۵-۴ قطبی‌شدگی، آنتن‌های ایستگاه مرکزی و ایستگاه پایانه
۱۴	۶-۴ پوشش‌های محافظ
۱۴	۵ آزمون‌های مطابقت
۱۵	کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد «سامانه‌های رادیویی ثابت؛ آنتن‌های یک نقطه به چند نقطه؛ آنتن سامانه‌های رادیویی ثابت یک نقطه به چند نقطه در باند ۱۱ GHz تا ۶۰ GHz - قسمت ۳: سامانه بی‌سیم چند رسانه‌ای چند نقطه‌ای در باند ۴۰/۵ GHz تا ۴۳/۵ GHz» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط، توسط مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک تهیه و تدوین شده و در یکصد و شصت‌مین اجلاس کمیته ملی مخابرات مورخ ۹۳/۲/۲۲ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی 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 به کار گرفته شده، به شرح زیر است:

ETSI EN 301 215-3:2001 , Fixed Radio Systems; Point to Multipoint Antennas; Antennas for point-to-multipoint fixed radio systems in the 11 GHz to 60 GHz band; Part 3: Multipoint Multimedia Wireless System in 40,5 GHz to 43,5 GHz

سامانه‌های رادیویی ثابت؛ آنتن‌های یک نقطه به چند نقطه؛ آنتن سامانه‌های رادیویی ثابت یک نقطه به چند نقطه در باند ۱۱ GHz تا ۶۰ GHz - قسمت ۳: سامانه بی‌سیم چند رسانه‌ای چندنقطه‌ای در باند ۴۰٫۵ GHz تا ۴۳٫۵ GHz

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات الکتریکی اساسی برای قطب‌سازی خطی آنتن‌های با گلب‌رگ ثابت است که با سامانه‌های بی‌سیم چندرسانه‌ای (MWS)^۱ چند نقطه‌ای جدید (P-MP)^۲ و (MP-MP)^۳ مورد استفاده قرار می‌گیرند و شامل کاربردهایی در ایستگاه مرکزی، تکرارکننده و ایستگاه پایانه‌ای است که در باند بسامدی از ۱۱ GHz تا ۶۰GHz عمل می‌کنند.

این سامانه‌ها از طرح‌های دسترسی چندگانه مختلفی استفاده می‌کنند. آنتن‌ها ممکن است به صورت دستی یا به طریق الکترومکانیکی یا از طریق سودهی^۴ بین یک مجموعه از آنتن‌ها تراز شوند. آرایه‌های آنتنی به صورت الکترونیکی هدایت می‌شود و آنتن‌هایی که به صورت مدور قطبی شده‌اند، در این استاندارد مورد نظر نیستند.

این استاندارد به همراه استاندارد EN 301 215-1^[5]، الزامات لازم برای MWS^[3] که در گستره بسامدی ۴۰٫۵ GHz تا ۴۳٫۵ GHz عمل می‌کنند را مشخص می‌کند.

نهاد مقرراتی ممکن است به منظور پیشینه کردن استفاده از منابع طیف کمیاب، الزامات سختگیرانه‌تری را نسبت به مقادیر کمینه داده شده در این استاندارد، وضع کند.

برای برخی الزامات چند نقطه‌ای با بهره بالا، آنتن‌هایی ممکن است استفاده شوند که عملکرد لازم برای هر استاندارد آنتن نقطه به نقطه مناسب را دارا هستند. برای این آنتن‌ها، کمینه الزامات در مرجع شماره^[2] آودسته شده است.

۲ مراجع الزامی

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

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

2-1 Void.

2-2 ETSI EN 300 833: "Fixed Radio Systems; Point-to-point Antennas; Antennas for point-to-point fixed radio systems operating in the frequency band 3 GHz to 60 GHz".

1- Multimedia Wireless System

2- Point - to - Multipoint

3- Multipoint - to- Multipoint

4- Switching

2-3 CEPT ERC/DEC/(99)15: "ERC Decision of 1 June 1999 on the designation of the harmonised frequency band 40.5 to 43.5 GHz for the introduction of Multimedia Wireless Systems (MWS) including Multipoint Video Distribution Systems (MVDS)".

2-4 ETSI EN 301 126-3-2: "Fixed Radio Systems; Conformance testing; Part 3-2: Point-to-Multipoint antennas - Definitions, general requirements and test procedures".

2-5 ETSI EN 301 215-1: "Fixed Radio Systems; Point-to-multipoin Antennas; Antennas for point-to-multipoint

۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها

در این استاندارد اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌نوشت‌های ارائه شده در استاندارد [5] EN 301 215-1 به کار می‌رود.

۴ مشخصه‌های الکتریکی

۱-۴ آنتن‌های ایستگاه پایانه^۱

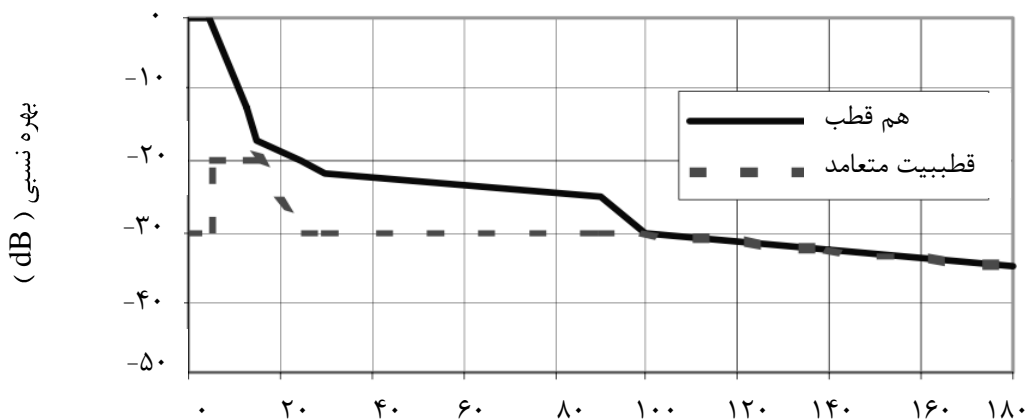
پارامترهای بهره^۲ و پوش‌های الگوی تابشی (RPE)^۳ برای آنتن‌هایی با قطبیت خطی هم افقی و هم عمودی، کاربرد دارد.

۱-۱-۴ پوش الگوی تابشی TS

الگوهای تابشی هم قطب^۴ و با قطبیت متعامد^۵ برای زاویه سمت^۶ و زاویه ارتفاع^۷ نباید از RPE‌های تعریف شده در فهرست زیر تجاوز کند:

دسته TS1: جدول الف و شکل الف

همه مقادیر بهره تعریف شده، نسبت به بهره واقعی بیشینه در بسامد اندازه‌گیری هستند.



شکل الف: دسته TS1 آنتن ایستگاه پایانه

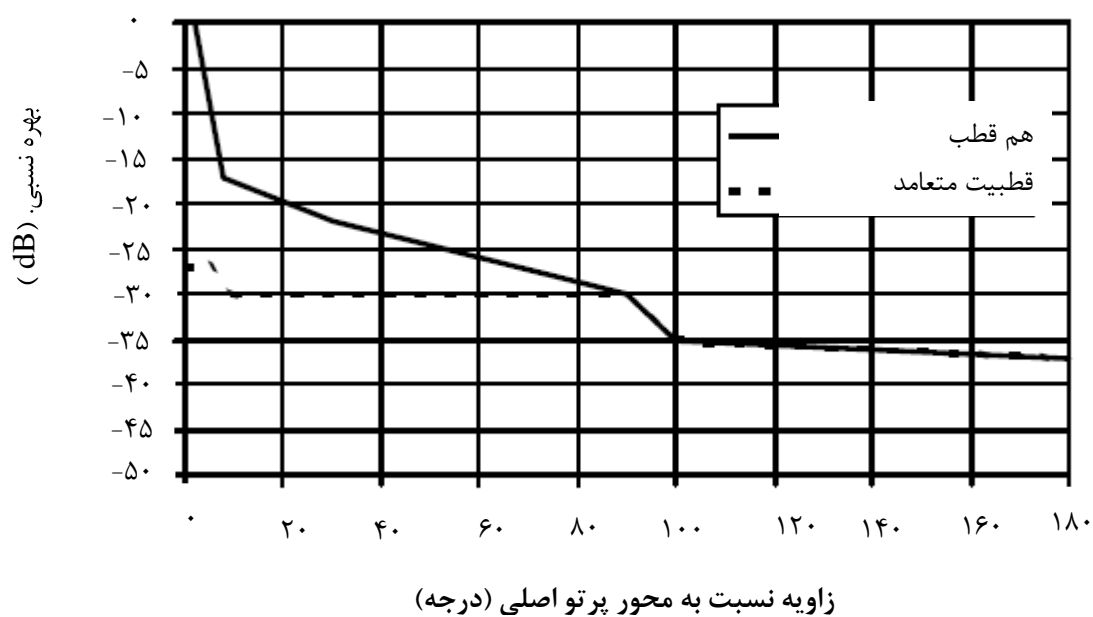
- 1- Terminal Station
- 2- Gain
- 3- Radiation Pattern Envelope
- 4- co-polar
- 5- cross-polar
- 6- Azimuth
- 7- Elevation

جدول ۱ الف - دسته TS1

زاویه (درجه)	هم قطب (dB)	زاویه (درجه)	غیر هم قطب (dB)
۰	۰	۰	-۳۰
۵	۰	۵	-۳۰
۱۵	-۱۷	۵	-۲۰
۳۰	-۲۲	۱۲٫۵	-۲۰
۹۰	-۲۵	۲۵	-۳۰
۱۰۰	-۳۰	۱۰۰	-۳۰
۱۸۰	-۳۵	۱۸۰	-۳۵

دسته TS2: جدول اب، شکل اب

همه مقادیر بهره تعریف شده، نسبت به بهره واقعی بیشینه در بسامد اندازه‌گیری هستند.



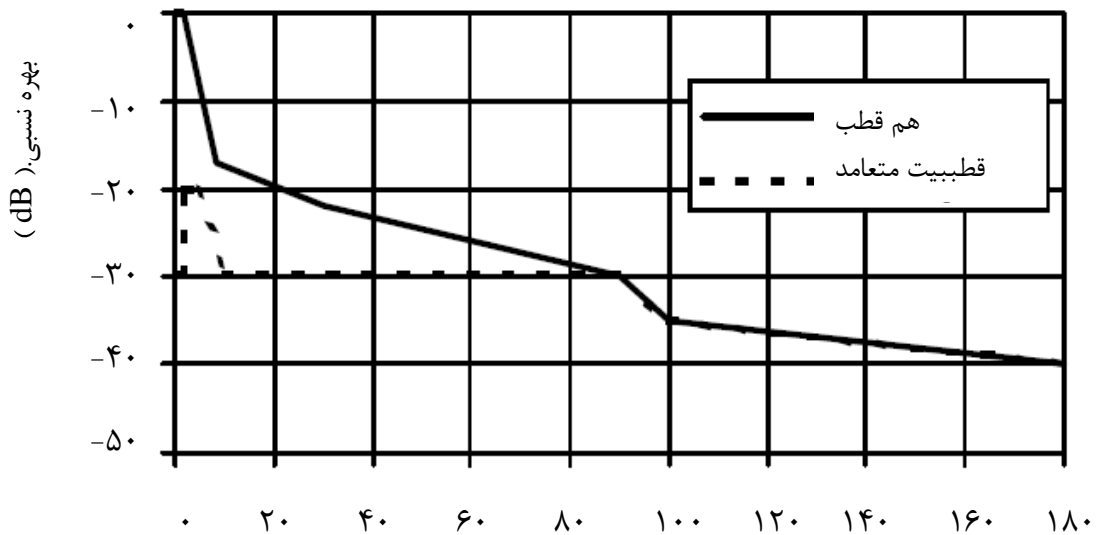
شکل اب - دسته TS2 آنتن ایستگاه پایانه

جدول ۱ ب- دسته TS2

زاویه (درجه)	هم قطب (dB)	زاویه (درجه)	قطبیت متعامد (dB)
۰	۰	۰	-۲۷
۲	۰	۵	-۲۷
۸	-۱۷	۱۰	-۳۰
۳۰	-۲۲	۹۰	-۳۰
۹۰	-۳۰	۱۰۰	-۳۵
۱۰۰	-۳۵	۱۸۰	-۳۷
۱۸۰	-۳۷		

دسته TS3: جدول ۱ پ، شکل ۱ پ

همه مقادیر بهره تعریف شده نسبت به بهره واقعی بیشینه در بسامد اندازه گیری هستند...



زاویه نسبت به محور پرتو اصلی (درجه)

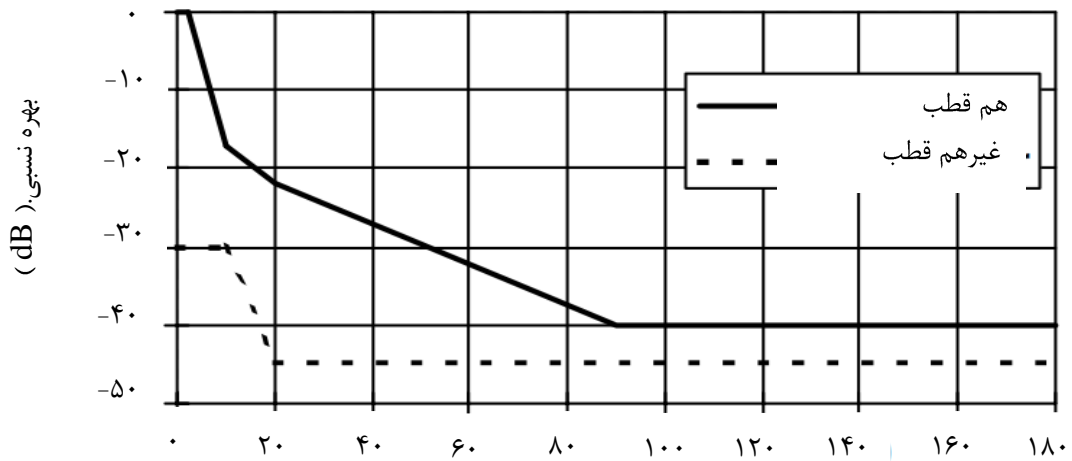
شکل ۱ پ - دسته TS3 آنتن ایستگاه پایانه

جدول ۱ پ- دسته TS3

زاویه (درجه)	هم قطب (dB)	زاویه (درجه)	غیرهم قطب (dB)
۰	۰	۰	-۳۰
۲	۰	۲	-۳۰
۸	-۱۷	۲	-۲۰
۳۰	-۲۲	۵	-۲۰
۹۰	-۳۰	۱۰	-۳۰
۱۰۰	-۳۵	۹۰	-۳۰
۱۸۰	-۴۰	۱۰۰	-۳۵
		۱۸۰	-۴۰

دسته TS4: جدول ۱ ت، شکل ۱ ت

همه مقادیر بهره تعریف شده، نسبت به بهره واقعی بیشینه در بسامد اندازه‌گیری هستند..



زاویه نسبت به محور پرتو اصلی (درجه)

شکل ۱ ت- دسته TS4 آنتن ایستگاه پایانه

جدول ۱ ت- دسته TS4

زاویه (درجه)	هم قطب (dB)	زاویه (درجه)	غیرهم قطب (dB)
۰	۰	۰	-۳۰
۲/۵	۰	۱۰	-۳۰
۱۰	-۱۷	۲۰	-۴۵
۲۰	-۲۲	۱۸۰	-۴۵
۹۰	-۴۰		
۱۸۰	-۴۰		

۴-۱-۲ کمینه بهره آنتن TS در راستای محور^۱

کمینه بهره آنتن TS که نسبت به یک تابش کننده همسانگرد^۲ بیان شده، باید برای یکی از موارد زیر باشد:

- دسته بهره ۱: 24 dBi

- دسته بهره ۲: 28 dBi

۴-۲ آنتن‌های قطاعی یا بخشی^۳ ایستگاه مرکزی^۴

۴-۲-۱ پوش‌های الگوی تابش زاویه محور CS، بخشی

الگوهای زاویه محور CS برای آنتن‌های بخشی (به عبارت دیگر غیرهم‌سو^۵)، در فهرست زیر تعریف شده‌اند:

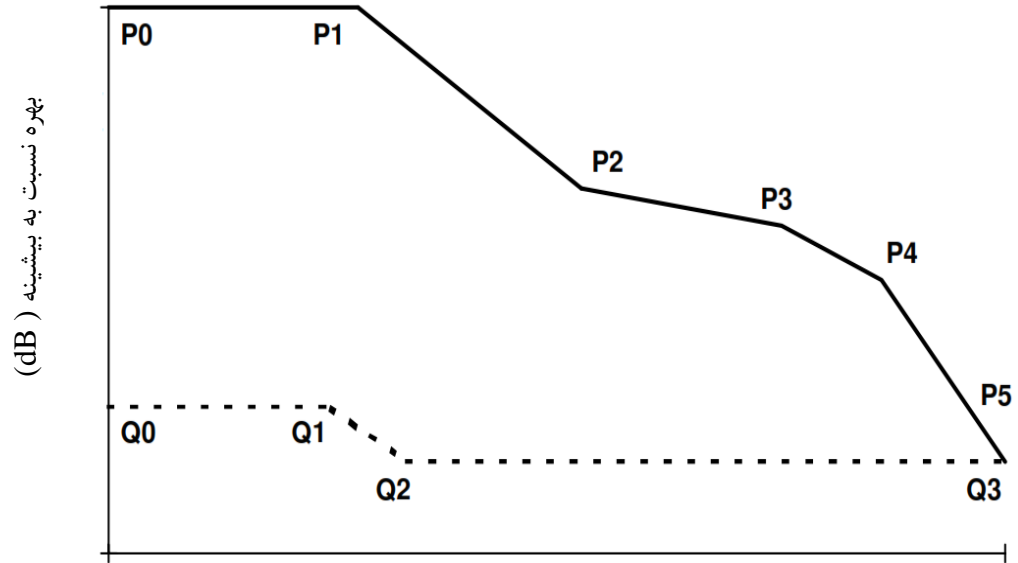
- دسته CS1: جدول ۲، شکل ۲، برای زاویه‌های بخشی در گستره 15° تا 130° ؛

- دسته CS2: جدول ۳، شکل ۳، برای زاویه‌های بخشی در گستره 15° تا 180° ؛

- دسته CS3: جدول ۴، شکل ۴، برای زاویه‌های بخشی در گستره 15° تا 180° .

این الگوها باید برای همه بسامدها در باند ۴۰٫۵ GHz تا ۴۳٫۵ GHz، اعمال شود. هر دو الگوی هم قطب و قطبیت متعامد تعریف شده است. زاویه بخشی تعریف شده به‌عنوان 2α ^[5]، باید توسط تأمین‌کننده اظهار شود. مقادیر بهره تعریف شده، همه نسبت به بیشینه بهره در زاویه بخشی تعیین شده‌اند.

1- Boresight
2- Isotropic radiator
3- Sectorized antennas
4- Central station
5-Omni



زاویه نسبت به درجه صفر مرجع (درجه)

شکل ۲- الگوی آنتن بخشی به هنجار شده CS1 برای زاویه محور Q0 تا Q2

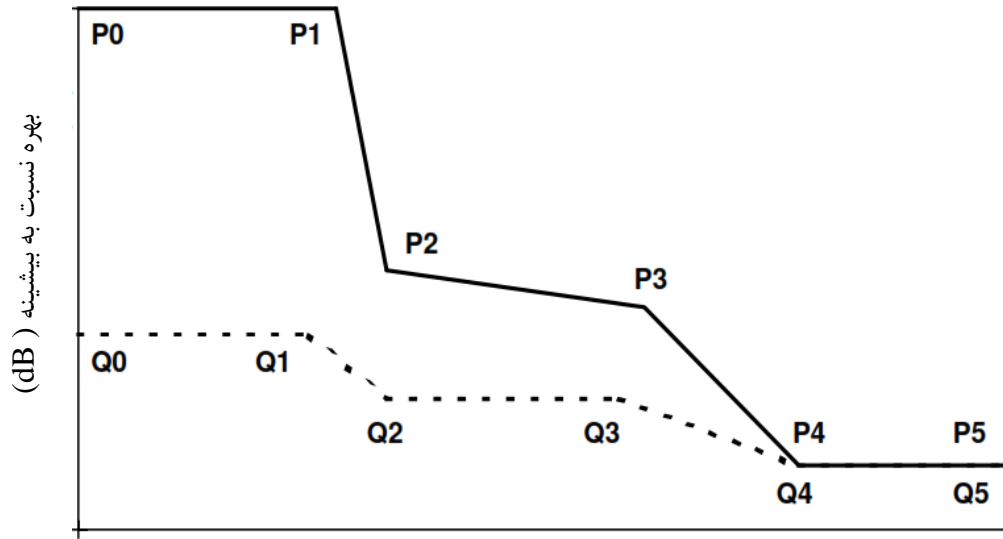
جدول ۲- دسته CS1

(الف)

بهره نسبی (dB)	زاویه (درجه)	هم قطب
۰	۰	P0
۰	$\alpha + 5$	P1
-۱۰	$2\alpha + 5$	P2
-۱۲	۱۳۵	P3
-۱۵	۱۵۵	P4
-۲۵	۱۸۰	P5

(ب)

بهره نسبی (dB)	زاویه (درجه)	قطبیت متعامد
-۲۲	۰	Q0
-۲۲	α	Q1
-۲۵	$\alpha + 15$	Q2
-۲۵	۱۸۰	Q3



زاویه نسبت به درجه صفر مرجع (درجه)

شکل ۳- الگوی آنتن بخشی به هنجار شده CS2 برای زاویه محور

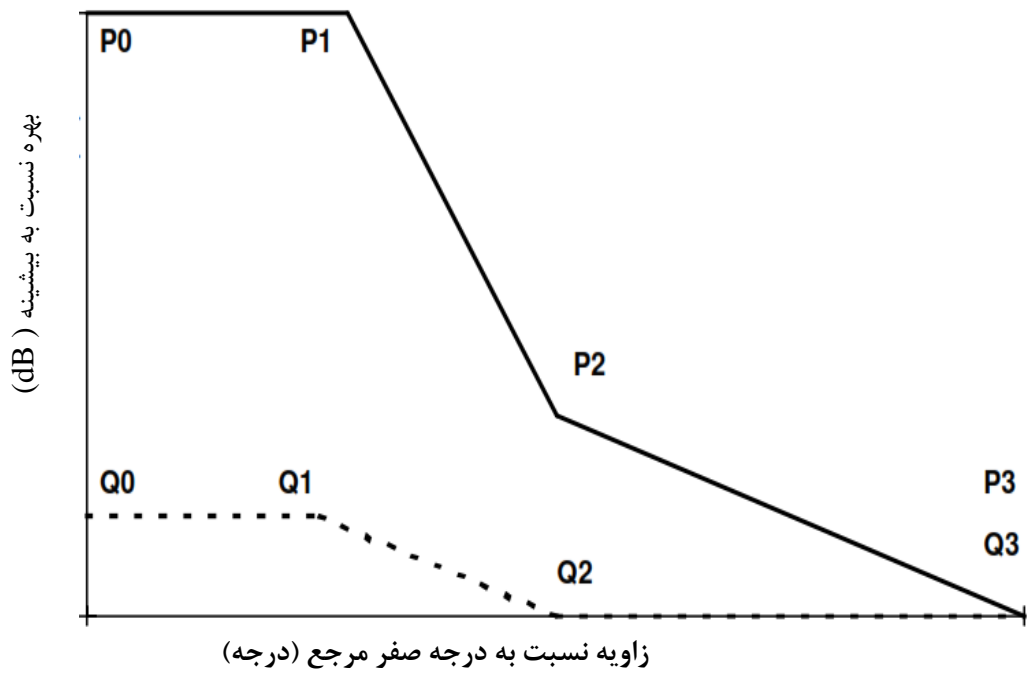
جدول ۳: دسته CS2

(الف)

بهره نسبی (dB)	زاویه (درجه)	هم قطب
۰	۰	P0
۰	$\alpha + ۵$	P1
-۲۰	$\alpha + ۱۵$	P2
-۲۳	۱۱۰	P3
-۳۵	۱۴۰	P4
-۳۵	۱۸۰	P5

(ب)

بهره نسبی (dB)	زاویه (درجه)	قطبیت متعامد
-۲۵	۰	Q0
-۲۵	α	Q1
-۳۰	$\alpha + ۱۵$	Q2
-۳۰	۱۰۵	Q3
-۳۵	۱۴۰	Q4
-۳۵	۱۸۰	Q5



شکل ۴- الگوی آنتن بخشی به هنجار شده CS3 برای زاویه محور

جدول ۴: دسته CS3

(الف)

بهره نسبی (dB)	زاویه (درجه)	هم قطب
۰	۰	P0
۰	$\alpha + 5$	P1
-۲۰	2α	P2
-۳۰	۱۸۰	P3

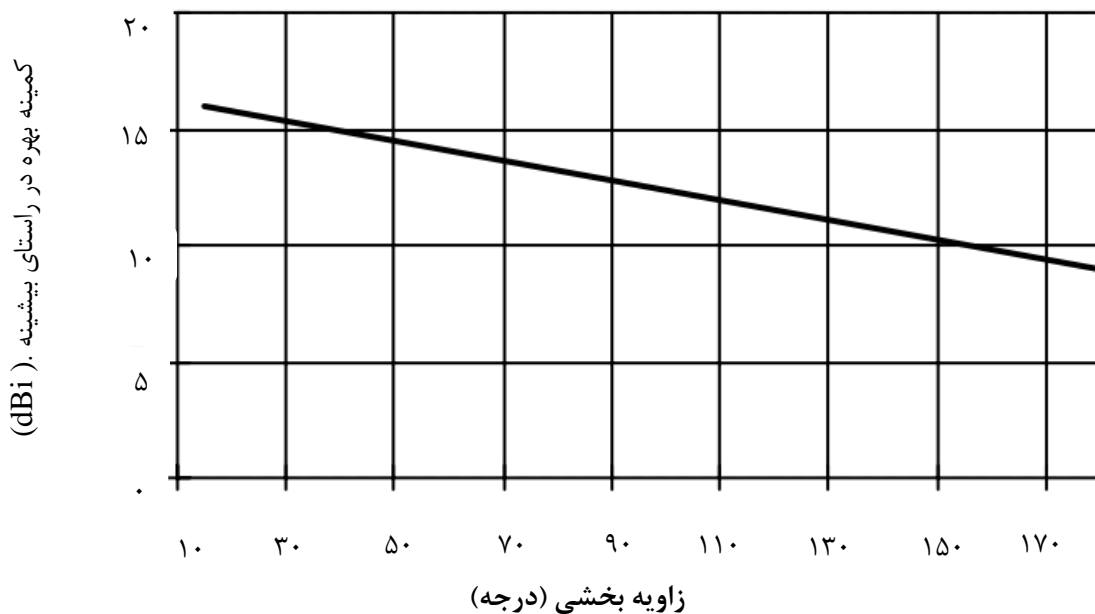
(ب)

بهره نسبی (dB)	زاویه (درجه)	غیر هم قطب
-۲۵	۰	Q0
-۲۵	α	Q1
-۳۰	2α	Q2
-۳۰	۱۸۰	Q3

۴-۲-۲ کمینه بهره در راستای محور، بخشی شده

بهره در راستای محور آنتن بخشی CS باید از محدوده‌ای که در شکل ۵ به‌عنوان تابعی از زاویه تقسیم 2α در گستره 15° تا 180° و برای همه بسامدها در گستره بسامدی 40.5 GHz تا 43.5 GHz تعریف شده است، بیشتر شود.

بهره در راستای محور آنتن لازم نیست با بهره مرجع 0° مطابقت داشته باشد.



شکل ۵- کمینه بهره در راستای محور آنتن بخشی CS

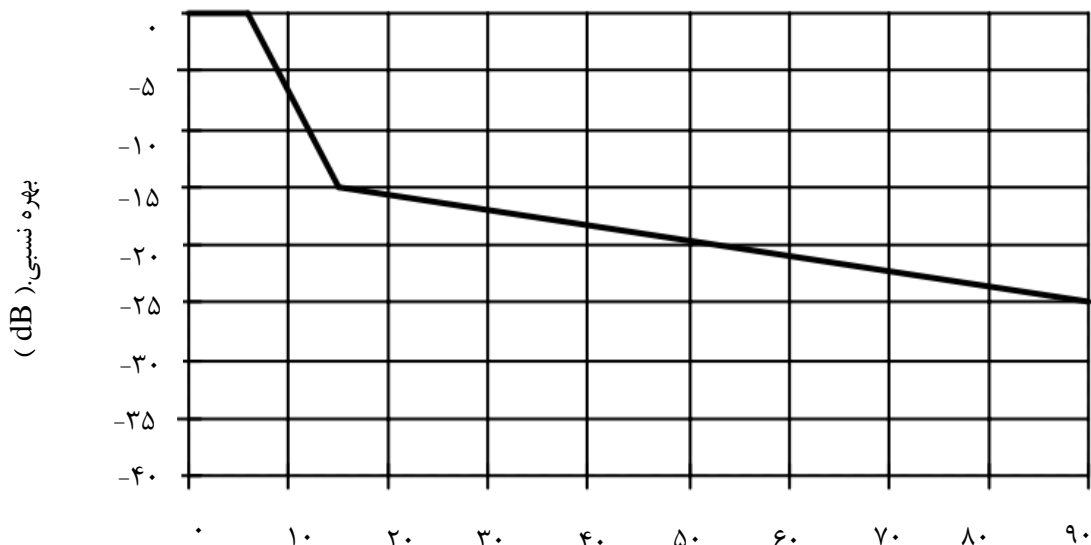
۳-۴ RPE های زاویه تقسیم ارتفاع ایستگاه مرکزی

یک PRE زاویه ارتفاع آنتن CS متقارن در شکل ۶ تعریف شده است. الگوهای زاویه ارتفاع غیرمتقارن در حال حاضر در این استاندارد پوشش داده نشده‌اند. برای آنتن‌هایی که بدون هیچ شیب با جهت مرجع صفر درجه طراحی شده‌اند، به طور عادی با جهت محور^۱ مطابقت دارد. در توسعه‌های عملی، به منظور به دست آوردن پوشش سلولی موردنیاز- برای مثال با در نظر گرفتن ناحیه احاطه‌کننده، ممکن است استفاده از شیب مکانیکی یا الکتریکی به سمت زمین، یا تلفیقی از این دو، ضروری باشد.

الگوی زاویه ارتفاع مربوطه، برای گستره استفاده معمول از 0° تا -10° برای شیب به سمت پایین الکتریکی، مناسب تشخیص داده شده است. ممکن است شیب به سمت پایین مکانیکی بیشتری تا $\pm 10^\circ$ برای برخی موقعیت‌ها مناسب باشد.

یک شیب الکتریکی به یک الگوی متناظر، به عنوان یک جابجایی θ° در راستای محور زاویه ارتفاع، تعبیر شده است.

یادآوری- زاویه‌های مثبت مربوط به بالای راستای محور و زاویه‌های منفی برای زیر آن هستند.



زاویه ارتفاع نسبت به محور پرتو اصلی (درجه)

شکل ۶- RPE زاویه ارتفاع هم قطب برای آنتن CS متقارن

جدول ۵- RPE زاویه ارتفاع هم قطب برای آنتن CS متقارن

هم قطب (dB)	زاویه ارتفاع (درجه)
۰	۰
۰	۶
-۱۵	۱۵
-۲۵	۹۰

حد هم قطب در شکل ۶ باید به طور خطی بالاتر از -25 dB ، نقطه 90° تا نقطه‌ای که به وسیله دسته زاویه جهت مناسب برای آنتن‌های شرح داده شده در جدول های ۲، ۳ و ۴ ، در 180° تعریف شده، درون یابی شود.

۴-۴ آنتن‌های تمام جهته^۱ ایستگاه مرکزی

برای آنتن‌های تمام جهته ایستگاه مرکزی (CS) پارامترهای زیر باید برای همه بسامدها در باند ۴۰٫۵ GHz تا ۴۳٫۵ GHz اعمال شوند.

- کمینه بهره اسمی 8 dBi
- تغییر کوچک بهره (زاویه جهت یا محور) بیشینه 3 dB (قله به قله)
- تمایز قطبیت متعامد کمینه 20 dB

۱-۴-۴ RPE های زاویه ارتفاع تمام سو در CS

دو نوع RPE زاویه ارتفاع آنتن CS تعریف شده است:

- یکی برای آنتنهایی که برای نمایش RPE های متقارن پیرامون جهت مرجع صفر درجه (جدول ۶) طراحی شده اند و

- یکی برای آنتنهایی که برای RPE های غیرمتقارن طراحی شده اند.

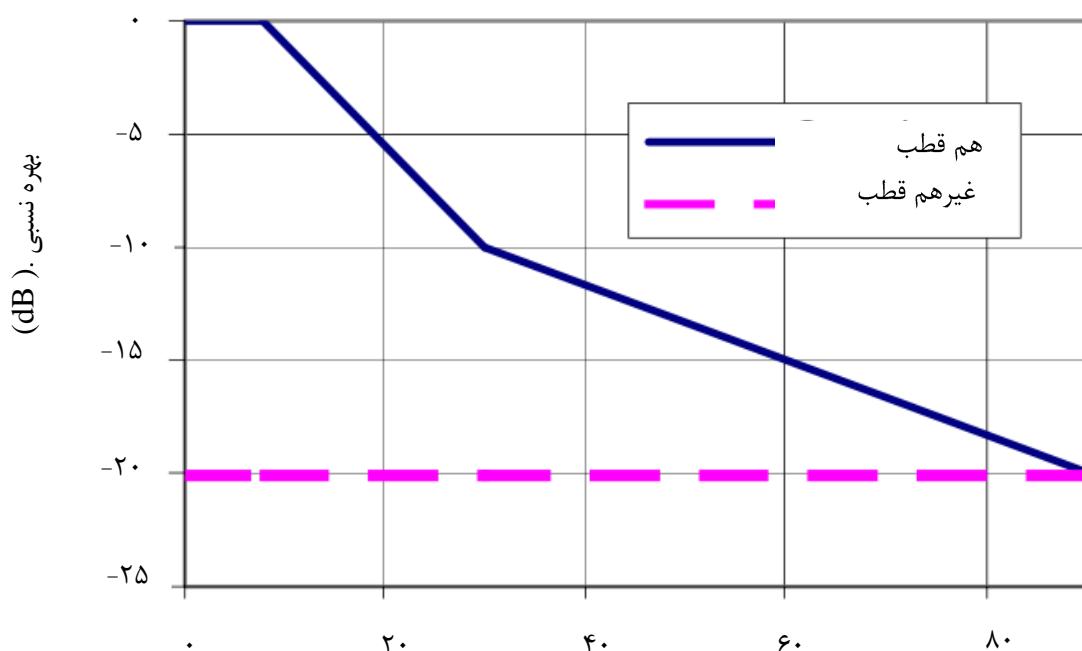
برای آنتنهایی که بدون هیچ شیئی طراحی شده اند، جهت مرجع زاویه صفر به طور معمول با راستای محور مطابقت دارد.

در توسعه های عملی، به منظور به دست آوردن پوشش سلولی مورد نیاز- برای مثال با در نظر گرفتن ناحیه احاطه کننده- ممکن است استفاده از شیب های مکانیکی یا الکتریکی، یا تلفیقی از این دو، ضروری باشد. این الگوهای زاویه ارتفاع، برای گستره استفاده معمول از 0° تا 10° - برای شیب به سمت پایین الکتریکی، مناسب تشخیص داده شده است. یک شیب الکتریکی به یک الگوی متناظر، به عنوان یک جابجایی \pm در راستای محور زاویه ارتفاع تعبیر شده است.

یادآوری- زاویه های مثبت مربوط به بالای راستای محور و زاویه های منفی برای زیر آن هستند.

۱-۱-۴-۴ RPE های زاویه ارتفاع متقارن

برای آنتن های متقارن تمام سو، حدود هم قطب نشان داده شده در شکل ۷ و در جدول ۶ باید با یک مقدار یکنواخت از -20 dB برای حد قطبیت متعامد اعمال شود.



زاویه نسبت به محور گلبیگ اصلی (درجه)

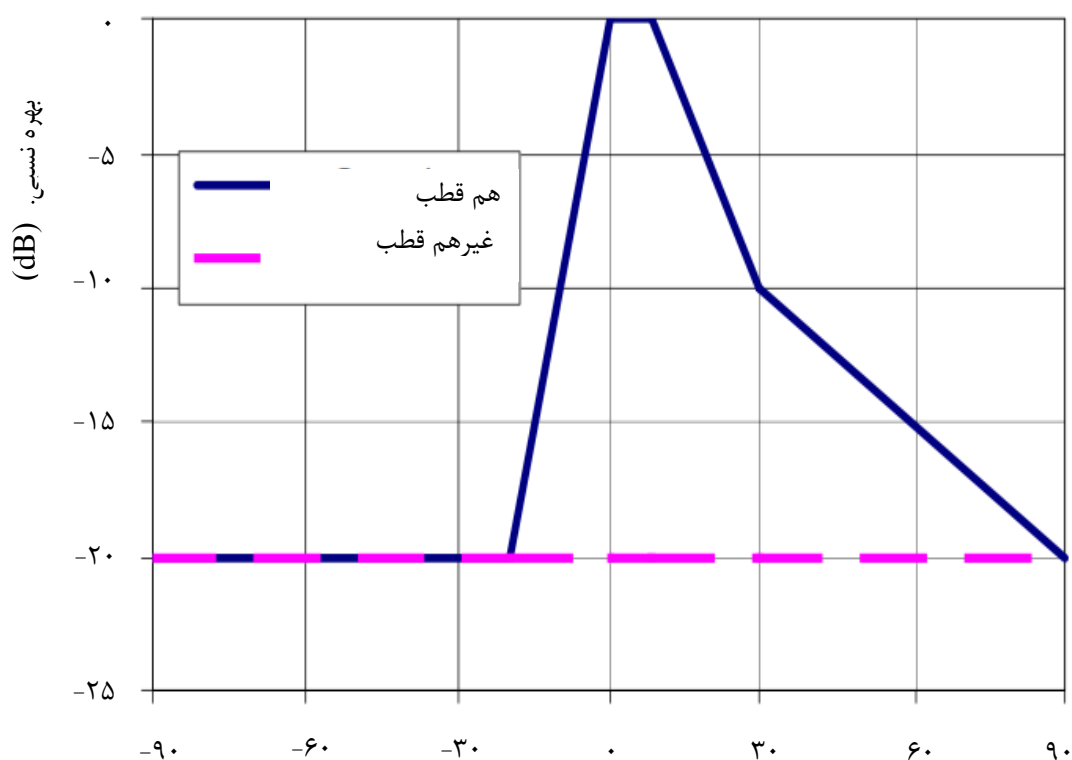
شکل ۷- الگوهای زاویه ارتفاع آنتن های CS متقارن

جدول ۶- الگوهای زاویه ارتفاع آنتن‌های CS متقارن

زاویه (درجه)	هم قطب (dB)	زاویه (درجه)	غیرهم قطب (dB)
۰	۰	۰	-۲۰
۸	۰	۹۰	-۲۰
۳۰	-۱۰		
۹۰	-۲۰		

۴-۱-۲ RPE های زاویه ارتفاع غیرمتقارن

برای آنتن‌های غیرمتقارن تمام سو، حدود هم قطب و قطبیت متعامد نشان داده شده در شکل ۸ و در جدول ۷ باید با یک مقدار یکنواخت از 20 dB- برای حدود قطبیت متعامد اعمال شود.



زاویه نسبت به محور پرتو اصلی، (درجه)

شکل ۸- الگوهای زاویه ارتفاع آنتن‌های CS غیرمتقارن

جدول ۷- الگوهای زاویه ارتفاع آنتن‌های CS غیرمتقارن

زاویه (درجه)	هم قطب (dB)	زاویه (درجه)	غیرهم قطب (dB)
-۹۰	-۲۰	-۹۰	-۲۰
-۲۰	-۲۰	۰	-۲۰
۰	۰	۹۰	-۲۰
۸	۰		
۳۰	-۱۰		
۹۰	-۲۰		

۴-۵ قطبی شدگی، آنتن‌های ایستگاه مرکزی و ایستگاه پایانه این آنتن باید یک موج قطبی شده خطی تابش کند.

۴-۶ پوشش‌های محافظ^۱

پوشش‌های محافظ اتخاذ شده برای آنتن‌ها، باید با بهره مطلق و مقادیر الگوی تابشی قید شده در بندهای فوق، مطابقت داشته باشد، درحالی که پوشش محافظ مورد نظر در محل قرار گرفته باشد.

۵ آزمون‌های مطابقت

استاندارد EN 301 126-3-2^[4] باید اعمال شود.

ممکن است، پارامترهای بیشتری که برای اجرای سامانه مناسب است، مورد توافق بین خریدار و تأمین‌کننده تجهیزات قرار گیرد.

کتابنامه

- [1] Draft DEN/TM04097: "Fixed Radio Systems; Radio equipment for use in Multimedia Wireless Systems (MWS) in the band 40,5 GHz to 43,5 GHz".