



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۰۸۱

چاپ اول

بهمن ۱۳۹۲

INSO

17081

1st.Edition

Feb.2013

سامانه‌های حمل و نقل هوشمند (ITS) –
دسترسی ارتباطات سیار زمینی (CALM)
– واسطه هوایی موج میلی متری

Intelligent transport systems —
Communication access for land mobiles
(CALM) — Millimetre wave air interface

ICS:35.240.60; 03.220.01

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)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) 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 عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی 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 حمل و نقل هوشمند (ITS) - دسترسی ارتباطات سیار زمینی (CALM) - واسطه
هوایی موج میلی متری »**

رئیس:

کدخدازاده، کیاندرخت
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - راه و ترابری)

دبیر:

گل‌نواز، محدثه
(کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی - استراتژیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

احمدی فرد، مسعود
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت پارس وسیله نقلیه

ایزدپناه، سحر سادات
(کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات)

سازمان فناوری اطلاعات ایران

سعیدی، عذرا
(کارشناسی ارشد مهندسی برق مخابرات)

سازمان فناوری اطلاعات ایران

سیف الهی، سامان
(کارشناسی ارشد مهندسی شهرسازی - حمل و نقل)

شرکت فناوری اطلاعات و ارتباطات پاسارگاد
آریان (فناپ)

طاوسی، وحید
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - تعلیق، ترمز و فرمان وسیله
نقلیه)

کارشناس استاندارد

عروجی، سید مهدی
(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

قسمتی، سیمین
(کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات)

سازمان فناوری اطلاعات ایران

کارشناس

محسن زاده، علی اکبر
(کارشناسی ارشد مهندسی مخابرات)

شرکت بازرسی کیفیت و استاندارد ایران

ملاحمدی، سیمین
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ انطباق
۱	۳ مراجع الزامی
۱	۴ اصطلاحات و تعاریف
۲	۵ نمادها و اختصارات
۴	۶ الزامات
۸	پیوست الف (اطلاعاتی)، ناحیه ۱ ITU
۱۱	پیوست ب (اطلاعاتی)، ناحیه ۲ ITU
۱۲	پیوست پ (اطلاعاتی)، ناحیه ۳ ITU
۱۴	پیوست ت (اطلاعاتی)، کتاب شناسی

پیش گفتار

استاندارد " سامانه‌های حمل و نقل هوشمند (ITS) - دسترسی ارتباطات سیار زمینی (CALM) - واسطه هوایی موج میلی متری " که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوطه تهیه و تدوین شده است و در دوازدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد حمل و نقل مورخ ۹۲/۱۱/۲۰ 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 می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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 مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ISO 21216:2012, Intelligent transport systems— Communication access for land mobiles
(CALM) — Millimetre wave air interface

سامانه‌های حمل و نقل هوشمند (ITS)^۱ - دسترسی ارتباطات سیار زمینی (CALM)^۲ - واسط هوایی موج میلی متری

۱ هدف و دامنه کاربرد

این استاندارد، واسط هوایی لایه فیزیکی^۳ (PHY) لایه ۱ اتصال متقابل سامانه های باز^۴ (OSI)، برای رسانه ارتباطات عملیاتی در بُرد فرکانس میلی متری ۶۰ GHz، با تامین پارامترهایی برای ارتباطات محدوده متوسط، ارتباطات بی سیم سرعت متوسط به بالا در بخش^۵ ITS را پوشش می دهد. هدف از تدوین این استاندارد، تعیین پارامترهای لازم برای واسط لایه ۱ چنین سامانه هایی، برای معماری دسترسی ارتباطات سیار زمینی (CALM) است.

الزامات ویژه برنامه کاربردی، در این استاندارد کاربرد ندارد. این الزامات در مدیریت CALM و استانداردهای لایه بالایی، شامل استاندارد ISO 24102 مدیریت برنامه کاربردی CALM، تعریف شده است.

۲ انطباق

انطباق با الزامات این استاندارد باید مطابق با الزامات تنظیم مقررات ملی یا منطقه ای تایید شود.

۳ 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:

3-1 ISO 21217, Intelligent transport systems — Communications access for land mobiles (CALM) — Architecture

3-2 ISO 21218:2008, Intelligent transport systems — Communications access for land mobiles (CALM) — Medium service access points

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استانداردهای ISO 21217 و ISO 21218 بکار می رود.

1 - Intelligent transport systems

2- Communications access for land mobiles

3 - Physical layer

4 - Open Systems Interconnection

5 - Intelligent transport systems

۵ نمادها و اختصارات

در این استاندارد، نمادها و اختصارات زیر بکار می رود. توصیه می شود به استاندارد ISO 21217 نیز مراجعه شود.

4QAM ^۱	۴سطح مجذور مدولاسیون دامنه
BPSK ^۲	تغییر فاز دودویی کلید دار
CALM	دسترسی ارتباطات سیار زمینی
CEPT ^۳	کمیسیون اروپایی پست و مخابرات
CFR ^۴	کد مقررات فدرال
CI ^۵	واسط ارتباطاتی
dB ^۶	دسی بل
dB _i ^۷	بهره توان برحسب دسی بل نسبت به یک آنتن ایزوتروپیک
dBm ^۸	توان برحسب دسی بل نسبت به یک میلی وات
DLL ^۹	لایه پیوند داده
ECC ^{۱۰}	کمیته ارتباطات اروپایی
e.i.r.p. ^{۱۱}	توان تابش ایزوتروپیک معادل
FCC ^{۱۲}	کمیسیون ارتباطات فدرال (ایالات متحده)
GHz ^{۱۳}	گیگا هرتز (۱۰ ^۹ هرتز)
IEEE ^{۱۴}	موسسه مهندسين برق و الکترونیک
IF ^{۱۵}	فرکانس متوسط
IN ^{۱۶}	واسط شبکه SAP
ITS	سامانه های حمل و نقل هوشمند
ITU ^{۱۷}	اتحادیه بین المللی مخابرات

¹ - 4 level Quadrature Amplitude Modulation

² - Binary Phase Shift Keyed

³ - European Committee for Posts and Telecommunications

⁴ - Code of Federal Regulations

⁵ - Communications Interface

⁶ - Decibel

⁷ - Power gain in decibels relative to an isotropic antenna

⁸ - Power in decibels relative to 1 mW

⁹ - Data Link Layer

¹⁰ - European Communications Committee

¹¹ - Equivalent isotropic radiated power

¹² - Federal Communications Commission (US)

¹³ - Giga Hertz (10⁹ Hertz)

¹⁴ - Institution of Electrical and Electronics Engineers

¹⁵ - Intermediate Frequency

¹⁶ - Interface-Network SAP

¹⁷ - International Telecommunications Union

ارتباطات داخل وسیله نقلیه	IVC ^۱
کیلومتر بر ساعت	km/h ^۲
مگا هرتز (۱۰ ^۶ هرتز)	MHz ^۳
واسط مدیریت SAP	MI ^۴
میکرو وات (۱۰ ^{-۶} وات)	μW ^۵
میلی وات (۱۰ ^{-۳} وات)	mW ^۶
میلی متر (چنانچه برای یک سامانه ارتباطی باند میلی متری بکار می رود)	MM ^۷
واحد نصب شده	OBU ^۸
تقسیم فرکانس متعامد ترکیب شده	OFDM ^۹
اتصال متقابل سامانه های باز	OSI
پیش نویس ابتدایی توصیه نامه جدید	PDNR ^{۱۰}
لایه فیزیکی	PHY
قسمت در میلیون	Ppm ^{۱۱}
مجذور تغییر فاز کلید دار	QPSK ^{۱۲}
فرکانس رادیویی	RF ^{۱۳}
واحد سمت جاده	RSU ^{۱۴}
ارتباطات سمت جاده به وسیله نقلیه	RVC ^{۱۵}
نقطه دسترسی خدمت	SAP ^{۱۶}
واسط امنیت SAP	SI ^{۱۷}

¹ - Inter-Vehicle Communications

² - Kilometre per hour

³ - Mega Hertz (10⁶ Hertz)

⁴ - Management-Interface SAP

⁵ - Micro watt (10⁻⁶ watt)

⁶ - Milli watt (10⁻³ watt)

⁷ - Millimetre

⁸ - On-Board Unit

⁹ - Orthogonal Frequency Division Multiplexed

¹⁰ - Preliminary Draft New Recommendation

¹¹ - Parts per million

¹² - Quadrature Phase Shift Keyed

¹³ - Radio Frequency

¹⁴ - Road Side Unit

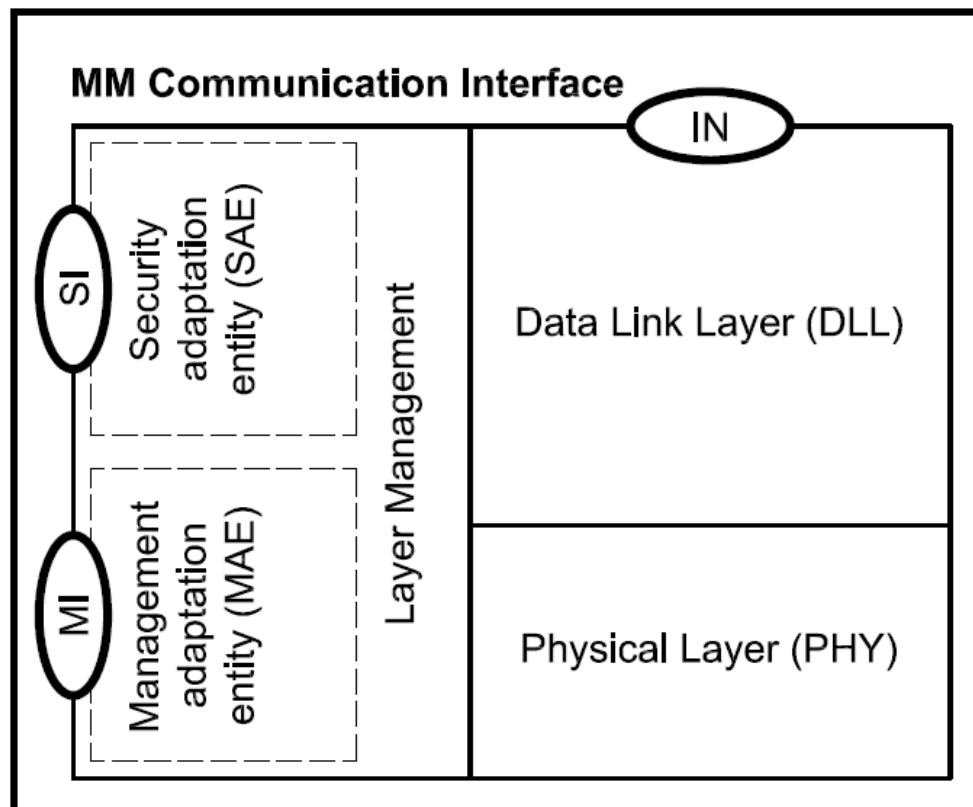
¹⁵ - Roadside-to-Vehicle Communications

¹⁶ - Service Access Point

¹⁷ - Security-Interface SAP

۱-۶ معماری

CALM MM باید با معماری کلی CALM که در استاندارد ISO 21217 مشخص شده است، مطابقت داشته باشد. جزئیات CALM MM شامل واسطه‌های آن به سایر عناصر معماری CALM در شکل ۱ به تصویر کشیده شده است. جزئیات واسطه‌های MI و IN باید چنانچه در استاندارد ISO 21218 مشخص شده است باشد.



شکل ۱- شمایی از معماری MM

در شکل ۱، PHY در این استاندارد و لایه پیوند داده و مدیریت داده، توسط استانداردهای بعدی تعیین شده است.

۲-۶ پذیرش استانداردهای دیگر و عملیات پذیرفته شده بین المللی

این استاندارد تصدیق می کند تخصیص فرکانس ها و سطوح انتشار در محدوده میلی متری حدود ۶۰ GHz، در قسمت های مختلف جهان، متفاوت است. یک باند فرکانسی که به طور ویژه برای کاربردهای ITS تخصیص داده شده است، به منظور پیاده سازی این استاندارد مورد نیاز نیست و باید مطابق مقررات ملی کشور باشد.

اطلاعاتی در زیر تهیه شده است که موقعیت فعلی را در کشورها یا مناطق منتخب نشان می دهد.
در منطقه ۱ ITU، این استاندارد در محیط، و برای پارامترهای تعریف شده در توصیه های ITU و استانداردهای ملی یا منطقه ای زیر، عمل می کند:

الف- [1] ECC/DEC/(09)01؛

ب- توصیه نامه ERC/REC، 70-03، [2] Annex5:63-64GHz؛

پ- [3] ITU-R M.1452-1.

در منطقه ۲ ITU، این استاندارد در محیط، و برای پارامترهای تعریف شده در توصیه های ITU و استانداردهای ملی یا منطقه ای زیر، عمل می کند:

ت- [4] US FCC, 47 C.F.R., Part 15, 255 و

ث- [3] ITU-R M.1452-1.

در منطقه ۳ ITU، این استاندارد در محیط، و برای پارامترهای تعریف شده در توصیه های ITU و استانداردهای ملی یا منطقه ای زیر، عمل می کند:

ج- مقررات ژاپنی: مقررات اجرایی قانون رادیو، مقاله ۶ (59-66 GHz)، وزارت امور داخلی و ارتباطات، ژاپن، ۲۰۰۰ [5]؛

چ-مقررات کره ای، [6] MIC RRL Notice 2007-22: 57-64 GHz؛

ح- [3] ITU-R m.1452-1.

۳-۶ پارامترهای لایه فیزیکی (PHY)

پارامترهای لایه فیزیکی با ارجاع به الزامات تنظیم مقررات ملی یا منطقه ای برای ITS تعریف می شود.
پیوست های الف، ب و پ، مقررات جاری یا پیشنهادی در اروپا، ایالات متحده امریکا، ژاپن و کره را ارائه می دهد.

پیاده سازی این استاندارد باید بعنوان یک حداقل باشد.

الف- به حداقل رساندن تداخل مضر با سایر واحدهای رادیویی منطقه ای استاندارد شده در این طیف مطابق با پارامترهای نظارتی ملی/منطقه ای،

ب- حمایت از سرعت های وسیله نقلیه تکی به حداکثر ۲۲۰ km/h در سامانه های ارتباطاتی سیار (ولی این الزام برای سامانه های ارتباطاتی ایستا بکار نمی رود)، و

پ-مطابق بودن با مجموعه ای از پارامترهای تنظیم مقررات ملی/منطقه ای، و در صورت کاربرد، مجازبودن حمایت از سایر پارامترهای ملی/منطقه ای.

بعلاوه، پیاده سازی این استاندارد، باید پارامترهای خلاصه شده در بندهای ۱-۳-۶ تا ۴-۳-۶ را تعیین کند.

۳-۶-۱ طیف

برای استفاده جهانی، بخش رادیویی میلی متری، باید قادر به عمل در محدوده ۵۷ GHz تا ۶۶ GHz باشد.

برای استفاده ملی یا منطقه ای، بخش رادیویی میلی متری ممکن است طیف محدودی را پوشش دهد. استفاده پهنای باند باید مطابق با مقررات ملی یا منطقه ای باشد. بخش رادیویی باید در فرکانس های مشخص شده توسط سازمان مجوز دهنده نظارتی ملی عمل کند.

۶-۳-۲ توان فرستنده

توان فرستنده بخش رادیویی میلی متری، نباید از سطح توان حداکثر داده شده در استانداردهای مرتبط ملی یا منطقه ای بیشتر شود.

کنترل توانی که تعیین شده است، باید مطابق با استانداردهای مرتبط ملی یا منطقه ای پیاده سازی شود. این عملکرد نباید برای استفاده کنندگان تجهیزات در دسترس باشد. کارکشیدن بیش از حد از عملکرد کنترل توان، نباید در دسترس استفاده کنندگان تجهیزات باشد.

سطح توان عملیاتی، باید بین دو OBU یا بین OBU ها و RSU ها، با شروع از سطح توان داخلی که به صورت محلی تعریف شده است، با موضوع بهترین بکارگیری طیف، مورد مذاکره قرار گیرد.

۶-۳-۳ جهت

مشخصات زاویه ای آنتن های استفاده شده برای ارسال یا دریافت، باید مطابق با استانداردهای ملی یا منطقه ای مربوط باشد.

۶-۳-۴ مدولاسیون

طرح های متفاوت مدولاسیون مورد استفاده در بخش رادیویی میلی متری، ممکن است منجر به نرخ داده های متفاوتی شود. طرح های مدولاسیون، باید چنانچه در الزامات نظارتی ملی یا منطقه ای تعریف شده است، اجرا شوند.

در جایی که یک طرح مدولاسیون منطبق مشخص شده است، یک طرح مدولاسیون پایه باید برای سرآیند^۱ مذاکره استفاده شود. طرح مدولاسیون مورد مذاکره در سرآیند، باید برای مابقی چارچوب استفاده شود.

۶-۴ محدودیت های ملی و/یا منطقه ای برای پارامترهای رادیویی

تجهیزات سیار (OBU) باید با مقررات کاربردی ناحیه یا نواحی عملیاتی مورد نظر، مطابقت داشته باشند. تجهیزات سیار مورد نظر برای کاربرد سراسری به صورت باز یا چند منطقه ای، در صورت جابجایی میان حوزه های نظارتی باید قابلیت پیکربندی مجدد داشته باشند. این پیکربندی مجدد باید به صورت خودکار و ایمن انجام شود. کاربران نهایی نباید هیچ گونه دسترسی به این فرایند داشته باشند.

OBU ها ممکن است فقط برای استفاده محلی/منطقه ای، پیکربندی شوند. چنین واحدهایی فقط نیاز دارند الزامات مرتبط را دنبال کنند.

پیکربندی مجدد خودکار، بر مبنای به روز رسانی اطلاعات مقررات، باید مطابق با استاندارد ISO 21218 اجرا شوند.

¹ - Header

۵-۶ شروط پارامترهای واسط ارتباطاتی (PHY (CL)

شروط پارامترهای MM-PHY-CL باید چنانچه در جدول ۱ نشان داده شده است، مطابق ISO 21218:2008, Annex A, Table A.1 باشد.

جدول ۱- پارامترهای MM-PHY-CL لازم برای واسط با معماری CALM

نام پارامتر	ISO 21218:2008, Annex A, Table A.1	شماره پارامتر MM-PHY-CL
Rxsensitivity	۳	۱
Txpower	۴	۲
DataRate	۵	۳
DataRateNW	۶	۴
DataRatesNW	۷	۵
Directivity	۹	۶
CommRangeRef	۱۶	۷
CommProfil	۲۰	۸
Medium	۲۲	۹
RegulatoryInformation	۲۵	۱۰
TXpowMax	۴۹	۱۱

۶-۶ پروتکل های تراکنش هوایی

پروتکل های تراکنش هوایی، خارج از هدف این استاندارد هستند و ممکن است در سایر استانداردهای ملی یا منطقه ای تعریف شوند.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

ناحیه ۱ ITU

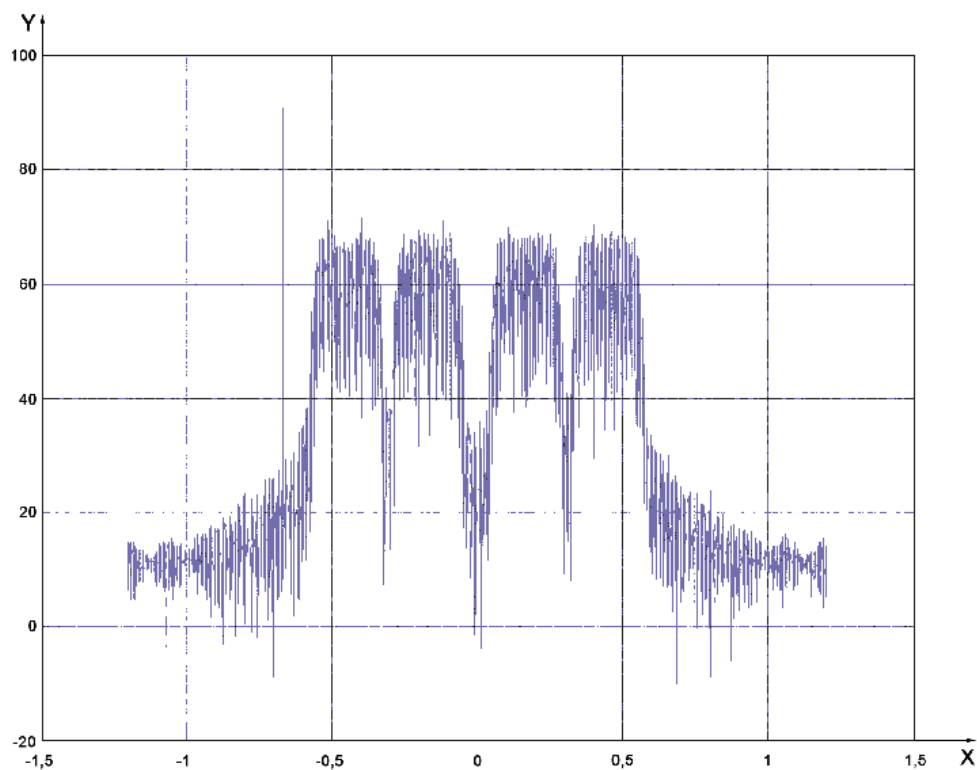
الف-۱ رخ نمون^۱ ITU

این رخ نمون، که در جدول الف-۱ نشان داده شده است، تحت نظر ETSI TC-ITS (سامانه های حمل و نقل هوشمند) است.

جدول الف-۱- رخ نمون ۱ ITS

۶۳-۶۴ GHz IVC و RVC	
کل توان Tx در تغذیه آنتن	> ۱۸ dBm + اوج
پهنای باند (-۳ dB)	۱۲۷ MHz
جداسازی کانال	۱۹۲ MHz
فرکانس های کانال	۶۳/۱۱۶، ۶۳/۳۰۸، ۶۳/۵، ۶۳/۶۹۲، ۶۳/۸۸۴ GHz
شکل نوفه Rx	> ۸ db
مدولاسیون و کانال بندی	BPSK, QPSK ۴ تک حامل در ۲۰ Mbaud
فاصله مرکزی تک حامل	~ ۲۸ MHz (به شکل الف-۱ و یادآوری مراجعه شود)
حداکثر e.i.r.p (توان کلی در کانال)	+۴۰ dBm

^۱ - Profile



شکل الف-۱- طیف توان باند پایه یک کانال RF

یادآوری- با گرفتن فرکانس های مرکزی از سیگنال آزمایشی و کانال های 4IF و در مرکز قرار دادن طیف پیرامون DC، چیدمان زیر از کانال های IF و آزمایشی (وضعیت آزمایشی و کانال های IF چگالی طیفی یکسانی دارند) بدست آمده است:

- سیگنال آزمایشی - ۶۷ MHz؛
- کانال ۱ IF - ۴۵ MHz؛
- کانال ۲ IF - ۱۷ MHz؛
- کانال ۳ IF - ۱۷ MHz؛
- کانال ۴ IF - ۴۵ MHz

الف-۲ رخ نمون ۲ ITS

این رخ نمون برای موقعیتی که [7] IEEE 802.11a، برای طرح مدولاسیون، نرخ های داده و MAC استفاده می شود و زمانی که سیگنال RF در باند ۶۳ GHz تا ۶۴ GHz وجود دارد، قابل کاربرد است.

انتخاب یکی از حدود مرکز فرکانس ها و سپس استفاده از هر مجموعه فرکانس های حامل فرعی تعریف شده توسط IEEE 802.11a، امکانپذیر است. در صورت لزوم واحدهای چندگانه IEEE 802.11a، قبل از تبدیل به حامل RF منتخب، می توانند ترکیب شوند.

این امر IVC، RVC یا ترکیبی در مجموعه ای از وسایل نقلیه و واحدهای کنار جاده را پشتیبانی می کند. این موضوع، شبکه سازی قابل پیکربندی مجدد بصورت دینامیکی، با محدوده ارتباطی تا و شامل ۵۰۰m را مجاز می کند. ساختار تقسیم فرکانس متعامد ترکیب شده در تعریف IEEE 802.11a، حالت ارتجاعی برای واسط چند مسیره تامین می کند و حضور چهار وضعیت آزمایشی، امکان ردیابی فرکانس، که سامانه را به دریافت تغییرات فرکانسی ناشی از اثرات داپلر بین وسایل نقلیه در حال حرکت با سرعت نسبی زیاد، بسیار ارتجاعی می کند، تامین می نماید.

جدول الف-۲- رخ نمون ITS ۲

یادآوری ها	۶۳-۶۴ GHz	
	$> 18 \text{ dBm}$ اوج	Tx کلی توان در تغذیه آنتن
بهره آنتن $\geq 22 \text{ dBi}$	$+40 \text{ dBm}$	حداکثر e.i.r.p
	$> 90 \text{ Hz/dBc}$ در 100 kHz از حامل	نوفه فاز
	$> 15 \text{ ppm}$	پایداری فرکانس
	۶۴ GHz تا ۶۳ GHz	محدوده فرکانس
	۶۳/۱۸، ۶۳/۳۴، ۶۳/۵۰، ۶۳/۶۶، ۶۳/۸۲ GHz	فرکانس های حامل (GHz)
	BPSK, QPSK	مدولاسیون
۲۴، ۳۶، ۴۸ و ۵۴ نوفه فاز کمتری از آنچه در بالا تعیین شده نیاز دارند	۱۸، ۱۲، ۹، ۶ Mbit/s	نرخ داده (بر حامل فرعی)
طول کلی فرکانس ۷ کانال ثانویه	۱۳۶/۶ MHz	پهنای باند (۳ dB-)
	۱۶۰ MHz	جداسازی کانال اولیه
IEEE 802.11a	۲۰ MHz	جداسازی کانال ثانویه
	$> 8 \text{ db}$	شکل نوفه Rx

الف-۳ رخ نمون های اضافی

رخ نمون های اضافی ممکن است در استانداردهای بعدی تعریف شوند.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

ناحیه ۲ ITU

برای عملیات در باند ۷۵/۰۵ GHz تا ۶۴ GHz، مقررات مرتبط در 255:57.05-، Part15،US FCC 47 C.F.R [4] 64 GHz داده شده است.

عملیات به ویژه برای کاربردهای ITS، در حال حاضر مورد ملاحظه قرار گرفته است.

پیوست پ
(اطلاعاتی)
ناحیه ۳ ITU

پ-۱-۱ رخ نمون ۱ - بر اساس مقررات قابل کاربرد در ژاپن

پ-۱-۱ کلیات

مقرراتی که این رخ نمون بر مبنای آن است، در مقررات اجرایی قانون رادیو، مقاله ۶ (59-66 GHz)، وزارت امور داخلی و ارتباطات، ژاپن، ۲۰۰۰ [5] داده شده است.

پ-۱-۱-۱ مشخصات فنی و عملکردی سامانه های ITS و داده های واسط موج میلی متری برای سایر سامانه های ارتباطات رادیویی

پ-۱-۱-۱-۱ شرایط عمومی

- روش ارتباطات: یک راه، ساده، نیمه دوتایی، کاملاً دوتایی، چند پخشی.

- روش مدولاسیون: روش مدولاسیون به منظور قابلیت ارتقاء در آینده، مشخص نشده است.

- باند فرکانسی: ۵۹۱۰-۶۶۱۰ GHz

- توان فرستنده (توان فرستاده شده به آنتن): ۱۰ mW یا کمتر.

- شرط طراحی سامانه: توصیه می شود بخش اصلی فرستنده، بجز آنتن، خط تغذیه و تجهیزات تامین توان، در یک بسته جاسازی شود و سازه بسته به نحوی باشد که به سادگی باز نشود.

پ-۱-۱-۱-۲ شرایط فنی تجهیزات رادیویی

پ-۱-۱-۱-۲-۱ فرستنده

- رواداری فرکانس مجاز: $\pm 50 \times 10^{-6}$ یا کمتر.

- پهنای باند اشغال شده مجاز: ۲/۵ GHz یا کمتر.

- توان منتشره جعلی مجاز روی فرکانس های خارج از باند فرکانسی تخصیص داده شده برای تجهیزات رادیویی: ۵۰ μ W یا کمتر.

- رواداری مجاز توان اظهار شده فرستنده: حد بالایی نباید از ۵۰ درصد توان اظهار شده بیشتر شود، و حد پایینی نباید زیر ۷۰ درصد توان اظهار شده باشد.

- بهره آنتن: ۴۷ dBi یا کمتر.

پ-۱-۱-۱-۲-۲ گیرنده

- توان انتشار رادیویی: ۵۰ μ W یا کمتر.

- حساسیت دریافت: به دلیل اینکه روش های ممکن متعددی برای مدولاسیون وجود دارد، قراردادن مقررات یکنواخت، مناسب نیست.

پ-۲ رخ نمون ۲- بر اساس مقررات قابل کاربرد در کره

مقرراتی که این رخ نمون بر مبنای آن است در مقررات دولتی کره، [6] MIC RRL Notice 2007-22 داده شده است.

تجهیزات رادیویی بر مبنای FACS (دسترسی انعطاف پذیر طیف متعارف) با استفاده از فرکانس های باند GHz ۵۷ تا ۶۴، باید کاملاً مطابق با شرایط فنی زیر باشد:

-توان فرستنده، منتقل شده به آنتن، باید محدود به ۱۰ mW یا کمتر شود.

-بهره آنتن نباید بیشتر از ۱۷ dBi شود، به هر حال بهره آنتن یک سامانه نقطه به نقطه ثابت باید به ۴۷ dBi محدود شود.

-باند فرکانس اشغال شده تجهیزات، باید در فرکانس مشخص شده GHz ۵۷ تا ۶۴ باشد.

-انتشارات جعلی خارج از باند GHz ۵۷ تا ۶۴، اندازه گیری شده توسط میانگین سنج با وضوح پهنای باند ۱ MHz، نباید بیشتر از -۲۶ dBm شود.

پ-۳ رخ نمون های اضافی

رخ نمون های اضافی ممکن است در استانداردهای بعدی تعریف شود.

پیوست ت
(اطلاعاتی)
کتاب شناسی

- [1] ECC/DEC/(09)01, ECC Decision of 13 March 2009 on the harmonised use of the 63-64 GHz frequencyband for Intelligent Transport Systems (ITS)
- [2] ERC/REC Recommendation 70-03
- [3] ITU-R M.1452-1, Millimetre Wave Radiocommunications Systems for ITS Applications, 2009-10
- [4] US FCC, 47 C.F.R., Part 15, 255: 57.05-64 GHz
- [5] Radio L. A. R. Article 6 (59-66 GHz), Ministry of Internal Affairs and Communications, Japan, 2000
- [6] Korean Government Regulation MIC RRL Notice 2007-22
- [7] IEEE 802.11, Standard for Information Technology — Telecommunications and information exchange between systems — Local and metropolitan area networks — Specific requirements — Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications
- [8] ISO 24102, Intelligent transport systems — Communications access for land mobiles (CALM) — Management