الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R SM.2210 التقرير

(2011/06)

أثر الإرسالات من الأجهزة قصيرة المدى على خدمات الاتصالات الراديوية

السلسلة SM

إدارة الطيف

الاتحاد الدولي للاتصالات

تمهيـــد

يضطلع قطاع الاتصالات الراديوية بدور يتمثل في تأمين الترشيد والإنصاف والفعالية والاقتصاد في استعمال طيف الترددات الراديوية في جميع خدمات الاتصالات الراديوية، بما فيها الخدمات الساتلية، وإجراء دراسات دون تحديد لمدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها.

ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياساتية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجمعيات الاتصالات الراديوية بمساعدة لجان الدراسات.

سياسة قطاع الاتصالات الراديوية بشأن حقوق الملكية الفكرية (IPR)

يرد وصف للسياسة التي يتبعها قطاع الاتصالات الراديوية فيما يتعلق بحقوق الملكية الفكرية في سياسة البراءات المشتركة بين قطاع تقييس الاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي واللجنة الكهرتقنية الدولية (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC) والمشار إليها في الملحق 1 بالقرار ITU-R 1. وترد الاستمارات التي ينبغي لحاملي البراءات استعمالها لتقديم بيان عن البراءات أو للتصريح عن منح رخص في الموقع الإلكتروني http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en حيث يمكن أيضاً الاطلاع على المبادئ التوجيهية الخاصة بتطبيق سياسة البراءات المشتركة وعلى قاعدة بيانات قطاع الاتصالات الراديوية التي تتضمن معلومات عن البراءات.

سلاسل تقارير قطاع الاتصالات الراديوية

(يمكن الاطلاع عليها أيضاً في الموقع الإلكتروني http://www.itu.int/publ/R-REP/en)

السلسلة	العنـــوان
BO	البث الساتلي
BR	التسجيل من أجل الإنتاج والأرشفة والعرض؛ الأفلام التلفزيونية
BS	الخدمة الإذاعية (الصوتية)
BT	الخدمة الإذاعية (التلفزيونية)
F	الخدمة الثابتة
M	الخدمة المتنقلة وخدمة التحديد الراديوي للموقع وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة
P	انتشار الموجات الراديوية
RA	علم الفلك الراديوي
RS	أنظمة الاستشعار عن بعد
S	الخدمة الثابتة الساتلية
SA	التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية
SF	تقاسم الترددات والتنسيق بين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الثابتة
SM	إدارة الطيف

ملاحظة: *وافقت لجنة الدراسات على النسخة الإنكليزية لهذا التقرير الصادر عن قطاع الاتصالات الراديوية بموجب الإجراء الموضح في القرار ITU-R 1.*

النشر الإلكتروني
جنيف، 2011

© ITU 2011
جميع حقوق النشر محفوظة. لا يمكن استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي شكل كان ولا بأي وسيلة إلا بإذن خطي من الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU).

التقـــرير ITU-R SM.2210

أثر الإرسالات من الأجهزة قصيرة المدى على خدمات الاتصالات الراديوية

(2011)

جـــدول المحتـــويات

		الصفحة
1	مقدمة	1
2	نماذج الانتشار المقرر استعمالها	2
3	خصائص خدمات الاتصالات الراديوية ومعايير حمايتها	2
4	تردد الأجهزة قصيرة المدى وخصائصها التقنية والتشغيلية	3
5	دراسات التوافق	4
6	النظر في الممارسات المتبعة حالياً بشأن الأجهزة قصيرة المدى	8
1.6	أقنعة انبعاث التجهيزات قصيرة المدى	8
2.6	نطاقات استبعاد الأجهزة قصيرة المدى/ترددها المقيدة	8
3.6	النطاقات المنسقة	9
7	المسائل المحيطة بتنظيم الأجهزة قصيرة المدى ونشرها	9
8	دور قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد	9

1 مقدمة

يصف القرار **(WRC-07) 953** أجهزة الاتصال الراديوي قصيرة المدى (SRD) على أنها أجهزة إرسال أو استقبال راديوية، أو كلاهما، تولد ترددات راديوية وتستعملها محلياً، ويصف الأجهزة التي تستخدم تكنولوجيات النطاق فائق العرض (UWB) وأجهزة التعرف بواسطة التردد الراديوي (RFID) وغيرها من الأجهزة المماثلة، على أنها أجهزة قصيرة المدى. كما يدرك القرار أن أجهزة الاتصال الراديوي قصيرة المدى، وبوجه خاص أجهزة التعرف بواسطة التردد الراديوي، تنطوي على احتمال تطوير مجموعة من التطبيقات الجديدة التي يمكن أن توفر منافع للمستعملين. ويدعو القرار قطاع الاتصالات الراديوية إلى دراسة الإرسالات الصادرة من أجهزة الاتصال الراديوي قصيرة المدى، وخاصة أجهزة التعرف بواسطة التردد الراديوي، داخل نطاقات التردد المعينة في لوائح الراديو لتطبيقات الأجهزة الصناعية والعلمية والطبية (ISM) وخارجها لضمان توفير حماية كافية لخدمات الاتصالات الراديوية.

2 نماذج الانتشار المقرر استعمالها

فيما يلي نماذج الانتشار التي يمكن استعمالها لدراسة الإرسالات الصادرة من أجهزة الاتصال الراديوي قصيرة المدى في نطاقات محددة:

- التوصية ITU-R P.1238 – معطيات الانتشار وطرائق التنبؤ لتخطيط أنظمة الاتصالات الراديوية العاملة داخل المباني وشبكات المنطقة المحلية الراديوية العاملة في مدى الترددات بين 900 MHz و100 GHz
- التوصية ITU-R P.1411 – معطيات الانتشار وطرائق التنبؤ لتخطيط أنظمة الاتصالات الراديوية قصيرة المدى المعدة للعمل خارج المباني والشبكات المحلية الراديوية في مدى الترددات المتراوحة بين 300 MHz و100 GHz

3 خصائص خدمات الاتصالات الراديوية ومعايير حمايتها

يستدعي تحليل التداخل بين الأجهزة قصيرة المدى وخدمات الاتصالات الراديوية معرفة معايير حماية أنظمة الاتصالات الراديوية التي يحتمل أن تتأثر والخصائص التقنية لهذه الأنظمة. وفي حالة دراسة تكنولوجيات النطاق فائق العرض (UWB)، فإن التوصيات والتقارير ذات الصلة الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية ترد في المرفق A8 من التقرير ITU-R SM.2057 (دراسات عن تأثير الأجهزة التي تستعمل تكنولوجيا النطاق الواسع جداً على خدمات الاتصالات الراديوية). كما يتضمن هذا المرفق الخصائص التقنية للأنظمة التي يحتمل أن تتأثر ومعايير حماية هذه الأنظمة. والغرض من هذه الخصائص والمعايير هو المساعدة في إجراء حسابات عن التداخل الناجم عن الأجهزة التي تستعمل تكنولوجيات النطاق فائق العرض؛ على أنها قابلة للتطبيق أيضاً في مجال دراسة إرسالات صادرة من أجهزة قصيرة المدى.

وفيما يلي تقارير وتوصيات تبين معايير حماية مختلف الخدمات التي ينبغي أن تُبحث في إطار دراسة الإرسالات الصادرة من أجهزة قصيرة المدى وخصائص هذه الخدمات وأهداف نوعية الخدمة الخاصة بها.

- التقرير ITU-R BS.2104 – التداخل الناتج عن مشغِّل FM في الخدمات الإذاعية.
- التقرير ITU-R M.2039 – خصائص أنظمة الاتصالات IMT-2000 للأرض لاستعمالها في دراسات تحليل تقاسم/تداخل الترددات.
- التقرير ITU-R SM.2057 – دراسات عن تأثير الأجهزة التي تستعمل تكنولوجيا النطاق الواسع جداً على خدمات الاتصالات الراديوية.
- التقرير ITU-R SM.2153 – المعلمات التقنية والتشغيلية لأجهزة الاتصال الراديوي قصيرة المدى واحتياجاتها من الترددات.
- التوصية ITU-R BO.1773 – معيار لتقييم أثر التداخل على الخدمة الإذاعية الساتلية من إرسالات نبائط دون توزيع تردد مقابل لها في لوائح الراديو تتسبب في إرسالات أساسية في نطاقات التردد الموزعة على الخدمة الإذاعية الساتلية.
- التوصيتان ITU-R BT.1895 وITU-R BS.1895 – معايير الحماية من أجل الأنظمة الإذاعية للأرض.
- التوصية ITU-R M.1739 – معايير حماية أنظمة النفاذ اللاسلكي، بما في ذلك شبكات المنطقة المحلية الراديوية، التي تعمل في الخدمة المتنقلة طبقاً للقرار (WRC-03) 229 في النطاقات 150 5-250 5 MHz و250 5-350 5 MHz و470 5-725 5 MHz.
- التوصية ITU-R M.1767 – حماية الأنظمة المتنقلة البرية من الأنظمة الفيديوية الرقمية للأرض والأنظمة الإذاعية السمعية في النطاقات المتقاسمة VHF وUHF الموزعة على أساس أولي.

- التوصية ITU-R M.1823 – الخصائص التقنية والتشغيلية للأنظمة الخلوية الرقمية المتنقلة البرية لاستعمالها في دراسات التقاسم.
- التوصية ITU-R RA.314 – نطاقات التردد المفضلة لقياسات الفلك الراديوي.
- التوصية ITU-R RA.517 – حماية خدمة الفلك الراديوي من المرسلات العاملة في النطاقات المجاورة.
- التوصية ITU-R RA.611 – حماية خدمة الفلك الراديوي من البث الهامشي.
- التوصية ITU-R RA.769 – معايير الحماية المستخدمة في القياسات الفلكية الراديوية.
- التوصية ITU-R RA.1031 – حماية خدمة الفلك الراديوي في نطاقات الترددات المتقاسمة مع خدمات أخرى.
- التوصية ITU-R RA.1237 – حماية خدمة علم الفلك الراديوي من الإشعاعات غير المطلوبة الناتجة عن تطبيقات التشكيل الرقمي في النطاق العريض.
- التوصية ITU-R RS.1028 – معايير الأداء لخدمة الاستشعار عن بُعد المنفعلة الساتلية.
- التوصية ITU-R RS.1029 – معايير التداخل في خدمة الاستشعار عن بُعد المنفعلة الساتلية.
- التوصية ITU-R RS.1166 – معايير جودة الأداء والتداخل للمحاسيس الفضائية النشيطة.
- التوصية ITU-R RS.1346 – التقاسم بين خدمة مساعدات الأرصاد الجوية وأنظمة اتصالات الزرع الطبي (MICS) العاملة في الخدمة المتنقلة في نطاق التردد 401-406 MHz.
- التوصية ITU-R S.1432 – تقسيم حالات انحطاط أداء الأخطاء المسموح بها على المسيرات الرقمية المرجعية الافتراضية للخدمة الثابتة الساتلية (FSS) الناشئة عن تداخل غير متغير مع الزمن لأنظمة تعمل بتردد أدنى من 30 GHz.
- التوصية ITU-R SM.1754 – تقنيات قياس الإرسال في النطاقات العريضة للغاية.
- التوصية ITU-R SM.1755 – خصائص تكنولوجيا النطاق العريض للغاية.
- التوصية ITU-R SM.1756 – إطار عمل دخول أجهزة تستعمل تكنولوجيا دمج النطاق فائق العرض إلى الخدمة.
- التوصية ITU-R SM.1757 – تأثير الأجهزة التي تستخدم تكنولوجيا النطاق العريض جداً على الأنظمة العاملة في خدمات الاتصالات الراديوية.

4 تردد الأجهزة قصيرة المدى وخصائصها التقنية والتشغيلية

يمكن الاطلاع على الخصائص التقنية والتشغيلية لكثير من الأجهزة قصيرة المدى في التقرير ITU-R SM.2153 – المعلمات التقنية والتشغيلية لأجهزة الاتصال الراديوي قصيرة المدى واحتياجاتها من الترددات.

وعلاوة على ذلك، يبيّن التقرير ITU-R SM.2153 التطبيقات المتعلقة بعدة أنظمة تنظيمية ونطاقات التردد المشتركة وحدود القدرة المشعة في هذه الأنظمة، بوصفها إرشادات مقدمة للإدارات.

ويجري قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد دراسات مستفيضة عن أنظمة النطاق فائق العرض، وأفضت الدراسات إلى وضع أربع توصيات ترد في القسم 3 من هذا التقرير، وهي كالتالي:

- التوصية ITU-R SM.1754 – تقنيات قياس الإرسال في النطاقات العريضة للغاية.
- التوصية ITU-R SM.1755 – خصائص تكنولوجيا النطاق العريض للغاية.

- التوصية ITU-R SM.1756 – إطار عمل دخول أجهزة تستعمل تكنولوجيا دمج النطاق فائق العرض إلى الخدمة.
- التوصية ITU-R SM.1757 – تأثير الأجهزة التي تستخدم تكنولوجيا النطاق العريض جداً على الأنظمة العاملة في خدمات الاتصالات الراديوية.

ويشير القرار **(WRC-07) 953** إلى جميع هذه التوصيات في *وإذ يدرك* أ).

5 دراسات التوافق

تستعمل الأجهزة قصيرة المدى تقنيات مختلفة لتخفيف وطأة التداخل من أجل أن تُتِمّ أداءها وتكفل في الوقت نفسه حماية القائم من الخدمات التي تتقاسم نطاق التردد. وقد لا يلزم إجراء دراسات توافق ضمن النطاق إلا في الحالات التي تُعيّن فيها بوضوح نطاقات تردد محددة وخدمات تتطلب مزيداً من الحماية، وهي دراسات من شأنها أن تتناول كل حالة على حدة ولا يمكن إجراؤها من أجل بحث نطاقات التردد بأكملها.

وفيما يلي قائمة بأسماء التقارير التي تحتوي على نتائج الدراسات التي أجرتها لجنة الاتصالات الإلكترونية (ECC) واللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية (ERC)[1] عن التوافق بين خدمات الاتصالات الراديوية القائمة والأجهزة قصيرة المدى في نطاقات تردد محددة.

قائمة تقارير لجنة الاتصالات الإلكترونية/اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية بشأن الأجهزة قصيرة المدى

رقم التقرير	العنوان
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 001	التوافق بين أجهزة الإرسال والاستقبال المستحثة للتعرف بواسطة التردد الراديوي العاملة بتردد منخفض وآخر عال وغيرها من أنظمة الاتصالات الراديوية في مديات التردد 135-148,5 kHz و4,78-8,78 MHz و11,56-15,56 MHz
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 002	استعمال الطيف SAP/SAB (بما فيه ENG/OB) والمتطلبات في المستقبل
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 007	التوافق بين أنظمة التعرف بواسطة التردد الراديوي العاملة بتردد منخفض وأنظمة الاتصالات الراديوية في مدى التردد 135-148,5 kHz
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 011	خطط استراتيجية بشأن الاستعمال المستقبلي لنطاقي التردد 862-870 MHz و2 483,5-2 400 MHz في أجهزة قصيرة المدى
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 012	الأنظمة الطبية الفعالة لزرع الأعضاء العاملة بقدرة فائقة الانخفاض (ULP-AMI)
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 013	توافق النطاقات المجاورة بين الأجهزة قصيرة المدى والخدمات المتنقلة TETRA TAPS في التردد 870 MHz
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 023	التوافق بين الرادارات قصيرة المدى العاملة بتردد 24 GHz للإنذار بحوادث تصادم السيارات والخدمة الثابتة وخدمة الاستكشاف الساتلية وخدمة الفلك الراديوي
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 024	الاتصالات PLT وDSL والاتصالات الكبلية (بما فيها التلفزيون الكبلي) واتصالات LANS وتأثيرها على الخدمات الراديوية
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 037	التوافق بين التطبيقات المزمعة للأجهزة قصيرة المدى في التردد 863-870 MHz
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 040	توافق النطاقات المجاورة بين الخدمات المتنقلة CDMA-PAMR والأجهزة قصيرة المدى العاملة بتردد أقل من 870 MHz
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 056	التوافق بين الرادارات قصيرة المدى العاملة بتردد 79 GHz للإنذار بحوادث تصادم السيارات وخدمات الاتصالات الراديوية

[1] هذه التقارير متاحة على الموقع الإلكتروني لمكتب الاتصالات الأوروبي في العنوان التالي: http://www.ero.dk/ (يُرجى اختيار كلمة "نتائج" أولاً ومن ثم كلمة "تقارير") أو من العنوان التالي مباشرة: http://www.erodocdb.dk/doks/doccategoryECC.aspx?doccatid=4.

تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 064	متطلبات حماية أنظمة الاتصالات الراديوية العاملة بتردد أدنى من 10,6 GHz من التطبيقات التنوعية التي تستعمل تكنولوجيات النطاق فائق العرض
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 055	التوافق بين القائم والمقترح من الأجهزة قصيرة المدى وغيرها من تطبيقات الاتصالات الراديوية العاملة في نطاق التردد 169,4-169,8 MHz. انظر الجداول التكميلية المعدة ببرنامج إكسل (excel) في وصلة التنزيل
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 067	دراسة توافق عن الحدود التنوعية لسويات إرسال الأجهزة قصيرة المدى المستحثة العاملة بتردد أدنى من 30 MHz
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 068	دراسات توافق في النطاق 725 5-875 5 MHz بين أنظمة النفاذ اللاسلكي الثابت وغيرها من الأنظمة
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 073	توافق الأجهزة قصيرة المدى في نطاق البث الراديوي FM
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 081	التعايش بين الأنظمة القائمة للاتصالات الراديوية وأجهزة زرع الأعضاء في الحيوانات ذات القدرة فائقة الانخفاض والعاملة في نطاق التردد 12,5-20 MHz
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 092	التعايش بين الأجهزة الطبية الفعالة لزرع الأعضاء العاملة بقدرة فائقة الانخفاض والأنظمة والخدمات القائمة للاتصالات الراديوية العاملة في نطاقي التردد 401-402 MHz و405-406 MHz
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 094	المتطلبات التقنية للأجهزة المنخفضة دورة التشغيل والعاملة في نطاق فائق العرض لضمان حماية أنظمة النفاذ اللاسلكي الثابت
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 098	دراسة المسائل المتعلقة بتوافق نظام UIC EUROLOOP مع سائر الأنظمة العاملة في نطاق التردد الذي يتراوح بين 9,5 و17,5 MHz
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 100	دراسات التوافق بين أنظمة النفاذ اللاسلكي عريض النطاق وغيرها من الخدمات في النطاق 400 3-800 3 MHz
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 111	دراسات التوافق بين الرادارات الأرضية ذات الفتحة التركيبية والخدمات القائمة في المدى من 17,1 GHz إلى 17,3 GHz
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 113	دراسات التوافق بين أنظمة النقل الذكية وغيرها من الأنظمة في تردد قدره 63 GHz تقريباً
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 114	دراسات التوافق بين الأنظمة اللاسلكية GIGABIT المتعددة وغيرها من الأنظمة والخدمات في مدى النطاق57-66 GHz (باستثناء العامل منها في المدى 63-64 GHz)
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 120	المتطلبات التقنية لأجهزة (الكشف والتلافي) العاملة في نطاق فائق العرض لضمان حماية خدمة التحديد الراديوي العاملة في النطاقين 3,1-3,4 GHz و8,5-9 GHz ومطاريف النفاذ اللاسلكي عريض النطاق العاملة في النطاق 3,4-4,2 GHz
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 135	الحدود المستحثة في مدى التردد الذي يتراوح بين 9 kHz و148,5 kHz
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 139	تأثير رادارات سبر السويات التي تستعمل تكنولوجيا النطاق فائق العرض على خدمات الاتصالات الراديوية
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 149	توافق الخدمات القائمة مع التطبيقات الطبية الفعالة لزرع الأعضاء العاملة بقدرة منخفضة ضمن التردد 360 2-400 3 MHz، وخاصة في النطاق 483,5 2-500 2 MHz
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 158	تأثير تطبيقات SRR 26 GHz التي تستعمل تكنولوجيا النطاق فائق العرض على الخدمات الراديوية
تقرير لجنة الاتصالات الإلكترونية 164	التوافق بين رادارات WLAM للإنذار بحوادث السيارات العاملة في مدى تردد يتراوح بين 24,25 و24,5 GHz، وغيرها من أنظمة/خدمات الاتصالات الراديوية
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 001	مواءمة نطاقات التردد المقرر تخصيصها لشبكات المنطقة المحلية الراديوية
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 003	مواءمة نطاقات التردد المقرر تخصيصها لأنظمة معلومات النقل البري
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 005	تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية عن نطاقات تردد الأجهزة المنخفضة القدرة
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 008	المنهجية العامة لتقييم التوافق بين شبكات المنطقة المحلية الراديوية والخدمة الثابتة

تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 014	تعايش شبكات المنطقة المحلية الراديوية مع نظام الهبوط العامل بالموجات الصغرية
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 015	دراسة توافق بين الرادارات وشبكات المنطقة المحلية الراديوية العاملة في ترددات قدرها نحو 5,5 GHz
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 042	كتيب عن التجهيزات الراديوية والميكروفونات الراديوية للأنظمة والوصلات الصوتية البسيطة العريضة النطاق
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 044	تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية عن تقاسم الأنظمة المستحثة وأنظمة الاتصالات الراديوية للنطاق 9-135 kHz
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 047	تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية عن توافق الخدمات الثابتة وأجهزة استشعار الحركة في التردد 10,5 GHz
تحليل التوافق بشأن احتمال تقاسم نظام UIC والميكروفونات الراديوية لمديات التردد التي تتراوح بين 876-880 MHz و921-925 MHz	تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 062
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 063	تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية عن تطبيقات الميكروفونات الراديوية في مدى التردد 785 1-800 1 MHz
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 067	دراسة تقاسم التردد بين شبكات المنطقة المحلية الراديوية العالية الأداء ووصلات تغذية الخدمة البحرية المتنقلة في النطاق 5 GHz
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 069	تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية عن نموذج الانتشار وحساب مدى التداخل للأنظمة المستحثة في التردد 10 kHz-30 MHz
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 072	دراسات توافق بشأن احتمال تمديد نطاق تردد شبكات المنطقة المحلية الراديوية العالية الأداء بمقدار 5 GHz
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 074	تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية عن أجهزة التعرف بواسطة التردد الراديوي وخدمات الفلك الراديوي في التردد 13 MHz
تحليل التوافق والتقاسم بين الإذاعة الفيديوية الرقمية للأرض والميكروفونات الراديوية في النطاقين الرابع والخامس	تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 088
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية عن تقاسم الأجهزة المستحثة قصيرة المدى وأنظمة الاتصالات الراديوية في التردد 10,2-11 MHz	تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 092
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية عن استعمال التردد 155 3-400 3 kHz في تطبيقات مستحثة عامة	تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 095
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية عن استعمال الترددين 290-300 kHz و500-510 kHz في تطبيقات مستحثة عامة	تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 096
تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية عن توافق الأجهزة قصيرة المدى مع الخدمات المجاورة في التردد 900 MHz	تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 098
توافق أنظمة Bluetooth مع غيرها من الأنظمة القائمة والمقترحة للاتصالات الراديوية في نطاق التردد 2,45 GHz	تقرير اللجنة الأوروبية للاتصالات الراديوية 109

وأُجريت دراسة بناء على طلب باستعمال نطاق الحماية (915-925 MHz) GSM-900 لنوع محدد من أجهزة التعرف بواسطة التردد الراديوي في تطبيقات حرة لتحصيل الرسوم عن تدفق الحركة. وقد أُجريت الدراسة لتقييم مدى تأثير هذه الأجهزة على الشبكة الحالية للنظام العالمي للاتصالات المتنقلة. ومع أن أجهزة التعرف بواسطة التردد الراديوي تعتبر أجهزة قصيرة المدى، فإن بعض البلدان لا ينظر إلى هذا النوع من أجهزة القراءة للتعرف بواسطة التردد الراديوي على أنها أجهزة قصيرة المدى.

وأُعِدّت تشكيلة اختبار في الوقت الحقيقي على أحد الطرق الفرعية لغرض إجراء الاختبارات. وأجريت اختبارات في وضع الثبات بواسطة محلل طيف ومن ثم أخرى في وضع الحركة على حد سواء لشبكة النظام العالمي للاتصالات المتنقلة من أجل تحديد مدى تأثر الشبكة بجهاز القراءة للتعرف بواسطة التردد الراديوي في حالتي الإيقاف والتشغيل.

وتألف نظام أجهزة التعرف بواسطة التردد الراديوي من جهاز قراءة (مرسل) مُركّب على قنطرة بزاوية ميل معينة لتنشيط وقراءة التشتت الارتدادي المولد من السمة المنفعلة المركّبة على الزجاج الأمامي لسيارة تسير بسرعة يتراوح معدلها بين 0 km و120 km.

ولغرض محاكاة البيئة الحقيقية، رُكِّبت ثلاثة أجهزة للقراءة على القنطرة.

وفيما يلي معلمات جهاز القراءة للتعرف بواسطة التردد الراديوي (جهاز تحكم مركّب داخل الطريق، أي جهاز قراءة واحد لكل طريق):

الشـــكل 1

معلمات جهاز القراءة (جهاز تحكم مركّب داخل الطريق، أي جهاز قراءة واحد لكل طريق)

تردد الوصلة الهابطة	MHz 919,75-911,75 قابل للضبط في سياق خطوات التردد MHz 0,25
تردد الوصلة الصاعدة	MHz 903,75-902,25 وMHz 921,50-910,0 قابلان للضبط في سياق خطوات التردد MHz 0,25
قدرة الهوائي	W 1، إرسال واستقبال عبر هوائي واحد
المسافة القصوى الفاصلة عن الهوائي	26 متراً كحد أقصى

معلمات هوائي جهاز القراءة

مدى التردد	MHz 928-902
كسب الهوائي	dBi 13
الاستقطاب	خطي، أفقي
الاستقطاب المتقاطع	–20 dB (فيما يتعلق بالحزمة الرئيسية)
نصف عرض حزمة القدرة	^{o}32 للمستوي E-plane و^{o}35 للمستوي H-plane
الفصوص الجانبية	≥ –15 dB
VSWR	1,9:1
الأبعاد	cm 50,8 × 5,7 × 80
النوع	منفعل (سمة لاصقة)
مدى التردد	MHz 928-902
الاستقطاب	خطي، أفقي
الذاكرة	EEPROM

وأظهرت الاختبارات التي أُجريت في وضع الحركة أن ثمة سوية تداخل تحصل ضمن المدى 4-6 dBs في سياق سيناريو حقيقي يُثبّت فيه الهاتف الجوال على لوحة القيادة (يستعمل الزبائن الهاتف حر اليدين)، وتؤثر على جودة النداء ومعدل خطأ الأرتال وتتسبب في انقطاع النداء. وبدت مشكلة الوصلة الهابطة واضحة في النطاق E-GSM 925 MHz (سيناريو أسوأ الحالات).

وتتردى نوعية الخدمة (انقطاع النداء وانحطاط جودته) في حالات ازدحام الحركة التي يكون فيها المستعملون داخل مركبات موجودة على مقربة من أجهزة القراءة للتعرف بواسطة التردد الراديوي.

6 النظر في الممارسات المتبعة حالياً بشأن الأجهزة قصيرة المدى

يوجد العديد من النهج المختلفة التي تكفل توفير حماية كافية لخدمات الاتصالات الراديوية العاملة وفقاً لأحكام لوائح الراديو من الأجهزة قصيرة المدى. ومن بين الممارسات المتبعة حالياً في هذا المجال أقنعة الانبعاث، والترددات المقيدة، واستعمال نطاقات منسقة للتجهيزات الصناعية والعلمية والطبية (ISM). ويرد ذكر أقنعة الانبعاثات والترددات المقيدة في لوائح الراديو وتوصيات قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد، كما يمكن الاطلاع على نهج وطنية بشأن إدارة نشر التجهيزات قصيرة المدى في التقرير ITU-R SM.2153.

1.6 أقنعة انبعاث التجهيزات قصيرة المدى

تنطبق حدود الإرسال في مجال البث الهامشي الواردة في التذييل 3 من لوائح الراديو على الأجهزة قصيرة المدى، وينبغي أن يُنظر أيضاً في التوصية ITU-R SM.329 للاطلاع على الانبعاثات غير المرغوبة الصادرة عن الأجهزة قصيرة المدى.

وفيما يتعلق بنطاقات تردد الأجهزة قصيرة المدى وحدود قدرتها، فإن بالإمكان الاسترشاد بالتقرير ITU-R SM.2153 والتوصية ITU-R SM.1756 بوصفهما مبادئ توجيهية في هذا المضمار. وقد استُمِدت نطاقات التردد وحدود القدرة المذكورة بعد النظر في معايير حماية العديد من خدمات الاتصالات الراديوية وخصائص هذه الخدمات وأهداف نوعية الخدمة التي تقدمها.

ويمكن نشر الأجهزة قصيرة المدى في مواضع قريبة من محطات خدمة الاتصالات الراديوية؛ لذا فإن بمقدور قطاع الاتصالات الراديوية أن يدرس حدود الإرسال ويضع ما يلزم منها، وهي حدود تعيّن مسافة الفصل المطلوبة بين الأجهزة قصيرة المدى وهذه المحطات، وتمكّن من توفير حماية كافية لخدمات الاتصالات الراديوية. وبمقدور الاتحاد كذلك أن يتحكم في خصائص إرسال الأجهزة قصيرة المدى لتوفير حماية كافية لخدمات الاتصالات الراديوية العاملة في إطار أحكام لوائح الراديو. وأخيراً، يمكن تعريف حدود و/أو أقنعة الإرسال هذه في لوائح الراديو و/أو في توصيات/تقارير قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد.

2.6 نطاقات استبعاد الأجهزة قصيرة المدى/ترددها المقيدة

ما لم يُحدد خلاف ذلك، لا يمكن عموماً للأجهزة قصيرة المدى أن تستعمل النطاقات الموزعة على الخدمات التالية: فلك الراديو، والخدمة المتنقلة للطيران، والحفاظ على سلامة الحياة وفقاً للأحكام ذات الصلة من لوائح الراديو.

ويحدد بعض البلدان في لوائحه الوطنية نطاقات تردد يُحظر فيها الإرسال المتعمد من الأجهزة قصيرة المدى لأغراض حماية الخدمات الحساسة للاتصالات الراديوية (لشؤون السلامة وتلك المنفعلة) من الأجهزة المذكورة. وتحدد لوائح الراديو نطاقات التردد النموذجية في الأرقام التالية: 82.5 و108.5 و109.5 و110.5 و149.5 و180.5 و199.5 و200.5 و223.5 و226.5 و328.5 و337.5 و340.5 و375.5 و392.5 و441.5 و444A.5 و448B.5 و497.5.

الملاحظة 1 – تُحظر جميع الإرسالات في الرقم 340.5 من لوائح الراديو.

الملاحظة 2 – تُحدد النطاقات RAS في الرقم 149.5 من لوائح الراديو.

وعلى الرغم من وجود بعض الأجهزة قصيرة المدى التي تقل قدرة إرسالها عن حدود الإرسال العامة في مجال البث الهامشي الواردة في التوصية ITU-R SM.329 وفي التذييل 3 من لوائح الراديو، فقد تكون هذه الحدود غير صارمة بما فيه الكفاية لحماية الخدمات الحساسة من التداخل الذي تحدثه الأجهزة قصيرة المدى. وقد يلزم في هذه الحالات تقنيات تخفيف إضافية حسب الاقتضاء.

ونظراً لأن بإمكان المسافرين أن يشغلوا العديد من الأجهزة قصيرة المدى عبر الحدود الوطنية، فإن من المحتمل أن يؤدي التداخل الناجم عن هذه الأجهزة إلى تدهور غير مقبول في الخدمة المقدمة من خدمات الاتصالات الراديوية العاملة عبر تلك الحدود الوطنية. وينبغي أن تقوم الخدمات المختلفة في قطاع الاتصالات الراديوية بدراسة مسألة فرض قيود على الترددات المقرر أن تستعملها الأجهزة قصيرة المدى على أساس إقليمي/عالمي، وتنسيق هذه الترددات.

3.6 النطاقات المنسقة

يبيّن التقرير ITU-R SM.2153 أنه يجري فعلاً تنسيق العديد من نطاقات تردد الأجهزة قصيرة المدى تنسيقاً عالمياً أو إقليمياً لأغراض استعمالها في الأجهزة المذكورة. ومن شأن المستعملين والمنظمين والمصنعين أن يستفيدوا من مواصلة تنسيق الترددات المستعملة في الأجهزة قصيرة المدى التي يمكن أن يحملها المسافرون عبر الحدود الوطنية، ويُحتمل أن تسبب تداخلاً يضر بخدمات الاتصالات الراديوية.

وسيكون صعباً للغاية تنسيق نطاقات تردد جميع الأجهزة قصيرة المدى. ويمكن بدلاً من ذلك استعمال قدرة لضبط الترددات من أجل التغلب على مشكلة تنسيق نطاقات التردد المختلفة على أساس كل بلد أو كل إقليم على حدة. وقد يلزم تنسيق مدى ضبط الترددات في بعض الأجهزة قصيرة المدى التي تستدعي تداولها عبر الحدود الوطنية. ويمكن تحقيق ذلك باتخاذ ترتيبات إقليمية أو قد تُوضع توصيات/تقارير لقطاع الاتصالات الراديوية في المستقبل لتطبيقات محددة وفقاً للقرار ITU-R 54. ومن الجدير بالذكر أن تقرير الاجتماع التحضيري يشير إلى مقترحات معينة، بما فيها قرار صادر عن المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية، ستتناول هذه المسألة في المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2012.

وأجهزة التعرف بواسطة التردد الراديوي هي مثال على أجهزة قصيرة المدى يُستحسن أن تُنسّق لها نطاقات تردد على الصعيد العالمي.

وتختلف لوائح تنظيم طيف أجهزة التعرف بواسطة التردد الراديوي اختلافاً كبيراً من منطقة إلى أخرى، وكذلك فيما بين البلدان الواقعة في الأقاليم. وقد نظم العديد من البلدان الكبرى بعض نطاقات التردد المختلفة التي تُنشر في إطارها هذه الأجهزة بطريقة مشتركة وتُزوّد بحدود تسامح شدة مجال مماثلة. وبالإمكان مواصلة تعزيز هذا الحد الأدنى من التنسيق.

وتوفير الطيف لأجهزة التعرف بواسطة التردد الراديوي، مثلها مثل غيرها من تقنيات الاتصالات اللاسلكية، من الشروط الأساسية والجوهرية لكي تؤدي هذه الأجهزة وظيفتها وتُنشر على مستوى عالمي.

7 المسائل المحيطة بتنظيم الأجهزة قصيرة المدى ونشرها

تُعتمد الأجهزة قصيرة المدى وتُنظّم على الصعيد الوطني، وتحدد كذلك فرادى الإدارات النطاقات التي يمكن فيها نشر هذه الأجهزة. ويسمح بعض البلدان باعتماد الأجهزة قصيرة المدى على أساس إعفائها من استحصال رخصة تشغيل في نطاقات تخص الأجهزة الصناعية والعلمية والطبية (ISM) وفي نطاقات أخرى لا تخص الأجهزة ISM. وتُشغل الأجهزة قصيرة المدى في هذه الحالة الأخيرة على أساس عدم التداخل مع الخدمات المرخصة وعدم حمايتها من هذه الخدمات. ويرتكز تشغيلها هذا إلى الحقيقة القائلة إن هذه الأجهزة معتمدة على أساس ما يصدر عنها من إرسالات ذات سويات إشارة منخفضة جداً. وعادة ما تُعيّن في هذا المجال حدود إرسال وقواعد تقنية/تشغيلية أخرى بناء على دراسات التوافق التي تتناول النطاقات والخدمات تحديداً.

ويُنشر حالياً الكثير من الأجهزة قصيرة المدى في جميع أنحاء العالم ويمكن نقل هذه الأجهزة بين البلدان واستعمالها في بلدان متعددة، وهي أجهزة غالباً ما تكون على مقربة من محطات خدمات الاتصالات الراديوية. ويؤدي قصور تنسيق قواعد الأجهزة قصيرة المدى ونطاقات ترددها على الصعيد العالمي أو الإقليمي إلى نشوء مخاطر بشأن حدوث تداخل يضر بخدمات الاتصالات الراديوية.

8 دور قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد

قد يلزم مواصلة وضع حدود و/أو أقنعة انبعاث للأجهزة قصيرة المدى ودراسة مسألة تقييد استعمال الأجهزة للترددات وتنسيق النطاقات المخصصة لغرض استعمالها في هذه الأجهزة. وقد تفضي هذه النهج إلى وضع توصيات وتقارير في قطاع الاتصالات الراديوية تزوّد الإدارات بتوجيهات في هذا الصدد.