

الاتحاد الدولي للاتصالات

ITU-R

قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد الدولي للاتصالات

التوصية ITU-R SM.1839-1
(2011/09)

إجراء اختبار لقياس سرعة المسح
لمستقبلات الرصد الراديوي

السلسلة SM
إدارة الطيف

تمهيد

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 المدى 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 يتبناها قطاع الاتصالات الراديوية فيما يتعلق بحقوق الملكية الفكرية في سياسة البراءات المشتركة بين قطاع تقييم الاتصالات وقطاع الاتصالات الراديوية والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي واللجنة الكهترتقنية الدولية (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC) والمشار إليها في القرار 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 توصيات قطاع الاتصالات الراديوية

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

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

ملاحظة: تمت الموافقة على النسخة الإنكليزية لهذه التوصية الصادرة عن قطاع الاتصالات الراديوية بموجب الإجراء الموضح في القرار ITU-R 1.

النشر الإلكتروني
جنيف، 2020

© ITU 2020

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).

التوصية ITU-R SM.1839-1*

إجراء اختبار لقياس سرعة المسح
لمستقبلات الرصد الراديوي

(2011-2007)

مجال التطبيق

هذه التوصية واحدة من مجموعة توصيات تصف طرائق الاختبار لتحديد المعلمات التقنية لمستقبلات الرصد الراديوي، وهي معلمات هامة بالنسبة لمستعملي هذه المستقبلات. ويسهل اتباع المصنعين لهذه الطرائق المقارنة بين المستقبلات المختلفة. وتصف هذه التوصية إجراء الاختبار الخاص بتحديد سرعة المسح لمستقبلات الرصد الراديوي. ويوصى جميع المصنعين باعتماد إجراء الاختبار هذا. كما يمكن لمستعملي هذه المستقبلات أن يستخدموه في تقييم نوعية المنتجات بصورة أكثر سهولة وموضوعية. وتعتمد سرعة المسح على الغرض أو القصد من القياس.

كلمات أساسية

إجراء اختبار، قياسات سرعة المسح، مستقبل الرصد الراديوي

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

- أ) أن كتيب مراقبة الطيف الراديوي (2011) الصادر عن قطاع الاتصالات الراديوية للاتحاد يشير مراراً إلى سرعة مسح مستقبلات الرصد الراديوي، لكنه لا يتطرق إلى تعريف سرعة المسح أو إجراءات الاختبار الخاصة بها؛
- ب) أن مواصفة سرعة المسح ترتبط ارتباطاً وثيقاً بإجراءات الاختبار المستخدمة وبالغرض أو القصد من القياسات الجارية أثناء المسح؛
- ج) أن سرعة المسح تؤثر تأثيراً مباشراً على قدرة المستقبل على الاضطلاع ببعض مهام الرصد؛
- د) ضرورة أن يكون إجراء الاختبار المحدد لسرعة المسح مستقلاً عن تصميم المستقبل؛
- هـ) أن إجراء اختبار محدد بدقة لسرعة المسح يعتمده جميع مصنعي مستقبلات الرصد الراديوي سيشجع مستعملي هذه المستقبلات إمكانية تقييم منتجات مختلف المصنعين بصورة أكثر سهولة وموضوعية؛
- و) إمكانية الاطلاع على معلومات إضافية عن هذه القياسات لسرعة المسح في التقرير ITU-R SM.2125 - المعلمات وإجراءات القياس الخاصة بمستقبلات الرصد الراديوي ومحطاته العاملة بالموجات الديكامترية/المتريّة/الديسيمترية (H/V/UHF)،

توصي

1 باستعمال طريقة القياس الواردة في الملحق 1 من أجل تحديد سرعة المسح.

* أدخلت لجنة الدراسات 1 للاتصالات الراديوية في عام 2019 تعديلات صياغية على هذه التوصية وفقاً للقرار ITU-R 1.

الملحق 1

إجراء اختبار لقياس سرعة المسح لمستقبلات الرصد الراديوي

1 الملامح العامة

تحدد سرعة المسح (وتسمى أحياناً سرعة الكنس) مدى السرعة التي يمكن أن يعطي فيها مستقبل ما قيم سوية الإشارة عند عدد من الترددات في نطاق تردد معين. وتقاس هذه السرعة بعدد الوحدات MHz لكل ثانية. وتشير سرعة المسح، كما تُستخدم في هذه التوصية، إلى المسح من أجل توفير قيم مستوى الإشارة التي يمكن استعمالها لقياسات إشغال الطيف. أما المسح لأغراض أخرى، مثل قياس معلمات الإشارة أو تحديد زوايا الاتجاه (DF)، فيتطلب أوقاتاً أطول من تلك التي تستغرقها قياسات الإشغال وتكون بالتالي سرعة المسح المقابلة أبطأ.

وينبغي أن تأخذ سرعة المسح في الحسبان تأثير أي وقت لتبديل النطاق ووقت العودة بنهاية الكنس ووقت استقرار المذبذب المحلي وأي وقت من أوقات الحسابات. وبعبارة أخرى، يمكن استعمال معلمة سرعة المسح لحساب وقت معاودة القياس. ويمكن خيارياً إنشاء قائمة منفصلة بالعناصر المتفرقة التي تؤثر على سرعة المسح على نحو يتيح للمستعمل تحديد وقت معاودة القياس لأي مدى تردد اعتباطي.

2 المبادئ المتبعة في قياس سرعة مسح مستقبل الرصد

سرعة المسح معلمة هامة بالنسبة إلى مستقبل الرصد. فهي تحدد عدد الإشارات التي يمكن لمستقبل رصد ما كشفها و/أو تحليلها في فترة زمنية معينة. وترتبط هذه المعلمة بعاملين هما:

- سرعة مستقبل الرصد (وقت استقرار المذبذبات المحلية، المراشيج ...)
 - سرعة المعالجة الرقمية (متحولة فورييه السريعة (FFT)، تحديد زوايا الاتجاه راديويًا ...).
- وسرعة المسح هي قدرة مستقبل الرصد على تمييز إشارة أو أكثر من إشارات الرشقة في نطاق تردد معين بين f_{min} و f_{max} . وتقدر سرعة المسح بالوحدات MHz/s.

ويتم تقييم الأداء من خلال عمليتي قياس هما:

- تمييز صحيح لرشقة تبرهن على سرعة مسح النطاق،
 - تمييز صحيح لعدة رشقات متآونة ليس لها تأثير على سرعة مسح النطاق.
- ولا تؤخذ في الاعتبار سوى عمليات التمييز الصحيحة لقياس سرعة المسح.
- والغرض من إجراء القياس الذي يرد وصفه في هذه التوصية هو التحقق من أداء سرعة المسح. وهو لا يرمي إلى قياس حدود سرعة مسح المستقبل.

1.2 وضعية القياس

ينبغي اتباع وضعية القياس المبينة في الشكل 1.

الشكل 1



1-157-01

إجراء القياس

الخطوة 1: يُعد مستقبل الرصد لمسح مدى التردد باستعمال استبانة القناة المحددة ومعدل التمييز الصحيح. وقيمة مدى التردد الممسوح هي:

$$f_{min} - f_{max} = (\text{MHz}) B$$

وتنتقى المعلمتان f_{max} و f_{min} بحيث يضم مدى التردد الممسوح ما لا يقل عن قناتين مع استبانة القناة المحددة لهذا الغرض.

الخطوة 2: يولد المولد إشارة رشقة مدتها:

$$T_0 = B/S_s$$

حيث:

T_0 : مدة الرشقة (s)

B : مدى التردد الممسوح (MHz) ($N = B$ * عرض النطاق الآني)

S_s : أداء سرعة المسح في مستقبل الرصد (MHz/s).

وتعدّل سوية المولد بحيث يمكن الحصول على قيمة $\text{SNR} < 30 \text{ dB}$ كما تظهر على المستقبل.

وتنتقى ترددات المولد من ضمن مدى التردد الممسوح لمستقبل الرصد.

الخطوة 3: تُضبط عتبة السوية بحيث تضمن كشف القناة وتمييزها جيداً (تمييز صحيح).

الخطوة 4: يُطلق المولد لإرسال دفعة واحدة.

الخطوة 5: يتم التحقق من كشف الإشارة وتمييزها (ينبغي أن يزيد احتمال كشف الإشارات خلال عدد من الاختبارات المتتالية عن 95%):

- يسمح بسوية خطأ في حدود 5 dB فوق دقة الاتساع المحددة،

- يسمح بخطأ تردد بمقدار عرض نطاق استبانة واحد فوق دقة التردد دون مسح.

وينبغي قياس سوية الإشارة في مطراف دخل هوائي مستقبل الرصد.

الخطوة 6: برجة المولد كي يولد رشقات متعددة. وينبغي برجة 50 تردداً على الأقل.

الخطوة 7: يطلق المولد ليرسل جميع إشارات بموجات مستمرة طوال مدة T_0 .

الخطوة 8: التحقق من:

- كشف العدد الصحيح من الترددات (ينبغي أن يزيد احتمال كشف الإشارات خلال عدد من الاختبارات المتتالية عن 95%)،

- أن أخطاء السوية والتردد تلي نفس المتطلبات الواردة في قياس الرشقة الوحيدة.

الخطوة 9: تكرار الإجراء بحيث تشغل جميع القنوات وتتم معالجتها وقياسها حسب ما يرد في الخطوة 5.

2.2 معلمات القياس

1.2.2 رصد معلمات المستقبلات

اختيار معلمات مستقبل الرصد (AGC) (المكبر والموهن)) لا يخضع لشروط.

2.2.2 عرض نطاق الاستبانة

يتميز عرض نطاق الاستبانة قدرة مستقبل رصد المسح على التمييز بين إشارتين مختلفتين مع فصل ترددات معين.

وتتوقف سرعة المسح على عرض نطاق الاستبانة (rbw). ويجب اختبارها في حالتين هما:

- $rbw = 5 \text{ kHz}$ (أو أقرب قيمة أدنى) في المدى 9 kHz-30 MHz؛

- $rbw = 25 \text{ kHz}$ (أو أقرب قيمة أدنى) في المدى 20-3 000 MHz.

وقد تتاح قيم سرعة المسح لنطاقات rbw أخرى خيارياً. وفي جميع الأحوال، ينبغي تحديد عرض نطاق الاستبانة دائماً مع قيمة سرعة المسح.

3.2.2 عرض التردد

تقاس سرعة المسح إن أمكن من خلال مسح مستقبل الرصد على طول أقصى عرض تردد يتيح المستقبل. وفي حال اختلاف سرعة المسح في عدة نطاقات تردد قد تسجل سرعة المسح لكل نطاق تردد.

3 عرض النتائج

ينبغي أن تكون قيم سرعة المسح التي تم نشرها صحيحة على كامل مدى الحرارة المشار إليه. كما ينبغي بيان أي قيود إن وجدت.

وفي حال اختلاف القيمة الناتجة لإجراء القياس في الخطوة 9 عن القيمة الناتجة الأخرى، ينبغي بيان ذلك أيضاً.