

## التوصية ITU-R SM.1539-2

(2024/09)

السلسلة SM: إدارة الطيف

تغير الحد الفاصل بين مجال البث خارج النطاق  
ومجال البث الهامشي المطلوب لتطبيق  
التوصيتين ITU-R SM.1541 و ITU-R SM.329

## 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 مدى الترددات، تكون أساساً لإعداد التوصيات واعتمادها. ويؤدي قطاع الاتصالات الراديوية وظائفه التنظيمية والسياساتية من خلال المؤتمرات العالمية والإقليمية للاتصالات الراديوية وجميعيات 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 الكهروتقنية الدولية (ITU-T/ITU-R/ISO/IEC) والمشار إليها في القرار ITU-R 1. وترد الاستثمارات التي ينبغي لحاملي البراءات استعمالها لتقديم بيان عن البراءات أو للتصريح عن منح رخص في الموقع الإلكتروني <https://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 <https://www.itu.int/publ/R-REC/ar>)

| 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        |
| أنظمة الاستشعار عن بُعد                                                                | RS        |
| الخدمة الثابتة الساتلية                                                                | S         |
| التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية                                                     | SA        |
| تقاسم الترددات والتنسيق بين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الثابتة              | SF        |
| <b>إدارة الطيف</b>                                                                     | <b>SM</b> |
| 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، 2025

## التوصية ITU-R SM.1539-2

## تغير الحد الفاصل بين مجال البث خارج النطاق ومجال البث الهامشي المطلوب لتطبيق التوصيتين ITU-R SM.1541 و ITU R SM.329

(2024-2002-2001)

### مجال التطبيق

تُستخدم هذه التوصية كأساس لتغير الحد الفاصل بين مجال البث خارج النطاق ومجال البث الهامشي.

### مصطلحات أساسية

تغير الحد الفاصل، مجال البث خارج النطاق، مجال البث الهامشي، المباعدة الترددية، عرض النطاق اللازم

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

(أ) أن التوصيتين ITU-R SM.1541 و ITU-R SM.329 تقدمان تعريف المصطلحين "مجال البث خارج النطاق" و "مجال البث الهامشي"، ولكن هذين التعريفين لا يحددان بدقة الحد الفاصل بين مجال البث خارج النطاق (OoB) ومجال البث الهامشي؛

(ب) أن الحد الفاصل بين مجال البث خارج النطاق ومجال البث الهامشي مهم لتطبيق التوصيتين ITU-R SM.1541 و ITU-R SM.329؛

(ج) أن الحد الفاصل بين مجال البث خارج النطاق ومجال البث الهامشي، بوجه عام، هو دالة لعرض النطاق اللازم، ولكنه قد يكون دوالاً لمعلومات أخرى غير عرض النطاق اللازم في تطبيقات معينة؛

(د) أن الحد الفاصل بين مجال البث خارج النطاق ومجال البث الهامشي قد يتطلب تغييرات، لا سيما بالنسبة للإرسالات ضيقة النطاق والإرسالات واسعة النطاق، وبالنسبة للرادارات الأولية أيضاً؛

(هـ) أن التقرير ITU-R SM.2421 يتضمن معلومات مفيدة عن المسألة من حيث تطبيقها على الأنظمة الراديوية الرقمية،

وإذ تدرك

(أ) أن التوصية ITU-R SM.1138، المضمنة بالإحالة إليها في لوائح الراديو (RR)، تتناول تحديد عرض النطاق اللازم لمختلف الإرسالات؛

(ب) أن التوصية ITU-R SM.853 والتقرير ITU-R SM.2048 يقدمان معلومات إضافية بشأن تحديد عرض النطاق اللازم لإرسالات معينة منها البث بدون تشكيل النبضات وبشكلها ومختلف أنواع التشكيل الرقمي؛

(ج) أن التوصية ITU-R SM.1541 (الفقرة 3.2 من "توصي") والتوصية ITU-R SM.329 (الفقرتان 4.1 و 3.2 من "توصي كذلك") تناقشان عرض النطاق اللازم لبعض الإرسالات بغرض تحديد الحد الفاصل بين مجال البث خارج النطاق ومجال البث الهامشي،

وإذ تلاحظ

أن الحد الفاصل بين مجال البث خارج النطاق ومجال البث الهامشي، وفقاً للتوصيتين ITU-R SM.1541 و ITU-R SM.329، عادة ما يكون هو التردد الذي يبتعد عن التردد المركزي للبث بنسبة 250% من عرض النطاق اللازم للبث (انظر الفقرة ج) من "وإذ تدرك"،

توصي

بالإحالة إلى الملحق 1 في حالة تغير الحد الفاصل بين مجال البث خارج النطاق ومجال البث الهامشي الذي قد يكون مطلوباً لتطبيق التوصيتين ITU-R SM.1541 و ITU-R SM.329.

## الملحق 1

### تغير الحد الفاصل بين مجال البث خارج النطاق ومجال البث الهامشي

#### 1 مقدمة

وفقاً لما تنص عليه الفقرة 3.2 من "توصي" في التوصية ITU-R SM.1541 والفقرة 3.2 من "وتوصي كذلك" في التوصية ITU-R SM.329، فإن الحد الفاصل بين مجال البث خارج النطاق ومجال البث الهامشي، المحدد عموماً على أنه يبتعد عن التردد المركزي بنسبة 250% من عرض النطاق اللازم، يحتاج إلى تعديل في حالة الأنظمة ضيقة النطاق والأنظمة واسعة النطاق (بما في ذلك الموجات الحاملة المتعددة)، وبعض الحالات الأخرى. ويقدم هذا المرفق ما يلي:

- مجموعة من المبادئ التوجيهية بشأن قيم عروض النطاق عبر الطيف التي يلزم عندها تغيير التعريف العام؛
- مجموعة من الحالات المعروفة التي تتطلب مبادئ توجيهية إضافية.

#### 2 تغير الحدود بالنسبة للأنظمة ضيقة النطاق والأنظمة واسعة النطاق

للاطلاع على تعريف عرض النطاق اللازم، وإمكانية تطبيقه على المرسلات/المرسلات المستجيبات متعددة القنوات أو متعددة الموجات الحاملة، واستعماله في الخدمات الثابتة وخدمات الاستدلال الراديوي، انظر الفقرة 4.1 من "وتوصي كذلك" في التوصية ITU-R SM.329.

يبين الشكل 1 حد مجال البث الهامشي بدلالة عرض النطاق اللازم، حيث يشار إلى تغيرات هذا الحد. والمباعدة الطبيعية بين التردد المركزي وحد مجال البث الهامشي هي 250% من عرض النطاق اللازم، كما هو مبين في الشكل 1، بين الخطين الرأسيين المتقطعين.

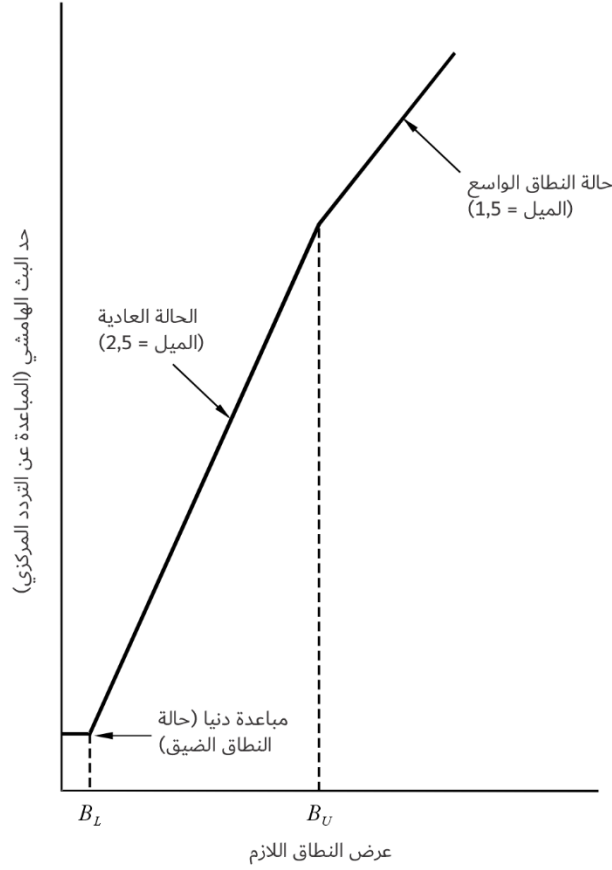
وبالنسبة لبعض الإرسالات ضيقة النطاق، من المناسب تجنب تحديد مجال البث خارج النطاق ومجال البث الهامشي في عروض نطاق ضيقة جداً بالقرب من البث، والتي عادة ما يتحكم فيها نفس المشغل. ومن ناحية أخرى، من الضروري تقييد النمو الخطي لمجال البث خارج النطاق مقابل عرض النطاق اللازم للإرسالات واسعة النطاق، من أجل تقييد توغل مجال البث خارج النطاق في النطاقات المجاورة.

ويبين الشكل 1 كيفية تحديد الحد في حالي النطاق الضيق والنطاق الواسع. فعندما يكون عرض النطاق اللازم للبث أقل من قيمة العتبة الدنيا  $B_L$ ، يكون الحد ثابتة تساوي  $B_L 2,5$ . وعلى العكس من ذلك، عندما يتجاوز عرض النطاق اللازم قيمة العتبة

العليا،  $B_U$ ، يزيد الحد بمعدل أقل، حيث تبلغ قيمته  $1,5 B_U + B_N$ . ويبين الجدول 1 الصيغ المطبقة في حالة النطاق الضيق والحالة العادية وحالة النطاق الواسع.

الشكل 1

حد مجال البث الهامشي بدلالة عرض النطاق اللازم



SM.1593-01

الجدول 1

| نمط البث           | عرض النطاق اللازم ( $B_N$ ) | المباعدة الترددية بين التردد المركزي وحد البث الهامشي |
|--------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|
| حالة النطاق الضيق  | $B_L >$                     | $B_L$ 2,5                                             |
| الحالة العادية     | محصور بين $B_U$ و $B_L$     | $B_N$ 2,5                                             |
| حالة النطاق الواسع | $B_U <$                     | $B_N$ 1,5 + $B_U$                                     |

يجدر بالإشارة أن الجدول 1 يمكن أن ينطبق على الإرسالات غير المتناظرة، لأن التخالف يحدّد بناءً على مركز عرض النطاق اللازم. وبالنسبة للحالات التي لا تحدّد فيها الحدود من حيث عرض النطاق اللازم، انظر الفقرة 3.

وفي حالة الأنظمة ضيقة النطاق وواسعة النطاق، يؤثر تغير حد مجال البث الهامشي أيضاً على أقنعة البث خارج النطاق المحددة في التوصية ITU-R SM.1541. وتتناول الفقرة 5 من "توصي" في التوصية ITU-R SM.1541 هذه النقطة. ويتعلق الأمر أيضاً

بأقنعة البث خارج النطاق التي يمكن إعادة بنائها بواسطة نقاط الانقطاع التي تعرضها مختلف عروض النطاق  $\times$  dB الواردة في التقرير ITU-R SM.2048 للعديد من أصناف البث.

ويقدم الجدول 2 إرشادات لتحديد القيم العامة للمباعدة بين التردد المركزي للبث وبداية مجال بثه الهامشي. وينطبق الحد الأدنى للمباعدة على حالة النطاق الضيق، في حين تطبق في الحالة العادية وحالة النطاق الواسع صيغ منفصلة لتحديد الحد.

الجدول 2

قيم إرشادية للمباعدة الترددية بين التردد المركزي  
وحد مجال البث الهامشي

| حالة النطاق الواسع<br>( $B_N > B_U$ ) |                   | المباعدة<br>الطبيعية | حالة النطاق الضيق<br>( $B_N < B_L$ ) |                   | مدى الترددات                             |
|---------------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|
| المباعدة                              | $B_U$             |                      | المباعدة                             | $B_L$             |                                          |
| $\text{kHz } 10 + B_N 1,5$            | $\text{kHz } 10$  | $B_N 2,5$            | $\text{Hz } 625$                     | $\text{Hz } 250$  | $\text{kHz } 150 > f_c > \text{kHz } 9$  |
| $\text{kHz } 100 + B_N 1,5$           | $\text{kHz } 100$ | $B_N 2,5$            | $\text{kHz } 10$                     | $\text{kHz } 4$   | $\text{MHz } 30 > f_c > \text{kHz } 150$ |
| $\text{MHz } 10 + B_N 1,5$            | $\text{MHz } 10$  | $B_N 2,5$            | $\text{kHz } 62,5$                   | $\text{kHz } 25$  | $\text{GHz } 1 > f_c > \text{MHz } 30$   |
| $\text{MHz } 50 + B_N 1,5$            | $\text{MHz } 50$  | $B_N 2,5$            | $\text{kHz } 250$                    | $\text{kHz } 100$ | $\text{GHz } 3 > f_c > \text{GHz } 1$    |
| $\text{MHz } 100 + B_N 1,5$           | $\text{MHz } 100$ | $B_N 2,5$            | $\text{kHz } 250$                    | $\text{kHz } 100$ | $\text{GHz } 10 > f_c > \text{GHz } 3$   |
| $\text{MHz } 250 + B_N 1,5$           | $\text{MHz } 250$ | $B_N 2,5$            | $\text{kHz } 750$                    | $\text{kHz } 300$ | $\text{GHz } 15 > f_c > \text{GHz } 10$  |
| $\text{MHz } 500 + B_N 1,5$           | $\text{MHz } 500$ | $B_N 2,5$            | $\text{MHz } 1,25$                   | $\text{kHz } 500$ | $\text{GHz } 26 > f_c > \text{GHz } 15$  |
| $\text{MHz } 500 + B_N 1,5$           | $\text{MHz } 500$ | $B_N 2,5$            | $\text{MHz } 2,5$                    | $\text{MHz } 1$   | $\text{GHz } 26 < f_c$                   |

الملاحظة 1 – في الجدول 2،  $f_c$  هو التردد المركزي للبث. وإذا كان نطاق الترددات المخصص للإرسالات يمتد عبر مديين للترددات، تُستعمل في هذه الحالة القيم المقابلة لمدى الترددات الأعلى للتخصيص بأكمله.

الملاحظة 2 – بالنسبة للحالات التي لا تنطبق فيها المبادئ التوجيهية أعلاه، ترد مبادئ توجيهية إضافية في الفقرة 3.

الملاحظة 3 – يلزم إجراء مزيد من الدراسات داخل قطاع الاتصالات الراديوية لتأكيد قيم المباعدة الترددية الواردة في الجدول 2.

المثال 1: عرض النطاق اللازم للبث بالتردد البالغ 26 MHz هو 1,8 kHz. وحيث إن القيمة  $B_N 2,5$  لا تتجاوز 4,5 kHz، فإن القدر الأدنى للمباعدة ينطبق. ويبدأ مجال البث الهامشي عند 10 kHz على كل جانب من مركز عرض النطاق اللازم.

المثال 2: عرض النطاق اللازم للبث بالتردد البالغ 8 GHz هو 200 MHz. وحيث إن حالة النطاق الواسع تنطبق في حالة  $B_N < 100$  MHz عند هذا التردد، فإن مجال البث الهامشي يبدأ عند 400 MHz على كل جانب من مركز عرض النطاق اللازم. وإذا استعملنا الصيغة العامة للمباعدة، سيمتد مجال البث خارج النطاق إلى  $500 \text{ MHz} = 200 \text{ MHz} \times 2,5$  على كل جانب من التردد المركزي.

### 3 الحالات التي تتطلب مبادئ توجيهية إضافية

المبادئ التوجيهية المذكورة أعلاه مناسبة للتطبيق العام ولكن الحالات المحددة التي تقتضي مزيداً من المبادئ التوجيهية ترد في الأقسام التالية.

#### 1.3 الحالات التي لا يحدّد فيها الحد من حيث عرض النطاق اللازم

تحدد بعض الأنظمة البث خارج النطاق استناداً إلى عرض نطاق القناة أو المباعدة بين القنوات. ويمكن استعمال هذه المعلومات بدلاً من عرض النطاق اللازم المدرج في الفقرة 2، شريطة أن تكون معروفة في توصيات قطاع الاتصالات الراديوية.

## 2.3 أنواع خدمة معينة والنطاقات

قيم المباعدة الترددية الواردة في الجدول 2 اختيرت لكي تغطي معظم الحالات وليس كلها. وبدلاً من تحديد هذه القيم في أسوأ حالة في كل مدى، فمن الأكثر واقعية استعمال قيمة أكثر صرامة، وإدراج الحالات التي تتطلب قيماً مختلفة بشكل منفصل. ويبين الجدولان 3 و 4 الحالات التي تم تحديدها.

الجدول 3

التغيرات في حالة النطاق الضيق بالنسبة للأنظمة أو الخدمات ونطاقات الترددات

| حالة النطاق الضيق ( $B_N < B_L$ ) |                | مدى الترددات     |            | الخدمة         |
|-----------------------------------|----------------|------------------|------------|----------------|
| المباعدة<br>(kHz)                 | $B_L$<br>(kHz) |                  |            |                |
| (1) 50                            | 20             | MHz 1,5-kHz 14   |            | الخدمة الثابتة |
| (2) 200                           | 80             | $W\ 50 < P_T$    | MHz 30-1,5 |                |
| (2) 75                            | 30             | $W\ 50 \geq P_T$ |            |                |

(1) تستند قيمة المباعدة إلى فرضية مؤداها أن القيمة القصوى لعرض النطاق اللازم هي حوالي 3 kHz لدى الترددات MHz 1,5-kHz 14. وتعتبر قيمة المباعدة التي تبلغ 50 kHz كبيرة جداً بالمقارنة مع عرض النطاق اللازم. ذلك لأن البث غير المطلوب الصادر عن مرسلات عالية القدرة في ظروف التشكيل يجب أن تكون أقل من حد البث الهامشي (70 dBc) عند الحد الفاصل بين مجال البث خارج النطاق ومجال البث الهامشي.

(2)  $P_T$  هي قدرة المرسل. وتستند قيم المباعدة إلى فرضية مؤداها أن القيمة القصوى لعرض النطاق اللازم هي حوالي 12 kHz لدى الترددات MHz 30-1,5. وتعتبر قيمة المباعدة التي تبلغ 200 kHz في حالة  $W 50 < P_T$  كبيرة جداً بالمقارنة مع عرض النطاق اللازم. ذلك لأن البث غير المطلوب الصادر عن مرسلات عالية القدرة في ظروف التشكيل يجب أن تكون أقل من حد البث الهامشي، 70 dBc، عند الحد الفاصل بين مجال البث خارج النطاق ومجال البث الهامشي. وبالإضافة إلى ذلك، فإذا تطلبت أنظمة الخدمة الثابتة مستقبلاً التي تعمل في مدى الترددات هذا عرض نطاق لازماً أكبر من 12 kHz، فربما يصبح من الضروري إعادة النظر في المباعدة الترددية البالغة 200 kHz. وقد اشْتُقَّت قيم المباعدة هذه من حدود البث في مجال البث الهامشي من الفئة A الواردة في التوصية ITU-R SM.329.

الجدول 4

التغيرات في حالة النطاق الواسع بالنسبة للأنظمة أو الخدمات ونطاقات الترددات

| حالة النطاق الواسع ( $B_N < B_U$ ) |         | مدى الترددات                | الخدمة                   |
|------------------------------------|---------|-----------------------------|--------------------------|
| المباعدة                           | $B_U$   |                             |                          |
| kHz 20 + $B_N$ 1,5                 | kHz 20  | kHz 150-14                  | الخدمة الثابتة           |
| MHz 250 + $B_N$ 1,5                | MHz 250 | GHz 4,2-3,4                 | الخدمة الثابتة الساتلية  |
| MHz 500 + $B_N$ 1,5                | MHz 500 | GHz 6,725-5,725             | الخدمة الثابتة الساتلية  |
| MHz 250 + $B_N$ 1,5                | MHz 250 | GHz 8,4-7,9 و GHz 7,75-7,25 | الخدمة الثابتة الساتلية  |
| MHz 500 + $B_N$ 1,5                | MHz 500 | GHz 12,75-10,7              | الخدمة الثابتة الساتلية  |
| MHz 500 + $B_N$ 1,5                | MHz 500 | GHz 12,75-11,7              | الخدمة الإذاعية الساتلية |
| MHz 500 + $B_N$ 1,5                | MHz 500 | GHz 13,25-12,75             | الخدمة الثابتة الساتلية  |
| MHz 500 + $B_N$ 1,5                | MHz 500 | GHz 14,8-13,75              | الخدمة الثابتة الساتلية  |

### 3.3 الرادارات الأولية في خدمة الاستدلال الراديوي والخدمات الأخرى

وفقاً للفقرة 3.2 من "توصي" من التوصية ITU-R SM.329، فإن مجال البث الهامشي يبدأ عادة عند مباعدة ترددية بنسبة 250% من عرض النطاق اللازم، مع استثناء بعض أنماط الأنظمة بما فيها الأنظمة ذات التشكيل الرقمي أو النبضي. ويتضمن التذييل 3 للوائح الراديو أحكاماً مماثلة. ومع ذلك، فإن من الصعب تطبيق المفهوم العام لحدود 250% من عرض النطاق اللازم على محطات الرادارات الأولية العاملة في خدمة الاستدلال الراديوي أو في خدمات أخرى من قبيل خدمة مساعدات الأرصاد الجوية وخدمة الأبحاث الفضائية وخدمة استكشاف الأرض الساتلية.

وبالنسبة لأنظمة الرادار الأولي، ينخفض قناع البث خارج النطاق بمقدار 20 dB لكل عقد بدءاً من عرض النطاق 40 dB وصولاً إلى حد البث الهامشي المحدد في الجدول 2 من التوصية ITU-R SM.329. ويرد التعريف التفصيلي لحدود مجال البث خارج النطاق/البث الهامشي في الملحق 8 بالتوصية ITU-R SM.1541.

والمواصفات المذكورة أعلاه للحدود هي موضوع دراسات جارية في الاتحاد الدولي للاتصالات بهدف التوصل إلى تصميم يحقق انخفاضاً بمقدار 40 dB لكل عقد بدءاً من عرض النطاق 40 dB.

---