مكتب الاتصالات الراديوية (BR)

الرسالة المعممة
**CCRR/53**

26أكتوبر 2015

**إلى إدارات الدول الأعضاء في الاتحاد الدولي للاتصالات**

الموضوع: **مشروع تعديل القواعد المتعلقة بطريقة حساب احتمال حدوث تداخل ضار بين الشبكات الفضائية (نسب الموجة الحاملة إلى التداخل *"C/I"*)**

تحية طيبة وبعد،

تجدون طيه مشروع تعديل القواعد الإجرائية (طبعة 2012) المتعلقة بطريقة حساب احتمال حدوث تداخل ضار بين الشبكات الفضائية (نسب الموجة الحاملة إلى التداخل *"C/I"*) الواردة في الجزء B، القسم B3 من القواعد الإجرائية.

ووفقاً لأحكام الرقم **17.13** من لوائح الراديو، تُعرض مشاريع هذه القواعد الإجرائية على الإدارات للتعليق عليها قبل تقديمها إلى لجنة لوائح الراديو عملاً بأحكام الرقم **14.13**. ووفقاً للرقم **12A.13** *د)* من لوائح الراديو، فإن أي تعليقات تودون إبداءها ينبغي أن تصل إلى المكتب في موعد أقصاه **4 يناير 2016**، كي ينظر فيها الاجتماع الحادي والسبعون للجنة لوائح الراديو المقرر عقده في الفترة 1-5 فبراير 2016. وينبغي أن تُرسل جميع التعليقات سواء بالفاكس إلى الرقم 5785 730 22 41+ أو بالبريد الإلكتروني إلى العنوان: brmail@itu.int.

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام.

فرانسوا رانسي
المدير

**الملحقات:** 1

**التوزيع:**
- إدارات الدول الأعضاء في الاتحاد
- أعضاء لجنة لوائح الراديو

International Telecommunication Union • Place des Nations, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Tel: +41 22 730 5111 • Fax: +41 22 733 7256 •
E-mail: itumail@itu.int • www.itu.int • www.itu150.org

الملحق 1

# تعديل القاعدة الإجرائية المتعلقة بطريقة حساب احتمال حدوث تداخل ضار بين الشبكات الفضائية (نسب الموجة الحاملة إلى التداخل ***"C/I"***) الواردة في الجزء B، القسم B3 من القواعد الإجرائية

نظرت فرقة العمل 4A (WP4A) في اجتماعها في يونيو 2015 في مسألة تنفيذ طريقة حساب احتمال حدوث تداخل ضار بين الشبكات الفضائية الواردة في القسم B3، الجزء B من القواعد الإجرائية (RoP) وخلصت إلى أنه "سيكون من المفيد بالنسبة إلى الإدارات إدخال توضيحات إضافية إلى نص بعض عناصر القواعد الإجرائية، أي:

'1' توضيحات بشأن نسبة الموجة الحاملة إلى الضوضاء (C/N) (القيمة المحسوبة للنسبة C/N أو هدف النسبة C/N المقدم من إحدى الإدارات) المستعملة في الفحص وفقاً للرقم **32A.11** من لوائح الراديو. وبصفة خاصة، تود فرقة العمل 4A أن يشير النص بوضوح إلى أوجه الاختلاف في الطرائق المتبعة لفحص التداخل حيال الشبكة الواردة والشبكات القائمة؛

'2' توضيحات بشأن سويات القدرة (القصوى أو الدنيا) المستعملة في حساب النسب C/N في الفحص ذاته؛

'3' توضيحات بشأن كيفية تحديد نقطة (نقاط) الاختبار التي تُحسب من أجلها النسب C/N المختلفة ضمن منطقة (مناطق) الخدمة ذات الصلة للوصلة الصاعدة والوصلة الهابطة على السواء."

ونظرت فرقة العمل 4A أيضاً في بعض الأمثلة الممكنة للنص المعدّل للجزء B، القسم B3 من القواعد الإجرائية الذي يوضّح هذه المسائل.

واستجابة لطلب توضيح موجه إلى مدير مكتب الاتصالات الراديوية (الملحق 15 بالوثيقة 4A/669)، أعد المكتب مشاريع تعديلات للجزء B، القسم B3 من القواعد الإجرائية تشمل توضيحات فرقة العمل 4A وعناصر إضافية أيضاً لزيادة توضيح القواعد:

- مزيد من المعلومات فيما يتعلق بالهوامش الإضافية التي تحدد العلاقة بين نسبة قدرة الموجة الحاملة وقدرة الضوضاء الكلية ونسبة قدرة الموجة الحاملة إلى قدرة الضوضاء الداخلية؛
- تحديث طريقة الحساب لإزالة الإحالة المرجعية إلى حسابات الوصلة الشاملة.

# الجزء B

## القسم 3B

**MOD**

**القواعد المتعلقة بطريقة حساب احتمال حدوث تداخل ضار بين الشبكات ~~الفضائية~~الساتلية**
**(نسب الموجة الحاملة إلى التداخل *"C/I"*)**

***الأسباب:*** *تحسينات صياغية.*

**MOD**

## 3 المنهجية

تستعمل المنهجية التالية لإجراء تحليل المواءمة المذكور أعلاه.

ترتكز هذه الطريقة على التوصية ITU-R S.741-2. وتجرى مجموعة من الحسابات لنسبة الموجة الحاملة إلى التداخل *(C/I)*، باستعمال قيم القدرة المقدمة من الإدارات المبلِّغة الواردة في البندين C.8.أ.1/C 8.ب.1 (أي القيمة القصوى لقدرة الذروة الغلافية/قدرة الذروة الغلافية الإجمالية) من التذييل **4** من أجل سويات الموجة الحاملة المطلوبة والموجة الحاملة المسببة للتداخل على السواء، استناداً إلى الاعتبارات الهندسية الواردة في التوصية ITU-R S.740، وبحسب عامل ضبط التداخل، وفقاً للطرائق المبينة أدناه، كي تؤخذ في الاعتبار حالات تخالف التردد وكذلك اختلاف عرض النطاق بين الموجة الحاملة المطلوبة والموجة الحاملة المسببة للتداخل. وبعد ذلك تقارن قيم النسبة *C/I* بقيم النسبة *C/I* المطلوبة المستخلصة من المعايير الواردة في الجدول 2 من الفقرة 2.3 أدناه والتي تتضمن مجموعة من معايير التداخل وحيد المصدر لحماية موجات حاملة مختلفة. وفيما يتعلق بقيم النسبة *C/I* المطلوبة التي وافقت عليها الإدارات وتم تبليغ المكتب بها، تُقارن قيم *C/I* المحسوبة بالقيم *C/I* المتفق عليها.

وتستخلص فيما بعد مجموعة من الهوامش *M* (النسبة *C/I* المحسوبة – النسبة *C/I* المطلوبة). وتجدر الإشارة إلى أنه لتقييم النسبة *C/I* المطلوبة، يجري حساب مجموعة من أهداف نسب الموجة الحاملة إلى الضوضاء *(C/N)* (أداء) مع إضافة قيمة *K* تبلغ عادة 12,2 أو 14,0 dB وفقاً للجدول 2 من الفقرة 2.3 أدناه. وتجدر الإشارة أيضاً إلى أن هذه القيم تقابل تداخلاً أقصى مسموحاً به يبلغ 6% أو 4% من قدرة الضوضاء الكلية *N* للتخصيصات المحمية (أداء). ~~وستستخدم الأهداف *C/N* المقدمة إلى المكتب وفقاً للتذييل **4** (الملحق 2، البند C.8.هـ.1) من الإدارة المسؤولة عن الشبكة الساتلية الخاضعة للتفحص، وذلك لتقييم احتمال حدوث تداخل ضار لهذه الشبكة الساتلية. ولتقييم احتمال حدوث تداخل ضار تسببه هذه الشبكة الساتلية لشبكات ساتلية أخرى، ستستخدم الأهداف *C/N* المقدمة من الإدارات المسؤولة عن هذه الشبكات الأخرى، إذا كانت هذه الأهداف أقل من القيم المقابلة المحسوبة لهذه الشبكات. وإذا لم يقدم أي هدف بشأن النسب *C/N* من الإدارات المسؤولة (وهذا العنصر من المعطيات لم يكن مطلوباً في الماضي)، ستستخدم قيم *C/N* المحسوبة.~~

وبغية تحديد النسبة *C/I* المطلوبة التي ينبغي استعمالها من أجل الحسابات، يجري تحليل سيناريوهين:

ا. تقييم التداخل الذي تسببه الشبكات القائمة للشبكة المقدمة للفحص بموجب الرقم **32A.11**:

في هذه الحالة، بغية حساب النسبة *C/I* المطلوبة للشبكة التي يتم فحصها، يُستعمل هدف النسبة *C/N* للشبكة (انظر البند C.8.هـ.1 من الملحق 2 بالتذييل 4) المقدمة من الإدارة المبلِّغة من أجل الفحص بموجب الرقم **32A.11**.

II. تقييم التداخل الذي تتعرض له الشبكات القائمة الناجم عن الشبكة المقدمة للفحص بموجب الرقم **32A.11**:

في هذه الحالة، بغية حساب النسبة *C/I* المطلوبة لكل شبكة من الشبكات القائمة، تُستعمل القيمة الأدنى بين هدف النسبة C/N المقدمة (انظر البند 1.هـ.8.C من الملحق 2 بالتذييل **4**) والقيمة المحسوبة للنسبة *C/N* (باستعمال قيم القدرة المقدمة من الإدارة المبلِّغة في البندين 8.C.أ.1/C 8.ب.1 من التذييل **4**) للشبكة القائمة.

وإذا لم يُقدم أي هدف *C/N* من الإدارات المبلِّغة (نظراً لأن ذلك لم يكن مطلوباً في الماضي)، تُستعمل القيم المحسوبة للنسبة *C/N*.

وفيما يتعلق بحساب النسب *C/N*، المستعملة لتعريف معايير الحماية من التداخل من مصدر وحيد (النسبة C/I المطلوبة)، يعرف الجدول 2 من التوصية ITU-R S.741-2 (انظر أدناه) النسبة " *C/N* " على أنها "نسبة (dB) قدرة الموجة الحاملة إلى نسبة الضوضاء الكلية التي تشمل كل الضوضاء الداخلية في النظام والتداخل الصادر عن الأنظمة الأخرى". وبالتالي، للتطابق مع هذا التعريف، يضاف إلى الهوامش المحسوبة استناداً إلى قيم الضوضاء الداخلية التي وفرتها الإدارات المعنية، هامش إضافي يبلغ 0,46 dB في الحالات التي تشمل البث التلفزيوني التماثلي المطلوب وهامش إضافي يبلغ 1,87 dB في حالات البث المطلوب الأخرى. ويصف المرفق 2 طريقة الحساب المستعملة للحصول على هذا الهامش الإضافي.

***الأسباب:*** *توضيح*

– *قيم قدرة الذروة المستعملة في الحسابات:*

*نظراً إلى أن الإرسالات تتضمن القيم القصوى والقيم الدنيا لقدرة الذروة/كثافات القدرة لم يكن هناك أي وضوح فيما يتعلق بسويات القدرة المستعملة لحساب النسبة C/I. وفيما يتعلق بحساب ما يسمى "النسبة C/N المحسوبة"، يستخدم المكتب قيم القدرة المقدمة من الإدارة المبلِّغة في البندين 8.C.أ.1/C 8.ب.1 (أي القدرة القصوى لقدرة الذروة الغلافية/قدرة الذروة الغلافية الإجمالية) من التذييل **4** للوائح الراديو.*

– *النسبة C/N (النسبة C/N المحسوبة أو هدف النسبة C/N المقدمة من الإدارة) المستعملة في الفحص وفقاً للرقم **32A.11** من لوائح الراديو:*

*ويسلط التعديل المقترح الضوء على أوجه الاختلاف في الطرائق المستخدمة للفحص التداخل حيال الشبكة الواردة والشبكات القائمة. ويوفر هذا التعديل تأكيداً إضافياً ومزيداً من الوضوح بشأن هذا الجانب الهام من الفحص مثل اختيار النسبة C/N التي ينبغي استخدامها في الحسابات.*

*التاريخ الفعلي لتطبيق القواعد: بعد الموافقة عليها مباشرة.*

**MOD**

## 2.3 الهامش *M*، وخوارزميتا النسبتين *C/I* و*C/N*

الجدول 2

**معايير الحماية من التداخل وحيد المصدر**

| نمط الموجة الحاملة المسببة للتداخل / نمط الموجة الحاملة المطلوبة | تماثلي (التلفزيون TV-FM) أو غير ذلك | رقمي | تماثلي (غير التلفزيون TV-FM) |
|---|---|---|---|
| تماثلي (التلفزيون TV-FM) | $C/N_{tot}$ + 14 (dB) | | |
| رقمي | If DeNeBd ≤ InEqBd then<br>$C/N_{tot}$ + 9,4 + 3,5 log (δ) – 6 log (*i*/10) (dB)<br>(i.e., $C/N_{tot}$ + 5,5 + 3,5 log (DeNeBd (MHz)))<br>Otherwise if DeNeBd > InEqBd then<br>$C/N_{tot}$ + 12,2 (Db) | | $C/N_{tot}$ + 12,2 (dB) |
| تماثلي (غير التلفزيون TV-FM) | 13,5 + 2 log (δ) – 3 log (*i*/10) (dB)<br>(i.e., 11,4 + 2 log (DeNeBd (MHz))) | | $C/N_{tot}$ + 12,2 (dB) |
| غير ذلك | 13,5 + 2 log (δ) – 3 log (*i*/10) (dB)<br>(i.e., 11,4 + 2 log (DeNeBd (MHz))) | | $C/N_{tot}$ + 14 (dB) |

حيث:

$C/N_{tot}$: نسبة (dB) قدرة الموجة الحاملة إلى قدرة الضوضاء الكلية التي تشمل كل الضوضاء الداخلية في النظام والتداخل الصادر عن الأنظمة الأخرى فيما يتعلق بالنسبة $C/N_i$ الداخلية على النحو التالي:

$$\left(\frac{C}{N_{tot}}\right) = \left(\frac{C}{N_i}\right) - X$$

حيث تشير X إلى قيمة الهامش الإضافي المعرّف في المرفق 2، الأقسام من 3 إلى 5 وتستند النسبة $C/N_i$ إلى قدرة ضوضاء النظام الداخلية وهي معرّفة في المرفق 1، القسم 3.

DeNeBd: عرض النطاق الضروري للموجة الحاملة المطلوبة (التذييل 4، الملحق 2، البند C.7.a)

InEqBd: عرض النطاق المكافئ للموجة الحاملة المسببة للتداخل (المساوي لنسبة القدرة الإجمالية إلى كثافة القدرة (انظر التذييل **4**، الملحق 2، البندان C.8.a.1 وC.8.a.2 على التوالي)).

δ: نسبة عرض نطاق الإشارة المطلوبة إلى الانحراف من ذروة إلى ذروة للموجة الحاملة TV الذي تسببه إشارة تشتت الطاقة (يستخدم انحراف من ذروة إلى ذروة يبلغ 4 MHz في جميع الحالات)

*i*: قدرة التداخل قبل إزالة التشكيل في عرض نطاق الإشارة المطلوبة معبراً عنها كنسبة مئوية من قدرة الضوضاء الكلية قبل إزالة التشكيل (تستخدم القيمة 20 في جميع الحالات).

***الأسباب:*** *تحديد العلاقة بين قدرة الموجة الحاملة إلى قدرة الضوضاء الكلية التي تشمل كل الضوضاء الداخلية للنظام والتداخل الصادر عن أنظمة أخرى والموجة الحاملة إلى قدرة الضوضاء الداخلية. وإدخال مصادر أخرى للتداخل في قدرة الضوضاء من خلال الهامش الإضافي، يسمح بتحديد معايير الحماية من التداخل الصادر عن مصدر وحيد دون حساب فعلاً التداخل الصادر من أنظمة أخرى.*

المرفق 1

# خوارزميات الحساب (*M* و*C/I* و*C/N*)

**MOD**

## 1 خوارزمية الهامش

عند حساب الهوامش، يجب البدء بتحديد القيمة المطلوبة $\left(\frac{C}{I}\right)_m$ التي هي دالّة للنسبة *C/N* والعامل *K*:

~~$$\left(\frac{C}{I}\right)_m = \left(\frac{C}{N}\right) + K$$~~

$$\left(\frac{C}{I}\right)_m = \left(\frac{C}{N_i}\right) + K - X$$

حيث:

$\left(\frac{C}{I}\right)_m$ : قيمة النسبة *C/I* المطلوبة (dB)

$\left(\frac{C}{N_i}\right)$ : هدف النسبة *C/N* أو قيمة النسبة *C/N*$_i$ المحسوبة (dB) (انظر ~~الفقرة الفرعية 3 من~~ الفقرة 3 أعلاه~~)~~ والقسم 3 أدناه).

*K* : عامل يستعمل لحساب النسبة *C/I* المطلوبة (dB). ويساوي هذا العامل عادة 14,0 أو 12,2 حسب خصائص تشكيل الإشارات المطلوبة (انظر التوصيتين ITU-R S.483 وITU-R S.523).

*X* : الهامش الإضافي للامتثال لتعريف الموجة الحاملة إلى قدرة الضوضاء الكلية التي تشمل كل الضوضاء الداخلية للنظام والتداخل الصادر عن أنظمة أخرى. ويحتوي المرفق 2 على الطريقة المستعملة للحصول على الهامش الإضافي.

ونظراً إلى أن النسبتين $\left(\frac{C}{I}\right)_m$ و $\left(\frac{C}{I}\right)_a$ ستتغيران بتغير الموقع الجغرافي داخل منطقة الخدمة، تحسب هاتان النسبتان على النحو التالي:

– في المواقع الجغرافية لمحطات أرضية معينة مصاحبة، في حال وجودها، أو

– عند نقطة القياس الواقعة داخل منطقة الخدمة حيث تبلغ القيمة $\left(\frac{C}{I}\right)_a$ حدها الأدنى وفقاً للطريقة المعروضة في المرفق 3، في حالة وجود محطات أرضية نمطية مصاحبة.

***الأسباب:*** *توفر هذه التعديلات توضيحات بشأن استعمال الهامش الإضافي وتحيل إلى المرفق 3 الجديد الذي يصف إجراء انتقاء نقاط الاختبار.*

*التاريخ الفعلي لتطبيق القاعدة: بعد الموافقة عليها مباشرة.*

**MOD**

## 2 خوارزمية $\left(\frac{C}{I}\right)_a$ فيما يتعلق بحالات التداخل

تضبط النسبة *C/I* الأساسية كالآتي:

$$\left(\frac{C}{I}\right)_a = \left(\frac{C}{I}\right)_b - I_a$$

حيث:

$\left(\frac{C}{I}\right)_a$: قيمة النسبة *C/I* المنضبطة، مع أخذ عامل ضبط التداخل (dB) في الاعتبار

$\left(\frac{C}{I}\right)_b$: قيمة النسبة *C/I* الأساسية المحسوبة، قبل أن يؤخذ في الاعتبار عامل ضبط التداخل (dB)

*Ia*: عامل ضبط التداخل (dB).

~~تحسب قيمتا *C/I* المنضبطتان من أجل الوصلتين الصاعدة والهابطة كل منهما على حدة، لأنه يحتمل أن يكون عامل ضبط التداخل مختلفاً على المسيرين.~~

~~تحسب النسبة *C/I* الكلية أيضاً. وفي حالة حساب الوصلة الصاعدة فقط (أي بدون وصلة هابطة للإشارة المطلوبة أو الإشارة المسببة للتداخل، أو للاثنتين معاً، أو دون تراكب الترددات على الوصلة الهابطة بين الإشارتين)، تكون النسبة *C/I* الكلية هي مجرد قيمة النسبة *C/I* للوصلة الصاعدة. وعلى غرار ذلك، في حالة حساب الوصلة الهابطة فقط (أي بدون وصلة صاعدة للإشارة المطلوبة أو الإشارة المسببة للتداخل، أو للاثنتين معاً، أو دون تراكب الترددات على الوصلة الهابطة بين الإشارتين)، تكون النسبة *C/I* الكلية هي مجرد قيمة النسبة *C/I* للوصلة الهابطة. ولكن، إذا كان للإشارة المطلوبة والإشارة المسببة للتداخل وصلة صاعدة ووصلة هابطة، تحسب النسبة *C/I* الكلية لكل نقطة قياس في الوصلة الهابطة باستعمال النسبة *C/I* للوصلة الصاعدة في *أسوأ حالة* والقيم الفردية *C/I* للوصلة الهابطة:~~

$$\left(\frac{C}{I}\right)_T = -10\log_{10}\left[10^{-\frac{\left(\frac{C}{I}\right)_u}{10}} + 10^{-\frac{\left(\frac{C}{I}\right)_d}{10}}\right]$$

~~حيث:~~

~~$\left(\frac{C}{I}\right)_T$: قيمة النسبة *C/I* الكلية لنقطة قياس معينة للوصلة الهابطة (dB)~~

~~$\left(\frac{C}{I}\right)_u$: النسبة *C/I* للوصلة الصاعدة في أسوأ حالة عند أي نقطة قياس لهذه الوصلة (dB)~~

~~$\left(\frac{C}{I}\right)_d$: النسبة *C/I* للوصلة الهابطة لنقطة قياس معينة لهذه الوصلة (dB).~~

***الأسباب:*** *قبل المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2000، كانت هناك حاجة إلى توفير جداول ربط لتغطية جميع التركيبات الممكنة لترددات الوصلة الهابطة والوصلة الصاعدة من أجل تحديد متطلبات التنسيق استناداً إلى الوصلة الشاملة التي تضم الوصلة الصاعدة والوصلة الهابطة. ومع ذلك، اتخذ هذا المؤتمر قراراً لتبسيط أحكام لوائح الراديو من خلال فصل متطلبات التنسيق فيما*

*يخص كلا اتجاهي الإرسال. وأدى ذلك إلى جعل تقديم بيانات الربط (التذييل 4، القسم D) خيارياً. وبالنسبة إلى الحالة التي تُوفر فيها بيانات الربط من أجل الشبكة التي يتم فحصها والشبكة الحالية، يقتصر المكتب على تقديم حساب منفصل لكل وصلة وفقاً للرقم 32A.11 وذلك توخياً للتبسيط.*

*التاريخ الفعلي لتطبيق القواعد: بعد الموافقة عليها مباشرة.*

**MOD**

## 3 خوارزمية النسبة *C/N*

تتطلب خوارزمية حساب النسبة *C/N* تحديد القيمة *N* كالتالي:

~~$N = -228{,}6 + 10\left[\log_{10}(T_R) + 6 + \log_{10}(BW)\right]$~~

$$N_i = -228.6 + 10\left[\log_{10}(T_R) + 6 + \log_{10}(BW)\right]$$

حيث:

~~*N*~~ *Ni*: قيمة الضوضاء الداخلية للنظام (dBW)

$T_R$: درجة حرارة ضوضاء نظام الاستقبال (K)

*BW*: عرض النطاق (MHz).

تُحسب القيمة ~~*N*~~ *Ni* مرة من أجل الوصلة الصاعدة (في حالة وجود وصلة صاعدة) ومرة أخرى من أجل الوصلة الهابطة (في حالة وجود وصلة هابطة) للنظام المطلوب.

وبعد تحديد القيمة ~~*N*~~ *Ni*، تحسب نسبة *C/N* عند أية نقطة قياس في الوصلة الصاعدة (في حالة وجود وصلة صاعدة) وعند أية نقطة قياس في الوصلة الهابطة (في حالة وجود وصلة هابطة):

~~$\left(\frac{C}{N}\right) = C - N$~~

$$\left(\frac{C}{N_i}\right) = C - N_i$$

حيث:

*C*: الموجة الحاملة (dBW)

~~*N*~~ *Ni*: الضوضاء الداخلية للنظام المحسوبة (dBW) أعلاه.

~~تُحسب أيضاً النسبة *C/N* الكلية. وفي حالة وجود وصلة صاعدة واحدة فقط، تكون قيم هذه النسبة هي بكل بساطة قيم النسبة *C/N* لهذه الوصلة. وكذلك، في حالة وجود وصلة هابطة واحدة فقط، تكون قيم النسبة *C/N* الكلية هي بكل بساطة قيم النسبة *C/N* لهذه الوصلة. ولكن في حالة وجود وصلة صاعدة ووصلة هابطة، تحسب النسبة *C/N* الكلية لكل نقطة قياس للوصلة الهابطة باستعمال النسبة *C/N* للوصلة الصاعدة في *أسوأ حالة* والقيم الفردية *C/N* للوصلة الهابطة.~~

$$\left(\frac{C}{N}\right)_T = -10\log_{10}\left[10^{-\frac{\left(\frac{C}{N}\right)_u}{10}} + 10^{-\frac{\left(\frac{C}{N}\right)_d}{10}}\right]$$

حيث:

$\left(\frac{C}{N}\right)_T$ : قيمة النسبة *C/N* الكلية لنقطة قياس معينة في الوصلة الهابطة (dB)

$\left(\frac{C}{N}\right)_u$ : النسبة *C/I* للوصلة الصاعدة في أسوأ حالة عند أي نقطة قياس في هذه الوصلة (dB)

$\left(\frac{C}{N}\right)_d$ : قيمة النسبة *C/N* الكلية لنقطة قياس معينة في الوصلة الهابطة (dB).

***الأسباب:*** *مماثلة للأسباب السابقة.*

*التاريخ الفعلي لتطبيق هذه القاعدة: بعد الموافقة عليها مباشرة.*

المرفق 2

# هوامش إضافية يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار

**MOD**

## 2 حسابات أجريت وفقاً للرقم 174.1

يعرّف الرقم **174.1** درجة حرارة الضوضاء المكافئة لوصلة ساتلية على أنها:

"درجة حرارة الضوضاء المنسوبة إلى خرج هوائي الاستقبال للمحطة الأرضية المقابلة لقدرة الضوضاء الراديوية التي تولد الضوضاء الكلية الملحوظة عند خرج *الوصلة الساتلية*، باستبعاد الضوضاء الناجمة عن *التداخلات* التي تسببها *وصلات ساتلية* تستعمل *سواتل* أخرى مع أنظمة أخرى للأرض".

يعرف التذييل **8** من لوائح الراديو قيم درجة حرارة الضوضاء الداخلية للنظام التي تقدمها الإدارات لحساب الضوضاء الداخلية للنظام *N* أي درجة الحرارة $T_s$ ودرجة الحرارة $T_e$، على النحو التالي:

"$T_s$ : درجة حرارة الضوضاء لنظام الاستقبال في المحطة الفضائية المنسوبة إلى خرج هوائي الاستقبال للمحطة الفضائية (K)"

"$T_e$ : درجة حرارة الضوضاء لنظام الاستقبال في المحطة الأرضية المنسوبة إلى خرج هوائي الاستقبال للمحطة الأرضية (K)".

يتم الجمع بين القيم المذكورة أعلاه طبقاً للتوصية ITU-R S.738 لحساب $T_{min}$ وهي *درجة حرارة الضوضاء المكافئة* الدنيا *للوصلة الساتلية* حسب الصيغة التالية:

$$T_{min} = T_e + \gamma_{min}\, T_s + T_a$$

حيث:

$T_a$: ضوضاء داخلية أخرى

$\gamma_{min}$: الكسب الأدنى لإرسال وصلة ساتلية معينة معرضة للتداخل.

كان حساب الوصلة الساتلية المكافئة إلزامياً قبل المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2000. وبعد قرارات هذا المؤتمر، أصبح تقديم معلومات الربط بين الترددات بموجب التذييل 4 للوائح الراديو المطلوبة لإجراء حسابات الوصلة الشاملة خياراً.

ولذلك، وتوخياً للتبسيط، يستعمل $T_s$ و$T_e$ بشكل منفصل لإجراء حسابات للنسبة *C/I* للوصلة الصاعدة والوصلة الهابطة على التوالي في جميع الحالات.

***الأسباب:*** *قبل المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2000، كانت هناك حاجة إلى توفير جداول ربط لتغطية جميع التركيبات الممكنة لترددات الوصلة الهابطة والوصلة الصاعدة من أجل تحديد متطلبات التنسيق استناداً إلى الوصلة الشاملة التي تضم الوصلة الصاعدة والوصلة الهابطة. ومع ذلك، اتخذ هذا المؤتمر قراراً لتبسيط أحكام لوائح الراديو من خلال فصل متطلبات التنسيق فيما يخص كلا اتجاهي الإرسال. وأدى ذلك إلى جعل تقديم بيانات الربط بين الترددات (التذييل 4، القسم D) خياراً. وبالنسبة إلى الحالة التي تُوفر فيها بيانات الربط بين الترددات للشبكات التي يتم فحصها والشبكات الحالية، يقتصر المكتب على تقديم حساب منفصل للوصلة وفقاً للرقم 32A.11 وذلك توخياً للتبسيط.*

*التاريخ الفعلي لتطبيق هذه القاعدة: بعد الموافقة عليها مباشرة.*

**MOD**

## 3 قيمة الضوضاء الواجب حسابها وفقاً للتوصية ITU-R S.741-2

يبدو من الضروري، تماشياً مع التوصية ITU-R S.741-2، أن يضاف إلى القيمة $N$ المحسوبة بواسطة البرنامج استناداً إلى القيمتين $T_e$ و$T_s$ المذكورتين أعلاه، السوية القصوى المسموح بها للتداخل التراكمي الذي تسببه ~~شبكات فضائية~~أنظمة ساتلية أخرى كما جاء في التوصيات ITU-R S.466 (فيما يتعلق بالمهاتفة FDM-FM) وITU-R S.483 (فيما يتعلق بالتلفزيون التماثلي) وITU-R S.523 (فيما يتعلق بالبث الرقمي) ومساهمات إرسالات الأرض التي تتقاسم نطاقات الترددات نفسها كما تعرّفها التوصية ITU-R SF.356 (تداخل تتعرض له قنوات هاتفية تستعمل التشكيل الترددي) والتوصية ITU-R SF.558 (تداخل تتعرض له أنظمة المهاتفة بتشكيل شفري نبضي ثماني البتات).

***الأسباب:*** *تحسينات صياغية.*

**MOD**

### 1.1.4 التداخل التراكمي الذي تولده ~~شبكات فضائية~~أنظمة ساتلية أخرى تتقاسم نطاق التردد ذاته (التوصية ITU-R S.466)

**MOD**

### 3.1.4 حساب الهامش الإضافي

$N_{tot}$: الضوضاء الكلية للوصلة، بما في ذلك كل الضوضاء الداخلية والتداخل الذي تسببه أنظمة أخرى

$N_i$: الضوضاء الداخلية للوصلة

$X$: ضوضاء عائدة إلى التداخل الذي تسببه أنظمة أخرى

وعندئذ يكون:

$$N_{tot} = N_i + X$$

حيث:

$$X = (0{,}25 + 0{,}1)\, N_{tot}$$

وبالتالي:

$$N_{tot} = N_i + 0{,}35\, N_{tot}$$

$$N_{tot}\,(1 - 0{,}35) = N_i$$

$$N_{tot} = 1{,}53\, N_i$$

هامش إضافي: $10 * \log(1{,}53) = 1{,}87$ dB

~~وفي غياب المعطيات الكافية لحساب هامش إضافي في الحالات التي تعالج فيها الوصلة الصاعدة والوصلة الهابطة منفصلتين كإشارات القياس عن بعد والتحكم عن بعد مثلاً، تستعمل الهوامش الأولية، أي أنه لا يؤخذ بالاعتبار أي هامش إضافي فيما يتعلق بهذه الحالات.~~

***الأسباب:*** *يراعي التنفيذ الحالي للقواعد الإجرائية الهامش الإضافي للوصلات المستقلة بغض النظر عن نمط الإشارات.*

*التاريخ الفعلي لتطبيق هذه القاعدة: بعد الموافقة عليها مباشرة.*

**MOD**

**1.2.4** **التداخل التراكمي الذي تولده ~~شبكات فضائية~~أنظمة ساتلية أخرى تتقاسم نطاق التردد ذاته** (التوصية ITU-R S.523)

***الأسباب:*** *تحسينات صياغية.*

**MOD**

**1.3.4** **التداخل التراكمي الذي تولده ~~شبكات فضائية~~أنظمة ساتلية أخرى تتقاسم نطاق التردد ذاته** (التوصية ITU-R S.483)

***الأسباب:*** *تحسينات صياغية.*

**ADD**

المرفق 3

# تحديد نقاط اختبار لحساب النسبة *C/I*

## 1 مقدمة

يستند تقييم احتمال حدوث تداخل ضار إلى ما يلي:

- نقطة اختبار واحدة في الوصلة الهابطة داخل منطقة الخدمة للساتل المطلوب حيث تبلغ القيمة $\left(\frac{C}{I}\right)_a$ حدها الأدنى.
- نقطتا اختبار في الوصلات الصاعدة المطلوبة والمسببة للتداخل تولد قيمة دنيا من القيمة $\left(\frac{C}{I}\right)_a$.

$\left(\frac{C}{I}\right)_a$ يكون لها قيمة دنيا عندما تبلغ الإشارة المطلوبة قيمتها الدنيا وتبلغ الإشارة المسببة للتداخل قيمتها القصوى.

## 2 نقطة الاختبار لحساب النسبة *C/I* في الوصلة الهابطة

يتم اختيار موقع محطة الاستقبال الأرضية المطلوبة التي تُحسب النسبة *C/I* من أجلها باستخدام المعايير التالية:

- المحطة الأرضية تقع داخل منطقة الخدمة للساتل المطلوب؛
- المحطة الأرضية مرئية من الساتل المسبب للتداخل؛
- الاختلاف بين كسب الساتل المطلوب وكسب الساتل المسبب للتداخل باتجاه المحطة الأرضية المطلوبة في الحد الأدنى.

يُحدد اختلاف الكسب الأدنى باتباع الإجراء التالي:

- توليد نقاط شبكية داخل منطقة الخدمة للساتل المطلوب $A_W$ ؛
- تحديد كسب الساتل المطلوب $G_W$ باتجاه كل نقطة شبكية $a \in A_W$ ؛
- تحديد كسب الساتل المسبب للتداخل $G_I$ باتجاه كل نقطة شبكية $a \in A_W$ ؛
- تحديد النقطة الشبكية $a_{\min}$ حيث يكون الاختلاف بين كسب الهوائي باتجاه الساتل في الحد الأدنى، أي $Min[G_W(a_{\min}) - G_I(a_{\min})]$

أعد المكتب مكتبة GIMS للاستكمال الداخلي للكسب من أجل تحديد كسب الساتل فيما يتعلق بجميع النقاط الشبكية.

ويعطي الشكل 1-A3 أدناه مثالاً بيانياً لنقطة الاختبار المحددة.

## 3 نقطة الاختبار لحساب النسبة *C/I* في الوصلة الصاعدة

بالنسبة لحساب الوصلة الصاعدة، يجب تحديد موقع محطتين أرضيتين – محطة الإرسال الأرضية في الوصلة المطلوبة ومحطة الإرسال الأخرى في الوصلة المسببة للتداخل.

ويتم اختيار موقع هاتين المحطتين الأرضيتين باستعمال المعايير التالية:

- المحطة الأرضية المطلوبة تقع داخل منطقة الخدمة للساتل المطلوب؛
- المحطة الأرضية المطلوبة تقع داخل منطقة الخدمة للساتل المسبب للتداخل؛

- المحطة الأرضية المسببة للتداخل مرئية من الساتل المطلوب؛
- الاختلاف بين كسب الساتل المطلوب باتجاه المحطة الأرضية المطلوبة والمحطة الأرضية المسببة للتداخل في الحد الأدنى؛

يُحدد اختلاف الكسب الأدنى باتباع الإجراء التالي:

- توليد نقاط شبكية داخل منطقة الخدمة للساتل المطلوب $A_W$ ؛
- توليد نقاط شبكية ضمن منطقة الخدمة للساتل المسبب للتداخل $A_I$ ؛
- تحديد كسب الساتل المطلوب $G_W$ باتجاه كل نقطة شبكية في $A_I$ ؛
- اختيار نقطة الاختبار $a_W \in A_W$ حيث يكون كسب الساتل المطلوب في الحد الأدنى $G_{W_{Max}}$ ؛
- تحديد كسب الساتل المسبب للتداخل $G_I$ باتجاه كل نقطة شبكية في $A_W$ ؛
- اختيار نقطة الاختبار $a_I \in A_I$ حيث يكون كسب الساتل المسبب للتداخل في الحد الأقصى $G_{I_{Max}}$ .

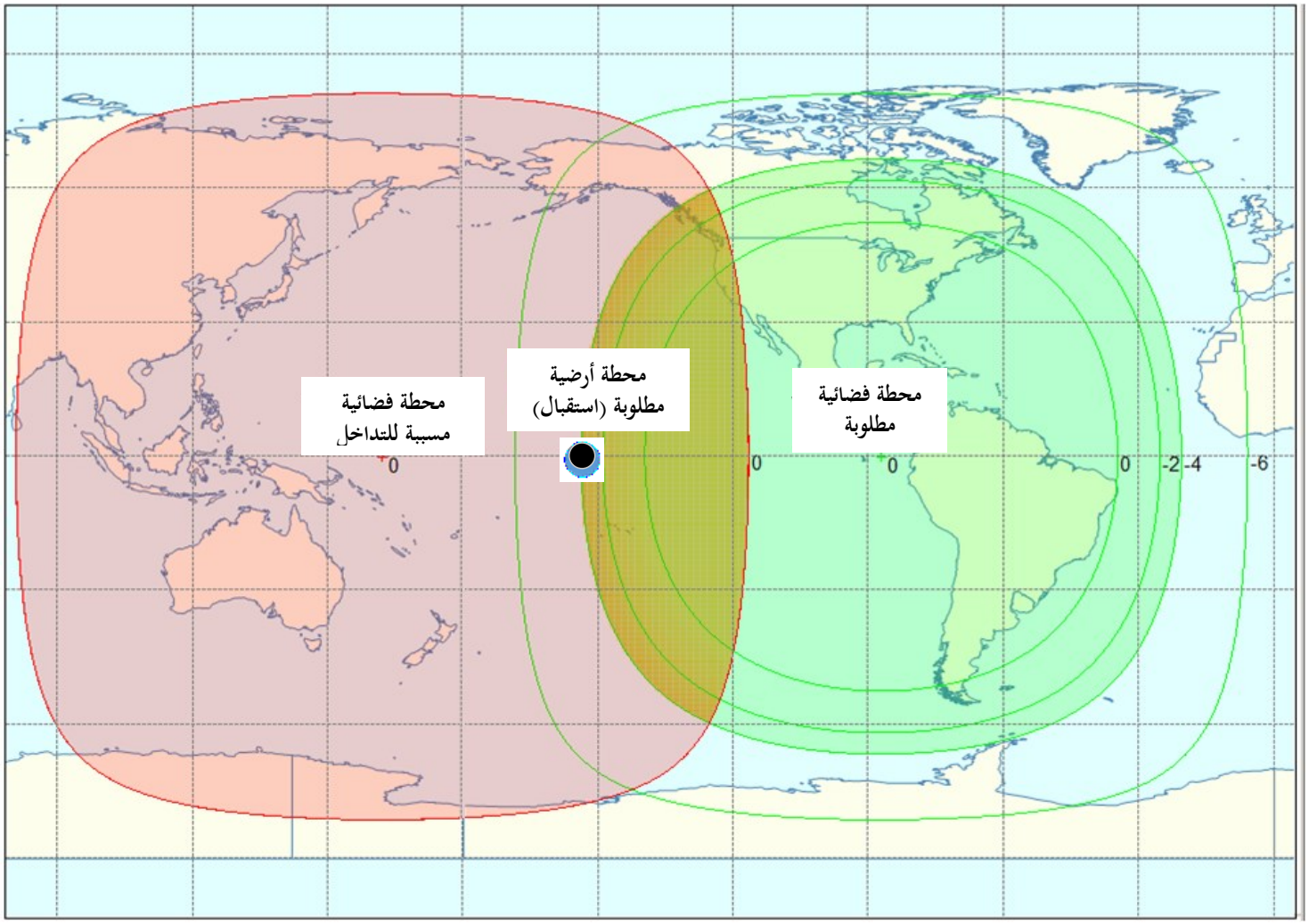
ويعطي الشكل 2-3A أدناه مثالاً بيانياً للإجراء المتبع.

***الأسباب:*** *تقديم توضيحات بشأن كيفية تحديد نقطة (نقاط) الاختبار التي تُحسب من أجلها النسب (C/I) المختلفة ضمن منطقة (مناطق) الخدمة ذات الصلة للوصلة الهابطة والوصلة الصاعدة على السواء، وتسليط الضوء خصوصاً على أن اختيار نقطة الاختبار يتم إذا كانت النسبة C/I في النقطة المعنية في الحد الأدنى.*

*التاريخ الفعلي لتطبيق هذه القاعدة: بعد الموافقة عليها مباشرة.*

الشكل 1-A3

**تحديد أسوأ نقطة اختبار في الوصلة الهابطة**



الشكل 2-A3

**تحديد أسوأ نقاط اختبار في الوصلة الصاعدة**