**تحديد عروض النطاق اللازمة   
وأمثلة عن كيفية حسابها وأمثلة   
مصاحبة عن تسمية الإرسالات**

**التوصيـة ITU-R  SM. 1138-3  
(2019/10)**

**السلسلة SM**

**إدارة الطيف**

**تمهيـد**

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 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](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>) | |
| **السلسلة** | **العنـوان** |
| **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 الاستدلال الراديوي وخدمة الهواة والخدمات الساتلية ذات الصلة | |
| **P** انتشار الموجات الراديوية | |
| **RA** علم الفلك الراديوي | |
| **RS** أنظمة الاستشعار عن بُعد | |
| **S** الخدمة الثابتة الساتلية | |
| **SA** التطبيقات الفضائية والأرصاد الجوية | |
| **SF** تقاسم الترددات والتنسيق بين أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية والخدمة الثابتة | |
| **SM إدارة الطيف** | |
| **SNG** التجميع الساتلي للأخبار | |
| **TF** إرسالات الترددات المعيارية وإشارات التوقيت | |
| **V** المفردات والمواضيع ذات الصلة | |

|  |
| --- |
| ***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).

التوصيـة ITU-R SM.1138-3

تحديد عروض النطاق اللازمة وأمثلة عن كيفية حسابها   
وأمثلة مصاحبة عن تسمية الإرسالات

(2019-2008-2007-1995)

مجال التطبيق

تستخدم هذه التوصية كأساس لتحديد عروض النطاق اللازمة للإرسالات عند تشكيل الاتساع والتردد والنبض بأنواع مختلفة من الإشارات. وهي تتضمن أيضاً نماذج لكيفية حساب الإرسالات وتسميتها.

مصطلحات أساسية

عرض النطاق اللازم، نظام إدارة الطيف الأوتوماتي، الحساب.

إن جمعية الاتصالات الراديوية للاتحاد الدولي للاتصالات،

إذ تضع في اعتبارها

*أ )* أن تخصيص الترددات يتطلب تحديد عروض النطاق اللازمة للإرسالات؛

*ب)* أن عرض النطاق اللازم عنصر بيانات جوهري لجميع أنظمة إدارة الطيف الأوتوماتية،

توصي

باستعمال المعادلات الواردة في الملحق 1 لحساب عرض النطاق اللازم عندما تقتضي لوائح الراديو ذلك.

الملحق 1  
  
تحديد عروض النطاق اللازمة وأمثلة لكيفية حسابها  
وأمثلة مصاحبة عن تسمية البث

1 ليس عرض النطاق اللازم الخاصية الوحيدة للبث التي يجب أخذها في الاعتبار لدى تقييم التداخل الذي قد يسببه ذلك البث.

2 استعمل إعداد الجدول، المصطلحات التالية:

*Bn*: عرض النطاق اللازم (Hz)

*B*: معدل التشكيل (Bd)

*N*: أقصى عدد ممكن من العناصر "السوداء زائداً البيضاء" التي يجب إرسالها في الثانية، في الفاكس

*M*: أقصى تردد للتشكيل (Hz)

*C*: تردد الموجة الحاملة الفرعية (Hz)

*D*: انحراف الذروة، أي نصف الفرق بين القيمتين القصوى والدنيا للتردد الآني. والتردد الآني (Hz) هو معدل تغير الطور بالنسبة للزمن (rad) مقسوماً على 2

*t*: مدة النبض (s) عند نصف الاتساع

*tr*: زمن ارتفاع النبض بين %10 %90 من الاتساع (s)

*K*: عامل رقمي عام يتغير حسب البث ويتوقف على التشوه المسموح به للإشارة. وفي حالة الإشارة متعددة الموجات الحاملة لتعدد الإرسال بتقسيم تعامدي للتردد، تشير *K* إلى عدد الموجات الحاملة الفرعية الفعالة كما تعددها المعادلة (52) في التوصية ITU-R SM.328

*Nc*: عدد القنوات في النطاق الأساسي في الأنظمة الراديوية التي تستعمل تعدد الإرسال متعدد القنوات

*fp*: تردد الموجة الحاملة الفرعية الدليلة (Hz) للاستمرارية (إشارة مستمرة مستعملة للتحقق من أداء أنظمة تعدد الإرسال لتقسيم التردد)

*Ns*: فصل التردد بين موجتين حاملتين (kHz).

| وصف  البث | عرض النطاق اللازم | | تسمية البث |
| --- | --- | --- | --- |
| المعادلة | عينة من الحساب |
| **.I انعدام إشارة التشكيل** | | | |
| بث موجة  مستمرة | - | - | غير موجود |
| **.II تشكيل الاتساع** | | | |
| .1 إشارة تتضمن معلومات مكماة أو رقمية | | | |
| إبراق بموجة مستمرة، شفرة مورس | *Bn* = *BK*  *K* = 5 من أجل الدارات المتأثرة من الخبو  *K* = 3 من أجل الدارات غير المتأثرة بالخبو | 25 كلمة في الدقيقة  *B* = 20 و*K* = 5  عرض النطاق: Hz 100 | 100HA1AAN |
| إبراق بمفتاح للتنشيط والإخماد لموجة حاملة مشكلة بالنغمة، إبراق مورس | *Bn* = *BK* + 2*M*  *K* = 5 من أجل الدارات المتأثرة بالخبو  *K* = 3 من أجل الدارات غير المتأثرة بالخبو | 25 كلمة في الدقيقة  *B* = 20 و*M* = 1000 و*K* = 5  عرض النطاق: Hz 2 100 = kHz 2,1 | 2K10A2AAN |
| إشارة نداء انتقائي تستعمل شفرة تتابعية وحيدة التردد، تردد جانبي وحيد وموجة حاملة تامة | *Bn* = *M* | أقصى تردد للشفرة = Hz 2 110  2 110 = *M*  عرض النطاق: Hz 2 110 = kHz 2,11 | 2K11H2BFN |
| إبراق بطباعة مباشرة تستعمل حاملة فرعية مشكلة بزحزحة التردد وتصحيح الأخطاء ونطاق جانبي وحيد وموجة حاملة مكبوتة (قناة وحيدة) | *Bn* = 2*M* + 2D*K*  *M =* | 50 = *B*  Hz 35 = *D* (زحزحة Hz 70)  1,2 = *K*  عرض النطاق : Hz 134 | 134HJ2BCN |
| إبراق متعدد القنوات بتردد الصوت وتصحيح الأخطاء وبعض القنوات معددة الإرسال بتقسيم الزمن ونطاق جانبي وحيد وحاملة مخفضة | *Bn* = أعلى تردد مركزي *DK* + *M* +  *M =* | 15 قناة  أعلى تردد مركزي Hz 2 805 =  *B* = 100  *D* = 42,5 Hz (زحزحة Hz 85)  *K* = 0,7  عرض النطاق: kHz 2,885 = Hz 2 885 | 2K89R7BCW |
| .2 المهاتفة (نوعية تجارية) | | | |
| مهاتفة، نطاق جانبي مزدوج (قناة وحيدة) | *Bn* = 2*M* | *M* = 3 000  عرض النطاق: kHz 6 = Hz 6 000 | 6K00A3EJN |
| مهاتفة، نطاق جانبي وحيد، موجة حاملة تامة (قناة وحيدة) | *Bn* = *M* | *M* = 3 000  عرض النطاق: kHz 3 = Hz 3 000 | 3K00H3EJN |
| مهاتفة، نطاق جانبي وحيد، موجة حاملة مكبوتة (قناة وحيدة) | *Bn* = *M* أدنى تردد للتشكيل | *M* = 3 000  أدنى تردد للتشكيل Hz 300 =  عرض النطاق: kHz 2,7 = Hz 2 700 | 2K70J3EJN |
| مهاتفة بإشارات منفصلة مشكلة بالتردد للتحكم في سوية الإشارة الصوتية المشكلة نطاق جانبي وحيد، موجة حاملة مخفضة (Lincompex) (قناة وحيدة) | *Bn* = *M* | أقصى تردد للتحكم Hz 2 990 =  *M* = 2 990  عرض النطاق: kHz 2,99 = Hz 2 990 | 2K99R3ELN |
| مهاتفة بجهاز السرية، نطاق جانبي وحيد، موجة حاملة مكبوتة (قناتان أو أكثر) | *Bn* = *Nc M* أدنى تردد للتشكيل في القناة الأدنى | *Nc* = 2  *M* = 3 000  أدنى تردد للتشكيل = Hz 250  عرض النطاق: kHz 5,75 = Hz 5 750 | 5K75J8EKF |
| المهاتفة، نطاق جانبي مستقل (قناتان أو أكثر) | *Bn* = مجموع *M* لكل نطاق جانبي | قناتان  *M* = 3 000  عرض النطاق: kHz 6 = Hz 6 000 | 6K00B8EJN |
| .3 الإذاعة الصوتية | | | |
| الإذاعة الصوتية، نطاق جانبي مزدوج | *Bn* = 2*M*  يمكن أن تتراوح *M* بين 4 000 و10 000 حسب النوعية المنشودة | الكلام والموسيقى  *M* = 4 000  عرض النطاق: kHz 8 = Hz 8 000 | 8K00A3EGN |
| الإذاعة الصوتية، نطاق جانبي وحيد، موجة حاملة مخفضة (قناة وحيدة) | *Bn* = *M*  يمكن أن تتراوح *M* بين 4 000 و10 000 حسب النوعية المنشودة | الكلام والموسيقى  *M* = 4 000  عرض النطاق: kHz 4 = Hz 4 000 | 4K00R3EGN |
| الإذاعة الصوتية، نطاق جانبي وحيد، حاملة مكبوتة | *Bn* = *M* أدنى تردد للتشكيل | الكلام والموسيقى  *M* = 4 500  أدنى تردد للتشكيل = Hz 50  عرض النطاق: kHz 4,45 = Hz 4 450 | 4K45J3EGN |
| .4 التلفزيون | | | |
| التلفزيون والصورة والصوت | انظر وثائق توصيات قطاع الاتصالات الراديوية ذات الصلة من أجل عروض نطاق أنظمة التلفزيون شائعة الاستعمال | عدد الخطوط: 625  عرض النطاق الفيديوي الاسمي =MHz 5  حاملة الصوت بالنسبة إلى حاملة الصورة: MHz 5,5  عرض النطاق الإجمالي للصورة: MHz 6,25  عرض النطاق الصوتي FM بما فيه النطاقات الحارسة: kHz 750  عرض نطاق القناة RF: MHz 7 | 6M25C3F--  750KF3EGN |
| .5 الفاكس | | | |
| الفاكس التماثلي بتشكيل تردد الحاملة الفرعية لبث بنطاق جانبي وحيد، الموجة الحاملة مخفضة، غير ملون | *Bn* = +*C* + *DK*  *K* = 1,1  (قيمة نمطية) | 1 100 = *N* مما يقابل دليلاً للتعاون يبلغ 352 وسرعة لدوران الأسطوانة يبلغ 60 دورة في الدقيقة. ودليل التعاون هو ناتج قطر الإسطوانة وعدد خطوط طول كل وحدة.  1 900 = *C*  Hz 400 = *D*  عرض النطاق: kHz 2,89 = Hz 2 890 | 2K89R3CMN |
| الفاكس التماثلي؛  تشكيل تردد حاملة فرعية للتردد السمعي تشكل الموجة الحاملة الرئيسية، نطاق جانبي وحيد، موجة حاملة مكبوتة | *Bn* = 2*M* + 2*DK*  *M* =  *K* = 1,1  (قيمة نمطية) | *N* = 1 100  *D* = Hz 400  عرض النطاق: kHz 1,98 = Hz 1 980 | 1K98J3C -- |
| .6 بث مركب | | | |
| نطاق جانبي مزدوج، وصلة راديوية للتلفزيون | *Bn* = 2*C* + 2*M* + 2*D* | ترددات فيديوية لا تتعدى MHz 5، الصوت على موجة حاملة فرعية ذات MHz 6,5 مشكلة بالتردد،  انحراف الحاملة الفرعية = kHz 50  *C* = 6,5 × 610  *D* = 50 × 310 Hz  *M* = 15 000  عرض النطاق: (13,3 × 610 Hz  = 13,13 MHz) | 13M1A8W -- |
| نطاق جانبي مزدوج، نظام ترحيل راديوي، تعدد إرسال بتقسيم التردد | *Bn* = 2*M* | 10 قنوات صوتية تشغل النطاق الأساسي بين kHz 1 وkHz 164  *M* = 164 000  عرض النطاق: kHz 328 = Hz 328 000 | 328KA8E -- |
| نطاق جانبي مزدوج للمنار VOR بالمهاتفة VOR): منار راديوي بموجات مترية في جميع الاتجاهات) | *Bn* = 2*Cmax* + 2*M* + 2*DK*  *K* = 1  (قيمة نمطية) | تشكل الحاملة الرئيسية بواسطة:  - موجة حاملة فرعية ذات Hz 30  - موجة حاملة ناتجة عن تردد نغمة  ذي Hz 9 960  - قناة هاتفية  - نغمة ذات Hz 1 020 مسخرة لتعرف الهوية المستمر بالمورس  *Cmax* = 9 960  *M* = 30  *D* = 480 Hz  عرض النطاق: kHz 20,94 = Hz 20 940 | 20K9A9WWF |
| عروض نطاق مستقلة؛ عدة قنوات برقية مع تصحيح للأخطاء وعدة قنوات هاتفية بجهاز السرية؛ تعدد إرسال بتقسيم التردد | *Bn* = مجموع *M* لكل نطاق جانبي | في العادة، تشغل الأنظمة المركبة وفقاً للترتيبات المقيسة للقنوات  (مثلاً التوصية ITU-R F.348)  فيما يخص 3 قنوات هاتفية و15 قناة برقية، يكون عرض النطاق اللازم:  kHz 12 = Hz 12 000 | 12K0B9WWF |
| 7. بث إشارات التردد المعياري والتوقيت  1.7 الترددات العالية (الصوتية) | | | |
| إعلانات صوتية، نطاق جانبي مزدوج | *2M = Bn* | كلام  *M*= 4 000  عرض النطاق: kHz 8 = Hz 8 000 | 8K00A3XGN |
| 2.7 الترددات العالية (الشفرة الزمنية) | | | |
| شفرة زمنية مماثلة للإبراق | *Bn = 2M + BK* | 1/s = *B*  1 = *M*  5 = *K*  عروض النطاق: Hz 7 | 7H00A2XAN |
| 3.7 الترددات المنخفضة (الشفرة الزمنية) | | | |
| شفرة زمنية مماثلة للإبراق | *Bn = 2M + BK* | 1/s = *B*  1 = *M*  3 = *K*  عروض النطاق: Hz 5 | 5H00A2XAN |
| **III-A. تشكيل التردد** | | | |
| .1 إشارة تتضمن معلومات مكماة أو رقمية | | | |
| إبراق دون تصحيح الأخطاء (قناة وحيدة) | *Bn* = 2*M* + 2*DK*  *M* =  *K* = 1,2  (قيمة نمطية) | *B* = 100  *D* = Hz 85 (الزحزحة Hz 170)  عرض النطاق: Hz 304 | 304HF1BBN |
| إبراق بطباعة مباشرة ذات نطاق ضيق، مع تصحيح الأخطاء (قناة وحيدة) | *Bn* = 2*M* + 2*DK*  *M* =  *K* = 1,2  (قيمة نمطية) | *B* = 100  *D* = Hz 85 (الزحزحة Hz 170)  عرض النطاق: Hz 304 | 304HF1BCN |
| إشارة نداء انتقائي | *Bn* = 2*M* + 2*DK*  *M* =  *K* = 1,2  (قيمة نمطية) | *B* = 100  *D* = Hz 85 (الزحزحة Hz 170)  عرض النطاق: Hz 304 | 304HF1BCN |
| إبراق مزدوج رباعي الترددات | *Bn* = 2*M* + 2*DK*  *B*: معدل تشكيل (Bd) أسرع قناة. إذا كانت القنوات متزامنة:  *M* =  (وإلا فإن2*B* = *M* )  1,1 = *K*  (قيمة نمطية) | التباعد بين الترددات المتجاورة = Hz 400  قنوات متزامنة  *B* = 100  *M* = 50  *D* = 600 Hz  عرض النطاق: kHz 1,42 = Hz 1 420 | 1K42F7BDX |
| .2 المهاتفة (نوعية تجارية) | | | |
| المهاتفة التجارية | *Bn* = 2*M* + 2*DK*  *K* = 1  (قيمة نمطية لكن، في بعض الحالات، قد تكون هناك حاجة إلى قيم *K* أعلى) | لحالة متوسطة للمهاتفة التجارية  *D* = 5 000 Hz  *M* = 3 000  عرض النطاق: kHz 16 = Hz 16 000 | 16K0F3EJN |
| .3 الإذاعة الصوتية | | | |
| الإذاعة الصوتية | *Bn* = 2*M* + 2*DK*  *K* = 1  (قيمة نمطية) | غير مجسم  *D* = Hz 75 000  *M* = 15 000  عرض النطاق: kHz 180 = Hz 180 000 | 180KF3EGN |
| .4 الفاكس | | | |
| فاكس بتشكيل مباشر لتردد الموجة الحاملة؛ غير ملون | *Bn* = 2*M* + 2*DK*  *M* =  *K* = 1,1  (قيمة نمطية) | 1 100 = *N* عنصر في الثانية  *D* = 400 Hz  عرض النطاق: kHz 1,98 = Hz 1 980 | 1K98F1C -- |
| الفاكس التماثلية | *Bn* = 2*M* + 2*DK*  *M* =  *K* = 1,1  (قيمة نمطية) | 1 100 = *N* عنصر في الثانية  *D* = 400 Hz  عرض النطاق: kHz 1,98 = Hz 1 980 | 1K98F3C -- |
| .5 البث المركب (انظر الجدول III-B) | | | |
| نظام مرحل راديوي، تعدد إرسال بتقسيم التردد | *Bn* = 2*fp* + 2*DK*  *K* = 1  (قيمة نمطية) | 60 قناة هاتفية تشغل النطاق الأساسي بين kHz 60 وkHz 300؛ القيمة الفعالة (rms) لانحراف كل موجة: kHz 200؛ موجة الاستمرار الدليلة عند kHz 331 تؤدي إلى انحراف فعال للموجة الحاملة الرئيسية يبلغ kHz 100.  *D* = 200 × 310 × 3,76 × 2,02  = 1,52 × 610 Hz  *fp =* 0,331 × 610 Hz  عرض النطاق:  MHz 3,702 = Hz 610 × 3,702 | 3M70F8EJF |
| نظام مرحل راديوي، تعدد إرسال بتقسيم التردد | *Bn* = 2*M* + 2*DK*  *K* = 1  (قيمة نمطية) | 960 قناة هاتفية تشغل النطاق الأساسي بين kHz 60 وkHz 4 028؛ القيمة الفعالة (rms) لانحراف كل موجة: kHz 200؛ موجة الاستمرار الموجة الدليلة عند kHz 4 715 تؤدي إلى انحراف فعال  للموجة الحاملة الرئيسية يبلغ kHz 140.  *D* = 200 × 310 × 3,76 × 5,5 = 4,13 × 610 Hz *M* = 4,028 × 610 *fp =* 4,715 × 610 (2*M* +2*DK*)< 2 *fp* عرض النطاق:  16,32 × 610 Hz = 16,32 MHz | 16M3F8EJF |
| نظام مرحل راديوي، تعدد إرسال بتقسيم التردد | *Bn* = 2*fp* | 600 قناة هاتفية تشغل النطاق الأساسي بين kHz 60 وkHz 2 540؛ القيمة الفعالة (rms) لانحراف كل موجة: kHz 200؛ موجة الاستمرار الدليلة عند kHz 8 500 تؤدي إلى انحراف فعال للحاملة الرئيسية  يبلغ kHz 140.  *D* = 200 × 310 × 3,76 × 4,36 = 3,28 × 610 Hz *M* = 2,54 × 610 *K* = 1 *fp =* 8,5 × 610 2*M)* + > (2*DK*  2*fp* عرض النطاق: 17 × 610 Hz = 17 MHz | 17M0F8EJF |
| الإذاعة الراديوية الصوتية المجسمة مع حاملة فرعية هاتفية مساعدة معددة الإرسال | *Bn* = 2*M* + 2*DK*  *K* = 1  (قيمة نمطية) | نظام بتردد دليلي؛  *M* = 75 000  *D* = 75 000 Hz  عرض النطاق: kHz 300 = Hz 300 000 | 300KF8EHF |

|  |  |
| --- | --- |
| III-B. عامل الضرب الواجب استعماله لحساب *D*، انحراف تردد الذروة، في البث متعدد القنوات بتشكيل التردد وتعدد الإرسال بتقسيم التردد (FM-FDM) | |
| بالنسبة للأنظمة FM-FDM يكون عرض النطاق:  *Bn* = 2*M* + 2*DK*  تحسب قيمة *D*، أو انحراف تردد الذروة في المعادلات من أجل *Bn* بضرب القيمة الفعالة لانحراف كل موجة في "عامل الضرب" الوارد أدناه.  في حالة وجود موجة استمرار دليلة بتردد *fp* فوق أقصى تردد للتشكيل *M*، تتخذ المعادلة العامة الشكل التالي:  *Bn* = 2*fp* + 2*DK*  إذا كان دليل تشكيل الموجة الحاملة الرئيسية الناتج عن الموجة الدليلة يقل عن 0,25 وكانت القيمة الفعالة لانحراف تردد الحاملة الرئيسية الناتجة عن الموجة الدليلة أقل من %70 من القيمة الفعلية لانحراف كل قناة أو مساوية لها، تتخذ المعادلة العامة شكل المعادلة التي تعطي أكبر قيمة من بين المعادلتين التاليتين:  *Bn* = 2*fp* أو *Bn* = 2*M* + 2*DK*  أيهما أكبر. | |
|  | عامل الضرب (1) |
| عدد القنوات الهاتفية  *Nc* | |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | القيمة بالوحدة dB فوق السوية مرجعية التشكيل |  | |  | 20 |  |   (عامل الذروة) × antilog |
| 3 > *Nc* > 12 | |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | قيمة بالوحدة dB يحددها صانع التجهيزات أو حامل رخصة المحطة، شرط موافقة الإدارة |  | |  | 20 |  |   4,47 × antilog |
| 12 ≥ *Nc* > 60 |  |
| عامل الضرب(2) | |
| عدد القنوات الهاتفية *Nc* | |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | القيمة بالوحدة dB فوق السوية مرجعية التشكيل |  | |  | 20 |  |   (عامل الذروة) × مقابل اللوغاريتم |
| 60 ≥ *Nc* > 240 |  |
| *Nc* 240 ≥ |  |

(1) في هذا الجدول يقابل عاملا الضرب 3,76 و4,47 عوامل ذروة ذوي 11,5 وdB 13,0، على التوالي.

(2) في هذا الجدول يقابل عامل الضرب 3,76 عوامل ذروة ذوي 11,5 dB.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| وصف | عرض النطاق اللازم | | مقصد |
| البث | المعادلة | عينة من الحساب | البث |
| **.IV التشكيل النبضي** | | | |
| .1 الرادار | | | |
| بث نبضي غير مشكل | تتوقف *K* على نسبة مدة النبضة إلى وقت صعود النبضة. وتقع قيمتها على العموم بين 1 و10 وفي كثير من الحالات ليست بحاجة إلى تجاوز 6 | رادار أولي  درجة استبانة المسافة = m 150  *K* = 1,5 (نبضة مثلثة حيث *t* ~ *tr*، لا يؤخذ في الاعتبار سوى أقوى المكونات حتى dB 27)  ومن ثم"      10–6 s  1   عرض النطاق: MHz 3 = Hz 610 × 3 | 3M00P0NAN |
| .2 البث المركب | | | |
| نظام مرحل راديوي | *K* = 1,6 | نبضات بتشكيل الموضع بنطاق أساسي ذي 36 قناة صوتية؛ مدة نبضة الاتساع النصفي = s 0,4  عرض النطاق: 8 × 610 Hz = 8 MHz  (عرض النطاق المستقل عن عدد القنوات الهاتفية) | 8M00M7EJT |
| 3. الإشارات المعيارية للتردد والزمن  1.3 الترددات العالية (رشقة النغمة) | | | |
| العلامات المستخدمة لقياس الحقب الزمنية | *Bn* = 2*/tR* | *tr* = ms 1  عرض النطاق: kHz 2 = Hz 2 000 | 2K00K2XAN |
| 2.3 الترددات المنخفضة | | | |
| الحافة الأمامية للشفرة الزمنية المستخدمة في قياس الحقب الزمنية | *Bn* = 2*/tR* | *tr* = ms 1  عرض النطاق: kHz 2 = Hz 2 000 | 2K00K2XAN |
| **.V متفرقات** | | | |
| تعدد الإرسال بتقسيم تعامدي للتردد (OFDM) أو تعدد الإرسال بتقسيم تعامدي للتردد المشفر (COFDM) | *Bn* = *Ns*∙*K* | تستعمل 53 موجة حاملة فرعية فعالة، يفصل بينها kHz 312,5 باستثناء (53 = *K* و kHz 312,5 = *N*s). ويمكن أن تكون الموجات الحاملة الفرعية للبيانات عبارة عن تشكيل إبراق بزحزحة الطور ثنائي الحالة (BPSK) أو تشكيل تربيعي بزحزحة الطور (QPSK) أو تشغيل الاتساع التربيعي (QAM)  MHz 16,6 = 53 × kHz 312,5 = *Bn* | 16M6W7D |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_