الاتحـــــاد الـــدولـــــي للاتصـــــــالات

ITU-T G.992.5

(2005/01)

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة G: أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية

الأقسام الرقمية وأنظمة الخطوط الرقمية – شبكات النفاذ

المرسلات – المستقبلات في الخط الرقمي اللاتناظري للمشترك (ADSL) – ADSL2 بعرض نطاق ممتد (ADSL2+)

التوصيـــة ITU-T G.992.5

الاتحاد الدولي للاتصالات

توصيات السلسلة G الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية

التوصيلات والدارات الهاتفية الدولية	G.199 – G.100
الخصائص العامة المشتركة لكل الأنظمة التماثلية بموجات حاملة	G.299 – G.200
الخصائص الفردية للأنظمة الهاتفية الدولية بموجات حاملة على خطوط معدنية	G.399 – G.300
الخصائص العامة للأنظمة الهاتفية الدولية الراديوية أو الساتلية والتوصيل البيني مع الأنظمة على خطوط معدنية	G.449 – G.400
تنسيق المهاتفة الراديوية والمهاتفة السلكية	G.499 – G.450
خصائص وسائط الإرسال	G.699 – G.600
تجهيزات مطرافية رقمية	G.799 – G.700
الشبكات الرقمية	G.899 – G.800
الأقسام الرقمية وأنظمة الخطوط الرقمية	G.999 – G.900
اعتبارات عامة	G.909 – G.900
معلمات لأنظمة كبلات الألياف البصرية	G.919 – G.910
الأقسام الرقمية في معدلات بتات تراتبية على أساس معدل 2048 kbit/s	G.929 – G.920
أنظمة الإرسال بالخطوط الرقمية الكبلية بمعدلات بتات غير تراتبية	G.939 – G.930
أنظمة الخطوط الرقمية التي توفرها حاملات تعدد الإرسال بتقسيم التردد (FDM)	G.949 – G.940
أنظمة الخطوط الرقمية	G.959 – G.950
أنظمة الأقسام الرقمية والإرسال الرقمي لنفاذ الزبائن إلى الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (ISDN)	G.969 – G.960
أنظمة الكبلات البحرية للألياف البصرية	G.979 – G.970
أنظمة الخطوط البصرية للشبكات المحلية ولشبكات النفاذ	G.989 – G.980
شبكات النفاذ	**G.999 – G.990**
نوعية الخدمة وأداء الإرسال – الجوانب العامة والجوانب المتعلقة بالمستعمل	G.1999 – G.1000
خصائص وسائط الإرسال	G.6999 – G.6000
تجهيزات مطرافية رقمية	G.7999 – G.7000
الشبكات الرقمية	G.8999 – G.8000

يرجى الرجوع إلى قائمة التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات للحصول على مزيد من التفاصيل.

المرسلات – المستقبلات في الخط الرقمي اللاتناظري للمشترك (ADSL) – ADSL2 بعرض نطاق ممتد (ADSL2+)

ملخص

تصف هذه التوصية المرسلات – المستقبلات في الخط الرقمي اللاتناظري للمشترك (ADSL) على زوج معدني مجدول يسمح بإرسال المعطيات بسرعة عالية بين طرف مشغل الشبكة (ATU-C) وطرف المشترك (ATU-R) وذلك باستعمال عرض نطاق ممتد. وتحدد هذه التوصية قنوات حمالة متنوعة مصاحبة لقناة أو لقناتين من الخدمات الأخرى أو بدون خدمة تحتية، ويتوقف ذلك على البيئة:

1) إرسال آني على نفس الزوج لإشارات الخط ADSL مع خدمة النطاق الصوتي؛

2) إرسال آني على نفس الزوج لإشارات الخط ADSL مع خدمات الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (ISDN) (انظر التذييل I أو التذييل II في التوصية G.961[1]))؛

3) إرسال الخط ADSL بدون خدمة تحتية، يتوخى الاستعمال الأمثل للنشر مع خدمة ADSL على خدمة النطاق الصوتي على نفس كبل الربط؛

4) إرسال الخط ADSL بدون خدمة تحتية، يتوخى الاستعمال الأمثل للانتشار مع خدمة ADSL على شبكة ISDN على نفس كبل الربط؛

5) إرسال آني للخط ADSL مع عرض نطاق ممتد باتجاه المنبع على نفس الزوج مع خدمة النطاق الصوتي.

تخضع مسألة إرسال الخط ADSL العامل على نفس الزوج مع الخدمات في النطاق الصوتي في بيئة خدمات وصلة تعدد الإرسال بضغط الزمن في الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (TCM-ISDN) (انظر التذييل III في التوصية G.961[1]) على زوج مجاور، لمزيد من الدراسة.

وتحدد هذه التوصية خصائص الطبقة المادية للسطح البيني لعرض النطاق الممتد للخط الرقمي اللاتناظري للمشترك (ADSL) مع العرى المعدنية. ومقارنة بالمرسل – المستقبل ADSL2 المعرف في توصية قطاع تقييس الاتصالات ITU-T G.992.3 [5]، تستعمل أساليب التشغيل عرض نطاق مزدوج باتجاه المصب. وعندما يكون التشغيل على نفس الزوج لخدمات النطاق الصوتي، يحدد أسلوب تشغيل إضافي باستعمال عرض نطاق مزدوج باتجاه المنبع.

وقد كتبت هذه التوصية لكي تساعد على ضمان توفير السطح البيني والتشغيل البيني المناسبين لوحدتي الإرسال على ADSL عند طرف المشترك (ATU-R) وعند طرف مشغل الشبكة (ATU-C) وكذلك لتحديد مقدرة نقل هاتين الوحدتين على النقل. ويكفل التشغيل المناسب عندما تكون هاتان الوحدتان مصنعتين ومتوفرتين بشكل منفصل. ويستعمل زوج واحد مجدول من أسلاك الهاتف لربط وحدة طرف المشترك (ATU-C) ووحدة طرف المشغل (ATU-R). ويجب أن تتعامل وحدات إرسال ADSL مع أزواج أسلاك متنوعة الخصائص ومع أوجه القصور المعتادة (كاللغط والضوضاء).

تستطيع وحدة إرسال ADSL بعرض نطاق ممتد (ADSL2+ + مرسل/مستقبل) إرسال جميع ما يلي في آن معاً: عدد من حمالات الأرتال باتجاه المنبع، وعدد من حمالات الأرتال باتجاه المصب، وقناة إرسال مزدوج في النطاق الأساسي POTS/ISDN، ومعدل إضافي لترتيل الخط ADSL، والتحكم في الأخطاء والتشغيل والصيانة. وتدعم الأنظمة معدل

معطيات صافي قدره 16 Mbit/s في اتجاه المصب و800 kbit/s في اتجاه المنبع. والدعم لمعدل معطيات صافي أعلى من 16 Mbit/s باتجاه المصب ومعدل معطيات صافي أعلى من 800 kbit/s باتجاه المنبع، اختياري.

وتتضمن التوصية متطلبات إلزامية وتوصيات وخيارات: ويشار إليها بتعبير صيغة مستقبل الأمر shall وصيغ الأمر الأخرى مثل ينبغي "should" أو يجوز "may" على التوالي. أما تعبير مستقبل الأمر "سوف" "will" فلا تستخدم إلاّ للدلالة على أحداث ستجري في ظل ظروف معينة. وقد صيغت هذه التوصية كنص للاستعاضة عن توصية قطاع تقييس الاتصالات G.992.3، وبالنسبة للبنود التي تم تغييرها، تتضمن هذه التوصية النص الكامل البديل (ما لم يذكر خلاف ذلك صراحة). أما بالنسبة للبنود التي لم يدخل عليها تغيير، لا تتضمن هذه التوصية سوى عنوان البند مع الإشارة إلى التوصية ITU-T G.992.3.

تحدد هذه التوصية العديد من المقدرات والخصائص الخيارية:

- نقل بأسلوب النقل المتزامن STM و/أو بأسلوب النقل غير المتزامن ATM و/أو الرزم؛
- نقل مرجع التوقيت في الشبكة؛
- حمالات متعددة للأرتال؛
- إجراء تدميث قصير؛
- توزيع دينامي للمعدل؛
- تكييف بمعدل شفاف.

وتستهدف هذه التوصية، عن طريق التفاوض خلال طور التدميث، إلى ملائمة بنية المستعمل، والتشغيل البيني بين المرسلات–المستقبلات المتقيدة بهذه التوصية وكذلك بين المرسلات–المستقبلات التي تستعمل تجميعات مختلفة من الخيارات.

سرد تاريخي

تصف هذه التوصية مرسلات–مستقبلات ADSL2 بعرض نطاق ممتد (ADSL2+) باعتبارها تحل محل الخط ADSL من الجيل الثاني (ADSL2 الواردة في التوصية ITU-T G.992.3).

وقد كتبت هذه التوصية لتوفير خصائص إضافية تتعلق بالتوصية ITU-T G.992.3. وقد اعتمدت هذه الأخيرة في 29 يوليو 2002. وكان في الإمكان تحديد العديد من التحسينات الممكنة لتوفير معالجة أفضل لمعدلات المعطيات العالية في العرى الأقصر والأطول مدى لمعدلات المعطيات العالية. وتيسر هذه التوصية خصائص جديدة للسطح البيني U مع الخط ADSL، بما في ذلك التحسينات التي أمكن تحديدها، والتي يعتبر قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات أنها ستكون مفيدة للغاية لصناعة خطوط ADSL.

بالنسبة للتوصية ITU-T G.992.3، أضيفت خاصية الخدمة التالية المرتبطة بالتطبيق:

- دعم محسن للخدمات التي تتطلب معدل معطيات عال باتجاه المصب (أي الخدمات الترفيهية عريضة النطاق).

بالنسبة للتوصية ITU-T G.992.3، أضيفت الخاصية المرتبطة بخدمة PMS-TC:

- دعم أقصاه 3 كلمات لمشفر ريد–سولومون لكل رمز؛

بالنسبة للتوصية ITU-T G.992.3، أضيفت الخواص التالية المرتبطة بمعامل تشتت أسلوب الاستقطاب PMD:

- عرض نطاق ممتد باتجاه المصب قدره 2.208 MHz (512 حاملة فرعية) لجميع أساليب التشغيل (خدمة المهاتفة التقليدية POTS/ خدمات الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (ISDN)/أسلوب رقمي كلي)؛

- التحكم الطيفي باتجاه المصب عند النقطة المرجعية U-C بأقصى إرسال فردي PSD لكل حاملة فرعية، تحت رقابة المشغل بواسطة المنفذ الأساسي CO-BIM، مما يسمح بتشكيل يتفق مع المتطلبات الإقليمية (أي أمريكا الشمالية، أو أوربا أو اليابان)، ومخططات الانتشار (وعلى سبيل المثال مفتاح محلي CO أو بعيد)؛

- قولبة الطيف باتجاه المصب خلال الطور النشيط (كثافة طيفية لقدرة الإرسال PSD المشكلة في نطاق التمرير، أي غير منتظمة) لتحسين مرونة كثافة إرسال PSD باتجاه المصب.

ومن خلال التفاوض أثناء التدميث، يمكن تحديد مقدرة التجهيزات لدعم هذه التوصية وسائر توصيات ADSL من السلسلة G.992.x. ولأسباب تتعلق بالتشغيل البيني، يجوز للتجهيزات أن تختار دعم توصيات متعددة، بحيث يمكن أن تتكيف مع أسلوب التشغيل الذي تدعمه تجهيزات الطرف البعيد.

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 15 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 13 يناير 2005 على التوصية ITU-T G.995.5 بموجب الإجراء المحدد في التوصية A.8.

تمهيـــد

الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة متخصصة للأمم المتحدة في ميدان الاتصالات. وقطاع تقييس الاتصالات (ITU-T) هو هيئة دائمة في الاتحاد الدولي للاتصالات. وهو مسؤول عن دراسة المسائل التقنية والمسائل المتعلقة بالتشغيل والتعريفة، وإصدار التوصيات بشأنها بغرض تقييس الاتصالات على الصعيد العالمي.

وتحدد الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات (WTSA)، التي تجتمع مرة كل أربع سنوات، المواضيع التي يجب أن تدرسها لجان الدراسات التابعة لقطاع تقييس الاتصالات وأن تُصدر توصيات بشأنها.

وتتم الموافقة على هذه التوصيات وفقاً للإجراء الموضح في القرار رقم 1 الصادر عن الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات.

وفي بعض مجالات تكنولوجيا المعلومات التي تقع ضمن اختصاص قطاع تقييس الاتصالات، تعد المعايير اللازمة على أساس التعاون مع المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) واللجنة الكهرتقنية الدولية (IEC).

ملاحظة

تستخدم كلمة "الإدارة" في هذه التوصية لتدل بصورة موجزة سواء على إدارة اتصالات أو على وكالة تشغيل معترف بها.

والتقيد بهذه التوصية اختياري. غير أنها قد تضم بعض الأحكام الإلزامية (بهدف تأمين قابلية التشغيل البيني والتطبيق مثلاً). ويعتبر التقيّد بهذه التوصية حاصلاً عندما يتم التقيّد بجميع هذه الأحكام الإلزامية. ويستخدم فعل "يجب" وصيغ ملزمة أخرى مثل فعل "ينبغي" وصيغها النافية للتعبير عن متطلبات معينة، ولا يعني استعمال هذه الصيغ أن التقيّد بهذه التوصية إلزامي.

حقوق الملكية الفكرية

يسترعي الاتحاد الانتباه إلى أن تطبيق هذه التوصية أو تنفيذها قد يستلزم استعمال حق من حقوق الملكية الفكرية. ولا يتخذ الاتحاد أي موقف من القرائن المتعلقة بحقوق الملكية الفكرية أو صلاحيتها أو نطاق تطبيقها سواء طالب بها عضو من أعضاء الاتحاد أو طرف آخر لا تشمله عملية إعداد التوصيات.

وعند الموافقة على هذه التوصية، كان الاتحاد قد تلقى إخطاراً بملكية فكرية تحميها براءات الاختراع يمكن المطالبة بها لتنفيذ هذه التوصية. ومع ذلك، ونظراً إلى أن هذه المعلومات قد لا تكون هي الأحدث، يوصى المسؤولون عن تنفيذ هذه التوصية بالاطلاع على قاعدة المعطيات الخاصة ببراءات الاختراع في مكتب تقييس الاتصالات (TSB).

© ITU 2005

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز استنساخ أي جزء من هذه المنشورة بأي وسيلة كانت إلا بإذن خطي مسبق من الاتحاد الدولي للاتصالات.

جدول المحتويات

الصفحة

1 نطاق التطبيق 1

2 المراجع 2

3 تعاريف 3

4 المختصرات 3

5 النماذج المرجعية 3

6 وظيفة ملاءمة الإرسال الخاصة ببروتوكول النقل (TPS-TC) 3

7 وظيفة ملاءمة الإرسال الخاصة بالوسيط المادي (PMS-TC) 3

1.7 مقدرات النقل 3

2.7 وظائف إضافية 3

3.7 إشارات وبدائيات السطح البيني للقدرة 3

4.7 مخطط القدرة وإشارات النقطة المرجعية الداخلية 3

5.7 معلمات التحكم 4

6.7 بنية الرتل 5

7.7 إجراءات مستوي المعطيات 5

8.7 إجراءات مستوي التحكم 5

9.7 إجراءات مستوي الإدارة 5

10.7 إجراءات التدميث 6

11.7 إعادة التشكيل على الخط 6

12.7 أسلوب إدارة القدرة 6

8 وظيفة تتوقف على الوسط المادي 6

1.8 مقدرات النقل 6

2.8 وظائف إضافية 6

3.8 إشارات وبدائيات السطح البيني للقدرة 6

4.8 مخطط القدرة وإشارات النقطة المرجعية الداخلية 6

5.8 معلمات التحكم 6

6.8 مشفر الكوكبة لرموز المعطيات 16

7.8 مشفر الكوكبة لرموز التزامن ولخرج الحالة L2 16

8.8 التشكيل 16

9.8 المدى الدينامي للمرسل 19

10.8 الأقنعة الطيفية للمرسل 19

11.8 إجراءات مستوي التحكم 19

12.8 إجراءات الخطة الإدارية 19

13.8 إجراءات التدميث 19

15.8 إجراءات أسلوب تشخيص العروة 42

16.8 إعادة التشكيل على الخط لوظيفة PMD 50

17.8 إدارة القدرة في وظيفة الطبقة الفرعية PMD 50

9 وظائف التقارب الخاصة ببروتوكول إدارة (MPS-TC) 50
1.9 وظائف النقل 50
2.9 الوظائف الإضافية 51
3.9 إشارات وبدائيات السطح البيني للفدرة 51
4.9 إجراءات الخطة الإدارية 51
5.9 إدارة القدرة 58
10 السلوك الدينامي 58
الملحق A المتطلبات الخاصة بنظام ADSL يعمل في نطاق ترددات أعلى من ترددات خدمة المهاتفة التقليدية (POTS) 59
1.A الخصائص الوظيفة للوحدة ATU-C (تتعلق بالبند 8) 59
2.A الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-R (تتعلق بالبند 8) 64
3.A التدميث 68
4.A الخصائص الكهربائية 68
الملحق B المتطلبات الخاصة بنظام ADSL يعمل في نطاقات تردد أعلى من تردد الشبكة الرقمية متعددة الخدمات (ISDN) كما هي معرفة في التذييلين I وII بالتوصية ITU-T G.961 69
1.B الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-C (تتعلق بالبند 8) 69
2.B الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-R (تتعلق بالبند 8) 74
3.B التدميث 78
4.B الخصائص الكهربائية 78
الملحق C المواصفات الخاصة بنظام ADSL يعمل على نفس الكبل مع وصلة الشبكة ISDN كما يعرفها التذييل III بالتوصية ITU-T G.961 79
الملحق D مخططات للحالتين ATC-C و ATU-R 79
الملحق E أجهزة الفلق بين الخدمة الهاتفية التقليدية (POTS) والنفاذ الأساسي على الشبكة ISDN-BA 79
الملحق F متطلبات أداء الوحدة ATU-x في الإقليم A (أمريكا الشمالية) 79
1.F متطلبات أداء الخط ADSL على المهاتفة التقليدية (POTS) (الملحق A) 79
2.F متطلبات أداء الخط ADSL للتشغيل بأسلوب رقمي كلي (الملحق I) 79
3.F متطلبات الأداء لتشغيل الخط ADSL عبر خدمة المهاتفة التقليدية (POTS)، مع عرض نطاق ممتد باتجاه المنبع (الملحق L) 79
الملحق G متطلبات أداء الوحدة ATU-x في الإقليم B (أوروبا) 80
1.G متطلبات أداء الخط ADSL على المهاتفة التقليدية (الملحق A) 80
2.G متطلبات أداء الخط ADSL على الشبكة ISDN (الملحق B) 80
3.G متطلبات أداء الخط ADSL للتشغيل بأسلوب رقمي كلي (الملحق I) 80
4.G متطلبات أداء الخط ADSL للتشغيل بأسلوب رقمي كلي (الملحق J) 80
5.G متطلبات أداء الخط ADSL على المهاتفة التقليدية، مع عرض نطاق ممتد باتجاه المنبع (الملحق L) 80
الملحق Hالمتطلبات الخاصة بنظام متزامن لخط DSL متناظر (SSDSL) يعمل على نفس الكبل مع وصلة الشبكة ISDN كما يعرفها التذييل III بالتوصية ITU-T G.961 80
الملحق I خط ADSL بأسلوب رقمي كلي بملاءمة طيفية محسنة مع خط ADSL على خدمة المهاتفة التقليدية (POTS) 80
1.I الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-C (تتعلق بالبند 8) 81
2.I الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-R (تتعلق بالبند 8) 84
3.I التدميث 88

4.I الخصائص الكهربائية 88
الملحق J الخط ADSL بأسلوب كلي رقمي مع تحسين الملاءمة الطيفية مع الخط ADSL على الشبكة ISDN..... 88
1.J الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-C (تتعلق بالبند 8) 88
3.J التدميث 93
4.J الخصائص الكهربائية 95
الملحق K الأوصاف الوظيفية لتقارب الإرسال TPS-TC 96
الملحق L متروك خال عن عمد 97
الملحق M المتطلبات الخاصة بنظام ADSL بعرض نطاق ممتد باتجاه المنبع يعمل بترددات أعلى من ترددات خدمة المهاتفة التقليدية (POTS)..... 97
1.M الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-C (تتعلق بالبند 8) 97
2.M الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-R (تتعلق بالبند 8) 88
3.M التدميث 102
4.M الخصائص الكهربائية 105
التذييل I السطح البيني المنطقي لطبقة ATM بطبقة مادية 105
التذييل II المواءمة مع سائر تجهيزات مقر الزبون..... 105
التذييل III أثر تجهيزات الحماية الأولية على توازن الخط..... 105
التذييل IV قناع كثافة PSD الذي يتعين استعماله في حسابات القدرة مع قولبة الطيف في نطاق الإرسال..... 106
التذييل V القيود المتعلقة بالتأخر، وبالحماية من الضوضاء النبضية، وبمعدل المعطيات الإضافية وبمعدل المعطيات الصافي في التأريض 108
بيبليوغرافيا 111

المرسلات – المستقبلات في الخط الرقمي اللاتناظري للمشترك (ADSL) – ADSL2 بعرض نطاق ممتد (ADSL2+)

1 مجال التطبيق

يرجى الاطلاع على التوصية ITU-T G.995.1 لتبين العلاقة القائمة بين هذه التوصية وسائر توصيات السلسلة G.99x.

تصف هذه التوصية السطح البيني الموجود بين شبكات الاتصالات وتركيبات المشترك من حيث تفاعلها وخصائصها الكهربائية. وتنطبق متطلبات هذه التوصية على خط رقمي تناظري واحد للمشترك (ADSL).

يوفر الخط ADSL عدداً من القنوات الحمالة إلى جانب خدمات أخرى مثل:

- خدمة الخط ADSL على الزوج نفسه من خدمات النطاق الصوتي (وهي تشمل خدمتي المهاتفة التقليدية POTS والمعطيات في النطاق الصوتي). وتشغل الخدمة ADSL نطاق تردد يقع فوق خدمة النطاق الصوتي، ومنفصلاً عنه بعملية ترشيح؛
- خدمة الخط ADSL على الزوج نفسه من خدمة الشبكة ISDN، وفقاً للتعريف الوارد في التذييلين I وII بالتوصية G.961[1]. وتشغل خدمة الخط ADSL نطاق تردد يقع فوق خدمة الشبكة. ومنفصلاً عنها بعملية ترشيح؛
- خدمة الخط ADSL مع عرض نطاق موسع باتجاه المنبع، على الزوج نفسه من خدمات النطاق الصوتي (بما في ذلك خدمتي المهاتفة التقليدية POTS والمعطيات في النطاق الصوتي). وتشغل خدمة الخط ADSL نطاق تردد يقع فوق خدمة النطاق الصوتي ومنفصلاً عنه بعملية ترشيح.

ويوفر الخط ADSL كذلك مجموعة متنوعة من القنوات الحمالة بدون خدمات النطاق الأساسي (أي خدمة المهاتفة التقليدية (POTS) أو الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (ISDN) الموجودة على الزوج نفسه:

- خدمة الخط ADSL على زوج، مع مواءمة طيفية محسنة مع الخط ADSL على خط المهاتفة التقليدية (POTS) الموجود على زوج مجاور؛
- خدمة الخط ADSL على زوج، مع مواءمة طيفية محسنة مع الخط ADSL على الشبكة ISDN الموجودة على زوج مجاور.

وفي الاتجاه من شبكة المشغل إلى مقر المشترك (أي باتجاه المصب)، يمكن أن تشمل الأرتال الحمالة، أرتال حمالة منخفضة السرعة وأرتال حمالة عالية السرعة؛ وفي الاتجاه الآخر من مقر المشترك إلى المكتب المركزي (أي باتجاه المنبع) لا توفر سوى أرتال حمالة منخفضة السرعة.

وصمم نظام الإرسال لكي يعمل على زوج مجدول من سلكين من النحاس مع محدد قياس مختلط. وتستند هذه التوصية إلى استعمال زوج من النحاس بدون ملفات تحميل، لكن منشب التفرع مقبول في جميع الحالات باستثناء أوضاع غير معتادة معدودة.

ويخضع التشغيل على نفس الزوج مع خدمات النطاق الصوتي (أي POTS وخدمات معطيات النطاق الصوتي)، وخدمة TCM-ISDN وفقاً للتعريف الوارد في التذييل III بالتوصية G.961[1] على زوج مجاور، لمزيد من الدراسة.

ويمكن أن نطلع على عرض شامل للمرسلات–المستقبلات على خط المشترك الرقمي في التوصية G.995.1.

وتضطلع هذه التوصية، تحديداً، بما يلي:

- تحدد الطبقة الفرعية لتقارب الإرسال الخاص ببروتوكول النقل ATM وSTM ونقل الرزم عن طريق الأرتال الحمالة المتوفرة؛
- تحدد تجميعات من الخيارات ومدى من أجل الأرتال الحمالة المتوفرة؛
- تحدد شفرة الخط والتركيب الطيفي للإشارات التي ترسلها كلتا الوحدتين من طرف الشبكة ATU-C وطرف المشترك ATU-R؛
- تحدد إجراء التدميث للوحدتين ATU-C وATU-R؛
- تحدد إشارات الإرسال للوحدتين ATU-C وATU-R؛
- تصف تنظيم المعطيات المرسلة والمستقبلة في أرتال؛
- تحدد وظائف قناة التشغيل والصيانة OAM؛

وتصف التوصية في ملحقات منفصلة ما يلي:

- تصف الإرسال التقني المستعمل لتوفير النقل الآني، على زوج واحد مجدول، لخدمات النطاق الصوتي والأرتال الحمالة (ADSL على خدمة المهاتفة التقليدية (POTS) – الملحق A)؛
- تصف الإرسال التقني المستعمل لتوفير النقل الآني، على زوج واحد مجدول، لخدمات الشبكة ISDN وفقاً للتعريف في التذييلين I وII بالتوصية [1] G.961، مع القنوات الحمالة (الخط ADSL على الشبكة ISDN، الملحق B)؛
- تصف الإرسال التقني المستعمل لتوفير نقل الأرتال الحمالة فقط على زوج، بملاءمة طيفية محسنة مع الخط ADSL على خدمة POTS الموجود على الزوج المجاور (أسلوب رقمي كلي، الملحق I)؛
- تصف الإرسال التقني المستعمل لتوفير نقل الأرتال الحمالة فقط على زوج، بملاءمة طيفية محسنة مع الخط ADSL على الشبكة ISDN الموجود على زوج مجاور (أسلوب رقمي كلي، الملحق J)؛
- تصف الإرسال التقني المستعمل لتوفير النقل الآني لخدمات النطاق الصوتي والأرتال الحمالة للتشغيل على عرض نطاق باتجاه المنبع الممتد (EUADSL2+ على POTS، الملحق M) على زوج واحد مجدول.

تحدد هذه التوصية المجموعة الدنيا من المتطلبات اللازمة لتوفير إرسال آني مرض بين الشبكة والسطح البيني للمشترك على مختلف الأرتال الحمالة وسائر الخدمات مثل المهاتفة التقليدية وشبكة ISDN. وتتيح هذه التوصية لمقدمي خدمات الشبكة توسعاً في استعمال المرافق النحاسية المتاحة. وتحدد هذه التوصية أيضاً جميع جوانب الطبقة المادية اللازمة لضمان المواءمة بين التجهيزات في الشبكة والتجهيزات عن بعد. ويجوز تطبيق التجهيزات بوظائف وإجراءات إضافية.

2 المراجع

تتضمن التوصيات التالية لقطاع تقييس الاتصالات وغيرها من المراجع أحكاماً تشكل من خلال الإشارة إليها في هذا النص جزءاً لا يتجزأ من هذه التوصية. وقد كانت جميع الطبعات المذكورة سارية الصلاحية في وقت النشر. ولما كانت جميع التوصيات والمراجع الأخرى تخضع إلى المراجعة، نحث جميع المستعملين لهذه التوصية على السعي إلى تطبيق أحدث طبعة للتوصيات والمراجع الواردة أدناه. وتُنشر بانتظام قائمة توصيات قطاع تقييس الاتصالات السارية الصلاحية. والإشارة إلى وثيقة في هذه التوصية لا يضفي على الوثيقة في حد ذاتها صفة التوصية.

[1] التوصية ITU-T G.961 (1993)، *نظام الإرسال الرقمي على خطوط محلية معدنية للنفاذ بالمعدل الأساسي إلى الشبكة ISDN.*

[2] التوصية ITU-T G.994.1 (2003)، *إجراءات إقامة الاتصال (المصافحة) للمرسلات–المستقبلات في الخط الرقمي للمشترك.*

[3] التوصية ITU-T G.996.1 (2001)، *إجراءات اختبار المرسلات–المستقبلات في الخط الرقمي للمشترك.*

[4] التوصية ITU-T G.997.1 (2003)، *إدارة الطبقة المادية للمرسلات–المستقبلات في الخط الرقمي للمشترك.*

[5] التوصية ITU-T G.992.3 (2005)، *المرسلات – المستقبلات في الخط الرقمي اللاتناظري للمشترك 2 (ADSL2)، التعديل 1 (2003)*

للملحق B

[6] ETSI TS 102 080 V1.3.2 (2000)، *الإرسال وتعدد الإرسال (TM)؛ النفاذ بالمعدل الأساسي إلى الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (ISDN)؛ نظام الإرسال الرقمي على الخطوط المحلية المعدنية.*

3 تعاريف

تحدد التوصية ITU-T G.992.3 الشروط المنطبقة على هذه التوصية.

4 المختصرات

تحدد التوصية ITU-T G.992.3 المختصرات المنطبقة على هذه التوصية.

5 النماذج المرجعية

انظر البند 5 في التوصية G.992.3.

توفر هذه التوصية لمشغل شبكة النفاذ الأدوات التي تسمح بالتحكم في كثافة إرسال PSD والقدرة الكلية باتجاه المصب وباتجاه المنبع. وبالاعتماد على التوجيهات الإقليمية لإدارة الطيف، يمكن أن تلزم هذه الأدوات لتمكين الانتشار عن بعد لخط ADSL. وفي هذه الحالة يقع الطرف ATU-C في خزانة بعيدة تقع بين المكتب المركزي ومقر المشترك بالأحرى لا في عقدة النفاذ.

6 وظيفة ملاءمة الإرسال الخاصة ببروتوكول النقل (TPS-TC)

انظر البند 6 في التوصية G.992.3.

7 وظيفة ملاءمة الإرسال الخاصة بالوسيط المادي (PMS-TC)

انظر البند 7 في التوصية G.992.3.

1.7 مقدرات النقل

انظر البند 1.7 في التوصية G.992.3.

2.7 وظائف إضافية

انظر البند 2.7 في التوصية G.992.3.

3.7 إشارات وبدائيات السطح البيني للفدرة

انظر البند 3.7 في التوصية G.992.3.

4.7 مخطط الفدرة وإشارات النقطة المرجعية الداخلية

انظر البند 4.7 في التوصية G.992.3.

5.7 معلمات التحكم

انظر البند 5.7 في التوصية G.992.3.

6.7 بنية الرتل

1.6.7 تعاريف مشتقة

انظر البند 1.6.7 في التوصية G.992.3.

2.6.7 تشكيلات الترتيل الصالحة

يعرض الجدول 7-8 المدى المسموح به لكل معلمة تحكم في الوظيفة PMS-TC. بالإضافة إلى ذلك، يجب على معلمات التحكم أن تستوفي بعض العلاقات بين بعضها بعضاً بحيث تكون قيم معلمات التحكم صالحة كما هو مبين في الجدول 7-8. ويعبر عن بعض التمديدات في معلمات التحكم الصالحة من حيث عدد الموجات الحاملة الفرعية NSC، كما هو معرف في البند 1.8.8 المتعلق بالموجات الحاملة الفرعية.

ويتناول اشتراط إضافي قيمة $B_{p,n}$. وينقل كل رتل حمالة على مسير كمون واحد فقط. وهذا يعني أن أي تشكل ترتيل صالح لا ينطوي على أكثر من معلمة تحكم غير صفري في كل مجموعة $\{B_{0,n}, B_{1,n}, B_{2,n}, B_{3,n}\}$.

الجدول 7-8/G.992.5 – تشكيلات الترتيل الصالحة

المعلمة	المقدرة
MSG_{min}	$4000 \le MSG_{min} < 64000$
MSG_{max}	$MSG_{max} = 64000$
N_{BC}	$1 \le N_{BC} \le 4$
N_{LP}	$1 \le N_{LP} \le 4$
MSG_{LP}	$0 \le MSG_{LP} \le 3$
MSG_C	القيم الصالحة MSG_C هي تلك التي تسمح بدعم المعدلات الإضافية الدنيا والقصوى الصالحة MSG_{min} وMSG_{max}.
$B_{p,n}$	$0 \le B_{p,n} \le 254, \ \sum_n B_{p,n} \le 254$

المعلمة	المقدرة
M_p	1, 2, 4, 8 or 16. If $R_p = 0$ then $M_p = 1$
T_p	$1 \le T_P \le 64$
R_p	0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, or 16
D_p	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 if $R_p = 0$ then $D_p = 1$
L_p	$1 \le L_p \le 15 \times (NSC - 1)$ و $\sum L_p$ تبلغ حداً بحيث $8 \le \sum L_p \le 15 \times (NSC - 1)$
علاقة S_p وM_p	تعتبر التشكيلات التي تستوفي العلاقة التالية صالحة: $M_p / 3 \le S_p \le 32 \times M_p$ (انظر الملاحظة 1)
قيود المعدل الإضافي	تعتبر التشكيلات التي تستوفي العلاقة التالية صالحة: $0{,}1 \text{ kbit/s} \le OR_p \le 64 \text{ kbit/s}$ (انظر الملاحظة 2)
قيود التأخر	تعتبر التشكيلات التي تستوفي العلاقة التالية صالحة: $1/3 \le S_p \le 64$ (انظر الملاحظة 3)
فترة قناة المعدل الإضافي	عند البدء، تعتبر التشكيلات التي توفر فترة تتراوح بين 15 و20 ms لكل قناة معدل إضافي PER_p، صالحة. وبعد إعادة التشكيل على الخط من النمط 2 (DRR) أو النمط 3 (SRA)، تعتبر صالحة التشكيلات التي توفر فترة تتراوح بين 1,875 و160 ms لكل قناة معدل إضافي.
الملاحظة 1 – هذا الاشتراط هو حد لعدد أرتال المعطيات متعددة الإرسال لكل رمز.	
الملاحظة 2 – الحد الأدنى البالغ 0,1 kbit/s من المعدل الإضافي يقابل $SEQ_p = 2$ (انظر الجدول 7-14/ التوصية G.992.3) وفترة قناة معدل إضافي قدرها 160 ms.	
الملاحظة 3 – يفرض هذا الاشتراط حدوداً على عدد كلمات شفرة تصحيح FEC لكل رمز.	

ملاحظة – لا تختلف وظيفة الطبقة الفرعية PMS-TC في التوصية G.992.5 عن تلك الواردة في التوصية ITU-T G.992.3 إلاّ من حيث الحد الأعلى لعدد أرتال المعطيات متعددة الإرسال لكل رمز ومن حيث عدد كلمات شفرة تصحيح FEC لكل رمز. وتعرف التوصية G.992.5 حداً أعلى قدره ثلاثة، في حين تعرف التوصية G.992.3 حداً أعلى قدره اثنين.

3.6.7 التشكيلات الإلزامية

انظر الفقرة 3.6.7 في التوصية G.992.3.

7.7 إجراءات مستوي المعطيات

انظر الفقرة 7.7 في التوصية G.992.3.

8.7 إجراءات مستوي التحكم

انظر الفقرة 8.7 في التوصية G.992.3.

9.7 إجراءات مستوي الإدارة

انظر الفقرة 9.7 في التوصية .G.992.

10.7 إجراءات التدميث

انظر البند 10.7 في التوصية G.992.5.

للاستعمال في هذه التوصية، القيمة القصوى الصافية من 12 بتة غير المميزة بإشارة الواردة في الجدول 7-18 من التوصية G.992.3 هي معدل معطيات مقسوماً على 8000 (بدلاً من 4000 كما ورد في التوصية G.992.3).

11.7 إعادة التشكيل على الخط

انظر البند 11.7 في التوصية G.992.3.

12.7 أسلوب إدارة القدرة

انظر البند 12.7 في التوصية G.992.3.

8 وظيفة تتوقف على الوسط المادي

انظر البند 8 في التوصية G.992.3.

1.8 مقدرات النقل

انظر البند 1.8 في التوصية G.992.3.

2.8 وظائف إضافية

انظر البند 2.8 في التوصية G.992.3.

3.8 إشارات وبدائيات السطح البيني للقدرة

انظر البند 3.8 في التوصية G.992.3.

4.8 مخطط الفدرة وإشارات النقطة المرجعية الداخلية

انظر البند 4.8 في التوصية G.992.3.

5.8 معلمات التحكم

1.5.8 تعريف معلمات التحكم

يحكم تشكيل الوظيفة PMD مجموعة من المعلمات المحددة في البند 1.5.8 في التوصية G.992.3.

تتوقف قيم tss_i على ضبط المكتب المركزي/قاعدة معلومات الإدارة للمنفذ الأساسي CO-MIB (انظر التوصية ITU-T G.997.1 [4]) وعلى القدرات المحلية ويتم تبادلها في طور التوصية G.994.1. وتحدد tss_i بواسطة وظيفة إرسال الوحدة ATU:

- في اتجاه المنبع، تتألف عمليات ضبط القاعدة CO-MIB من دلالة الموجة الحاملة الفرعية باتجاه المنبع، ومن موجات حاملة فرعية يمكن أن تكون في مجموعها مدعومة SUPPORTEDset باتجاه المنبع ومن موجات حاملة فرعية لا

تكون باتجاه المنبع. وتنقل هذه المعلومة من الوحدة ATU-C إلى الوحدة ATU-R في فدرة معلمة قولبة الطيف باتجاه المنبع الواردة في الرسالة CL من نمط التوصية G.994.1 وتستعملها الوحدة ATU-R (بتركيبة مع التقييدات المحلية) لتحديد الموجة الحاملة الفرعية التي يتعين إدراجها في المجموعة المدعومة SUPPORTEDset باتجاه المنبع (انظر البند 4.2.13.8)؛

- في اتجاه المصب، تتألف عمليات ضبط القاعدة CO-MIB من دلالة الموجة الحاملة الفرعية باتجاه المصب، ومن موجات حاملة فرعية يمكن أن تكون في مجموعها مدعومة SUPPORTEDset باتجاه المصب ومن موجات حاملة فرعية لا تكون في هذا الاتجاه وتستعمل الوحدة ATU-C هذه المعلومة (بتركيبة مع التقييدات المحلية) لتحديد الموجة الحاملة الفرعية في المجموعة المدعومة SUPPORTEDset باتجاه المصب (انظر البند 4.2.13.8).

- في اتجاه المصب، يتضمن ضبط القاعدة CO-MIB أيضاً قناع الكثافة الطيفية للقدرة PSD باتجاه المنبع عند النقطة المرجعية U-C2 (انظر البند 5). ويمكن لقناع PSD المتضمن في القاعدة MIB أن يفرض قيوداً على PSD بالإضافة إلى حدود قناع PSD المعرف في الملحق، وذلك بما يتفق مع خيار التطبيق المختار. وتستعمل الوحدة ATU-C هذه المعلومة (بتركيبة مع التقييدات المحلية) لتحديد الموجة الحاملة الفرعية التي يتعين إدراجها في المجموعة المدعومة باتجاه المصب (انظر البند 4.2.13.8) ولتحديد سوية قولبة الطيف (أي قيمة tss_i) التي يتعين تطبيقها على هذه الموجات الحاملة الفرعية. يستوفى قناع PSD باتجاه المصب المحدد بواسطة المنفذ الأساسي CO-MIB المتطلبات المحددة في بقية هذا البند.

يحدد قناع PSD باتجاه المصب في القاعدة CO-MIB عن طريق مجموعة من نقاط القطع. تتألف كل نقطة قطع من دليل موجة حاملة فرعية t ومن سوية قناع الكثافة PSD للمنفذ MIB (المعبر عنها بالقيمة dBm/Hz) عند تلك الموجة الحاملة الفرعية. ويمكن عندئذ تمثيل مجموعة نقاط القطع بما يلي $[(t_1, PSD_1), (t_2, PSD_2), \ldots, (t_N, PSD_N)]$. يشفر في القاعدة CO-MIB دليل الموجة الحاملة الفرعية باعتباره عدد صحيح بدون إشارة مميزة في المدى الذي يتراوح بين التقريب إلى القيمة الأكبر ($f_pb_start/\Delta f$) والتقريب إلى القيمة الأصغر ($f_pb_stop/\Delta f$) حيث f_pb_start وf_pb_stop هما على التوالي الحافة السفلى والعليا لنطاق التمرير وحيث Δf هي المباعدة بين الموجات الحاملة الفرعية المحددة في البند 1.8.8. ويعرف نطاق التمرير في الملاحق A أو B أو I وذلك بما يتفق مع خيار التطبيق المختار. وينبغي تشفير سوية قناع الكثافة PSD للمنفذ MIB باعتبارها عدد صحيح بدون إشارة مميزة يمثل سويات قناع الكثافة PSD للقاعدة MIB بقيمة 0 dBm/Hz (مشفر بقيمة 0) وحتى القيمة -127,5 dBm/Hz (مشفر بقيمة 255)، مع تدرج قدره 0,5 dBm/Hz، مع مدى صالح من 0 إلى -95 dBm/Hz. يبلغ العدد الأقصى لنقاط القطع 32.

تلتزم مجموعة نقاط القطع المحددة في القاعدة CO-MIB بالقيود التالية، ويحدد قناع الكثافة PSD للقاعدة MIB المطابقة لكل تردد f على النحو التالي:

1) *اعتبارات عامة*

- $t_n < t_{n+1}$ من أجل $n = 1$ إلى $N - 1$.
- $f_n = t_n \times \Delta f$.

2) *طرف منخفض التردد وطرف مرتفع التردد لقناع الكثافة PSD للقاعدة MIB (f)*

- t_1 = التقريب إلى القيمة الأكبر ($f_pb_start/\Delta f$) أو ($73 \leq t_1 \leq 271$).
- t_N = التقريب إلى القيمة الأصغر ($f_pb_stop/\Delta f$).
- f_lm_start = التردد الذي يقطع عنده التمديد المنتظم تحت f_1 القناع الحدي (0 Hz إذا لم يكن هناك تقاطع).

– *f_lm_stop* = التردد الذي يقطع عنده التمديد المنتظم فوق f_N القناع الحدي.

– يتم الحصول على قناع الكثافة PSD للقاعدة MIB عند الترددات تحت f_1 وعند الترددات فوق f_N بالطريقة التالية:

$$MIB\ PSD\ mask\left(f\right)=\begin{cases} Limit\ mask\left(f\right) & f < f_lm_start \\ PSD_1 & f_lm_start \le f \le f_1 \\ & \\ PSD_N & f_N < f \le f_lm_stop \\ Limit\ mask\left(f\right) & f > f_lm_stop \end{cases}$$

3) *النطاق الموهن لكثافة PSD للقاعدة MIB في الجزء منخفض التردد:*

إذا كانت ($73 \le t_1 \le 271$) عندئذ:

– PSD_1= –95 dBm/Hz.

– مجموع قيم t_2 الصالحة هو كل 10 نغمات بدءاً من النغمة 100 وحتى 280.

– وتكون قيمة t_1:

$$t_1 = rounddown\left(t_2 - \left(\frac{PSD_2 - PSD_1}{2.2\ \text{dB/tone}}\right)\right)$$

– يتم الحصول على قناع الكثافة PSD للقاعدة MIB عند الترددات بين f_1 وf_2، باستكمال داخلي بالقيمة dB على سلم خوارزميات التردد على النحو التالي:

$$MIB\ PSD\ mask\left(f\right)=\left\{PSD_1+\left(PSD_2-PSD_1\right)\times\frac{\log\left(\left(f/\Delta f\right)/t_1\right)}{\log\left(t_2/t_1\right)} \qquad f_1 < f \le f_2\right.$$

4) *تشكيل في نطاق الكثافة PSD القاعدة MIB*

if $t_1 = roundup(f_pb_start/\Delta f)$ then for $n = 1$ to $N - 1$:

if ($73 \le t_1 \le 271$) then for $n = 2$ to $N - 1$:

– يلتزم الميل في النطاق بما يلي:

$$\left|\frac{PSD_{n+1} - PSD_n}{t_{n+1} - t_n}\right| \le 0.75\ \text{dB/tone}$$

– أقصى (PSD_n) – أدنى (PSD_n) ≤ 20 dB.

– أقصى كثافة PSD للقناع الحدي -20 dB ≥ أقصى (PSD_n) ≥ أقصى PSD.

– يحصل على قناع الكثافة PSD للمنفذ MIB باستكمال داخلي بالقيمة dB بمقياس تردد خطي على النحو التالي:

$$MIB\ PSD\ mask\ (f) = \begin{cases} PSD_n + (PSD_{n+1} - PSD_n) \times \dfrac{(f/\Delta f) - t_n}{t_{n+1} - t_n} & f_n < f \le f_{n+1} \end{cases}$$

ملاحظة – إذا كانت نقطة القطع تحمل دليل الموجة الحاملة الفرعية $73 \ge t_1 \ge 271$، عندئذ يولد نطاق موهن عند جزء التردد الأدنى لنطاق التمرير، مع تطبيق قولبة طيفية على بقية نطاق التمرير. إذا كانت t_1 = تقريب إلى قيمة أكبر (*f_pb_start*/Δf)، عندئذ لا تطبق سوى القولبة الطيفية على كامل نطاق التمرير.

5) *مواصفات النطاق RFI*

– يحدد النطاق RFI في قناع الكثافة PSD للقاعدة CO-MIB عن طريق مجموعة من 4 نقاط تقاطع ($t(i + 1)$)، و($PSD(i + 1)$) إلى ($t(i + 4)$، ($PSD(i + 4)$)، كما هو مبين في الشكل 1-1.5.8. بالإضافة إلى ذلك، تتضمن القاعدة CO-MIB دليلاً صريحاً بأن الزوج ($t(i + 2)$ و$t(i + 3)$) يمثل النطاق RFI (انظر التوصية ITU-T G.997.1).

– القيود على نقاط القطع التي تحدد نطاق RFI هي التالية:

$$\frac{PSD_{i+1} - PSD_{i+2}}{t_{i+1} - t_{i+2}} \le 1.5\ \text{dB/tone}$$

$$PSD_{i+2} \ge PSD_Limitmask(f_{i+2}) - 33.5\ \text{dB}$$

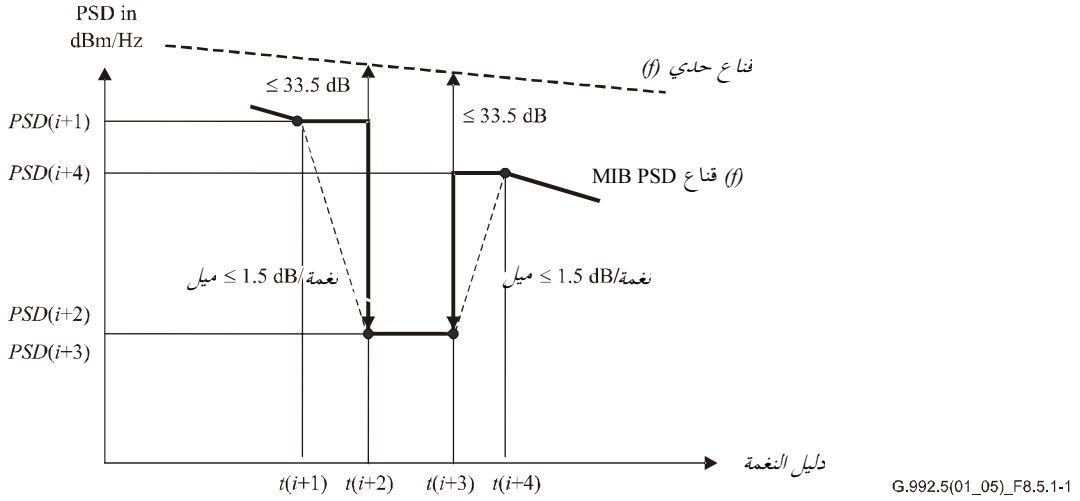
$$PSD_{i+2} = PSD_{i+3}$$

$$PSD_{i+3} \ge PSD_Limitmask(f_{i+3}) - 33.5\ \text{dB}$$

$$\frac{PSD_{i+4} - PSD_{i+3}}{t_{i+4} - t_{i+3}} \le 1.5\ \text{dB/tone}$$

– يتم الحصول على قناع الكثافة MIB PSD، في النطاق RFI بالمعادلات التالية:

$$MIB\ PSD\ mask(f) = \begin{cases} PSD_{i+1} & f_{i+1} \le f \le f_{i+2} \\ PSD_{i+2} = PSD_{i+3} & f_{i+2} \le f \le f_{i+3} \\ PSD_{i+4} & f_{i+3} \le f \le f_{i+4} \end{cases}$$

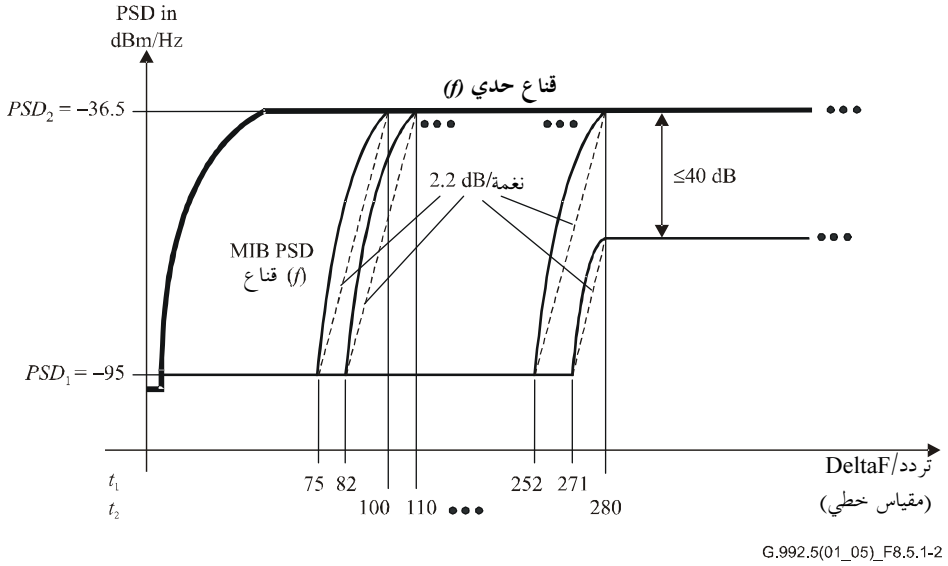


الشكل G.992.5/1-1.5.8 – القيود على نقاط القطع وعلى قناع الكثافة PSD للقاعدة *(f)* MIB

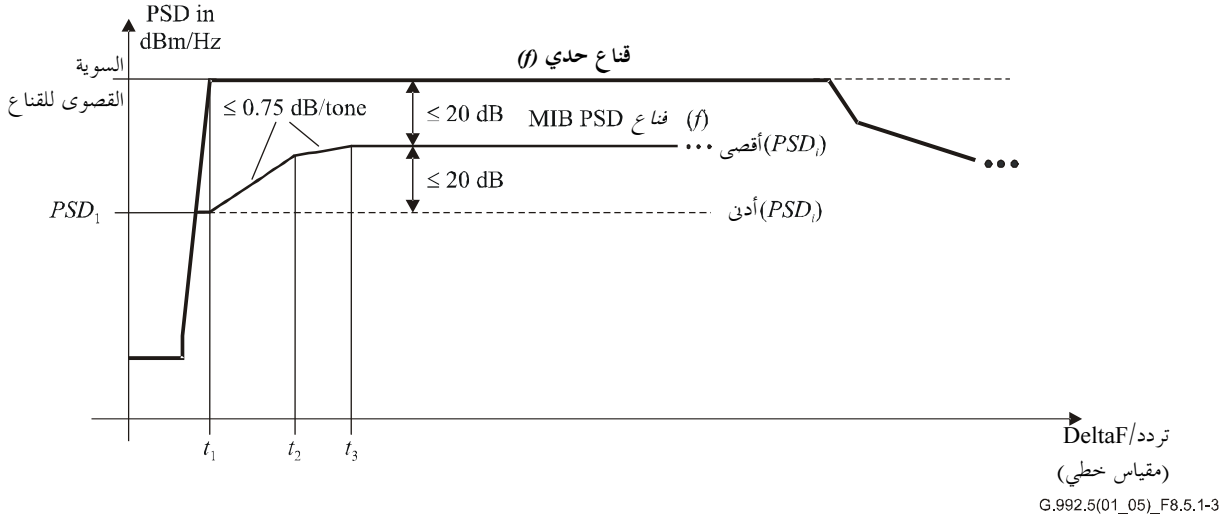
يعرف النموذج (للعلم) لكثافة PSD للقاعدة MIB باعتباره قناع كثافة PSD للمنفذ MIB بقيمة 3,5– dB، من أجل $f_lm_start \le f \le f_lm_stop$، باستثناء النطاق الموهن لكثافة PSD للقاعدة MIB في جزء التردد المنخفض، الذي يبقى عند 95– dBm/Hz، وكذلك النطاق الموهن لنطاق RFI التي تبقى عند الكثافة PSD(i + 2).

يكون قناع الكثافة PSD الذي ينبغي أن يتقيد به مرسل الوحدة ATU-C عند النقطة المرجعية U-C2 هو أدنى (في كل تردد) قناع للكثافة PSD (المحددة في الملحقات A أو B أو I) وقناع الكثافة PSD للقاعدة CO-MIB المحدد بواسطة القاعدة CO-MIB.

توضح الأشكال التالية بعض القيود المذكورة أعلاه. ويبين الشكل 2-1.5.8 عدداً من الأقنعة التي تدخل النطاق الموهن في الجزء الأول من نطاق التردد. ويبين في الشكل 3-1.5.8 القيود المطبقة على التشكيل في نطاق الكثافة PSD للقاعدة MIB. ويمكن الجمع بين تقنيات صندوق أدوات الكثافة PSD المبينة في هذه الأشكال من الناحية العملية.



الشكل G.992.5/2-1.5.8 – مثال توضيحي لنطاق إيقاف في الجزء الأول من نطاق التردد



الشكل G.992.5/3-1.5.8 – مثال توضيحي للقيودات على التشكيل في نطاق الكثافة PSD للقاعدة MIB

2.5.8 أشكال الضبط الإلزامي والاختياري لمعلمات التحكم

انظر البند 2.5.8 في التوصية G.992.3.

3.5.8 ضبط معلمات التحكم أثناء التدميث

انظر البند 3.5.8 في التوصية G.992.3.

1.3.5.8 خلال طور التوصية G.994.1

انظر البند 1.3.5.8 في التوصية G.992.3.

2.3.5.8 خلال طور تحليل القناة

يكون نسق معلمات التحكم في وظيفة الطبقة الفرعية PMD الداخل في رسائل MSG1 هو النسق نفسه المبين في الجدول 8-11.

الجدول 8-11/G.992.5 – نسق معلمات التحكم في وظيفة الطبقة الفرعية PMD المدرجة في الرسالة MSG1

المعلمة	النسق
TARSNRM	عدد صحيح غير مميز بإشارة من 9 بتات، من 0 إلى 310 (من 0 إلى 31 dB بتدرج 0,1 dB).
MINSNRM	عدد صحيح غير مميز بإشارة من 9 بتات، من 0 إلى 310 (من 0 إلى 31 dB بتدرج 0,1 dB).
MAXSNRM	عدد صحيح غير مميز بإشارة من 9 بتات، من 0 إلى 310 (من 0 إلى 31 dB بتدرج 0,1 dB. والقيمة 511 هي قيمة خاصة، تدل على ضرورة تقليل الهامش الزائد المتعلق بالمعلمة *MAXSNRM* إلى أدنى حد (انظر البند 4.6.8 من التوصية G.922.3)، أي أن قيمة *MAXSNRM* هي قيمة لا متناهية فعلاً.
RA-MODE	غير صحيح غير مميز بإشارة من 2 بتة، بقيمة من 1 إلى 3.
PM-MODE	دلالة اثنينية من 2 بتة، توضع كل بتة عند 0 أو 1.
RA-USNRM	غير صحيح غير مميز بإشارة من 9 بتات، من 0 إلى 310 (من 0 إلى 31 dB بتدرج 0,1 dB).
RA-UTIME	عدد صحيح غير مميز بإشارة من 14 بتة، من 0 إلى 16383 (محسوب بالثانية).
RA-DSNRM	عدد صحيح غير مميز بإشارة من 9 بتات، من 0 إلى 310 (من 0 إلى 31 dB بتدرج 0,1 dB)
RA-DTIME	عدد صحيح غير مميز بإشارة من 14 بتة، من 0 إلى 16383 (محسوب بالثانية).
BIMAX	عدد صحيح غير مميز بإشارة من 4 بتات، من 8 إلى 15.
EXTGI	عدد صحيح غير مميز بإشارة من 8 بتات، من 0 إلى 255 (من 0 إلى 25,5 dB بتدرج 0,1 dB).
CA-MEDLEY	عدد صحيح غير مميز بإشارة من 6 بتات، من 0 إلى 63 (من 512 رمزاً)
WINDOW SAMPLES	تمثل عينات النافذة بالمدخلات *NSCds*/64. وكل مدخل هو عدد صحيح غير مميز بإشارة من 16 بتة، متضاعف بالقيمة 2^{-16} (انظر البند 4.8.8).

تمثل القيمة *CA-MEDLEY* أدنى مدة (بمضاعف من 512 رمزاً) لحالة MEDLEY أثناء طور تحليل قناة التدميث. ويمكن أن تكون هذه القيمة مختلفة في حالة الوحدة ATU-C (*CA-MEDLEYus*) تشير إلى أدنى طول للحالة R-MEDLEY) والوحدة ATU-R (*CA-MEDLEYds*) تشير إلى أدنى طول للحالة C-MEDLEY). انظر البندان 4.1.5.13.8 و4.2.5.13.8 من التوصية G.992.3.

وتردد معلمات التحكم في وظيفة الطبقة الفرعية PMD المتبادلة في الرسالة C-MSG1 في الجدول 8-12. وتدرج عينات النافذة في حالة تطبيق النوفذة فقط (المشار إليها في C-MSG-FMT، انظر البند 10.1.3.13.8).

الجدول 8-12/G.992.5 – معلمات التحكم في وظيفة الطبقة الفرعية PMD المدرجة في الرسالة C-MSG1

عدد الأثمونات [i]	المعلمة	بتات PMD للنسق [من 8 × *i* + 0 إلى 8 × *i* + 7]
0	*TARSNRMds* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
1	*TARSNRMds* (MSB)	[0000 00xx]، البتة 8
2	*MINSNRMds* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
3	*MINSNRMds* (MSB)	[0000 000x]، البتة 8
4	*MAXSNRMds* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
5	*MAXSNRMds* (MSB)	[0000 000x]، البتة 8
6	*RA-MODEds*	[0000 00xx]، البتات 1 إلى 0
7	*PM-MODE*	[0000 00xx]، البتات 1 إلى 0
8	*RA-USNRMds* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
9	*RA-USNRMds* (MSB)	[0000 000x]، البتة 8
10	*RA-UTIMEds* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
11	*RA-UTIMEds* (MSB)	[00xx xxxx]، البتات 13 إلى 8
12	*RA-DSNRMds* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
13	*RA-DSNRMds* (MSB)	[0000 000x]، البتة 8
14	*RA-DTIMEds* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
15	*RA-DTIMEds* (MSB)	[00xx xxxx]، البتات 13 إلى 8
16	*BIMAXds*	[0000 xxxx]، البتات 3 إلى 0
17	*EXTGIds*	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
18	*CA-MEDLEYus*	[00xx xxxx]، البتات 5 إلى 0
19	Reserved	[0000 0000]
20	*w*(0) (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
21	*w*(0) (MSB)	[xxxx xxxx]، البتات 15 إلى 8
...	...	...
18 + *NSCds*/32	*w*(*NSCds*/64 – 1) (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
19 + *NSCds*/32	*w*(*NSCds*/64 – 1) (MSB)	[xxxx xxxx]، البتات 15 إلى 8

ترد معلمات التحكم في وظيفة الطبقة الفرعية PMD المتبادلة في الرسالة R-MSG1 في الجدول 8-13.

الجدول G.992.5/13-8 – معلمات التحكم في وظيفة الطبقة الفرعية PMD
المدرجة في الرسالة R-MSG1

عدد الأثمونات [i]	المعلمة	بتات PMD للنسق [من 8 × i + 0 إلى 8 × i + 7]
0	*BIMAXus*	[xxxx 0000]، البتات 3 إلى 0
1	*EXTGIus*	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
2	*CA-MEDLEYds*	[00xx xxxx]، البتات 5 إلى 0
3		[0000 0000]

يجب أن تكون القيمة *EXTGI* في المدى [*MAXNOMPSD – NOMPSD*..0]. يجوز أو لا يجوز أن تعتمد القيمة على مقدرات إرسال وظيفة PMD وعلى خصائص الخط المحدد أثناء طور اكتشاف القناة. تستعمل وظيفة استقبال PMD قيم g_i في المدى [*EXTGI* + 2,5 + .. 14,5–]. ويجوز أو لا يجوز أن تستعمل وظيفة استقبال PMD القيمة g_i وحتى القيمة القصوى المسموح بها، ويتوقف ذلك على مقدرتها وعلى خصائص الخط المحدد أثناء طور اكتشاف القناة.

تضبط الوحدة ATU-C القيم *REFPSDds*، tss_i باتجاه المصب وقيم *EXTGIds* بحيث لا يتجاوز قناع كثافة *PSD* باتجاه المصب أيّاً من الموجات الحاملة الفرعية في المجموعة MEDLEYset باتجاه المصب، حتى وإن كانت القيمة g_i المطلوبة من الوحدة ATU-R عالية إلى حد يبلغ (*EXTGI* + 2,5) dB لموجة حاملة فرعية واحدة أو أكثر.

ملاحظة – لا يمكن استعمال المدى الممتد للقيم g_i إذا اختارت وظيفة إرسال PSD استعمال سوية اسمية لإرسال PSD تكون أدنى من السوية القصوى لكثافة إرسال PSD المسموح بها من القاعدة CO-MIB (انظر البند 1.5.8) ولا يمكن استعمالها إلاّ في حدود قناع كثافة إرسال PSD الذي تحدده القاعدة CO-MIB.

3.3.5.8 خلال طور التبادل

يوضح في الجدول 8-14 نسق معلمات التحكم والاختبار لوظيفة PMD المتضمنة في رسائل PARAMS.

الجدول G.992.5/14-8 – نسق معلمات التحكم في وظيفة الطبقة الفرعية PMD
المتضمنة في الرسائل PARAMS

المعلمة	النسق
LATN	معلمة اختبار (انظر الفقرة 3.12.8 من التوصية G.992.3)
SATN	معلمة اختبار (انظر الفقرة 3.12.8 من التوصية G.992.3)
SNRM	معلمة اختبار (انظر الفقرة 3.12.8 من التوصية G.992.3)
ATTNDR	معلمة اختبار (انظر الفقرة 3.12.8 من التوصية G.992.3)
ACTATP	معلمة اختبار (انظر الفقرة 3.12.8 من التوصية G.992.3)
TRELLIS	دلالة اثنينية مثبتة عند 0 أو 1.
جدول البتات والكسوب	يمثل جدول البتات والكسوب بعدد *NSC*-1 من المداخل أو 2 × (*NSC* – 1) أثمونة. وكل مدخل هو عبارة عن عدد صحيح غير مميز بإشارة من 16 بتة. والبتات يشار إليها في 4 عناصر اثنينية LSB والكسب في 12 عنصر اثنيني MSB بمقياس خطي. يجب أن يتمثل الكسب بثلاث بتات قبل و9 بتات بعد فاصلة الكسر العشري، أي بدرجة تحبحب قدرها 1/512 بمقياس خطي.
جدول ترتيب النغمة	يمثل ترتيب النغمة بعدد *NSC*-1 من المداخل. وكل مدخل هو عبارة عن عدد صحيح من 11 بتة بدون إشارة مميزة يمثل دليل الموجة الحاملة الفرعية في المدى من 1 إلى *NSC*-1.

تقابل معلمات الاختبار في الرسائل باستعمال عدد صحيح من الأثمونات لكل قيمة معلمة. وإذا كانت قيمة المعلمة المحددة في البند 3.12.8 بالتوصية G.992.3 ممثلة بعدد من البتات ليس عدداً صحيحاً من الأثمونات، تقابل قيمة المعلمة في البتات الأقل دلالة لأثمونات الرسالة. توضع البتات الأكثر دلالة غير المستعملة عند 0 لقيم المعلمات غير المميزة بإشارة وتوضع عند البتة المميزة بإشارة لقيم المعلمات المميزة بإشارة.

ترد في الجدول 8-15 التوصية G.992.5 – معلمات التحكم في وظيفة الطبقة الفرعية PMD ومعلمات الاختبار المتبادلة في الرسالة C-PARAMS.

الجدول 8-15/G.992.5 – معلمات التحكم في وظيفة الطبقة الفرعية PMD ومعلمات الاختبار المتبادلة في الرسالة C-PARAMS

عدد الأثمونات [i]	المعلمة	بتات PMD للنسق [من 8 × i + 7 إلى 8 × i + 0]
0	*LATNus* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
1	*LATNus* (MSB)	[0000 00xx]، البتتان 9 و8
2	*SATNus* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
3	*SATNus* (MSB)	[0000 00xx]، البتتان 9 و8
4	*SNRMus* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
5	*SNRMus* (MSB)	[ssss sxxx]، البتات 10 إلى 8
6	*ATTNDRus* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
7	*ATTNDRus*	[xxxx xxxx]، البتات 15 إلى 8
8	*ATTNDRus*	[xxxx xxxx]، البتات 23 إلى 16
9	*ATTNDRus* (MSB)	[xxxx xxxx]، البتات 31 إلى 24
10	*ACTATPus* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
11	*ACTATPus* (MSB)	[ssss ssxx]، البتتان 9 و8
12	*TRELLISus*	[000x 0000]، البتة 0
13	محجوزة	[0000 0000]
14	البتات والكسوب باتجاه المنبع للموجة الحاملة الفرعية 1 (LSB)	[gggg bbbb]، البتات 7 إلى 0
15	البتات والكسوب باتجاه المنبع للموجة الحاملة الفرعية 1 (MSB)	[gggg gggg]، البتات 15 إلى 8
...	...	...
$10 + 2 \times NSCus$	البتات والكسوب باتجاه المنبع للموجة الحاملة الفرعية *NSCus* - 1 (LSB)	[gggg bbbb]، البتات 7 إلى 0
$11 + 2 \times NSCus$	البتات والكسوب باتجاه المنبع للموجة الحاملة الفرعية *NSCus* - 1 (MSB)	[gggg gggg]، البتات 15 إلى 8
$12 + 2 \times NSCus$	محجوزة	[0000 0000]
$13 + 2 \times NSCus$	محجوزة	[0000 0000]
$14 + 2 \times NSCus$	ترتيب النغمة باتجاه المنبع أول موجة حاملة فرعية للتقابل (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0

عدد الأثمونات [i]	المعلمة	بتات PMD للنسق [من 8 × i + 7 إلى 8 × i + 0]
$15 + 2 \times NSCus$	ترتيب النغمة باتجاه المنبع أول موجة حاملة فرعية للتقابل (MSB)	[0000 0xxx]، البتات 15 إلى 8
...	...	...
$10 + 4 \times NSCus$	ترتيب النغمة باتجاه المنبع آخر موجة حاملة فرعية للتقابل (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
$11 + 4 \times NSCus$	ترتيب النغمة باتجاه المنبع آخر موجة حاملة فرعية للتقابل (MSB)	[0000 0xxx]، البتات 10 إلى 8

ترد في الجدول 8-16 معلمات التحكم في وظيفة الطبقة الفرعية PMD المتبادلة في الرسالة R-PARAMS.

الجدول G.992.5/16-8 – معلمات التحكم في وظيفة الطبقة الفرعية PMD المتضمنة في الرسالة R-PARMAS

عدد الأثمونات [i]	المعلمة	بتات PMD للنسق [من 8 × i + 7 إلى 8 × i + 0]
0	*LATNds* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
1	*LATNds* (MSB)	[0000 00xx]، البتتان 9 و8
2	*SATNds* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
3	*SATNds* (MSB)	[0000 00xx]، البتتان 9 و8
4	*SNRMds* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
5	*SNRMds* (MSB)	[ssss sxxx]، البتات 10 إلى 8
6	*ATTNDRds* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
7	*ATTNDRds*	[xxxx xxxx]، البتات 15 إلى 8
8	*ATTNDRds*	[xxxx xxxx]، البتات 23 إلى 16
9	*ATTNDRds* (MSB)	[xxxx xxxx]، البتات 31 إلى 24
10	*ACTATPds* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
11	*ACTATPds* (MSB)	[ssss ssxx]، البتتان 9 و8
12	*TRELLISds*	[0000 000x]، البتة 0
13	محجوزة	[0000 0000]
14	البتات والكسوب في اتجاه المصب للموجة الحاملة الفرعية 1 (LSB)	[gggg bbbb]، البتات 7 إلى 0
15	البتات والكسوب في اتجاه المصب للموجة الحاملة الفرعية 1 (MSB)	[gggg gggg]، البتات 15 إلى 8
...	...	...
$10 + 2 \times NSCds$	البتات والكسوب في اتجاه المصب للموجة الحاملة الفرعية *NSCds* - 1 (LSB)	[gggg bbbb]، البتات 7 إلى 0
$11 + 2 \times NSCds$	البتات والكسوب باتجاه المصب للموجة الحاملة الفرعية *NSCds* - 1 (MSB)	[gggg gggg]، البتات 15 إلى 8
$12 + 2 \times NSCds$	محجوزة	[0000 0000]

الجدول G.992-5/16-8 – معلمات التحكم في وظيفة الطبقة الفرعية PMD المتضمنة في الرسالة R-PARMAS

عدد الأثمونات [i]	المعلمة	بتات PMD للنسق [من 8 × i + 7 إلى 8 × i + 0]
$13 + 2 \times NSCds$	محجوزة	[0000 0000]
$14 + 2 \times NSCds$	ترتيب النغمة باتجاه المصب أول موجة حاملة فرعية للتقابل (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
$15 + 2 \times NSCds$	ترتيب النغمة باتجاه المصب أول موجة حاملة فرعية للتقابل	[0000 0xxx]، البتات 10 إلى 8
...	...	...
$10 + 4 \times NSCds$	ترتيب النغمة باتجاه المصب آخر موجة حاملة فرعية للتقابل	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
$11 + 4 \times NSCds$	ترتيب النغمة باتجاه المصب آخر موجة حاملة فرعية للتقابل	[0000 0xxx]، البتات 10 إلى 8

6.8 مشفر الكوكبة لرموز المعطيات

انظر البند 6.8 في التوصية G.992.3.

7.8 مشفر الكوكبة لرموز التزامن ولخرج الحالة L2

انظر البند 7.8 في التوصية G.992.3.

8.8 التشكيل

انظر البند 8.8 في التوصية G.992.3.

1.8.8 الموجات الحاملة الفرعية

انظر البند 1.8.8 في التوصية G.992.3.

2.8.8 تحويل فوريه المعكوس المتقطع (IDFT)

انظر البند 2.8.8 من التوصية G.992.3.

3.8.8 السابقة الدورية واللاحقة الدورية

يمكن استعمال عينات سابقة دورية تبلغ ($2 \times NSC \times 5/64$)، بمعدل رموز معطيات قدره 4 KHz، ومباعدة بين الموجات الحاملة الفرعية قدرها Δf = 4,3125 kHz، وقد لتحويل فوريه المعكوس المتقطع IDFT يبلغ $2 \times NSC$، أي:

$$\left(2 \times NSC + 2 \times NSC \times \frac{5}{64}\right) \times 4.0 \text{ kHz} = (2 \times NSC) \times 4.3125 \text{ kHz} = f_s \quad \text{(عينة التردد)}$$

غير أنه، ينبغي تقصير السابقة الدورية إلى ($2 \times NSC \times 4/64 = NSC/8$) عينة، وإدراج رمز مزامنة (طوله $2 \times NSC \times 68/64$ عينة) بعد كل 68 رمز من المعطيات. أي:

$$\left(2\times NSC\times\frac{4}{64}+2\times NSC\right)\times 69=\left(2\times NSC\times\frac{5}{64}+2\times NSC\right)\times 68$$

بالنسبة للرموز بسابقة دورية، تبيت آخر عينات *NSC*/8 لخرج تحويل فورييه المعكوس المتقطع IDFT (x_n من $n = 2\times NSC - NSC/8$ إلى $2\times NSC - 1$) بالفدرة المكونة من $2\times NSC$ عينة، لتكوين فدرة من ($2\times NSC\times 17/16$) عينة، لتكون فدرة من ($2\times NSC\times 69/64$) عينة. ترسل الرموز بسابقة دورية برموز معطيات قدرها $4{,}3125\times 16/17\approx 4{,}059$ kHz.

ويجوز لمرسل الوحدة ATU-C أن يطبق النوفذة باتجاه المصب. إذا طبقت النوفذة، يكون للرموز بسابقة دورية لاحقة دورية. وإذا لم تطبق النوفذة، لا يكون للرموز بسابقة الدورية لاحقة دورية. بالنسبة للرموز بلاحقة دورية، تضاف الرموز الأولى *NSCds*/32 لخرج IDFT (x_n من $n = 0$ إلى $NSCds/32 - 1$) إلى فدرة من ($2\times NSC\times 17/16$) عينة، لتكوين فدرة من ($2\times NSC\times 63/64$) عينة. وترسل الرموز بلاحقة دورية بمعدل ترميز قدره $4{,}3125\times 16/17\approx 4{,}059$ kHz.

يجب استعمال السابقة الدورية (أو اللاحقة الدورية في حالة تطبيق النوفذة) لجميع الرموز المرسلة بدءاً من طور تحليل القناة لتتابع التدميث (انظر البند 5.13.8) ويجب إرسال جميع الرموز بدون سابقة دورية والرموز بدون لاحقة دورية قبل طور تحليل القناة. وترسل الرموز المرسلة بدون سابقة دورية وبدون لاحقة دورية برموز معطيات قدرها 4,3125 kHz.

إذا استعملت معاينة بإفراط لتحويل IDFT (أي إذا كانت $N > NSC$، انظر البند 2.8.8)، يكيف عدد عينات السابقة الدورية واللاحقة الدورية وفقاً لذلك. بالنسبة للرموز بسابقة دورية، تبيت آخر عينات *N*/8 لخرج تحويل IDFT (x_n من أجل $n = 2\times N - N/8$ إلى $2\times N - 1$) بالفدرة المكونة من $2\times N$ عينة، لتكوين فدرة من ($2\times N\times 17/16$) عينة. وبالنسبة للرموز بلاحقة دورية، تضاف الرموز الأولى *N*/32 لخرج تحويل IDFT (x_n من $n = 0$ إلى $N/32 - 1$) إلى فدرة من ($2\times N\times 17/16$) عينة، لتكوين فدرة من ($2\times N\times 69/64$) عينة.

4.8.8 محول على التوازي/ على التوالي

تقرأ الفدرة المكونة من x_n عينة (من $n = 0$ إلى $2\times NSC - 1$) نحو المحوال الرقمي التماثلي (DAC) بالتتابع.

وإذا لم تستعمل أي سابقة دورية، تكون عينات y_n المحوال DAC بالتتابع هي التالية (انظر الشكل 8-5):

$$y_n = x_n \qquad \text{for } n = 0 \text{ to } 2\times NSC - 1$$

وإذا استعملت سابقة دورية، تكون عينات y_n المحوال DAC بالتتابع هي التالية:

$$y_n = x_n - \left(2\times NSC - \frac{NSC}{8}\right) \qquad \text{for } n = 0 \text{ to } \frac{NSC}{8} - 1$$

$$y_n = x_n - \left(\frac{NSC}{8}\right) \qquad \text{for } n = \frac{NSC}{8} \text{ to } \left(\frac{17}{16}\right)\times 2\times NSC - 1$$

إذا استعملت سابقة دورية ولاحقة دورية (النوفذة)، باتجاه المصب، تكون عينات DAC بالتتابع هي التالية:

$$[1-w(i)]\times prev_x(i)+w(i)\times x\left(2\times NSC-\frac{NSC}{8}+i\right) \qquad \text{for } i=0 \text{ to } \frac{NSC}{32}-1$$

$$x\left(2\times NSC-\frac{NSC}{8}+i\right) \qquad \text{for } i=\frac{NSC}{32} \text{ to } \frac{NSC}{8}-1$$

$$x(i) \qquad \text{for } i=0 \text{ to } 2\times NSC-1$$

حيث يطابق المصطلح *prev_x*(*i*) للاحقة الدورية للرمز السابق (انظر البند 3.3.8). ترسل عينات *NSC*/32 في اللاحقة الدورية للرمز السابق والعينة الأولى *NSC*/32 من السابقة الدورية للرمز الجاري باعتبارها متراكبة في الوقت، أي أنه تم إرسال مجموع موزون. ويطابق تتابع عينات المحوال المذكور أعلاه تطبيق عينات نافذة ($2\times NSC\times 69/64$). وفي حالة التمثيل الزمني الكامن (مجموعة من w_i)، تحدد النافذة على النحو التالي:

$$w_i \quad \text{تخضع لتقدير مقدم الخدمة} \qquad \text{for } i=0 \text{ to } \frac{NSC}{64}-1$$

$$w_i=1-w\left(\frac{NSC}{32}-1-i\right) \qquad \text{for } i=\frac{NSC}{64} \text{ to } \frac{NSC}{32}-1$$

$$w_i=1 \qquad \text{for } i=\frac{NSC}{32} \text{ to } 2\times NSC\times\frac{17}{16}-1$$

$$w_i=w\left(2\times NSC\times\frac{69}{64}-1-i\right) \qquad \text{for } i=2\times NSC\times\frac{17}{16} \text{ to } 2\times NSC\times\frac{69}{64}-1$$

وتمثل كل عينة من عينات النافذة بتمثيل زمني كامن، بعدد صحيح من 16 بتة غير مميزة بإشارة كمضاعف يبلغ 65536، في المدى من 0 إلى $2^{16}-1$.

وتحدد النافذة في التمثيل الزمني المتواصل ($w(t)$) على النحو التالي:

$$w(t)=\sum_{i=0}^{2\times NSC\times\frac{69}{64}-1}\sin c\left(t\times f_s-i\right)\cdot w_i$$

وتدل الوحدة ATU-C في الرسالة C-MSG-FMT على ما إذا كانت النوفذة مطبقة أم لا. وفي حالة تطبيق النوفذة، تتضمن الرسالة C-MSG1 عينات النافذة $w(i)$ من أجل القيمة i = 0 إلى $NSC/64-1$ (انظر البند 2.3.5.8). وتحدد هذه العينات NSC/64 النافذة الكاملة المكونة من $2\times NSC\times 69/64$ عينه كما هو مبين أعلاه.

ملاحظة – ترسل الرسالة C-MSG1 في إطار إجراءات التدميث (انظر البند 13.8) وإجراءات التدميث القصيرة (انظر البند 14.8). ولا ترسل في إطار إجراءات أسلوب تشخيص العروة (انظر البند 15.8).

إذا استعملت معاينة بإفراط لتحويل IDFT (أي إذا كانت $N > NSC$، انظر البند 2.8.8)، يكيف عدد عينات النافذة وفقاً لذلك من نافذة في تمثيل زمني متواصل $w(t)$ إلى نافذة من $2\times N\times 69/64$ عينة. تبتر الوحدة ATU-C زمنياً وتدور العينات بنفس دقة عينات النافذة (غير المعاينة بإفراط) الموجهة إلى الوحدة ATU-R بالرسالة C-MSG1. يراعى مستقبل الوحدة ATU-R الخطأ الذي قد يدخله مرسل الوحدة ATU-C عن طريق نفس البتر وعملية تدوير القيمة.

يمكن تطبيق الترشيح على تتابع العينات الداخلة في المحوال DAC.

5.8.8 المحوال DAC والطرف AFE

ينتج المحوال DAC إشارة تماثلية تمرر عن طريق طرف جبهي تماثلي وترسل عبر الخط الرقمي للمشترك (DSL). ويمكن أن يشمل الطرف الجبهي التماثلي ترشيحاً.

إذا شكلت وظيفة إرسال PMD في حالة راحة L3، عندئذ يرسل توتر خرج صفري عند النقطتين المرجعيتين U-C2 (للوحدة ATU-C) وU-R2 (للوحدة ATU-R) (انظر النموذج المرجعي في البند 4.5). ويمكن أن يشمل الطرف الجبهي التماثلي ترشيحاً.

9.8 المدى الديناميّ للمرسل

انظر البند 9.8 في التوصية G.992.3.

نظراً لاستعمال كثافة PSD غير مستوية في إرسال الإشارات في اتجاه المصب، ستخضع المتطلبات المتعلقة بنسبة القدرة للنغمات المتعددة (MTPR) على سوية مرسل–مستقبل الوحدة ATU-C لمزيد من الدراسة.

10.8 الأقنعة الطيفية للمرسل

انظر البند 10.8 في التوصية G.992.3.

لم يحدد بعد الملحق L بهذه التوصية.

11.8 إجراءات مستوي التحكم

انظر البند 11.8 في التوصية G.992.3.

12.8 إجراءات الخطة الإدارية

انظر البند 12.8 في التوصية G.992.3.

13.8 إجراءات التدميث

انظر البند 13.8 في التوصية G.992.3.

1.13.8 نظرة شاملة

انظر البند 1.13.8 في التوصية G.992.3.

2.13.8 طور التوصية G.994.1

انظر البند 2.13.8 في التوصية G.992.3.

1.2.13.8 الاتصال بالوحدة ATU-C

انظر البند 1.2.13.8 في التوصية G.992.3.

متواليات الاتصال المشفرة للتوصية G.992.5 محددة في التوصية [2] ITU-T G.994.1.

2.2.13.8 الاتصال بالوحدة ATU-R

انظر البند 2.2.13.8 في التوصية G.992.3.

3.2.13.8 سويات إرسال PSD في التوصية G.994.1

انظر البند 13.2.13 في التوصية G.992.3.

4.2.13.8 الحدود الطيفية وقولبة المعلمات

تطبق الحدود الطيفية وقولبة المعلمات كما ورد وصفها في البند 4.2.13.8 من التوصية G.992.3 مع الاختلافات التالية:

- إذا طبقت النوفذة باتجاه المصب، يكون المصطلح $w^2(f)$ المستعمل في المعادلة 8-1 من التوصية G.992.3 هو تحويل فوريه لدالة الترابط الذاتي للنافذة $w(t)$ (انظر البند 4.8.8)، المقيسة بحيث يكون العدد الصحيح للمصطلح $W^2(f)$ مساوياً للوحدة؛
- ينبغي استعمال القيم tss_i المشار إليها في الرسالة CL على نمط التوصية G.994.1 في طور اكتشاف القناة؛
- وانطلاقاً من طور تهيئة المرسل–المستقبل، تسقف قيمة tss_i للحاملة الفرعية المتضمنة في المجموعة المدعمة SUPPORTEDset باتجاه المصب وفقاً للعلاقة التالية، قبل تطبيقها بالنسبة لسوية *REFPSDds*:

$$ceiled_log_tss_i = MIN(log_tss_i + PCBds, 0\ \text{dB})$$

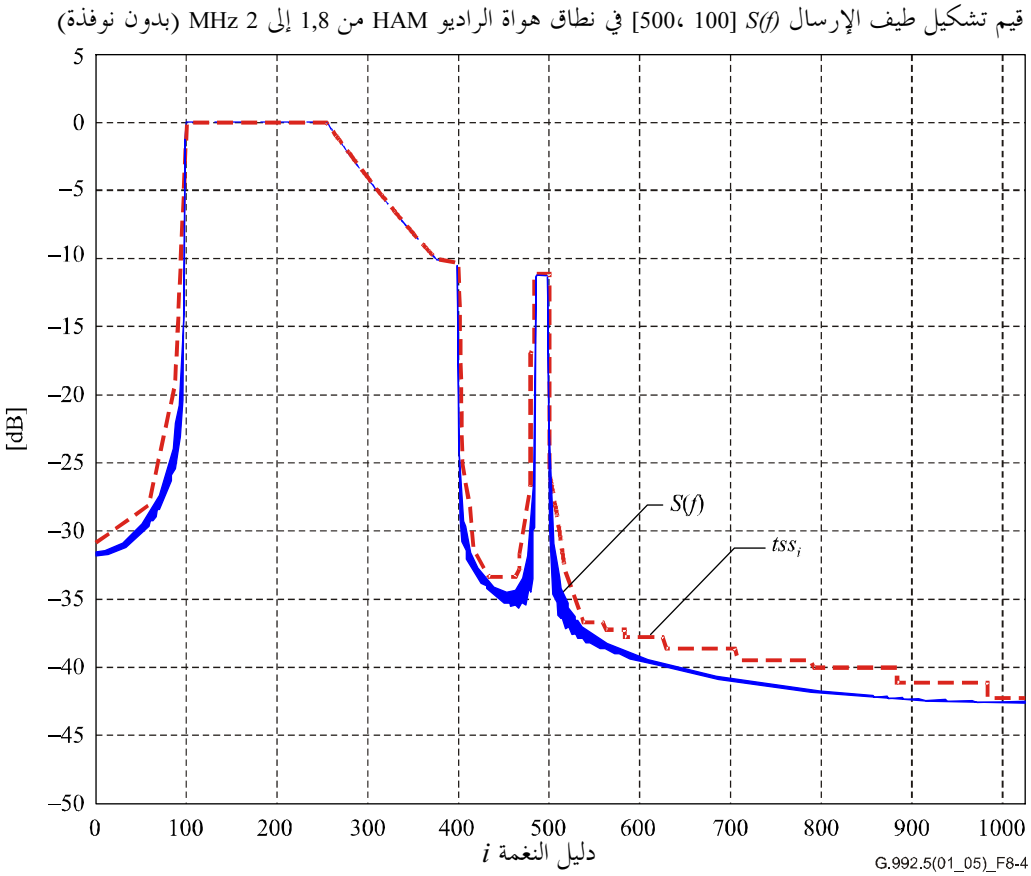
يحسب مصطلح السقف $ceiled_log_tss_i$ في بداية طور تهيئة المرسل–المستقبل ويهيئ عندما تتغير المعلمة *PCBds* أثناء طور العرض (الطور النشيط) (أي، مع دخول حالة إدارة القدرة L2 أو تهيئة الحالة L2، انظر البند 7.1.4.9).

- وانطلاقاً من مرحلة تهيئة المرسل–المستقبل، تطبق القيم tss_i للحاملة الفرعية غير المتضمنة في مجموعة الدعم SUPPORTEDset باتجاه المصب كما هو مشار إليه في الرسالة CL الواردة في التوصية G.994.1، بالنسبة للسوية *REFPSDds*.

الملاحظة 1 – تطابق هذه العملية وضع سقف لإرسال PSD إلى سوية *REFPSDds* عبر الموجات الحاملة الفرعية المتضمنة في المجموعة المدعمة SUPPORTEDset، وتخفيض إرسال PSD بمقدار *PCBds* dB عبر الموجات الحاملة الفرعية غير المتضمنة في المجموعة المدعمة. وتستطيع هذه العملية تخفيض سوية كثافة إرسال PSD في جزء من نطاق التمرير أو في كامل نطاق التمرير، ويتوقف ذلك على القولبة الطيفية المطبقة بواسطة قيم tss_i المشار إليها في الرسالة CL في نمط التوصية G.994.1.

الملاحظة 2 – بالنظر إلى أن الوحدة ATU-C تطبق تخفيض القدرة باتجاه المصب عن طريق تسقيف القيم tss_i باتجاه المصب قبل التطبيق بالنسبة للسوية *REFPSDds*، فإن ذلك ينطوي على ضرورة مراعاة مستقبل الوحدة ATU-R للقيم tss_i باتجاه المصب المشار إليها في الرسالة CL من نمط التوصية G.994.1، وذلك عند تقرير تخفيض القدرة المطلوبة بواسطة الرسالة R-MSG-PCB.

يوضح الشكل 8-4 مثالاً لقيم tss_i باتجاه المصب كدالة لدليل الموجة الحاملة الفرعية i، وذلك في حالة ما إذا تضمن المجموعة SUPPORTEDset موجات حاملة فرعية بدليل يبلغ i = 100 إلى 399 وi = 484 إلى 500 و$N = 2 \times NSC = 1024$ (معاينة بإفراط لتحويل فوريه المعكوس المتقطع (IDFT). وعند الترددات $i \times \Delta f$، مع قيمة من $100 \le i \le 399$ و$484 \le i \le 500$ وΔf = 4,3125 kHz، يتم اختيار tss_i، بالنسبة للمراشيح المثالية، للمحوال DAC المثالي، وللطرف AFE المثالي، بحيث يطابق السطح البيني U طيف الإرسال المبين في الملحق A. وعند الترددات $i \times \Delta f$، مع $483 \le i \le 400$ لا تكون الموجات الحاملة الفرعية في المجموعة SUPPORTEDset لتجنب النطاق HAM [1,81، 2,0] MHz، نظراً لوجود نطاق تنقل من 20 نغمة. ولا تفترض أي نوفذة في هذه الحالة ولذلك يتعين تطبيق مرشاح بتوهين مباغت للوصول إلى نطاق توهين يبلغ −80 dBm/Hz.



الشكل G.992.5/4-8 – مثال لقيم tss_i بخوارزمية باتجاه المصب (مقدرة dB) كدالة لدليل الموجة الحاملة الفرعية

الملاحظة 3 – تتضمن القاعدة CO-MIB، في اتجاه المصب، دلالة لكل موجة حاملة فرعية لأقصى سوية إرسال الكثافة PSD عند نقطة مرجعية، تطبق في جميع الأوقات، باستثناء أثناء طور التوصية G.994.1. وتتضمن CO-MIB أيضاً دلالة لكل موجة حاملة فرعية سواء كان يسمح للموجة الحاملة الفرعية بإرسالها أم لا، وذلك بدءاً من طور تحليل قناة التدميث. وتختار الوحدة ATU-C، استناداً إلى هذه المعلومة ومع مراعاة قدراتها، المجموعة SUPPORTEDset باتجاه مصب الموجات الحاملة الفرعية وتحسب معلومة فدرة قياس القولبة الطيفية باتجاه المصب في الرسالة CL.

الملاحظة 4 – تتضمن القاعدة CO-MIB، باتجاه المنبع، دلالة لكل موجة حاملة فرعية سواء كان يسمح للموجة الحاملة الفرعية بإرسالها أم لا، وذلك بدءاً من طور تحليل قناة التدميث. وتوجه هذه المعلومة إلى الوحدة ATU-R في فدرة قياس القولبة الطيفية باتجاه منبع رسالة CL (بواسطة دلالة المجموعة SUPPORTEDset وبواسطة قيمتي tss_i، البالغة 0 و1، على مقياس خطي فحسب). واستناداً إلى هذه المعلومة، ومع مراعاة قدراتها الخاصة، تختار الوحدة ATU-R المجموعة SUPPORTEDset باتجاه المصب الحاملات الفرعية وتحسب معلومة فدرة قياس القولبة الطيفية باتجاه المنبع في الرسالة CLR.

3.13.8 طور اكتشاف القناة

انظر البند 3.13.8 في التوصية G.992.3.

1.3.13.8 اكتشاف قناة الوحدة ATU-C

انظر البند 1.3.13.8 في التوصية G.992.3.

1.1.3.13.8 الرمز C-QUIET1

انظر البند 1.1.3.13.8 في التوصية G.992.3.

2.1.3.13.8 الرمز C-COMB1

مدة حالة الرمز C-COMB1 ثابتة الطول. وفي الحالة C-COMB1، ينبغي أن ترسل الوحدة ATU-C 128 رمزاً C-COMB.

وأثناء هذه الحالة، تقوم الوحدة ATU-R باسترجاع يقوم على الوقت وبقياس بعض خصائص القناة باتجاه المصب لاختيار النغمة النموذجية C-TREF ولتقدير أدنى تخفيض لقدرة الوحدة ATU-R باتجاه المنبع وأدنى تخفيض لقدرة الوحدة ATU-R باتجاه المصب. ويمكن أن تستمر هذه الوظائف أثناء الحالة C-COMB2.

يعرف الرمز C-COMB باعتباره رمز متعدد النغمات بنطاق عريض يتضمن 16 موجة حاملة فرعية بدليل 11، و23، و35، و47، و59، و64، و71، و83، و95، و107، و119، و143، و179، و203، 227، و251 وجميع الموجات الحاملة الفرعية التالية بدليل $24 \times k + 251$ (k عدد صحيح كما هو الشأن بالنسبة للموجة الحاملة الفرعية في المدى من 256 إلى $NSCds - 1$). وتم اختيار المباعدة بين الموجات الحاملة الفرعية بحيث يمكن تقليل التداخل المسموع في نطاق المهاتفة قبل تطبيق التخفيضات التي قد تكون مطلوبة في وجود مطراف POTS مرفوع السماعة وبحيث يحدد قدرة الإرسال الكلية عند 8,9 dBm (أي عند سوية تخفيض قدره تبلغ 12 dB).

تشكل الموجات الحاملة الفرعية المتضمنة في الرمز C-COMB نفس بتات المعطيات المستعملة للرموز C-REVERB، بحيث تشكل نفس أدلة الموجات الحاملة الفرعية نفس بتات المعطيات بنفس الكوكبة 4-QAM، وفقاً للتعريف الوارد في البند 1.1.4.13.8. ترسل الموجات الحاملة الفرعية غير المتضمنة في الرمز C-COMB بقدرة معدومة (أي، $X_i = Y_i = 0$).

يعقب C-COMB1، الحالة C-QUIET2.

3.1.3.13.8 الحالة C-QUIET2

انظر البند 3.1.3.13.8 في التوصية G.992.3.

4.1.3.13.8 الحالة C-COMB2

انظر البند 4.1.3.13.8 من التوصية G.992.3.

5.1.3.13.8 الحالة C-ICOMB1

انظر البند 5.1.3.13.8 في التوصية G.992.3.

6.1.3.13.8 الحالة C-LINEPROBE

انظر البند 6.1.3.13.8 في التوصية G.992.3.

7.1.3.13.8 الحالة C-QUIET3

انظر البند 7.1.3.13.8 في التوصية G.992.3.

8.1.3.13.8 الحالة C-COMB3

انظر البند 8.1.3.13.8 في التوصية G.992.3.

9.1.3.13.8 الحالة C-ICOMB2

انظر البند 9.1.3.13.8 في التوصية G.992.3.

10.1.3.13.8 الحالة C-MSG-FMT

الحالة C-MSG-FMT هي حالة ثابتة الطول. ينبغي أن ترسل الوحدة ATU-C، في الحالة C-MSG-FMT، 96 رمزاً من الحالة C-COMB أو الحالة C-ICOMB وذلك لتشكيل الرسالة C-MSG-FMT والتحقق من الإطناب الدوري CRC. توجه الرسالة C-MSG-FMT معلومات عن وجود رسائل الوحدة ATU-C ورسائل الوحدة ATU-R التالية وعن نسقها وطولها.

وتعرف الرسالة C-MSG-FMT، m، على النحو التالي:

$$m = \{m_{15}, \ldots, m_0\}$$

وينبغي تعريف البتات على النحو المشار إليه في الجدول 8-26.

الجدول 8-26/G.992-5 – تعريف البتة من أجل الرسالة C-MSG-FMT

دليل البتة	المعلمة	التعريف
0	*FMT_R-REVERB1* (القيمة 0 أو 1)	يدل وضعها على القيمة 1 أن الوحدة ATU-C تطلب مدة ممتدة للحالة R-REVERB1. ويدل وضعها عند 0 أنها لا تطلب ذلك.
1		محجوزة، موضوعة عند 0.
2	*FMT_C-REVERB4* (القيمة 0 أو 1)	يدل وضعها على القيمة 1 أن الوحدة ATU-C تطلب مدة ممتدة للحالة C-REVERB4. ويشير وضعها عند 0 أنها لا تطلب ذلك.
7..3	*FMT_R-QUIET4* (القيمة 0 إلى 31)	تدل القيمة (من 0 إلى 31) المقابلة في هذه البتات إلى مدة الحالة R-QUIET4. تطبق البتة الأكثر دلالة (MSB) على دليل البتة العليا للرسالة.
8	*FMT_C-MSG-PCB*	يدل وضعها عند 1 أن الرسالة C-MSG-PCB تتضمن بتات C-BLACKOUT. ويدل وضعها عند 0 إلى أن الأمر ليس كذلك.
9	*FMT_C-MSG1*	يدل وضعها عند 1 على تطبيق النوفذة مع إدراج عينات النافذة في الرسالة C-MSG1. يدل وضعها عند 0 على عدم تطبيق النوفذة وعدم إدراج أي عينات للنافذة في الرسالة C-MSG1.
10	*FMT-C-MEDLEYPRBS*	يدل وضعها عند 1 أن الوحدة ATU-C تطلب استعمال تتابع بتات شبه عشوائي PRBS أعلى نمط المعطيات C-MEDLEY (انظر البند 4.1.5.13.8).
15..11		محجوزة، توضع على القيمة 0.

ترسل 16 بتة m_0-m_{15} على 48 فترة زمرة (m_0 الأولى وm_{15} الأخيرة). وينبغي أن ترسل بتة صفر في شكل ثلاثة رموز C-COMB متتالية. وترسل بتة واحدة في شكل ثلاثة رموز متتالية C-ICOMB.

وبعد أن يتم إرسال الرسالة C-MSG-FMT، تلحق رسالة التحقق من الإطناب الدوري CRC بالرسالة. تحسب 16 بتة للتحقق من الإطناب الدوري CRC انطلاقاً من 16 بتة m للرسالة بواسطة المعادلة التالية:

$$c(D) = a(D)D^{16} \text{modulo } g(D)$$

حيث

$$a(D) = m_0 D^{15} + m_1 D^{14} ... + m_{15}$$

هي رسالة متعددة الحدود مشكلة من 16 بتة للرسالة C-MSG-FMT، على اعتبار أن m_0 هي البتة الأقل دلالة من الأثمونة الأولى للرسالة C-MSG-FMT:

$$g(D) = D^{16} + D^{12} + D^5 + 1$$

هي المولد متعدد الحدود للتحقق من الإطناب الدوري CRC:

$$c(D) = c_0 D^{15} + c_1 D^{14} ... + c_{14} D + c_{15}$$

هي متعدد الحدود للتحقق من CRC.

ترسل 16 بتة من c_0-c_{15} على 48 فترة (c_0 الأولى وc_{15} الأخيرة) باستعمال نفس التشكيل المستعمل لإرسال الرسالة *m*.

يجب أن تتبع الحالة C-MSG-FMT، الحالة C-MSG-PCB.

11.1.3.13.8 الحالة C-MSG-PCB

انظر البند 11.1.3.13.8 في التوصية G.992.3.

12.1.3.13.8 الحالة C-QUIET4

انظر البند 12.1.3.13.8 في التوصية G.992.3.

2.3.13.8 اكتشاف قناة الوحدة ATU-R

انظر البند 2.3.13.8 في التوصية G.992.3.

1.2.3.13.8 الحالة R-QUIET1

انظر البند 1.2.3.13.8 من التوصية G.992.3.

2.2.3.13.8 الحالة R-COMB1

انظر البند 2.2.3.13.8 في التوصية G.992.3.

3.2.3.13.8 الحالة R-QUIET2

انظر البند 3.2.3.13.8 في التوصية G.992.3.

4.2.3.13.8 الحالة R-COMB2

انظر البند 4.2.3.13.8 في التوصية G.992.3.

5.2.3.13.8 الحالة R-ICOMB1

انظر البند 5.2.3.13.8 في التوصية G.992.3.

6.2.3.13.8 الحالة R-LINEPROBE

انظر البند 6.2.3.13.8 في التوصية G.992.3.

7.2.3.13.8 الحالة R-QUIET3

انظر البند 7.2.3.13.8 في التوصية G.992.3.

8.2.3.13.8 الحالة R-COMB3

انظر البند 8.2.3.13.8 في التوصية G.992.3.

9.2.3.13.8 الحالة R-ICOMB2

انظر البند 9.2.3.13.8 في التوصية G.992.3.

10.2.3.13.8 الحالة R-MSG-FMT

الحالة R-MSG-FMT هي حالة ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل الوحدة ATU-R 96 رمزاً R-COMB أو R-ICOMB وذلك لتشكيل الرسالة R-MSG-FMT والتحقق من الإطناب الدوري CRC. توجه الرسالة R-MSG-FMT معلومات عن وجود رسائل الوحدة ATU-C ورسائل الوحدة ATU-R التالية وعن نسقها وطولها.

وتعرف الرسالة R-MSG-FMT، m، على النحو التالي:

$$m = \{m_{15}, \ldots, m_0\}$$

وتعرف البتات كما هو مبين في الجدول 8-31.

الجدول 8–31/G.992.5 – تعريف البتة للرسالة R-MSG-FMT

دليل البتة	المعلمة	التعريف
0	*FMT-R-REVERB1* (القيمة من 0 إلى 1)	يدل وضعها على القيمة 1 أن الوحدة ATU-R تطلب مدة ممتدة للحالة R-REVERB1. ويدل وضعها عند 0 أنها لا تطلب ذلك.
1		محجوزة، موضوعة عند 0.
2	*FMT-C-REVERB4* (القيمة من 0 إلى 1)	يدل وضعها على 1 أن الوحدة ATU-R تطلب مدة ممتدة للحالة C-REVERB4. يدل وضعها عند 0 أنها لا تطلب ذلك.
6..3	*FMT-C-TREF1* (القيمة من 1 إلى 15)	تدل القيم المقابلة في هذه البتات على المدة الدنيا للحالة C-TREF1. وتقابل البتة MSB بدليل البتة العليا للرسالة.

7	*FMT-R-MSG-PCB* (القيمة من 0 إلى 1)	يدل وضعها على 1 أن الرسالة R-MSG-PCB تتضمن بتات R-BLACKOUT. ويدل وضعها عند 0 أن الأمر ليس كذلك.
8	*FMT-C-TREF2* (القيمة من 0 إلى 1)	يدل وضعها أن الوحدة ATU-R تطلب من الوحدة ATU-C إرسال رموز C-TREF (إذا وضعت على 1) أو رموز C-QUIET (إذا وضعت على 0) أثناء R-ECT.
9	*FMT-C-PILOT* (القيمة من 0 إلى 1)	يدل وضعها على 1 أن الوحدة ATU-R تطلب من الوحدة ATU-C إرسال نقطة ثابتة للكوكبة 4-QAM على النغمة الدليلية C-TREF. ويدل وضعها عند 0 أن الأمر ليس كذلك.
10	*FMT-C-MEDLEYPRBS*	يدل وضعها عند 1 أن الوحدة ATU-R تطلب استعمال تتابع بتات شبه عشوائي C-MEDLEY (انظر البند 4.1.5.13.8).
15..11		محجوزة، موضوعة عند 0.

ترسل 16 بتة m_0-m_{15} في 48 فترة رمز (m_0 الأولى وm_{15} الأخيرة) وينبغي أن ترسل بتة صفر في شكل ثلاثة رموز R-COMB متتالية. وترسل بتة 1 في شكل ثلاثة رموز متتالية R-COMB.

وعقب توجيه الرسالة R-MSG-FMT، تلحق رسالة التحقق من الإطناب الدوري CRC بالرسالة. وتحسب 16 بتة من c_0 إلى c_{15} بنفس الطريقة التي حسبت بها الرسالة C-MSG-FMT. وترسل 16 بتة من c_0 إلى c_{15} بفترة رموز 48 (c_0 الأولى c_{15} الأخيرة) باستعمال نفس التشكيل المستعمل في الرسالة m.

يجب أن تتبع الحالة R-MSG-FMT، الحالة R-MSG-PCB.

11.2.3.13.8 الحالة R-MSG-PCB

تخفض قدرة الإرسال في كل اتجاه بتخفيض القدرة وهي أقصى قيم لتخفيض القدرة المحددة من الوحدتين ATU-R وATU-C. وتستطيع الوحدة ATU-R اعتبار أن دينامية مستقبلة تحدد بمراقبة C-COMB1، وأن الظروف المحلية للخط تحدد بالحالة الاختيارية R-LINEPROBE عند تحديد سويات تخفيضها.

والحالة R-MSG-PCB هي حالة ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل الوحدة ATU-R 144 رمزاً أو $144 + 3 \times NSCds$ رمزاً R-COMB أو R-ICOMB لتشكيل الرسالة R-MSG-PCB والتحقق من الإطناب الدوري CRC، ويتوقف ذلك على ما إذا كانت بتات التعتيم R-BLACKOUT مضمنة أم لا. توجه الرسالة R-MSG-PCB سويات تخفيض القدرة المحددة من الوحدة ATU-R في الاتجاهين، اتجاه المنبع واتجاه المصب، وحالة فتح أو إغلاق دارة التوصيل كما اكتشفتها الوحدة ATU-R، والإشارة المستلمة لإعادة ضبط الوقت أثناء مختلف الحالات وبتات التعتيم BLACKOUT باتجاه المصب.

ينبغي للوحدة ATU-R أن تشير في الرسالة R-MSG-FMT على ما إذا كانت هذه الرسالة تتضمن بتات تعتيم R-BLACKOUT أم لا. وإذا كانت الرسالة R-MSG-PCB لا تتضمن بتات تعتيم R-BLACKOUT، تعرف الرسالة R-MSG-PCB، m، على النحو التالي:

$$m = \{m_{31}, \ldots, m_0\}$$

إذا كانت الرسالة R-MSG-PCB تتضمن بتات تعتيم R-BLACKOUT، تعرف الرسالة R-MSG-PCB، m، على النحو التالي:

$$m = \{m_{31} + NSCds, \ldots, m_0\}$$

تعرف البتات كما هو مبين في الشكل 8-32.

الجدول G.992.5/32-8 – تعريف البتات من أجل الرسالة R-MSG-PCB

دليل البتة	المعلمة	التعريف
5..0	*R-MIN_PCB_DS*	تخفيض القدرة الدنيا باتجاه مصب الوحدة ATU-R (قيمة من 6 بتات مع وجود البتة الأكثر دلالة MSB في البتة 5 والبتة الأقل دلالة في البتة 0).
11..6	*R-MIN_PCB_US*	تخفيض القدرة الدنيا باتجاه منبع الوحدة ATU-R (قيمة من 6 بتات مع وجود البتة الأكثر دلالة في البتة 11 والبتة الأقل دلالة في البتة 6)
13..12	*HOOK_STATUS*	حالة فتح وإغلاق دارة التوصيل. (قيمة من 2 بتة مع وجود البتة الأكثر دلالة في البتة 13 والبتة الأقل دلالة في البتة 12).
15..14		محجوزة، موضوعة عند 0.
26..16	*C-PILOT*	دليل حاملة فرعية لنغمة نموذجية باتجاه المصب. (قيمة من 11 بتة مع وجود البتة الأكثر دلالة في البتة 26 والبتة الأقل دلالة في البتة 16).
31..27		محجوزة، موضوعة عند 0.
31 + *NSCds*..32	*R-BLACKOUT*	دليل التعتيم لكل حاملة فرعية (الحاملة الفرعية 1 – *NSCds* في البتة 31 + *NSCds*، الحاملة الفرعية 0 في البتة 32). ينبغي وضع البتة 32 عند 0 (أي عدم وجود تعتيم في الحالة الفرعية DC)

ينبغي تشفير سوية تخفيض القدرة الدنيا باتجاه مصب الوحدة ATU-R كما هو مبين في الجدول 8-33.

الجدول G.992.5/33-8 – تخفيض القدرة الدنيا باتجاه مصب الوحدة ATU-R

القيمة (6 بتة)	تخفيض القدرة الدنيا باتجاه مصب الوحدة ATU-R
0	0
1	1
...	...
40	40
41-63	محجوزة

ينبغي تشفير سوية تخفيض القدرة الدنيا باتجاه منبع الوحدة ATU-R كما هو مبين في الجدول 8-34.

الجدول G.992.5/34.8 – تخفيض القدرة الدنيا باتجاه منبع الوحدة ATU-R

القيمة (6 بتة)	تخفيض القدرة الدنيا باتجاه منبع الوحدة ATU-R
0	0
1	1
...	...
40	40
41-63	محجوزة

تشفر حالة فتح وإغلاق دارة التوصيل كما هو مبين في الجدول 8-35. وتستهدف حالة فتح وإغلاق دارة التوصيل "غير المعروفة" للدلالة على وسيلة تدل عادة على حالة فتح أو إغلاق دارة التوصيل. والحالة "غير قادرة على الكشف" تستهدف الدلالة على وسيلة لا تكتشف على الإطلاق حالة فتح أو إغلاق دارة التوصيل (أي معطلة أو غير قادرة على الكشف عن فتح أو إغلاق دارة التوصيل).

الجدول G.992.5/35-8 – حالة فتح وإغلاق دارة التوصيل

القيمة (2 بتة)	حالة فتح وإغلاق دارة التوصيل
0	غير معروفة
1	إعادة السماعة
2	رفع السماعة
3	غير قادرة على الكشف

ينبغي أن تشير القيمة C-PILOT إلى دليل الموجة الحاملة الفرعية C-TREF التي يتعين أن تستعملها الوحدة ATU-C للمرجع الزمني C-TREF والتي يتعين أن تستعملها الوحدة ATU-R أثناء الحالة C-TREF1/C-TREF2 لاسترجاع الوقت. تسمح معلومة القولبة الطيفية المتبادلة في طور التوصية G.994 ومعلومة التعتيم BLACKOUT المتبادلة في الرسالة R-MSG-PCB للوحدة ATU-R بتحديد مجموعة من الموجات الحاملة الفرعية التي سترسلها الوحدة ATU-C أثناء طور تحليل القناة وبعده (أي تحديد مجموعة MEDLEY، انظر البند 4.2.13.8). تختار الوحدة ATU-R موجة حاملة فرعية نموذجية C-TREF من مجموعة MEDLEY.

تتضمن بتات التعتيم R-BLACKOUT تهيئة بتة التعتيم R-BLACKOUT لكل موجة حاملة فرعية 1 إلى *NSCds*. وتدل البتة R-BLACKOUT الموضوعة عند 0 لموجة حاملة فرعية معينة أن الوحدة ATU-C سترسل هذه الموجة الحاملة الفرعية إلى سوية الإرسال المرجعي لكثافة PSD (*REFPDSds*) بما في ذلك القولبة الطيفية، أثناء بقية مدة التدميث، وذلك من طور تهيئة المرسل–المستقبل. تدل البتة 1، أي بتة التعتيم R-BLACKOUT، على أنه ينبغي على الوحدة ATU-C أن ترسل بقدره صفر ("تعتيم") على تلك الموجة الحاملة الفرعية، طوال بقية التدميث، وذلك ابتداءً من طور تهيئة المرسل–المستقبل.

ترسل رسالة R-MSG-PCB تتضمن 32 بتة m_{31}-m_0 على فترة الرموز 96 (m_0 الأولى وm_{31} الأخيرة). ترسل رسالة R-MSG-PCB تتضمن $32 + NSCds$ بتة $m_{31} + NSCds - m_0$ على $96 + 3 \times NSCds$ فترة رموز (m_0 الأولى و$m_{31 + NSCds}$ الأخيرة). ترسل البتة 1 في شكل ثلاثة رموز R-COMB متتالية. ترسل بتة واحدة باعتبارها ثلاثة رموز R-ICOMB متتالية.

وعقب إرسال الرسالة R-MSG-PCB، يلحق التحقق من الإطناب الدوري CRC بالرسالة. تحسب 16 بتة أطناب CRC على أساس 32 بتة أو $NSCds$ + 32 بتة بنفس طريقة حساب بتات التحقق CRC من أجل الرسالة C-MSG-FMT.

ترسل 16 بتة c_0 إلى c_{15} على فترة الرموز 48 (c_0 الأولى c_{15} الأخيرة) باستعمال نفس التشكيل المستعمل في إرسال الرسالة m.

يعقب الحالة R-MSG-PCB، الحالة R-REVERB1.

4.13.8 طور تهيئة المرسل–المستقبل

انظر الفقرة 4.13.8 في التوصية G.992.3.

5.13.8 طور تحليل القناة

انظر الفقرة 5.13.8 في التوصية G.992.3.

1.5.13.8 طور تحليل قناة الوحدة ATU-C

انظر البند 1.5.13.8 في التوصية G.992.3.

1.1.5.13.8 الحالة C-MSG1

الحالة C-MSG1 هي حالة ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل الوحدة ATU-C الرموز LEN_C-MSG1 أو C-REVERB أو C-SEGUE، لتشكيل سابقة C-MSG1، والرسالة والتحقق من الإطناب الدوري (CRC). وتكون الحالة C-MSGS1 هي الحالة الأولى التي ترسل فيها الوحدة ATU-C سابقة دورية.

وتعرف سابقة C-MSG1، p، على النحو التالي:

$$p = \{p_{31}, \ldots, p_0\} = \{\ 01010101\ 01010101\ 01010101\ 01010101\ \}$$

ترسل 32 بتة من p_0 إلى p_{31}، في فترة الرموز 32 (p_0 الأولى وp_{31} الأخيرة). وترسل البتة 0 في شكل الرمز C-REVERB. وترسل بتة واحدة في شكل الرمز C-SEGUE.

ينبغي أن تعرف القيمة LEN_C-MSG1 على اعتبارها طول السابقة C-MSG1 والرسالة والتحقق من الإطناب الدوري (CRC) مقيمة بالبتات. يحدد الجدول 8-37 أطوال الرسالة C-MSG1 الإضافية على الموجات الحاملة الفرعية TPC-TC وPMS-TC وطبقات PMD. وتطابق كل بتة في الموجات الحاملة الفرعية TPS-TC وPMS-TC وPMD عدداً زوجياً من الأثمونات.

الجدول G.992.5/37-8 – طول السابقة والرسالة والتحقق من الإطناب الدوري (CRC) للحالة C-MSG1

جزء الرسالة	طول (البتات أو الرموز)
سابقة	32
Npmd (انظر الملاحظة)	160 or 160 + *NSCds*/4
Npms	32
Ntps	0
Nmsg	192 or 192 + *NSCds*/4
CRC	16
LEN_C-MSG1 (الرموز)	240 or 240 + *NSCds*/4
الملاحظة: يعتمد الطول على ما إذا كانت النوفذة مطبقة أم لا (انظر البند 2.3.5.8).	

تعرف C-MSG1، m، على النحو التالي:

$$m = \{tps_{Ntps-1}, \ldots, tps_0, pms_{Npms-1}, \ldots, pms_0, pmd_{Npmd-1}, \ldots, pmd_0\} = \{m_{Nmsg-1}, \ldots, m_0\}$$

تنقل الرسالة C-MSG1 ثلاث مجموعات من المعلمات، ترتبط بتشكيل الطبقات الحاملة الفرعية TPS-TC وPMS-TC وPMD. وتنقل معلمات TPS-TC في شكل بتات من tps_{Ntps-1} إلى tps_0 وهي معرفة في البند 6. وتنقل معلمات PMS-TC في البتات من pms_{Npms-1} إلى pms_0 وهي معرفة في البند 7. وتنقل معلمات PMD في البتات من pmd_{Npmd-1} إلى pmd_0 وهي معرفة في البند 8.

وترسل البتات *Nmsg*، m_0-m_{Nmsg-1}، في فترات *Nmsg* (m_0 الأولى وm_{Nmsg-1} الأخيرة)، فوراً عقب السابقة، ويستعمل نفس التشكيل المستعمل في إرسال السابقة p.

وبعد إرسال الرسالة C-MSG1، يلحق التحقق من الإطناب الدوري (CRC) بالرسالة. تحسب 16 بتة للإطناب CRC ابتداءً من *Nmsg* بتة الرسالة m (ومن ثم غير متضمنة في السابقة) بنفس طريقة حساب بتات التحقق CRC من أجل الرسالة C-MSG-PCB.

ترسل 16 بتة من c_0 إلى c_{15}، في 16 فترة الرموز 16 (c_0 الأولى وc_{15} الأخيرة) باستعمال نفس التشكيل المستعمل لإرسال الرسالة m.

يعقب الحالة C-MSG1، الحالة C-REVERB5.

2.1.5.13.8 الحالة C-REVERB5

انظر البند 2.1.5.13.8 في التوصية G.992.3.

3.1.5.13.8 الحالة C-SEGUE2

انظر البند 3.1.5.13.8 في التوصية G.992.3.

4.1.5.13.8 الحالة C-MEDLEY

الحالة C-MEDLEY هي حالة ثابتة الطول. وفي هذه الحالة ترسل الوحدة ATU-C الرموز *LEN-MEDLEY*. وتكون قيمة *LEN-MEDLEY*، هي أقصى قيمة CA-MEDLEYus وCA-MEDLEYds يشار إليهما على التوالي بالوحدتين ATU-C وATU-R بالرسالتين C-MSG1 وR-MSG1 على التوالي. وتكون قيمة *LEN-MEDLEY* مضاعف 512 وتكون أقل أو مساوي للقيمة 32256. ويكون عدد الرموز المرسلة في الحالة C-MEDLEY مساوياً لعدد الرموز المرسلة بالوحدة ATU-R وبالحالة R-MEDLEY.

يعرف الرمز C-MEDLEY وفقاً لحساب الرموز في الحالة C-MEDLEY. يكون للرمز الأول المرسل في الحالة C-MEDLEY حساب رمزي يساوي صفر. ولكل رمز يرسل في الحالة C-MEDLEY، يكون حساب الرموز تزايدياً.

وتؤخذ بنية المعطيات المشكلة على كل رمز C-MEDLEY من آخر التتابعات الإثنينية شبه العشوائية (PRBS) المعرفة على النحو التالي:

$$d_n = 1 \text{ for } n = 1 \text{ to } 9 \text{ and } d_n = d_{n-4} \oplus d_{n-9} \text{ for } n > 9$$

أو:

$$d_n = 1 \text{ for } n = 1 \text{ to } 14 \text{ and } d_n = d_{n-5} \oplus d_{n-11} \oplus d_{n-12} \oplus d_{n-14} \text{ for } n > 14$$

ودعم التتابع PRBS من الرتبة 14 اختياري للوحدتين ATU-C وATU-R. ويستعمل التتابع PRBS من الرتبة 14 إذا كانت البتة، وإذا كانت فقط، FMT-C-MEDLEYPRBS، في كلتا الرسالتين C-MSG-FMT وR-MSG-FMT على التوالي. وخلاف ذلك يستعمل متعدد الحدود من الرتبة 9.

يشكل الرمز C-MEDLEY مع حساب الرموز i البتات $2 \times NSCds$ من $d_{2 \times NSCds \times i + 1}$ إلى $d_{2 \times NSCds \times (i+1)}$.

تستخلص البتات من التتابع PRBS في أزواج. ولكل رمز مرسل في الحالة C-MEDLEY، تستخلص الأزواج *NSCds* ($2 \times NSCds$ بتة) من مولد التتابع PRBS. يشكل الزوج الأول المستخلص على الموجة الحاملة الفرعية 0 (بحيث يتم تجاهل البتات بالفعل). وتستعمل الأزواج التالية لتعريف مكونات X_i وY_i للموجات الحاملة الفرعية $i = 1$ إلى $NSCds - 1$، وفقاً لتعريفها في الجدول 8-36 من التوصية G.992.3 من أجل الرموز C-REVERB. وبالنسبة للموجات الحاملة الفرعية $i = NSCds$ إلى $2 \times NSCds - 1$، $X_i = Y_i = 0$.

وفي حين أن الوحدة ATU-C تكون في الحالة C-MEDLEY، يمكن للوحدتين ATU-C وATU-R أن تؤديا المزيد من التهيئة وتقدير نسبة الإشارة إلى الضوضاء (SNR).

يعقب حالة C-MEDLEY، الحالة C-EXCHMARKER.

5.1.5.13.8 الحالة C-EXCHMARKER

انظر البند 5.1.5.13.8 في التوصية G.992.3.

2.5.13.8 تحليل قناة الوحدة ATU-R

انظر البند 2.5.13.8 في التوصية G.992.3.

6.13.8 طور المبادلة

انظر البند 6.13.8 في التوصية G.992.3.

1.6.13.8 المبادلة بواسطة الوحدة ATU-C

انظر البند 1.6.13.8 في التوصية G.992.3.

1.1.6.13.8 الرسالة C-MSG2

انظر البند 1.1.6.13.8 في التوصية G.992.3.

2.1.6.13.8 الحالة C-REVERB6

الحالة C-REVERB6 هي حالة متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل الوحدة ATU-C حداً أدنى من MAX(*NSCds – NSCus* – 10, 80) رمزاً، وحداً اقصى يبلغ MAX(*NSCds – NSCus* + 1990, 2000) رمزاً C-REVERB.

وهذه الحالة هي حالة ترشيح تسمح للوحدة ATU-C باستقبال (وتشفير) الرسالة R-MSG2 كاملة.

إذا أرسلت الوحدة ATU-R الرموز R-REVERB خلال الحالة R-EXCHMARKER، تواصل الوحدة ATU-C إرسال الرموز C-REVERB إلى أن تنتقل الوحدة ATU-R إلى الحالة R-REVERB6. وخلال الفاصل الذي يتراوح بين 80 إلى 2000 رمزاً بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-REVERB6، تنتقل الوحدة ATU-C إلى الحالة التالية.

إذا أرسلت الوحدة ATU-R الرموز R-SEGUE خلال الحالة R-EXCHMARKER، تواصل الوحدة ATU-C إرسال الرموز C-REVERB إلى أن تنتقل الوحدة ATU-R إلى الحالة R-REVERB7. وخلال الفاصل الذي يتراوح بين 80 و2000 رمزاً بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-REVERB7، تنتقل الوحدة ATU-C إلى الحالة التالية.

يعقب الحالة C-REVERB6، الحالة C-SEGUE3.

3.1.6.13.8 الإشارة C-SEGUE3

انظر البند 3.1.6.13.8 من التوصية G.992.3.

4.1.6.13.8 الإشارة C-PARAMS

انظر البند 4.1.6.13.8 في التوصية G.992.3 مع التعديلات المدخلة على الجدول 8-39 على النحو التالي:

الجدول 8-39/G.992.5 – طول الرسالة C-PARAMS والتحقق من الإطناب الدوري (CRC)

جزء الرسالة	الطول (البتات أو الرموز)
Npmd	$96 + 32 \times NSCus$
Npms	224
Ntps	0
Nmsg	$320 + 32 \times NSCus$
CRC	16
LEN_C-PARAMS (حالة الطول بالرموز)	$\left\lceil \frac{336 + 32 \times NSCus}{2 \times NSC_C-PARAMS} \right\rceil$
ملاحظة – $\lceil x \rceil$ تشير إلى تقريب القيمة الأعلى للعدد الصحيح.	

5.1.6.13.8 الإشارة C-REVERB7

انظر البند 5.1.6.13.8 في التوصية G.992.3.

6.1.6.13.8 الإشارة C-SEGUE4

انظر البند 6.1.6.13.8 في التوصية G.992.3.

2.6.13.8 المبادلة بواسطة الوحدة ATU-R

انظر البند 2.6.13.8 في التوصية G.992.3.

1.2.6.13.8 الحالة R-MSGS2

الحالة R-MSG2 ثابتة الطول. في الحالة R-MSGS2، ترسل الوحدة ATU-R الرموز R-REVERB 16 + *NSCds* أو الرموز R-SEGUE لتشكيل الرسالة R-MSG2 والتحقق من الإطناب الدوري (CRC).

وتعرف الرسالة R-MSG2 بالمعادلة التالية:

$$m = \{m_{NSCds-1}, \ldots, m_0\}$$

توضع البتة m_i عند 1 للدلالة على أن الوحدة ATU-C ستستعمل دليل الموجة الحاملة الفرعية i لتشكيل الرسالة C-PARAMS. توضع البتة m_i عند 0 للدلالة على أن الوحدة ATU-C لن تستعمل دليل الموجة الحاملة الفرعية i لتشكيل الرسالة C-PARAMS. وستستعمل 4 موجات حاملة فرعية على الأقل لتشكيل الرسالة C-PARAMS. سترسل الرسالة C-PARAM بنحو معدل 8 kbit/s مضروباً بعدد الموجات الحاملة الفرعية المستعملة لتشكيل الرسالة.

إذا وضعت الوحدة ATU-R بتة R-MSG-FMT للرسالة FMT-C-PILOT عند 1، عندئذ تشكل الوحدة ATU-C النغمة النموذجية C-TREF بنقطة كوكبة ثابتة. وفي هذه الحالة، يجب ألا تستعمل الوحدة ATU-R النغمة النموذجية C-TREF لتشكيل الرسالة C-PARAMS.

ترسل البتات m_0-$m_{NSCds-1}$ في فترات رمز *NSCds* (m_0 الأولى و$m_{NSCds-1}$ الأخيرة). ترسل البتة 0 في شكل الرمز R-REVERB. وترسل بتة واحدة في شكل الرمز R-SEGUE.

عقب إرسال الرسالة R-MSG2، يلحق التحقق من الإطناب الدوري (CRC) بالرسالة. تحسب 16 بتة إطناب CRC انطلاقاً من *NSCds* بتة الرسالة m بنفس طريقة حساب بتات التحقق CRC من أجل الرسالة C-MSG-PCB.

ترسل 16 بتة من c_0 إلى c_{15} على فترة الرموز 16 (c_0 الأولى وc_{15} الأخيرة) باستعمال نفس التشكيل المستعمل لإرسال الرسالة m.

إذا أرسلت الوحدة ATU-R، R-REVERB رمزاً أثناء الحالة R-EXCHMARKER، يعقب الحالة R-MSG2، الحالة R-REVERB6. إذا أرسلت الوحدة ATU-R، R-SEGUE رمزاً أثناء حالة R-EXCHMARKER، يعقب الحالة R-MSG2، الحالة R-REVERB7.

2.2.6.13.8 الحالة R-REVERB6

انظر البند 2.2.6.13.8 في التوصية G.992.3.

3.2.6.13.8 الحالة R-SEGUE3

انظر البند 3.2.6.13.8 في التوصية G.992.3.

4.2.6.13.8 الحالة R-PARAMS

انظر البند 4.2.6.13.8 في التوصية G.992.3، مع التعديلات المدخلة في الجدول 8-40 على النحو التالي:

الجدول 8-40/G.992.5 – طول الرسالة R-PARAMS والتحقق من الإطناب الدوري (CRC)

جزء الرسالة	الطول (البتات أو الرموز)
Npmd	$96 + 32 \times NSCds$
Npms	224
Ntps	0
Nmsg	$320 + 32 \times NSCds$
CRC	16
LEN_R-PARAMS (حالة الطول بالرموز)	$\left\lceil \frac{336 + 32 \times NSCds}{2 \times NSC_R-PARAMS} \right\rceil$
ملاحظة – $\lceil x \rceil$ تشير إلى تقريب القيمة الأعلى للعدد الصحيح.	

5.2.6.13.8 الحالة R-REVERB7

انظر البند 5.2.6.13.8 في التوصية G.992.3.

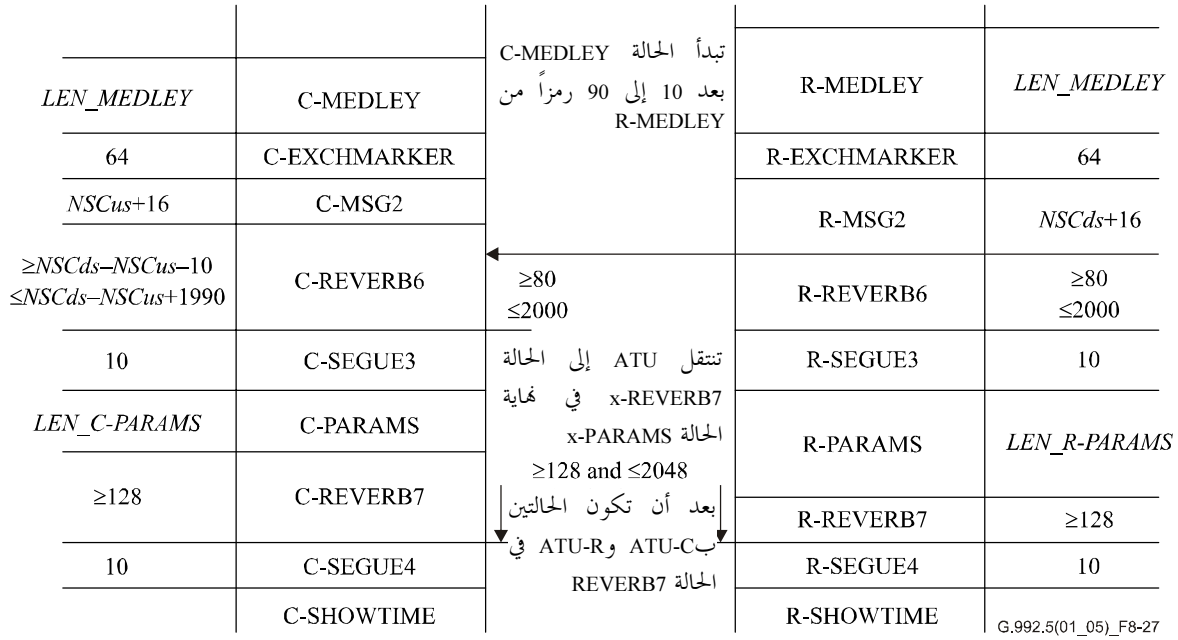
6.2.6.13.8 الحالة R-SEGUE4

انظر البند 6.2.6.13.8 في التوصية G.992.

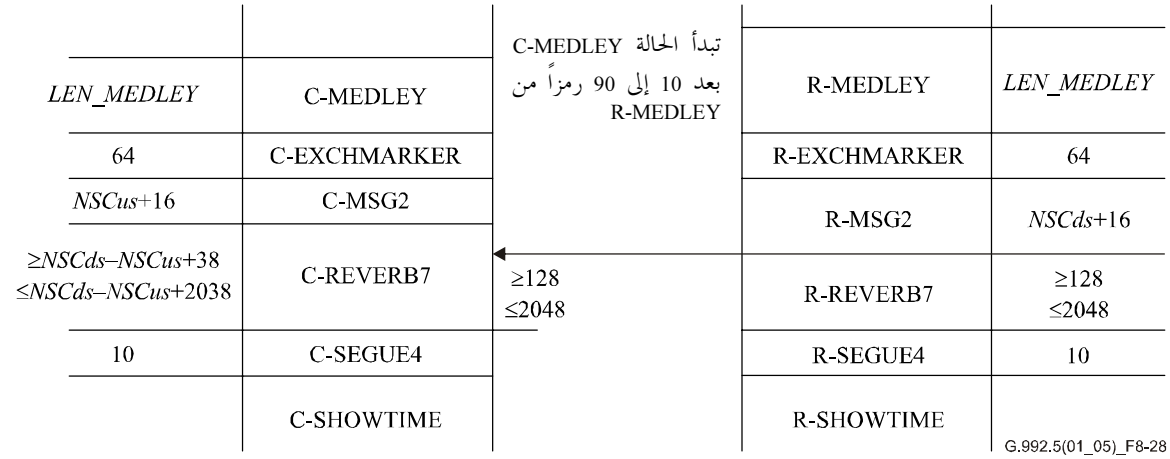
7.13.8 مخطط التوقيت لإجراءات التدميث

يوضح الشكل 8-26 مخطط التوقيت للجزء الأول من إجراءات التدميث، من طور G.994.1 إلى طور بدء تحليل القناة. تبين الأشكال من 8-26 إلى 8-30 الجزء الثاني من إجراءات التدميث، ابتداء من طور تحليل القناة وحتى الطور النشيط. وتمثل هذه الأشكال الأربعة، الأربع حالات الناتجة عن إدراج أو عدم إدراج الحالات C-PARAMS و/أو R-PARAMS.

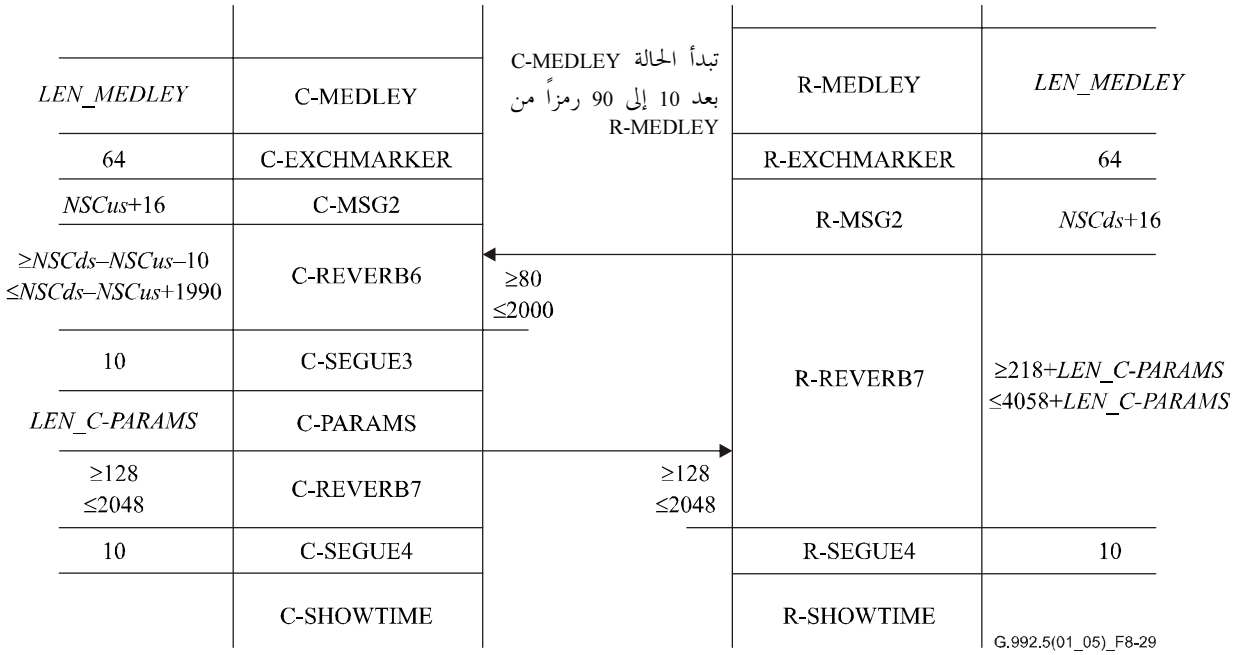
الشكل G.992.5/26-8 – مخطط التوقيت لإجراء التدميث (الجزء 1)



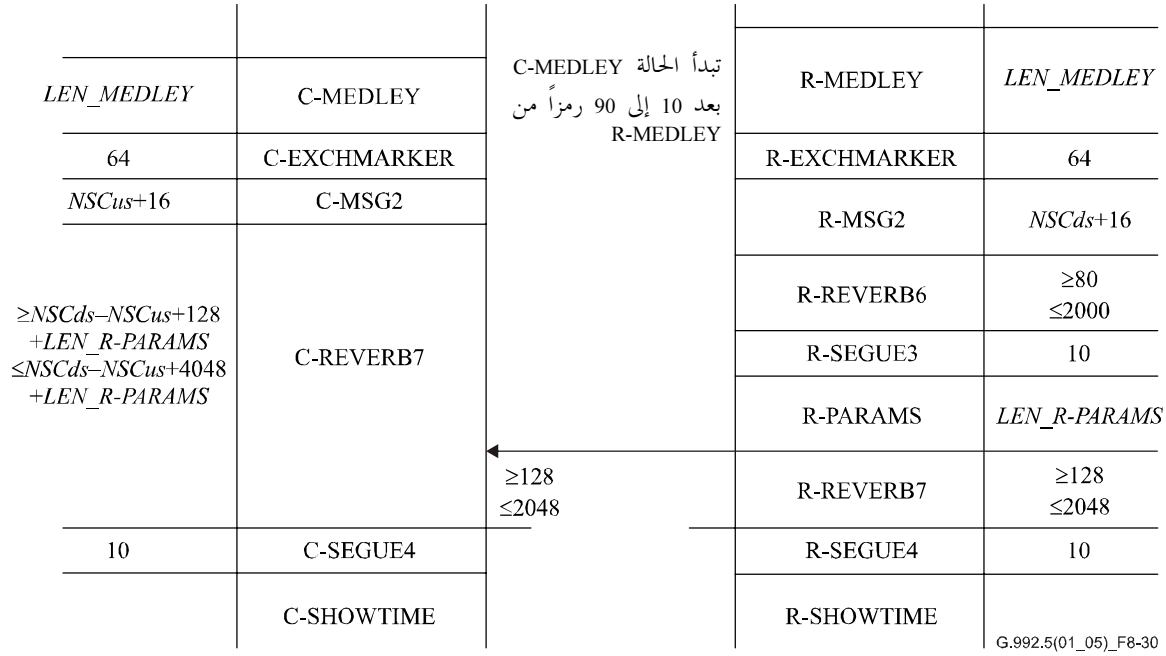
المخطط G.992.5/27-8 – مخطط التوقيت لإجراء التدميث (الجزء 2)
مع الحالتين C-PARAMS وR-PARAMS



المخطط G.992.5/28-8 – مخطط التوقيت لإجراء التدميث (الجزء 2)
بدون الحالة C-PARAMS وبدون الحالة R-PARAMS



الشكل G.992.5/29-8 – مخطط التوقيت لإجراء التدميث (الجزء 2)
مع الحالة C-PARAMS وبدون الحالة R-PARAMS

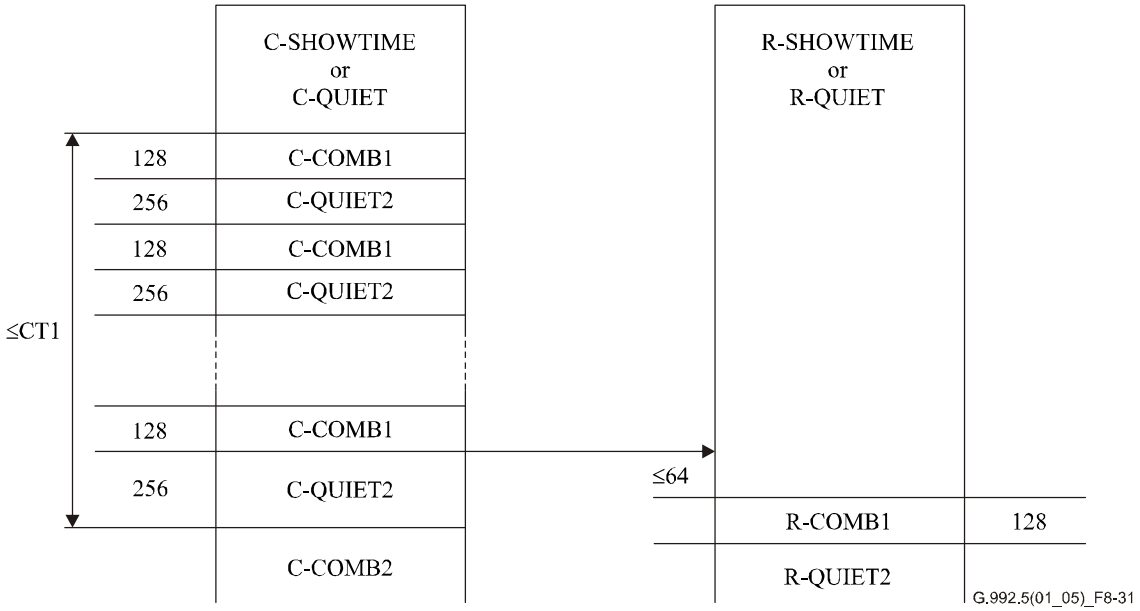


الشكل G.992.5/30-8 – مخطط التوقيت لإجراء التدميث (الجزء 2)
بدون الحالة C-PARAMS ومع الحالة R-PARAMS

14.8 إجراء التدميث القصير

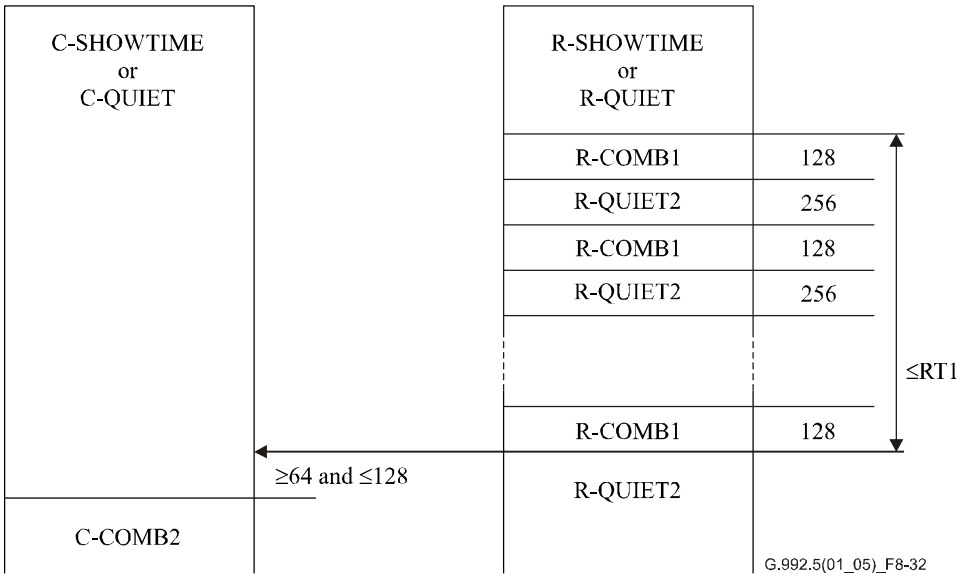
يحدد تتابع تدميث قصير للسماح للوحدتين ATU بدخول الطور النشيط بسرعة من حالة إدارة القدرة L3 أو كإجراء استرجاع سريع من تغير ظروف الخط خلال الطور النشيط. يكون تتابع التدميث القصير اختيارياً للوحدتين ATU-C وATU-R (مع وجود دلالة في التوصية G.994.1، انظر الفقرة 2.13.8). وإذا دعم تتابع التدميث القصير، ينبغي أن تدعم ATU أيضاً نقل البتات غير الخطية (أي إعادة التشكيل على الخط من النمط 3 مع قيود على التغييرات b_i، وg_i وL_p فقط، انظر البند 1.1.4.9).

يكون مخطط انتقال الحالة القصيرة للتتابع هو نفس ذلك المبين في الأشكال من 8-26 على 8-30، باستثناء إجراءات الدخول التي سيرد وصفها في الشكل 8-31 و8-32. يبين الشكلين 8-31 إجراءات الدخول في تدميث قصير تطلقه الوحدة ATU-C. ستواصل الوحدة ATU-C إرسال 128 رمزاً C-COMB1 يعقبها 256 رمزاً للصمت (C-QUIET2) أما إلى أن تستجيب الوحدة ATU-R مع R-COMB1 أثناء واحدة من حالتي C-QUIET2 أو حتى بلوغ المهلة التي تحدد وفقاً لتقدير مقدم الخدمة C-T1 . وإذا استعمل التدميث القصير كإجراء استرجاعي سريع من الطور النشيط، يجب أن ترد الوحدة ATU-R على أول إرسال لإشارة التدميث C-COMB.



الشكل G.992.5/31-8 – مخطط التوقيت للدخول في إجراء تدميث قصير بواسطة الوحدة ATU-C

يبين الشكل 8-32 إجراء الدخول لفترة تدميث قصيرة بواسطة الوحدة ATU-R. ستواصل الوحدة ATU-R إرسال 128 رمزاً R-COMB1 يعقبها 256 رمزاً للصمت (R-QUIET2) أما إلى أن تستجيب الوحدة ATU-C مع C-COMB2 أثناء حالة واحدة من حالتي R-QUIET2 أو حتى بلوغ المهلة التي تحدد وفقاً لتقدير مقدم الخدمة R-T1. إذا استعمل التدميث القصير كإجراء استرجاعي سريع من الطور النشيط، يجب أن ترد الوحدة ATU-C على أول إرسال لإشارة التدميث R-COMB.



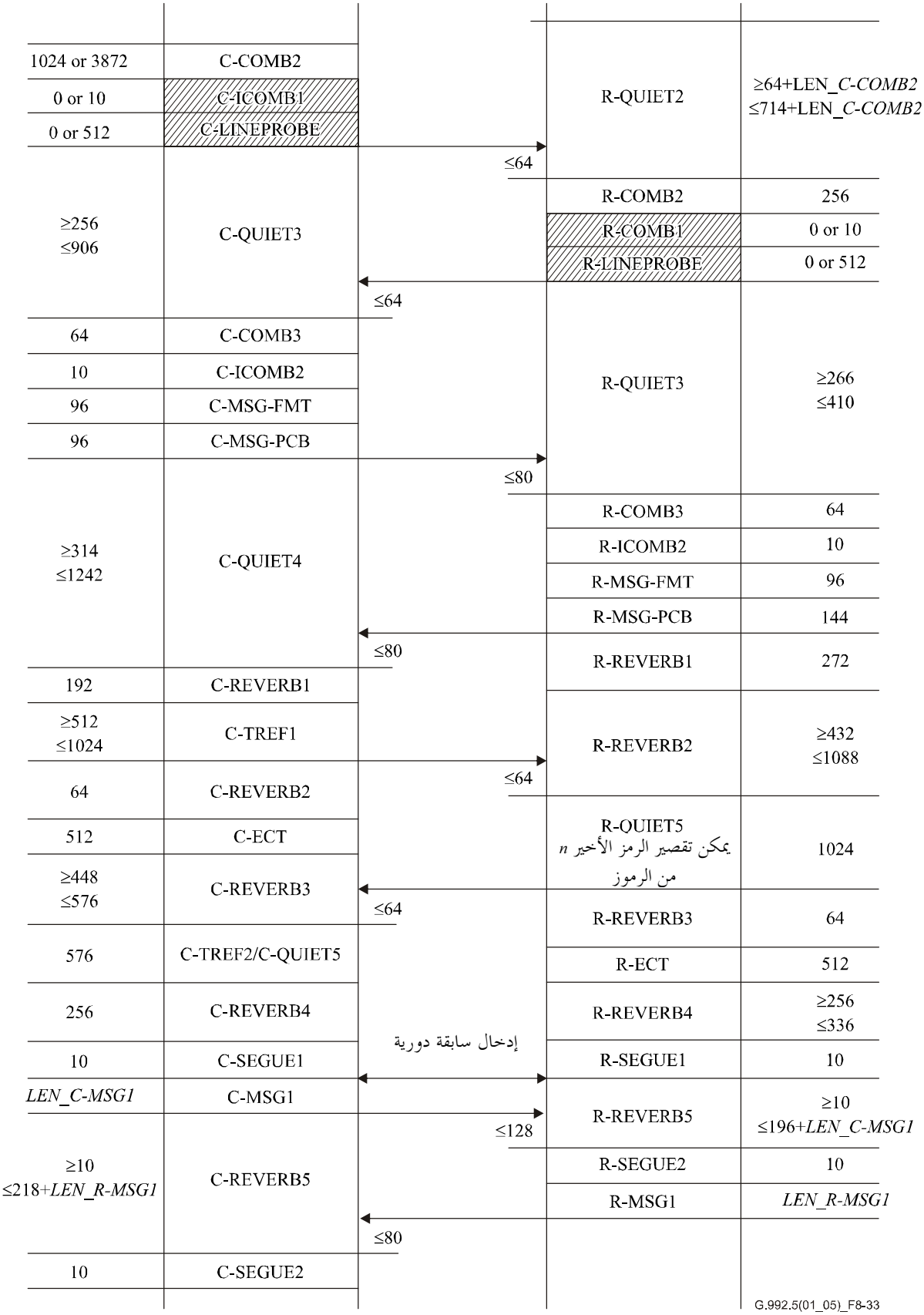
الشكل G.992.5/32-8 – مخطط توقيت الدخول في إجراء تدميث قصير بواسطة الوحدة ATU-R

يجوز استعمال إجراء التدميث القصير للانتقال بحالة الوصلة من الحالة L3 إلى الحالة L0 (انظر البند 3.5.9 في التوصية G.992.3). يجري الاسترجاع السريع للخطأ (أثناء حالة الوصلة L0 أو L2) بواسطة إجراء التدميث القصير. وفي بداية إجراء التدميث القصير، تغير حالة الوصلة ADSL إلى الحالة L3. عندما تبلغ الوحدة ATU حالة طور التنشيط بواسطة إجراء التدميث القصير، تكون الوصلة ADSL في حالة L0 (انظر الشكل 9-5 في التوصية G.992.3).

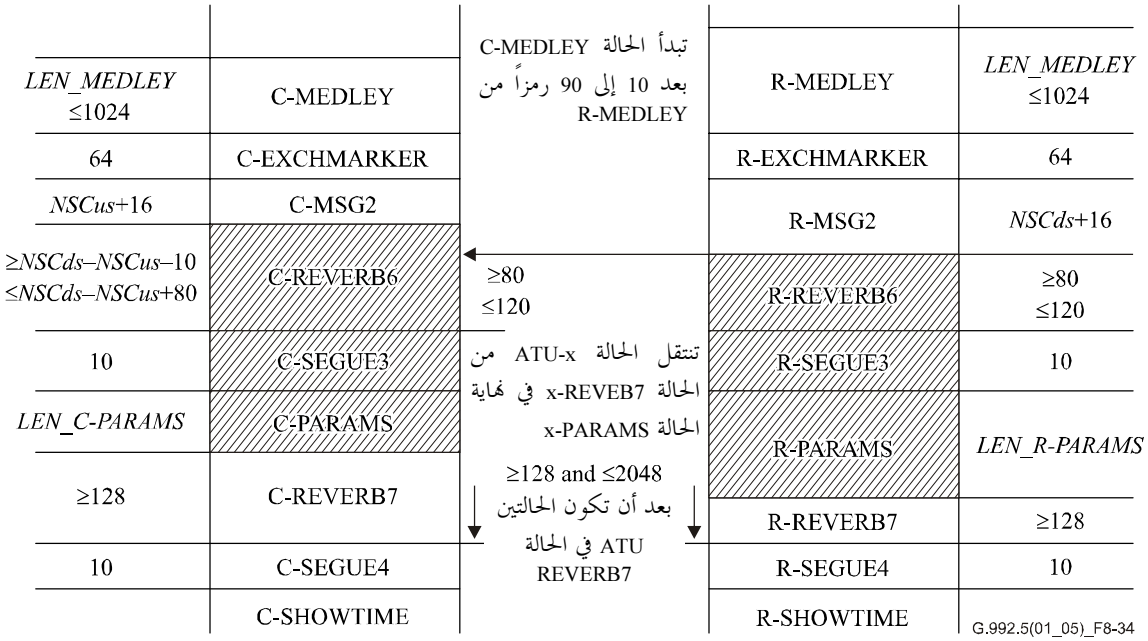
ينبغي إتمام إجراء التدميث القصير خلال 3 ثوان. غير أنه، لاستيفاء هذا الاشتراط، يلزم إجراء موازنة ملائمة للمدد المخصصة للوحدتين ATU-C وATU-R. يعدد الجدول 8-41 التوقيتات الزمنية الموصى بها للأجزاء المتغيرة لكل تتابع تدميث للوحدة ATU. ويبين الشكلان 8-33 و8-34 مخطط التوقيت الموصى به لإجراء التدميث القصير.

الشكل G.992.5/41-8 – المدة الموصى بها للأجزاء المتغيرة من تتابع التدميث

الحالة ATU	المدة الموصى بها (الرموز)	ملاحظة
C-MSG-PCB	= 96	لم تدرج أي بتة C-BLACKOUT (تظل بتات الصمت الأخيرة التي تم تبادلها صالحة)
R-MSG-PCB	= 144	لم تدرج أي بتة R-BLACKOUT (تظل بتات الصمت الأخيرة التي تم تبادلها صالحة)
R-REVERB1	= 272	
R-QUIET4	= 0	حذفت حالة الموالفة الدقيقة للهجين ATU-C
C-TREF1	≤ 1024	تقدير أسرع باتجاه المنبع، وتوقيت أقل دقة وغيبة موالفة دقيقة للهجين ATU-R.
R-QUIET5	= 1024	
C-REVERB3	= 512 ± 64	تقدير أسرع باتجاه المصب وتهيئة المساوي
C-REVERB4	= 256	
C-MEDLEY	≤ 1024	تقدير أقل دقة لنسبة الإشارة إلى الضوضاء SNR
R-MEDLEY	≤ 1024	تقدير أقل دقة لنسبة الإشارة إلى الضوضاء SNR
C-REVERB6	≤ 120	حد مستنتج من خوارزمية أسرع وأبسط لتوزيع البتات
R-REVERB6	≤ 120	حد مستنتج من خوارزمية أسرع وأبسط لتوزيع البتات



الشكل G.992.5/33-8 – مخطط توقيت إجراء التدميث القصير (الجزء 1)



الشكل G.992.5/34-8 – مخطط توقيت إجراء التدميث القصير (الجزء 2)

15.8 إجراءات أسلوب تشخيص العروة

انظر البند 15.8 في التوصية G.992.3.

1.15.8 نظر شاملة

انظر البند 1.15.8 في التوصية G.992.3.

2.15.8 طور اكتشاف القناة

انظر البند 2.15.8 في التوصية G.992.3.

1.2.15.8 طور اكتشاف قناة الوحدة ATU-C

يجب أن يكون تتابع الحالات في أسلوب تشخيص العروة مماثلاً لتتابع التدميث (المعرف في البند 1.3.13.8). يجب أن يكون لكل حالة مدة محددة في أسلوب تشخيص العروة، كما هو مبين في مخطط توقيت أسلوب تشخيص العروة في الشكل 8-35.

تكون الإشارات المرسلة في كل حالة في أسلوب تشخيص العروة مماثلة للإشارات المرسلة في تتابع التدميث (المعرفة في البند 1.3.13.8).

تدرج الحالات C-ICOMB1 والحالات C-LINEPROBE والبتات C-BLACKOUT أثناء تدميث بأسلوب تشخيص العروة.

يجب أن تعرف الرسالة C-MSG-FMT على النحو الوارد في الجدول 8-43.

الجدول G.992.5/43-8 – تعريف البتة من أجل الرسالة C-MSG-FMT

دليل البتة	المعلمة	التعريف
9..0		محجوزة، موضوعة عند 0
10	*FMT-C-MEDLEYPRBS*	انظر الجدول 8-26
15..11		محجوزة، موضوعة عند 0

تكون الرسالة C-MSG-PCB وفقاً للتعريف الوارد في الجدول 8-44.

الجدول G.992.5/44-8 – تعريف البتة من أجل الرسالة C-MSG-PCB

دليل البتة	المعلمة	التعريف
5..0	*C-MIN_PCB_DS*	انظر الجدول 8-27 في التوصية G.992.3
11..6	*C-MIN_PCB_US*	انظر الجدول 8-27 في التوصية G.992.3
13..12	*HOOK_STATUS*	انظر الجدول 8-27 في التوصية G.992.3
15..14		محجوزة، موضوعة عند 0
NSCus + 15..16	*C-BLACKOUT*	انظر الجدول 8-27 في التوصية G.992.3
NSCus + 23..*NSCus* + 16	نجاح/فشل	دلالة سبب نجاح أو فشل إجراء آخر تدميث
NSCus + 31..*NSCus* + 24	*Last_TX_State*	آخر حالة مرسلة وإجراء آخر تدميث

ستشتمل بتات النجاح/الفشل، دلالة سبب النجاح أو الفشل. ويجب أن تكون الدلالات الممكنة وتشفيرها على النحو المعرف في الجدول 8-45. إذا تلي التدميث بأسلوب العروة مباشرة تشغيل الوحدة ATU-C، قد لا يتيسر إجراء آخر تدميث. وفي هذه الحالة، يجب الدلالة على نجاح إجراء آخر تدميث.

الجدول G.992.5/45-8 – دلائل أسباب النجاح والفشل

قيمة (دليل البتة العليا على اليسار)	التعريف
1111 1111	نجاح
0001 0001	فشل – قدرة غير كافية
0010 0010	فشل – خطأ التحقق CRC في واحدة من الرسائل المستلمة
0100 0100	فشل – تجاوز الإمهال
1000 1000	فشل – استلام مضمون رسالة غير متوقع
0000 0000	فشل – السبب غير معروف
أخرى	محجوز

يجب أن تشتمل البتات Last_TX_State على دليل آخر حالة ATU-C أرسلت بنجاح أثناء إجراء آخر تدميث. ويجب تمثيل دليل الحالة ATU-C بقيمة عدد صحيح من 8 بتات من صفر (طور التوصية G.994.1) و1 (C-QUIET1) إلى 31 (C-SEGUE4) و32 (C-SHOWTIME). ويجب ترقيم الحالات بترتيب إرسالها في الوقت، كما هو مبين في مخططات التوقيت الواردة في الشكلين 8-35 و8-36. كما تحسب الحالات التي يمكن حذفها اختيارياً عند حساب دليل حالة معينة. وعلى سبيل المثال، يجب أن يكون دليل C-QUIET3، 7 دائماً بغض النظر عما إذا كانت الحالة C-ICOMB1 والحالة

C-LINEPROBE قد أدرجت أم لا. وفي حالة ما إذا دلت الأثمونة الأولى C-MSG-PCB على تدميث ناجح، تشفر الأثمونة الثانية دليل الحالة الأخيرة، أي دليل C-SHOWTIME.

وإضافة التحقق CRC وترتيب إرسال البتات للرسالتين C-MSG-FMT وC-MSG-PCB يجب أن يكونا على النحو المعرف في البند 1.3.13.8. غير أنه، يجب إرسال بتات الرسالة وبتات التحقق CRC بتشكيل من 8 رموز لكل بتة، على أن ترسل البتة 0 في شكل 8 رموز متتالية C-COMB وأن ترسل بتة واحدة في شكل 8 رموز متتالية C-ICOMB. وستجعل هذه الطريقة الإرسال أكثر متانة ضد حالات أخطاء الكشف في واسم وقت الانتقال الذي يسبق هذه الرسائل.

2.2.15.8 طور اكتشاف قناة الوحدة ATU-R

يكون تتابع الحالات في أسلوب تشخيص العروة مماثلاً لتتابع التدميث (المعرف في البند 2.3.13.8). ويكون لكل حالة مدة ثابتة بأسلوب تشخيص العروة، كما هو مبين في مخطط توقيت أسلوب تشخيص العروة الوارد في الشكل 8-35.

تكون الإشارات المرسلة أثناء كل حالة من الحالات بأسلوب تشخيص العروة مماثلة للإشارات المرسلة أثناء تتابع التدميث (المعرفة في البند 2.3.13.8).

تدرج R-ICOMB1 وحالات R-LINEPROBE وبتات R-BLACKOUT أثناء تدميث بأسلوب تشخيص العروة.

تكون الرسالة R-MSG-FMT وفقاً للتعريف الوارد في الجدول 8-46.

الجدول 8-46/G.992.5 – تعريف البتة من أجل الرسالة R-MSG-FMT

دليل البتة	المعلمة	التعريف
7..0		محجوزة، موضوعة عند 0
8	*FMT-C-TREF2*	انظر الجدول 8-31 في التوصية G.992.3
9	*FMT-C-PILOT*	انظر الجدول 8-31 في التوصية G.992.3
10	*FMT-C-MEDLEYPRBS*	انظر الجدول 8-31 في التوصية G.992.3
15..11		محجوزة، موضوعة عند 0

تكون الرسالة R-MSG-PCB وفقاً للتعريف الوارد في الجدول 8-47.

الجدول G.992.5/47-8 – تعريف البتة من أجل الرسالة
R-MSG-PCB

دليل البتة	المعلمة	التعريف
5..0	*R-MIN_PCB_DS*	انظر الجدول 8-32 في التوصية G.992.3
11..6	*R-MIN_PCB_US*	انظر الجدول 8-32 في التوصية G.992.3
13..12	*HOOK_STATUS*	انظر الجدول 8-32 في التوصية G.992.3
15..14		محجوزة، موضوعة عند 0
26..16	*C-PILOT*	انظر الجدول 8-32 في التوصية G.992.3
31..27		محجوزة، موضوعة عند 0
31 + *NSCds*..32	*R-BLACKOUT*	انظر الجدول 8-32 في التوصية G.992.3
39 + *NSCds*..32 + *NSCds*	نجاح/فشل	دلالة سبب نجاح أو فشل آخر إجراء تدميث
47 + *NSCds*..40 + *NSCds*	*Last_TX_State*	آخر حالة مرسلة وإجراء آخر تدميث

ستشتمل بتات النجاح/الفشل على دلالة سبب النجاح أو الفشل. ويجب أن تكون الدلالات الممكنة وتشفيرها على النحو المعرف للوحدة ATU-C في الجدول 8-45. إذا تلى التدميث بأسلوب تشخيص العروة مباشرة تشغيل المرسل–المستقبل ATU-R أو الاختبار الذاتي، قد لا تتيسر المعلومات المتعلقة بإجراء التدميث الأخير. وفي هذه الحالة، يجب الدلالة على نجاح إجراء آخر تدميث.

يجب أن تشتمل البتات Last_TX_State على دليل آخر حالة ATU-R أرسلت بنجاح أثناء إجراء آخر تدميث. ويجب تمثيل دليل الحالة ATU-R بقيمة عدد صحيح من 8 بتات من صفر (طور التوصية G.994.1) و1 (R-QUIET1) إلى 30 (R-SEGUE4) و31 (R-SHOWTIME). ويجري ترقيم الحالات بترتيب إرسالها في الوقت، كما هو مبين في مخططات التوقيت في الشكلين 8-35 و8-36 كما تحسب الحالات التي يمكن حذفها اختيارياً عند حساب دليل حالة معينة. وعلى سبيل المثال، يجب أن يكون دليل R-QUIET3، 7 دائماً بغض النظر عما إذا كانت الحالة R-ICOMB1 والحالة R-LINEPROBE قد أدرجت أم لا. وفي حالة ما إذا دلت الأثمونة الأولى للرسالة C-MSG-PCB على تدميث ناجح، تشفر هذه الأثمونة الثانية دليل الحالة الأخيرة، أي دليل R-SHOWTIME.

وإضافة التحقق CRC من 16 بتة، وترتيب إرسال البتات للرسالتين R-MSG-FMT وR-MSG-PCB يجب أن يكونا على النحو المعرف لتتابع التدميث الوارد في البند 2.3.13.8. غير أنه، يجب إرسال البتات بتشكيل 8 رموز لكل بتة، على أن ترسل بتة صفر في شكل 8 رموز متتالية R-COMB وترسل بتة واحدة في شكل 8 رموز متتالية R-ICOMB. وستجعل هذه الطريقة الإرسال أكثر متانة ضد حالات أخطاء الكشف في واسم وقت الانتقال الذي يسبق هذه الرسائل.

3.15.8 طور تهيئة المرسل–المستقبل

انظر البند 3.15.8 في التوصية G.992.3.

4.15.8 طور تحليل القناة

انظر البند 4.15.8 في التوصية G.992.3.

5.15.8 طور المبادلة

انظر البند 5.15.8 في التوصية G.992.3.

1.5.15.8 طور مبادلة الوحدة ATU-C

انظر البند 1.5.15.8 في التوصية G.992.3.

2.5.15.8 طور مبادلة الوحدة ATU-R

انظر البند 2.5.15.8 في التوصية G.992.3.

1.2.5.15.8 رسائل تحميل المعلومات المتعلقة بالقنوات

ترسل الوحدة ATU-R، في أسلوب تشخيص العروة الرسائل (*NSCds*/32 + 1) إلى الوحدة R-MSGx-LD:ATU-C، مرقمة من x = 1 إلى *NSCds*/32 + 1. تتضمن هذه الرسائل معلمات الاختبار باتجاه المصب المعرفة في البند 1.15.8.

تكون مجالات معلومات الرسائل المختلفة على النحو الوارد في الجداول من 8-55 إلى 8-63.

الجدول 8-55/G.992.5 – نسق الرسالة R-MSG1-LD

رقم الأثمونة [i]	المعلومة	بتات رسالة النسق [من 8 × i + 7 إلى 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[0000 0001]
1	محجوزة	[0000 0000]
2	Hlin scale (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 7 إلى 0
3	Hlin scale (MSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 15 إلى 8
4	*LATN* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 7 إلى 0
5	*LATN* (MSB)	[0000 00xx]، البتتان 9 و8
6	*SATN* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 7 إلى 0
7	*SATN* (MSB)	[0000 00xx]، البتتان 9 و8
8	*SNRM* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 7 إلى 0
9	*SNRM* (MSB)	[0000 00xx]، البتتان 8 و9
10	*ATTNDR* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 7 إلى 0
11	*ATTNDR*	[xxxx xxxx]، البتات من 15 إلى 8
12	*ATTNDR*	[xxxx xxxx]، البتات من 23 إلى 16
13	*ATTNDR* (MSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 31 إلى 24
14	Far-end *ACTATP* (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 7 إلى 0
15	Far-end *ACTATP* (MSB)	[ssss ssxx]، البتتان 9 و8

الجدول 8-56/57/58/59/G.992.5 – نسق الرسالة R-MSGx-LD

رقم الأثمونة [i]	المعلومة	بتات رسالة النسق [من 8 × i + 7 إلى 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[xxxx xxxx]، (في شكل عدد صحيح من 8 بتات غير مميزة بإشارة)
1	محجوزة	[0000 0000]
2	Hlin(64 × *k*) real (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 7 إلى 0
3	Hlin(64 × *k*) real (MSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 15 إلى 8
4	Hlin(64 × *k*) imag (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 7 إلى 0
5	Hlin(64 × *k*) imag (MSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 15 إلى 8
...	...	...
254	Hlin(64 × *k* + 63) real (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 7 إلى 0
255	Hlin(64 × *k* + 63) real (MSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 15 إلى 8
256	Hlin(64 × *k* + 63) imag (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 7 إلى 0
257	Hlin(64 × *k* + 63) imag (MSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 15 إلى 8
ملاحظة – لكل قيمة من القيم *k* = 0 إلى *NSCds*/64 –1، ترسل رسالة وحيدة R-MSGx-LD، مع رقم تتابع *x* = 2 + *k*.		

الجدول 8-60/61/G.992.5 – نسق الرسالة Hlog(i) R-MSGx-LD

رقم الأثمونة [i]	المعلومة	النسق
0	رقم التتابع	[xxxx xxxx] (في شكل عدد صحيح من 8 بتات غير مميزة بإشارة)
1	محجوزة	[0000 0000]
2	Hlog(128 × *k*) (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات من 7 إلى 0
3	Hlog(128 × *k*) (MSB)	[0000 00xx]، البتتان 9 و8
...	...	...
256	Hlog(128 × *k* + 127) (LSB)	[xxxx xxxx]، البتات 7 إلى 0
257	Hlog(128 × *k* + 127) (MSB)	[0000 00xx]، البتتان 9 و8
ملاحظة – لكل قيمة من القيم *k* = 0 إلى *NSCds*/128 –1، ترسل رسالة وحيدة R-MSGx-LD، مع رقم تتابع *x* = 64/*NSCds* + 2 + *k*.		

الجدول 8-62/G.992.5 – نسق الرسالة QLN(i) R-MSGx-LD

رقم الأثمونة [i]	المعلومة	بتات رسالة النسق [من 8 × i + 7 إلى 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[xxxx xxxx] (في شكل عدد صحيح من 8 بتات غير مميزة بإشارة)
1	محجوزة	[0000 0000]
2	QLN(256 × k)	[xxxx xxxx]، البتات من 7 إلى 0
...	...	...
257	QLN(256 × k + 255)	[xxxx xxxx]، البتات من 7 إلى 0
ملاحظة – لكل قيمة من القيم *k* = 0 إلى *NSCds*/256–1، ترسل رسالة وحيدة R-MSGx-LD، مع رقم تتابع. *x* = 3 × 128/*NSCds* + 2 + *k*		

الجدول 8-63 التوصية G.992.5 – نسق الرسالة R-MSGx-LD SNR(i)

رقم الأثمونة [i]	المعلومة	بتات رسالة النسق [من 8 × i + 7 إلى 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[xxxx xxxx] (في شكل عدد صحيح من 8 بتات غير مميزة بإشارة)
1	محجوزة	[0000 0000]
2	$SNR(256 \times k)$	[xxxx xxxx]، البتات من 7 إلى 0
...	...	...
257	$SNR(256 \times k + 255)$	[xxxx xxxx]، البتات من 7 إلى 0
ملاحظة – لكل قيمة من القيم $k = 0$ إلى $NSCds/256 - 1$، ترسل رسالة وحيدة R-MSGx-LD، مع رقم تتابع $x = 7 \times NSCds/256 + 2 + k$		

ترسل الرسائل بترتيب عدد الأثمونات التصاعدي (أي أن رقم التتابع يجب أن يرسل أولاً) وترسل كل أثمونة مع البتة الأقل دلالة LSB أولاً.

وإضافة التحقق CRC وترتيب إرسال البتات للرسائل R-MSGx-LD يجب ان يكون على النحو الوارد في تتابع التدميث في البند 13.8. غير أنه، يجب إرسال البتات بتشكيل 8 رموز لكل بتة، على أن ترسل البتة صفر في شكل ثماني رموز متتالية R-REVERB وبتة واحدة ترسل باعتبارها ثمانية رموز متتالية R-SEGUE. ومدة الحالة الناتجة (اللازمة لإرسال الرسالة والتحقق CRC) مبينة في الجدول 8-64.

الجدول 8-64/G.992.5 – مدة حالة تشخيص العروة للوحدة ATU-R

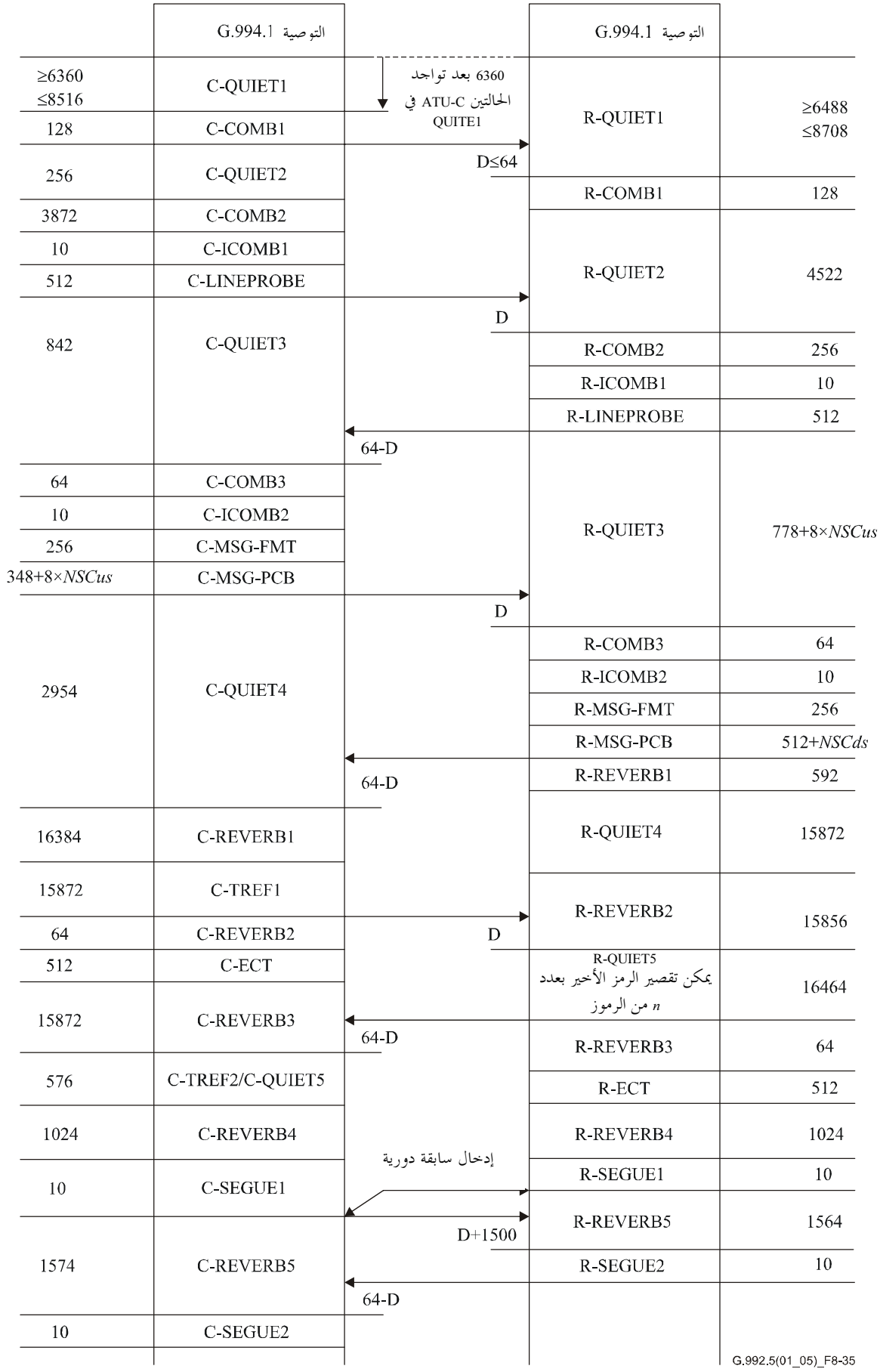
الحالة	مدة (الرموز)
R-MSG1-LD	1152
R-MSGx-LD with x > 1	16640

والعدد الناتج عن الرموز اللازمة لإرسال كل رسالة والتحقق CRC مبينة في مخططات توقيت تشخيص العروة في الجدولين 8-35 و8-36.

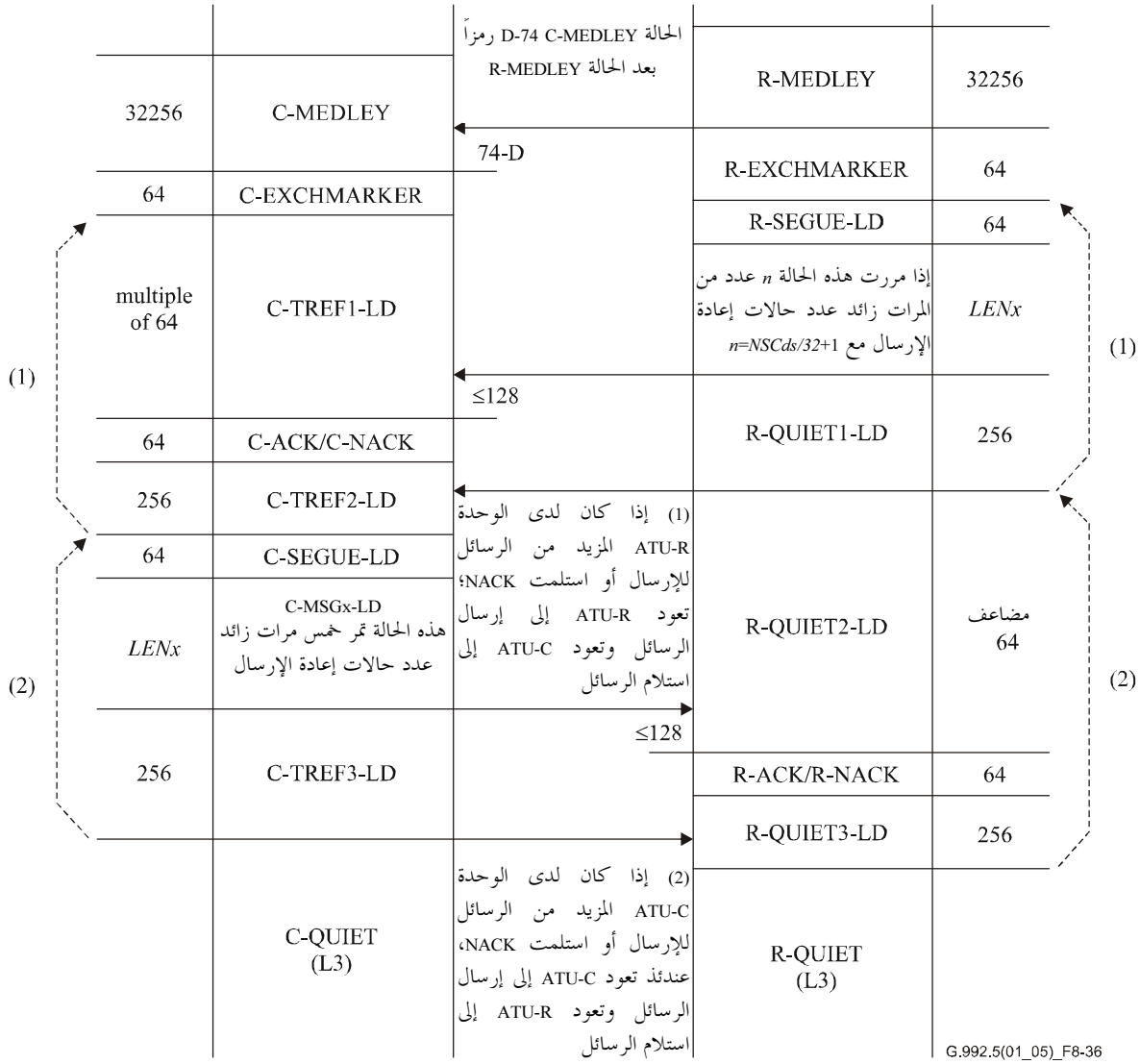
2.2.5.15.8 تدفق الرسائل وتسلمها وإعادة إرسالها

انظر البند 2.2.5.15.8 في التوصية G.992.3.

6.15.8 مخطط توقيت إجراءات تشخيص العروة



الشكل G.992.5/35-8 – مخطط توقيت تشخيص العروة (الجزء 1)



الشكل G.992.5/36-8 – مخطط توقيت تشخيص العروة (الجزء 2)

16.8 إعادة التشكيل على الخط لوظيفة PMD

انظر البند 16.8 في التوصية G.992.3.

17.8 إدارة القدرة في وظيفة الطبقة الفرعية PMD

انظر البند 17.8 في التوصية G.992.3.

9 وظائف التقارب الخاصة ببروتوكول إدارة (MPS-TC)

انظر البند 9 في التوصية G.992.3.

1.9 وظائف النقل

انظر البند 1.9 في التوصية G.992.3.

2.9 الوظائف الإضافية

انظر البند 2.9 في التوصية G.992.3.

3.9 إشارات وبدائيات السطح البيني للفدرة

انظر البند 3.9 في التوصية G.992.3.

4.9 إجراءات الخطة الإدارية

انظر البند 4.9 في التوصية G.992.3.

1.4.9 الأوامر

انظر البند 1.4.9 في التوصية G.992.3.

1.1.4.9 أوامر إعادة التشكيل على الخط

تستعمل أوامر إعادة التشكيل على الخط لمراقبة بعض أوجه السلوك الدينامي المحددة في هذا البند. وتيسر معلومات إضافية بشأن هذا السلوك الدينامي في البند 10. ويمكن تمهيد التحكم في إعادة التشكيل على الخط بواحدة من وحدتي ATU كما هو موضح في الجدول 9-7. غير أنه، لا يتاح الممهد سوى كوسيلة لإجراء تغييرات في المستقبل الخاص به وفي المرسل المطابق. ويمكن للوحدة ATU المستجيبة أن تستعمل أوامر إعادة التشكيل على الخط المبينة في الجدول 9-8 أو يجوز لها أن تستلم إيجابياً طلب الممهد بإرسال إشارة على الخط مطابقة لبدائية PMD.Synchflag. تتألف أوامر إعادة التشكيل على الخط من أثمونات متعددة. وتكون الأثمونة الأولى هي طالب التحكم في إعادة التشكيل على الخط المبين في الجدول 9-2 في التوصية G.992.3. وتكون الأثمونات المتبقية على النحو الوارد في الجداول 9-7 و9-8 و9-9. ترسل الأثمونات باستعمال النسق الموصوف في البند 3.2.8.7 في التوصية G.992.3، وباستعمال البروتوكول الموصوف في البند 4.2.8.7 الموصوف في التوصية G.992.3.

الجدول 9-7/G.992.5 – أوامر إعادة التشكيل على الخط المرسلة بواسطة المستقبل الممهد

طول الرسالة (أثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
$4+4\times N_f$	04_{16} نمط الطلب 1 يعقبه: 2 أثمونة لعدد الموجات الحاملة الفرعية N_f $4\times N_f$ أثمونة تصف مجال معلمات الموجة الحاملة الفرعية لكل موجة حاملة فرعية
$4+2\times N_{LP}+N_{BC}+4\times N_f$	05_{16} نمط الطلب 2 يعقبه: $2\times N_{LP}$ أثمونة تتضمن قيم Lp جديدة من أجل مسيرات كمون نشيطة N_{LP} N_{BC} أثمونة تتضمن قيم $B_{p,n}$ جديدة لحمالة رتل التنشيط 2 أثمونة لعدد الحمالات N_f $4\times N_f$ أثمونة تصف مجال معلمات الموجة
$4+2\times N_{LP}+N_{BC}+4\times N_f$	06_{16} نمط الطلب 3 يعقبه: $2\times N_{LP}$ أثمونة تتضمن قيم L_p جديدة من أجل مسيرات كمون نشيطة، N_{LP} N_{BC} أثمونة تتضمن قيم $B_{p,n}$ جديدة لحمالة رتل التنشيط، 2 أثمونة لعدد الحمالات N_f $4\times N_f$ أثمونة تصف مجال معلمات الموجة الحاملة الفرعية لكل موجة حاملة فرعية ويحجز قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات جميع القيم الأخرى للأثمونة

الجدول G.992.5/8-9 – أوامر إعادة التشكيل على الخط المرسلة بواسطة المرسل المستجيب

طول الرسالة (أثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
3	81_{16} طلب من نمط تأجيل 1 يعقبه: 1 أثمونة لشفرة السبب
3	82_{16} طلب من نمط رفضي 2 يعقبه: 1 أثمونة لشفرة السبب
3	83_{16} طلب من نمط رفضي 3 يعقبه: 1 أثمونة لشفرة السبب
	يحجز قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات جميع القيم الأخرى للأثمونة.

يجوز لوحدة ATU معينة أن تطلب إجراء تغييرات في تشغيل مستقبلها فقط. ويمكن للوحدتين ATU أن تطلبا تغييرات في نفس الوقت؛ وتتبع كل معاملة الإجراءات الموصوفة في هذا البند. ينبغي لمرسل+مستقبل الوحدة ATU-R ألاّ يصدر الأمر بإعادة تشكيل OLR إذا كان قد أصدر الأمر بتخصيص L2 وينتظر استجابة.

يشتمل مجال معلمة الموجة الحاملة الفرعية على 4 أثمونات مشكلة على النحو التالي:
[bbbb gggg gggg gggg cccc cccc 0ccc 0000]. ويكون دليل الموجة الحاملة الفرعية i (11 بتة)، وg_i (12 بتة)، وb_i(4 بتات). ويكون دليل الموجة الحاملة الفرعية هو البتات الثلاث الأقل دلالة للأثمونة الأولى والأثمونة الثانية لمجال الموجة الحاملة الفرعية. وتكون البتات الأقل دلالة لدليل الموجة الحاملة الفرعية i متضمنة في الأثمونة الثانية. وتكون المعلمة g_i متضمنة في الأثمونة الثالثة وفي البتات الأربع الأكثر دلالة من الأثمونة الرابعة. وتكون البتات الأربع الأقل دلالة g_i متضمنة في الأثمونة الرابعة. وتكون b_i في البتات 4 الأقل دلالة من الأثمونة الرابعة.

يرسل النمط 1 والنمط 2 بحيث تكون المعلمة L للموجة الحاملة الفرعية PMD بدون تغيير. وإذا طبقت وحدة معينة ATU تتابع التدميث الاختياري القصير للطبقة الفرعية PMD، عندئذ يجب أن تطبق الوحدة ATU عمليات إعادة التشكيل OLR من النمط 3 وذلك بتغيير b_i وg_i وL_p.

تبين شفرات السبب المرتبطة بالأوامر OLR في الجدول 9-9.

الجدول G.992.5/9-9 – شفرات السبب للأوامر OLR

السبب	قيمة الأثمونة	مطبقة على نمط التأجيل 1	مطبقة على نمط الرفض 2	مطبقة على نمط الرفض 3
الانشغال	01_{16}	X	X	X
معلمات غير صالحة	02_{16}	X	X	X
غير مخولة	03_{16}		X	X
غير مدعمة	04_{16}		X	X

وبمجرد إرسال أمر إعادة التشكيل على الخط، ينتظر الممهد استجابة للأمر، أما الأمر بإعادة التشكيل على الخط لتأجيل أو رفض، أو بإشارة على الخط مطابقة للبدائية PMD.Synchflag. وإذا لم تستلم الرسالة في الفاصل الزمني للرسائل فائقة الأولوية المعروضة في الجدول 7-17 من التوصية G.992.3، يتخلى الممهد عن الأمر الجاري لإعادة التشكيل على الخط. ويمكن إطلاق أمر جديد على الفور، بما في ذلك طلباً مماثلاً.

وبمجرد استلام أمر إعادة التشكيل على الخط، يجب على المستجيب أن يرد إما بأمر إعادة تشكيل على الخط للتأجيل أو الرفض، أو بإشارة على الخط مطابقة لبدائية PMD.Synchflag. وفي حالة إرسال إشارة على الخط مطابقة لبدائية PMD.Synchflag، تعيد الوحدة ATU تشكيل الطبقات الفرعية PMD وPMS-TC ووظائف الطبقة الفرعية TPS-TC وفقاً للوصف الوارد في بنود إعادة التشكيل التي تصف هذه الوظائف. وفي حالة التأجيل أو الرفض، يوفر المستقبل شفرة السبب مما يلي: 01_{16} للانشغال، و02_{16} للمعلمات غير الصالحة، و03_{16} لغير المخولة، و04_{16} لغير المدعمة. وتكون مشفرات السبب 01_{16} و02_{16} هي المشفرات الوحيدة المستعملة في أمر إعادة التشكيل على الخط لطلب من نمط التأجيل 1.

وبمجرد استلام إشارة على الخط مطابقة للبدائية PMD.Synchflag، يقوم الممهد بإعادة تشكيل الطبقات الفرعية المتأثرة PMD وPMS-TC، ووظائف الطبقة الفرعية TPS-TC وفقاً للوصف الوارد في بنود إعادة التشكيل التي تصف هذه الوظائف. وفي حالة استلام أمر بالتأجيل أو الرفض، يتخلى الممهد عن الأمر الجاري لإعادة التشكيل على الخط. ويمكن إطلاق أمر جديد على الفور، بما في ذلك طلباً مماثلاً.

2.1.4.9 أوامر قناة العمليات المدمجة (EOC)

انظر البند 2.1.4.9 في التوصية G.992.3.

3.1.4.9 أوامر التحكم الزمني

انظر البند 3.1.4.9 في التوصية G.992.3.

4.1.4.9 أوامر الجرد

انظر البند 4.1.4.9 في التوصية G.992.3.

5.1.4.9 أوامر قراءة قيم التحكم

انظر البند 5.1.4.9 في التوصية G.992.3.

6.1.4.9 أوامر قراءة عداد الإدارة

انظر البند 6.1.4.9 في التوصية G.992.3.

7.1.4.9 أوامر إدارة القدرة

تستعمل أوامر إدارة القدرة لاقتراح انتقال إدارة القدرة من حالة وصلة واحدة إلى أخرى على النحو الموصوف في بند إدارة القدرة (انظر البند 5.9). ويمكن إطلاق أمر إدارة القدرة بواحدة أو الأخرى من وحدتي ATU على النحو الموصوف في بند إدارة القدرة في الجدول 9-21. ويجب على الاستجابة أن تستعمل الأمر المبين في الجدول 9-22. وأمر إدارة القدرة متغير الطول. وتكون الأثمونة الأولى هي معين أمر إدارة القدرة المبين في الجدول 9-3 في التوصية G.992.3. وتكون الأثمونات المتبقية على النحو المبين في الجدول 9-21. وتكون أوامر الاستجابة لإدارة القدرة متغيرة الطول. وتكون الأثمونة الأولى هي معين أمر إدارة القدرة المبين في الجدول 9-3 في التوصية G.992.3. وتكون الأثمونة الثانية على النحو المبين في الجدول 9-22. وترسل الأثمونات باستعمال النسق الموصوف في البند 3.2.8.7 في التوصية G.992.3 وباستعمال البروتوكول الموصوف في البند 4.2.8.7 من نفس التوصية.

الجدول G.992.5/21-9 – أوامر إدارة القدرة المرسلة بواسطة تمهيد الوحدة ATU

طول الرسالة (أثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
3	01_{16} طلب بسيط يعقبه: 1 أثمونة للحالة الجديدة للوصلة المقترحة
$4 + 4 \times N_{LP}$	02_{16} طلب الحالة L2 يعقبه: 1 أثمونة لأدنى قيمة *PCBds* (dB) 1 أثمونة لأقصى قيمة *PCBds* (dB)؛ $2 \times N_{LP}$ أثمونة تتضمن قيم قصوى L_p، لمسيرات كمون نشيط N_{LP}؛ $2 \times N_{LP}$ اثمونة تتضمن قيم أدنى L_p، لمسيرات كمون نشيط N_{LP}.
3	03_{16} ضبط نهاية الحالة L2 يعقبه: 1 أثمونة للقيمة الجديدة المقترحة *PCBds* (dB) ويحجز قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات جميع القيم الأخرى للأثمونة.

الجدول G.992.5/22-9 – أوامر إدارة القدرة المرسلة بواسطة الوحدة ATU المستجيبة

طول الرسالة (أثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
2	تخويل 80_{16}
3	81_{16} رفض يعقبه: 1 أثمونة لشفرة السبب
3	83_{16} رفض الحالة L2 يعقبه: 1 أثمونة لشفرة السبب
3	84_{16} رفض ضبط نهاية الحالة L2 يعقبه: 1 أثمونة تتضمن قيمة *PCBds* لرمز الخروج
3	85_{16} رفض ضبط نهاية الحالة L2 يعقبه: 1 أثمونة لشفرة السبب
$7 + 2 \times N_{LP} + 4 \times N_f$	86_{16} تخويل L2 يعقبه: $2 \times N_{LP}$ أثمونة تتضمن قيم *Lp* جديدة لمسيرات كمون نشيطة N_{LP}، 1 أثمونة تتضمن قيمة *PCBDs* حقيقية 1 أثمونة تتضمن قيمة *PCBDs* لرمز الخروج 1 أثمونة تتضمن علم الجدول bi/g_i لرمز الخروج؛ 2 أثمونة لعدد الحاملات N_f $4 \times N_{LP}$ أثمونة لوصف مجال معلمات الموجات الحاملة الفرعية لكل موجة حاملة فرعية يحجز قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات جميع القيم الأخرى للأثمونة.

يعبر عن رسائل طلب الحالة L2، وتخويل الحالة L2، وطلب ضبط نهاية الحالة L2، وتخويل ضبط نهاية الحالة L2 وقيم تخفيض القدرة، بقيمة مطلقة لتخفيض القدرة في المدى من 0 إلى 40 dB بتدرج قدرة 1 dB. ويعرف التخفيض من حيث عدد *PCBds*. وتعرف القيم الدنيا والقصوى المطلوبة بحد مطلق وليس بحد نسبي لقيمة *PCBds* الحالية. ولن تشفر القيم غير المدرجة في مدى الأعداد *PCBds* المحددة أثناء التدميث حتى 40 dB. ويعتزم إنجاز تخفيض قدرة القيمة المطلقة الأقل من أو المساوية لقيمة قدرها 40 dB أثناء حالة الوصلة L2 باستعمال معلمة التحكم في *PCBds* ويمكن استعمال قيم الكسب لإنجاز ضبط إضافي لكسب الحاملة وفقاً للاحتياجات. ويطبق تخفيض القدرة الإضافية المطبق أثناء الحالة L2

(أي *PCBds*(L2) – *PCBds*(init)) كتخفيض مستو (أي بتخفيض كل موجة حاملة فرعية بنفس المقدار) بالنسبة للسوية L0 لكثافة إرسال PSD (أي بالنسبة لسوية كثافة إرسال PSD، *REFPSDds*(init)، المضبوطة بالقيم $ceiled_log_tss_i$، المحددة والمطبقة أثناء تهيئة المرسل–المستقبل).

وتبين في الجدول 9-23 شفرات السبب المرتبطة بأوامر إدارة القدرة.

الجدول G.992.5/23-9 – شفرات السبب المرتبطة بأوامر إدارة القدرة

السبب	قيمة الأثمونة	مطبقة على الرفض	مطبقة على رفض الحالة L2	مطبقة على رفض ضبط الحالة L2
انشغال	01_{16}	X	X	
غير صالح	02_{16}	X	X	X
حالة غير مرغوبة	03_{16}	X		
معلمة غير قابلة للتطبيق	04_{16}		X	X

1.7.1.4.9 طلب بسيط من الوحدة ATU-R

انظر البند 1.7.1.4.9 في التوصية G.992.3.

2.7.1.4.9 طلب بسيط من الوحدة ATU-C

انظر البند 2.7.1.4.9 في التوصية G.992.3.

3.7.1.4.9 طلب من الحالة L2 بواسطة الوحدة ATU-C

انظر البند 3.7.1.4.9 في التوصية G.992.3.

4.7.1.4.9 طلب ضبط نهاية الحالة L2 بواسطة الوحدة ATU-C

انظر البند 4.7.1.4.9 في التوصية G.992.3.

8.1.4.9 رسائل القناة (EOC) المتحررة

انظر البند 8.1.4.9 في التوصية G.992.3.

9.1.4.9 التحكم في المعدل الإضافي للمرفق غير المعياري

انظر البند 9.1.4.9 في التوصية G.992.3.

10.1.4.9 رسائل معلمة الاختبار

تستعمل أوامر قراءة معلمات اختبار الطبقة الفرعية PMD للنفاذ إلى بعض معلمات اختبار PMD التي تحفظها وحدة ATU البعيدة وفقاً لوصف وظيفة PMD. وتسترجع قيم المعلمات المحلية الموصوفة في هذا البند. ويمكن أن تطلق أوامر قراءة معلمات اختبار PMD بواسطة وحدة ATU أخرى وفقاً للجدول 9-28. ويجب أن تستعمل الاستجابات الأمر المبين في الجدول 9-29 ويتألف أمر قراءة معلمات اختبار PMD من أثمونتين إلى ست أثمونات. وتكون الأثمونة الأولى هي معين أمر قراءة معلمات اختبار PMD المبين في الجدول 9-4 الوارد في التوصية G.992.3. وتكون الأثمونات المتبقية على النحو المبين في الجدول 9-28. وتكون استجابة قراءة معلمات اختبار PMD متعددة الأثمونات. وتكون الأثمونة الأولى معين أمر قراءة معلمات اختبار PMD المبينة في الجدول 9-4 الوارد في التوصية G.992.3. وتتطابق الأثمونات المتبقية مع ما ورد في الجدول 9-29. ترسل الأثمونات

باستعمال النسق الموصوف في البند 3.2.8.7 بالتوصية G.992.3، وباستعمال البروتوكول الموصوف في البند 4.2.8.7 بالتوصية G.992.3.

الجدول G.992.5/28-9 – أوامر قراءة معلمة اختبار PMD المرسلة من الممهد

طول الرسالة (أثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
3	01_{16} قراءة وحيدة، تعقبها: 1 أثمونة تصف معلمة الاختبار ID
2	03_{16} قراءة المتعدد التالي
4	04_{16} فدرة القراءة بمتعدد واحد يعقبها: 2 أثمونة تصف دليل الموجة الحاملة الفرعية
6	05_{16} قراءة الفدرة يعقبها: 2 أثمونة تصف دليل الموجة الحاملة الفرعية للبداية 2 أثمونة تصف دليل الموجة الحاملة الفرعية للنهاية
	يحجز قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات جميع القيم الأخرى للأثمونة.

الجدول G.992.5/29-9 – أوامر قراءة معلمة اختبار PMD المرسلة من المستجيب

طول الرسالة (أثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
متغير (انظر الملاحظة)	81_{16} يعقبه: أثمونات لمعلمة الاختبار المرتبة على نسق القراءة الوحيدة
12	82_{16} يعقبه: أثمونات لمعلمة الاختبار المرتبة على نسق القراءة المتعددة
2	NACK 80_{16}
متغير (انظر الملاحظة)	84_{16} يعقبه: أثمونات لمعلمة الاختبار المرتبة على نسق قراءة الفدرة يحجز قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات جميع القيم الأخرى للأثمونات.
ملاحظة – طول المتغير يساوي 2 زائد الطول المبين في الجدول 9-30.	

بمجرد استلام أوامر قراءة معلمة اختبار PMD، ترسل وحدة ATU المستلمة رسالة الاستجابة طلبت. إذا طبقت معلمة اختبار غير معترف بها، يجب أن تكون الاستجابة أمراً لمعلمة اختبار PMD للرسالة NACK. ولا تتأثر وظائف الوحدتين ATU المستقبلة والمرسلة خلاف ذلك.

تحسب معلمات اختبار الطبقة الفرعية PMD وفقاً للإجراءات الواردة في البنود المتعلقة بوظيفة الطبقة الفرعية PMD الواردة في هذه التوصية. وعقب التدميث، تبقى معلمات اختبار تهيئة الطبقة الفرعية PMD إلى حين استلام أمر المعدل الإضافي لتحديث معلمات الاختبار.

تنقل المعلمات بالترتيب والنسق المحدد في الجدول 9-30. وخلال أمر قراءة وحيدة لمعلمات الاختبار، تنقل جميع المعلومات المتعلقة بمعلمة الاختبار. وإذا كانت معلمة الاختبار معلمة كلية، تنقل قيمة واحدة فقط. وإذا كانت معلمة الاختبار تمتلك قيمة لكل حاملة فرعية، تنقل جميع القيم من دليل الحاملة الفرعية 0# إلى دليل الحاملة الفرعية $NSC - 1$# في رسالة وحيدة. ويرد وصف نسق الأثمونات في البند المتعلق بالطبقة الفرعية PMD. تدخل القيم المنسوقة في رسالة الاستجابة باعتبارها أثمونات متعددة مرتبة من الأثمونة الأكثر دلالة إلى الأثمونة الأقل دلالة.

أثناء أمر قراءة معلمة اختبار لقراءة متعددة أو متتالية، تنقل المعلومات المتعلقة بجميع معلمات الاختبار المرتبطة بحاملة فرعية معينة. ولا تنقل المعلمات المركبة للاختبار مع أمر PMD لقراءة معلمة اختبار لقراءة متعددة أو متتالية. يجب أن تكون الحاملة الفرعية المستعملة لأمر قراءة معلمة اختبار PMD بمتعدد واحد هي الحاملة الفرعية الواردة في الأمر. ويجب حماية دليل الحاملة الفرعية هذا. ويجب زيادة كل أمر تال لقراءة المتعدد التالي لمعلمة اختبار PMD واستعمال دليل الحاملة الفرعية المحمية. وإذا بلغ دليل الحاملة الفرعية القيمة NSC، يجب أن تكون الاستجابة أمر معلمة اختبار PMD للرسالة NACK. تدخل قيم كل حاملة فرعية في الرسالة وفقاً للترتيب الرقمي لأثمونات المبين الواردة في الجدول 9-30. ويكون نسق الأثمونات على النحو الموصوف في البند المتعلق بالطبقة الفرعية PMD الوارد في هذه التوصية. تدخل القيم المنسوقة باعتبارها أثمونات متعددة في رسالة الاستجابة مرتبة من الأثمونات الأكثر دلالة إلى الأثمونة الأقل دلالة.

الجدول 9-G.992.5/30 – قيم تعرف هوية معلمة اختبار PMD

تعرف هوية معلمة الاختبار	اسم معلمة الاختبار	الطول لقراءة وحيدة	الطول لقراءة متعددة	الطول لقراءة متعددة
01_{16}	وظيفة نقل القناة *Hlog(f)* لكل حاملة فرعية	$2 \times NSC + 2$ أثمونة	4 أثمونات	2 + (حاملة فرعية للنهاية – حاملة فرعية للبداية + 1) × 2 أثمونة
02_{16}	محجوزة لقطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات			
03_{16}	كثافة PSD لضوضاء الخط الصامت لكل حاملة فرعية *QLN(f)*	$NSC + 2$ أثمونة	3 أثمونات	2 + (حاملة فرعية للنهاية – حاملة فرعية للبداية + 1) أثمونة
04_{16}	نسبة الإشارة إلى الضوضاء *SNR(f)* لكل حاملة فرعية	$NSC + 2$ أثمونة	3 أثمونات	2 + (حاملة فرعية للنهاية – حاملة فرعية للبداية + 1) أثمونة
05_{16}	محجوزة لقطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات			
21_{16}	توهين الخط *LATN*	2 أثمونة	N/A	N/a
22_{16}	توهين الإشارة *SATN*	2 أثمونة	N/A	N/a
23_{16}	هامش الإشارة إلى الضوضاء *SNRM*	2 أثمونة	N/A	N/a
24_{16}	معدل معطيات صافي يمكن تحقيقه *ATTNDR*	4 أثمونات	N/A	N/a
25_{16}	قدرة كلية للإرسال الحقيقي عند الطرف البعيد *ACTATP*	2 أثمونة	N/A	N/a
26_{16}	قدرة كلية للإرسال الحقيقي عند الطرف البعيد *ACTATP*	2 أثمونة	N/A	N/a

وأثناء أمر قراءة معلمة اختبار لقراءة فدرة، تنقل جميع المعلومات المتعلقة بمعلمات الاختبار المرتبطة بفدرة معينة للموجات الحاملة الفرعية، ولا تنقل معلومات الاختبار المجمعة مع أمر PMD لقراءة فدرة معلمة الاختبار. وإذا كان لمعلمة الاختبار قيمة لكل حاملة فرعية، عندئذ تنقل جميع القيم من دليل الموجة الحاملة الفرعية start# الحاملة الفرعية إلى دليل الحاملة الفرعية stop# الحاملة الفرعية في رسالة وحيدة. ويكون نسق الأثمونات على النحو الموصوف في البند الفرعي المتعلق بالكثافة PMD. تدخل القيم المنسوقة باعتبارها أثمونات متعددة في رسالة الاستجابة مرتبة من الأثمونة الأكثر دلالة إلى الأثمونة الأقل دلالة.

عند نقل قيمة وظيفة نقل القناة *Hlog(f)*، يدخل وقت القياس في الرسالة، تعقبه القيمة *m* (انظر البند 1.3.12.8 في التوصية G.992.3). يدخل وقت القياس مرة واحدة فقط في استجابة معلمة الاختبار PMD لقراءة وحيدة أو لقراءة الفدرة. يدخل وقت القياس في كل استجابة لقراءة متعددة أو لقراءة متعددة تالية.

عند نقل قيمة ضوضاء خط الصمت *QLN(f)*، يدخل وقت القياس في الرسالة، تعقبه القيمة *n* (انظر البند 2.3.12.8 في التوصية G.992.3). يدخل وقت القياس مرة واحدة فقط في استجابة معلمة الاختبار PMD لقراءة وحيدة أو لقراءة الفدرة. يدخل وقت القياس في كل استجابة لقراءة متعددة أو لقراءة متعددة تالية.

عند نقل قيمة نسبة الإشارة إلى الضوضاء *SNR(f)*، يدخل وقت القياس في الرسالة، تعقبه قيمة SNR (انظر البند 3.3.12.8 في التوصية G.992.3). يدخل وقت القياس مرة واحدة فقط في استجابة معلمة الاختبار PMD لقراءة وحيدة أو لقراءة الفدرة. يدخل وقت القياس في كل استجابة لقراءة متعددة أو لقراءة متعددة تالية.

تدخل قيم معلمات الاختبار المعرفة بعدد أقل من البتات مما هو مبين في الشكل 9-30 في الرسالة باستعمال البتات الأقل دلالة لأثمونتين. توضع البتات الأكثر دلالة غير المستعملة عند صفر بالنسبة للكميات غير المميزة بإشارة.

1.10.1.4.9 أمر القراءة الوحيد

انظر البند 1.10.1.4.9 في التوصية G.992.3.

2.10.1.4.9 بروتوكول قراءة المتعدد التالي

انظر البند 2.10.1.4.9 في التوصية G.992.3.

3.10.1.4.9 أمر قراءة الفدرة

انظر البند 3.10.1.4.9 في التوصية G.992.3.

5.9 إدارة القدرة

انظر البند 5.9 في التوصية G.992.3.

10 السلوك الدينامي

انظر البند 10 في التوصية G.992.3.

الملحق A

المتطلبات الخاصة بنظام ADSL يعمل في نطاق ترددات أعلى من ترددات خدمة المهاتفة التقليدية (POTS)

يعرف هذا الملحق تلك المعلمات الخاصة بنظام ADSL التي تركت بلا تعريف في متن هذه التوصية لأنها تخص فقط خدمة نظام ADSL يعمل بتعدد إرسال بتقسيم التردد مع خدمة مهاتفة تقليدية (POTS).

1.A الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-C (تتعلق بالبند 8)

1.1.A ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-C

يرد في الجدول 1.A ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-C التي يتعين استعمالها في الأجزاء المعلمة للمتن و/أو التي يتعين استعمالها في هذا الملحق. وتعرف معلمات التحكم في البند 5.8.

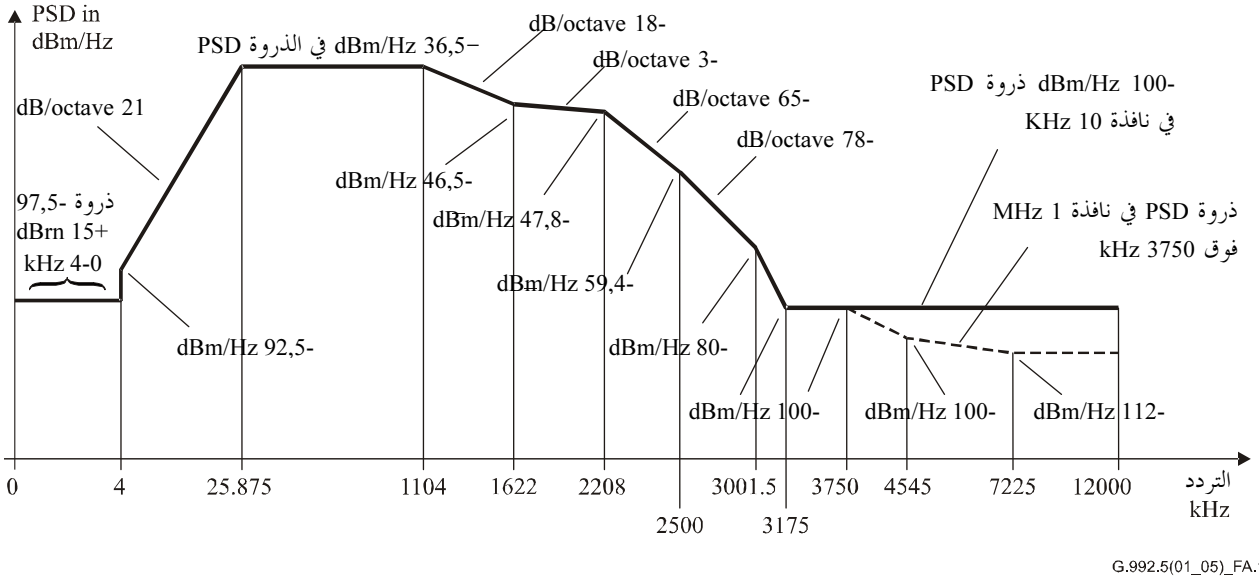
الجدول G.992.5/1.A – ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-C

المعلمة	الضبط بالتغيب	الخصائص
NSCds	512	
NOMPSDds	-40 dBm/Hz	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMPSDds	-40 dBm/Hz	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMATPds	20,4 dBm	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.

2.1.A القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C باتجاه المصب في التشغيل بالطيف المتراكب (يكمل البند 10.8)

النطاق الممتد من 25,875 إلى 2208 kHz هو نطاق التمرير وهو أعرض نطاق ممكن مستعمل (أي من أجل تطبيق نظام ADSL على خدمة مهاتفة تقليدية POTS مع تراكب الطيف). تنطبق الحدود المعينة ضمن نطاق التمرير أيضاً على أي نطاق أضيق آخر مستعمل.

ويحدد الشكل 1.A القناع الطيفي للإشارة المرسلة. ويعرف النطاق الموهن منخفض التردد باعتباره الترددات التي تقل عن 22,875 kHz وتشتمل نطاق المهاتفة التقليدية POTS، في حين يعرف النطاق الموهن على التردد، باعتباره الترددات الأكبر من 2208 kHz.



G.992.5(01_05)_FA.1

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	MBW
0	97,5–	Hz 100
4	97,5–	Hz 100
4	92,5–	Hz 100
10	تستكمل داخلياً	kHz 10
25,875	36,5–	kHz 10
1104	36,5–	kHz 10
1622	46,5–	kHz 10
2208	47,8–	kHz 10
2500	59,4–	kHz 10
3001,5	80–	kHz 10
3175	100–	kHz 10
12000	100–	kHz 10

بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يستوفي قناع PSD المتطلبات التالية:

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	MBW
3750	100–	MHz 1
4545	110–	MHz 1
7225	112–	MHz 1
12000	112–	MHz 1

الملاحظة 1 – تجري جميع قياسات الكثافة PSD بالقيمة 100 Ω؛ تقاس القدرة الكلية في نطاق المهاتفة التقليدية بالقيمة 600 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة القطع والكثافة PSD صحيحة؛ وقيم الميول تقريبية. توصل نقاط القطع في الجدولين بخطوط خطية مستقيمة على مخطط dB/log(*f*).

الملاحظة 3 – تحدد MBW نطاق عرض القياس. تحدد MBW نقطة قطع معينة بتردد f_i وتطبق على جميع الترددات التي تستوفي $f_i < f \leq f_j$ حيث f_j هي تردد نقطة القطع التالية المحددة.

الملاحظة 4 – تقاس قدرة النافذة المنـــزلقة التي يبلغ عرضها 1 MHz في نطاق عرضه 1 MHz، بدءاً من تردد القياس، أي أن القدرة في النافذة [$f, f + 1$ MHz] تطابق المواصفة المطبقة على التردد f.

الملاحظة 5 – التدرج في قناع الكثافة PSD عند التردد 4 kHz هو لحماية أداء المودم V.90. وفي الأصل، كان قناع PSD يمتد بميل قدره 21 dB/octave تحت 4 kHz بحيث بلغ حداً أدنى قدره -97,5 dBm/Hz عند 3400 Hz. وقد أدرك أن هذا قد يؤثر على أداء المودم V.90 ولذلك تم تمديد الحد الأدنى إلى 4 kHz.

الملاحظة 6 – تجري جميع قياسات الكثافة PSD والقدرة عند السطح البيني U-C.

الشكل G.995.5/1.A – قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-C
للتشغيل بالطيف المتراكب

1.2.1.A كثافة PSD في نطاق التمرير والاستجابة

توجد ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة PSD للإشارة المرسلة من ATU-C، ويتوقف ذلك على نمط الرسالة المرسلة. ولا تتجاوز سوية إرسال PSD، في كامل نطاق التمرير، أقصى سوية لنطاق تمرير إرسال PSD، المحددة على النحو التالي:

- *NOMPSDds* + 1 dB، لإشارة التدميث حتى طور اكتشاف القناة وبما يشملها؛
- *REFPSDds* + 1 dB، أثناء بقية التدميث، بدءاً من طور تهيئة المرسل–المستقبل؛
- *MAXNOMPSDds PCBds*– + 3,5 dB، أثناء طور التنشيط.

لا يتجاوز التغيير في تأخر الزمرة في نطاق التمرير 50 µs.

تراعى السوية القصوى لكثافة إرسال PSD في نطاق التمرير سوية قدرها 1 dB، آثار مرشاح إرسال غير نموذجي (أي تموج نطاق التمرير وتوهين الترشيح في نطاق التنقل).

ولأغراض إدارة الطيف، يعرف في الجدول 1-2.1.A (للإحاطة علماً) قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-C للتشغيل بالطيف المتراكب.

الجدول G.992.5/1-2.1.A – نموذج قناع كثافة PSD لمرسل ATU-C للتشغيل بالطيف المتراكب

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)
0	101–
4	101–
4	96–
25,875	40–
1104	40–
1622	50–
2208	51,3–
2500	62,9–
3001,5	83,5–
3175	100–
3750	100–
4545	110–
7225	112–
12000	112–

2.2.1.A القدرة الكلية للإرسال

توجد ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة PSD للإشارة المرسلة من الوحدة ATU-C ويتوقف ذلك على نمط الرسالة المرسلة (انظر 1.2.1.A). وفي جميع الأحوال:

- يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية للإرسال في النطاق الصوتي، المقاسة عند السطح البيني U-C، والمسلمة إلى السطح البيني للشبكة (PSTN) + 15 dBrn (انظر التوصية ITU-T G.996.1 [3]، فيما يتعلق بطريقة القياس)؛

- يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية للإرسال عبر كامل نطاق التمرير (*MAXNOMATPds – PCBds*) أكثر من 0,5 dB وذلك لمراعاة التسامح في التطبيق، وبحيث لا تتجاوز 20,9 dBm.

- يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية عبر النطاق من 0 إلى 12 MHz (*MAXNOMATPds – PCBds*) أكثر من 0,9 dB وذلك لمراعاة قدرة الإرسال المتبقية في النطاق الموهن والتسامح في التطبيق.

القدرة المرسلة من الوحدة ATU-C محدودة وفقاً لمتطلبات هذا البند. وعلى الرغم من هذه المتطلبات، يفترض تقيد نظام ADSL بالمتطلبات الوطنية المطبقة على انبعاث الطاقة الكهرومغناطيسية.

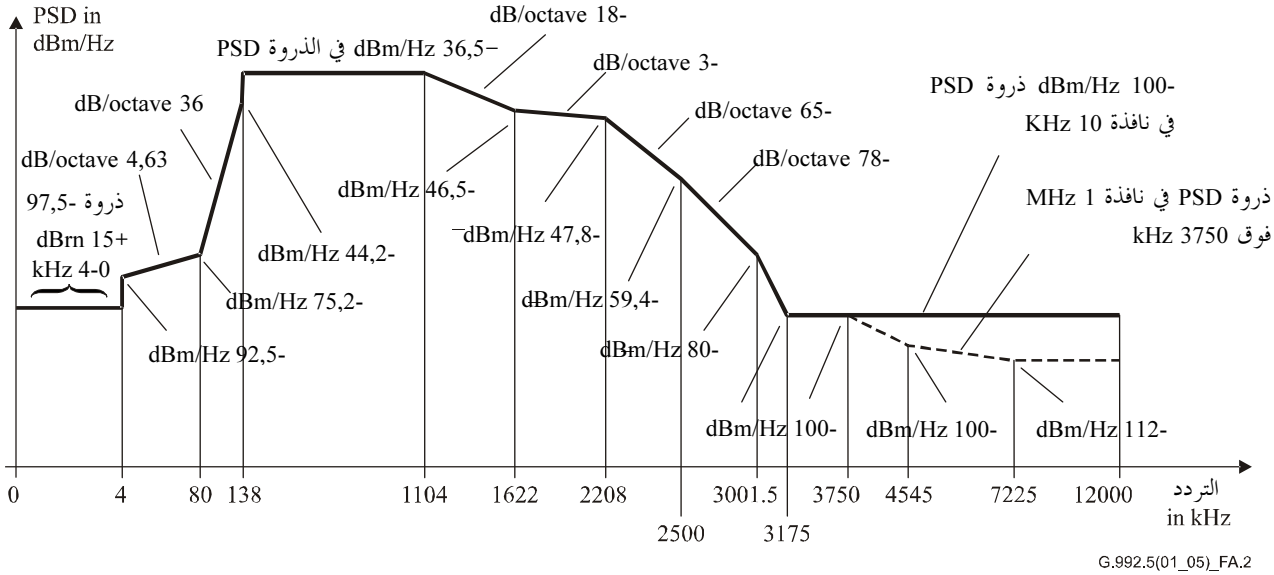
ولأغرض إدارة الطيف، تبلغ القدرة الكلية للإرسال الاسمي في نطاق تمرير قناع كثافة PSD، 20,4 dBm.

3.1.A قناع كثافة PSD لإرسال الوحدة ATU-C للتشغيل بطيف غير متراكب (يكمل البند 10.8)

يحدد الشكل 2.A القناع الطيفي للإشارة المرسلة من الوحدة ATU-C، الذي يؤدي على لغط في الطرف القريب NEXT مخفض باتجاه منبع الخط ADSL، بالنسبة للقناع الموصوف في 2.1.A. وسيؤدي التقيد بهذا القناع في حالات عديدة إلى تحسين الأداء باتجاه المنبع لأنظمة ADSL الأخرى في نفس زمرة الربط أو الزمرة المجاورة، مع تحسين يتوقف على التداخلات الأخرى. ويختلف هذا القناع عن القناع الوارد في 2.1.A في النطاق 4 kHz إلى 138 kHz فقط.

ويعرف نطاق التمرير باعتباره نطاق يتراوح بين 138 و2208 kHz. وتنطبق الحدود المعرفة ضمن نطاق التمرير أيضاً على أي نطاقات أضيق مستعملة.

ويعرف النطاق الموهن بأنه الترددات تحت 138 kHz وتشمل نطاق الخدمة الهاتفية التقليدية (POTS)، ويعرف النطاق الموهن بالتردد العالي بأنه ترددات أكبر من 2208 kHz.



التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	MBW
0	97,5–	Hz 100
4	97,5–	Hz 100
4	92,5–	Hz 100
10	تستكمل داخلياً	kHz 10
80	72,5–	kHz 10
138	44,2–	kHz 10
138	36,5–	kHz 10
1104	36,5–	kHz 10
1622	46,5–	kHz 10
2208	47,8–	kHz 10
2500	59,4–	kHz 10
3001,5	80–	kHz 10
3175	100–	kHz 10
12000	100–	kHz 10

بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يستوفي قناع PSD المتطلبات التالية:

التردد (kHz)	سوية PSD (dBm/Hz)	MBW
3750	100–	MHz 1
4545	110–	MHz 1
7225	112–	MHz 1
12000	112–	MHz 1

الملاحظة 1 – تجري جميع قياسات الكثافة PSD بالقيمة 100 Ω؛ تقاس القدرة الكلية في نطاق المهاتفة التقليدية بالقيمة 600 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة القطع والكثافة PSD صحيحة؛ وقيم الميول تقريبية. توصل نقاط القطع في الجدولين بخطوط خطية مستقيمة على المخطط dB/log(*f*).

الملاحظة 3 – تحدد MBW نطاق عرض القياس. تحدد MBW نقطة قطع معينة بتردد f_j وتطبق على جميع الترددات التي تستوفي $f_i < f \leq f_j$ حيث f_j هي تردد نقطة القطع التالية المحددة.

الملاحظة 4 – تقاس قدرة النافذة المنـــزلقة التي يبلغ عرضها 1 MHz في نطاق عرضه 1 MHz، بدءاً من تردد القياس؛ أي أن القدرة في النافذة $[f, f + 1\ \text{MHz}]$ تطابق المواصفة المطبقة على التردد f.

الملاحظة 5 – التدرج في قناع الكثافة PSD عند التردد 4 kHz هو لحماية المودم V.90. وفي الأصل، كان قناع PSD يمتد بميل قدره 21 dB/octave تحت 4 kHz بحيث بلغ حداً أدنى قدره –97,5 dBm/Hz عند 3400 Hz. وقد أدرك أن هذا قد يؤثر على أداء المودم V.90، ولذلك تم تمديد الحد الأدنى إلى 4 kHz.

الملاحظة 6 – تجري جميع قياسات القدرة PSD والقدرة عند السطح البيني U-C.

الشكل G.992.5/2.A – قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-C للتشغيل بطيف غير متراكب

1.3.1.A كثافة PSD والاستجابة في نطاق التمرير

انظر البند 1.2.1.A. ولأغراض إدارة الطيف، يعرف الجدول 1.3.1.A (للإحاطة علماً) قناع كثافة PSD للتشغيل بالطيف غير المتراكب.

الجدول G.992.5/3.1.A – قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-C للتشغيل بطيف غير متراكب

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)
0	101–
4	101–
4	96–
80	76–
138	47,7–
138	40–
1104	40–
1622	50–
2208	51,3–
2500	62,9–
3001,5	83,5–
3175	100–
3750	100–
4545	110–
7225	112–
12000	112–

2.3.1.A القدرة الكلية للإرسال

انظر البند 2.2.1.A. بالإضافة إلى ذلك، لا تتجاوز القدرة الكلية للإرسال عبر كامل نطاق التمرير dBm 20,4، في حالة التشغيل بطيف غير متراكب.

ولأغراض إدارة الطيف، تبلغ القدرة الكلية للإرسال الاسمي في نطاق تمرير قناع الكثافة PSD، dBm 19,9.

2.A الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-R (تتعلق بالبند 8)

1.2.A ضبط معلمة التحكم في الوحدة ATU-R

يرد في الجدول 2.A ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-R التي يتعين استعمالها في الأجزاء المعلمة للمتن و/أو التي يتعين استعمالها في هذا الملحق. وتعرف معلمات التحكم في البند 5.8.

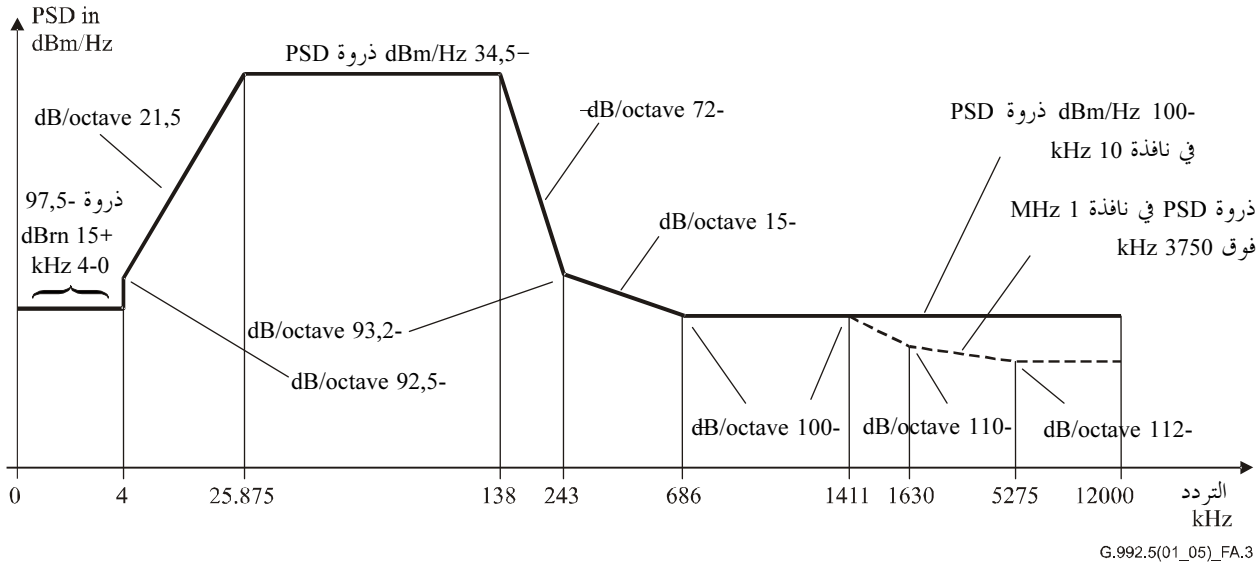
الجدول G.992.5/2.A – ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-R

المعلمة	ضبط بالتغيب	الخصائص
NSCus	32	
NOMPSDus	–38 dBm/Hz	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1، انظر البند 2.13.8.
MAXNOMPSDus	–38 dBm/Hz	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMATPus	12,5 dBm	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.

2.2.A القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-R باتجاه المنبع (يكمل البند 10.8)

يعرف نطاق التمرير باعتباره النطاق من 25,875 إلى 138 kHz وهو أعرض نطاق ممكن مستعمل. تنطبق الحدود المعينة لنطاق التمرير أيضاً على أي نطاق أضيق آخر مستعمل.

يبين الشكل 3.A القناع الطيفي للإشارة المرسلة. ويعرف النطاق الموهن منخفض التردد باعتباره الترددات التي تقل عن 25,875 kHz وتشمل نطاق المهاتفة التقليدية POTS (انظر أيضاً الشكل 1.A)، في حين يعرف النطاق الموهن عالي التردد، باعتباره الترددات التي تزيد عن 138 kHz.



التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	MBW
0	97,5–	Hz 100
4	97,5–	Hz 100
4	92,5–	Hz 100
10	تستكمل داخلياً	kHz 10
25,875	34,5–	kHz 10
138	34,5–	kHz 10
243	93,2–	kHz 10
686	100–	kHz 10
5275	100–	kHz 10
12000	100–	kHz 10

بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يستوفى قناع PSD المتطلبات التالية:

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	MBW
1411	100–	MHz 1
1630	110–	MHz 1
5275	112–	MHz 1
12000	112–	MHz 1

الملاحظة 1 – تجري جميع قياسات الكثافة PSD بالقيمة 100 Ω؛ تقاس القدرة الكلية في نطاق المهاتفة التقليدية (POTS) بالقيمة 600 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة القطع والكثافة PSD صحيحة؛ وقيم الميول التقريبية. توصل نقاط القطع في الجدولين بخطوط خطية مستقيمة على مخطط dB/log(*f*).

الملاحظة 3 – تحدد MBW نطاق عرض القياس. تحدد MBW نقطة قطع معينة بتردد f_i وتطبق على جميع الترددات التي تستوفي $f_i < f \leq f_j$ حيث f_j هي تردد نقطة القطع التالية المعينة.

الملاحظة 4 – تقاس قدرة النافذة المنـــزلقة التي يبلغ عرضها 1 MHz في نطاق عرضه 1 MHz، بدءاً بتردد القياس، أي أن القدرة في النافذة $[f, f + 1\ \text{MHz}]$ تطابق المواصفة المطبقة على التردد f.

الملاحظة 5 – التدرج في قناع الكثافة PSD عند التردد 4 KHz هو لحماية أداء المودم V.90. وفي الأصل، كان قناع PSD يمتد بميل قدره 21 dB/octave تحت 4 kHz بحيث بلغ حداً أدنى قدره –97,5 dBm/Hz عند 3400 Hz. وقد أدرك أن هذا قد يؤثر على أداء المودم V.90 ولذلك تم تمديد الحد الأدنى إلى 4 kHz.

الملاحظة 6 – تجري جميع قياسات الكثافة PSD والقدرة عند السطح البيني U-R.

الشكل G.992.5/3.A – قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-R

1.2.2.A كثافة PSD في نطاق التمرير والاستجابة

توجد ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة PSD للإشارة المرسلة من الوحدة ATU-R، ويتوقف ذلك على نمط الرسالة المرسلة. ولا تتجاوز سوية إرسال PSD، في كامل نطاق التمرير، أقصى سوية لنطاق تمرير إرسال PSD، المحددة على النحو التالي:

- *NOMPSDus* + 1 dB، لإشارات التدميث حتى طور اكتشاف القناة وبما يشملها؛
- *REFPSDus* + 1 dB، أثناء بقية التدميث، بدءاً من طور تهيئة المرسل–المستقبل؛
- *PCBus* – *MAXNOMPSDus* + 3,5 dB، أثناء طور التنشيط.

لا يتجاوز التغيير في تأخر الزمرة في نطاق التمرير 50 µs.

تراعى السوية القصوى لكثافة إرسال PSD في نطاق التحرر سوية قدرها 1 dB لآثار مرشاح إرسال غير نموذجي (أي تموج نطاق التمرير وتوهين الترشيح في نطاق التنقل).

ولأغراض إدارة الطيف، يعرف في الجدول 1-2.2.A (للإحاطة علماً) قناع الكثافة PSD.

الجدول G.992.5/1-2.2.A – نموذج قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-R

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)
0	–101
4	–101
4	–96
25,875	–38
138	–38
229,6	–92,9
686	–100
1411	–100
1630	–110
5275	–112
12000	–112

2.2.2.A القدرة الكلية للإرسال

توجد ثلاثة أقنعة مختلفة للإرسال PSD للإشارة المرسلة من الوحدة ATU-R، ويتوقف ذلك على نمط الرسالة المرسلة (انظر 1.2.2.A). وفي جميع الأحوال:

- لا تتجاوز القدرة الكلية للإرسال في النطاق الصوتي، المقاسة عند السطح البيني U-R، والمسلمة إلى السطح البيني للخدمة الهاتفية التقليدية (POTS) ± 15 dBrn (انظر التوصية ITU-T G.996.1 [3]، المتعلقة بطريقة القياس)؛
- لا تتجاوز القدرة الكلية عبر كامل نطاق التمرير (*MAXNOMATPus* – *PCBus*) أكثر من 0,5 dB، وذلك لمراعاة التسامح في التطبيق، وبحيث لا تتجاوز 13,0 dBm.

– لا تتجاوز القدرة الكلية في النطاق من 0 إلى 12 MHz (*MAXNOMATPus – PCBus*) أكثر من 0,8 dB، وذلك لمراعاة قدرة الإرسال المتبقية في النطاق الموهن والتسامح في التطبيق.

القدرة المنبعثة من الوحدة ATU-R محدودة وفقاً لمتطلبات هذا البند. وعلى الرغم من هذه المتطلبات، يفترض تقيد نظام ADSL بالمتطلبات الوطنية المطبقة على انبعاث الطاقة الكهرومغنطيسية.

ولأغراض إدارة الطيف، تبلغ القدرة الكلية للإرسال الاسمي في نطاق تمرير قناع الكثافة PSD، 12,5 dBm.

3.A التدميث

لا تنطبق في إطار هذا الملحق أي متطلبات إضافية (تتعلق بمتن هذه التوصية).

4.A الخصائص الكهربائية

انظر الملحق 4.A في التوصية G.992.3.

يجب أن تستوفى متطلبات التوصية ITU-T G.992.3 المطبقة على نطاق تردد معين حتى 1104 kHz، في نطاق ترددات حتى 2208 kHz.

الملحق B

المتطلبات الخاصة بنظام ADSL يعمل في نطاقات تردد أعلى من تردد الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (ISDN) كما هي معرفة في التذييلين I وII بالتوصية ITU-T G.961

يعرف هذا الملحق تلك المعلمات الخاصة بنظام ADSL التي تركت بلا تعريف في متن هذه التوصية لأنها تخص فقط خدمة نظام ADSL تعمل بتعدد إرسال بتقسيم التردد مع الخدمة الأساسية للشبكة ISDN-BA ذات نفاذ على نفس خط المشترك ADSL. والهدف هو توفير وسائل قابلة للبقاء لنشر خدمات لا تناظرية آنية مع نفاذ بمعدل أساسي قدره 160 kbit/s (2B + D)، مع التقيد باستعمال تكنولوجيات الإرسال القائمة، على غرار تلك المحددة في التذييلين I وII بالتوصية G.961 [1].

1.B الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-C (تتعلق بالبند 8)

1.1.B ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-C

يرد في الجدول 1.B ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-C التي يتعين استعمالها في الأجزاء المعلمة للمتن و/أو التي يتعين استعمالها في هذا الملحق. وتعرف معلمات التحكم في البند 5.8.

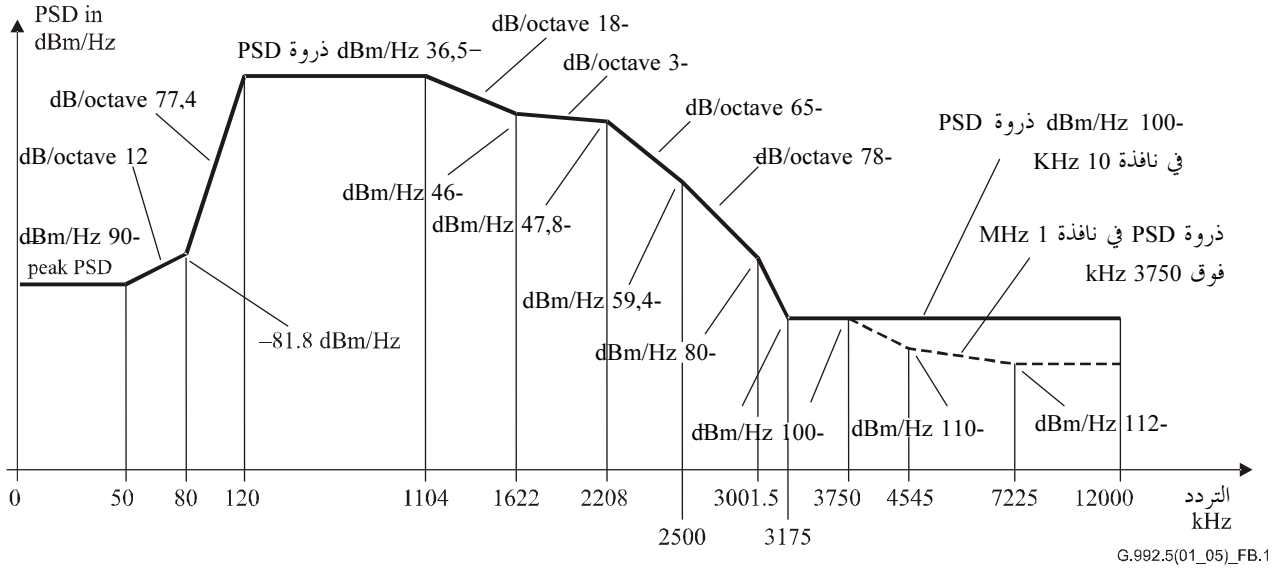
الجدول G.992.5/1.B – ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-C

المعلمة	ضبط بالتغيب	الخصائص
NSCds	512	
NOMPSDds	-40 dBm/Hz	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMPSDds	-40 dBm/Hz	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMATPds	19,9 dBm	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.

2.1.B القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C باتجاه المصب للتشغيل بالطيف المتراكب (يكمل البند 10.8)

النطاق الممتد من 120 kHz (انظر الشكل 1.B) حتى 2208 kHz هو نطاق التمرير وهو أعرض نطاق ممكن مستعمل (أي من أجل تطبيق نظام ADSL على الشبكة ISDN بطيف متراكب) تنطبق الحدود المعينة ضمن نطاق التمرير أيضاً على أي نطاق أضيق آخر مستعمل.

الشكل 1.B القناع الطيفي لإشارة المرسلة. ويعرف النطاق الموهن منخفض التردد باعتباره نطاق الشبكة ISDN بترددات تحت 120 kHz (انظر الشكل 1.B)؛ ويعرف النطاق الموهن عالي التردد، باعتباره الترددات الأكبر من 2208 kHz.



MBW	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	التردد (kHz)
kHz 10	90–	0
kHz 10	90–	50
kHz 10	81,8–	80
kHz 10	36,5–	120
kHz 10	36,5–	1104
kHz 10	46,5–	1622
kHz 10	47,8–	2208
kHz 10	59,4–	2500
kHz 10	80–	3001,5
kHz 10	100–	3175
kHz 10	100–	12000

بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يستوفي قناع PSD المتطلبات التالية:

MBW	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	التردد (kHz)
MHz 1	100–	3750
MHz 1	110–	4545
MHz 1	112–	7225
MHz 1	112–	12000

الملاحظة 1 – يجب أن تشير جميع قيم الكثافة PSD إلى القدرة الطيفية في حمولة مقاومة قيمتها 100 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة القطع والكثافة PSD صحيحة؛ وقيم الميول تقريبية؛ توصل نقاط القطع في الجدولين بخطوط خطية مستقيمة على مخطط dB/log(*f*).

الملاحظة 3 – تحدد MBW نطاق عرض القياس. تحدد MBW نقطة قطع معينة بتردد f_i وتطبق على جميع الترددات التي تستوفي $f_i < f \leq f_j$، حيث f_j هي تردد نقطة القطع التالية المعينة.

الملاحظة 4 – تقاس قدرة النافذة المنـــزلقة التي يبلغ عرضها 1 MHz، بدءاً من تردد القياس، أي أن القدرة في النافذة [f, f + 1 MHz] تطابق المواصفة المطبقة على التردد f.

الملاحظة 5 – تجري جميع قياسات الكثافة PSD والقدرة عند السطح البيني U-C.

الشكل G.992.5/1.B – قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-C للتشغيل بالطيف المتراكب

يجب إغلاق المنفذ إلى الشبكة ISDN من فالق الشبكة ISDN بمعاوقة تصميم النفاذ الأساسي للشبكة ISDN للشفرتين 2B1Q أو 4B3T، وفقاً للتعريف الوارد في المعيار الأوروبي [6] ETSI TS 102 080.

ومن المتوقع ألاّ يزيد أثر الانحطاط على أداء نظام الخط الأساسي للشبكة ISDN-BA عن 4,5 dB و4 dB للشفرتين على الخط 2B1Q و4B3T، على التوالي، عند التردد المرجعي لتوهين الأدراج.

1.2.1.B كثافة PSD في نطاق التمرير والاستجابة

توجد ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة PSD للإشارة المرسلة من الوحدة ATU-C، ويتوقف ذلك على نمط الرسالة المرسلة. ويجب ألاّ تتجاوز سوية إرسال PSD، عبر كامل نطاق التمرير، أقصى سوية لنطاق تمرير إرسال PSD المحددة على النحو التالي:

– *NOMPSDds* + 1 dB، لإشارات التدميث حتى طور اكتشاف القناة وبما يشملها؛

– *REFPSDds* + 1 dB، أثناء بقية التدميث، بدءاً من طور تهيئة المرسل–المستقبل؛

– *PCBds* – *MAXNOMPSDus* + 3,5 dB، أثناء طور التنشيط.

يجب ألاّ يتجاوز التغيير في تأخر الزمرة في نطاق التمرير 50 µs.

تراعى السوية القصوى لكثافة إرسال PSD سوية قدرها 1 dB آثار مرشاح إرسال غير نموذجي (أي تموج نطاق التمرير وتوهين الترشيح في نطاق التنقل).

ولأغراض إدارة الطيف، يعرف في الجدول 1.2.1.B (للإحاط علماً) نموذج قناع كثافة PSD.

الجدول G.992.5/1-2.1.B – نموذج قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-C للتشغيل بطيف متراكب

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)
0	–90
50	–90
80	–85,3
120	–40
1104	–40
1622	–50
2208	–51,3
2500	–62,9
3001,5	–83,5
3175	–100
3750	–100
4545	–110
7225	–112
12000	–112

2.2.1.B القدرة الكلية للإرسال

توجد ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة PSD للإشارة المرسلة من الوحدة ATU-C، ويتوقف ذلك على نمط الرسالة المرسلة (انظر 1.2.1.B) وفي جميع الأحوال:

- يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية للإرسال عبر نطاق التمرير (*MAXNOMATPds – PCBds*) أكثر من 0,5 dB، وذلك لمراعاة التسامح في التطبيق، وبحيث لا تتجاوز 20,4 dBm؛
- يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية للإرسال عبر النطاق من 0 إلى 11,040 MHz (*MAXNOMATPds – PCBds*) أكثر من 0,9 dB، وذلك لمراعاة قدرة الإرسال المتبقية في النطاق الموهن والتسامح في التطبيق.

القدرة المنبعثة من الوحدة ATU-C محدودة وفقاً لمتطلبات هذا البند. وعلى الرغم من هذه المتطلبات، يفترض تقيد نظام ADSL بالمتطلبات الوطنية المطبقة على انبعاث الطاقة الكهرومغنطيسية.

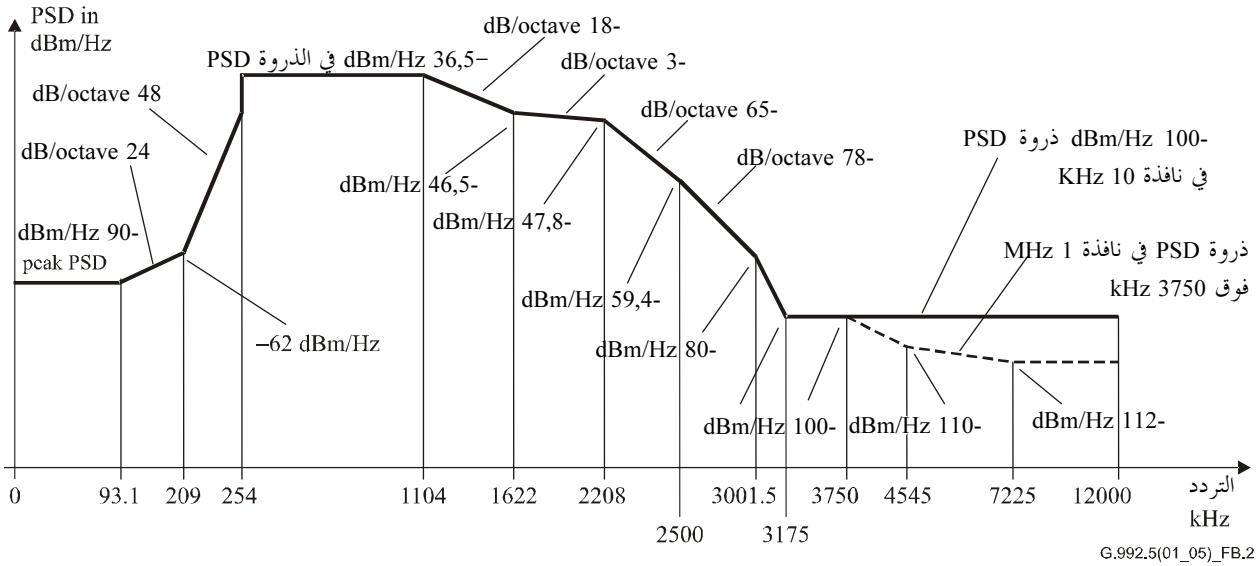
لأغراض إدارة الطيف تبلغ القدرة الكلية للإرسال الاسمي لنموذج الكثافة PSD، 19,9 dBm.

3.1.B قناع كثافة PSD لإرسال الوحدة ATU-C للتشغيل بالطيف غير المتراكب (يكمل البند 1.8)

يحدد الشكل 2.B القناع الطيفي للإشارة المرسلة من الوحدة ATU-C، الذي يؤدي إلى لغط في الطرف القريب NEXT مخفض باتجاه منبع ADSL، بالنسبة للقناع الموصوف في 2.1.B. وسيؤدي التقيد بهذا القناع في حالات عديدة إلى تحسين الأداء باتجاه المنبع لأنظمة ADSL الأخرى في نفس زمرة الربط أو الزمرة المجاورة، مع تحسين يتوقف على التداخلات الأخرى. ويختلف هذا القناع عن القناع الوارد في 2.1.B في النطاق من 50 KHz إلى 254 KHz فقط.

ويعرف نطاق التمرير باعتباره نطاق يتراوح بين 254 و2208 KHz. وتنطبق الحدود المعرفة ضمن نطاق التمرير أيضاً على نطاقات أضيق مستعملة.

ويعرف النطاق الموهن للتردد المنخفض بأنه الترددات تحت 254 KHz وتشمل نطاق شبكة ISDN، ويعرف النطاق الموهن للتردد العالي بأنه الترددات أكبر من 2208 KHz.



MBW	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	التردد (kHz)
kHz 10	90–	0
kHz 10	90–	93,1
kHz 10	62–	209
kHz 10	48,5–	254
kHz 10	36,5–	254
kHz 10	36,5–	1104
kHz 10	46,5–	1622
kHz 10	47,8–	2208
kHz 10	59,4–	2500
kHz 10	80–	3001,5
kHz 10	100–	3175
kHz 10	100–	12000

بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يستوفي قناع PSD المتطلبات التالية:

MBW	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	التردد (kHz)
MHz 1	100 –	3750
MHz 1	110 –	4545
MHz 1	112 –	7225
MHz 1	112–	12000

الملاحظة 1– يجب أن تشير جميع قيم الكثافة PSD إلى القدرة الطيفية في حمولة مقاومة قيمتها 100 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة القطع والكثافة PSD صحيحة؛ وقيم الميول تقريبية. توصل نقاط القطع في الجدولين بخطوط خطية مستقيمة على مخطط dB/log(*f*).

الملاحظة 3 – تحدد MBW نطاق عرض القياس. تحدد MBW نقطة قطع معينة بتردد f_i وتطبق على جميع الترددات التي تستوفي $f_i < f \leq f_j$، حيث f_j هي تردد نقطة القطع التالية المحددة.

الملاحظة 4 – تقاس قدرة النافذة المنـــزلقة التي يبلغ عرضها 1 MHz، بدءاً من تردد القياس، أي أن القدرة في النافذة $[f, f + 1\ \text{MHz}]$ يجب أن تطابق المواصفة المطبقة على التردد f.

الملاحظة 5 – تجري جميع قياسات الكثافة PSD والقدرة عند السطح البيني U-C.

الشكل G.992.5/2.B – قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-C
للتشغيل بالطيف غير المتراكب

يجب إغلاق المنفذ إلى الشبكة ISDN من فالق الشبكة ISDN بمعاوقة تصميم النفاذ الأساسي للشبكة ISDN للشفرتين 2B1Q أو 4B3T، ووفقاً للتعريف الوارد في المعيار الأوروبي [6] ETSI TS 102 080.

ومن المتوقع ألاّ يزيد أثر الانحطاط على أداء نظام الخط الأساسي للشبكة ISDN عند 4,5 dB و4 dB للشفرتين على الخط 2B1Q و4B3T، على التوالي، عند التردد المرجعي لخسارة الإدراج.

1.3.1.B كثافة PSD في نطاق التمرير والاستجابة

انظر البند 1.2.1.B. لأغراض إدارة الطيف، يرد تعريف نموذج PSD في الجدول 1.3.1.B (للإحاطة علماً).

الجدول G.992.5/1-3.1.B – نموذج قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-C للتشغيل بالطيف غير المتراكب

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)
0	90–
93,1	90–
209	65,5–
254	52–
254	40–
1104	40–
1622	50–
2208	51,3–
2500	62,9–
3001,5	83,5–
3175	100–
3750	100–
4545	110–
7225	112–
12000	112–

2.3.1.B القدرة الكلية للإرسال

انظر البند 2.2.1.B. بالإضافة إلى ذلك، لا تتجاوز القدرة الكلية للإرسال عبر كامل نطاق التمرير 19,8 dBm، في حالة التشغيل بالطيف غير المتراكب.

لأغراض إدارة الطيف تبلغ القدرة الكلية لإرسال الاسمي لنموذج الكثافة psd، 19,3 dBm.

2.B الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-R (تتعلق بالبند 8)

1.2.B ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-R

يرد في الجدول 2.B ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-R التي يتعين استعمالها في الأجزاء المعلمة للمتن و/أو التي يتعين استعمالها في هذا الملحق. وتعرف معلمات التحكم في البند 5.8.

الجدول G.992.5/2.B – ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-R

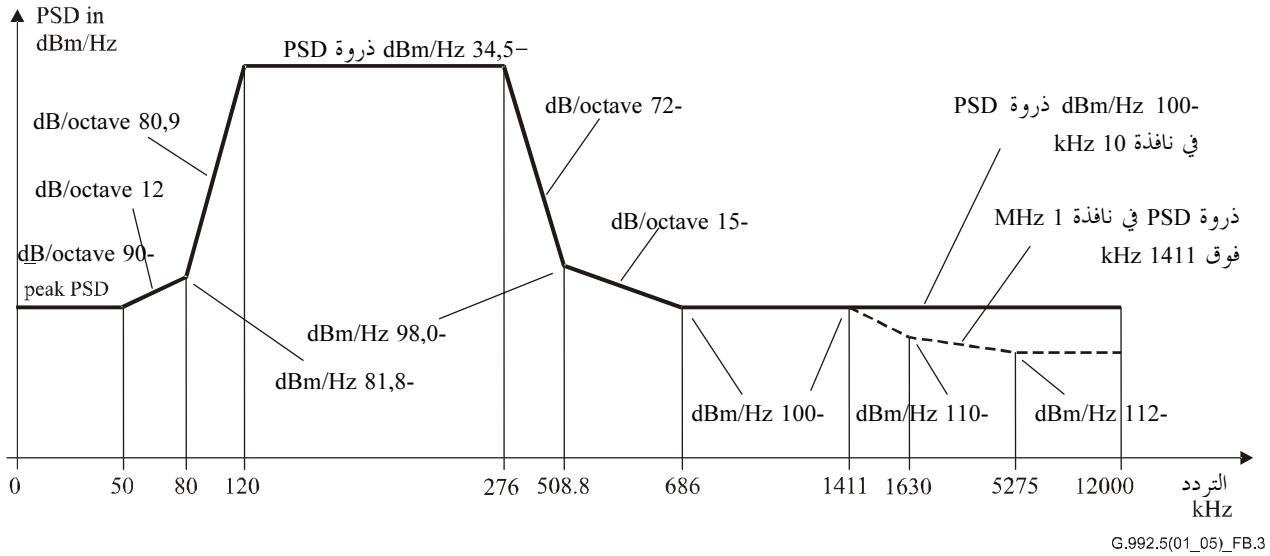
المعلمة	ضبط التغيب	الخصائص
NSCus	64	
NOMPSDus	dBm/Hz 38-	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMPSDus	dBm/Hz 38-	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMATPus	dBm 13,3	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
نغمات من 1 إلى 32	تنشيط/إخماد	تعني أن الإرسال باتجاه المنبع للنغمات من 1 إلى 32 (أو مجموعة فرعية منها) نشطة/خامدة. خاصية تم التفاوض بشأنها في طور التوصية G.994.1 (انظر 3.B)

2.2.B القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-R باتجاه المنبع (يكمل البند 10.8)

النطاق الممتد من 120 kHz (انظر الشكل 1.B) حتى 276 kHz هو نطاق التمرير وهو أعرض نطاق ممكن مستعمل. تنطبق الشروط المعينة ضمن نطاق التمرير أيضاً على أي نطاق أضيق آخر مستعمل.

يبين الشكل 3.B القناع الطيفي للإشارة المرسلة. ويعرف النطاق الموهن منخفض التردد باعتباره نطاق الشبكة ISDN بترددات تحت 120 kHz (انظر الشكل 1.B).

ويعرف النطاق الموهن عالي التردد، باعتباره الترددات الأكبر من 276 kHz.



G.992.5(01_05)_FB.3

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	MBW
0	90–	kHz 10
50	90–	kHz 10
80	81,8–	kHz 10
120	34,5–	kHz 10
276	34,5–	kHz 10
508,8	98,0–	kHz 10
686	100–	kHz 10
5275	100–	kHz 10
12000	100–	kHz 10

بالإضافة إلى ذلك يجب أن يستوفي قناع الكثافة PSD المتطلبات التالية:

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	MBW
1411	100–	MHz 1
1630	110–	MHz 1
5275	112–	MHz 1
12000	112–	MHz 1

الملاحظة 1 – يجب أن تشير جميع قياسات الكثافة PSD إلى القدرة الطيفية في حمولة مقاومة قيمتها 100 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة القطع والكثافة PSD صحيحة؛ وقيم الميول تقريبية. توصل نقاط القطع في الجدولين بخطوط خطية مستقيمة على مخطط dB/log(*f*).

الملاحظة 3 – تحدد MBW نطاق عرض القياس. تحدد MBW نقطة قطع معينة بتردد f_i وتطبق على جميع الترددات التي تستوفي $f_i < f \leq f_j$، حيث f_j هي تردد نقطة القطع التالية المحددة.

الملاحظة 4 – تقاس قدرة النافذة المنـــزلقة التي يبلغ عرضها 1 MHz، بدءاً من تردد القياس، أي أن القدرة [f, f + 1 MHz] في النافذة يجب أن تطابق المواصفة المطبقة على التردد f.

الملاحظة 5 – تجري جميع قياسات الكثافة PSD والقدرة عند السطح البيني U-R.

الملاحظة 6 – الغرض من قناع الكثافة PSD باتجاه المنبع هو استعماله مع الشفرتين ISDN 2B1Q وISDN 4B3T. غير أن بعض الانتشارات أفادت بحدوث مشاكل في الموقع بعد تنشيط الشفرة 4B3T NT في الشبكة ISDN عند التشغيل مع إشارات ADSL المغشية. يتطلب التوصل إلى حل وسط بين نطاق تمرير شبكة ISDN ونطاق تمرير نظام ADSL وكذلك خصائص فالق ISDN المزيد من الدراسة، وقد تكون أحد نتائجها الحد من قدرة إرسال الخط ADSL فوق kHz 138 عند التشغيل على خط الشبكة ISDN بشفرة 4B3T. ويمكن إنجاز الحد من قدرة الإرسال عن طريق تشكيل ميدان التردد أو تقنيع النغمات الواقعة تحت دليل النغمة 33 (إذا دعم مرسل الوحدة ATU-R النغمات من 1 إلى 32) أو عن طريق ترشيح الميدان الزمني مع توهين الترشيح بدءاً من kHz 138 (إذا لم يدعم مرسل الوحدة ATU-R النغمات من 1 إلى 32).

الشكل G.992.5/3.B – قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-R

يجب إغلاق المنفذ إلى الشبكة ISDN من فالق الشبكة ISDN بمعاوقة تصحيح النفاذ الأساسي للشبكة ISDN للشفرتين 2B1Q أو 4B3T، وفقاً للتعريف الوارد في المعيار الأوروبي [6] ETSI TS 102 080.

ومن المتوقع ألاّ يزيد أثر الانحطاط على أداء نظام الخط الأساسي للشبكة ISDN عن 4,5 dB و4 dB للشفرتين على الخط 2B1Q و4B3T، على التوالي، عند التردد المرجعي لخسارة الأدراج.

1.2.2.B كثافة PSD في نطاق التمرير والاستجابة

توجد ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة PSD للإشارة المرسلة من الوحدة ATU-R، ويتوقف ذلك على نمط الإشارة المرسلة. ويجب ألاّ تتجاوز سوية إرسال PSD عبر كامل نطاق التمرير أقصى سوية لنطاق تمرير إرسال PSD المحددة على النحو التالي:

- *NOMPSDus* + 1 dB، لإشارات التدميث حتى طور اكتشاف القناة وبما يشملها؛
- *REFPSDus* + 1 dB أثناء بقية التدميث، بدءاً من طور تهيئة المرسل–المستقبل؛
- *PCBus* – *MAXNOMPSDus* + 3,5 dB، أثناء طور التنشيط.

يجب ألاّ يتجاوز التغيير في تأخر الزمرة في نطاق التمرير 50 µs.

تراعى السوية القصوى لكثافة إرسال PSD سوية قدرها 1 dB آثار مرشاح إرسال غير نموذجي (أي تموج نطاق التمرير وتوهين الترشيح في نطاق التنقل).

ولأغراض إدارة الطيف، يعرف في الجدول 1-2.2.B (للإحاطة علماً) نموذج قناع كثافة PSD.

الجدول G.992.5/1-2.2.B – نموذج قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-R

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)
0	90–
50	90–
80	85,3–
120	38–
276	38–
491	97,8–
686	100–
1411	100–
1630	110–
5275	112–
12000	112–

2.2.2.B القدرة الكلية للإرسال

توجد ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة PSD للإشارة المرسلة من الوحدة ATU-R، ويتوقف ذلك على نمط الإشارة المرسلة (انظر 1.2.2.B) وفي جميع الأحوال:

- يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية للإرسال عبر كامل نطاق التمرير (*MAXNOMATPus – PCBus*) أكثر من 0,5 dB، وذلك لمراعاة التسامح في التطبيق، وبحيث لا تتجاوز 20,4 dBm؛
- يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية عبر النطاق من 0 إلى 11,40 MHz (*MAXNOMATPus – PCBus*) أكثر من 0,8 dB، وذلك لمراعاة قدرة الإرسال المتبقية في النطاق الموهن والتسامح في التطبيق.

القدرة المنبعثة من الوحدة ATU-R محدودة وفقاً لمتطلبات هذا البند. وعلى الرغم من هذه المتطلبات، يفترض تقيد نظام ADSL بالمتطلبات الوطنية المطبقة على انبعاث الطاقة الكهرومغنطيسية.

ولأغراض إدارة الطيف، تبلغ القدرة الكلية للإرسال الاسمي في نطاق التمرير لنموذج الكثافة PSD، 13,3 dBm.

3.B التدميث

انظر 3.B في التوصية G.992.3.

4.B الخصائص الكهربائية

انظر 4.B في التوصية G.992.3.

يجب استيفاء متطلبات التوصية ITU-T G.992.3 المطبقة على نطاق تردد معين حتى 1104 kHz، في نطاق ترددات حتى 2208 kHz.

الملحق C

المواصفات الخاصة بنظام ADSL يعمل على نفس الكبل مع وصلة الشبكة ISDN كما يعرفها التذييل III بالتوصية ITU-T G.961

تخضع لمزيد من الدراسة.

الملحق D

مخططات للحالتين ATU-C وATU-R

انظر الملحق D بالتوصية G.992.3.

الملحق E

أجهزة الفلق بين الخدمة الهاتفية التقليدية (POTS) والنفاذ الأساسي على الشبكة ISDN-BA

انظر الملحق E بالتوصية G.992.3.

للتشغيل وفقاً للملحقات A وB وI، يجب أن تكون المتطلبات الواردة في التوصية G.992.3، المنطبقة على نطاق تردد حتى 1104 kHz، مستوفاة في نطاق الترددات حتى 2208 kHz.

الملحق F

متطلبات أداء الوحدة ATU-x في الإقليم A (أمريكا الشمالية)

1.F متطلبات أداء الخط ADSL على المهاتفة التقليدية (POTS) (الملحق A)

تخضع لمزيد من الدراسة.

2.F متطلبات أداء الخط ADSL للتشغيل بأسلوب رقمي كلي (الملحق I)

تخضع لمزيد من الدراسة.

3.F متطلبات الأداء لتشغيل الخط ADSL عبر خدمة المهاتفة التقليدية (POTS)، مع عرض نطاق ممتد باتجاه المنبع (الملحق L)

تخضع لمزيد من الدراسة.

الملحق G

متطلبات أداء الوحدة ATU-x في الإقليم B (أوروبا)

1.G متطلبات أداء الخط ADSL على المهاتفة التقليدية (الملحق A)

تخضع لمزيد من الدراسة.

2.G متطلبات أداء الخط ADSL على الشبكة ISDN (الملحق B)

تخضع لمزيد من الدراسة.

3.G متطلبات أداء الخط ADSL للتشغيل بأسلوب رقمي كلي (الملحق I)

تخضع لمزيد من الدراسة.

4.G متطلبات أداء الخط ADSL للتشغيل بأسلوب رقمي كلي (الملحق J)

تخضع لمزيد من الدراسة.

5.G متطلبات أداء الخط ADSL على المهاتفة التقليدية، مع عرض نطاق ممتد باتجاه المنبع (الملحق L)

تخضع لمزيد من الدراسة.

الملحق H

المتطلبات الخاصة بنظام متزامن لخط DSL متناظر (SSDSL) يعمل على نفس الكبل مع وصلة الشبكة ISDN كما يعرفها التذييل III بالتوصية ITU-T G.961

تخضع لمزيد من الدراسة.

الملحق I

خط ADSL بأسلوب رقمي كلي بملاءمة طيفية محسنة مع خط ADSL على خدمة المهاتفة التقليدية (POTS)

يعرف هذا الملحق تلك المعلمات الخاصة بنظام ADSL التي تركت بلا تعريف في متن هذه التوصية لأنها تخص فقط خدمة ADSL رقمية كلية، بملاءمة طيفية محسنة لنظام ADSL على خدمة المهاتفة التقليدية (POTS).

1.I الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-C (تتعلق بالبند 8)

1.1.I ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-C

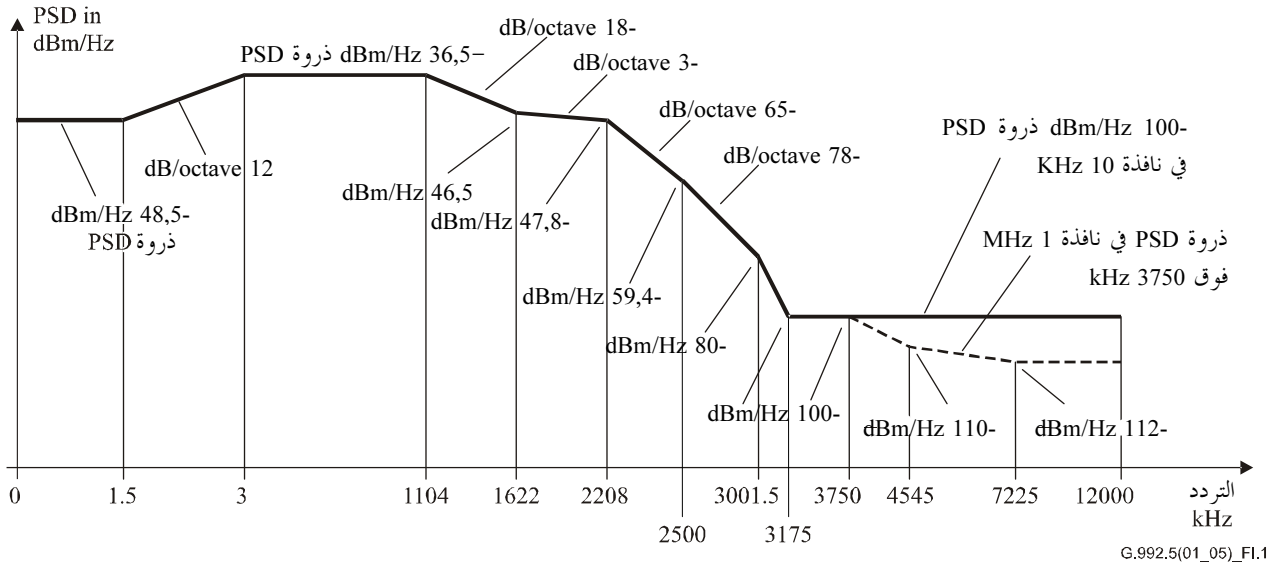
يرد في الجدول 1.I ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-C التي يتعين استعمالها في الأجزاء المعلمة للمتن و/أو التي يتعين استعمالها في هذا الملحق. وتعرف معلمات التحكم في البند 5.8.

الجدول G.992.5/1.I – ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-C

المعلمة	ضبط التغيب	الخصائص
NSCds	512	
NOMPSDds	dBm/Hz 40–	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMPSDds	dBm/Hz 40–	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMATPds	dBm 20,4	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.

2.1.I القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C باتجاه المصب للتشغيل بالطيف المتراكب (يكمل البند 10.8)

يعرف نطاق التمرير بأنه النطاق الممتد من 3 إلى 2208 kHz الوارد في الشكل 1.I وهو أوسع نطاق ممكن مستعمل (المطبق مع طيف متراكب). وتنطبق الحدود المعينة ضمن نطاق التمرير أيضاً على أي نطاق أضيق آخر مستعمل. يبين الشكل 1.I حدود القناع الطيفي للإشارة المرسلة. ويعرف النطاق الموهن منخفض التردد باعتباره الترددات تحت 3 kHz، ويعرف النطاق الموهن عالي الترددات باعتباره الترددات الأكبر من 2208 kHz.



التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	MBW
0	48,5–	Hz 100
1,5	48,5–	Hz 100
3	36,5–	Hz 100
10	36,5–	kHz 10
25,875	36,5–	kHz 10
1104	36,5–	kHz 10
1622	46,5–	kHz 10
2208	47,8–	kHz 10
2500	59,4–	kHz 10
3001,5	80–	kHz 10
3175	100–	kHz 10
12000	100–	kHz 10

بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يستوفي قناع PSD المتطلبات التالية:

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	MBW
3750	100–	MHz 1
4545	110–	MHz 1
7225	112–	MHz 1
12000	112–	MHz 1

الملاحظة 1 – جميع قياسات كثافة PSD بقيمة قدرها 100 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة القطع والكثافة PSD صحيحة؛ وقيم الميول المشار إليها تقريبية. توصل نقاط القطع في الجدولين بخطوط خطية مستقيمة على مخطط dB/log(*f*).

الملاحظة 3 – تحدد MBW نطاق عرض القياس. تحدد MBW نقطة قطع معينة بتردد f_i وتطبق على جميع الترددات التي تستوفي $f_i < f \leq f_j$، حيث f_j هو تردد نقطة القطع التالية المحددة.

الملاحظة 4 – تقاس قدرة النافذة المنـــزلقة بعرض نطاق قدره 1 MHz، بدءاً من تردد القياس، أي أن القدرة [f, f + 1 MHz] في النافذة يجب أن تطابق المواصفة المطبقة على التردد f.

الملاحظة 5 – تجري جميع قياسات الكثافة PSD والقدرة عند السطح البيني U-C.

ملاحظة – في حالة الانتشار في نفس الكبل مع ADSL على خدمة المهاتفة التقليدية (POTS) (الملحق A بالتوصية G.992.1، الملحقان A وB بالتوصية G.992.2 والملحق A بالتوصية G.992.3 والملحق A بالتوصية G.992.4)، يمكن أن تظهر مشاكل تتعلق بالملاءمة الطيفية بين النظامين ويرجع ذلك إلى تراكب قناة الرقمي الكلي للعروة باتجاه المصب على القناة باتجاه المنبع للخط ADSL عند ترددات تحت 138 kHz. أرسلت دراسة تفصيلية بشأن الملائمة الطيفية إلى الهيئات الإقليمية. يمكن فرض قيود على الانتشار بالنسبة للأنظمة المستعملة لأقنعة الكثافة PSD باتجاه المصب في هذا الملحق (أي السلطة الإقليمية المسؤولة عن التنظيم).

الشكل G.992.5/1.I – قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-C للتشغيل بالطيف المتراكب

1.2.1.I كثافة PSD في نطاق التمرير والاستجابة

توجد ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة PSD للإشارة المرسلة من الوحدة ATU-C، ويتوقف ذلك على نمط الإشارة المرسلة. ويجب ألاّ تتجاوز سوية إرسال PSD، عبر كامل نطاق التمرير، أقصى سوية لنطاق تمرير إرسال PSD، المحددة على النحو التالي:

- *NOMPSDds* + 1 dB، لإشارات التدميث حتى طور اكتشاف القناة وبما يشملها؛
- *REFPSDds* dB+ 1 dB، أثناء بقية التدميث، بدءاً من طور تهيئة المرسل–المستقبل؛
- *MAXNOMPSDds* – *PCBds* + 3,5 dB، أثناء طور التنشيط.

يجب ألاّ يتجاوز التغيير في تأخر الزمرة في نطاق التمرير 50 µs.

تسمح السوية القصوى لكثافة إرسال PSD في نطاق التمرير بسوية قدرها 1 dB لآثار مرشاح إرسال غير نموذجي (أي تموج نطاق التمرير وتوهين الترشيح في نطاق التنقل).

ولأغراض إدارة الطيف، يعرف في الجدول 1-2.1.I (للإحاطة علماً) قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-C للتشغيل بالطيف المتراكب.

الجدول G.992.5/1-2.1.I – نموذج قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-C للتشغيل بالطيف المتراكب

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)
0	52–
1,5	52–
3	40–
1104	40–
1622	50–
2208	51,3–
2500	62,9–
3001,5	83,5–
3175	100–
3750	100–
4545	110–
7225	112–
12000	112–

2.2.1.I القدرة الكلية للإرسال

توجد ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة PSD للإشارة المرسلة من الوحدة ATU-C، ويتوقف ذلك على نمط الإشارة المرسلة (انظر 1.2.1.I). وفي جميع الأحوال:

- يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية للإرسال عبر كامل نطاق التمرير (*MAXNOMATPds* – *PCBds*) أكثر من 0,5 dB، وذلك لمراعاة التسامح في التطبيق، وبحيث لا تتجاوز 20,9 dBm؛

– يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية عبر النطاق من 0 إلى 12 MHz (*MAXNOMATPds – PCBds*) أكثر من 0,9 dB، وذلك لمراعاة قدرة الإرسال المتبقية في النطاق الموهن والتسامح في التطبيق.

القدرة المنبعثة من الوحدة ATU-C محدودة وفقاً لمتطلبات هذا البند. وعلى الرغم من هذه المتطلبات، يفترض تقيد نظام ADSL بالمتطلبات الوطنية المطبقة على انبعاث الطاقة الكهرومغنطيسية.

ولأغراض إدارة الطيف، تبلغ القدرة الكلية للإرسال الاسمي في نطاق التمرير لنموذج الكثافة PSD، 20,4 dBm.

3.1.I قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-C للتشغيل بالطيف غير المتراكب (يكمل البند 10.8)

يكون قناع كثافة لإرسال بالوحدة ATU-C مماثلاً للقناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C للتشغيل الطيفي غير المتراكب على خدمة المهاتفة التقليدية، وفقاً للتعريف الوارد في الشكل 2.A في 3.1.A، مع التعديلات التالية:

– بالنسبة للقيمة $0 < f < 4$، تكون الكثافة PSD تحت -97,5 dBm/Hz (لا توجد قيود أخرى على القدرة القصوى في النطاق من 0 إلى 4 kHz)

وسيؤدي التقيد بهذا القناع، في حالات كثيرة، إلى تحسين الأداء باتجاه المنبع في أنظمة ADSL أخرى في نفس زمرة الربط أو في زمرة مجاورة، مع توقف التحسن على مصادر التداخل الأخرى. ويختلف هذا القناع عن القناع الوارد في 2.1.I في النطاق تحت 138 kHz.

ويعرف نطاق التمرير باعتباره النطاق من 138 إلى 2208 kHz. وتنطبق الحدود المعرفة ضمن نطاق التمرير أيضاً على أي نطاقات أضيق مستعملة.

ويعرف النطاق الموهن منخفض التردد بأنه الترددات تحت 138 kHz؛ ويعرف النطاق الموهن عالي التردد بأنه الترددات الأكبر من 2208 kHz.

1.3.1.I كثافة PSD في نطاق التمرير والاستجابة

انظر 1.3.1.A.

2.3.1.I القدرة الكلية للإرسال

انظر 2.3.1.A.

2.I الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-R (تتعلق بالبند 8)

1.2.I ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-R

يرد في الجدول 2.I ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-R التي يتعين استعمالها في الأجزاء المعلمة للمتن و/أو التي يتعين استعمالها في هذا الملحق. وتعرف معلمات التحكم في البند 5.8.

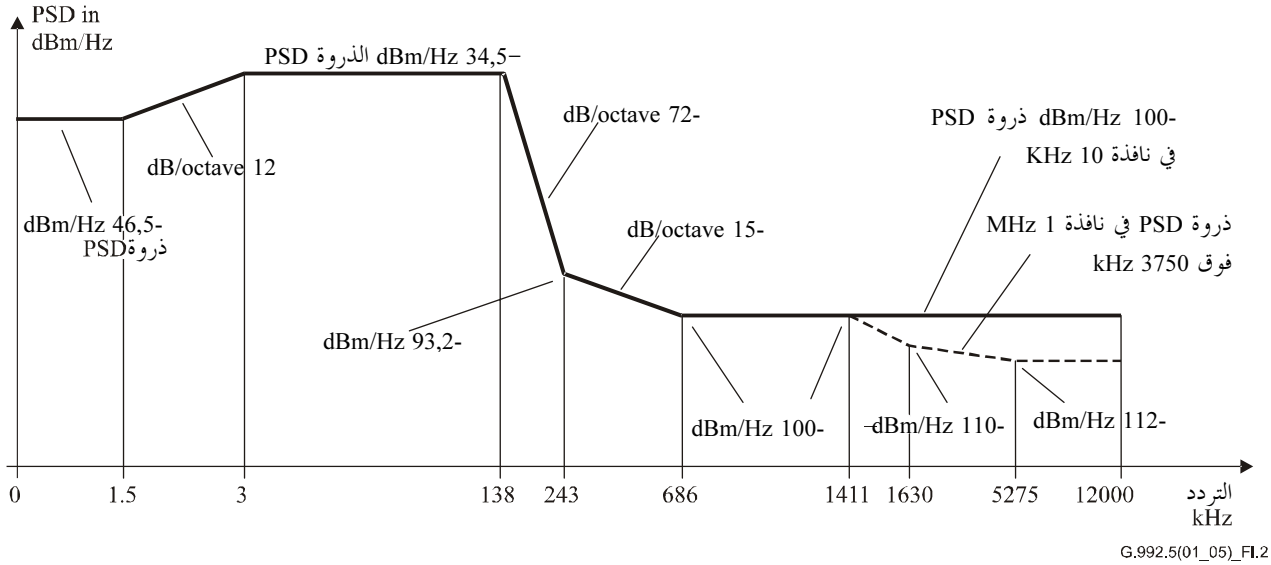
الجدول G.992.5/I.2 – ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-R

المعلمة	ضبط بالتغيب	الخصائص
NSCus	32	
NOMPSDus	dBm/Hz 38–	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMPSDus	dBm/Hz 38–	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMATPus	dBm 13,3	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 1.13.8

2.2.I القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-R باتجاه المنبع (يكمل البند 10.8)

يعرف النطاق التمرير بأنه النطاق الممتد من 3 إلى 138 kHz وهو أوسع نطاق ممكن مستعمل. وتنطبق الحدود المعينة ضمن نطاق التمرير أيضاً على أي نطاق أضيق آخر مستعمل.

يبين الشكل 2.I القناع الطيفي للإشارة المرسلة. ويعرف النطاق الموهن منخفض التردد باعتباره الترددات تحت 3 kHz، ويعرف النطاق الموهن عالي التردد باعتباره الترددات الأكبر من 138 kHz.



MBW	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	التردد (kHz)
Hz 100	–46,5	0
Hz 100	–46,5	1,5
Hz 100	–34,5	3
kHz 10	–34,5	10
kHz 10	–34,5	138
kHz 10	–93,2	243
kHz 10	–100	686
kHz 10	–100	5275
kHz 10	–100	12000

بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يستوفى قناع PSD المتطلبات التالية:

MBW	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	التردد (kHz)
MHz 1	100–	1411
MHz 1	110–	1630
MHz 1	112–	5275
MHz 1	112–	12000

الملاحظة 1 – تجري جميع قياسات الكثافة PSD بقيمة قدرها 100 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة القطع والكثافة PSD صحيحة؛ قيم الميول تقريبية. توصل نقاط القطع في الجدولين بخطوط خطية مستقيمة على مخطط dB/log(f).

الملاحظة 3 – تحدد MBW نطاق عرض القياس. تحدد MBW نقطة قطع معينة بتردد f_i وتطبق على جميع الترددات التي تستوفي $f_i < f \leq f_j$، حيث f_j هو تردد نقطة القطع التالية المحددة.

الملاحظة 4 – تقاس قدرة النافذة المنـــزلقة بعرض نطاق قدره 1 MHz، بدءاً من تردد القياس، أي أن القدرة [f, f + 1 MHz] في النافذة يجب أن تطابق المواصفة المطبقة على التردد f.

الملاحظة 5 – تجري جميع قياسات الكثافة PSD والقدرة عند السطح البيني U-R.

الشكل G.992.5/2.I – قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-R

1.2.2.I كثافة PSD في نطاق التمرير والاستجابة

توجد ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة PSD للإشارة المرسلة من الوحدة ATU-R، ويتوقف ذلك على نمط الإشارة المرسلة. ويجب ألاّ تتجاوز سوية إرسال PSD، عبر كامل نطاق التمرير، أقصى سوية لنطاق تمرير إرسال PSD، المحددة على النحو التالي:

- *NOMPSDus* + 1 dB، لإشارة التدميث حتى طور اكتشاف القناة وبما يشملها؛
- *REFPSDus* + 1 dB، أثناء بقية التدميث، بدءاً من طور تهيئة المرسل–المستقبل؛
- *PCBus* – *MAXNOMPSDus* + 3,5 dB، أثناء طور التنشيط.

يجب ألاّ يتجاوز التغيير في تأخر الزمرة في نطاق التمرير 50 µs.

تسمح السوية القصوى لكثافة إرسال PSD بسوية قدرها 1 dB لآثار مرشاح إرسال غير نموذجي (أي تموج في نطاق التمرير وتوهين الترشيح في نطاق التنقل).

ولأغراض إدارة الطيف، يعرف في الجدول I.2.2.1-1 (للإحاطة علماً) نموذج قناع كثافة PSD.

الجدول G.992.5/I.2.2.1-1 – قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-R

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)
0	–50
1,5	–50
3	–38
138	–38
229,6	–92,9
686	–100
1411	–100
1630	–110
5275	–112
12000	–112

2.2.2.I القدرة الكلية للإرسال

توجد ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة PSD للإشارة المرسلة من الوحدة ATU-R، ويتوقف ذلك على نمط الإشارة المرسلة (انظر I.2.2.1). وفي جميع الأحوال:

- يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية للإرسال عبر كامل نطاق التمرير (*MAXNOMATPus* – *PCBus*) أكثر من 0,5 dB، وذلك لمراعاة التسامح في التطبيق، وبحيث لا تتجاوز 13,8 dBm؛
- يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية عبر النطاق من 0 إلى 12 MHz (*MAXNOMATPus* – *PCBus*) أكثر من 0,8 dB، وذلك لمراعاة قدرة الإرسال المتبقية في النطاق الموهن والتسامح في التطبيق.

تقيد القدرة المنبعثة من الوحدة ATU-R وفقاً لمتطلبات هذا البند وعلى الرغم من هذه المتطلبات، يفترض تقيد نظام ADSL بالمتطلبات الوطنية المطبقة على انبعاث الطاقة الكهرومغنطيسية.

ولأغراض إدارة الطيف، تبلغ القدرة الكلية للإرسال الاسمي في نطاق التمرير لنموذج الكثافة PSD، 13,3 dBm.

3.I التدميث

في إطار هذا الملحق، لا تنطبق أية متطلبات إضافية (بالنسبة لمتن هذه التوصية).

4.I الخصائص الكهربائية

انظر الفقرة 4.I في التوصية G.992.3.

تستوفى متطلبات التوصية ITU-T G.992.3 المطبقة على نطاق تردد معين حتى 1104 kHz، في نطاق ترددات حتى 2208 kHz.

الملحق J

الخط ADSL بأسلوب كلي رقمي مع تحسين الملاءمة الطيفية مع الخط ADSL على الشبكة ISDN

1.J الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-C (تتعلق بالبند 8)

1.1.J ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-C

يرد في الجدول 1.J ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-C التي يتعين استعمالها في الأجزاء المعلمة في متن هذه التوصية و/أو التي يتعين استعمالها في هذا الملحق. وتعرف معلمات التحكم في البند 5.8.

الجدول G.992.5/1.J – ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-C

المعلمة	ضبط التغيب	الخصائص
NSCds	512	
NOMPSDds	-40 dBm/Hz	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMPSDds	-40 dBm/Hz	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMATPds (تعمل وفقاً للبند 2.1.J)	20.4 dBm	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.

2.1.J القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C باتجاه المصب للتشغيل بالطيف المتراكب (يكمل البند 10.8)

يكون القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C مماثلاً للقناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C للتشغيل بالطيف المتراكب، كما هو مبين في الشكل 1.I.

يعرف نطاق التمرير بأنه النطاق الممتد من 3 إلى 2208 kHz وهو أوسع نطاق ممكن مستعمل (أي المطبق مع طيف متراكب). وتنطبق الحدود المعينة ضمن نطاق التمرير أيضاً على أي نطاق أضيق آخر مستعمل.

ويعرف النطاق الموهن منخفض التردد باعتباره الترددات تحت 23 kHz، والنطاق الموهن عالي التردد باعتباره الترددات الأكبر من 2208 kHz.

ملاحظة – وعند نشره على نفس الكبل مثل الخط ADSL على خدمة المهاتفة التقليدية (POTS) (انظر الملحق A بالتوصية G.992.1، الملحقان A وB بالتوصية G.992.2، والملحق A بالتوصية G.992.3 والملحق A بالتوصية G.992.4). يمكن أن تحدث مشكلة تتعلق بالملاءمة الطيفية بين النظامين بسبب تراكب القناة باتجاه المصب للعروة الرقمية بالكامل مع الخط ADSL على الخدمة POTS عند ترددات تحت 138 kHz. وقد أحيلت دراسة تفصيلية بشأن الملائمة الطيفية إلى الهيئات الإقليمية. ويمكن فرض قيود على الأنظمة المستعملة لأقنعة PSD باتجاه المصب في هذا الملحق (وعلى سبيل المثال عن طريق السلطة الإقليمية للتنظيم).

1.2.1.J كثافة PSD في نطاق التمرير والاستجابة

انظر 1.2.1.I.

2.2.1.J القدرة الكلية للإرسال

انظر 2.2.1.I.

3.1.J القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C باتجاه المصب للتشغيل بالطيف غير المتراكب (يكمل البند 10.8)

يكون القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C مماثلاً للقناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C للتشغيل بالطيف غير المتراكب عبر الشبكة ISDN، كما هو مبين في الشكل 2.B.

ويمكن أن يؤدي التقيد بهذا القناع في حالات كثيرة إلى أداء محسن باتجاه المنبع في أنظمة ADSL أخرى في نفس زمرة الربط أو الزمرة المجاورة، مع تحسن يتوقف على مصادر أخرى للتداخل. ولا يختلف هذا القناع عن القناع المعروض في 2.1.J إلاّ من حيث النطاق الواقع تحت 254 kHz.

ويعرف نطاق التمرير باعتباره النطاق من 254 إلى 2208 kHz. وتنطبق القيودات المعرفة في نطاق التمرير أيضاً على أي نطاق أضيق آخر مستعمل.

ويعرف النطاق الموهن منخفض التردد باعتباره الترددات تحت 254 kHz، والنطاق الموهن عالي التردد باعتباره الترددات الأكبر من 2208 kHz.

1.3.1.J كثافة PSD في نطاق التمرير والاستجابة

انظر 1.3.1.B.

2.3.1.J القدرة الكلية للإرسال

انظر 2.3.1.B.

2.J الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-R (تتعلق بالبند 8)

1.2.J ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-R

يرد في الجدول 2.J ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-R التي يتعين استعمالها في الأجزاء المعلمة في متن هذه التوصية و/أو التي يتعين استعمالها في هذا الملحق. وتعرف معلمات التحكم في البند 5.8.

الجدول G.992.5/2.J – ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-R

المعلمة	الضبط	الخصائص
NSCus	64	
NOMPSDus	dBm/Hz 38–	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMPSDus	dBm/Hz 38–	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMATPus	dBm 13,4	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.

2.2.J القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-R باتجاه المنبع (يكمل البند 10.8)

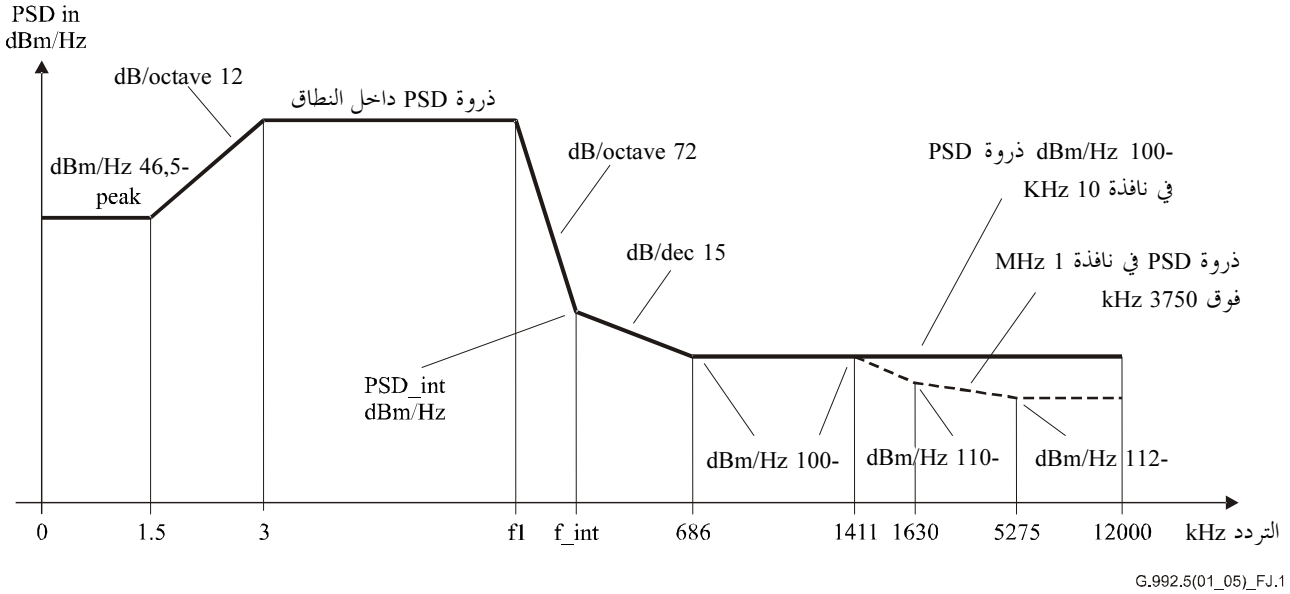
تطابق كثافة PSD لإرسال الوحدة ATU-R إحدى العائلات المسموح بها من الأقنعة الطيفية ADLU-32، ADLU-36...ADLU-64 (انظر الملاحظة 1). ويكون كل قناع طيفي وفقاً للتعريف الوارد في الشكل 1.J وفي الجدول 3.J.

ويعرف نطاق التمرير باعتباره النطاق الممتد من 3 kHz وحتى تردد في النطاق الأعلى *f*1، وفقاً للتعريف الوارد في الجدول 3.J. وهو أوسع نطاق ممكن مستعمل. وتنطبق الحدود المعينة ضمن نطاق التمرير أيضاً على أي نطاق أضيق آخر مستعمل.

يعرف الشكل 1.J عائلة الأقنعة الطيفية للوحدة ATU-R للإشارة المرسلة. ويعرف النطاق الموهن منخفض التردد باعتباره الترددات تحت 3 kHz، والنطاق الموهن عالي التردد باعتباره الترددات الأكبر من التردد الحدي الأعلى *f*1 للنطاق الموهن المعرف في الجدول 3.J. تكون الترددات Inband_peak_PSD، PSD_int والترددات *f*1 وf_int على النحو المعرف في الجدول 3.J.

الملاحظة 1 – تختار الوحدة ATU-R قناعاً لإرسال PSD من عائلة أقنعة PSD للإرسال باتجاه المنبع المحددة في الجدول 3.J، على أساس القيودات التي تفرضها القاعدة CO-MIB (التي تجري معادلتها أثناء طور التدميث في التوصية G.994.1، انظر 4.2.13.8) وعلى أساس قدرات وظيفتها لإرسال PMD.

الملاحظة 2 – وعند نشرها على نفس الكبل على غرار الخط ADSL على الخدمة POTS (الملحق A بالتوصية G.992.1، والملحقان A وB بالتوصية G.992.2، والملحق A بالتوصية G.992.3 والملحق A بالتوصية G.992.4 والملحق A بالتوصية G.992.5) يمكن أن تحدث مشكلة تتعلق بالملاءمة الطيفية بين النظامين بسبب تراكب القناة باتجاه المنبع للعروة الرقمية بالكامل مع الخط ADSL باتجاه المصب على الخدمة POTS عند ترددات فوق 138 kHz. وقد أحيلت دراسة تفصيلية بشأن الملاءمة الطيفية إلى الهيئات الإقليمية. ويمكن فرض قيودات على الأنظمة المستعملة لأقنعة PSD باتجاه المنبع في هذا الملحق (وعلى سبيل المثال عن طريق السلطة الإقليمية للتنظيم).



G.992.5(01_05)_FJ.1

قياس MBW	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	الترديد (kHz)
Hz 100	46,5–	0
Hz 100	46,5–	1,5
Hz 100	Inband_peak_PSD	3
kHz 10	Inband_peak_PSD	10
kHz 10	Inband_peak_PSD	f1
kHz 10	PSD_int	f_int
kHz 10	100–	686
kHz 10	100–	5275
kHz 10	100–	12000

بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يستوفى قناع PSD المتطلبات التالية:

قياس MBW	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	الترديد (kHz)
MHz 1	100–	1411
MHz 1	110–	1630
MHz 1	112–	5275
MHz 1	112–	12000

الملاحظة 1 – تجري جميع قياسات كثافة PSD بقيمة قدرها 100 Ω؛ تقاس القدرة الكلية لنطاق POTS بقيمة قدرها 600 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة القطع والكثافة PSD صحيحة؛ قيم الميول المشار إليها تقريبية. توصل نقاط القطع في الجدولين بخطوط خطية مستقيمة على مخطط dB/log(*f*).

الملاحظة 3 – تحدد MBW عرض نطاق القياس. تحدد MBW نقطة قطع معينة بتردد f_i وتطبق على جميع الترددات التي تستوفي $f_i < f \leq f_j$؛ حيث f_j هو تردد نقطة القطع التالية المحددة.

الملاحظة 4 – تقاس قدرة النافذة المنـــزلقة بعرض نطاق قدره 1 MHz، بدءاً من تردد القياس؛ أي أن القدرة $[f, f + 1\ \text{MHz}]$ في النافذة يجب أن تطابق المواصفة المطبقة على التردد f.

الملاحظة 5 – تجري جميع قياسات الكثافة PSD والقدرة عند السطح البيني U-R.

الشكل G.992.5/1.J – قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-R

الجدول G.992.5/3.J – كثافة PSD في ذروة النطاق PSD_int
والترددات f1 وf_int

رقم القناع باتجاه المنبع	المعين	كثافة PSD اسمية للقناع (dBm/Hz)	القدرة الكلية القصوى لإرسال القناع (dBm)	ذروة PSD في النطاق (dBm/Hz)	التردد f1 (kHz)	تردد الاعتراض (kHz) *f_int*	سوية PSD للاعتراض *PSD_int* (dBm/Hz)
1	ADLU-32	38,0–	13,4	34,5–	138,00	242,92	93,2–
2	ADLU-36	38,5–	13,4	35,0–	155,25	274,00	94,0–
3	ADLU-40	39,0–	13,4	35,5–	172,50	305,16	94,7–
4	ADLU-44	39,4–	13,4	35,9–	189,75	336,40	95,4–
5	ADLU-48	39,8–	13,4	36,3–	207,00	367,69	95,9–
6	ADLU-52	40,1–	13,4	36,6–	224,25	399,04	96,5–
7	ADLU-56	40,4–	13,4	36,9–	241,50	430,45	97,0–
8	ADLU-60	40,7–	13,4	37,2–	258,75	461,90	97,4–
9	ADLU-64	41,0–	13,4	37,5–	276,00	493,41	97,9–

1.2.2.J كثافة PSD في نطاق التمرير والاستجابة

انظر 1.2.2.I.

لأغراض إدارة الطيف، يعرف في الجدولين 1-2.2.J وJ.2.2-2 (للعلم) نموذج قناع كثافة PSD.

الجدول G.992.5/1-2.2.J – تعريف نموذج كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-R

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)
0	50–
1,5	50–
3	Inband_peak_PSD –3,5 dB
*f*1	Inband_peak_PSD –3,5 dB
f_int_templ	PSD_int_templ
686	100–
1411	100–
1630	110–
5275	112–
12000	112–

الجدول G.992.5/2-2.2.J – قيمة *f_int_templ* للكثافة PSD وقيمة PSD_int_templ
لنموذج قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-R

رقم القناع باتجاه المنبع	المعين	تردد اعتراض القناع (kHz) *f_int_templ*	سوية PSD لاعتراض القناع (dBm/Hz) *PSD_int_templ*
1	ADLU-32	234,34	93,0–
2	ADLU-36	264,33	93,8–
3	ADLU-40	294,39	94,5–
4	ADLU-44	324,52	95,1–
5	ADLU-48	354,71	95,7–
6	ADLU-52	384,95	96,2–
7	ADLU-56	415,25	96,7–
8	ADLU-60	445,59	97,2–
9	ADLU-64	475,99	97,6–

2.2.2.J القدرة الكلية للإرسال

توجد ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة PSD للإشارة المرسلة من الوحدة ATU-R، ويتوقف ذلك على نمط الإشارة المرسلة (انظر 1.2.2.J) وفي جميع الأحوال:

- يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية للإرسال عبر كامل نطاق التمرير (MAXNOMATPus – PCBus) أكثر من 0,5 dB، وذلك لمراعاة التسامح في التطبيق، وبحيث لا تتجاوز 3,9 dBm؛
- يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية عبر النطاق من 0 إلى 12 MHz (MAXNOMATPus – PCBus) أكثر من 0,8 dB، وذلك لمراعاة قدرة الإرسال المتبقية في النطاق الموهن والتسامح في التطبيق.

القدرة المنبعثة من الوحدة ATU-R محدودة وفقاً لمتطلبات هذا البند. وعلى الرغم من هذه المتطلبات، يفترض تقيد نظام ADSL بالمتطلبات الوطنية المطبقة على انبعاث الطاقة الكهرومغنطيسية.

ولأغراض إدارة الطيف، تبلغ القدرة الكلية للإرسال الاسمي في نطاق التمرير لنموذج الكثافة PSD، 13,4 dBm.

3.J التدميث

تدعم الوحدتان ATU-C وATU-R جميع أقنعة الكثافة PDS باتجاه المنبع الواردة في الجدول 3.J.

1.3.J مباشرة الاتصال–الوحدة ATU-C (يكمل البند 1.2.13.8)

يرد تتابع التشفير المشار إليه في التوصية G.994.1 اللازم لتدميث الوحدتين ATU-C وATU-R في فدرة معلمات قناع PSD، SPAR(2)، "أقنعة PSD للأسلوب الفرعي المحددة في الملحق J". ويجب أن تضاف فدرة المعلمات هذه إلى تشجر الشفرة الوارد في التوصية G.994.1 من أجل الملحق J بهذه التوصية (الخط ADSL بأسلوب كلي رقمي مع تحسين الملاءمة الطيفية مع الخط ADSL على الشبكة ISDN).

1.1.3.J رسائل CL

تعرف المجالات {Par(2)} للرسالة CL في الجدول 8-20 بالتوصية G.992.3. وتعرف المجالات الإضافية {Par(2)} للرسالة CL في التوصية G.994.1 لأسلوب التشغيل الكلي الرقمي في الجدول 4.J.

الجدول G.992.5/4.J – تعريف بتات PMD، Par(2) الإضافية للرسالة CL للوحدة ATU-R

البتة Spar(2)	تعريف البتات Npar(3) المصاحبة
أقنعة PSD للأسلوب الفرعي	تدل فدرة المعلمات هذه الوحدة ATU-R على أقنعة PSD التي تدعمها. ويشير مجال أقنعة PSD للأسلوب الفرعي على أقنعة PSD باتجاه المنبع المدعمة. وستتوقف هذه القيم على ضبط عناصر القاعدة CO-MIB وعلى القدرات المحلية للوحدة ATU-C. ويجب تشفير هذا المجال بالأثمونين 1 و2، NPar(3) لقناع PSD. وسيكون التشفير على النحو التالي: توضع البتة المصاحبة للقناع PSD باتجاه المنبع عند **واحد** للدلالة على دعم القناع. تضع الوحدة ATU-C عند **واحد** أحد بتات قناع PSD باتجاه المنبع وذلك لإرشاد الوحدة ATU-R على اختيار أحد أقنعة PSD الواردة في الجدول 3.J.

2.1.3.J رسائل MS (يكمل البند 2.1.2.13.8)

تعرف المجالات MS {Par(2)} للرسالة في الجدول 8-21 بالتوصية G.992.3. وتعرف المجالات الإضافية {Par(2)} للرسالة MS في التوصية G.994.1 لأسلوب التشغيل الكلي الرقمي في الجدول 5.J.

الجدول G.992.5/5.J – تعريف بتات Par(2) PMD الإضافية للرسالة MS للوحدة ATU-C

البتة SPar(2)	تعريف البتات Npar(3) المصاحبة
أقنعة PSD للأسلوب الفرعي	تدل فدرة المعلمات هذه الوحدة ATU-R على أقنعة PSD التي اختارتها. يُشير مجال أقنعة PSD للأسلوب الفرعي على أقنعة PSD باتجاه المنبع التي اختارتها. ويجب تشفير هذا المجال بالأثمونتين 1 و2 NPar(3) لقناع PSD. وسيكون التشفير على النحو التالي: توضع البتة المصاحبة لقناع باتجاه المنبع عند **واحد** للدلالة على اختيار هذا القناع. ويمكن وضع كل بتة عند **واحد** فحسب إذا كانت هذه البتة قد وضعت عند **واحد** في الرسالة الأخيرة CL السابقة وفي الرسالة الأخيرة CLR السابقة. تضع الوحدة ATU-C عند **واحد** أحد بتات القناع PSD باتجاه المنبع لإرشاد الوحدة ATU-R إلى اختيار أحد أقنعة PSD الواردة في الجدول 3.J.

2.3.J مباشرة الاتصال – الوحدة ATU-R (يكمل البند 2.2.13.8)

يرد تتابع التشفير المشار إليها في التوصية G.994.1 اللازمة لتدميث الوحدتين ATU-C وATU-R في فدرة معلمات، "SPAR(2)، أقنعة PSD للأسلوب الفرعي المحدد في الملحق J". ويجب أن تضاف فدرة المعلمات هذه إلى تشجر الشفرة الوارد في التوصية G.994.1 من أجل الملحق J بهذه التوصية (الخط ADSL بأسلوب كلي رقمي مع تحسين الملاءمة الطيفية مع الخط ADSL على الشبكة ISDN).

1.2.3.J رسائل CLR (يكمل البند 1.2.2.13.8)

تعرف المجالات {Par(2)} للرسالة CLR في الجدول 8-22 بالتوصية G.994.1. وتعرف المجالات الإضافية {Par(2)} للرسالة CLR بالتوصية G.994.1 في الجدول 6.J.

الجدول G.992.5/6.J – تعريف بتات PMD، Par(2) الإضافية لرسائل CLR للوحدة ATU-R

البتة SPar(2)	تعريف البتات Npar(3) المصاحبة
أقنعة PSD للأسلوب الفرعي	تدل فدرة المعلمات هذه الوحدة ATU-C على أقنعة PSD التي تدعمها. ويجب تشفير هذا المجال بالأثمونين 1 و2، NPar(3) للقناع PSD. وسيكون التشفير على النحو التالي: توضع البتة المصاحبة لقناع PSD باتجاه المنبع عند **واحد** للدلالة على أن هذا القناع مدعم. ولما كانت الوحدة ATU-R ستدعم تشكيلات القناع PSD، يجب وضع جميع بتات القناع عند **واحد** (1).

2.2.3.J رسائل MS (يكمل البند 2.2.2.13.8)

تعرف المجالات {Par(2)} للرسالة MS في الجدول 8-23 بالتوصية G.992.3. وتعرف المجالات الإضافية {Par(2)} للرسالة CLR بالتوصية G.994.1 في الجدول 7.J.

الجدول G.992.5/7.J – تعاريف البتات PMD، Par(2) الإضافية للرسائل MS للوحدة ATU-R

البتة SPar(2)	تعريف البتات Npar(3) المصاحبة
أقنعة PSD للأسلوب الفرعي	تدل فدرة المعلمات هذه الوحدة ATU-C على أقنعة PSD التي اختارتها. ويجب تشفير هذا المجال بالأثمونين 1 و2، NPar(3) للقناع PSD. وسيكون التشفير على النحو التالي: توضع البتة المصاحبة للقناع PSD باتجاه المنبع عند **واحد** للدلالة على اختيار هذا القناع. ويمكن وضع كل بتة عند **واحد** فحسب إذا كانت هذه البتة قد وضعت عند **واحد** في الرسالة الأخيرة CL السابقة وفي الرسالة CLR السابقة. تضع الوحدة ATU-R عند **واحد** أحد بتات القناع PSD لإرشاد الوحدة ATU-C على اختيار أحد أقنعة PSD الواردة في الجدول 3.J.

3.3.J الحدود الطيفية ومعلمات القولبة (يكمل البند 4.2.13.8)

انظر 3.3.M.

4.3.J قولبة الطيف باتجاه المنبع

تعرف قولبة الطيف باتجاه المنبع بالنسبة لهذا الملحق بنفس الطريقة التي تعرف بها في الملحق J بالتوصية G.992.3. ويكمن الفرق مقارنة بالملحق 4.3.J بالتوصية G.992.3 في تتابع تشفير مباشرة الاتصال المعرف بطريقة مماثلة ولكنه يضاف إلى تشجر الشفرة Spar(1) الوارد في الملحق J بالتوصية G.992.3.

4.J الخصائص الكهربائية

يجب أن تستوفى الوحدة ATU-R الخصائص الكهربائية المعرفة في البند 4.I.

الملحق K

الأوصاف الوظيفية لتقارب الإرسال TPS-TC

انظر الملحق K بالتوصية G.992.3 مع مراعاة التغييرات التالية:

1) يجب أن يمثل تتابع التشفير الوارد في التوصية G.994.1 معدل المعطيات مقسوماً على 8000 bit/s. ويبين الصف الأخير من الجدول 6.K بالتوصية G.992.3 "8000 bit/s" بدلاً من "4000 bit/s".

2) تدعم الوحدة ATU معدل معطيات صافي قدره 16 Mbit/s على الأقل. وتبين المداخل net_min_n وnet_max_n و$net_reserve_n$ في الجداول 4.K و11.K و20.K بالتوصية G.992.3، "16 Mbit/s" بدلاً من "8 Mbit/s".

3) يستعاض عن الجدولين 3a.K و3b.K بالجدولين الجديدين 3a.K و3b.K.

4) التذييل V المشار إليه هو ذلك الوارد في التوصية الحالية.

الجدول G.992.5/3a.K – حدود معدلات المعطيات الصافية باتجاه المصب المصاحبة لقيمتين INP_min وdelay_max (kbit/s)

INP_min								
16	**8**	**4**	**2**	**1**	**½**	**0**		
0	0	0	0	0	0	24432	**1** (ملاحظة)	**delay_max [ms]**
0	0	0	960	3008	7104	24432	**2**	
0	0	960	3008	7104	15232	24432	**4**	
0	960	3008	7104	15232	22896	24432	**8**	
448	1472	3520	7552	15232	22896	24432	**16**	
704	1728	3712	7552	15232	22896	24432	**32**	
704	1728	3712	7552	15232	22896	24432	**63**	
ملاحظة – في التوصية ITU-T G.997.1، مهلة قدرها 1 ms تعني أن $S_p \geq 1$ و$D_p = 1$.								

الجدول G.992.5/3b.K – حدود معدلات المعطيات الصافية باتجاه المنبع المصاحبة للقيمتين INP_min وdelay_max (Kbit/s)

INP_min								
16	**8**	**4**	**2**	**1**	**½**	**0**		
0	0	0	0	0	0	3520	**1** (ملاحظة)	**delay_max [ms]**
0	0	0	448	1472	3072	3520	**2**	
0	0	192	704	1728	3264	3520	**4**	
0	64	320	832	1792	3264	3520	**8**	
0	128	384	832	1792	3264	3520	**16**	
0	128	384	832	1792	3264	3520	**32**	
0	128	384	832	1792	3264	3520	**63**	
ملاحظة – في التوصية ITU-T G.997.1، مهلة قدرها 1 ms تعني أن $S_p \geq 1$ و$D_p = 1$.								

الملحق L
متروك خال عن عمد

ترك هذا الملحق خالياً عن عمد لتسهيل التراصف بين جداول محتويات التوصية G.992.3 والتوصية G.992.5.

الملحق M
المتطلبات الخاصة بنظام ADSL بعرض نطاق ممتد باتجاه المنبع يعمل بترددات أعلى من ترددات خدمة المهاتفة التقليدية (POTS)

يعرف هذا الملحق تلك المعلمات الخاصة بنظام ADSL التي تركت بلا تعريف في متن هذه التوصية لأنها تخص فقط خدمة نظام ADSL يعمل بتعدد الإرسال بتقسيم التردد مع خدمة مهاتفة تقليدية (POTS).

1.M الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-C (تتعلق بالبند 8)

1.1.M ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-C

يرد في الجدول 1.M ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-C التي يتعين استعمالها في الأجزاء المعلمة لمتن هذه التوصية و/أو التي يتعين استعمالها في هذا الملحق. وتعرف معلمات التحكم في 5.8.

الجدول G.992.5/1.M – ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-C

المعلمة	ضبط التغيب	الخصائص
NSCds	512	
NOMPSDds	dBm/Hz 40–	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMPSDds	dBm/Hz 40–	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.
MAXNOMATPds (تعمل وفقاً للبند 2.1.M)	dBm 20,4	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر البند 2.13.8.

2.1.M القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C باتجاه المصب في التشغيل بالطيف المتراكب

يكون القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C مماثلاً للقناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C في التشغيل بالطيف المتراكب على الخدمة POTS، على النحو المحدد في الشكل 1.A.

ويعرف نطاق التمرير باعتباره النطاق من 25,875 إلى 2208 kHz وهو أعرض نطاق ممكن مستعمل (أي المطبق بالطيف المتراكب). تنطبق الحدود المعينة لنطاق التمرير أيضاً على أي نطاق أضيق آخر مستعمل.

ويعرف النطاق الموهن منخفض التردد باعتباره الترددات التي تقل عن 25,875 kHz، والنطاق الموهن عالي التردد باعتباره الترددات الأكبر من 2208 kHz.

1.2.1.M كثافة PSD في نطاق التمرير والاستجابة

انظر 1.2.1.A.

2.2.1.M القدرة الكلية للإرسال

انظر 2.2.1.A.

3.1.M القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C باتجاه المصب لأسلوب التشغيل بالطيف المتراكب (يكمل البند 10.8)

يكون القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C مماثلاً للقناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-C في التشغيل بالطيف غير المتراكب عبر الشبكة ISDN، وفقاً للتعريف الوارد في 2.B.

ويؤدي التقيد بهذا القناع في حالات عديدة إلى تحسن في الأداء باتجاه المنبع في أنظمة ADSL أخرى تقع في نفس زمرة الربط أو في الزمرة المجاورة، مع تحسن يتوقف على مصادر أخرى للتداخل. ويختلف هذا القناع عن القناع الوارد في 2.1.M في النطاق تحت 254 kHz فقط.

ويعرف نطاق التمرير باعتباره النطاق من 254 إلى 2208 kHz. وتنطبق الحدود المعرفة ضمن نطاق التمرير على أي نطاقات أضيق مستعملة.

ويعرف النطاق الموهن منخفض التردد باعتباره الترددات دون 254 إلى 2208 kHz. وتنطبق الحدود المعرفة ضمن نطاق التمرير على أي نطاقات أضيق مستعملة.

ويعرف أيضاً النطاق الموهن منخفض التردد باعتباره الترددات دون 254 kHz، والنطاق الموهن عالي التردد بأنه الترددات الأكبر من 2208 kHz.

بالإضافة إلى ذلك، لا تتجاوز السوية القصوى للكثافة PSD في النطاق من 0 إلى 4 kHz، -97,5 dBm/Hz مقاسة مع معاوقة مرجعية قدرها 100 Ohm، ولا تتجاوز القدرة الكلية للإرسال في النطاق من 0 إلى 4 kHz، +15 dBrn المقاسة بمعاوقة مرجعية قدرها 600 Ohm.

1.3.1.M كثافة PSD في نطاق التمرير والاستجابة

انظر1.2.3.1.B.

2.3.1.M القدرة الكلية للإرسال

انظر 2.3.1.B.

2.M الخصائص الوظيفية للوحدة ATU-R (تتعلق بالبند 8)

1.2.M ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-R

يرد في الجدول 2.M ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-R التي يتعين استعمالها في الأجزاء المعلمة لمتن هذه التوصية و/أو التي يتعين استعمالها في هذا الملحق. وتعرف معلمات التحكم في 5.8.

الجدول G.992.5/2.M – ضبط معلمات التحكم في الوحدة ATU-R

المعلمة	الضبط	الخصائص
NSCus	64	
NOMPSDus	dBm/Hz 38-	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر 2.13.8.
MAXNOMPSDus	dBm/Hz 38-	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر 2.13.8.
MAXNOMATPus	dBm 12,5	يمكن تغيير الضبط بالنسبة لهذه القيمة أثناء طور التوصية G.994.1؛ انظر 2.13.8.

2.2.M القناع الطيفي لإرسال الوحدة ATU-R باتجاه المنبع (يكمل البند 10.8)

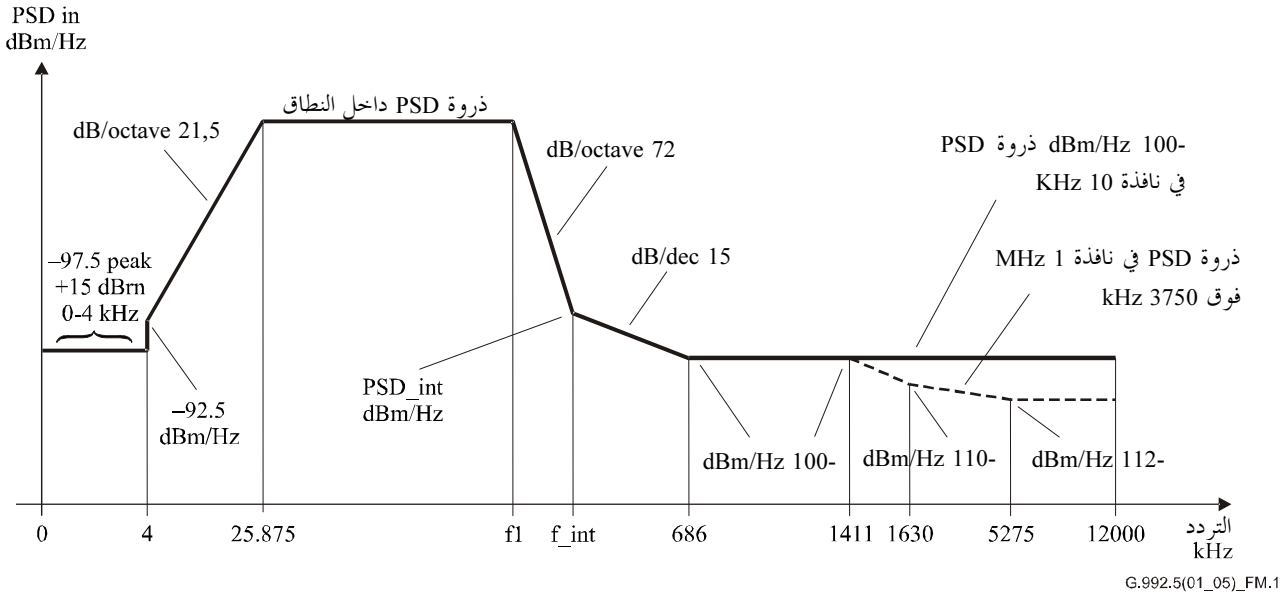
تطابق كثافة PSD لإرسال الوحدة ATU-R إحدى العائلات المسموح بها من الأقنعة الطيفية EU-32، EU-3…EU-64 (انظر الملاحظة 1). ويكون كل قناع طيفي وفقاً للتعريف الوارد في الشكل 1.M وفي الجدول 3.M.

يعرف نطاق التمرير باعتباره نطاق kHz 25,875 وتردد أعلى *f*1، المعرف في الجدول 3.M. وهو أعرض نطاق ممكن مستعمل. تنطبق الحدود المعينة لنطاق التمرير أيضاً على أي نطاق آخر مستعمل.

يعرف الشكل 1.M عائلة الأقنعة الطيفية للوحدة ATU-R للإشارة المرسلة. ويعرف النطاق الموهن منخفض التردد باعتباره الترددات تحت kHz 25,875، والنطاق الموهن عالي التردد باعتباره الترددات الأكبر من التردد الأعلى في نطاق التمرير *f*1 المعرف في الجدول 3.M. تكون الترددات Inband_peak_PSD، PSD_int والترددان *f*1 وf_int على النحو المعرف في الجدول 3.M.

الملاحظة 1 – تختار الوحدة ATU-R قناعاً لإرسال PSD من عائلة أقنعة PSD للإرسال باتجاه المصب المحددة في الجدول 3.M، على أساس القيودات التي تفرضها القاعدة CO-MIB (التي يتم تبادلها أثناء طور تدميث في التوصية G.994.1، انظر 4.2.13.8) وعلى أساس قدرات وظيفتها لكثافة إرسال PMD.

الملاحظة 2 – وعند نشرها على نفس الكبل على غرار الخط ADSL على الخدمة POTS (الملحق A بالتوصية G.992.1، الملحقان A وB بالتوصية G.992.2 والملحق A بالتوصية G.992.3 والملحق A بالتوصية G.992.4 والملحق A بالتوصية G.992.5) يمكن أن تحدث مشكلة تتعلق بالملائمة الطيفية بين النظامين بسبب تراكب القناة باتجاه المنبع M مع قناة باتجاه المنبع ADSL على الخدمة POTS عند ترددات فوق kHz 138. وقد أحيلت دراسة تفصيلية بشأن الملاءمة الطيفية إلى الهيئات الإقليمية. ويمكن فرض قيوداً على الأنظمة المستعملة لأقنعة PSD باتجاه المنبع في هذا الملحق (وعلى سبيل المثال عن طريق السلطة الإقليمية للتنظيم).



التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	قياس BW
0	97,5–	Hz 100
4	97,5–	Hz 100
4	92,5–	Hz 100
10	interpolated	kHz 10
25,875	Inband_peak_PSD	kHz 10
f_1	Inband_peak_PSD	kHz 10
f_int	PSD_int	kHz 10
686	100–	kHz 10
5275	100–	kHz 10
12000	100–	kHz 10

بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يستوفى قناع PSD المتطلبات التالية:

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)	قياس BW
1411	100–	MHz 1
1630	110–	MHz 1
5275	112–	MHz 1
12000	112–	MHz 1

الملاحظة 1 – تجري جميع قياسات كثافة PSD بمعاوقة قدرها 100 Ω، ويجري قياس القدرة الكلية في نطاق الخدمة POTS بمعاوقة قدرها 600 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة القطع والكثافة PSD صحيحة؛ قيم الميول المشار إليها تقريبية. توصل نقاط القطع في الجدولين بخطوط خطية مستقيمة على مخطط dB/log(f).

الملاحظة 3 – تحدد MBW عرض نطاق القياس. تحدد MBW نقطة قطع معينة بتردد f_i وتطبق على جميع الترددات التي تستوفي $f_i < f \leq f_j$، حيث f_j هو تردد نقطة القطع التالية.

الملاحظة 4 – تقاس قدرة النافذة المنـــزلقة بعرض نطاق قدره 1 MHz، بدءاً من تردد القياس، أي أن القدرة [f, f + 1 MHz] في النافذة يجب أن تطابق المواصفة المطبقة على التردد f.

الملاحظة 5 – التدرج في قناع الكثافة PSD عند التردد 4 kHz هو لحماية أداء المودم V.90. وفي الأصل، كان قناع PSD يمتد بميل قدره 21 dB/octave تحت 4 kHz بحيث بلغ حداً أدنى قدره -97,5 dBm عند 3400 Hz. وقد أدرك أن هذا قد يؤثر على أداء المودم V.90 ولذلك تم تمديد الحد الأدنى إلى 4 kHz.

الملاحظة 6 – تجري جميع قياسات الكثافة PSD والقدرة عند السطح البيني U-R.

الشكل G.992.5/1.M – قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-R

الجدول G.992.5/3.M – كثافة PSD في ذروة النطاق PSD_int
والترددان f_1 وf_int

رقم القناع باتجاه المنبع	المُعين	كثافة PSD اسمية للقناع (dBm/Hz)	القدرة الكلية القصوى إرسال القناع (dBm)	ذروة PSD في النطاق (dBm/Hz)	التردد f_1 (kHz)	تردد الاعتراض (kHz) f_in	سوية PSD للاعتراض PSD_int (dBm/Hz)
1	EU-32	38,0–	12,5	34,5–	138,00	242,92	93,2–
2	EU-36	38,5–	12,62	35,0–	155,25	274,00	94,0–
3	EU-40	39,0–	12,66	35,5–	172,50	305,16	94,7–
4	EU-44	39,4–	12,75	35,9–	189,75	336,40	95,4–
5	EU-48	39,8–	12,78	36,3–	207,00	367,69	95,9–
6	EU-52	40,1–	12,87	36,6–	224,25	399,04	96,5–
7	EU-56	40,4–	12,94	36,9–	241,50	430,45	97,0–
8	EU-60	40,7–	12,97	37,2–	258,75	461,90	97,4–
9	EU-64	41,0–	12,98	37,5–	276,00	493,41	97,9–

1.2.2.M كثافة PSD في نطاق التمرير والاستجابة

انظر 1.2.2.I.

ولأغراض إدارة الطيف يعرف في الجدولين 4.M و5.M (للعلم) نموذج قناع كثافة PSD.

الجدول G.992.5/4.M – تعريف نموج قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-R

التردد (kHz)	سوية الكثافة PSD (dBm/Hz)
0	101–
4	101–
4	96–
25,875	Inband_peak_PSD –3,5 dB
f_1	Inband_peak_PSD –3,5 dB
f_int _templ	PSD_int_templ
686	100–
1411	100–
1630	110–
5275	112–
12000	112–

الجدول G.992.5/5.M – قيمة *f_int_templ* لكثافة PSD وقيمة PSD_int_templ
لنموذج قناع كثافة PSD لمرسل الوحدة ATU-R

رقم القناع باتجاه المنبع	المعين	تردد اعتراض القناع *f_int_templ* (kHz)	سوية PSD لاعتراض القناع *PSD_int_templ* (dBm/Hz)
1	EU-32	234,34	93,0–
2	EU-36	264,33	93,8–
3	EU-40	294,39	94,5–
4	EU-44	324,52	95,1–
5	EU-48	354,71	95,7–
6	EU-52	384,95	96,2–
7	EU-56	415,25	96,7–
8	EU-60	445,59	97,2–
9	EU-64	475,99	97,6–

2.2.2.M القدرة الكلية للإرسال

توجد ثلاثة أقنعة للكثافة PSD للإشارة المرسلة من الوحدة ATU-R، ويتوقف ذلك على نمط الإشارة المرسلة. وفي جميع الأحوال:

- يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية للإرسال في النطاق الصوتي، المقاسة عند السطح البيني U-R، المُسلمة في السطح البيني للخدمة POTS +15 dBrn (انظر التوصية ITU-T G.996.1 [3] طريقة القياس)؛
- يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية عبر كامل نطاق التمرير (*MAXNOMATPus* – PCBus) بأكثر من 0,5 dB. وذلك لمراعاة التسامح في التطبيق، وبحيث لا تتجاوز 13,0 dBm؛
- يجب ألاّ تتجاوز القدرة الكلية عبر النطاق من 0 إلى 12 MHz (*MAXNOMATPus* – PCBus) بأكثر من 0,8 dB، وذلك لمراعاة التسامح في القدرة المتبقية للبث في النطاق الموهن وفي تطبيق التسامح.

القدرة المنبعثة من الوحدة ATU-R محدودة وفقاً لمتطلبات هذا البند. وعلى الرغم من هذه المتطلبات، يفترض تقيد النظام ADSL بالمتطلبات الوطنية المطبقة على انبعاث الطاقة الكهرومغنطيسية.

ولأغراض إدارة الطيف، تبلغ القدرة الكلية للإرسال الاسمي في نطاق التمرير لنموذج الكثافة PSD، 12,5 dBm.

3.M التدميث

تدعم الوحدتان ATU-C وATU-R جميع أقنعة PSD باتجاه المنبع المذكورة في الجدول 3.M.

1.3.M مباشرة الاتصال – الوحدة ATU-C (يكمل البند 1.2.13.8)

يرد تتابع التشفير المشار إليه في التوصية G.994.1 اللازم لتدميث الوحدتين ATU-C وATU-R في فدرة معلمات قناع PSD، SPAR(2)، "أقنعة PSD للأسلوب الفرعي المحددة في الملحق M". ويجب أن تضاف فدرة المعلمات هذه إلى تشجر الشفرة الوارد في التوصية G.994.1 من أجل هذا الملحق (متطلبات خاصة بنظام ADSL مع عرض نطاق ممتد باتجاه المنبع، يعمل بنطاق تردد فوق الخدمة POTS).

1.1.3.M رسائل CL (يكمل البند 1.1.2.13.8)

تعرف المجالات {Par(2)} للرسالة CL في الجدول 8-20 بالتوصية G.992.3. وتعرف المجالات الإضافية {Par(2)} للتشغيل الممتد باتجاه المنبع على الخدمة POTS في الجدول 6.M.

الجدول G.992.5/6.M – تعريف بتات PMD، Par(2) الإضافية لرسائل CL للوحدة ATU-C

البتة Spar(2)	تعريف البتات Npar(3) المصاحبة
أقنعة PSD للأسلوب الفرعي	يدل مجال أقنعة PSD للأسلوب الفرعي على أقنعة PSD باتجاه المنبع التي يدعمها. تدل فدرة المعلمات هذه الوحدة ATU-C على أقنعة PSD التي تدعمها. وستتوقف قيمته على ضبط العنصر الأساسي CO-MIB وعلى القدرات المحلية ATU-C. ويجب تشفير هذا المجال بالأثمونين 1 و2، NPar(3)، لقناع PSD. وسيكون التشفير على النحو التالي: توضع البتة المصاحبة للقناع PSD باتجاه المنبع عند **واحد** للدلالة على دعم هذا القناع. توضع الوحدة ATU-C عند **واحد** على أحد بتات قناع PSD لإرشاد الوحدة ATU-R على اختيار أحد أقنعة PSD الواردة في الجدول 3.M.

2.1.3.M رسائل MS (يكمل البند 2.1.2.13.8)

تعرف المجالات {Par(2)} للرسالة MS في الجدول 8-21 بالتوصية G.992.3. تعرف المجالات الإضافية {Par(2)} للرسالة MS في التوصية G.994.1، للتشغيل الممتد باتجاه المنبع عبر الخدمة POTS في الجدول 7.M.

الجدول G.992.5/7.M – تعريف بتات PMD، Par(2) الإضافية للرسائل MS للوحدة ATU-C

البتة Spar(2)	تعريف البتات Npar(3) المصاحبة
أقنعة PSD للأسلوب الفرعي	تدل فدرة المعلمات هذه الوحدة ATU-R على أقنعة PSD التي تدعمها. يدل مجال أقنعة PSD للأسلوب الفرعي على أقنعة PSD باتجاه المنبع التي اختارها. ويجب تشفير هذا المجال بالأثمونين 1 و2، NPar(3)، لقناع PSD. وسيكون التشفير على النحو التالي: توضع البتة المصاحبة لقناع PSD باتجاه المنبع عند **واحد** للدلالة على اختيار هذا القناع. ويمكن وضع كل بتة عند **واحد** فحسب إذا كانت هذه البتة قد وضعت عند **واحد** في الرسالة الأخيرة CL السابقة وفي الرسالة الأخيرة CLR السابقة. تضع الوحدة ATU-C عند **واحد** أحد بتات قناع PSD باتجاه المنبع لإرشاد ATU-R على اختيار أحد أقنعة PSD الواردة في الجدول 3.M.

2.3.M مباشرة الاتصال – الوحدة ATU-R (يكمل البند 2.2.13.8)

يرد تتابع التشفير المشار إليه في التوصية G.994.1 اللازم لتدميث الوحدتين ATU-C وATU-R في فدرات معلمة قناع PSD، SPAR(2)، "أقنعة PSD للأسلوب الفرعي المحددة في الملحق M". ويجب أن تضاف فدرة المعلمات هذه إلى تشجر الشفرة الوارد في التوصية G.994.1 من أجل هذا الملحق (المتطلبات الخاصة بنظام ADSL بعرض نطاق ممتد باتجاه المنبع، يعمل بنطاق تردد فوق الخدمة POTS).

1.2.3.M رسائل CLR (يكمل البند 1.2.2.13.8)

تعرف المجالات {Par(2)} للرسالة CLR في الجدول 8-22 بالتوصية G.992.3. وتعرف المجالات الإضافية {Par(2)} للرسالة CLR بالتوصية G.994.1 في الجدول 8.M.

الجدول G.992.5/8.M – تعريف بتات PMD، Par(2)، الإضافية لرسالة CLR للوحدة ATU-R

البتة Spar(2)	تعريف البتات Npar(3) المصاحبة
أقنعة PSD للأسلوب الفرعي	تدل فدرة المعلمات هذه الوحدة ATU-C على أقنعة PSD التي تدعمها. ويجب تشفير هذا المجال بالأثمونتين 1 و2، NPar(3) للقناع PSD. ويكون التشفير على النحو التالي: توضع البتة المصاحبة لقناع PSD باتجاه المنبع عند **واحد** للدلالة على أن هذا القناع مدعم. ولما كانت الوحدة ATU-R ستدعم تشكيلات القناع PSD، يجب وضع جميع بتات القناع عند **واحد** (1).

2.2.3.M رسائل MS (يكمل البند 2.2.2.13.8)

تعرف المجالات {Par(2)} للرسالة MS في الجدول 8-23. وتعرف مجالات الإضافة {Par(2)} للرسالة CLR بالتوصية G.994.1 في الجدول 9.M.

الجدول G.992.5/9.M – تعاريف البتة PMD، Par(2) الإضافية للرسائل MS للوحدة ATU-R

البتة Spar(2)	تعريف البتات Npar(3) المصاحبة
أقنعة PSD للأسلوب الفرعي	تدل فدرة المعلمات هذه الوحدة ATU-C على أقنعة PSD التي اختارتها. ويجب تشفير هذا المجال بالأثمونين 1 و2، NPar(3) للقناع PSD. وسيكون التشفير على النحو التالي: توضع البتة المصاحبة للقناع PSD باتجاه المنبع عند **واحد** للدلالة على اختيار هذا القناع. ويمكن وضع كل بتة عند **واحد** فحسب إذا كانت هذه البتة قد وضعت عند **واحد** في الرسالة الأخير CL السابقة وفي الرسالة الأخيرة CLR السابقة. تضع الوحدة ATU-R عند **واحد** أحد بتات القناع PSD لإرشاد الوحدة ATU-C على اختيار أحد أقنعة PSD الواردة في الجدول 3.M.

3.3.M الحدود الطيفية ومعلمات القولبة (يكمل البند 4.2.13.8)

يجب على الوحدة ATU-R أن تشير في الرسالة CLR إلى أقنعة PSD التي تدعمها. ويمكن أن تشمل الرسالة CLR معلومات تتعلق بالقولبة الطيفية باتجاه المنبع (tss_i) ومعلومات تتعلق بالحدود الطيفية لقناع PSD باتجاه المنبع المفضل.

ويجب على الوحدة ATU-C أن تشير في الرسالة CL إلى الأسلوب المختار. ويمكن أن تشتمل الرسالة CL على معلومات بشأن القولبة الطيفية باتجاه المنبع (tss_i) وبشأن الحدود الطيفية للأسلوب المختار.

وإذا تبين أن الحدود الطيفية باتجاه المنبع ومعلمات قولبة الرسالة CLR واختيار قناع PSD في الرسالة CL غير متماسكة، عندئذ تقوم الوحدة ATU-R بتنفيذ واحد من الإجراءين التاليين:

- ترسل الوحدة ATU-R رسالة MS تشير إلى أنها غير مستعدة لاختيار أسلوب معين في الوقت الراهن (وفقاً للبند 1.1.10 بالتوصية G.994.1). وبعد انتهاء دورة التوصية G.994.1، تحسب الوحدة ATU-R بشكل منفصل الحدود الطيفية الجديدة ومعلمات القولبة، مع مراعاة الحدود الطيفية باتجاه المنبع، ومعلمات القولبة وقناع PSD المحدد بواسطة الوحدة ATU-C في الرسالة CL لدورة التوصية G.994.1 السابقة. وفي دورة تالية للتوصية G.994.1، ترسل الوحدة ATU-R رسالة CLR تتضمن الحدود الطيفية الجديدة ومعلمات القولبة المطابقة لقناع PSD المختار؛
- تحسب الوحدة ATU-R الحدود الطيفية الجديدة ومعلمات القولبة على الخط، مع مراعاة الحدود الطيفية باتجاه المنبع ومعلمات القولبة وقناع PSD المحدد بواسطة الوحدة ATU-C في الرسالة CL. وفي نفس دورة G.994.1، تكرر الوحدة ATU-R معاملة تبادل الرسالتين CLR وCL برسالة CL تتضمن الحدود الطيفية الجديدة والمعلمات الجديدة للقولبة المطابقة لقناع PSD المختار.

4.3.M قولبة الطيف باتجاه المنبع

تعرف قولبة الطيف باتجاه المنبع بالنسبة لهذا الملحق بنفس الطريقة التي تعرف بها في الملحق M بالتوصية G.992.3. ويكمن الفرق مقارنة بالملحق 4.3.M بالتوصية G.992.3 في تتابع تشفير مباشرة الاتصال بطريقة مماثلة ولكنه يضاف إلى تشجر الشفرة Spar(1) الوارد في الملحق M بالتوصية G.992.5.

4.M الخصائص الكهربائية

يجب أن تستوفي الوحدة ATU-R الخصائص الكهربائية المعرفة في البند 4.A.

التذييل I

السطح البيني المنطقي لطبقة ATM بطبقة مادية

انظر التذييل I بالتوصية G.992.3.

التذييل II

المواءمة مع سائر تجهيزات مقر الزبون

انظر التذييل II بالتوصية G.992.3.

التذييل III

أثر تجهيزات الحماية الأولية على توازن الخط

انظر التذييل III بالتوصية G.992.3.

التذييل IV

قناع كثافة PSD الذي يتعين استعماله في حسابات القدرة مع قولبة الطيف في نطاق الإرسال

يصف هذا التذييل قناع كثافة PSD الذي يتعين استعماله في حسابات القدرة للحالات التي يطبق فيها قولبة الطيف في نطاق الإرسال (tss_i).

يدعم هذا التذييل إمكانية إدارة الطيف باتجاه المصب مع كثافة PSD قصوى للإرسال الفردي عند نقطة مرجعية U-C لكل موجة حاملة فرعية، تحت مراقبة المشغل عن طريق CO-MIB (انظر البند 1.5.8)، للسماح بقولبة تتفق مع المتطلبات الإقليمية (أمريكا الشمالية أو أوروبا أو اليابان مثلاً). ويجري التحكم في الطيف باتجاه المصب عن طريق معلمات التحكم *MIB_PSD_mask(f)* (انظر البند 1.5.8). وتعرف المعلمة *MIB_PSD_mask(f)* قناع كثافة PSD عند النقطة المرجعية U-C. ويستنتج متوسط كثافة PSD عند النقطة المرجعية U-C بالمعلمة *MIB_PSD_template(f)* (انظر البند 1.5.8). ويمكن استنتاج الجزء داخل نطاق قناع كثافة PSD المحدد بوساطة المنفذ CO-MIB (الجزء الذي يتضمن القيمة *MAXINSLOPE*) عادة بضبط قيم كسب الموجات الحاملة الفرعية فرادى عن طريق القيم tss_i (قولبة طيف الإرسال).

تتوقف القدرة، في حسابات القدرة، على قدرة الإرسال الفردية لكل موجة حاملة فرعية. وتتناسب هذه القدرة مع قيمة tss_i التربيعية.

أما فيما يتعلق بقناع PSD منتظم، تساوي قيمة كسب tss_i 1 (على افتراض ترشيح ووجود محوال رقمي تماثلي DAC وطرف جبهي تماثلي AFE مسطحين نظرياً في الميدان الزمني): يمكن حساب قدرة إرسال كل موجة حاملة فرعية مباشرة من القناع *MIB_PSD_template*.

غير أنه يجدر استرعاء الانتباه إلى واقع أنه، إذا كان الجزء داخل النطاق مقولب بطريقة غير مسطحة، لا يمكن افتراض أن قيم كسب tss_i تتبع بدقة قالب القناع *MIB_PSD_template(i)*. وبعبارة أخرى، لا يمكن افتراض أن قيم tss_i تساوي القيمة *MIB_PSD_template(i) – NOMPSD*. والسبب هو أن الفصوص الجانبية للموجات الحاملة الفرعية عالية القدرة ستزيد كثافة PSD للموجات الحاملة الفرعية منخفضة القدرة، بالطريقة المقاسة عند النقطة المرجعية U-C.

ولهذا السبب يجب تحديد قناع كثافة PSD مكافئ لأغراض حساب القدرة، وذلك بإدراج قولبة طيف الإرسال tss_i:

$$Capacity_PSD_template(i) = powergain_DAC\&AFE \times tss_i2(i)$$

ويمكن حساب قيم tss_i باستعمال المعادلات التالية:

$$MIB_PSD_template_dB(f) = MIB_PSD_mask_dB(f) - 3.5\ dB$$

$$MIB_PSD_template_(i) = 10\text{^}(MIB_PSD_template_dB(i.\Delta f)/10)$$

$$for\ n_IB_low_MIB \le i \le n_IB_high_MIB$$

$$tss_i2 = A^{-1} \times MIB_PSD_template/powergain_DAC\&AFE$$

وعلى التبادل، يمكن حساب ما يلي مباشرة:

$$Capacity_PSD_template(i) = A^{-1} \times MIB_PSD_template$$

حيث:

– tss_i2 هي متجه القيم التربيعية tss_i, i.e., $tss_i(i)$^2

– A^{-1} هي معاكس مصفوفة A

A هي المصفوفة:

$$A(m,n) = \left(1/K\right) \times \frac{17}{16} \times \sin c\left(\frac{17}{16} \times (m-n)\right) \text{^} 2$$

$$A(m,n) = \left(1/K\right) \times \frac{17}{16} \times \sin c\left(\frac{17}{16} \times (m-n)\right) \text{^} 2$$

for $n_IB_low_MIB \le m \le n_IB_high_MIB$, $n_IB_low_MIB \le n \le n_IB_high_MIB$

$$\text{With } K = \sum \frac{17}{16} \times \sin\, c\left(\frac{17}{16} \times i\right) \text{^} 2 = 1.1162 = 0.48 \text{ dB}$$

– *n_IB_low_MIB* هي آخر نغمة للجزء داخل نطاق قناع الكثافة PSD للمنفذ الأساسي CO-MIB باستعمال التعاريف الواردة في 1.5.8.

$n_IB_low_MIB = t_1$ if t_1 = تقريب إلى القيمة الأكبر *(f_pb_start/Δf)*

$n_IB_low_MIB = t_2$ if $100 \le t_1 \le 256$

– *n_IB_high_MIB* هي آخر نغمة للجزء داخل نطاق قناع الكثافة PSD للمنفذ الأساسي CO-MIB

باستعمال التعاريف الواردة في 1.5.8:

$n_IB_high_MIB = t_N$

يجب أن تستعمل حسابات القدرة قناع كثافة PSD مكافئ لكل موجة حاملة فرعية منفردة، المحسوبة بواسطة *Capacity_PSD_template*.

التذييل V

القيود المتعلقة بالتأخر، وبالحماية من الضوضاء النبضية، وبمعدل المعطيات الإضافية وبمعدل المعطيات الصافي في التأريض

يستهدف هذا التذييل دراسة الحالة التي تنطوي على تشكيل مرسلات-مستقبلات لزمرة التأريض أو التأخر التفاضلي بين أعضاء زمرة تحكمها المعلمة *delay_min* المستمدة من التوصية ITU-T G.994.1. ويعرض هذا التذييل مجموعة من القواعد البسيطة التي تسمح ببناء مجموعة صالحة من معلمات تشكيلية تتضمن أدنى تأخر (*delay_min*)، وأدنى حماية من الضوضاء النبضية (*INP_min*)، وأدنى معدل لرسائل المعطيات الإضافية (*MSGmin*) والمعدل الأدنى الصافي للمعطيات (*net_min*) وتحبحب معدل المعطيات. وتقيد هذه القواعد معلمات الترتيل ويمكن أن تفضي إلى تخفيض في معدل المعطيات التي يمكن الحصول عليها.

وهذه القواعد هي التالية:

- توضع *delay_min = delay_max* باتجاه المنبع أو المصب، يجب أن تستعمل جميع المرسلات-المستقبلات في زمرة تأريض نفس التأخر. وباتجاه المصب، يمكن اختيار قيمة للتأخر إما من الجدول 1.V أو من الجدول 2.V. وفي حالة استعمال قيم التأخر من الجدول 2.V، وبالنظر إلى أن التمثيل الداخلي *delay_min* و*delay_max* يتقيد بأعداد صحيحة، يجب وضع (*delay_min*) عند القاع ووضع (*delay_max*) عند السقف، حيث القاع (٠) والسقف (٠) يمثلان على التوالي "أكبر عدد صحيح أقل من "و" أصغر عدد صحيح أكبر من "٠ وباتجاه المنبع، يجب اختيار القيمتين *delay_min* و*delay_max* من الجدول 3.V.

- يوضع المعدل الأدنى للمعطيات الصافي تحت القيم المبينة في الجداول 1.V و2.V و3.V باتجاه المصب وباتجاه المنبع على التوالي. ووفقاً لقناع كثافة PSD باتجاه المصب وقيم BIMAX، قد يكون المعدل الأقصى للمعطيات الصافي أقل من القيم المبينة في هذه الجداول.

- وفقاً للتأخر، ترد في الجدولين 4.V و5.V القيم الصالحة لمعلمة *MSGmin* والتحبحب المطابق في معدل المعطيات (القيمة الدنيا *net_max – net_min*).

الجدول G.992.5/1.V – المعدل الأقصى للمعطيات الصافي باتجاه المصب (kbit/s) لمختلف قيم *delay_min = delay_max* و*INP_min*

		INP_min (الملاحظة 2)						
		0	**½**	**1**	**2**	**4**	**8**	**16**
delay_min *delay_max* *(ms)*	**1 (الملاحظة 1)**	24432	0	0	0	0	0	0
	2	16256	7104	3008	960	0	0	0
	4	16256	15232	7104	3008	960	0	0
	8	16256	15232	15232	7104	3008	960	0
	16	8064	7552	7552	7552	3520	1472	448
	32	3968	3712	3712	3712	3712	1728	704

الملاحظة 1 – في التوصية ITU-T G.997.1 مهلة قدرها 1 ms تعني أن $S_p \geq 1$ و$D_p = 1$.

الملاحظة 2 – قيم *INP_min* الواردة في الأعمدة الرمادية اختيارية.

الجدول G.992.5/2.V – المعدل الأقصى للمعطيات الصافي باتجاه المصب (kbit/s)
لمختلف قيم *delay_min = delay_max* و*INP_min*

		INP_min (الملاحظة 2)						
		0	**½**	**1**	**2**	**4**	**8**	**16**
delay_min delay_max (ms)	**1,33 (الملاحظة 1)**	24432	6576	2448	432	0	0	0
	2,67 (الملاحظة 1)	24432	14736	6576	2448	432	0	0
	5,33 (الملاحظة 1)	24432	22896	14736	6576	2448	432	0

الملاحظة 1 – توضع *delay_max* = ceil(*delay*) و*delay_min* = floor(*delay*).

الملاحظة 2 – قيم *INP_min* في الأعمدة الرمادية اختيارية.

الجدول G.992.5/3.V – المعدل الأقصى للمعطيات الصافي (kbit/s) لمختلف قيم
INP_min* و*delay_min = delay_max

		INP_min (الملاحظة 2)						
		0	**½**	**1**	**2**	**4**	**8**	**16**
delay_min delay_max (ms)	**1 (الملاحظة 1)**	3520	0	0	0	0	0	0
	2	3520	3072	1472	448	0	0	0
	4	3520	3264	1728	704	192	0	0
	8	1920	1792	1792	832	320	64	0
	16	896	832	832	832	384	128	0
	32	0	0	0	0	0	0	0

الملاحظة 1 – في التوصية ITU-T G.997.1 مهلة قدرها 1 ms تعني أن $S_p \geq 1$ و$D_p = 1$.

الملاحظة 2 – قيم *INP_min* الواردة في الأعمدة الرمادية اختيارية.

الجدول G.992.5/4.V – مدى قيم *MSGmin* والتحبحب الأدنى لمعدل المعطيات (*net_max – net_min*)
حينما يجري اختيار قيمة التأخر من القيمة الواردة في الجدولين 1.V و3.V

MSGmin (kbit/s)	**تحبحب معدل المعطيات (kbit/s)**
64-60	غير مدعم
60-29	64
28-14	32
13-6	16
5-4	8

الجدول G.992.5/V.5 – مدى قيم *MSGmin* والتحبحب الأدنى لمعدل المعطيات (*net_max – net_min*) عند اختيار التأخر من الجدول 2.V

***MSGmin* (kbit/s)**	**تحبحب معدل المعطيات (kbit/s)**
64-45	غير مدعم
44-21	48
20-9	24
8-4	12

بيبليوغرافيا

[B1] توصية قطاع تقييس الاتصالات ITU-T G.995.1، *نظرة شاملة على التوصيات المتعلقة بالخطوط الرقمية للمشترك.*

سلاسل التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

السلسلة A	تنظيم العمل في قطاع تقييس الاتصالات
السلسلة D	المبادئ العامة للتعريفة
السلسلة E	التشغيل العام للشبكة والخدمة الهاتفية وتشغيل الخدمات والعوامل البشرية
السلسلة F	خدمات الاتصالات غير الهاتفية
السلسلة G	**أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية**
السلسلة H	الأنظمة السمعية المرئية وتعدد الوسائط
السلسلة I	الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات
السلسلة J	الشبكات الكبلية وإرسال إشارات البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية وإشارات أخرى متعددة الوسائط
السلسلة K	الحماية من التداخلات
السلسلة L	إنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات (TMN) وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	نوعية الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية
السلسلة Q	التبديل والتشوير
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريف الخاصة بالخدمات التلماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات المعطيات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات المعطيات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة والأمن
السلسلة Y	البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي
السلسلة Z	لغات البرمجة والخصائص العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طُبع في سويسرا
جنيف، 2005