الاتحـــــاد الدولـــــي للاتصـــــالات

ITU-T G.992.3

(2005/01)

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة G : أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية

الأقسام الرقمية وأنظمة الخطوط الرقمية – شبكات النفاذ

مرسل مستقبل 2 خط رقمي لا تناظري للمشترك (ADSL2)

التوصيـــة ITU-T G.992.3

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
المعطيات عبر شبكات النقل – الجوانب العامة	G.7999 – G.7000
جوانب شبكة الإثرنت عبر شبكات النقل	G.8999 – G.8000

لمزيد من التفاصيل يرجى الرجوع إلى قائمة التوصيات الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات.

التوصية ITU-T G.992.3

مرسل مستقبل 2 خط رقمي لا تناظري للمشترك (ADSL2)

موجز

تصف هذه التوصية مرسل مستقبل خط رقمي لا تناظري للمشترك على زوج ملتوي معدني يتيح إرسال البيانات فائق السرعة بين طرف مشغل الشبكة (ATU-C) وطرف العميل (ATU-R). وتحدد طائفة من حاملات الأرتال بالاقتران مع خدمة أو خدمتين أخريين أو دون خدمة أساسية اعتماداً على البيئة.

1) إرسال ADSL في وقت واحد على نفس الزوج مع خدمة نطاق صوتي؛

2) إرسال ADSL في وقت واحد على نفس الزوج مع الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات، خدمات (التذييل I أو II/ G.961 [1])؛

3) إرسال ADSL دون خدمة أساسية وهو مستمثل لتوزيع ADSL على خدمة النطاق الصوتي في نفس كبل الربط؛

4) إرسال ADSL دون خدمة أساسية وهو مستمثل لتوزيع ADSL على خدمة الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات في نفس كبل الربط؛

5) إرسال ADSL مع متطلبات نوعية توسيع نطاق الحقل، ويتم ADSL2 في وقت واحد على نفس الزوج بخدمة نطاق صوتي؛

6) إرسال ADSL بعرض نطاق موسع صاعد في وقت واحد على نفس الزوج بخدمة نطاق صوتي؛

7) إرسال ADSL على نفس الزوج بخدمات نطاق صوتي والعمل في محيط مع خدمات TCM-ISDN (التذييل G.961/III [1]) في زوج مجاور.

وتحدد هذه التوصية خصائص الطبقة المادية للسطح البيني للخط الرقمي اللاتناظري للمشترك (ADSL) إلى عروات معدنية.

وقد وضعت هذه التوصية للمساعدة في ضمان السطح البيني السليم والتشغيل البيني لوحدات إرسال ADSL على طرف العميل (ATU-R) وعلى طرف مشغل الشبكة (ATU-C) وكذلك لتعريف قدرة هذه الوحدات على النقل. وسيجرى ضمان العملية السليمة عندما يتم تصنيع وتقديم هاتين الوحدتين بصورة مستقلة. ويستخدم زوج ملتوي واحد من أسلاك الهاتف لربط ATU-C بطرف العميل ATU-R. ويتعين أن تتعامل وحدات إرسال ADSL مع طائفة من خصائص زوج الأسلاك والانحطاط العادي (مثل اللغط والضوضاء).

ويمكن لوحدة إرسال ADSL أن تنقل في وقت واحد جميع ما يلي: عدد من حاملات الأرتال الصاعدة وعدد من حاملات الأرتال الهابطة، وقناة دوبليكس ذات نطاق أساسي POTS/ISDN وخط ADSL علوي لوضح الأرتال ومراقبة الأخطاء والعمليات والصيانة. وتساند الأنظمة معدل بيانات صافية يتراوح بين حد أدنى قدره 8 Mbit/s فى الاتجاه الهابط وحد أقصى قدره 800 kbit/s فى الاتجاه الصاعد. وتقيد مساعدة معدلات البيانات الصافية الزائدة على 8 Mbit/s فى الاتجاه الهابط، ودعم معدلات البيانات الصافية التي تزيد على 800 kbit/s فى الاتجاه الصاعد اختيارية.

وتحدد هذه التوصية العديد من القدرات والجوانب الاختيارية:

- نقل طرف STM أو ATM و/أو الحزم؛
- نقل مراجع توقيت الشبكة؛
- مسارات الكمون المتعددة؛

- حاملات الأرتال المتعددة؛
- إجراء التدميث القصير؛
- إعادة تقسيم المعدل الدينامي؛
- موائمة المعدل المحكم.

تهدف هذه التوصية إلى أن توفر، من خلال التفاوض خلال التدميث، المواءمة والتشغيل البيني للسطح البيني U بين المرسلين المستقبلين الذين يمتثلون لهذه التوصية والمرسلين المستقبلين الذين يشتملون على توليفات خيارات مختلفة.

وتتناول هذه التوصية الجيل الثاني من ADSL استناداً إلى الجيل الأول الوارد في التوصية G.992.1. ومن المتوخي أن تنفذ هذه التوصية بأجهزة متعددة الطرق تساند كل من التوصية G.992.3 وG.992.

وقد صيغت هذه التوصية لتوفير ملامح إضافية ذات صلة بالتوصية G.992.1. وقد ووفق على تلك التوصية في يونيو 1999. ومنذ ذلك الوقت، حدد العديد من التحسينات الممكنة في بعض المجالات مثل معدل البيانات في مواجهة أداء حقل العروات وتشخيصات العروات، والتوزيع من الكبائن البعيدة، والمراقبة الطيفية، ومراقبة القدرة، والقوة مقابل انحطاط العروات و RFIوالعمليات والصيانة. وتقدم هذه التوصية خصائص جديدة للسطح البيني–U في ADSL بما في ذلك التحسينات المعرفة التي يعتقد قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات أنها سوف تنطوي على أكبر قدر من المساعدة لصناعة ADSL.

وبالنسبة للتوصية G.992.1، أضيفت الملامح التالية ذات الصلة بالتطبيقات:

- تحسين دعم التطبيقات بالنسبة لجميع أشكال الطريقة الرقمية للعملية والصوت المتعلق بعملية ADSL؛
- وظيفة حزمة TPS-TC بالإضافة إلى وظائف STM وATM TPS-TC؛
- الدعم الإلزامي لمعدل 8 Mbit/s الهابط و800 Kbit/s الصاعد لوظيفة TPS-TC #0 وحاملة الأرتال #0؛
- تقديم الدعم لتعدد الإرسال المنعكس في وظيفة ATM TPS-TC؛
- تحسين قدرة التشكيل لكل وظيفة TPS-TC مع تشكيل مسارات الكمون المتعددة ومعدل خطأ البتة والحد الأدنى والحد الأقصى لمعدل البيانات ومحتجزاتها.

وبالنسبة للتوصية G.992.1، أضيفت الملامح التالية ذات الصلة بوظيفة PMS-TC أي إتمام الإرسال المخصص للوسائط المادية:

- وضع أرتال أكثر مرونة بما في ذلك لدعم عدد لا يتجاوز 4 حاملات أرتال و3 مسارات كمون؛
- معلمات تتيح التشكيل المعزز للقناة الرئيسية؛
- بنية أرتال بمستقبل بمعلمات تشفير مختارة؛
- بنية أرتال باستخدام مستمثل لكسب تشفير ريد سولومون (RS)؛
- بنية أرتال بكمون قابل للتشكيل ومعدل خطأ البتة؛
- بروتوكول العمليات والإدارة والصيانة لاستعادة معلومات رصد أداء أكثر تفصيلاً؛
- تعزيز قدرات إعادة التشكيل المباشر بما في ذلك إعادة تقسيم المعدل الدينامي.

وبالنسبة للتوصية G.992.1، أضيفت الملامح التالية ذات الصلة بالطبقة الفرعية المعتمدة على الوسائط المادية PMD.

- إجراء تشخيص الخط الجديد المتاح لكل من سيناريوهات التدميث الناجح وغير الناجح، وخصائص العروات وحل مشاكلها؛
- تعزيز قدرات إعادة التشكيل المباشر بما في ذلك مقايضة البتات ومواءمة المعدل المحكم؛
- تتابع التدميث القصير الاختياري للخروج من الأخطاء أو الاستئناف السريع للعملية؛

- موائمة المعدل المحكم الاختياري مع تغييرات في معدل الخط خلال وقت العرض؛
- تحسين القوة مقابل نقاط التفرع بنغمة تجريبية محددة من المستقبل؛
- تحسين تدريب المرسل المستقبل مع تبادل خصائص إشارة الإرسال المفصلة؛
- تحسين قياس معدل الإشارة إلى الضوضاء (SNR) خلال تحليل القناة؛
- تعتيم الحاملة الفرعية للتمكين من قياس RFI خلال التدميث ووقت العرض؛
- تحسين الأداء بدعم إلزامي من التشفير الشبكي؛
- تحسين الأداء بكوكبة إلزامية من بتة واحدة؛
- تحسين الأداء ببيانات مشكلة على نغمة رائدة؛
- تحسين ضخامة RFI بتشفير النغمة المحددة المستقبل؛
- تحسين إمكانيات خفض قدرة الإرسال على جانبي المكتب المركزي والطرف النائي؛
- تحسين التدميث من خلال فترة حالات التدميث المراقبة من المستقبل والمرسل؛
- تحسين التدميث بحاملات محددة المستقبل لتشكيل الرسائل؛
- تحسين قدرة تحديد القنوات باستخدام تشكيل طيفي خلال اكتشاف القنوات وتدريب المرسل المستقبل؛
- خفض قدرة الإرسال الإلزامية للتقليل من الهامش الزائد في إطار مراقبة طبقة الإدارة؛
- ملامح الاقتصاد في القدرة لمكتب ATU المركزي بحالة القدرة المنخفضة L2 الجديدة؛
- ملامح الاقتصاد في القدرة بحالة الراحة الجديدة L3؛
- مراقبة الطيف بتعتيم نغمة فردية في إطار رقابة المشغل من خلال قاعدة معلومات الإدارة في المكتب المركزي CO-MIB؛
- تحسين اختبار الامتثال بما في ذلك وحدات زيادة معدلات البيانات للكثير من الاختبارات المتوافرة.

ويجرى من خلال التفاوض أثناء التدميث تعريف قدرة الأجهزة على دعم التوصيتين G.992.3 و/أو G.992.1. ولأسباب تتعلق بالتشغيل البيني، قد تختار الأجهزة دعم كلتا التوصيتين حتى تستطيع أن تتواءم مع طريقة التشغيل التي تدعمها أجهزة الطرف البعيد.

المصدر:

وافقت لجنة الدراسات 15 (2005–2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 13 يناير 2005 على التوصية G.992.3 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) في الموقع http://www.itu.int/ITU-T/ipr/.

© ITU 2005

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

المحتويات

الصفحة

1 مجال التطبيق 1
2 المراجع 2
3 التعاريف 3
4 المختصرات 6
5 النماذج المرجعية 10
1.5 النموذج الوظيفي لوحدة إرسال واستقبال ATU 10
2.5 النموذج المرجعي لبروتوكول مجال المستعمل 11
3.5 النموذج المرجعي لمجال الإدارة 12
4.5 نماذج التطبيق 13
6 وظيفة تقارب الإرسال المخصصة لبروتوكول النقل (TPS TC) 17
1.6 قدرات النقل 17
2.6 إشارات وبدائيات السطح البيني 18
3.6 معلمات التحكم 19
4.6 إجراءات مجال البيانات 20
5.6 إجراءات مجال الإدارة 20
6.6 إجراء التدميث 20
7.6 إعادة التشكيل المباشر 22
8.6 أسلوب إدارة القدرة 22
7 وظيفة تقارب الإرسال الخاص بالوسائط المادية (PMS TC) 23
1.7 قدرات النقل 23
2.7 وظائف إضافية 24
3.7 إشارات وبدائيات السطح البيني للفدرة 24
4.7 إشارات مخطط الفدرة والنقاط المرجعية الداخلية 27
5.7 معلمات التحكم 28
6.7 بنية الرتل 29
7.7 إجراءات مجال البيانات 35
8.7 إجراءات مجال التحكم 38
9.7 إجراءات مستوى الإدارة 46
10.7 إجراءات التدميث 47
11.7 إعادة التشكيل المباشر 54

12.7 أسلوب إدارة القدرة 55
8 الوظيفة المعتمدة على الوسائط المادية..... 57
1.8 قدرات النقل 57
2.8 وظائف إضافية..... 58
3.8 إشارات وبدائيات السطح البيني للقدرة 58
4.8 مخطط الفدرة وإشارات النقطة المرجعية الداخلية 60
5.8 معلمات التحكم..... 61
6.8 مشفر كوكبة رموز البيانات 70
7.8 مشفر الكوكبة لتحقيق التزامن ورموز خروج L2 84
8.8 التشكيل..... 86
9.8 المدى الديناميي للمرسل..... 89
10.8 الأقنعة الطيفية للمرسل 90
11.8 إجراءات مستوى التحكم..... 91
12.8 إجراءات مجال الإدارة 92
13.8 إجراءات التدميث..... 100
14.8 إجراءات التدميث القصير..... 143
15.8 إجراءات أسلوب تشخيص العروة..... 147
16.8 إعادة التشكيل المباشر لوظيفة PMD..... 161
17.8 إدارة القدرة في وظيفة PMD 162
9 وظائف تقارب الإرسال المخصص لبروتوكول الإدارة (MPS TC)..... 164
1.9 وظائف النقل..... 164
2.9 وظائف إضافية..... 165
3.9 إشارات وبدائيات السطح البيني للقدرة 165
4.9 إجراءات مجال الإدارة 167
5.9 إدارة القدرة 185
10 السلوك الديناميي 191
1.10 التدميث..... 191
2.10 إعادة التشكيل المباشر (OLR) 191
3.10 إدارة القدرة 194
المرفق A المتطلبات النوعية لنظام ADSL العامل في نطاق تردد فوق خدمة الهاتف المعيارية POTS..... 197
1.A الخصائص الوظيفية لوحدة ATU-C (تتصل بالبند 8) 197
2.A الخصائص الوظيفية لمستقبل ATU-R (تتصل بالبند 8) 200
3.A التدميث..... 202

4.A الخصائص الكهربية 202
المرفق B المتطلبات المحددة لنظام ADSL للعمل في نطاق التردد فوق ISDN على النحو المعرف في التذييلين I وII في التوصية G.961 207
1.B الخصائص الوظيفية لوحدة مباني العميل ATU-C (تتصل بالبند 8) 207
2.B الخصائص الوظيفية لمشغل الشبكة ATU-R (تتصل بالبند 8) 210
3.B التدميث 213
4.B الخصائص الكهربية 214
المرفق C المتطلبات النوعية لنظام ADSL يعمل في نفس كبل ISDN على النحو المعرف في التذييل III للتوصية G.961 215
1.C مجال التطبيق (تكمل البند 1) 215
2.C المراجع 215
3.C التعاريف (تكمل البند 3) 215
4.C المختصرات (تكمل البند 4) 216
5.C نماذج مرجعية (تكمل البند 5) 216
6.C وظيفة تقارب (TC-TPS) الإرسال النوعي لبروتوكول النقل 216
7.C وظيفة تقارب الإرسال النوعي لوسائط مادية (تكمل البند 7) 217
8.C الوظيفة المعتمدة على الوسائط المادية (تكمل البند 8) 223
9.C وظائف تقارب الإرسال (MPS-TC) المعنية ببروتوكول الإدارة (تكمل البند 9) . 276
10.C السلوك الدينامي 279
K.C وصف وظيفة TPS-TC 279
المرفق A.C متطلبات نوعية للمرفق C المستند إلى نظام ADSL العامل بعرض نطاق هبوطي قدره 1104 kHz وعرض نطاق صاعد قدره 138 kHz 283
1.A.C الخصائص الوظيفية في ATU-C (تتصل بالبند 8) 283
2.A.C الخصائص الوظيفية في ATU-R (تتصل بالبند 8) 283
3.A.C التدميث 283
المرفق B.C متطلبات نوعية للمرفق C المستند إلى نظام ADSL العامل بعرض نطاق هبوطي قدره 1104 kHz وعرض نطاق صاعد قدره 276 kHz 284
1.B.C الخصائص الوظيفية في ATU-C (تتصل بالبند 8) 284
2.B.C الخصائص الوظيفية في ATU-R (تتصل بالبند 8) 284
3.B.C التدميث 284
المرفق D مخططا الحالة ATU-C وATU-R 285
1.D مقدمة 285
2.D تعاريف 285
3.D مخططات الحالة 286

المرفق E حالات فوالق النفاذ الأساسي في POTS وISDN 293
1.E النمط 1 – فالق POTS – أوروبا 293
2.E النمط 2 – فالق POTS – أمريكا الشمالية 293
3.E النمط 3 – فالق ISDN (التوصية ITU-T G.961 التذييلين I وII) – أوروبا 305
4.E النمط 4 – فالق POTS – اليابان 305
المرفق F متطلبات أداء ATU-x في المنطقة A (أمريكا الشمالية) 318
1.F متطلبات الأداء في تشغيل ADSL على POTS (المرفق A) 318
2.F متطلبات الأداء في تشغيل جميع أشكال الأسلوب الرقمي في ADSL (المرفق I)... 319
المرفق G متطلبات أداء ATU-x للمنطقة B (أوروبا) 319
1.G متطلبات الأداء في تشغيل ADSL على POTS (المرفق A) 319
2.G متطلبات أداء تشغيل ADSL على ISDN (المرفق B) 320
3.G متطلبات أداء التشغيل في جميع أشكال الأسلوب الرقمي في ADSL (المرفق I) ... 320
4.G متطلبات أداء التشغيل في جميع أشكال الأسلوب الرقمي في ADSL (المرفق J) ... 320
المرفق H المتطلبات النوعية لنظام DSL التناظري المتزامن الذي يعمل في نفس رابطة الكبل التي يعمل بها ISDN على النحو المعرف في التوصية G.961 التذييل III 321
المرفق I جميع أشكال الأسلوب الرقمي ADSL مع تواؤم طيفي محسن مع ADSL على POTS 321
1.I الخصائص الوظيفية لوحدة ATU-C (تتصل بالبند 8) 321
2.I الخصائص الوظيفية في ATU-R (تتصل بالبند 8) 323
3.I التدميث 325
4.I الخصائص الكهربية 325
المرفق J جميع أشكال ADSL الرقمية مع مواءمة طيفية محسنة مع ADSL على ISDN 329
1.J خصائص ATU C الوظيفية (تتصل بالبند 8) 329
2.J خصائص ATU R الوظيفية (تتصل بالبند 8) 330
3.J التدميث 333
4.J الخواص الكهربية 338
المرفق K أوصاف وظائف TPS-TC 339
1.K وظيفة التقاء إرسال (STM TC) 339
2.K وظيفة التقاء إرسال ATM (ATM TC) 349
3.K وظيفة تقارب إرسال المجموعة (PTM TC) 362
المرفق L المتطلبات النوعية لنظام ADSL2 الممتد الحقل (READSL2) العامل على نطاق تردد فوق خدمة الهاتف المعيارية POTS 370
1.L خصائص ATU-C الوظيفية (تتصل بالبند 8) 370
2.L خصائص ATU-R الوظيفية (تتصل بالبند 8) 374
3.L التدميث 378

4.L الخصائص الكهربية 382
المرفق M المتطلبات النوعية لنظام ADSL بعرض النطاق الصاعد الممتد العامل في نطاق تردد فوق شبكة الهاتف المعيارية POTS 383
1.M خصائص ATU-C الوظيفية (تتصل بالبند 8) 383
2.M خصائص ATU-R الوظيفية (تتصل بالبند 8) 384
3.M التدميث 387
4.M الخصائص الكهربية 390
التذييل I السطح البيني المنطقي بين طبقة ATM والطبقة المادية 390
التذييل II المواءمة مع أجهزة مباني العميل الأخرى 392
التذييل III تأثير أجهزة الحماية الأولية في توازن الخط 392
1.III النطاق 393
2.III معلومات أساسية 393
3.III القدرة القصوى الموصى بها لأجهزة الحماية عالية الفولت (الفولت) 394
4.III المكثف لتعادل اشتراطات أجهزة الحماية عالية الفولت (الفولت) 395
5.III المراجع 397
التذييل IV نموذج أقنعة PSD المتراكبة للاستخدام في بيئة لغط TCM-ISDN 398
1.IV نموذج أقنعة PSD الهابطة للاستخدام في المظهرين الجانبيين 5 و6 398
2.IV قناع PSD الهابط للاستخدام مع المظهر الجانبي 3 400
التذييل V القيود على المهلة والحماية من الضوضاء النبضية والمعدل العلوي ومعدل البيانات الصافية عند الربط 401
مسرد المراجع 403

مرسل مستقبل 2 خط رقمي لا تناظري للمشترك (ADSL2)

1 مجال التطبيق

انظر التوصية G.995.1 [B1] للاطلاع على العلاقات المشتركة بين هذه التوصية والتوصيات الأخرى في سلسلة G.99x.

وتتناول هذه التوصية السطح البيني لشبكات الاتصالات وتركيبة العميل من حيث تشابكها وخصائصها الكهربية. وتسري المتطلبات الواردة في هذه التوصية على خط رقمي مفرد لا تناظري للمشترك (ADSL).

ويوفر ADSL طائفة من حاملات الأرتال بالترافق مع خدمات أخرى:

- خدمة ADSL على نفس الزوج من الكبلات مع خدمات النطاق الصوتي (بما في ذلك خدمات الهاتف القديمة الواضحة POTS وخدمات بيانات النطاق الصوتي). وتشكل خدمة ADSL نطاق تردد يعلو خدمة النطاق الصوتي وتفصل بينهما عملية مرشاح.
- خدمة ADSL على نفس الزوج مثل خدمة الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات ISDN على النحو المحدد في التذييلين I وII من التوصية G.961 [1]. وتشغل خدمة ADSL نطاق تردد يعلو خدمة ISDN وتفصل بينهما عملية مرشاح.
- خدمة ADSL على نفس الزوج مع خدمات نطاق صوتي (مثل POTS وخدمات بيانات نطاق صوتي) ومع خدمة TCM-ISDN على النحو المعرف في التذييل III في التوصية G.961 [1] على زوج مجاور. وتشغل خدمة ADSL نطاق تردد يعلو خدمة النطاق الصوتي، وتفصل بينهما عملية مرشاح.
- خدمة ADSL بمتطلبات خاصة لخدمة ADSL2 موسعة الحقل على نفس الزوج مع خدمات نطاق صوتي (بما في ذلك POTS وخدمات بيانات نطاق صوتي). وتشغل خدمة ADSL نطاق تردد يعلو خدمة النطاق الصوتي وتفصل بينهما عملية مرشاح.
- خدمة ADSL بعرض نطاق موسع صاعد على نفس الزوج مع خدمات نطاق صوتي (بما في ذلك POTS وخدمات بيانات نطاق صوتي). وتشغل خدمة ADSL نطاق تردد يعلو خدمة النطاق الصوتي وتفصل بينهما عملية مرشاح.

كما يوفر ADSL طائفة من حاملات الأرتال دون وجود خدمات النطاق الأساسي (أي POTS أوISDN) على نفس الزوج.

- خدمة ADSL على زوج بقدرة تقابل طبيعي محسنة مع ADSL على POTS الموجودة على زوج مجاور؛
- خدمة ADSL على زوج بقدرة تقابل طبيعي محسنة مع ADSL على ISDN الموجودة على زوج مجاور.

وقد تحتوي حاملات الأرتال في الاتجاه من مشغل الشبكة إلى مباني العميل (أي الاتجاه الصاعد)، حاملات أرتال منخفضة السرعة وحاملات أخرى عالية السرعة في الاتجاه الآخر من مباني العميل إلى المكتب المركزي (أي الاتجاه الهابط) ولا تقدم سوى حاملات الأرتال منخفضة السرعة.

وقد صمم نظام الإرسال للعمل على زوج نحاسي معدني ملتو من سلكين مع مقاييس مختلطة. وتستند هذه التوصية إلى استخدام الزوج النحاسي دون ملفات التحميل إلاّ أن نقاط التفرع تكون مقبولة للجميع إلاّ في بضعة أوضاع غير عادية.

ويمكن الإطلاع على عرض عام للمرسلين المستقبلين لخط مشترك رقمي في التوصية G.995.1 [B1].

وتقوم هذه التوصية على وجه الخصوص بما يلي:

- تحديد بروتوكول إرسال الطبقة الفرعية لإتمام الإرسال النوعي لكل من طريقة التحويل اللاتزامنية ATM وSTM والنقل بالرزم من خلال حاملات الأرتال المقدمة؛
- تعريف الخيارات والنطاقات المجتمعة لحاملات الأرتال المقدمة؛
- تعريف شفرة الخط والتشكيل الطيفي للإشارات المرسلة من ATU-C وATU-R؛
- تعريف إجراءات التدميث لكل من ATU-C وATU-R؛
- تحديد الإشارات المرسلة عند كل من ATU-C وATU-R؛
- وصف تنظيم البيانات المرسلة والمستقبلة في الأرتال؛
- تعريف وظائف قناة التشغيل والإدارة والصيانة OAM.

كما أنها تقدم في مرفقات منفصلة بما يلي:

- وصف تقنية الإرسال المستخدمة في دعم نقل خدمات النطاق الصوتي وحاملات الأرتال في نفس الوقت (ADSL على POTS المرفق A) على زوج ملتو واحد.
- وصف تقنية الإرسال المستخدمة في دعم عملية نقل خدمات ISDN على النحو المعرف في التذييلين I وII من التوصية G.961 [1] وحاملات الأرتال في وقت واحد (ADSL على ISDN المرفق B) على زوج ملتو واحد).
- وصف تقنية الإرسال المستخدمة لدعم نقل خدمات النطاق الصوتي وحاملات الأرتال (ADSL على POTS المرفق C) في وقت واحد على زوج ملتو واحد من خدمة TCM-ISDN على النحو المعرف في التذييل III من التوصية G.961 [1] على زوج مجاور.
- وصف تقنية الإرسال المستخدمة لدعم نقل حاملات الأرتال فقط على زوج ومع قدرة تقابل طبقي محسنة مع ADSL على POTS الموجودة في زوج مجاور (جميع الأساليب الرقمية، المرفق I).
- وصف تقنية الإرسال المستخدمة لدعم نقل حاملات الأرتال فقط على زوج مع قدرة تقابل طبقي محسنة مع ADSL على ISDN الموجودة في زوج مجاور (جميع الأساليب الرقمية المرفق J).
- وصف تقنية الإرسال المستخدمة لدعم نقل خدمات النطاق الصوتي وحاملات الأرتال في وقت واحد بالنسبة لعملية المجال الموسع (READSL2 على POTS، المرفق L).
- وصف تقنية النقل المستخدمة لدعم نقل خدمات النطاق الصوتي وحاملات الأرتال في وقت واحد بالنسبة لعملية عريضة النطاق الموسعة الهابطة (EUADSL2 على POTS، المرفق M). على زوج ملتو واحد.

وتعرف هذه التوصية المجموعة الدنيا من المتطلبات لتوفير الإرسال المرضي في وقت واحد بين الشبكة والسطح البيني للكبل لطائفة من حاملات الأرتال وغير ذلك من الخدمات مثل POTS وISDN. وتتيح التوصية لمقدمي الشبكات استخدام المرافق النحاسية الموجودة بصورة موسعة. وتستوفى جميع جوانب الطبقة المادية المطلوبة لضمان التوائم بين الأجهزة في الشبكة والأجهزة في موقع ناء، ويمكن تنفيذ الأجهزة 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، يرجى من جميع المستعملين لهذه التوصية السعي إلى تطبيق أحدث طبعة للتوصيات والمراجع الأخرى الواردة أدناه. وتُنشر بانتظام قائمة توصيات قطاع تقييس الاتصالات السارية الصلاحية. والإشارة إلى وثيقة ما في هذه التوصية لا يضفي على الوثيقة في حد ذاتها صفة التوصية.

[1] ITU-T Recommendation G.961 (1993), *Digital transmission system on metallic local lines for ISDN basic rate access*.

[2] ITU-T Recommendation G.994.1 (2003), *Handshake procedures for digital subscriber line (DSL) transceivers*.

[3] ITU-T Recommendation G.996.1 (2001), *Test procedures for digital subscriber line (DSL) transceivers*.

[4] ITU-T Recommendation G.997.1 (2003), *Physical layer management for digital subscriber line (DSL) transceivers*.

[5] ISO 8601:2004, *Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times*.

[6] ITU-T Recommendation O.42 (1988), *Equipment to measure non-linear distortion using the 4-tone intermodulation method*.

بالنسبة للمرفق B

[7] ETSI TS 102 080 V1.3.2 (2000), *Transmission and Multiplexing (TM); Integrated Services Digital Network (ISDN) basic rate access; Digital transmission on metallic local lines*.

بالنسبة للمرفق E

[8] ETSI TS 101 952-1 V1.1.1 (2002), *Specification of ADSL splitters for European deployment*.

بالنسبة للمرفق F

[9] DSL Forum TR-048 (2002), *ADSL Interoperability Test Plan*.

بالنسبة للمرفق G

[10] ETSI TS 101 388 V1.3.1 (2002), ADSL – *European Specific Requirements*.

بالنسبة للمرفق K

[11] ITU-T Recommendation I.361 (1999), *B-ISDN ATM layer specification*.

[12] ITU-T Recommendation I.432.1 (1999), *B-ISDN user-network interface – Physical layer specification: General characteristics*.

[13] ITU-T Recommendation G.993.1 (2004), *Very high speed digital subscriber line transceivers*.

3 التعاريف

تعرف هذه التوصية المصطلحات التالية:

1.3 خط ADSL: يتصف خط ADSL بأنه وسيط إرسال معدني يستخدم خوازمية تشفير تماثلي مما يوفر كل من مراقبة الأداء التماثلي والرقمي على كيان الخط. ويحدد خط ADSL بنقطتين طرفيتين يعرفان بانتهائيتي الخط. ونهائيتا خط ADSL هما النقطتان اللتان تنتهي عندهما خوارزميات التشفير التماثلي، وترافق الإشارة الرقمية التالية للتأكد من التكامل. ويحدد خط ADSL بين النقطتين المرجعيتين α وβ (انظر الشكل 5–1 والفقرة 1.5 في التوصية G.997.1).

2.3 ADSL overhead data (بيانات ADSL العلوية): جميع البيانات المرسلة عند النقطة المرجعية U-x اللازمة لمراقبة النظام، والتي تضاف بواسطة PMS-TC في أي اتجاه واحد بما في ذلك الأثمونات الخاصة بالتحقق من الإطناب الدوري (CRC)، والرسائل العلوية للتشغيل والإدارة والصيانة وبتات المؤشرات الثابتة للتشغيل والإدارة والصيانة. ولا تشمل بيانات FEC العلوية لريد سولومون.

3.3 ADSL system overhead data (جميع البيانات العلوية لنظام ADSL): جميع البيانات المرسلة عند النقطة المرجعية U-x واللازمة لمراقبة النظام والحماية من الأخطاء وتضاف بواسطة PMS-TC في أي اتجاه واحد أي بيانات ADSL العلوية بالإضافة إلى البيانات العلوية FEC لريد سولومون.

4.3 aggregate data rate (**المعدل البيانات التجميعية**): معدل البيانات المرسلة عند النقطة المرجعية U-x في أي اتجاه واحد. وهي البيانات الصافية بالإضافة إلى معدل بيانات ADSL العلوية.

5.3 anomaly (**شذوذ**): الفرق بين الخصائص الحالية والمنشودة لأي بند. ويمكن التعبير عن الخصائص المنشودة في شكل مواصفات. وقد يؤثر التماثل أو لايؤثر في قدرة بند على أداء وظيفة مطلوبة – ويحدد تماثل الأداء في 1.12.8.

6.3 bridged taps (**نقطة تفرع مجسورة**): أجزاء من كبلات مزدوجة ملتوية غير منتهية متصلة بكبلات موازية عبر كبل قيد الدراسة.

7.3 channelization (**توزيع القنوات**): تخصيص معدل بيانات صافي بالمقارنة بحاملات الأرتال.

8.3 data frame (**رتل البيانات**): تجميع البتات من خلال مسارات الكمون عبر فترة زمنية رمزية واحدة بعد إضافة أثمونات التصحيح المسبق للخطأ وبعد التشفير الذي يتم تبادله عبر النقاط المرجعية الثمانية الواقعة بين الوسط المادي المتعلق بتوافق الإرسال وطبقة الوسيط المادي التابع من خلال البتات الأولية للوسيط المادي المعتمد (انظر الشكلين 5-1 و5-2).

9.3 data symbol (**رمز البيانات**): رمز نغمة متعددة منفصلة تشكل رتل بيانات.

10.3 data symbol rate (**معدل رمز البيانات**): المعدل المتوسط الصافي (بعد إتاحة الطبقة العليا (رمز التزامن) حيث يتم إرسال الرموز الحاملة لأرتال البيانات (= 4000 رمز بيانات/ ثانية).

11.3 dBrn: ديسيبل النسبة (بالعشريات) الخاصة بمستوى القدرة فيما يتعلق بالقدرة المرجعية لبيكووات 1 (تعادل −90 ديسيبل) (انظر التوصية O.41 [B2]).

12.3 dBm: ديسيبل النسبة (بالعشريات) الخاصة بمستوى القدرة فيما يتعلق بالقدرة المرجعية لواحد ميليوات أي ديسيبل= $10\times\log_{10}$ (الكثافة الطبيعية للقدرة (وات)/mW1).

13.3 dBm/Hz: ديسيبل/هرتز. الكثافة الطبيعية للقدرة بالوات/هرتز حيث تحسب القدرة بوحدات الديسيبل أي dBm/Hz = $10\times\log_{10}$ (الكثافة الطبيعية للقدرة (وات/هرتز) mW1).

14.3 defects (**العيوب**): العيب هو توقف محدود في قدرة أحد البنود على أداء وظيفته المطلوبة. وقد يؤدي ذلك أو لا يؤدي إلى أعمال صيانة حيث يتوقف ذلك على نتائج التحليل الإضافي وتعتبر حالات الشذوذ المتتابعة التي تتسبب في انخفاض قدرة أحد البنود على أداء الوظيفة المطلوبة عيباً ويجري تعريف عيوب الأداء في البند 1.12.8.

15.3 DMT symbol (**رمز النغمات المتعددة المنفصلة**): مجموعة من القيم المتشابكة $\{Z_i\}$ تشكل مدخلات مجال تردد محول فورييه المنفصل المناسب (انظر البند 2.8.8). ورمز النغمات المتعددة يمثل مجموعة من العينات الزمنية المقيمة بصورة واقعية $\{x_n\}$ والمتصلة بمجموعة $\{Z_i\}$عن طريق محول فورييه المنفصل المنعكسس IDFT.

16.3 downstream (**الاتجاه الهبوطي**): نقل البيانات من طرف مشغل الشبكة في اتجاه طرف العميل.

17.3 far-end performance (**أداء الطرف البعيد**): مصطلح يستخدم عند طرف مشغل الشبكة لبيان الأداء المقاس عند المدخلات على جانب العروة الهابطة الخاصة بطرف العميل حيث يبلغ هذا الأداء إلى مشغل الشبكة في رسائل ومؤشرات علوية صاعدة أو مصطلح يستخدم عند طرف العميل لبيان الأداء المقاس عند مدخلات جانب العروة الصاعدة عند مشغل الشبكة حيث يبلغ هذا الأداء إلى طرف العميل في رسائل ومؤشرات علوية هابطة.

18.3 FEC data frame (**رتل بيانات تصحيح الخطأ المسبق**): تجميع أرتال البيانات متعددة الإرسال في مسار كمون بعد إضافة أثمونات تصحيح الخطأ المسبق وقبيل التشذير (انظر 4.7).

19.3 Frame bearer (**حاملة الأرتال**): مسار بيانات في معدل بيانات محدد بين كيانين TPS-TC: (واحد في كل ATU) يتم نقله بصورة شفافة فيما بين الطبقتين الفرعيتين PMS-TC وPMD.

20.3 Indicator bits (بتات المؤشر): بتات علوية تمثل جزءاً من ADSL، وبيانات علوية تستخدم لأغراض OAM والمتمثلة في أثمونات التزامن (انظر 2.2.8.7).

21.3 line rate (معدل الخط): معدل البتات المنقولة عند النقطة المرجعية U-x في أي اتجاه أي أن معدل بيانات القيمة بالإضافة إلى التشفير الشبكي العلوي، كما يعرف في شكل $(\sum b_i) \times 4$ kbit/s.

22.3 loading coils (ملفات التحميل): مؤشرات توضع في سلاسل مع زوج الأسلاك الملتوي على فترات لتحسين استجابة نطاق الصوت. ويجري إزالة ملفات التحميل لاستخدام DSL.

23.3 MEDLEYset (مجموعة ميدلي): مجموعة حاملات فرعية ترسل أثناء مرحلة تحليل القناة. وتتألف من حاملات فرعية في المجموعة المدعمة (حسبما يتبين من الراسل خلال تدميث طور G.994.1) مع إزالة الحاملات الفرعية في مجموعة الطمس (على النحو المبين بواسطة المستقبل في تدميت مرحلة اكتشاف القناة) (انظر 4.2.13.8).

24.3 multiple latency (الكمون المتعدد): نقل حاملات الأرتال المتعددة في آن واحد حيث يجري تخصيص حاملات الأرتال لأكثر من مسير واحد من مسيرات الكمون (أي اثنين أو ثلاثة أو أربعة).

25.3 monitored bucarrier (الحاملات الفرعية المراقبة): حاملة فرعية في مجموعة MEDLEY التي لا يخصص لها المستقبل أي بتات ($b_i = 0$) وقدرة غير صفرية ($g_i > 0$).

26.3 mux data frame (رتل البيانات متعدد الإرسال): تجمعات الأثمونات من مختلف حاملات الأرتال داخل نفس مسار الكمون بعد إضافة أثمون التزامن.

27.3 near-end performance (أداء الطرف القريب): مصطلح يستخدم عند ATU-R لبيان الأداء الذي يقاس عند مدخل جانب العروة الهابط ATU-R أو مصطلح يستخدم عند مشغل شبكة ATU-C لبيان الأداء المقاس عند مدخل جانب العروة العلوي ATU-C.

28.3 net data rate (معدل البيانات الصافية): مجموع جميع معدلات بيانات حامل الرتل على جميع مسارات الكمون في أي اتجاه واحد.

29.3 network timing reference (مرجع توقيت الشبكة): واسمة توقيت سعة 8 kHz تستخدم في دعم توزيع مرجع توقيت على الشبكة.

30.3 nominal transmit PSD level (السوية الإسمية للكثافة الطيفية لقدرة المرسل): مستوى الكثافة الطيفية لقدرة المرسل (محسوبة على أساس ديسيبل/هرتز) المعرفة في هذه التوصية لكل طريقة من طرق التشغيل (انظر المرفقات A وB وI وJ) في أي اتجاه واحد والذي يستخدم عند بداية التدميث والذي قد تحدث في ضوئه تغييرات في مستوى الكثافة الطيفية اللاحق للقدرة على النحو الذي يرى ضرورته المرسل المستقبل خلال التدميث والعرض.

31.3 power cutback (خفض القدرة): خفض مستوى الكثافة الطيفية للقدرة المرسلة (المحسوبة بالديسيبل) في أي اتجاه واحد وبالمقارنة بالمستوى الاسمي لهذه الكثافة المرسلة. ويسري نفس الخفض من مستوى الكثافة المرسلة على نطاق التردد بأكمله (أي خفض جزافي).

32.3 primitives (بدائيات): البدائيات عبارة عن قياسات أساسية للأداء، ويتم عادة الحصول عليها من شفرات رقمية لخطوط إشارة ومن أنساق أرتال أو حسبما يرد في المؤشرات العلوية من الطرف البعيد. وتصنف بدائيات الأداء على أنها أحداث وحالات شذوذ وعيوب (انظر 12.8). كذلك فإن من الممكن أن تكون البدائيات القياسات الأساسية للكميات الأخرى (مثل طاقة البطاريات) التي يتم الحصول عليها عادة من مؤشرات الأجهزة. كذلك فإن هذا المصطلح يستخدم لبيان تدفقات المعلومات عبر النقاط المرجعية **α**، **β**، **δ**، **γ** وU المبينة في الشكل 5-2.

33.3 reference transmit PSD level (السوية المرجعية للكثافة الطيفية للقدرة المرسلة): المستوى الاسمي للكثافة الطيفية المرسلة مخفضة على أساس الخفض في القدرة في أي اتجاه واحد.

34.3 showtime (وقت العرض): حالة أي من ATU-C أو ATU-R التي تصلها بعد استكمال جميع أشكال التدميث والتدريب والتي يتم فيها إرسال بيانات حامل الأرتال.

35.3 single latency (الكمون المفرد): نقل حاملة أرتال أو أكثر في أن واحد في أي اتجاه واحد حيث تخصص جميع حاملات الأرتال في نفس مسار الكمون.

36.3 splitter (المقسم): المرشاح الذي يفصل الإشارات عالية التردد (ADSL) عن النطاق الصوتي أو إشارات ISDN (تسمى عادة POTS أو مقسم ISDN حتى على الرغم من أن إشارات النطاق الصوتي قد تضم أكثر من POTS واحد).

37.3 subcarrier (حاملة فرعية): مدخل مقيم بصورة معقدة بشكل خاص *Zi* إلى IDFT (انظر 2.8.8).

38.3 superframe (رتل فائق): تجمع 68 رتل بيانات ورتل تزامن يشكل في 69 رمزاً خلال فترة زمنية يبلغ مجموعها 17 ms (انظر 4.8).

39.3 symbol rate (معدل الرمز): المعدل الذي ترسل به جميع الرموز بما في ذلك التزامن أي ((68/69) × 4000= 4058,8 رمز/ ثانية) يقابله معدل رمز البيانات.

40.3 sync octe (أثمون التزامن): أثمون بيانات قد يكون موجوداً في بداية رتل بيانات فائق ويتضمن خدمة ADSL.

41.3 sync frame (رتل التزامن): رتل بمحتوى محدد يشكل في رمز التزامن.

42.3 sync symbol (رمز التزامن): رمز DMT يشكل في رتل التزامن.

43.3 total data rate (معدل البيانات الكلي): معدل بيانات تجميعي بالإضافة إلى خدمة FEC لريد سولومون.

44.3 upstream (الاتجاه االصاعد): نقل البيانات من ATU-R في اتجاه ATU-C.

45.3 used subcarrier (حاملة فرعية مستخدمة): حاملة فرعية في مجموعة MEDLEY يخصص لها المستقبل عدداً غير صفري من البتات ($b_i > 0$).

46.3 voiceband (النطاق الصوتي): صفر إلى 4 kHz توسع من المعدل المعتاد 0,3 إلى 3,4 kHz للتعامل مع خدمات بيانات النطاق الصوتي الأوسع نطاقاً من POTS.

47.3 voiceband services (خدمات النطاق الصوتي): خدمات الهاتف القديمة الواضحة POTS وجميع خدمات البيانات التي تستخدم النطاق الصوتي أو جزءاً منه.

48.3 xDSL: أي نمط من الأنماط المختلفة لتكنولوجيا الخط الرقمي للمشترك.

4 المختصرات

تستخدم هذه التوصية المختصرات التالية:

ADSL خط رقمي لا تناظري للمشترك (*Asymmetric Digital Subscriber Line*)

AFE الطرف الأمامي التماثلي (*Analogue Front End*)

AGC مراقبة الزيادة الأوتوماتية (*Automatic Gain Control*)

AN عقدة النفاذ (*Access Node*)

ATM أسلوب نقل غير متزامن (*Asynchronous Transfer Mode*)

ATU وحدة استقبال ADSL (*ADSL Transceiver Unit*)

ATU-C وحدة إرسال استقبال ATU في طرف المكتب المركزي (أي مشغل الشبكة) (*ATU at the central office end (i.e., network operator)*)

ATU-R وحدة إرسال استقبال ATU في الطرف البعيد (أي مباني العميل) (*ATU at the remote terminal end (i.e., CP)*)

ATU-x أي واحد من ATU-C أو ATU-R (*Any one of ATU-C or ATU-R*)

BER معدل خطأ البتة (*Bit Error Ratio*)

CO المكتب المركزي (*Central office*)

CP مباني العميل (*Customer Premises*)

CPE جهاز مباني العميل (*Customer Premises Equipment*)

CRC مراجعة الإطناب الدوري (*Cyclic Redundancy Check*)

DAC محول رقمي تماثلي (*Digital to Analog Converter*)

DC تيار مباشر (*Direct Current*)

DMT نغمة متعددة منفصلة (*Discrete multitone*)

DSL الخط الرقمي للمشترك (*Digital Subscriber Line*)

EC إلغاء الصدى (*Echo Cancelling*)

EMS نظام إدارة العناصر (*Element Management System*)

eoc قناة عمليات مندمجة (*embedded operation channel*)

ES ثانية خاطئة (*Errored Second*)

FDM تعدد الإرسال بتقسيم التردد (*Frequency-Division Multiplexing*)

FEC تصحيح أمامي للأخطاء (*Forward Error Correction*)

FEXT لغط الطرف البعيد (*Far-End crosstalk*)

FFEC تصحيح أمامي للأخطاء في الطرف البعيد (*Far-end Forward Error Correction*)

FHEC التحقق من خطأ الرأسية في الطرف البعيد (*Far-end Header Error Check*)

FLCD خسارة تعيين حدود الخلية في الطرف البعيد (*Far-end Loss of Cell Delineation*)

FNCD تعيين حدود الخلية في الطرف البعيد (*Far-end No Cell Delineation*)

FOCD تعيين الحدود خارج نطاق الخلية في الطرف البعيد (*Far-end Out of Cell Delineation*)

GF مجال غالويس (*Galois Field*)

GSTN شبكة هاتفية عامة تبديلية (*General Switched Telephone Network*)

HEC مراقبة خطأ الرأسية (*Header Error Control*)

HPF مرشاح مرور عال (*High Pass Filter*)

IB بتة مؤشر (*Indicator Bit*)

ID code شفرة تعريف البائع (*Vendor identification code*)

IDFT تحويل فورييه المنفصل المنعكس (*Inverse Discrete Fourier Transform*)

IMA تعدد الإرسال المنعكس على أسلوب النقل غير المتزامن (*Inverse Multiplexing over ATM*)

ISDN الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (*Integrated Services Digital Network*)

LCD تعيين حدود فقد الخلية (*Loss-of-Cell Delineation*)

LOF عيب خسارة الرتل (*Loss-of-frame defect*)

LOS عيب خسارة الإشارة (*Loss-of-signal defect*)

LPR عيب فقد القدرة (*Loss-of-power defect*)

LSB البته الأقل أهمية (*Least Significant Bit*)

LTR مرجع التوقيت المحلي (*Local Timing Reference*)

MC بيان أقصى عدد (*Maximum Count indication*)

MDF رتل بيانات متعدد الإرسال (*Mux Data Frame*)

MIB قاعدة معلومات الإدارة (*Management Information Base*)

MPS بروتوكول إدارة محدد (*Management Protocol Specific*)

MSB أهم بتة (*Most Significant Bit*)

MTPR معدل قدرة النغمة المتعددة (*Multitone power ratio*)

NCD تعيين دون خلية (*No cell delineation*)

NEXT نقطة الطرف القريب (*Near-End crosstalk*)

NID جهاز السطح البيني للشبكة (*Network Interface Device*)

NMS نظام إدارة الشبكة (*Network Management System*)

NT نهاية الشبكة (*Network Termination*)

NTR مرجع توقيت الشبكة، مرجع من 8 kHz سيرسل في الاتجاه الهابط
(*Network timing reference: 8 kHz reference to be transmitted downstream*)

OAM العمليات والإدارة والصيانة (*Operations, Administration and Maintenance*)

OCD تعيين حدود خارج نطاق الخلية (*Out of Cell Delineation*)

PHY طبقة فيزيائية (*Physical Layer*)

PMD (طبقة فرعية) تابعة لوسيط فيزيائي (*Physical Media Dependent (sublayer)*)

PMS-TC توافق الإرسال المخصص للوسيط الفيزيائي (*Physical Media-Specific TC*)

POTS خدمة الهاتف القديمة الواضحة (إحدى الخدمات التي تستخدم النطاق الصوتي، وتستخدم في بعض الأحيان كواصف لجميع خدمات النطاق الصوتي)
Plain Old Telephone Service (one of the services using the voiceband; sometimes used as a descriptor for all voiceband services)

ppm جزء من المليون (*parts per million*)

PRBS تتابع اثنيني شبه عشوائي (*Pseudo-Random Binary Sequence*)

PSD كثافة طيفية للقدرة (*Power Spectral Density*)

PSTN شبكة هاتفية عمومية تبديلية (*Public Switched Telephone Network*)

PTS خصائص نقل الرزمة (*Packet Transport Specific*)

QAM تشكيل اتساع تربيعي (*Quadrature Amplitude Modulation*)

RDI بيان العيب عن بعد (*Remote Defect Indication*)

rms الجزر التربيعي (*Root mean square*)

RS ريد سولومون (*Reed Solomon*)

RT الطرف البعيد (*Remote Terminal*)

RX مستقبل (*Receiver*)

SEF رتل شديد الخطأ (*Severely Errored Frame*)

SM وحدة خدمة (*Service Module*)

SNR نسبة الإشارة إلى الضوضاء (*Signal-to-Noise Ratio*)

TC تقارب الإرسال (طبقة فرعية) (*Transmission Convergence (sublayer)*)

TP زوج كبلات ملتوي (*Twisted Pair*)

TPS-TC طبقة تقارب إرسال مخصصة لبروتوكول الإرسال (*Transmission Protocol Specific TC Layer*)

T-R سطوح بينية بين ATU-R وطبقة التبديل (ATM أو STM أو Packet)
(*Interface(s) between ATU-R and switching layer (ATM or STM or Packet)*)

T/S سطوح بينية بين طرفية شبكة ADSL وCPE أو شبكة منـــزلية (*Interface(s) between ADSL network termination and CPE or home network*)

TX إرسال (*Transmitter*)

U-C سطح بيني للعروة – طرف المكتب المركزي (*Loop Interface – Central Office end*)

U-R سطح بيني للعروة – نهاية الطرف البعيد (*Loop Interface – Remote Terminal end*)

UTC غير قادر على الامتثال (*Unable to comply*)

V-C سطح بيني منطقي بين ATU-C وعنصر شبكة رقمية مثل نظام أو أكثر من أنظمة التبديل
(*Logical interface between ATU-C and a digital network element such as one or more switching* systems)

ZHP مرشاح إعاقة مرور مرتفع (*Impedance high-pass filter*)

4-QAM 4 نقاط QAM (أي بتتان لكل رمز) (*4 point QAM (i.e., two bits per symbol)*)

$\oplus$ حصرياً أو إضافة وحدتين (*Exclusive-or; modulo-2 addition*)

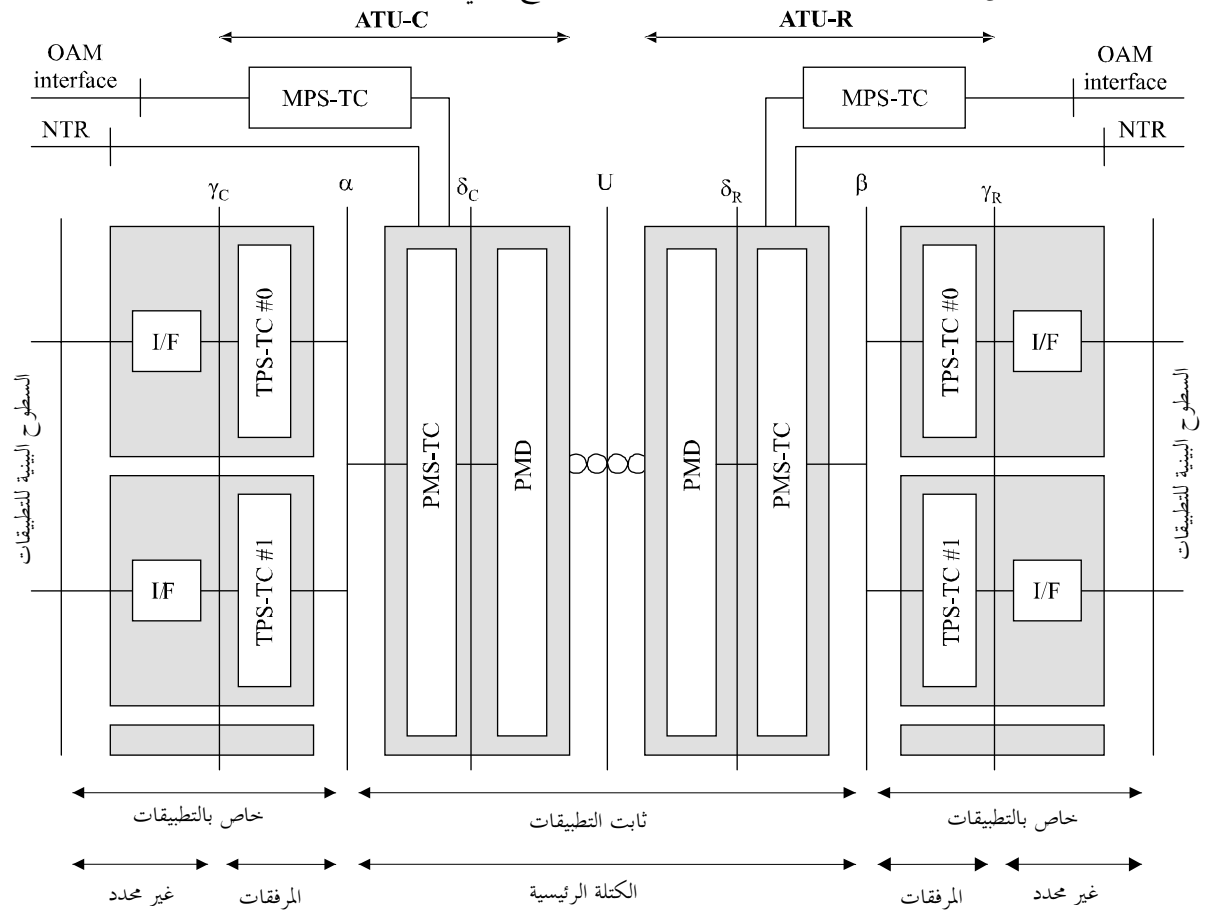
$\lceil x \rceil$ التقريب إلى الرقم الصحيح الأعلى (*Rounding to the higher integer*)

5 النماذج المرجعية

تندرج الأجهزة الواردة في التوصية G.992.3 ضمن أسرة توصيات DSL الواردة في التوصية G.995.1 [B1]. وعلاوة على ذلك فإن أجهزة G.992.3 تعتمد على المكونات الأساسية الواردة في التوصيتين G.994.1 [2] وG.997.1 [4] ويوفر هذا البند النماذج المرجعية الوظيفية والتطبيقية والبروتوكولية الضرورية حتى يمكن ربط البنود الفرعية لهذه التوصية بتلك التوصيات الإضافية.

1.5 النموذج الوظيفي لوحدة إرسال واستقبال ATU

يبين الشكل 5-1 القدرات والسطوح البينية الوظيفية لكل من ATU-C وATU-R المشار اليهما في هذه التوصية. ويعرض أهم الوظائف الأساسية لكل منها. فكل ATU يحتوى على كل من قسم تطبيقات ثابتة وقسم مخصص لتطبيقات كل منها. ويتألف قسم التطبيقات الثابتة من تقارب الإرسال المخصص للوسائط الفيزيائية PMS-TC وطبقات تابعة للوسائط الفيزيائية، وجرى تعريفها في البندين 7 و8 في حين لم تظهر في الشكل 5-1 الجوانب المخصصة التطبيقات التي تقتصر على طبقة TPS-TC والسطوح البينية للأجهزة الواردة في المرفق K، وظائف الإدارة، التي يتحكم فيها عادة نظام إدارة المشغل (EMS أو NMS). ويوفر الشكل 5-3 عرضاً من مستوى عال يتضمن السطح البيني للإدارة.



G.992.3_F05-1

الشكل 5-1/G.992.3 – نموذج وظائف ATU

وقد تشمل الوظائف الرئيسية للطبقة الفرعية التابعة للوسائط الفيزيائية توليد التوقيت الرمزي والاستعادة والتشفير وإزالة التشفير والتشكيل وإزالة التشكيل، وإلغاء الصدى (إذا نفذ) وتسوية الخطوط وبدء الوصلة، والطبقة الفيزيائية للخدمات (وضع الأرتال الثانوي)، وعلاوة على ذلك، فإن الطبقة التابعة للوسائط الفيزيائية قد تولد أو تستقبل رسائل مراقبة عن طريق القناة العلوية لطبقة تقارب الإرسال المخصصة للوسائط الفيزيائية PMS-TC.

وتحتوي طبقة PMS-TC وظائف وضع الأرتال وتزامن الأرتال فضلاً عن تصحيح أمامي للأخطاء ورصد الأخطاء ووظائف التخليط وإزالة التخليط. وعلاوة على ذلك توفر طبقة PMS-TC قناة خدمات تستخدم في نقل رسائل المراقبة المتولدة في طبقات TPS-TC وPMS-TC أو PMD فضلاً عن الرسائل المتولدة في السطح البيني للإدارة.

وتربط PMS-TC عبر السطحين البينيين α وβ في ATU-C وATU-R على التوالي بالطبقة TPS-TC. ومن ناحية أخرى فإن TPS-TC خاصة بالتطبيقات وتتألف إلى حد كبير من تكييف بيانات السطح البيني للعميل وإشارات التحكم إلى (a) السطح البيني للبيانات المتزامنة لطبقة TPS-TC. وعلاوة على ذلك قد تولد الطبقة TPS-TC أيضاً أو تستقبل رسائل تحكم عن طريق القناة العلوية لطبقة PMS-TC.

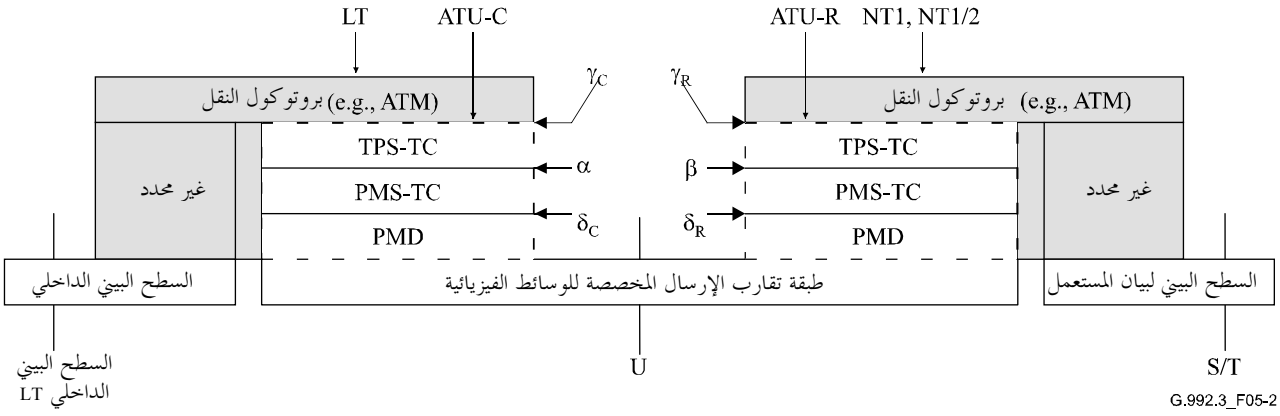
وتتصل طبقة TPS-TC بقدرات السطح البيني عبر السطحين البينيين γ_R وγ_C . واعتماداً على التطبيقات النوعية، قد يطلب من الطبقة TPS-TC تقديم الدعم لقناة أو أكثر من قنوات بيانات المستعمل وغير ذلك من السطوح البينية ذات الصلة. غير أن تعريف هذه السطوح البينية يتجاوز نطاق هذه التوصية.

وتوفر وظيفة MPS-TC إجراءات لتيسر إدارة ATU وتتواصل هذه الوظيفة مع وظائف الطبقة الأعلى في مجال الإدارة التي يرد وصف له في التوصية G.997.1 [4] (مثل نظام إدارة العناصر والتحكم في المكتب المركزي لقاعدة معلومات الإدارة CO-MIB). ويتم تبادل معلومات الإدارة بين وظائف MPS-TC من خلال قناة خدمة ADSL. ويقوم PMS-TC للإرسال عبر DSL. وتحتوي معلومات الإدارة على دلائل على حالات الشذوذ والعيوب وعدادات رصد الأداء ذي الصلة. وعلاوة على ذلك، يعرف العديد من إجراءات تحكم الإدارة للاستخدام بواسطة وظائف الطبقة الأعلى وخاصة لأغراض الاختبار.

ولا يتوخى من السطوح البينية α وβ وγ_R وγ_C سوى تكوين وسائل فصل منطقية وليست في حاجة إلى أن تكون قابلة للنفاذ من الناحية المادية. والسطحان البينيان γ_R وγ_C متعادلان من الناحية المنطقية مع السطحين البينيين T-R وV-C على التوالي المبينين في الشكل 5–4.

2.5 النموذج المرجعي لبروتوكول مجال المستعمل

يشكل النموذج المرجعي لبروتوكول مجال المستعمل الوارد في الشكل 5-2 تمثيلاً بديلاً للمعلومات الواردة في الشكل 5-1 ويدرج هذا النموذج لتأكيد طابع الطبقات الوارد في هذه التوصية لتوفير وجهة نظر تتسق مع نماذج xDSL العامة الواردة في التوصية G.995.1 [B1].



الشكل G.992.3/2-5 – النموذج المرجعي لبروتوكول مجال المستعمل

والتأخير في نقل الحركة في اتجاه واحد بين النقطتين المرجعيتين γ_C وγ_R هو مجموع:

- المهلة من خلال طبقة تقارب الإرسال TPS-TC عند ATU-C وATU-R؛
- المهلة من خلال طبقة تقارب الإرسال PMS-TC عند ATU-C وATU-R؛
- المهلة من خلال طبقة تقارب الإرسال PMD عند ATU-C وATU-R.

وتعتمد المهلة من خلال TPS-TC على نوع TPS-TC المستخدم. ويمكن تشكيل PMS-TC والطبقة الفرعية PMD (أي المهلة بين النقطتين المرجعيتين α وβ) بصورة منفصلة عن نوع TPS-TC المستخدم ويشار إليه على أنه المهلة الاسمية لنقل الحمولة القصوى في اتجاه واحد.

$$delay_{\alpha-\beta} = 3.75 + \frac{\lceil S_P \times D_P \rceil}{4} \text{ms}$$

حيث يشير ترميز $\lceil x \rceil$ إلى التقريب إلى الرقم الصحيح الأعلى.

وS_P وD_P عبارة عن معلمات مراقبة PMS-TC المعرفتين في 5.7 و6.7.

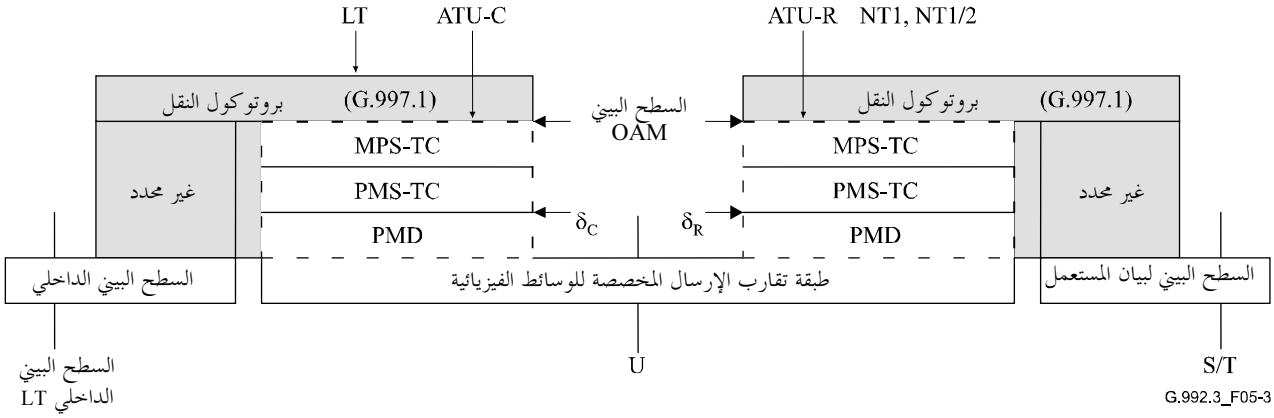
ويبين الجدول 5-1 مصطلح معدل البيانات والتعاريف السارية على مختلف النقاط المرجعية، وتشير النقاط المرجعية إلى تلك الواردة في النموذج المرجعي في الشكل 5-2 وشكل الفدرة PMS-TC في الشكل 7-6.

الجدول 5–1/G.992.3 – مصطلح وتعاريف معدل البيانات

معدل البيانات	المعادلات(kbit/s)	النقاط المرجعية
معدل البيانات الصافي	$\sum \text{Net}_{\text{p.act}}$ (see Table 7-7)	α، β
معدل البيانات التجميعية = معدل البيانات الصافية + معدل خدمة الرتل	$\sum \left(\text{Net}_{\text{p.act}} + \text{OR}_{\text{P}}\right)$ (see Table 7-7)	A
مجموع معدل البيانات = معدل البيانات التجميعية + معدل خدمة تشفير RS	$\left(\sum \text{L}_{\text{P}}\right) \times 4$ (see Table 7-6)	B، C، δ
معدل الخط = مجموع معدل البيانات + معدل خدمة التشفير الشبكي	$\left(\sum b_i\right) \times 4$ (see Table 8-4)	U

3.5 النموذج المرجعي لمجال الإدارة

يشكل النموذج المرجعي لمجال الإدارة المبين في الشكل 5-3 تمثيلاً بديلاً للمعلومات المبينة في الشكل 5-1. ويدرج هذا النموذج لتأكيد الوظائف المنفصلة التي تقدمها وظائف MPS-TC وTPS-TC ولتوفير وجهة نظر تتسق مع نماذج xDSL العامة الواردة في التوصية G.995.1 [B1].

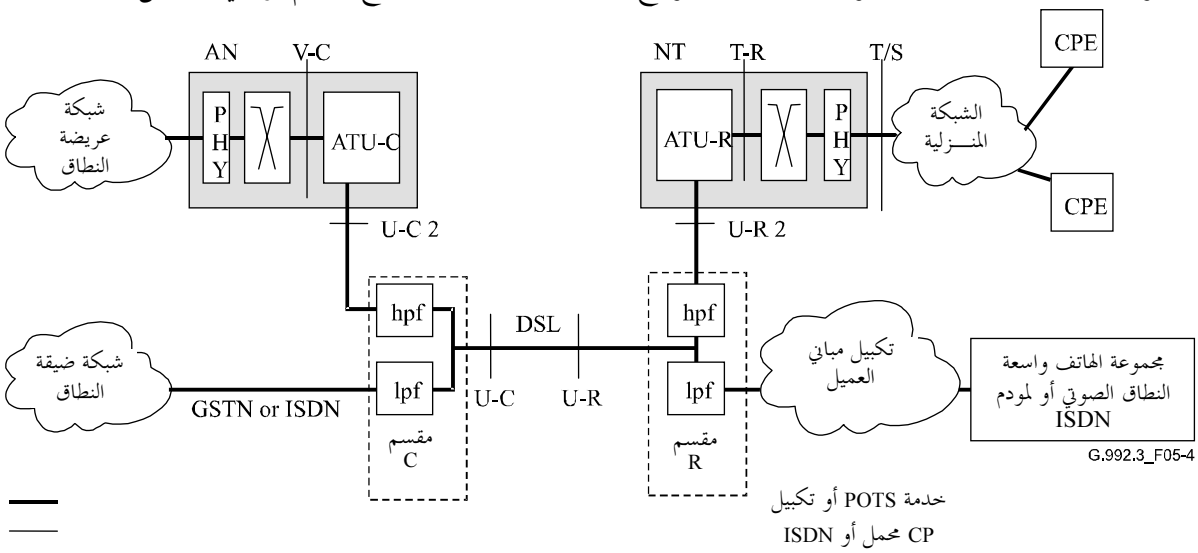


الشكل G.992.3/3-5 – النموذج المرجعي لبروتوكول مجال الإدارة

4.5 نماذج التطبيق

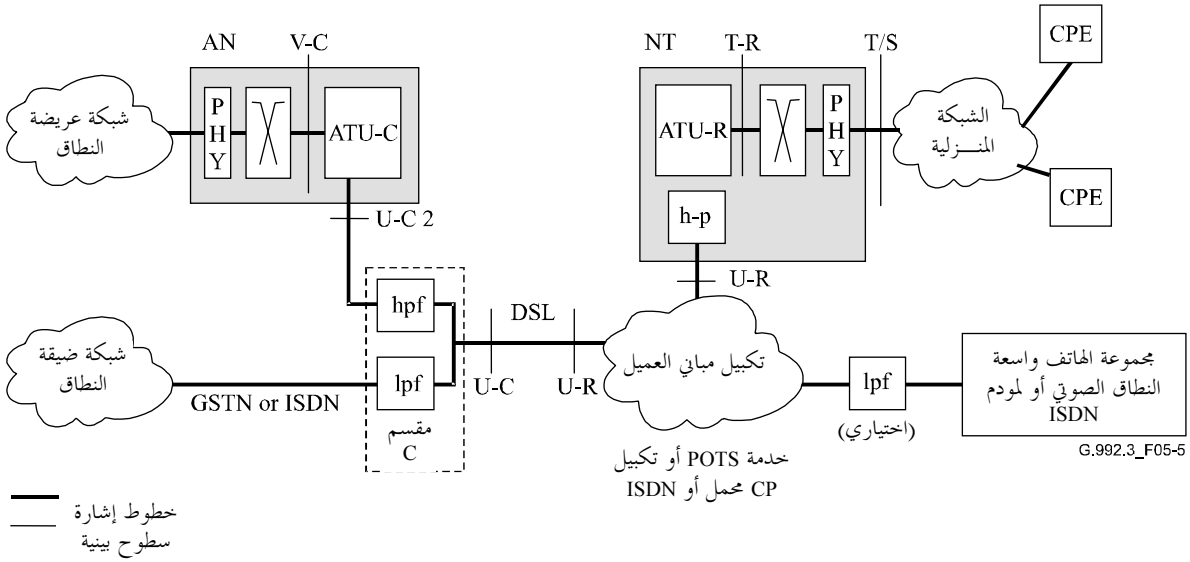
تستند نماذج التطبيق الخاصة بالتوصية G.992.3 إلى التشكيل المرجعي العام الوارد في G.995.1/1.6 [B1] وهي عبارة عن أربعة نماذج تطبيقات منفصلة، واحد لكل خدمة بيانات ADSL فقط وخدمة بيانات ADSL المزودة بخدمة POTS أساسية؛ وخدمة بيانات ADSL المزودة بخدمة ISDN الأساسية، والصوت على خدمة ADSL.

ويوجد نموذجان للتطبيقات المتاحة للتوصية G.992.3 نموذج التطبيق للانتشار البعيد مع مقسم يرد في الشكل 5-4.



الشكل G.992.3/4-5 – النموذج المرجعي للتطبيقات العامة للانتشار البعيد مع مقسم

ويتضمن الشكل 5-5 نموذج التطبيق للانتشار البعيد بغير مقسم ويمكن إدراج مرشاح اختياري منخفض المسير لتوفير العزلة والحماية لمجموعات الهاتف ووسائط النطاق الصوتي وطرفيات ISDN ومباني العميل. والهدف من وضع المرشحات في جميع أشكال نماذج التطبيق هو غرض وظيفي فقط. ويمكن تحديد الوظائف النوعية للمرشاح على المستوى الإقليمي. ويمكن تنفيذ المرشاح بطائفة من الوسائل بما في ذلك المقسمات والمرشحات المباشرة والمرشحات المتكاملة مع أجهزة ATU والمرشحات المتكاملة مع معدات الصوت.



الشكل G.992.3/5-5 – النموذج المرجعي للتطبيقات العامة في الانتشار البعيد دون مقسم

الملاحظة 1: يجرى تعريف السطحين البينيين U-C وU-R بالكامل في هذه التوصية. ويقتصر تعريف السطحين البينيين V-C وT-R على الوظائف المنطقية وليست الفيزيائية. ولم يعرف السطح البيني T/S في هذه التوصية.

الملاحظة 2: تنفيذ السطحين البينيين V-C وT-R اختياري عندما يتم إدراج عناصر السطوح البينية في عنصر مشترك.

الملاحظة 3: يمكن إدراج مرشاح أو آخر من مرشحات المسار المرتفع التي هي جزء من المقسمات في ATU-x فإذا كان الأمر كذلك، يصبح السطحان البينيان U-C 2 وU-R 2 هما نفسهما مثل السطحين البينيين U-C وU-R على التوالي.

الملاحظة 4: يمكن تعريف أكثر من نوع من أنواع السطوح البينية T-R ويمكن الحصول على أكثر من نوع من السطوح البينية T/S من ADSL NT (مثل النوعين NT1 أو NT2 من الوظائف).

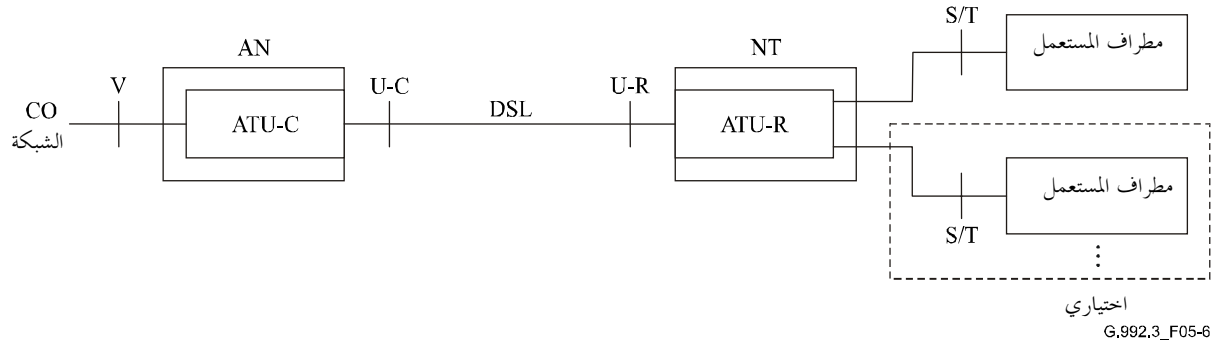
الملاحظة 5: قد تعالج نسخة أخرى في المستقبل من هذه التوصية توزيع تركيبات العميل ومتطلبات الشبكة المنـــزلية.

الملاحظة 6: يتضمن المرفق E مواصفات المقسم.

1.4.5 خدمة البيانات

يبين الشكل 5-6 نموذج التطبيق المعتاد لتسليم خدمة البيانات في التوصية G.992.3 حيث يبين النقاط المرجعية والأجهزة المرتبطة بها. وفي كل تطبيق من هذه التطبيقات، تكون ATU-R جزءاً من ADSL NT الذي سيربط عادة بمطراف أو أكثر من مطاريف المستعمل التي قد تضم مطاريف البيانات وأجهزة الاتصالات البعيدة أو أجهزة أخرى. وهذه الوصلات بهذه الأجزاء من أجهزة المطراف محددة النقطتين المرجعيتين S/T. وسوف تكون الوصلة بين ATU-R وATU-C مباشرة عادة من خلال DSL مع نقطة نهاية DSL في مباني العميل المصممة لنقطة مرجعية U-R ونقطة نهاية U-C في النقطة المرجعية للشبكة. وATU-C جزء من عقدة النفاذ التي ترتبط عادة بشبكة النفاذ عريضة النطاق عند النقطة المرجعية V. وفي هذا النموذج للتطبيق لن تكون هناك خدمة ضيقة النطاق مرتبطة محمولة على نفس DSL.

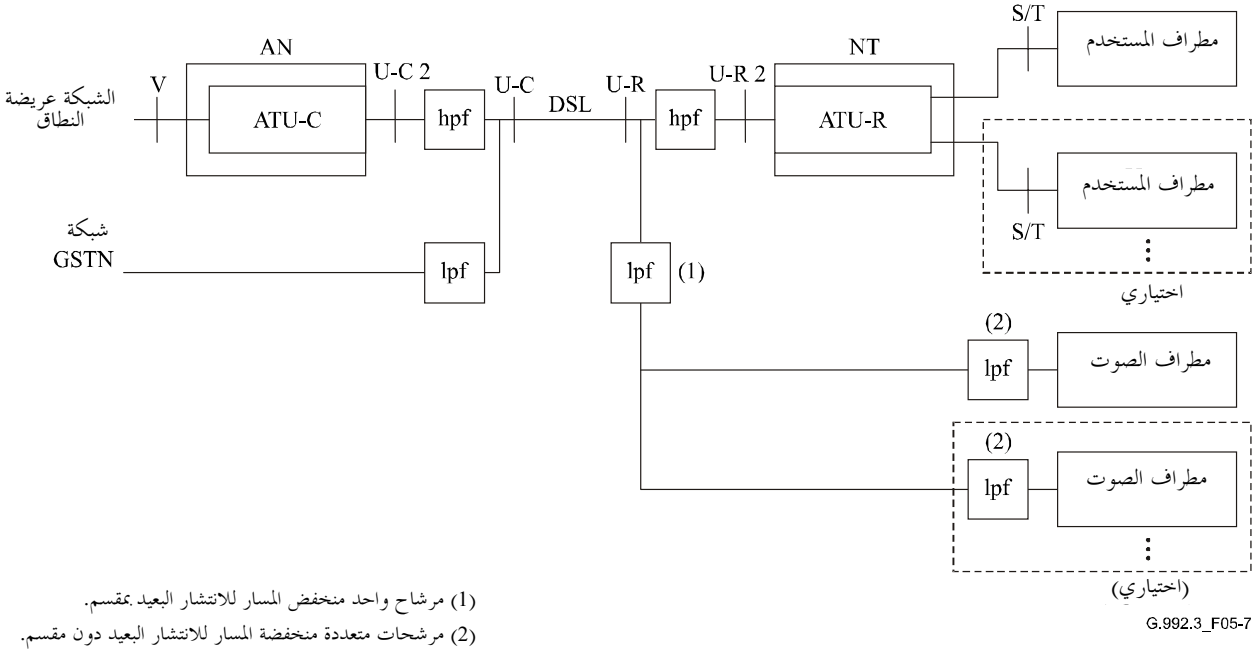
ويمكن تشغيل ADSL في جميع الأساليب الرقمية دون خدمة أساسية أو يمكن تشغيله بأسلوب يناسب خدمة POTS أو ISDN الأساسية مع حجز عرض النطاق للخدمة الأساسية غير المستعملة.



الشكل G.992.3/6-5 – نموذج تطبيق خدمة البيانات

2.4.5 بيانات بخدمة الهاتف القديمة الواضحة (POTS)

يبين الشكل 7-5 نموذج التطبيق المعتاد لتسليم خدمات البيانات في التوصية G.992.3 بخدمة POTS الأساسية على نفس DSL حيث يبين النقاط المرجعية والأجهزة المرتبطة وفي هذا التطبيق، تشكل ATU-R جزءاً من ADSL NT الذي سيرتبط عادة بمطراف أو أكثر من مطاريف المستعملين والذي قد يدرج مطاريف البيانات وأجهزة الاتصالات البعيدة أو غير ذلك من الخدمات. وتعتبر الوصلات لهذه الأجزاء من الأجهزة المطرافية النقطتين المرجعيتين S/T المعينة. ولن ترتبط ATU-R بصورة مباشرة بالنقطة المرجعية U-R بل ستفصل عن DSL بواسطة عنصر مرشاح مرتفع المسار. وعلاوة على ذلك، سيكون مطراف أو أكثر من مطاريف الصوت جزءاً من نموذج التطبيق عند مباني العميل. وقد تتضمن هذه المطاريف الصوتية هواتف POTS وأجهزة الرد على الهاتف والوسائل التماثلية لنطاق الصوت أو غير ذلك من الأجهزة. ويمكن أن ترتبط مطاريف الصوت صورة مباشرة بالنقطة المرجعية U-R أو قد ترتبط من خلال عنصر مرشاح مسار منخفض لكل مطراف صوتي (الانتشار البعيد دون مقسمات) أو قد يرتبط من خلال عنصر مرشاح تحرير منخفض مشترك (الانتشار البعيد بمقسم)، وسيرتبط ATU-C، عند نقطة النهاية المركزية DSL، بالنقطة المرجعية U-C من خلال عنصر مرشاح مسار مرتفع. وتكون ATU-C جزءاً من عقدة النفاذ التي توصل عادة بشبكة النفاذ عريضة النطاق عند النقطة المرجعية V. وعلاوة على ذلك، سيكون هناك عنصر مرشاح منخفض المسار مرتبط بالنقطة المرجعية U-C للارتباط بالشبكة الأساسية للهاتف GSTN.



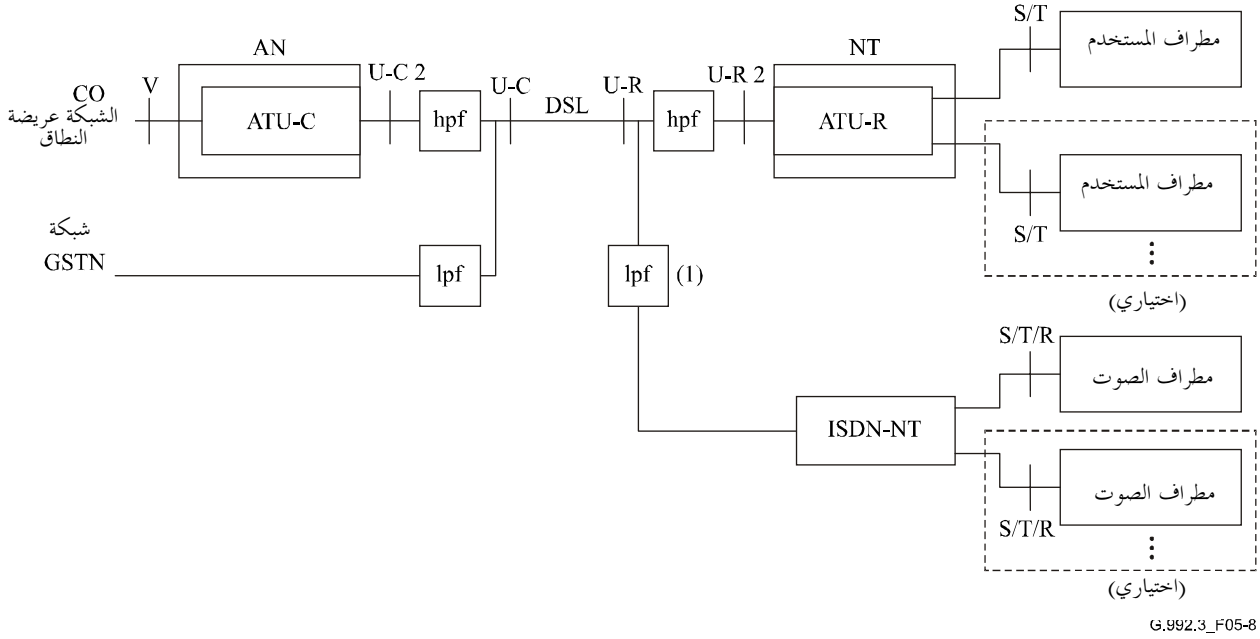
(1) مرشاح واحد منخفض المسار للانتشار البعيد بمقسم.
(2) مرشحات متعددة منخفضة المسار للانتشار البعيد دون مقسم.

الشكل G.992.3/7-5 – بيانات بنموذج تطبيق خدمة الهاتف القديمة الواضحة

ملاحظة: يعرف المرشاح منخفض المسار المبين عند مباني العميل في الشكلين 5-5 و5-7 أيضاً بالمرشاح داخل الخط. غير أن مواصفات خصائص المرشاح داخل الخط تقع خارج نطاق هذه التوصية. وتعرف مرشحات داخل الخط بواسطة الهيئات الإقليمية لوضع المقاييس مثل انظر [B10].

3.4.5 البيانات بخدمة الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (ISDN)

يبين الشكل 5-8 نموذج التطبيق العادي لتسليم خدمة البيانات في التوصية G.992.3 بخدمة الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات الأساسية على نفس الخط الرقمي للمشترك (DSL) حيث تبين النقاط المرجعية والأجهزة المرتبطة بها. وفي هذا التطبيق، تكون وحدة إرسال واستقبال ADSL عند نهاية المطراف البعيد ATU-R جزءاً من ADSL NT الذي يرتبط عادة بمطراف أو أكثر من مطاريف المستعمل التي قد تتضمن مطاريف بيانات وأجهزة اتصالات بعيدة وغير ذلك من الأجهزة. وتعتبر الوصلات لهذه الأجزاء من الأجهزة المطرافية نقاط مرجعية S/T معينة. ولن يرتبط ATU-R بصورة مباشرة بالنقطة المرجعية U-R بل سيجرى فصلها عن الخط الرقمي للمشترك (DSL) من خلال عنصر المرشاح مرتفع المسار. وستكون إحدى شبكات ISDN NT جزءاً أيضاً من نموذج التطبيق عند مباني العميل. ولا ترتبط هذه الشبكة بصورة مباشرة بالنقطة المرجعية U-R بل سيجرى فصلها عن DSL من خلال عنصر مرشاح مسار منخفض. وعلاوة على ذلك سيكون مطراف أو أكثر من مطاريف الصوت جزءا من نموذج التطبيق عن مباني العميل. وترتبط مطاريف الصوت هذه بشبكة ISDN NT وقد تتضمن هواتف POTS أو هواتف ISDN، وأجهزة الرد على الهاتف، ومودم تماثلي لنطاق الصوت أو غير ذلك من الأجهزة. وسوف يرتبط ATU-C عند نقطة النهاية المركزية للخط الرقمي للمشترك بالنقطة المرجعية U-C من خلال عنصر مرشاح تحرير منخفض. ويشكل ATU-C جزءاً من عقدة النفاذ التي سترتبط عادة بشبكة النفاذ عريضة النطاق عند النقطة المرجعية V. وعلاوة على ذلك سيكون هناك عنصر مرشاح تحرير منخفض مرتبط عند النقطة المرجعية U-C ليرتبط بالشبكة الأساسية GSTN.



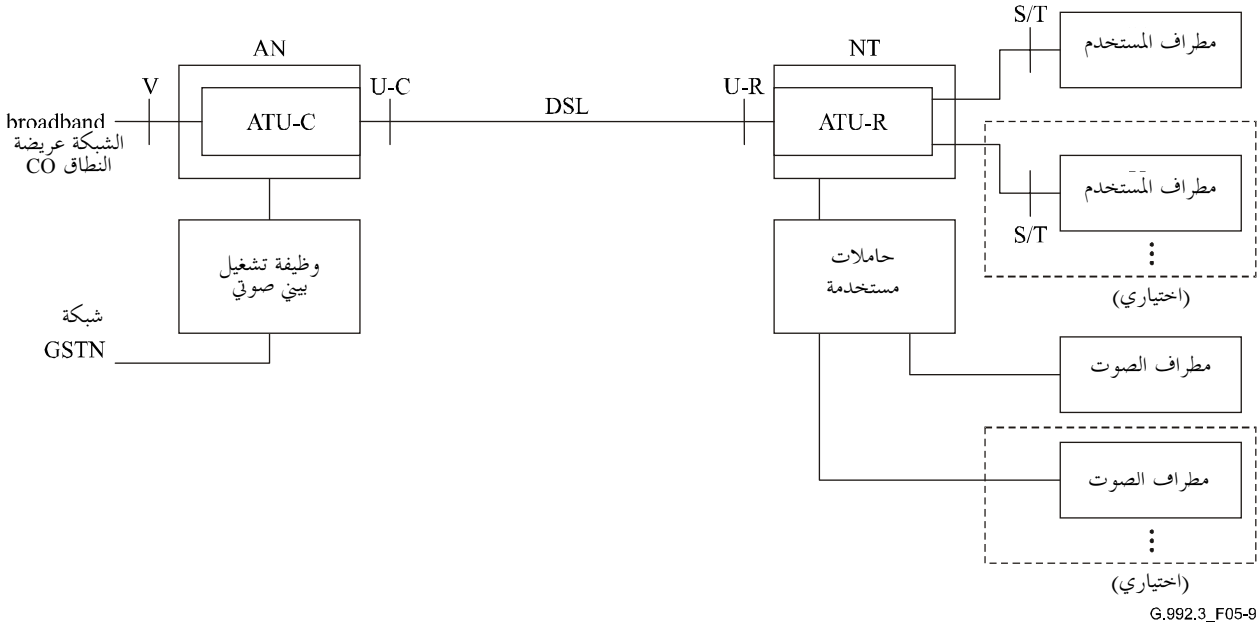
الشكل G.992.3/8-5 – البيانات بنموذج تطبيق خدمة الشبكة الرقمية المتكاملة للخدمات

4.4.5 الصوت على خدمة البيانات

يبين الشكل 5-9 نموذج التطبيق المعتاد لتسليم البيانات والخدمات الصوتية في التوصية G.992.3 حيث يبين النقاط المرجعية والأجهزة المرتبطة بها. وفي هذا التطبيق، تكون ATU-R جزءاً من ADSL NT التي ترتبط عادة بمطراف أو أكثر من مطاريف المستخدم وبمطراف أو أكثر من المطاريف الصوتية. وقد تتضمن مطاريف البيانات، مطاريف البيانات وأجهزة الاتصالات البعيدة أو غير ذلك من الخدمات. وقد تتضمن المطاريف الصوتية أجهزة هاتف من الشبكة الأساسية POTS أو الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات ISDN، وأجهزة الرد على الهاتف ومودم تماثلي النطاق الصوتي وغير ذلك من الخدمات.

والوصلات بهذه الأجزاء من الأجهزة المطرافية عبارة عن نقاط مرجعية S/T. وسوف تتضمن ATU-R وATU-C وظيفة تشغيل بيني صوتي يتيح الربط من شبكة GSTN بأجهزة مطرافية صوتية. وسيكون الربط بين ATU-R وATU-C ربطاً مباشراً من خلال الخط الرقمي للمشترك DSL عند مباني العميل، المعنية كنقطة مرجعية U-R ونقطة نهاية الشبكة المعينة كنقطة مرجعية U-C. وتشكل ATU-C جزءاً من عقدة النفاذ التي سترتبط عادة بشبكة النفاذ عريضة النطاق عند النقطة المرجعية V. وعلاوة على ذلك سترتبط ATU-C بالشبكة الأساسية GSTN.

ويمكن تشغيل ADSL في جميع الأساليب الرقمية دون خدمة أساسية أو يمكن تشغيله بالأسلوب الخاص بخدمة POTS أو ISDN الأساسية مع حجز عرض النطاق للخدمة الأساسية المستخدمة أو قد تكون هناك أيضاً خدمة POTS أو ISDN تسلم من خلال DSL على الرغم مع عدم بيان ذلك في الشكل 5-8.



الشكل G.992.3/9-5 – الصوت على نموذج تطبيق خدمة البيانات

6 وظيفة تقارب الإرسال المخصصة لبروتوكول النقل (TPS-TC)

1.6 قدرات النقل

تقدم هذه التوصية إجراءات نقل حوافز رتل الخرج لوظيفة إلى أربع وظائف من طبقة تقارب الإرسال المخصصة لبروتوكول الإرسال (TPS-TC) وحيدة الاتجاه في كل من الاتجاهين الصاعد والهابط. ولأغراض المراجع والتعاريف، يجري توسيم كل وظيفة من هذه الوظائف داخل ATU كما لو كانت تقابل في إحدى حاملات رتل معين أي أن TPS-TC 0# و1# و2# و3# على التوالي. وقد تكون وظائف TPS-TC من أنواع مختلفة، ويرد وصف لكل نوع بالتفصيل في المرفق K.

وبعد أن تتم مقابلة كل وظيفة إرسال واستقبال لبروتوكول الإرسال (TPS-TC) مع حاملة أرتال خلال مرحلة التدميث في التوصية G.994.1، يتم نقل وظائف TPS-TC على حاملات أرتال بواسطة طبقات PMS-TC وPMD الأساسية من خلال سلسلة من أرتال البيانات ورموز PMD الواردة في المرفق K. وترتب معلمات المراقبة لتطبيق معدلات البيانات الملائمة وخصائص كل وظيفة من TPS-TC كما لو كانت قد قوبلت حاملة أرتال معينة. ويمكن ربط أي وظيفة استقبال TPS-TC بصورة منطقية بأي وظيفة إرسال TPS-TC تدعم نفس وظيفة TPS-TC. وما لم يذكر عكس ذلك في المرفق K، سيجري تشكيل معلمات المراقبة في وظائف الإرسال والاستقبال المتصلة في TPS-TC بقيم معلمة مراقبة محددة خلال التدميث وإعادة تشكيل وحدتي إرسال استقبال ATU وتستند وظائف استقبال PMD وPMS-TC وTPS-TC إلى مختلف إشارات الدخل في وظيفة الإرسال المقابلة في TPS-TC وPMS-TC وPMD في زوج ATU-C وATU-R.

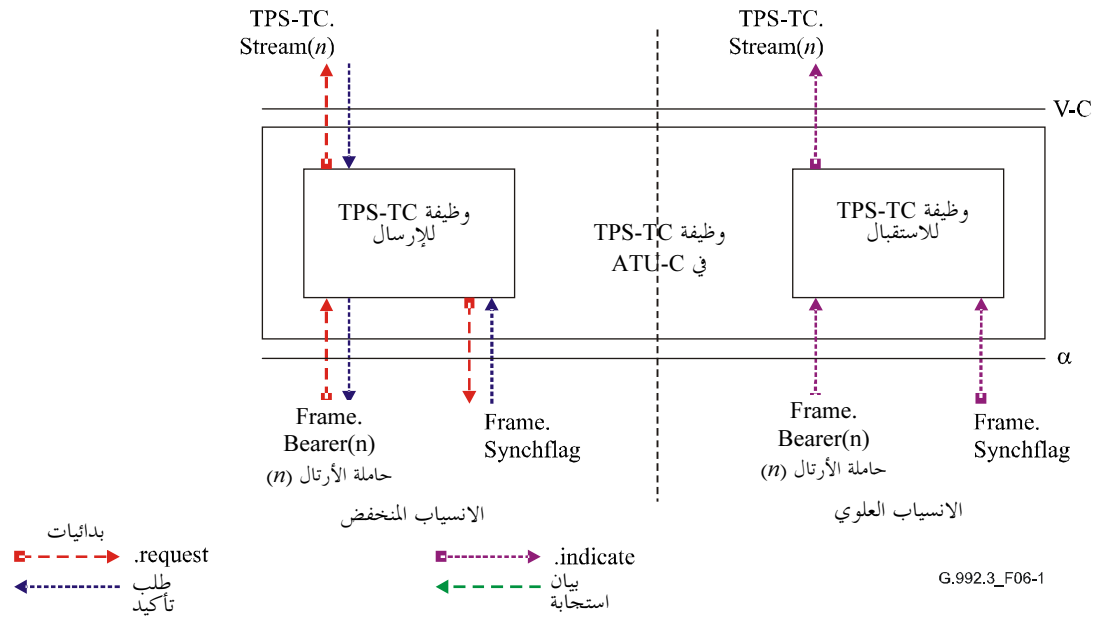
ولا توجد، أية وظائف نقل معينة بوصفها عنصر مجال إدارة، تقدمها وظيفة TPS-TC. فقد يكون لكل نوع من TPS-TC مجموع بدائياته الفريدة للإدارة على النحو المعرف في المرفق K. وتجري مناولة بدائيات الإدارة بطريقة شفافة بواسطة وظائف PMS-TC وMPS-TC.

2.6 إشارات وبدائيات السطح البيني

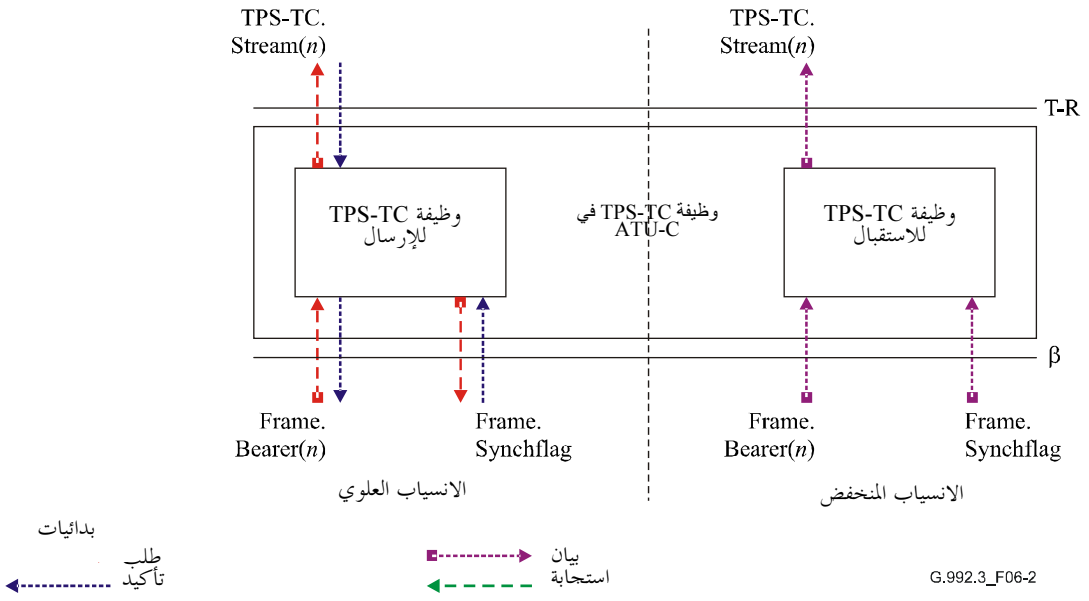
لكل وظيفة TPS-TC ATU-C الكثير من إشارات السطح البيني على النحو المبين في الشكل 6-1. ويجري تعريف الإشارات في الطرف الأعلى في المرفق K بالنسبة لكل نوع من أنواع TPS-TC، والإشارات المبينة في الطرف الأعلى في الشكل 6-1 مجرد أمثلة، غير أن الإشارات في الأطراف المنخفض والأيسر والأيمن تتواءم مع الإشارات اللازمة للسطوح البينية الوظيفية لكل من PMS-TC وMPS-TC المبينة في الشكل 6-1. وتتألف كل إشارة مسماه أسهم الاتجاهات. ويأتي نوع البدائيات المرتبط بكل سهم وفقاً لمفتاح الشكل.

وينقسم الشكل بواسطة الخط المنقط للفصل بين الوظيفة الهابطة والإشارات عن الوظيفة العليا. وتنقل الإشارات المبينة في الطرف الأعلى بدائيات إلى وظيفة الطبقة المرتفعة وتعرف بالنسبة لكل نوع من TPS-TC في المرفق K. وتنقل الإشارات في الطرف الأسفل البدائيات إلى وظيفة PMS-TC وسوف تتواءم مع البدائيات المعرفة في البند 3.7. ويتمثل أحد الخصائص شديدة الأهمية في إشارات البيانات الموجودة في PMS-TC في أنها تتزامن مع توقيتات PMD المحلية.

ولكل وظيفة من TPS-TC ATU-R إشارات سطح بيني مماثل على النحو الوارد في الشكل 6-2 على الرغم من أن الطرف الأعلى سيظل يعتمد اعتماداً كبيراً على النوع TPS-TC. وفي الشكل 6-2 تنعكس الواسمات العليا والمنخفضة عما هو كائن في الشكل 6-1.



الشكل G.992.3/1-6 – إشارات وظيفة TPS-TC في ATU-C



الشكل G.992.3/2-6 – إشارات وظيفة TPS-TC C في ATU-R

تستخدم الإشارات المبينة في الشكلين 6-1 و6-2 لحمل البدائيات بين الوظائف في هذه التوصية. ولا يقصد من البدائيات سوى خدمة أغراض الوظائف المحددة بوضوح لضمان التشغيل البيني.

وتعتمد البدائيات التي تستخدم بين وظيفة الطبقة العليا ووظيفة TPS-TC، على نوع وظيفة TPS-TC. ويجري تعريف هذه االوظائف في المرفق K.

ويتضمن البند 3.7 وصفا للبدائيات المستخدمة فيما بين وظيفتي TPS-TC وPMS-TC.

3.6 معلمات التحكم

تتحكم في تشكل وظائف TPS-TC مجموعة من معلمات التحكم. ويرد بعض هذه المعلمات في الجدول 6-1. ويعتمد باقي المعلمات على نوع TPS-TC ويرد وصف له في المرفق K.

الجدول G.992.3/1-6 – مصطلح وتعاريف معدل البيانات معلمات TPS-TC

المعلمة	التعريف
N_{BC}	عدد وظائف TPS-TC الممكنة وعدد حاملات الأرتال الممكنة. وتوسم وظائف TPS-TC وحاملات الأرتال على النحو التالي 0# و1# و2# و3# ومن ناحية أخرى فإن N_{BC} عبارة عن عدد القيم غير الصفرية في النوع {$type_0$, $type_1$, $type_2$, $type_3$} وقد تختلف القيمة بالنسبة لكل من ATU-C وATU-R.
$type_n$	يقابل النوع TPS-TC مع حاملة الأرتال #n (n= 0 إلى 3) وسوف يوضع نوع TPS-TC على قيمة يرد وصف لها في المرفق K وسوف تستخدم قيمة $type_n$ البالغة صفراً لإبطال الوظيفة TPS-TC وحاملة الأرتال #n.
$maxtype_n$	العدد الأقصى لوظائف TPS-TC من نوع n المدعم.

وسوف توضع قيمة جميع معلمات التحكم الواردة في الجدول 6-1 خلال مرحلة التدميث في التوصية G.994.1 وفقاً للقدرات المشتركة لوحدتي ATU على النحو الوارد في البند 6.6. لذلك قد يجرى تبادل القدرة على دعم معلمات التحكم هذه بواسطة كل وحدة من وحدتي ATU في كل اتجاه خلال مرحلة التدميث في التوصية G.994.1 على النحو الوارد في البند 6.6. ويرد وصف التوصية G.994.1 على النحو الوارد في البند 6.6. ويرد وصف لجميع تشكيلات معلمات التحكم السليمة في 1.3.6 في حين يقع تشغيل ATU مع التشكيلات الأخرى خارج نطاق هذه التوصية وسوف تحصل جميع تشكيلات معلمات التحكم الإلزامية التي يرد وصف لها في 2.3.6 على مساندة من كل وحدة من وحدتي ATU.

1.3.6 التشكيلات السليمة

قد تدعم كل وحدة من ATU أربع وظائف من وظائف TPS-TC في أن واحد في كل اتجاه. وتكون معلمة التحكم N_{BC} في مدى 1 إلى 4.

وسوف تكون القيم السليمة للمعلمة $type_n$ من معلمات التحكم هي تلك الواردة في المرفق K أو القيمة صفر. وتحتجز جميع القيم الأخرى للاستخدام بواسطة قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات. فإذا لم يكن النوع $type_n$ صفراً للاتجاهات الصاعدة والهابطة يكون لها عندئذ نفس القيمة بالنسبة لهذه الاتجاهات.

وسوف تدعم وحدة ATU تقابل جميع أنواع TPS-TC المدعمة الأخرى مع جميع حاملات الأرتال المدعمة. وسوف يبدأ التوسيم السليم لحاملات الأرتال المدعمة من صفر ويزداد بمعدل واحد. وعلى ذلك لا تكون هناك سوى أربع حالات هي {0}، {0, 1}، {0, 1, 2} أو {0, 1, 2, 3}.

2.3.6 التشكيلات الإلزامية

ستدعم وحدة ATU ما لا يقل عن توليفة من وظيفة TPS-TC (من النوع المعرف في المرفق K) وحاملة أرتال في كل اتجاه.

4.6 إجراءات مجال البيانات

ستوفر كل وظيفة من وظائف TPS-TC إجراءات مجال البيانات المرسلة على النحو المعرف في المرفق K والتي تنتهي بتأكيد بدائيات إرسال PMS-TC على النحو المعرف في 3.7 وتصبح هذه الإجراءات، بدلاً من ذلك، شفافة بالنسبة لوظيفة PMS-TC.

5.6 إجراءات مجال الإدارة

قد توفر كل وظيفة من وظائف TPS-TC بدائيات إدارة محلية على النحو المعرف في المرفق K. ويمكن نقل عدد لا يزيد على اثنين من هذه البدائيات إلى الطرف البعيد باستخدام إجراء PMS-TC المعرف في 2.2.8.7. وتنقل هذه بطريقة تكون بدلاً من ذلك شفافة بالنسبة لوظيفة PMS-TC.

ويمكن أن توفر كل وظيفة من وظائف TPS-TC علاوة على ذلك تجهيزاً محلياً للبدائيات للتوصية G.997.1 [4]. ويمكن أن تتاح نتائج هذا التجهيز من خلال التحكم في قراءة عداد الإدارة في وظيفة MPS-TC المعرفة في 6.1.4.9. ويتضمن المرفق K تعريفاً للنسق والتركيبة اللغوية للبيانات المرتدة من هذا التحكم.

6.6 إجراء التدميث

سيجري تشكيل وظائف TPS-TC بالكامل قبيل تدميث وظائف PMS-TC وPMD أو تشكيلها بعد تدميث وظائف PMS-TC وPMS بطريقة تقع خارج نطاق هذه التوصية. ويجري التشكيل قبل التدميث عن طريق رسالة MS في التوصية G.994.1 ويمكن تبادل المعلومات قبيل اختيار الأسلوب للتحقق من القدرات باستخدام رسائل CLR أو CL في التوصية G.994.1. وتكون معظم المعلومات التي تنقل من خلال رسائل G.994.1 تابعة للنوع TPS-TC والمعرفة في المرفق K.

1.6.6 مرحلة التوصية G.994.1

تصنف الرسائل CL وCLR قدرات كل من ATU-C وATU-R على التوالي ويمكن أن تقيد بواسطة متطلبات التطبيق، ومتطلبات الخدمة واختيارات التنفيذ وغير ذلك. ولذا فإن القدرات المبينة في الرسائل CL وCLR هي القدرات الممكنة التي قد تكون مساوية. ومجموعة فرعية لمجموعة القدرات التي تدعمها ATU-C وATU-R على التوالي. وعلى أية حال، فإن رسائل MS (وجميع رسائل التدميث التالية) ستكون مسؤولة عن جميع قيود القدرات المبينة في الرسائل CL وCLR

1.1.6.6 رسالة قائمة القدرات في G.994.1

سيتم إبلاغ المعلومات التالية عن وظيفة TPS-TC من خلال التوصية G.994.1 [2] كجزء من الرسائل CL وCLR وسوف تنظم المعلومات الإضافية الملائمة لكل وظيفة من وظائف TPS-TC في قدرات معلومات على النحو الوارد في المرفق K. وقد تطلب هذه المعلومات اختيارياً وتبلغ عن طريق رسائل CL وCLR في التوصية G.994.1 عند بداية إحدى الدورات. غير أن هذه المعلومات سوف تتبادل مرة واحدة على الأقل بين ATU-C وATU-R إلاّ أن ذلك ليس بالضرورة عند بدء كل دورة. وتشمل المعلومات المتبادلة ما يلي:

- التوليفات المدعمة من حاملات الأرتال الهابطة وأنواع TPS-TC؛
- التوليفات المدعمة من حاملات الأرتال الصاعدة وأنواع TPS-TC؛
- عدد يدعم من وظائف TPS-TC من النوع *n*.

وتمثل هذه المعلومات عن التوليفات المدعمة باستخدام النموذج الشجري للمعلومات في التوصية G.994.1 على النحو الوارد في المرفق K. وسوف توفر ATU معلومات صاعدة وهابطة في الرسائل CL وCLR. وتوافقاً مع كل بتة احتياطية (2) من المرفق K التي توضع على أساس 1. تقدم فدرة إضافية من المعلومات في الرسائل CL وCLR. ويمثل عدد مدعم من وظائف TPS-TC من النوع *n* باستخدام النموذج الشجري للمعلومات في التوصية G.994.1 كما هو الحال في الجدول 6-2.

الجدول G.992.3/2-6 – نسق معلومات قدرات TPS-TC

البتات الاحتياطية (2) (Spar (2))	تعريف البتات الاحتياطية (3) ((Npar(3))
النوع الأقصى للاتجاه الصاعد	فدرة معلمات تتكون من أثمونين توصف بأنها قيمة النوع الأقصى للاتجاه الصاعد باستخدام قيمة 3 بتات غير موقعة في المدى 0 إلى 4 لكل نوع من أنواع TPS-TC/1، (STM) و2 (ATM) و3 (PTM).
النوع الأقصى للاتجاه الهابط	فدرة معلمات تتكون من أثمونين تصنف قيمة النوع الأقصى للاتجاه الهابط باستخدام قيمة 3 بتات غير موقعة في المدى 0 إلى 4 لكل نوع من أنواع TPS-TC/1 ,(STM) و2 (ATM) و(PTM).

2.1.6.6 رسالة اختيار الأسلوب في التوصية G.994.1

سيجري تشكيل معلمات التحكم التالية لوظيفة TPS-TC من خلال التوصية G.994.1 [2] كجزء من رسالة MS. وسيجري ترتيب معلمات التحكم الأخرى الملائمة لكل نوع من أنواع TPS-TC في فدرات من المعلومات على النحو الوارد في المرفق K. وسيجري اختبار هذه المعلومات قبيل تدميث PMD وTPS-TC. وتشمل المعلومات:

- توليفات مقابلة لحاملات الأرتال الهابطة؛
- توليفات مقابلة لحاملات الأرتال الصاعدة وأنواع TPS-TC.

ولن تدرج معلومات النوع الأقصى في رسالة MS. وستوضع البتات الاحتياطية (2) على صفر.

ويمثل هذا التشكيل لأنواع TPS-TC باستخدام النموذج الشجري للمعلومات على النحو الوارد في المرفق K. وتوفر ATU الأشجار الصاعدة والهابطة في رسالة MS. وتوافقاً مع كل بتة احتياطية (2) من المرفق K (بتة لكل توليفة من حاملات الأرتال ونوع TPS-TC) الموضوعة على 1، تقدم فدرة واحدة من المعلومات في كل رسالة MS على النحو الوارد في المرفق K. وبالنسبة لكل حاملة أرتال، لن توضع أكثر من بتة احتياطية (2) واحدة. سيجرى تمكين حاملة الأرتال التي لديها مجموعات بتات احتياطية (2) مقابلة (أي $type_n > 0$). وسيجري إخماد أي حاملة أرتال تحصل على دعم ولكنها لاتنطوي على مجموعة بتات احتياطية (2) مقابلة (أي $type_n = 0$). ويمثل N_{BC} عدد القيم غير الصفرية في مجموعة (الأنواع صفراً و1 و2 و3).

2.6.6 مرحلة تحليل القناة

لا يتم تبادل أية قدرات تخص TPS-TC أو أوضاع معلمات التحكم خلال مرحلة تحليل القناة.

3.6.6 مرحلة التبادل

لا يتم تبادل أية قدرات تخص TPS-TC أو أوضاع معلمات التحكم خلال مرحلة التبادل.

7.6 إعادة التشكيل المباشر

تعرف إجراءات إعادة التشكيل المباشر بصورة إفرادية لكل نوع من أنواع TPS-TC في المرفق K. وقد يعتمد الإجراء على البدائيات المرتبطة بعلم تزامن PMD لتحقيق التزامن في تغييرات إعادة التشكيل المباشر.

8.6 أسلوب إدارة القدرة

الغرض من الإجراءات المعرفة لوظائف TPS-TC للاستخدام أثناء وصلة ATU هو حالتا إدارة القدرة L0 وL2 .

1.8.6 عملية حالة وصلة L0

سوف تعمل وظيفة TPS-TC وفقاً لجميع إجراءات مجال البيانات ومجال الإدارة المعرفة في 4.6 و5.6 فضلاً عن أن أي وظيفة محددة في المرفق K عندما تكون الوصلة في حالة إدارة القدرة L0. وتسري جميع تعاريف وظروف معلمات التحكم الواردة في 3.6 والمرفق K.

1.1.8.6 عملية التحول إلى حالة الوصلة L2

سوف يسبق البروتوكول الوارد في 3.3.5.9 دخول حالة الوصلة L2. وفي أعقاب استكمال البروتوكول بنجاح، قد يعتمد الدخول المنسق في حالة الوصلة L2 على البدائيات المرتبطة بعلم تزامن PMD لتحقيق التزامن وفقا لما ورد من مزيد من التعريف في المرفق K.

2.1.8.6 عملية التحول إلى حالة الوصلة L3

الغرض من الوصلة ATU بصورة نظامية هو توفير التمويل من حالة الوصلة L0 إلى الحالة L3. ويتعين أن يكون التحويل مثل ذلك الوارد في 1.3.5.9 و2.3.5.9. وسوف يكون أي إجراء لإغلاق TPS-TC النوعي وفقاً لما ورد في المرفق K.

2.8.6 عملية حالة الوصلة L2

سوف تعمل وظيفة TPS-TC وفقاً لجميع إجراءات مجال البيانات ومجال الإدارة المعرفة في 4.6 و5.6 فضلاً عما هو محدد في المرفق K أثناء وجود الوصلة في حالة إدارة القدرة L2 وتسري جميع التعاريف الخاصة بمعلمات التحكم الواردة في 3.6 والمرفق K.

أو لن يؤثر إجراء خفض القدرة المخفضة في عملية وظيفة TPS-TC.

1.2.8.6 عملية التحول إلى حالة الوصلة L0

يسبق البروتوكول المحدد في 4.3.5.9 أو 5.3.5.9 الدخول في حالة الوصلة L0. وفي أعقاب استكمال البروتوكول بنجاح، قد يعتمد الدخول المنسق إلى حالة الوصلة L0 على البدائيات المرتبطة بعلم تزامن PMD لتحقيق التزامن حسب المزيد من التعريف الوارد في المرفق K.

2.2.8.6 عملية التحول إلى حالة الوصلة L3

إذا كانت وحدتا ATU تعمل في حالة الوصلة L2، يكون الغرض منها هو الانتقال إلى حالة الوصلة L2 بالاستفادة من إجراء الإغلاق بصورة منتظمة. ويمكن بدلاً من ذلك أن تنتقل وحدتا ATU إلى حالة الوصلة L0 وبعد ذلك الانتقال إلى حالة الوصلة L3 بالاستفادة من إجراء الإغلاق بصورة منتظمة. غير أنه يمكن في حالة فقد القدرة المفاجىء، انتقال الوصلة من حالة

الوصلة L2 إلى حالة الوصلة L3 مباشرة. وينبغي أن يكون الانتقال حسبما هو وارد في 2.3.5.9. وسوف يكون أي إجراء لإغلاق وظيفة TPS-TC النوعي وفقاً لما يرد في المرفق K.

3.8.6 عملية حالة الوصلة L3

بالنسبة لحالة الوصلة L3، تكون أية إجراءات نوعية محددة لوظيفة TPS-TC وفقاً لما يرد في المرفق K.

1.3.8.6 عملية الانتقال إلى حالة الوصلة L0

الغرض من إجراءات تدميث ATU هو توفير الانتقال من حالة الوصلة L3 إلى الحالة L0. ويكون الانتقال وفقاً لما ورد في البند 6.6.

7 وظيفة تقارب الإرسال الخاص بالوسائط المادية (PMS-TC)

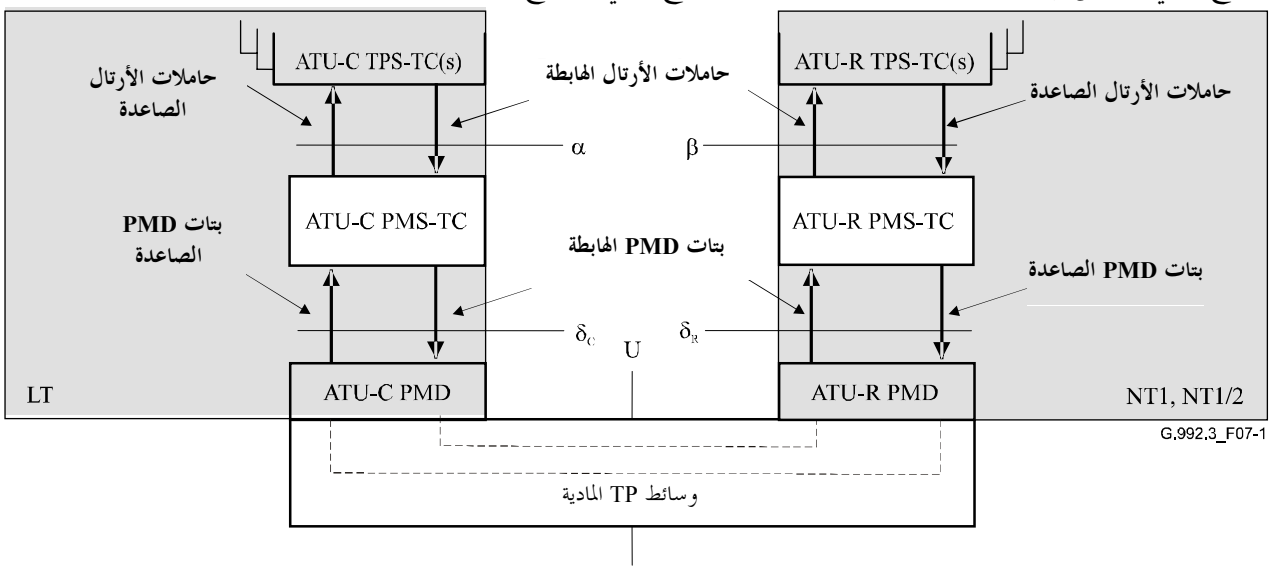
1.7 قدرات النقل

الغرض الرئيسي من وظيفة PMS-TC على وحدة ATU هو توفير تعدد إرسال ونقل العديد من قنوات المعلومات. وتوفر هذه الوظيفة إجراء لتعدد الإرسال والنقل:

- حاملات أرتال تتراوح بين واحدة وأربع في الاتجاهات الصاعدة والهابطة؛
- إشارة مرجع توقيت الشبكة NTR من ATU-C إلى ATU-R؛
- قناة خدمة في كلا الاتجاهين لدعم وظيفة MPS-TC في كل وحدة ATU.

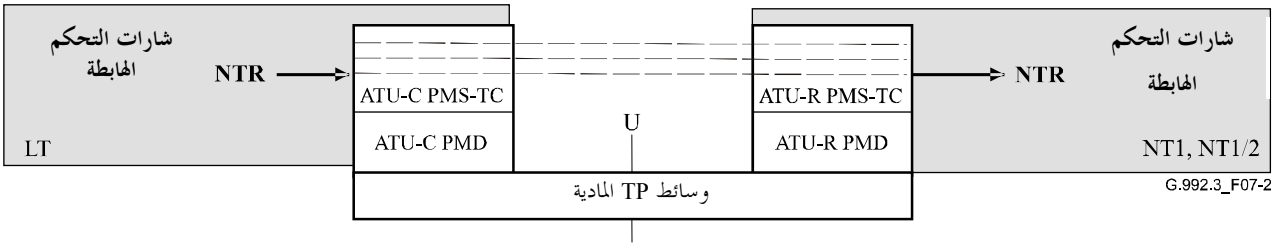
وبعد تطبيق إجراءات إرسال PMS-TC، يجرى نقل حاملات الأرتال إلى وظيفة استقبال PMS-TC بواسطة وظيفتين PMD من خلال تتابع رموز PMD ويجري تشكيل قدرات النقل في وظيفة PMS-TC باستخدام عدد من معلمات التحكم الواردة في 5.7 لتوفير التطبيق الملائم لمعدلات البيانات وخصائصها لكل حاملة أرتال. وتوضع قيم معلمات التحكم خلال التدميث أو إعادة التشكيل في وحدة ATU. وتستعيد وظيفة استقبال PMS-TC في ATU مختلف إشارات الدخل إلى وظيفة الإرسال المقابلة في PMS-TC، وكانت هذه الإشارات قد نقلت عبر وظيفتي PMS-TC وPMD في زوج ATU-C وATU-R.

وتقبل وظيفة استقبال PMS-TC إشارات الدخل من مستوى البيانات ومستوى التحكم. وتقبل وظيفة إرسال PMS-TC باعتبارها عنصر مستوى البيانات، حاملات أرتال الدخل من 1 إلى 4 من وظائف TPS-TC. ويجرى تزامن جميع إشارات دخل مستوى البيانات المرسلة حسب توقيت إرسال PMD المحلي. وتنقل هذه الأنواع من الدخل إلى السطح البيني لوظيفة استقبال PMS-TC على النحو المبين في الشكل 7-1. وتؤخذ حدود الأثمونات في حاملات الأرتال وموقع أهم البتات من السطح البيني للدخل في وظيفة إرسال PMS-TC إلى السطح البيني لنخرج من وظيفة استقبال PMS-TC.



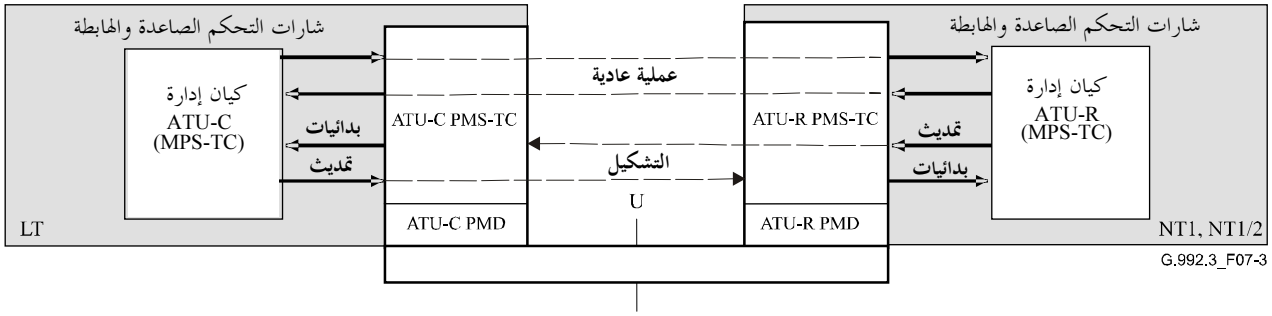
الشكل G.992.3/1-7 – قدرات النقل في PMS-TC داخل مجال المستعمل

وتنقل وظيفتا PMS-TC، باعتبارها عنصراً في مستوى التحكم، إشارات مرجع توقيت الشبكة NTR من ATU-C إلى ATU-R حسبما هو مبين في الشكل 7-2.



الشكل G.992.3/2-7 – قدرات نقل PMS-TC داخل مجال التحكم

ولا توجد أية وظائف نقل نوعية، باعتبارها عنصراً في مجال الإدارة، توفرها وظيفة PMS-TC. غير أن PMS-TC توفر دلائل بدائية إدارة لوظيفة MPS-TC داخل وحدة ATU على النحو المبين في الشكل 7-3.



الشكل G.992.3/3-7 – قدرات نقل PMS-TC داخل مجال الإدارة

2.7 وظائف إضافية

علاوة على وظيفة النقل، توفر وظيفة إرسال PMS-TC في ATU الإجراءات الخاصة بما يلي:

- المخلط؛
- إدراج الإطناب في تصحيح أمامي للأخطاء المعتمد على ريد سولومون؛
- إدراج المجموع التدقيقي لتصحيح الخطأ المعتمد على القدرة؛
- تشذر إرتال البيانات لنشر تأثيرات الانخطاط النبضي على السطح البيني U؛

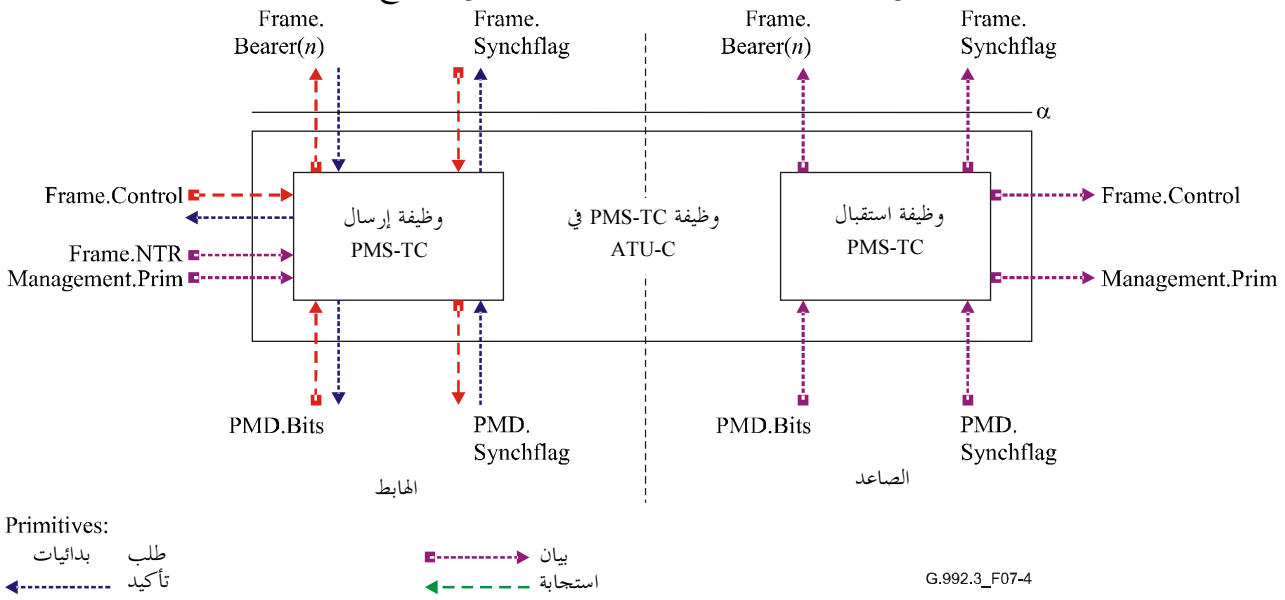
وتتشكل هذه الوظائف بفعل عدد من معلمات التحكم الواردة في 5.7 لتوفير حماية FEC الملائمة للتطبيق والكمون والحماية من الضوضاء النبضية لكل حاملة أرتال. وتوضع قيم معلمات التحكم خلال تدميث أو إعادة تشكيل وحدتي ATU. وتعكس وظيفة استقبال PMS-TC في ATU كل إجراء من الإجراءات المذكورة حتى يمكن استعادة المعلومات المنقولة. وعلاوة على ذلك توفر وظيفة استقبال PMS-TC في ATU العديد من بدائيات الإشراف المرتبطة ببعض هذه الوظائف (مثل خطأ مجموع تدقيق القدرة، وحدث تصحيح أمامي للأخطاء) على النحو المبين في 1.9.7.

3.7 إشارات وبدائيات السطح البيني للفدرة

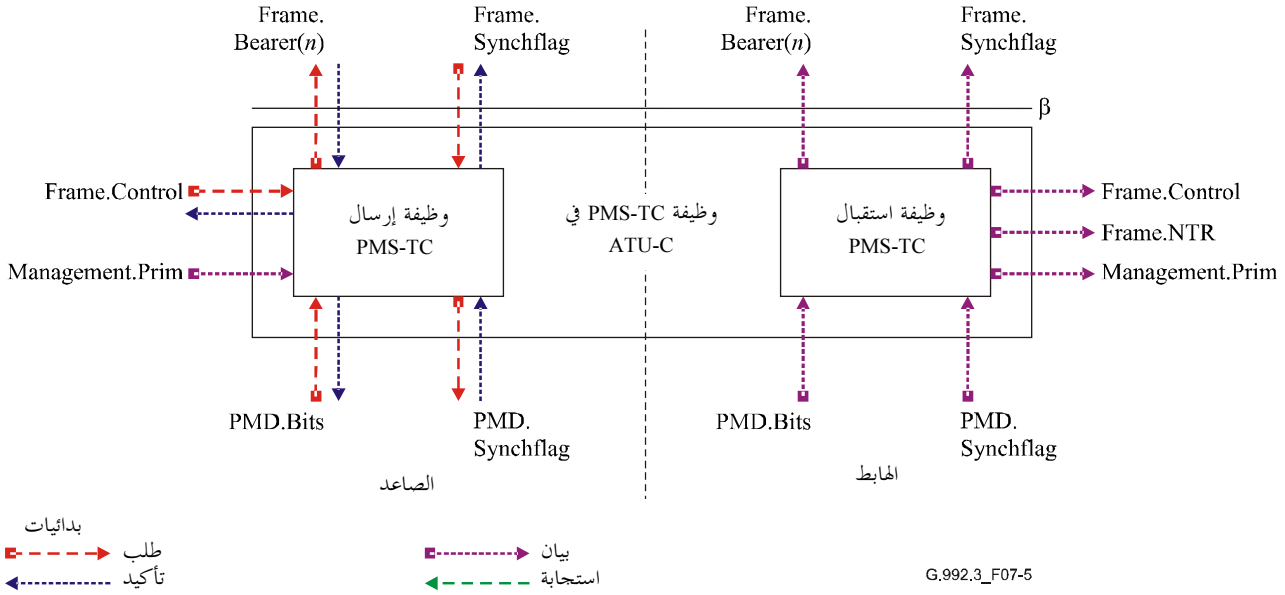
لوظيفة PMS-TC في ATU-C العديد من إشارات السطح البيني على النحو المبين في الشكل 7-4. وتتألف كل إشارة من بدائية أو أكثر كما يتبين من أسهم تحديد الاتجاهات. ويرد نوع البدائية المرتبطة بكل سهم في قائمة البيانات الأساسية في الشكل.

ويقسم المخطط بخط منقط لفصل الوظائف والإشارات، الهابطة عن تلك الصاعدة. وتبين الإشارات الواردة في الطرف الأعلى انتقال البدائيات من أو إلى وظيفة TPS-TC. وتبين الإشارات الواردة في الطرف الأسفل انتقال البدائيات من أو إلى وظيفة PMD. وانتقال الإشارات في الطرف الأيسر والأيمن بدائيات التحكم داخل ATU-C.

ولوظيفة PMS-TC في ATU-R إشارات سطح بيني مماثلة على النحو المبين في الشكل 7-5. وفي هذا الشكل، تنعكس الواسمات الصاعدة والهابطة عن الشكل السابق. كذلك فإن إشارات NTR تنتقل كخرج استقبال PMS-TC في ATU-R.



الشكل G.922.3/4-7 – إشارات وظيفة PMS-TC في وحدة ATU-C



الشكل G.992.3/5-7 – إشارات وظيفة PMS-TC في وحدة ATU-R

وتستخدم الإشارات في الشكلين 7-4 و7-5 لحمل البدائيات فيما بين وظائف هذه التوصية. ولا يقصد من البدائيات سوى خدمة أغراض الوظيفة المحددة بوضوح لضمان التشغيل البيني.

ويرد في الجدول 7-1 وصف للبدائيات المستخدمة بين الوظيفة TPS-TC والوظيفة PMS-TC، وتدعم هذه البدائيات تبادل

بيانات الحاملة وتنظم تدفق البيانات لمعادلة معلمات التحكم PMS-TC. كما أنها تدعم عملية إعادة التشكيل المباشر المنسقة في ATU-C وATU-R.

ويرد في البند 8 وصف للبدائيات المستخدمة بين وظيفتي PMS-TC وPMD.

ويرد وصف للبدائيات الخاصة بنقل رسائل التحكم عن طريق قناة الخدمة المشتركة في الجدول 7-2. ويمكن استخدام هذه البدائيات بواسطة PMD وTPS-TC والوظائف الأخرى في ATU وتدعم هذه البدائيات تبادل رسائل التحكم والبتات وتنظيم ترفق البيانات لمعادلة تشكيل قناة الخدمة PMS-TC.

ويتضمن الجدول 7-3 وصفاً للبدائيات المتنوعة لنقل مرجع توقيت الشبكة بواسطة وظيفة PMS-TC عن طريق قناة الخدمة المشتركة ويتضمن الجدول 7-4 البدائيات المستخدمة لإرسال إشارات دلائل بدائيات لدليل الصيانة إلى كيان الصيانة المحلي.

الجدول 7-1/ G.992.3 – البدائيات بين وظيفة TPS-TC ووظيفة PMS-TC

الإشارة	البدائية	الوصف
Frame.Bearer(*n*)	.request	تستخدم هذه البدائية بواسطة وظيفة إرسال PMS-TC لطلب أثمون أو أكثر من وظيفة إرسال TPS-TC للنقل. ومن خلال التفاعل بين الطلب والتأكيد، يتواءم تدفق البيانات مع تشكيل PMS-TC (والوظائف الأساسية) وتوسم البدائية n = 0 إلى 3 بما يتوافق مع حاملة الأرتال 0# إلى 3#.
	.confirm	تمرير وظيفة إرسال TPS-TC أثمون أو أكثر إلى وظيفة PMS-TC للنقل مع هذه البدائية. ولدى استقبال الأثمونات مع هذه البدائية، تؤدي وظيفة PMS-TC إجراء اختيار رتل البيانات متعدد الإرسال في 1.1.7.7.
	.indicate	تمرر وظيفة استقبال PMS-TC أثمون أو أكثر إلى وظيفة TPS-TC التي كانت قد نقلت مع هذه البدائية.
Frame.Synchflag	.request	تمرر وظيفة إرسال TPS-TC الطلبات إلى وظيفة PMS-TC لدفع هذه الوظيفة إلى إرسال طلب علم تزامن PMD إلى طبقة PMD. وتستخدم هذه البدائية الخاصة بعلم تزامن الرتل لتنسيق مختلف عمليات إعادة تشكيل وظيفتي TPS-TC.
	.confirm	تستخدم هذه البدائية بواسطة وظيفة PMS-TC لتأكيد استقبال بدائية طلب علم تزامن الرتل، ويجري من خلال تفاعل الطلب والتأكيد، إبلاغ وظيفة إرسال TPS-TC باستقبال بدائية تأكيد علم تزامن PMD بواسطة وظيفة PMS-TC. وعلى وجه الخصوص، فإن من المعروف أن أية بدائيات طلب حاملات أرتال لا يكون قد تأكدت لدى استقبال بدائية تأكد علم تزامن الرتل، تكون قد مررت إلى وظيفة إرسال PMD بعد بدائية تأكيد علم تزامن PMD.
	.indicate	تستخدم وظيفة استقبال PMS-TC هذه البدائية لتبين لوظيفة TPS-TC استقبال بدائية تأكيد علم تزامن PMD بواسطة وظيفة PMS-TC. ومن المعروف أن أية دلائل استقبلت بواسطة وظيفة TPS-TC تكون قد مررت من وظيفة استقبال PMD قبيل بدائية تأكيد علم تزامن PMD.

الجدول G.992.3/2-7 – تشوير بدائيات إلى رسائل التحكم في النقل عن طريق وظيفتي PMS-TC

الإشارة	البدائية	الوصف
Frame.Control	.request	تستخدم وظيفة MPS-TC هذه البدائية لتمرير رسالة تحكم كاملة للنقل إلى وظيفة إرسال، تبدأ وظيفة PMS-TC إجراء بروتوكول الإرسال في 1.4.2.8.7.
	.confirm	تستخدم هذه البدائية بواسطة وظيفة إرسال PMS-TC لتأكيد استقبال بدائية طلب تحكم الرتل. ومن خلال التشغيل البيني للطلب والتأكيد، يجري تزامن تدفق البيانات بالمعدل الذي يمكن أن يستوعبه المعدل الشامل لوظيفتي PMS-TC.
	.indicate	تستخدم وظيفة استقبال PMS-TC هذه البدائية لتمرير رسالة أو دلائل تحكم واحدة تكون قد استقبلتها وظيفة MPS-TC.

الجدول G.922.3/3-7 – تشوير بدائيات لنقل معلومات مرجع توقيت الشبكة NTR إلى وظيفتي PMS-TC

الإشارة	البدائية	الوصف
Frame.NTR	.indicate	تستخدم هذه البدائية لنقل المرحلة الجارية من إشارة مرجع توقيت الشبكة إلى وظيفة إرسال PMS-TC. ولدى استقبال هذه البدائية. تنفذ وظيفة إرسال PMS-TC إجراء نقل مرجع توقيت الشبكة في 1.8.7. وتمرر هذه البدائية عند ATU-R بواسطة وظيفة استقبال PMS-TC.

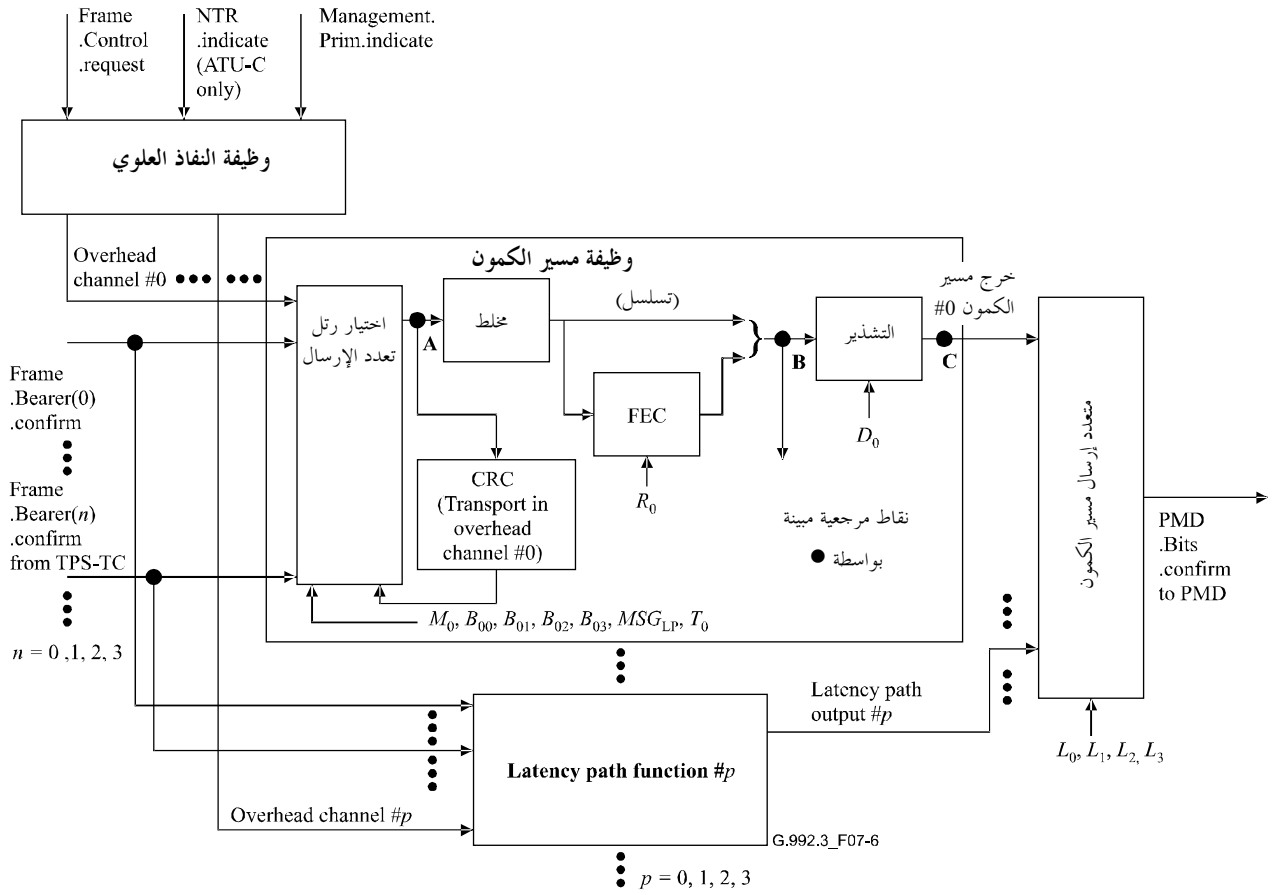
الجدول G.922.3/4-7 – تشوير البدائيات لنقل دلائل الصيانة إلى كيان الصيانة المحلي

الإشارة	البدائية	الوصف
Management.Prim	.indicate	تستخدم هذه البدائية بواسطة مختلف الوظائف المحلية داخل وحدة ATU لتمرير حالات الشذوذ والعيوب والمعلمات ذات الصلة بالإدارة إلى وظيفة إرسال MPS-TC. ولدى استقبال هذه البدائية، تنفذ وظيفة إرسال PMS-TC إجراء بتات المؤشرات في 2.2.8.7. وتستخدم هذه البدائية بواسطة وظيفة استقبال PMS-TC للإشارة إلى عدد من بدائيات الإشراف الشاذة إلى وظيفة MPS-TC

4.7 إشارات مخطط الفدرة والنقاط المرجعية الداخلية

يبين الشكل 7-6 الوظائف في إطار وظيفة إرسال PMS-TC التي تدعم حاملات الأرتال N_{BC} ($1 \leq N_{BC} \leq 4$) وترد حاملات الأرتال هذه (أي حاملة الأرتال (n) التي تؤكد البدائيات من وظيفة إرسال TPS-TC) عند أقصى شمال طرف الشكل 7-6. وهناك في وظيفة إرسال PMS-TC وظائف مسير كمون واحدة إلى أربع تقبل الدخل من صفر واحد أو أكثر من حاملات الأرتال. ويوجد داخل كل وظيفة مسير كمون ثلاث نقاط مرجعية توسم A وB وC. وترد إشارات الخروج من كل وظيفة من وظائف مسير الكمون عند النقطة المرجعية C التي تجمعها وظيفة تعدد إرسال إضافية لتشكيل بتات PMD (أي بدائيات تأكيد بتات PMD إلى وظيفة إرسال PMD) في أقصى يمين طرف الشكل 7-6.

وتبين إشارات دخل التحكم عند الطرف الأعلى من الشكل 7-6. وهذه الإشارات مشفرة في قناة الخدمة المشتركة، وأثمون واحد مرتبط بكل وظيفة من وظائف مسير الكمون. وتجمع هذه الأثمونات التزامنية مع بيانات حاملة الأرتال داخل وظيفة مسير الكمون عند النقطة المرجعية A.



الشكل7-G.992.3/6 – مخطط الفدرة لوظيفة إرسال PMS-TC

ونظراً للوظائف المختلفة المبينة في الشكل 7-6، فإن للبيانات في وظيفة إرسال PMS-TC مجموعة هيكلية مختلفة حيث إنها تنتقل من حاملات أرتال إلى بتات PMD. وتعرف النقاط المرجعية داخل مخطط الفدرة للمساعدة في بيان هذا الهيكل. وترد هذه النقاط المرجعية لأغراض التوضيح فقط. فالنقاط المرجعية التي سيتم بها وصف إجراءات PMS-TC مبينة في الشكل 7-6 ومدرجة في الجدول 7-5. ومن المهم ملاحظة أن جميع حدود الأثمونات ومواقع نقطة مرجعية مدرجة في الجدول 7-5.

الجدول 7-G.992.3/5 – النقاط المرجعية الداخلية لوظيفة PMS-TC

النقطة المرجعية	الوصف
A– إطار بيانات تعدد الإرسال	البيانات المتوافرة في وظيفة مسير كمون بعد إضافة أثمون التزامن.
B– إطار بيانات تصحيح أمامي للأخطاء	البيانات المتوافرة في وظيفة مسير الكمون بعد إندماج خرج أثمونات إطناب تصحيح أمامي للأخطاء (FEC) مع البيانات المخلطة
C– رتل بيانات تصحيح أمامي للأخطاء المنشذرة	البيانات وأثمونات الإطناب التي تم تشذرها وهذه هي إحدى إشارات الخرج من وظيفة مسير كمون.

5.7 معلمات التحكم

تحكم عملية تشكيل وظيفة PMS-TC مجموعة من معلمات التحكم المبينة في الجدول 7-6.

الجدول G.992.3/6-7 – معلمات التحكم

المعلمة	التعريف
MSG_{min}	أدنى معدل لرأسية الرسالة التي ستحتفظ بها وحدة ATU وتحسب MSG_{min} على أساس البتات في الثانية.
MSG_{max}	أقصى معدل للرأسية المعتمدة على الرسائل التي ستحتفظ بها وحدة ATU. وتحسب MSG_{max} بالبتات
N_{BC}	انظر الجدول 6-1. وهذه عبارة عن معلمة تشكيل TPS-TC أعيدت هنا للتوضيح.
N_{LP}	عدد مسيرات الكمون الممكنة لنقل حاملات والرأسية. وتوسم وظائف مسير الكمون على أساس 0# و1# و2# و3#.
MSG_{LP}	واسمة مسير الكمون المستخدم لنقل معلومات الرأسية المعتمدة على الرسائل.
MSG_C	عدد الأثمونات في الجزء المعتمد على الرسائل في هيكل الرأسية.
$B_{p,n}$	العدد الاسمي للأثمونات من حاملة الأرتال *n*# لكل رتل بيانات تعدد الإرسال عبر النقطة المرجعية A في وظيفة مسير الكمون *p*#. وعندما لا توضع T_p على أساس 1 و*n* في أدنى مكان في الرقم الدليلي لحاملات الأرتال المعنية لمسير الكمون *p*#، يتباين عدد الأثمونات من حاملة الأرتال *n*# في وظيفة مسير الكمون *p*# بين $B_{p,n}$ و$B_{p,n}+1$.
M_p	عدد أرتال بيانات تعدد الإرسال لكل إطار بيانات FEC في وظيفة مسير الكمون *p*#.
T_p	نسبة عدد أرتال بيانات تعدد الإرسال إلى عدد أثمونات التزامن في وظيفة مسير الكمون *p*#. ويدرج أثمون التزامن مع كل رتل بيانات لتعدد الإرسال T_p ولا يوضع معاً أساس واحد، وتحمل حاملة أرتال إضافية حيثما لا يدرج أثمون تزامن.
R_p	عدد أثمونات الإطناب RS لكل كلمة شفرة في وظيفة مسير كمون *p*#. وهذا أيضاً هو عدد أثمونات الإطناب لكل رتل بيانات FEC في وظيفة مسير الكمون *p*#.
D_p	عملية التشذير في وظيفة مسير الكمون *p*#.
L_p	عدد البتات من وظيفة مسير الكمون *p*# المدرجة في بدائية تأكيد بتات PMD.

وتحدد معلمتا التحكم الأولتان المدرجتان في الجدول 7-6 عقبات دائمة أمام تشغيل وظيفة PMS-TC التي تطبق أثناء جميع حالات التدميث وإجراءات إعادة التشكيل. وسوف توضح قيم هاتين المعلمتين خلال مرحلة التدميث في التوصية G.994.1 وفقاً للمتطلبات المشتركة لأجهزة وحدة ATU. ويمكن أيضاً تبادل متطلبات معلمتي التحكم هاتين بواسطة وحدة ATU في كل اتجاه خلال مرحلة التدميث في التوصية G.994.1.

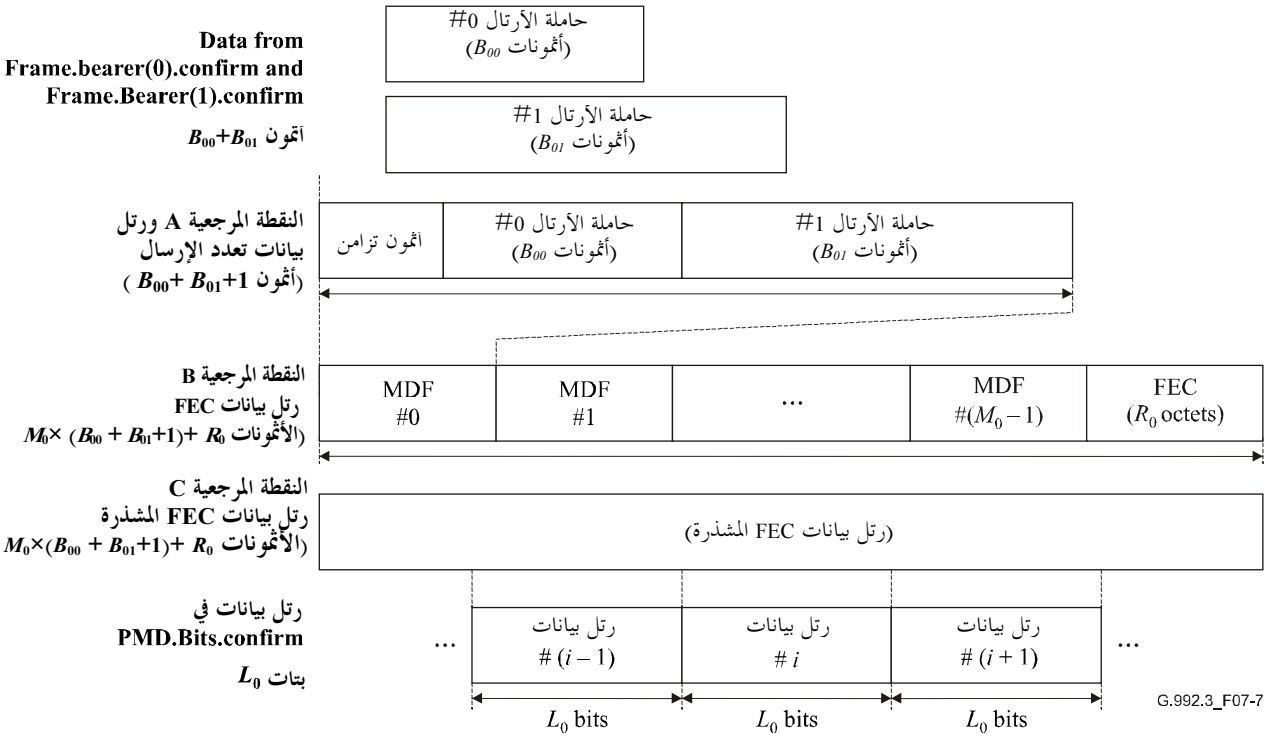
وتحدد معلمات التحكم المتبقية المدرجة في الجدول 7-6 المعلمات النوعية التي تحكم إجراءات PMS-TC الواردة في هذا البند. وسوف توضع قيم هذه المعلمات خلال إجراءات تدميث PMD وفقاً لقدرات كل وحدة ATU ومتطلبات كل طبقة أعلى من ATU على النحو المحدد في إجراءات تدميث TPS-TC. وعلاوة على ذلك، يمكن تعديل بعض معلمات التحكم الواردة في الجدول 7-6 خلال إجراءات إعادة التشكيل المباشر.

ويرد وصف لجميع تشكيلات معلمات التحكم في 2.6.7 وسوف تدعم كل وحدة ATU تشكيلات جميع معايير التحكم الإلزامية الواردة في 3.6.7.

6.7 بنية الرتل

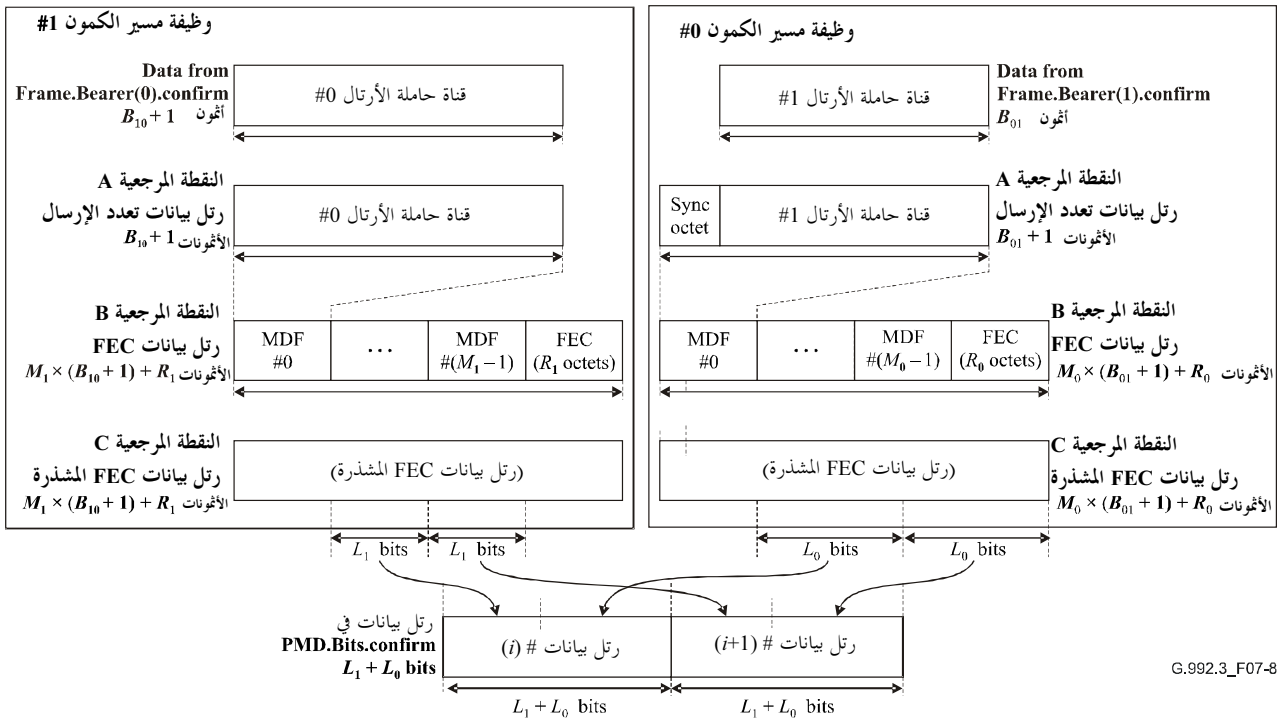
يمكن أن تعين مختلف البيانات المنقولة مجموعات هيكيلية مختلفة أثناء تنقلها من خلال وظيفة إرسال PMS-TC. وأخذت هذه المجموعات معاً تسمى بنية الرتل. ولا يعرف الرتل إلاّ لأغراض التوضيح وقد تتباين المجموعات الفعلية داخل عملية تنفيذ ATU.

ويبين الشكل 7-7 هيكل رتل وحدة ATU بالنسبة لحالة حاملتي الأرتال المنقولين عبر مسير كمون ($N_{BC} = 2, N_{LP} = 1, T_p = 1$). ويبين هذا الشكل هيكل الرتل ومجموعات البيانات عند بداية إجراء PMS-TC عند كل نقطة مرجعية A وB وC من وظيفة مسير الكمون # وعند نهاية إجراء PMS-TC.



الشكل G.992.3/7-7 – رسم توضيحي لبنية الرتل بحاملات مزدوجة ذات كمون واحد و $T_p = 1$

وكتوضيح آخر، يبين الشكل 7-8 هيكل الرتل عندما يتم تشكيل وظيفة PMS-TC لدعم حاملتي الأرتال بمسيري كمون ($N_{BC} = 2$, $N_{LP} = 2$, $B_{00} = 0$, $B_{11} = 0$). وتوضع الرسالة MSG_{LP} على واحد و$T_0 = 1$. ويوضح الشكل 7-8 وظائف PMS-TC فيما يتعلق برتل بيانات تعدد الإرسال الذي لا يتضمن أثمون التزامن للكمون الثاني بافتراض أن T_1 لم توضع على 1 في هذا المثال وأن عداد اختيار رتل بيانات تعدد الإرسال الحالي من النموذج T_p لا يساوي صفراً.



الشكل G.992.3/8-7 – رسم توضيحي لبنية الرتل بكمون مزدوج وحاملات مزدوجة

1.6.7 تعاريف مشتقة

يعرض الجدول 7-7 العديد من تعاريف الرموز المشتقة من معلمات التحكم في PMS-TC والتي تستخدم لوصف خاصيات رتل بيانات ATU. وهذه التعاريف مقدمة للتوضيح فقط.

الجدول G.992.3/7-7 – خاصيات مشتقة لرتل بيانات ATU

الرمز	التعريف والقيمة
K_p	**التعريف**: عدد الأثمونات لكل رتل بيانات تعدد الإرسال في وظيفة مسير الكمون p# $K_p = \sum_{i=0}^{N_{BC}-1} B_{p,i} + 1$
$N_{FEC,p}$	**التعريف**: عدد الأثمونات لكل رتل بيانات تصحيح أمامي للأخطاء (FEC) في وظيفة مسير الكمون p# $N_{FEC,p} = M_p \times K_p + R_p$
S_p	**التعريف**: عدد بدائيات طلب بتات PMD (والعدد المقابل لرموز PMD) التي تمتد عليها رتل بيانات تصحيح أمامي للأخطاء دون مسؤولية عن $S_p = \frac{8 \times N_{FEC,p}}{L_p}$ وقد تمثل قيمة S_p قيمة من رقم غير صحيح.
$net_act_{p,n}$	**التعريف**: نسبة البيانات الصافية في حاملة أرتال n# في وظيفة مسير كمون حيث: $T_p = 1$ $net_act_{p.n} = \frac{B_{p.n} \times M_p}{S_p} \times 32\ \text{kbit/s} = \frac{B_{p.n} \times M_p \times L_p}{K_p \times M_p + R_p} \times 4\ \text{kbit/s}$ وعندما تكون $T_p \neq 1$, للحاملات المرتبطة بالرقم الدليلي الأدنى $net_act_{p.n} = \left(\frac{B_{p.n} \times M_p}{S_p} + \frac{(T_p - 1) \times M_p}{T_p \times S_p} \right) \times 32\ \text{kbit/s}$ $= \frac{(T_p \times (B_{p.n} + 1) - 1) \times M_p \times L_p}{T_p \times (K_p \times M_p + R_p)} \times 4\ \text{kbit/s}$ بالنسبة للحاملات المرتبطة بالقيم التالية في القائمة: $net_act_{p.n} = \frac{B_{p.n} \times M_p}{S_p} \times 32\ \text{kbit/s} = \frac{B_{p.n} \times M_p \times L_p}{K_p \times M_p + R_p} \times 4\ \text{kbit/s}$
$Net_{p.act}$	**التعريف**: نسبة البيانات الصافية لوظيفة مسير الكمون p# حيث $T_p = 1$, $Net_{p.act} = \frac{(K_p - 1) \times M_p}{S_p} \times 32\ \text{kbit/s} = \frac{(K_p - 1) \times M_p \times L_p}{K_p \times M_p + R_p} \times 4\ \text{kbit/s}$ حيث $T_p \neq 1$, $Net_{p.act} = \left(\frac{(K_p - 1) \times M_p}{S_p} + \frac{(T_p - 1) \times M_p}{T_p \times S_p} \right) \times 32\ \text{kbit/s}$ $= \frac{(T_p \times K_p - 1) \times M_p \times L_p}{T_p \times (K_p \times M_p + R_p)} \times 4\ \text{kbit/s}$

الجدول G.992.3/7-7 – خاصيات مشتقة لرتل بيانات ATU

الرمز	التعريف والقيمة
OR_p	**التعريف**: النسبة الشاملة لوظيفة مسير الكمون #p $OR_P = \frac{M_p}{T_p \times S_p} \times 32\ \text{kbit/s} = \frac{M_p \times L_p}{T_p \times \left(K_p \times M_p + R_p\right)} \times 4\ \text{kbit/s}$
$delay_p$	**التعريف**: مهلة PMS-TC لوظيفة مسير الكمون #p مهلة اسمية للنقل الأقصى في اتجاه واحد لوظيفة مسير الكمون #p تعرف كالآتي: $delay_p = \frac{\lceil S_p \times D_p \rceil}{4} ms, (\text{where} \lceil \text{x} \rceil \text{denotes rounding to the higher integer})$
SEQ_p	**التعريف**: طول تتابع أثمون التزامن في وظيفة مسير الكمون #p $SEQ_p = \begin{cases} 2 & \text{if } p \neq MSG_{LP} \text{ and latency path \# } p \text{ is not the lowest latency path } (See\ 7.8.2.1) \\ 6 & \text{if } p \neq MSG_{LP} \text{ and latency path \# } p \text{ is the lowest latency path } (See\ 7.8.2.1) \\ MSG_C + 2 & \text{if } p = MSG_{LP} \text{ and latency path \# } p \text{ is not the lowest latency path } (See\ 7.8.2.1) \\ MSG_C + 6 & \text{if } p = MSG_{LP} \text{ and latency path \# } p \text{ is the lowest latency path } (See\ 7.8.2.1) \end{cases}$
PER_p	**التعريف**: فترة قناة الخدمة في مسير الكمون #p $PER_p = \frac{T_p \times S_p \times SEQ_p}{4 \times M_p} ms$
$PMS\text{-}TC$	**التعريف**: الحماية النبضية من الضوضاء INP_p في عدد من رموز DMT في وظيفة مسير الكمون #p $INP_p = \left(\frac{1}{2}\right) \times (S \times D) \times \left(\frac{R}{N_FEC}\right)$

2.6.7 تشكيلات الأرتال الصالحة

يعرض الجدول 7-8 المدى المسموح به لكل معلمة من معلمات تحكم PMS-TC. وعلاوة على ذلك، تستوفى معلمات التحكم بعض العلاقات فيما بينها لكي تكون مجموعة قيم معلمات التحكم صالحة حسبما هو مبين في الجدول 7-8. وتحسب بعض نطاقات قيم معلمات التحكم الصالحة على أساس NSC التي هي عدد الحاملات الفرعية على النحو المعرف في البند 8.

ويوضع متطلب آخر على قيمة $B_{p,n}$. فسوف تنقل كل حاملة رتل في مسير كمون واحد، وواحد فقط. ويعني ذلك أنه لن يكون هناك في أي تشكيل رتل صالح سوى معلمة تحكم غير صفرية واحدة في كل مجموعة $\{B_{0,n}, B_{1,n}, B_{2,n}, B_{3,n}\}$

الجدول G.992.3/8-7 – تشكيل رتل صحيح

المعلمة	القدرة
MSG_{min}	$4000 \leq MSG_{min} < 64000$
MSG_{max}	$MSG_{max} = 64000$
N_{BC}	$1 \leq N_{BC} \leq 4$
N_{LP}	$1 \leq N_{LP} \leq 4$
MSG_{LP}	$0 \leq MSG_{LP} \leq 3$
MSG_C	القيم الصالحة من MSG_C هي تلك المطلوبة لدعم المعدلات العلوية الدنيا والقصوى MSG_{min} and MSG_{max}.

الجدول G.992.3/8-7 – تشكيل رتل صحيح

المعلمة	القدرة
$B_{p,n}$	$\sum_n B_{p.n} \le 254 \le B_{p.n} \le 254$
M_p	1، 2، 4، 8 أو 16. إذا كانت R_P=0 فإن M_P=1
T_p	$1 \le T_p \le 64$
R_p	0، 2، 4، 6، 8، 10، 12، 14 أو 16
D_p	1، 2، 4، 8، 16، 32، 64. إذا كانت R_P=0 فإن D_P=1
L_p	$1 \le L_p \le 15 \times (NSC-1)$ و $\sum L_p$ ستكون بشكل يتيح $8 \ge \sum L_p \ge 15 \times (NSC-1)$
علاقة S_p وM_p	التشكيلات التي تستوفي العلاقة التالية صحيحة $M_p/2 \le S_p \le 32 \times M_p$:(انظر الملاحظة 1).
معوقات المعدل العلوي	التشكيلات التي تستوفي العلاقة التالية صحيحة $0{,}1$ kbit/s $\le OR_p \le 64$ kbit/s (انظر الملاحظة 2).
معوقات المعلمة	التشكيلات التي تستوفي العلاقة التالية صحيحة: $\frac{1}{2} \le S_p \le 64$ (انظر الملاحظة 3).
فترة القناة العلوية	عند التدميث، التشكيلات التي توفر فترة لكل قناة علوية PER_p بين 15 و20 ms صالحة. بعد إعادة تشكيل مباشرة من النوع 2 (DRR) أو النوع 3 (SRA)، التشكيلات التي توفر لكل قناة علوية PER_p بين 1,875 و160 ms تكون صالحة.

الملاحظة 1: يتوقف هذا الشرط على عدد أرتال بيانات بعدد الأرتال لكل رمز.

الملاحظة 2: يوافق 0,1 kbit/s من المعدل العلوي المتجه إلى أسفل $SEQ_p = 2$ (انظر الجدول 7-14) فترة قناة خدمة تبلغ 160 ms.

الملاحظة 3: هذا الشرط يضع قيوداً على عدد كلمات شفرة FEC لكل رمز.

الملاحظة 4: قد يتسبب وضع MSG_{min} أعلى من 28 kbit/s وقوع أخطاء في التشكيل ويقلل من معدل البيانات الصافية القصوى التي يمكن تحقيقها.

3.6.7 التشكيلات الإلزامية

1.3.6.7 وظيفة مسير الكمون الإلزامي

ستدعم ATU جميع توليفات قيم معلمات تحكم PMS-TC لوظيفة مسير الكمون 0# المعروضة في الجدولين 7-9 و7-10 في الاتجاه الهبوطي والاتجاه الصعودي على التوالي. وسيجري دعم التشكيلة التي تنشأ في قيم أرقام غير صحيحة. وسيجري دعم القيمة الواردة في الجدولين في جميع أجهزة الإرسال والاستقبال.

الجدول G.992.3/9-7 – الدعم المقدم من معلمة التحكم الهابطة الإلزامية لمسير الكمون 0#

المعلمة	القدرة
MSG_{min}	ستحصل جميع القيم الصالحة في MSG_{min} على الدعم داخل مسير الكمون 0#
MSG_{max}	MSG_{max} ستوضع على 64000 داخل مسير الكمون 0#
عدد حاملات الأرتال	N_{BC}

المعلمة	القدرة
B_{00}	جميع القيم الصالحة سوف تدعم إلى أقصى حد ضروري لدعم أعلى معدل هبوطي إلزامي للبيانات لأي TPS-TC مدعمة من وحدة ATU.
MSG_{LP}	0
MSG_C	جميع القيم الصالحة من MSG_C سوف تدعم داخل المسير #0.
M_0	جميع القيم الصالحة من M_0 سوف تدعم.
T_0	جميع القيم الصالحة من T_0 سوف تدعم.
R_0	جميع القيم الصالحة من R_0 سوف تدعم.
D_0	جميع القيم الصالحة من D_0 سوف تدعم.
L_0	جميع القيم الصالحة في L_0 سوف تدعم إلى أقصى حد لازم لدعم أعلى معدل هبوطي إلزامي للبيانات لأي TPS-TC مدعم من ATU.

الجدول G.992.3/10-7 – الدعم المقدم من معلمة التحكم الصاعدة الإلزامية لمسير الكمون #0

المعلمة	القدرة
MSG_{min}	ستحصل جميع القيم الصالحة في MSG_{min} على الدعم داخل مسير الكمون #0.
MSG_{max}	MSG_{max} ستوضع على 64000 داخل مسير الكمون #0.
عدد حاملات الأرتال	N_{BC}
B_{00}	جميع القيم الصالحة سوف تدعم إلى أقصى حد ضروري لدعم أعلى معدل هبوطي إلزامي للبيانات لأي TPS-TC مدعمة من وحدة ATU
MSG_{LP}	0
MSG_C	جميع القيم الصالحة من MSG_C سوف تدعم داخل المسير #0.
M_0	جميع القيم الصالحة من M_0 سوف تدعم.
T_0	جميع القيم الصالحة من T_0 سوف تدعم.
R_0	جميع القيم الصالحة من R_0 سوف تدعم.
D_0	جميع القيم الصالحة D_0 سوف تدعم $Dp \leq 8$.
L_0	جميع القيم الصالحة في L_0 سوف تدعم إلى أقصى حد لازم لدعم أعلى معدل هبوطي إلزامي للبيانات لأي TPS-TC مدعم من ATU.

2.3.6.7 الوظائف الأخرى لمسير الكمون

سوف تدعم وحدة من ATU جميع توليفات القيم الخاصة بمعلمات التحكم PMS-TC لكل مسير كمون اختياري p# يحصل على الدعم على النحو المبين في الجدولين 7-11 و7-12 في الاتجاه الهابط والاتجاه الصاعد على التوالي. وسوف تساند أيضاً التشكيلات الناشئة بقيم إعداد غير صحيحة S_P. وسوف تحصل القيم المبينة في الجدولين على الدعم في أجهزة الإرسال والاستقبال.

الجدول G.992.3/11-7 – الدعم المقدم من معلمة التحكم الهابطة الإلزامية لمسير الكمون #0

المعلمة	القدرة
MSG_{min}	ستحصل جميع القيم الصالحة في MSG_{min} على الدعم داخل مسير الكمون #0.
MSG_{max}	MSG_{max} ستوضع على 64000 داخل مسير الكمون #0.
عدد حاملات الأرتال	N_{BC}

المعلمة	القدرة
B_{p0}	جميع القيم الصالحة في B_{p0} سوف تدعم إلى أقصى حد لازم لدعم أعلى معدل هبوطي إلزامي للبيانات لأي TPS-TC مدعم من ATU.
MSG_{LP}	سيكون أي مسير كمون مساند قادرا على حمل الجزء من الهيكل العلوي المعتمد على الرسائل $p = MSG_{LP}$ سوف تساند.
MSG_C	جميع القيم الصالحة من MSG_C سوف تدعم داخل المسير #0.
M_P	جميع القيم الصالحة من M_p سوف تدعم.
T_p	جميع القيم الصالحة من T_p سوف تدعم.
R_p	$R_{p\,max}$ يعرف أثناء التدميث. وستقدم المساندة لجميع القيم الصالحة R_p حتى $R_{p\,max}$ وشاملة لها.
D_p	$D_{p\,max}$ يعرف أثناء التدميث. وستقدم المساندة لجميع القيم الصالحة D_p حتى $D_{p\,max}$ وشاملة لها.
L_p	جميع القيم الصالحة في L_p سوف تدعم إلى أقصى حد لازم لدعم أعلى معدل هبوطي إلزامي للبيانات لأي TPS-TC مدعم منATU.

الجدول G.922.3/12-7 – المساندة المقدمة من معلمة التحكم الصاعدة الإلزامية لمسير الكمون الاختيارية

المعلمة	القدرة
MSG_{min}	ستحصل جميع القيم الصالحة في MSG_{min} على الدعم داخل مسير الكمون.
MSG_{max}	MSG_{max} ستوضع على 64000 داخل مسير الكمون.
عدد حاملات الأرتال	N_{BC}
B_{p0}	جميع القيم الصالحة في B_{p0} سوف تدعم إلى أقصى حد لازم لدعم أعلى معدل هبوطي إلزامي للبيانات لأي TPS-TC مدعم من ATU.
MSG_{LP}	سيكون أي مسير كمون مساند قادراً على حمل الجزء من الهيكل العلوي المعتمد على الرسائل $p = MSG_{LP}$ سوف تساند.
MSG_C	جميع القيم الصالحة من MSG_C سوف تدعم داخل المسير #0.
M_p	جميع القيم الصالحة من M_p سوف تدعم.
T_p	جميع القيم الصالحة من T_p سوف تدعم.
R_p	$R_{p\,max}$ يعرف أثناء التدميث. وستقدم المساندة لجميع القيم الصالحة D_p حتى $R_{p\,max}$ وشاملة لها.
D_p	$D_{p\,max}$ يعرف أثناء التدميث. وستقدم المساندة لجميع القيم الصالحة D_p حتى $D_{p\,max}$ وشاملة لها.
L_p	جميع القيم الصالحةة في L_p سوف تدعم إلى أقصى حد لازم لدعم أعلى معدل هبوطي إلزامي للبيانات لأي TPS-TC مدعم من ATU.

7.7 إجراءات مجال البيانات

1.7.7 وظيفة مسير الكمون

1.1.7.7 منتقى رتل بيانات تعدد الإرسال

يقوم منتقى رتل بيانات تعدد الإرسال، داخل وظيفة مسير الكمون *p*#، بتعدد إرسال حاملات الأرتال مع قناة الخدمة من أجل وظيفة مسير الكمون *p*#. ويكون خرج منتقى رتل بيانات تعدد الإرسال في بنية رتل بيانات تعدد الإرسال عند النقطة المرجعية A. وتحدد معلمات التحكم M_p وT_p وB_{p0} و... وB_{p3} انتقاء وترتيب الأثمونات من بدائيات تأكيد حاملات الأرتال (n) وأثمون تحقق الإطناب الدوري CRC الوارد في 2.1.7.7 وقناة الخدمة *p*# من وظيفة النفاذ العلوي الوارد في 2.8.7.

ويحتفظ منتقى رتل بيانات تعدد الإرسال بعداد يجري تدميثه إلى صفر لدى استكمال التدميث. وتجري زيادة العداد في كل وقت يتم فيه تشكيل رتل بيانات تعدد الإرسال ويستخدم في الاقتران مع معلمة التحكم T_p بالطريقة التالية. يستخدم أول

أثمون في كل رتل بيانات تعدد اسمي لنقل قناة الخدمة المشتركة في وظيفة PMS-TC. غير أن هذا الأثمون يستخدم أحياناً لحمل البيانات إذا لم تكن قيمة T_p تعادل 1. وإذا لم تكن T_p تعادل 1 وإذا كان نموذج قيمة العداد T_p صفراً، عندئذ يستخدم الأثمون للنقل الصاعد وإلاّ يتم نقل أثمون بيانات إضافي. وتؤخذ البيانات من حاملة الأرتال مع أدنى رقم قياسي يعين لمسير الكمون p#. وفي حالة عدم وجود حاملة أرتال معينة لمسير الكمون p#، يستخدم أثمون بقيمة صفر.

وعندما يستخدم الأثمون للاتجاه الصاعد، يؤخذ الأثمون التالي من بنية الرسائل الصاعدة الواردة في 1.2.8.7. ونظراً لإعادة تدميث العداد بالاقتران مع T_p لدى استكمال التدميث، فإن أول رتل بيانات تعدد الإرسال يولد، يكون لديه دائماً أثمون تزامن يحمل قناة الخدمة.

وتشكل الأثمونات المتبقية في كل رتل بيانات تعدد الإرسال في مسير الكمون p# من خلال أخذ أثمونات B_{p0} من بدائيات تأكيد حاملات الأرتال حتى يمكن الاحتفاظ بتراصف أثموناتها وموقع MSB وترتيبها داخل حاملات الأرتال. ويحتوي كل رتل بيانات تعدد الإرسال على ما مجموعه K_p أثمونات.

ويوفر إجراء منتقى رتل بيانات تعدد الإرسال في وظيفة مسير الكمون p# أرتال بيانات تعدد إرسال M_p وهو ما مجموعه M_p وK_p أثمونات.

2.1.7.7 المجموع التدقيقي للإطناب الدروي

يحسب كل مسير كمون بصورة دورية أثمون CRC و$crc0$ و$crc7$ للتمكين من رصد الأخطاء. ويغطي تدقيق الإطناب الدوري ($T_P \times SEQ_p \times K_p - 1$) أثمونات رسائل ابتداء من الأثمون الأول بعد أثمون التزامن في رتل بيانات تعدد الإرسال وانتهاء بالأثمون الأخير في رتل بيانات تعدد الإرسال الأخير.

وسوف تحسب بتات $crc0$ إلى $crc7$ من ($T_P \times SEQ_p \times K_p - 1$) بتات رسائل 8 عند النقطة المرجعية A باستخدام المعادلة:

$$crc(D) = M(D)D^8 \text{ modulo } G(D)$$

حيث:

$M(D) = m_0 Dk^{-1} + m_1 D^{k-2} + ... + m_{k-2} D + m_{k-1}$، هي متعددة الرسائل،

$k = (T_p \times SEQ_p \times K_p - 1) \times 8$،

$G(D) = D^8 + D^4 + D^3 + D^2 + 1$، هي متعددة الرسائل الموفرة،

$crc(D) = c_0 D^7 + c_1 D^6 + ... + c_6 D + c_7$، هي متعددة الرسائل التدقيقية،

وD مشغل المهلة.

أي أن CRC هي المتبقية عندما يتم تقسيم $M(D)\ D^8$ بواسطة $G(D)$. وسوف يكون كل أثمون دخلاً في معادلة $crc(D)$ للبتات الأقل أهمية أولاً.

وتقدم قيمة CRC المسحوبة إلى منتقى رتل بيانات تبدد الإرسال الذي يرد وصف له في 1.1.7.7 للنقل خلال الأثمون التالي لقناة الخدمة المتيسرة أي الأثمون الأول في التكرار التالي لبنية قناة الخدمة (انظر 1.2.8.7). ويعقب هذا الإجراء ذلك الخاص بالمخلط.

3.1.7.7 التخليط

سوف تخلط مسارات البيانات الاثنينية عند النقطة المرجعية A على النحو المبين في الشكل 7-9 باستخدام المعادلة التالية:

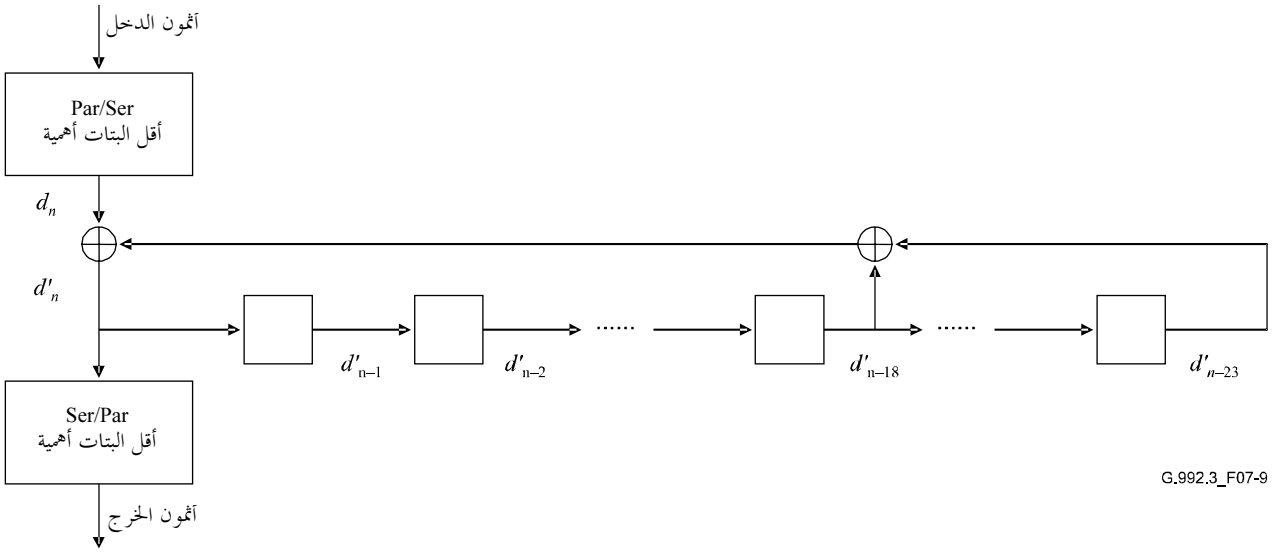
$$d'_n = d_n \oplus d'_{n-18} \oplus d'_{n-23}$$

حيث d_n هي الدخل النوني إلى الخلاط،

وd'_n هي الخرج النوني من الخلاط.

وسوف يصبح كل أثمون دخلاً في معادلة التخليط المتعلقة بأقل البتات أهمية أولاً. وسوف تخلط إجراءات التخليط لوظيفة مسار الكمون p# انساق بيانات تعدد الإرسال M_p أو أثمونات $K_p \times M_p$. ويلي هذا الإجراء إجراء تصحيح أمامي للأخطاء.

ملاحظة: لا يتم تحديد حالة البداية الخاصة بجهاز التخليط ويتعين أن يستخدم تنفيذ المستقبل تصميمات إزالة التخليط ذات التزامن الذاتي.



الشكل7-G.992.3/9 – إجراء التخليط

4.1.7.7 وظيفة التصحيح الأمامي للأخطاء

يدرج إجراء التصحيح الأمامي للأخطاء (FEC) أثمونات ريد سولومون بشأن إطناب FEC لتوفير زيادة شفرية بوصفها وظيفة تشفير خارجي لوظيفة الوسائط المادية التابعة PMD. وسوف يحسب إجراء FEC الخاص بوظيفة مسار الكمون p# أثمونات R_p من $K_p \times M_p$. وترفق الأثمونات في نهاية أثمونات الدخل في بنية نسق بيانات خرج FEC عند النقطة المرجعية B.

وعندما تكون $R_p = 0$ لا ترفق أية أثمونات إطناب، وتكون القيم في نسق بيانات خرج FEC متماثلة مع قيم الدخل. وبالنسبة لجميع قيم R_p الأخرى، يستخدم إجراء التشفير التالي لإنشاء أثمونات R_p.

سوف يأخذ إجراء FEC أنساق بيانات تعدد الإرسال المخلطة M_p والتي تتألف من أثمونات الرسائل $m_0, m_1, \ldots, m_{Mp\times Kp-2}, m_{Mp\times Kp-1}$. وسيحقق هذا الإجراء أثمونات إطناب R_p وهي $c_0, c_1, \ldots, c_{Rp-2}, c_{RP-1}$. وإذا أخذ هذان الاثنان معاً يكونان كلمة تشفير FEC من حجم أثمونات $M_p \times K_p + R_p$. وترفق أثمونات الإطناب R_p بأثمونات الرسائل لتكوين، نسق بيانات خرج FEC عند النقطة المرجعية B.

وفي نهاية تتابع التدميث، تبدأ وظيفة FEC دائماً باستخدام المعادلة:

$$C(D) = M(D)D^{Rp} \text{ modulo } G(D)$$

حيث :

$M(D) = m_0 D^{Mp\times Kp-1} + m_1 D^{Mp\times Kp-2} + \ldots + m_{Mp\times Kp-2} D + m_{Mp\times Kp-1}$ هي رسالة متعددة الحدود،

$C(D) = c_0 D^{Rp-1} + c_1 D^{Rp-2} + \ldots + c_{Rp-2} D + c_{Rp-1}$ هي فحص متعددة الحدود،

$G(D) = \prod \left(D + \alpha^i\right)$ هي المولد متعدد الحدود لشفرة ريد سولومون،

حيث يمتد الرقم الدليلي للمنتج من $i = 0$ إلى $R_p - 1$.

أي أن $C(D)$ هي الحاصل المستمد من قسمة $D^R\ M(D)$ على $G(D)$. ويتم الحساب في حقل جالويس GF(256) حيث α هي العنصر الأولي الذي يستوفي متعدد الحدود الاثنيني الأولي $x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$. ويحدد أثمون البيانات A $(d_7, d_6, \ldots, d_1, d_0)$ مع عنصر حقل جالويس $d_7\alpha^7 + d_6\alpha^6 \ldots + d_1\alpha + d_0$.

وينشيء إجراء FEC في مسار الكمون #p أثمونات $N_{FEC.p}$ في بنية نسق بيانات خرج FEC عند النقطة المرجعية B ويلي هذا الإجراء إجراء التشذير.

5.1.7.7 التشذير

لتوسيع كلمة شفرة ريد سولومون ومن ثم الحد من احتمالية فشل FEC في وجود ضوضاء نبضية، سوف تشذر أنساق بيانات خرج FEC بصورة تلافيفية. وينشيء جهاز التشذير أنساق بيانات خرج FEC المشذرة عند النقطة المرجعية C عند خرج وظيفة مسار الكمون. ويلي هذا الإجراء إجراء تعدد إرسال النسق.

ويعرف التشذير التلافيفي بالقاعدة التالية (باستخدام القيم المعرفة حالياً لمعلمات التحكم في تكوين الأنساق D_p والمعلمة المشتقة $N_{FEC.p}$).

كل أثمون من أثمونات $N_{FEC.p}$ وهي $B_0, B_1, \ldots, B_{NFEC.(p-1)}$ في نسق بيانات خرج FEC يتم تأخيره نتيجة للكمية التي تتباين خطياً مع الرقم الدليلي للأثمونات. وبصورة أدق فإن الأثمون B_i (مع الرقم الدليلي i) يتم تأخيره بواسطة أثمونات $(D_p - 1) \times i$ حيث D_p هي عمق التشذير.

ويرد مثال على $N_{FEC.p} = 5$، $D_p = 2$ في الجدول 7-13 حيث يشير B_i^j إلى أثمون j في نسق بيانات خرج FEC j-th.

الجدول G.992.3/13-7 – مثال على التشذير التلافيفي في $N_{FEC.p} = 5$، $D_p = 2$

دخل التشذير	B_0^j	B_1^j	B_2^j	B_3^j	B_4^j	B_0^{j+1}	B_1^{j+1}	B_2^{j+1}	B_3^{j+1}	B_4^{j+1}
خرج التشذير	B_0^j	B_3^{j-1}	B_1^j	B_4^{j-1}	B_2^j	B_0^{j+1}	B_3^j	B_1^{j+1}	B_4^j	B_2^{j+1}

وبهذه القاعدة المشار إليها أعلاه، تشغل أثمونات الخرج دائماً الشقوق الزمنية المختلفة عندما تكون $N_{FEC.p}$ عدداً فردياً وD_p قدرة 2. وعندما تكون $N_{FEC.p}$ فردية، يضاف أثمون زائف عند بداية كلمة الشفرة عند الدخل إلى التشذير. ويجرى بعد ذلك تشذير كلمة شفرة الطول الفردية بصورة تلافيفية ثم يزال بعد ذلك الأثمون الزائف من خرج التشذير.

وسوف يتولى إجراء التشذير الخاص بوظيفة مسار الكمون #p تشذير نسق بيانات خرج FEC مفرد أو أثمونات $R_p + K_p \times M_p$ ويلي هذا الإجراء إجراء تعدد إرسال النسق.

2.7.7 تعدد إرسال الرتل

يجرى تعدد إرسال إشارات خرج جميع مسارات الكمون معاً لتكوين خرج وظيفة PMS-TC. ويجمع إجراء تعدد إرسال الرتل البتات من كل مسير كمون مشكل بترتيب واسمات هابطة بدءاً من $p = 3$ إلى $p = 0$. وتؤخذ بتات L_p من كل مسير كمون $L_p = 0$ إذا كان مسير الكمون #p لا يحصل على دعم أو إبطال مفعوله. وتؤخذ البتات LSB أولاً. وتعبأ البيانات في بتات PMD تؤكد بدائيتها في ترتيب مسير الكمون p =3 إلى $p = 0$.

8.7 إجراءات مجال التحكم

1.8.7 نقل مرجعية توقيت الشبكة

قد تنقل وحدة الإرسال ATU-C الاستقبال في نهاية المكتب المركزي اختيارياً مراسم توقيت 8 kHz بوصفه NTR لدعم نقل مرجع التوقيت من شبكة نفاذ PSTN الصوتية إلى الأجهزة الموجودة في وحدة الإرسال الاستقبال عند نهاية المطراف البعيد ATU-R. وتقدم واسم توقيت 8 kHz إلى ATU-C كجزء من السطح البيني عند النقطة المرجعية الخامسة. وعلاوة على

ذلك، فإذا تمت مساندة هذه القدرة، يقدم PMD المحلي مؤقت عينة PMD متعدد 2,208 MHz ± 50 جزء من المليون بالإضافة إلى بيان عن وقت بداية كل بنية لرسالة صاعدة (الواردة في 1.2.8.7).

وإذا تم تشكيل نقل NTR خلال التدميث أو إعادة التشكيل ذات الصلة بوظيفة PMS-TC، يولد ATU-C مرجع توقيت محلي 8 kHz (LTR) بقسمة مؤقت عينة PMD على العدد الصحيح الملائم، وتحسب ATU-C التغيير في متخالفة المرحلة فيما بين دخل NTR وLTR من بداية بنية الرسالة الصاعدة السابقة حيث تبين البنية الحالية. ويقاس التخالف المرحلي بالفرق في دورات مؤقت 2,208 MHz في وحدات تقترب من 453 ns. ويشفر التخالف المرحلي في أثمون واحد يبين بالبتات *ntr*7 إلى *ntr*0 مما يمثل عدد صحيح واحد في نطاق -128 إلى +127 في ترميز تكميلي ثان. وعندما يكون *ntr*0 صفراً، سيمثل الرقم قيمة إيجابية لتغيير التخالف المرحلي مما يشير إلى أن LTR أعلى من حيث الوتيرة من NTR.

وقد تختار ATU-C إغلاق ميقاتات وظيفتها PMD للإرسال إلى متعدد تردد NTR. وفي تلك الحالة، تقاس جميع التغييرات المرحلية بين LTR وNTR على أنها صفر. وفي هذه الحالة، تشير ATU-C إلى أن NTR تحظى بمساندة خلال التدميث وتشفر بتات المؤشر *ntr*7 إلى *ntr*0 إلى صفر.

وتنقل البتة *ntr*7 إلى *ntr*0 باستخدام القناة الصاعدة حسبما يرد في 2.2.8.7.

الملاحظة 1: ينبغي أن يكون لـــ NTR تباين تردد أقصى يبلغ ± 32 ppm. ويجب أن يكون لـــ LTR تباين تردد أقصى قدره ± 50 ppm. ولذا ينبغي أن يكون التوهين الأقصى ± 82 ppm. ويبلغ التخالف عن طريق القناة الصاعدة بنفس معدل مؤشرات CRC ويمكن تقابلها في أثمون واحد.

الملاحظة 2: ترسل قيمة تخالف NTR المرحلي مرة واحدة لكل فترة قناة صاعدة (انظر الجدول 7-8). وقد تكون فترة القناة الصاعدة في حالة L2 أطول مما هي في حالة L0 (انظر 2.12.7). ولكي تعمل NTR بصورة ملائمة يتعين أن تحتفظ ATU-C بأقصى فترة قناة صاعدة في حالة L2 مما يتيح لأن تمثل تغييرات تخالف NTR المرحلي خلال تلك الفترة في مدى [–128 إلى +127]. ويتيح التوهين البالغ ± 82 ppm لفترة قناة صاعدة في حالة L2 لأن تصل إلى 700 ms.

الملاحظة 3: قد تكون النسبة القصوى لمعدل الخط بعد إعادة التشكيل المباشر للنمط 2 (DRR) أو 3 (SRA) لتدميث معدل الخط نتيجة لمتطلبات NTR. ولتحديث تردد NTR بصورة كافية، تكون القيمة القصوى المسموح بها لفترة PERp محدودة. وينبغي لوحدة ATU-R أن تراعي هذه المحدودية في طلبات DRR وSRA .

2.8.7 النفاذ إلى القناة الصاعدة

يحمل كل مسار كمون يجري تمكينه بنية قناة صاعدة. ويجرى تشوير بدائيات ورسائل مختلفة على هذه القنوات الصاعدة عن طريق إجراءات النفاذ للقناة الصاعدة التي يرد وصف لها في هذا البند.

1.2.8.7 بنية القناة الصاعدة

يحمل كل مسير كمون يجري تمكينه قناة صاعدة تنقل في أثمونات التزامن. وعموماً يمكن أن تحتوي كل قناة صاعدة جزءاً من CRC، وجزءاً موجهاً نحو البتات وجزءاً موجهاً نحو الرسائل على تتابع متكرر من أثمونات التزامن طول SEQ_p. وسوف يكون للبنية النوعية للقناة الصاعدة لمسار الكمون *p*# واحداً من أربعة أنساق على النحو الوارد في الجدول 7-14 اعتماداً على قيمة المعلمة المشتقة SEQ_p.

وتحسب قيمة SEQ_p على النحو الوارد في الجدول 7-14 وتعتمد على قيمة MSG_{LP} فضلاً عن كمون جميع المسارات. وتعرف قيمة SEQ_p بصورة ضمنية من خلال رسائل PARAMS المتبادلة خلال التدميث ولن يتم تحديثها بطريقة أخرى. ولتحديد قيمة SEQ_p، تخصص بتات المؤشر لمسير الكمون الذي له أقل قيمة للمعلمة المشتقة $delay_p$، وتخصص الصعود المعتمد على الرسائل لمسير الكمون MSG_{LP}#. فإذا كان لأكثر من مسير كمون واحد نفس قيمة $delay_p$، يكون المسير الذى يتسم بأقل معدل للكمون هو الذي له أقل قيمة $delay_p$ وأقل واسمة *p*. وتحدد قيم SEQ_p خلال إجراءات التدميث ولن تتغير خلال عملية إعادة التشكيل المباشر أو تحويلات إدارة القدرة التي لا تتضمن إجراءات تدميث (على الرغم من أن مسير الكمون بأقل مهلة قد يتغير).

ويحتفظ بعداد رتل بنية علوية في كل مسير كمون مع زيادة عداد الرتل بواحد لكل أثمون تزامن يرسل. ويبدأ عداد الرتل الصاعد من الصفر في نهاية إجراء التدميث. وعندما يصل العداد إلى أعلى قيمة SEQ_p وإلى نهاية التتابع، يعاد تدميث العداد، ويبدأ تتابع المعلومات مرة أخرى من تتابع الأثمون صفر. وسوف يستخدم نفس العداد للتحكم في سلوك إجراء CRC

في 2.1.7.7 وسلوك إجراء نقل NTR في 1.8.7. وتعرف قيمة MSG_C خلال التدميث ويظهر في معدل بيانات الصعود المعتمدة على الرسائل فى مدى MSG_{min} إلى MSG_{max} .

وسوف يتضمن أثمون التزامن الأول بعد تتابع التدميث دائماً أثمون CRC في كل مسير كمون. وقيمة أثمون CRC لأثمون التزامن الأول بعد التدميث تتعلق بالتنفيذ وسوف يحمل أثمون CRC في المسار الذي تحسب على أساسه.

الجدول G.992.3/14-7 – بنية القناة الصاعدة بالاعتماد على SEQ_p

رقم الأثمون	المعلومات	طول SEQ_p
الحالة إذا كانت $p \neq MSG_{LP}$ ومسير الكمون p# ليس أدنى مسير كمون وفقا للتعريف الوارد في هذا البند		**2**
0	أثمون CRC	
1	محتجزة للاستخدام بواسطة قطاع تقييس الاتصالات. وسوف يدمث هذا الأثمون على FF_{16} في جميع مسارات الكمون	
الحالة إذا كانت $p \neq MSG_{LP}$ ومسير الكمون p# هو أدنى مسير للكمون		**6**
0	أثمون CRC	
1، 2، 3، 4	الجزء الموجه للبتات في قناة الصعود	
5	محتجزة لاستخدام قطاع تقييس الاتصالات. وسوف يدمث هذا الأثمون على FF_{16} في جميع مسارات الكمون	
الحالة إذا كانت $p = MSG_{LP}$ ومسير الكمون p# هو أدنى مسير للكمون وفقاً للتعريف الوارد في هذا البند		**$MSG_C + 2$**
0	أثمون CRC	
1	محتجزة لاستخدام قطاع تقييس الاتصالات. وسوف يدمث هذا الأثمون على FF_{16} في جميع مسارات الكمون	
2، 3، ... $MSG_C + 1$	الجزء الموجه للرسائل في قناة الصعود	
الحالة إذا كانت $p = MSG_{LP}$ ومسير الكمون p# هو أدنى مسير للكمون وفقاً للتعريف الوارد في هذا البند		**$MSG_C + 6$**
0	أثمون CRC	
1، 2، 3، 4	جزء موجه للبتات في القناة الصاعدة	
5	محتجزة لاستخدام قطاع تقييس الاتصالات. وسوف يدمث هذا الأثمون على FF_{16} في جميع مسارات الكمون	
6، 7، ... $MSG_C + 5$	جزء موجه للرسائل في القناة الصاعدة	

2.2.8.7 بتات المبين

بتات المبين التالية حساسة للوقت بصورة خاصة وسوف تنقل في شكل بتات مبين في الجزء الموجه للبتات في القناة الصاعدة. وسوف تحتجز أربع أثمونات لحمل بتات المبين. وسوف تنقل بتات المبين التالية ذات الصلة بوظائف PMS-TC وPM:

- NTR7 إلى NTR0 الهابطة (ذات الصلة بـــ PMS-TC)؛
- LOS وRDI في كلا الاتجاهين (ذات صلة بـــ PMD)؛
- LPR الصاعدة (ذات صلة بـــ PMD).

وعلاوة على ذلك، فإن كل وظيفة من TPS-TC قد توفر عدداً يصل إلى مبينين يعينان في شكل *TIB*#0 و*TIB*#1. وينتقل هذان المبينان بصورة واضحة بواسطة وظيفة PMS-TC. ويتضمن المرفق K تعريف كل من *TIB*#0 و*TIB*#1.

ويتضمن الجدول 7-15 بنية الجزء الصاعد الموجه للبتات أما البتات PMD وPMS-TC فهي منخفضة النشاط. كما أن *TIB*#0–*n* و*TIB*#1–*n* فهي بتات مبين الوظيفة TPS-TC المنتمية لوظيفة TPS-TC الموسمة *n*#. أما بتات المبين التي لا تستخدم (مثل NTR الصاعدة وLPR الهابطة) فتدمث على 1.

الجدول G.922.3/15-7 – البنية الموجهة نحو البتات في القناة الصاعدة

تتابع الأثمونات	البتة 7 (MSB)	البتة 6	البتة 5	البتة 4	البتة 3	البتة 2	البتة 1	البتة 0 (LSB)
1 (NTR)	NTR7	NTR6	NTR5	NTR4	NTR3	NTR2	NTR1	NTR0
2 (PMD)	LOS	RDI	LPR	1	1	1	1	1
3 (PMS-TC)	1	1	1	1	1	1	1	1
4 (TPS-TC)	*TIB*#0–0	*TIB*#0–1	*TIB*#0–2	*TIB*#0–3	*TIB*#1–0	*TIB*#1–1	*TIB*#1–2	*TIB*#1–3

3.2.8.7 نسق الرسالة الصاعدة

تستخدم بنية نسق معتمد على HDLC على النحو الوارد في الجدول 7-16 لتغليف الرسائل الصاعدة. وتشمل هذه الوظائف التي تحملها هذه الرسائل ما يلي:

أ) رسائل إعادة التشكيل المباشر (المتعلقة بكل من PMS-TC وPMD)؛

ب) رسائل الطلب/الرد (المتعلقة بـــ PMS-TC)؛

ج) رسائل رصد الأداء (المتعلقة بـــ PMS-TC).

وسوف تحمل هذا الجزء الموجه إلى الرسائل في القناة الصاعدة في مسار الكمون على النحو الذي يحدده متغير التحكم MSG_{LP}.

الجدول G.992.3/16-7 – بنية النسق MDLC

الأثمون #	MSB LSB
	علم الافتتاح – $7E_{16}$
1	مجال العنوان
2	مجال التحكم
3	أثمون الرسائل 1
…	….
$P+2$	أثمون الرسائل P
$P+3$	أثمون مرتفع FCS
$P+4$	أثمون منخفض FCS
	علم الإغلاق – $7E_{16}$

ويعرف أقصى طول للرسالة بمقدار 1024 أثمون (P= 1024 كحد أقصى). ويشير طول الرسالة هذا إلى الطول قبل كبسلة HDLC.

4.2.8.7 بروتوكول القناة العلوية

1.4.2.8.7 بروتوكول المرسل

يقبل المرسل الرسائل من وظيفة MPS-TC على النحو الوارد في 1.4.9 مع الأولويات المبينة في الجدول 7-17.

الجدول G.992.3/17-7 – أولويات الرسائل العلوية

قيمة الأولوية	عنوان قيمة المجال (2 LSBs)	قيمة وقت الإمهال ذو الصلة	نوع الأمر
1	00_2	400 دقيقة	رسائل علوية ذات أولوية عالية في الجدول 9-2
2	01_2	800 دقيقة	رسائل علوية ذات أولوية عادية في الجدول 9-3
3	10_2	1 ثانية	رسائل علوية منخفضة الأولوية في الجدول 9-4
الملاحظة 1: يتضمن وقت الإمهال المحدد في الجدول قيمة مهلة التشذير الهابط والصاعد.			
الملاحظة 2: يتحدد ما إذا كانت رسالة الاستجابة تستوفي وقت المهلة من عدمه قبل التحقق من CRC.			

وسوف يشكل المرسل الرسائل باستخدام بنية نسق HDLC المشار إليها في 3.2.8.7 وإدراج أثمونات تتابع التدقيق من الرتل على النحو الوارد في التوصية G.997.1 [4]. وستكون شفافيه الأثمون وشغل وقت الرتل المشترك على النحو الوارد في التوصية G.997.1 [4]. ويمكن تقاسم أعلام الافتتاح والاختتام (أي علم واحد بين رسالتين متتابعتين).

والبتاتان الأقل أهمية في مجال العنوان سوف يدمثان على أساس أولوية الرسالة وفقاً للقيم المشار إليها في الجدول 7-17 وتحتجز قيمة 11_2. أما جميع البتات الأخرى في مجال العنوان فتوضع على 0_2.

وستدمث البتة الثانية الأقل أهمية في مجال الأمر بشفرة طلب (0_2) أو استجابة (1_2). وتدمث البتة الأقل أهمية بالتناوب على 0_2 و1_2 لدى إرسال الرسائل الجديدة. وتوضع جميع البتات الأخرى في مجال الأمر على 0_2.

ولدى إرسال أمر جديد، يتم عكس LSB في مجال التحكم عن رسالة الأمر السابقة بصرف النظر عن فئة الأولوية. ويرسل المرسل رسالة الأمر مرة واحدة وينتظر أولوية رسالة الرد في أي وقت. وعند تلقي رسالة الرد، تحدث فترة إمهال وتكرر رسالة الأمر دون عكس LSB في مجال الأمر. وعلى العكس من ذلك يمكن أن تترك وحدة ATU رسالة الأمر بعد عدد من إعادة الإرسال يتعلق بالتنفيذ. وهناك فترات إمهال متباينة لمختلف رسائل الأولوية وترد في الجدول 7-17. وتستند فترات الإمهال إلى البدء من لحظة إرسال PMS-TC لآخر أثمون من الرسالة المطلوبة في بدائية تأكيد بتات PMD إلى أن تتلقى PMS-TC الفورية أول أثمون لرسالة الرد في بدائية تشير إلى بتات PMD أو بدائية تشير إلى علم التزامن PMD (انظر الشكل 7-5 والشكل 8-4 والجدول 8-1).

ولدى إرسال رسالة رد جديدة، يجري عكس LSB مجال التحكم من رسالة الرد السابقة بصرف النظر عن فئة الأولوية.

وقد يستقبل المرسل رسائل من MPS-TC للإرسال بدرجات مختلفة من الأولوية. وترسل الرسالة ذات الأولوية العليا أولاً. وفي أي وقت، إذا تلقى المرسل رسالة ذات أولوية متقدمة، يقوم المرسل بإرسال الرسالة ذات الأولوية العليا أولاً. ويمكن إبطال أية رسالة ذات أولوية منخفضة يجرى إرسالها من خلال استخدام تتابع إبطال الأثمون الوارد في التوصية G.997.1 [4] أي أثمون انفلات التحكم يليه علم. وفي حالة استكمال إرسال الرسالة المنخفضة الأولوية، تظل فعّالة ولا تتأثر قيمة ميقاتي الإمهال. وإذا أبطل مفعول الرسالة ذات الأولوية المنخفضة، يعيد المرسل إرسال الرسالة مثلما تسمح الخطة منخفضة الأولوية دون عكس LSB في مجال التحكم.

2.4.2.8.7 بروتوكول المستقبل

سيبحث المستقبل على حدود الأثمون عن رسائل تعادل بنية نسق رتل HDLC. وسوف تستبعد أية أرتال غير صالحة على النحو الوارد في التوصية G.997.1 [4]. وسوف تستبعد أية رسالة تتضمن FCS غير صالحة. كما تستبعد أية رسالة بمجال عنوان أو تحكم ليست وفقاً للبند 1.4.2.8.7.

ويمكن استخدام تناوب LSB في مجال التحكم لرصد الرسائل التي يجري تكرارها نتيجة لفترة الإمهال أو يمكن استخدامها لرصد الرسائل التي قد تكون قد استبعدت أو فقدت في السابق نتيجة لخطأ.

وسوف تسلم أية رسالة تستقبل لوظيفة MPS-TC.

3.4.2.8.7 تقطيع رسالة علوية

تقطع الرسالة العلوية إذا كان طول الرسالة P أكبر من الحد الأقصى للأثمونات البالغ 1024. ويمكن بدلاً من ذلك تقطيع رسالة علوية في اتجاه المرسل إذا كان طول الرسالة P أقل من الحد الأقصى للأثمونات البالغ 1024. ولتجنب الإخلال بالبروتوكول، قد يكون من المستحسن خفض مدة رسالة مقطع إلى قيمة تقل كثيراً عن مهلة أعلى رسالة أولوية أي 200 دقيقة.

وفي حالة تقطيع رسالة علوية طولها P إلى المقاطع N، فإن المقطع النوني $(1 \le n \le N)$ يتضمن أثمونات رسالة P_n. ولإتاحة المجال لمبين الرسالة ونوع الرسالة للإدراج في مقطع كل رسالة، تستوفى العلاقة التالية:

$$\sum_{n=1}^{N}(P_n - 2) = P - 2, with \forall n : 2 < P_n < P$$

ويجري تقابل أثمونات الرسالة الأخيرة $(P-2)$ من الرسالة غير المقطعية مع مقاطع رسالة N في نفس الترتيب حيث أنها تتضمن في رسالة غير مقطعة. ويقابل أثمون الرسالة الثالثة في الرسالة غير المقطعة أثمون الرسالة الثالثة في مقطع الرسالة الأولى. ويقابل الأثمون الأخير في الرسالة غير المقطعة أثمون الرسالة P_N في مقطع الرسالة الصوتية. ويرسل كل مقطع رسالة باستخدام كبسلة بنية الرتل HDLC المحددة في 3.2.8.7 مع أثمونات رسالة P_n متضمنة رتل HDLC التي يكبسل مقطع الرسالة النونية. ويمكن أن يتضمن كل مقطع رسالة عدد مختلف من أثمونات الرسائل. والعدد الأقصى لمقاطع الرسالة هو 8 (أي $2 \le N \le 8$). ويبين الشكل 7-10 تعيينات البتات لمجال التحكم.

البتة7	البتة 6	البتة 5	البتة 4	البتة 3	البتة 2	البتة1	البتة 0
مجال العلم (تدمث إلى 10 أو 00)		مقطع مجال الهوية (يرقم 000 إلى 111)			يدمث إلى 0	أمر (0) ردود (1)	تناوب (0/1)

الشكل G.992.3/10-7 – تعيين البتات لمجال التحكم

يسري الآتي على جميع مقاطع الرسائل المكبسلة:

- طول مقطع الرسالة هو طول متغير، وأقصى طول هو 1024 أثمون رسالة لكل مقطع رسالة؛
- يكون مجال العنوان هو نفسه بالنسبة لجميع مقاطع الرسائل (مماثلة لحالة غير التقطيع)؛
- تكون كل بتة من البتات الثلاث الأقل أهمية في مجال التحكم هي ذاتها في جميع مقاطع الرسائل (مماثلة لحالة غير التقطيع)؛
- يتضمن مجال الهوية المقطع في مجال التحكم مقطع الهوية n في الرسالة مع مدى n بين صفر و7 (MSB من مقطع هوية الرسالة مقابل MSB لمجال الهوية المقطع)؛
- يعد مقطع الهوية من $N-1$ إلى صفر حيث n هي العدد الإجمالي للمقاطع في الرسالة؛
- يدمث مجال العلم حتى 10_2 بالنسبة للمقطع الأول والأخير ويدمث حتى 00_2 لجميع المقاطع الأخرى؛
- يكون للرسالة المقطعة مقطعان على الأقل (أي $N \ge 2$)؛
- الأثمون الأول من مقطع الرسالة هو مصمم الرسالة (نفس الشيء بالنسبة لجميع المقاطع المماثلة لحالة عدم التقطيع)؛
- يكون الأثمون الثاني لمقطع الرسالة هو نوع الرسالة (نفس الشيء بالنسبة لجميع المقاطع المماثلة لحالة عدم التقطيع).

ويتضمن الشكل 7-11 مثالاً على تتابع مجالات التحكم في مقاطع رسالة لاحقة.

1	0		N – 1		0	0	1
0	0		N – 2		0	0	1
...							
0	0	0	0	1	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	1

الشكل G.992.3/11-7 – مثال يبين مجال التحكم في رسالة مقطعة بطول *N*

وسوف يرسل إشعاراً باستلام كل مقطع رسالة بواسطة الطرف البعيد برسالة اشعار مقطعية باستثناء المقطع الأخير. ويرسل إشعار استلام مقطع رسالة الأمر الأخير بواسطة الطرف البعيد برسالة رد ملائمة (تماثل حالة عدم التقطيع). و لم يرسل اشعار استلام خاص بمقطع رسالة الرد الأخيرة. ويعرف الجدول 7-17 (أ) رسالة اشعار استلام المقطع. وسوف يسري ما يلي على جميع رسائل إشعار استلام المقطع المكبسل:

- يحتوي رتل HDLC على 5 أثمونات رسالة (P = 5)؛
- تكون البتاتان الأقل أهمية الأخيرتان في مجال العنوان متماثلتين مع البتات المقابلة في مجال العنوان الخاص بمقطع الرسالة المرسل إشعار استلامها. وقدمت جميع البتات الأخرى في مجال العنوان على 0_2؛
- وتبين البتة الأقل أهمية الثانية في مجال التحكم أما رسالة أمر (تطلب استمرار الرد مثل منحة L2) أو رسالة رد (تطلب استمرار الأمر مثل OLR)؛
- تدعم البتة الأقل أهمية في مجال التحكم كل رسالة اشعار استلام مثلما تدعم دائماً الأمر/الرد (انظر 2.4.2.8.7)؛
- تدمث جميع البتات الأخرى في مجال التحكم على 0_2.

الجدول 7-17 أ/G.992.3 – رسالة إشعار مقطعية

عدد أثمونات الرسالة	تعريف أثمونات الرسالة
أثمون 1	معين الرسالة $1111\ 0000_b$ للإشعار بوصول مقطع رسالة عالية الأولوية $1111\ 0001_b$ للإشعار بوصول مقطع رسالة ذي أولوية عادية $1111\ 0010_b$ للإشعار بوصول مقطع رسالة منخفضة الأولوية
أثمون 2	01_{16} نمط رسالة لمقطع رسالة إشعار
أثمون 3	مقطع رسالة هوية إرسال إشعار وصولها (في مدى 1 إلى 7)
أثمون 4	معين رسالة (أول أثمون رسالة لمقطع رسالة أرسل إشعار وصولها)
أثمون 5	نمط رسالة (أثمون الرسالة الثاني لمقطع رسالة أرسل إشعار وصولها)

يرسل إشعار وصول كل مقطع رسالة بواسطة الطرف البعيد قبل إرسال مقطع الرسالة التالية. ولا تقطع رسالة الإشعار بإرسال المقطع.

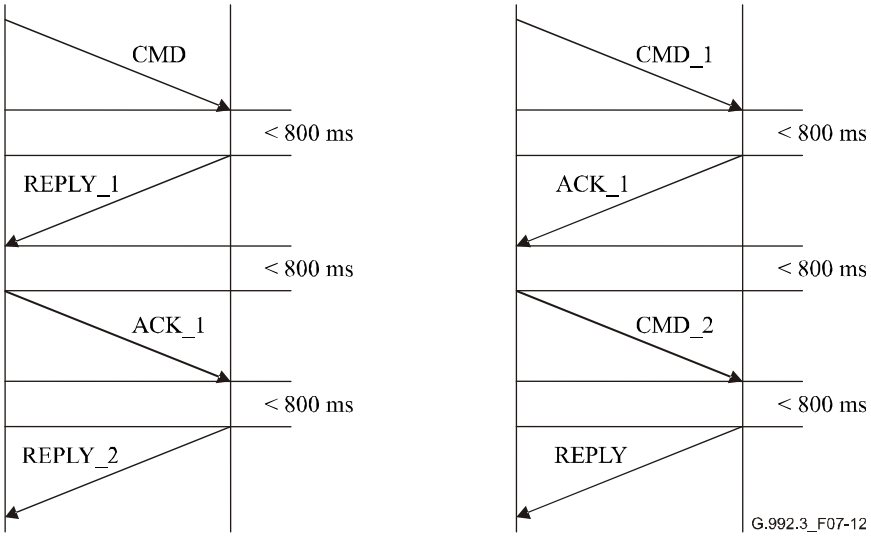
وتعرف فترة الإمهال على النحو التالي:

- بالنسبة للرسالة غير المقطعة، تطبق فترة الإمهال بين الأثمون الأخير لرسالة الأمر المرسلة والأثمون الأول من رسالة الرد المستقبلة؛
- بالنسبة لرسالة الرد المقطعة، تطبق فترة الإمهال بين الأثمون الأخير من رسالة الأمر المرسلة والأثمون الأول لوصول المقطع الأولي من الرسالة؛
- تطبق فترة الإمهال التي تتواءم مع أولوية الأمر بين الأثمون الأخير لمقطع الرسالة المرسلة والأثمون الأول من مقطع رسالة الإشعار بالاستلام المستقبلة؛
- وتطبيق فترة إمهال أخرى تتواءم مع أولوية الأمر بين الأثمون الأخير من مقطع رسالة إشعار الاستلام المرسلة والأثمون الأول من مقطع الرسالة التالية المستقبلة.

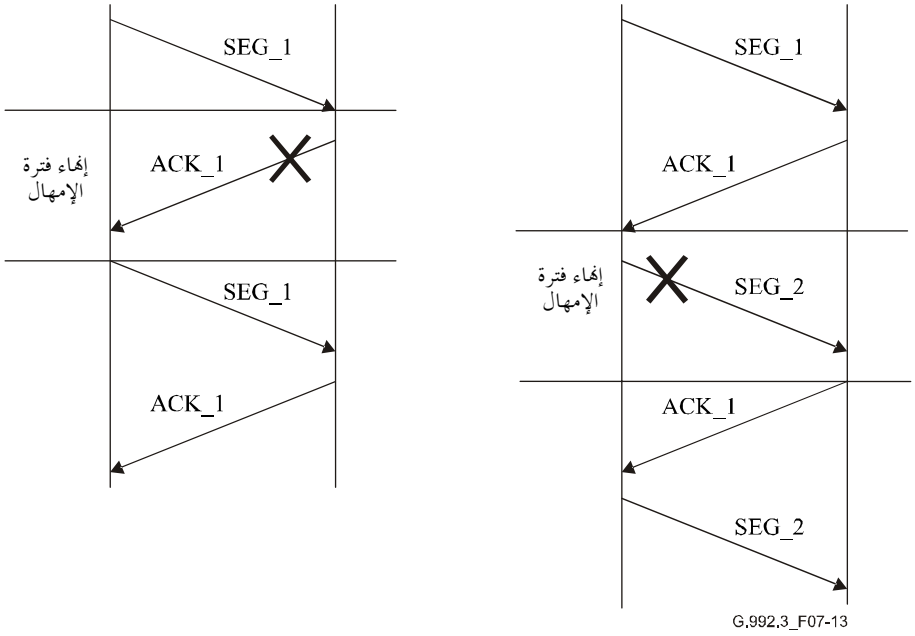
في حالة انتهاء فترة إمهال، قد يكرر المرسل الرسالة الأخيرة. وقد تكون هذه الرسالة المكررة رسالة أمر غير مقطعة، أو مقطع رسالة أمر/رد (باستثناء المقطع الأخير من رسالة الرد) أو رسالة إشعار وصول مقطع. وعلى العكس من ذلك قد تترك ATU الرسالة بعد تنفيذ عدد معين من إعادة الإرسال.

وإذا أبطل مقطع من رسالة مقطعة نتيجة لرسالة أعلى أولوية، لا يعيد المرسل إرسال سوى المقطع الذي أبطل ويواصل إرسال المقاطع المتبقية إن وجدت. ولن تبطل رسالة إشعار وصول مقطع بواسطة رسالة عالية الأولوية.

ويتضمن الشكلان 7-12 و7-13 أمثلة عن تقطيع رسالة علوية وفترات الإمهال السارية عليها.



الشكل G.992.3/12-7 – مثال تقطيع رسالتي أمر ورد من الأولوية 2 إلى مقطعين



الشكل G.992.3/13-7 – مثال على إعادة إرسال

9.7 إجراءات مستوى الإدارة

1.9.7 بدائيات الإشراف

جميع بدائيات وظيفة PMS-TC تتعلق بخط واحد. ولا تعرف سوى أشكال الشذوذ بالنسبة لكل مسير كمون مستقبل.

ويحدد شكلان للشذوذ في الطرف القريب لمسير كمون مستقبل p#:

- تصحيح خطأ أمامي *p*-fec: يحدث شذوذ *p*-fec عندما تبين كلمة شفرة FEC متقبلة لمسير الكمون *p*# أن أخطاء قد صححت. ولا يتأكد هذا الشذوذ إذا تم رصد الأخطاء وكانت غير صالحة للتصحيح.
- الإطناب الدوري يدقق *p*-crc: يحدث شذوذ *p*-crc عندما لا تكون شفرة CRC-8 المستقبلة لمسير الكمون متماثلة مع الشفرة المقابلة المولدة محلياً.

وهناك نوعان من الشذوذ في الطرف البعيد يعرفان لمسير الكمون المستقبل p#.

- تصحيح أمامي للأخطاء في الطرف البعيد *p*-ffec: شذوذ *p*-ffec عبارة عن شذوذ يرصد في الطرف البعيد.
- شذوذ *p*-febe خطأ الفدرة في الطرف البعيد: شذوذ *p*-febe عبارة عن شذوذ *p*-crc يرصد في الطرف البعيد.

وثمة حاجة في G.997.1/3.1.1.2.7 وG.997./3.2.1.2.7، إلى عداد الثانية الواحدة للاستخدام في الإعلان عن ثانية شديدة الخطأ (SES) في الطرف القريب. وتجرى زيادة عداد الثانية الواحدة بواسطة $\Delta CRC\text{sec}_p$ (زيادة عداد شذوذ CRC المقيس للثانية الواحدة) لكل حدوث لشذوذ *p*-crc. وتعرف قيمة $\Delta CRC\text{sec}_p$ A لكل مسير كمون هابط وصاعد بصورة منفصلة كقيمة فعلية في مدى 0,125 إلى 8 مثل:

$$\Delta CRC\,\text{sec}_p = \begin{cases} 1 & \text{if } 15 \le PERp \le 20 \\ \dfrac{PERp}{15} & \text{if } PERp < 15 \\ \dfrac{PERp}{20} & \text{if } PERp > 20 \end{cases}$$

10.7 إجراءات التدميث

1.10.7 طور G.994.1

تصف رسائل CL وCLR قدرات ATU-C وATU-R على التوالي ويمكن أن تعاق بمتطلبات التطبيق ومتطلبات الخدمة واختبارات التنفيذ. ولذا فإن القدرات المبينة في رسائل CL وCLR هي القدرات الممكنة التي قد تكون معادلة أو مجموعة فرعية لمجموعة القدرات المساندة من ATU-C وATU-R على التوالي. وعلى أية حال فإن رسائل MS (وجميع رسائل التدميث التالية) ستكون مسؤولة عن جميع قيود القدرات في رسائل CL وCLR.

1.1.10.7 رسالة قائمة الفدرات في G.994.1

يجري تعريف المعلومات التالية عن وظيفة PMS-TC في التوصية G.994.1 [2] كجزء من رسائل CL وCLR. وقد تطلب هذه المعلومات بصورة اختيارية وتبلغ عن طريق رسائل G.994.1 لدى بدء إحدى الدورات. غير أنه سيجري تبادل المعلومات ولو مرة واحدة على الأقل بين ATU-C وATU-R دون أن يكون ذلك بالضرورة لدى بدء كل دورة. وتشمل هذه المعلومات المتبادلة:

- القدرة على نقل مرجع توقيت الشبكة NTR (في الاتجاه الهبوطي فقط)؛
- معدل البيانات المطلوبة من قناة علوية تستند إلى أقل قدر من الرسائل الهابطة؛
- معدل البيانات المطلوبة من قناة علوية تستند إلى أدنى حد ممكن من الرسائل الصاعدة؛
- أقصى معدل بيانات صافية هابطة يمكن مساندته لكل مسير كمون؛
- أقصى معدل بيانات صافية صاعدة يمكن مساندته لكل مسير كمون؛
- $R_{p\,max}$ على كل مسير كمون اختياري يمكن مساندته؛
- $D_{p\,max}$ على كل مسير كمون اختياري يمكن مساندته.

وعلاوة على ذلك، يمكن الإبلاغ عن القدرات غير المقيسة من خلال رسائل NSF إضافية.

وتمثل هذه المعلومات باستخدام نموذج شجرة G.994.1 للمعلومات مثلما يرد في الجدول 7-18. وتوفر وحدة ATU كلاً من المعلومات الصاعدة والهابطة في الرد على رسالة طلب القدرات.

وتبدأ مسارات الكمون المساندة من صفر وتزيد بمقدار واحد. وتبين قائمة القدرات أن مسارات الكمون المساندة تتألف من {#0} {#0, #1}، {#0, #1, #2} أو {#0, #1, #2, #3} (هناك أربع حالات فقط). وقد يكون عدد مسارات الكمون المساندة مختلفاً بالنسبة للصعود والهبوط.

الجدول G.992.3/18-7 – نسق معلومات قائمة قدرات PMS-TC

بتة Npar (2)	**تعريف بتة Npar (2)**
مرجع توقيت الشبكة NTR	تدمث هذه البتة على واحد إذا كان لوحدة ATU قدرة على نقل إشارة NTR في الاتجاه الهبوطي.
بتة Spar (2)	**تعريف الأثمونات ذات الصلة بالبتة Npar (3)**
معدل البيانات العلوية الهابطة	فدرة معلمة من أثمونين تصف معدل البيانات المعتمد على الحد الأدنى من الرسائل اللازمة لوحدة ATU. والقيمة البالغة 6 بتات غير موقعة هي معدل البيانات مقسوماً بألف بتة لكل ثانية ناقصاً 1 (تغطي المدى 1 أي 64 kbit/s) – انظر الملاحظة.
معدل البيانات العلوية الصاعدة	فدرة معلمة من أثمونين تصف معدل البيانات المعتمد على الحد الأدنى من الرسائل اللازمة لوحدة ATU. والقيمة البالغة 6 بتات غير موقعة هي معدل البيانات مقسوماً بألف بتة لكل ثانية ناقصاً 1 (تغطي المدى 1 أي 64 kbit/s) – انظر الملاحظة.

الجدول G.992.3/18-7 – نسق معلومات قائمة قدرات PMS-TC

مسير الكمون 0# لتقارب الإرسال PMS-TC الهابط المساند (التدميث دائماً على 1)	فدرة معلمة من أثمونين تصف الحد الأقصى للمعدل الهابط الأقصى الصافي المساند في مسير الكمون 0#. والقيمة القصوى الصافية من 12 بتة هي معدل البيانات مقسوماً بأربعة آلاف. ويزيد المعدل الهابط الأقصى الصافي أو يعادل الحد الأقصى لمعدل البيانات الهابطة المطلوب لكل نمط من أنماط TPS-TC الذي تسانده وحدة ATU.
مسير الكمون 0# لتقارب الإرسال PMS-TC الصاعد المساند (يدمث دائماً عند 1)	فدرة معلمة من أثمونين تصف الحد الأقصى للمعدل الصاعد الأقصى الصافي المساند في مسير الكمون 0#. والقيمة القصوى الصافية من 12 بتة غير الموقعة هي معدل البيانات مقسوماً بأربعة آلاف. ويزيد المعدل الصاعد الأقصى الصافي أو يعادل الحد الأقصى لمعدل البيانات الصاعد المطلوب لكل نمط من أنماط TPS-TC الذي تسانده وحدة ATU.
مسير الكمون 1# لتقارب الإرسال PMS-TC الهابط المساند	فدرة معلمة من 4 أثمون تصف الحد الأقصى للمعدل الهابط الأقصى الصافي، $R_{1\,max}$ الهابطة و$D_{1\,max}$ الهابطة المساعدة في مسير الكمون 1#. والقيمة القصوى البالغة 12 بتة غير موقعة هي معدل البيانات مقسومة بأربعة آلاف. $R_{1\,max}$ هي القيمة البالغة 4 بتات غير موقعة وستكون واحدة من قيمة R_p الصحيحة مقسومة باثنين. و$D_{1\,max}$ هي القيمة البالغة 3 بتات غير موقعة هي قاعدة الخوارزمية 2 من إحدى قيم D_p الصحيحة.
مسير الكمون 1# لتقارب الإرسال PMS-TC الصاعد المساند.	فدرة معلمة من 4 أثمون تصف الحد الأقصى للمعدل الصاعد الأقصى الصافي، $R_{1\,max}$ الصاعدة و$D_{1\,max}$ الصاعدة المساعدة في مسير الكمون 1#. والقيمة القصوى البالغة 12 بتة غير موقعة هي معدل البيانات مقسومة بأربعة آلاف. $R_{1\,max}$ هي القيمة البالغة 4 بتات غير موقعة وستكون واحدة من قيمة R_p الصحيحة مقسومة باثنين. و$D_{1\,max}$ هي القيمة البالغة 3 بتات غير موقعة هي قاعدة الخوارزمية 2 من إحدى قيم D_p الصحيحة.
مسير الكمون 2# لتقارب الإرسال PMS-TC الهابط	فدرة معلمة من 4 أثمون تصف الحد الأقصى للمعدل الصاعد الأقصى الصافي، $R_{2\,max}$ الهابطة و$D_{2\,max}$ الهابطة المساعدة في مسير الكمون 2#. والقيمة القصوى البالغة 12 بتة غير موقعة هي معدل البيانات مقسومة بأربعة آلاف. $R_{2\,max}$ هي القيمة البالغة 4 بتات غير موقعة وستكون واحدة من قيمة R_p الصحيحة مقسومة باثنين. و$D_{2\,max}$ هي القيمة البالغة 3 بتات غير موقعة هي قاعدة الخوارزمية 2 من إحدى قيم D_p الصحيحة.
مسير الكمون 2# لتقارب الإرسال PMS-TC الصاعد المساند	فدرة معلمة من 4 أثمون تصف الحد الأقصى للمعدل الصاعد الأقصى الصافي، $R_{2\,max}$ الصاعدة و$D_{2\,max}$ الصاعدة المساعدة في مسير الكمون 2#. والقيمة القصوى البالغة 12 بتة غير موقعة هي معدل البيانات مقسومة بأربعة آلاف. $R_{2\,max}$ هي القيمة البالغة 4 بتات غير موقعة وستكون واحدة من قيمة R_p الصحيحة مقسومة باثنين. و$D_{2\,max}$ هي القيمة البالغة 3 بتات غير موقعة هي قاعدة الخوارزمية 2 من إحدى قيم D_p الصحيحة.
مسير الكمون 3# لتقارب الإرسال PMS-TC الهابط المساند	فدرة معلمة من 4 أثمون تصف الحد الأقصى للمعدل الصاعد الأقصى الصافي، $R_{3\,max}$ الهابطة و$D_{3\,max}$ الهابطة المساعدة في مسير الكمون 3#. والقيمة القصوى البالغة 12 بتة غير موقعة هي معدل البيانات مقسومة بأربعة آلاف. $R_{3\,max}$ هي القيمة البالغة 4 بتات غير موقعة وستكون واحدة من قيمة R_p الصحيحة مقسومة باثنين. و$D_{3\,max}$ هي القيمة البالغة 3 بتات غير موقعة هي قاعدة الخوارزمية 2 من إحدى قيم D_p الصحيحة.
مسير الكمون 3# لتقارب الإرسال PMS-TC الصاعد المساند	فدرة معلمة من 4 أثمون تصف الحد الأقصى للمعدل الصاعد الأقصى الصافي، $R_{3\,max}$ الصاعدة و$D_{3\,max}$ الصاعدة المساعدة في مسير الكمون 3#. والقيمة القصوى البالغة 12 بتة غير موقعة هي معدل البيانات مقسومة بأربعة آلاف. $R_{3\,max}$ هي القيمة البالغة 4 بتات غير موقعة وستكون واحدة من قيمة R_p الصحيحة مقسومة باثنين. و$D_{3\,max}$ هي القيمة البالغة 3 بتات غير موقعة هي قاعدة الخوارزمية 2 من إحدى قيم D_p الصحيحة.
ملاحظة: بتشكيل عملية وضع رتل ADSL2، يكون معدل البيانات العلوية المعتمدة على الرسائل أقل بصورة قاطعة من 64 kbit/s. ومن هنا فإن طور G.994.1 للتدميث لا يطلب القيمة الدنيا البالغة 64 kbit/s.	

1.1.1.10.7 رسائل CRC القصيرة

بالنسبة لأسلوب التشغيل المعرف في هذه التوصية والذي تدمث فيه البتة SPAR(1) على واحد في رسالة CLR، يسمح للوحدة ATU-R بأن تدرج فقط معلومات NPAR(2) ولا تدرج معلومات SPAR(2) وSPAR(3) من رسالة CLR بالنسبة لجميع أساليب التشغيل المعرفة في هذه التوصية التي تدمث فيها بتات SPAR(1) على واحد (أي لا يوجد جزء من SPAR(2) وSPAR(3)).

وللتأكد من تبادل معلومات القدرات اللازمة قبل معاملة رسالة MS، تبعث ATU-R الراسلة لرسالة CLR دون معلومات SPAR(2) وNPAR(3)، برسالة CLR إضافية تتضمن المعلومات الكاملة (TPS-TC، PMS-TC وPMD) NPAR(2)، SPAR(2) وNPAR(3) لجميع أساليب التشغيل في هذه التوصية التي تدمث فيها بتة SPAR(1) على واحد في هذه الرسالة CLR الإضافية.

وعلاوة على ذلك، فإنه لإنقاص مدة طور G.994.1، توضع رسالة CLR الإضافية التي تتضمن بتة SPAR(1) على صفر بالنسبة لجميع أساليب التشغيل المعرفة في هذه التوصية التي تكون خارج تقاطع أساليب التشغيل الممكنة في رسائل CL وCLR التي سبق إرسالها.

2.1.1.10.7 رسائل CL القصيرة

بالنسبة لأساليب التشغيل المعرفة في هذه التوصية والتي تدمث بتة SPAR(1) منها على واحد في رسالة CL، يسمح لوحدة ATU-C أن تدرج فقط معلومات NPAR(2) دون أن تدرج معلومات SPAR(2) وNPAR(3) يتم عندئذ حذف جميع TPS-TC، PMS-TC وPMD) أثمونات SPAR(2) وNPAR(3) من رسالة CL بالنسبة لجميع أساليب التشغيل المعرفة في هذه التوصية والتي وضعت فيها البتة SPAR(1) على واحد (دون SPAR(2) وNPAR(3) جزئية).

ولضمان تبادل معلومات القدرات اللازمة قبيل معاملة رسالة MS، تبعث وحدة ATU-C التي ترسل رسالة CL دون معلومات SPAR(2) وNPAR(3). (في معاملة لاحقة وقبل معاملة رسالة MS) رسالة CL تحتوي على معلومات كاملة TPS-TC، PMS-TC وPMD) NPAR(2)، SPAR(2) وNPAR(3) بالنسبة لجميع أساليب التشغيل في هذه التوصية التي وضعت فيها البتة SPAR(1) على واحد في هذه الرسالة CL الإضافية.

2.1.10.7 رسالة اختيار أسلوب G.994.1

ستعرف معلمات التحكم التالية لوظيفة PMS-TC في التوصية G.994.1 [2] كجزء من رسالة MS. وسوف تختار هذه المعلومات قبل تدميث PMD. وتشمل المعلومات:

- معدل بيانات القناة العلوية المطلوبة المعتمدة على أدنى حد من الرسائل الهابطة؛
- معدل بيانات القناة العلوية المطلوبة المعتمدة على أقصى حد من الرسائل الهابطة؛
- معدل بيانات القناة العلوية المطلوبة المعتمدة على أدنى حد من الرسائل الصاعدة؛
- معدل بيانات القناة العلوية المطلوبة المعتمدة على أقصى حد من الرسائل الصاعدة.

وسوف يوضع معدل البيانات العلوية في رسالة MS على أعلى قيم معدل البيانات العلوية في رسائل CL وCLR.

ويمثل تشكيل PMS-TC هذا باستخدام نموذج شجري في G.994.1 للمعلومات على النحو الوارد في الجدول 7-19 وتوفر وحدة ATU كلاً من شجرتي الصعود والهبوط في رسالة MS.

الجدول G.992.3/19-7 – نسق لمعلومات اختيار أسلوب PMS-TC

بتة Npar(2)	تعريف بتة Npar(2)
NTR	توضع على 1 إذا، وإذا فقط، دمثت هذه البتة على 1 في كل من آخر رسالة CL سابقة وآخر رسالة CLR سابقة. وعندما توضع على 1، تقوم وحدتا ATU بنقل إشارة NTR في الاتجاه الهابط مما يجعل إشارة NTR متاحة على السطح البيني T-R. وعندما توضع على صفر، فإنه يبين أن إشارة NTR غير متوافرة عند السطح البيني T-R.
بتة Spar(2)	**تعريف للأثمونات Npar(3) ذات الصلة**
معدل البيانات العلوية الهابطة	فدرة المعلمة المكونة من أثمون 1 التي تصف معدل البيانات المعتمدة على الحد الأدنى من الرسائل والذي تحتاجه وحدة ATU. والقيمة البالغة 6 بتات غير موقعة هي معدل البيانات مقسماً بألف بتة في الثانية ناقصاً 1 (تغطي المدى من 1 إلى 64 kbit/s).
معدل البيانات العلوية الصاعدة	فدرة المعلمة المكونة من أثمون 1 التي تصف معدل البيانات المعتمدة على الحد الأدنى من الرسائل والذي تحتاجه وحدة ATU. والقيمة البالغة 6 بتات غير موقعة هي معدل البيانات مقسماً بألف بتة في الثانية ناقصاً 1 (تغطي المدى من 1 إلى 64 kbit/s).
مسير الكمون 0# لتقارب الإرسال PMS-TC الصاعد المساند	غير متضمنة، تدمث البتة Spar(2) على صفر.
مسير الكمون 0# لتقارب الإرسال PMS-TC الصاعد المساند	غير متضمنة، تدمث البتة Spar(2) على صفر.
مسير الكمون 1# لتقارب الإرسال PMS-TC الهابط المساند	غير متضمنة، تدمث البتة Spar(2) على صفر.
مسير الكمون 1# لتقارب الإرسال PMS-TC الصاعد المساند	غير متضمنة، تدمث البتة Spar(2) على صفر.
مسير الكمون 2# لتقارب الإرسال PMS-TC الهابط المساند	غير متضمنة، تدمث البتة Spar(2) على صفر.
مسير الكمون 2# لتقارب الإرسال PMS-TC الصاعد المساند	غير متضمنة، تدمث البتة Spar(2) على صفر.
مسير الكمون 3# لتقارب الإرسال PMS-TC الهابط المساند	غير متضمنة، تدمث البتة Spar(2) على صفر.
مسير الكمون 3# لتقارب الإرسال PMS-TC الصاعد المساند	غير متضمنة، تدمث البتة Spar(2) على صفر.

2.10.7 طور تحليل القناة

يتضمن الجدول 7-20 معلمات التحكم لوظيفة PMS-TC المتبادلة في رسالة C-MSG1.

الجدول G.992.3/20-7 – معلمات التحكم لوظيفة PMS-TC المدرجة في C-MSG1

رقم الأثمون [i]	المعلمة	النسق [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	$RATIO_BCds_0$	[0xxx xxxx], bit 6 to 0
1	$RATIO_BCds_1$	[0xxx xxxx], bit 6 to 0
2	$RATIO_BCds_2$	[0xxx xxxx], bit 6 to 0
3	$RATIO_BCds_3$	[0xxx xxxx], bit 6 to 0

$RATIO_BC_n$ هي نسبة معدل البيانات الصافية الزائدة عن كمية معدلات البيانات الصافية الدنيا في جميع القنوات الحاملة، التي ستخصص للقناة الحاملة *n*#. وتمثل النسبة برقم صحيح من 7 بتات في المدى 0 إلى 100.

وتشكل القيم من خلال CO-MIB لكل قناة حمالة صاعدة وهابطة على النحو المعرف في التوصية G.997.1. وتكون قيمة النسب في القنوات الحاملة الصاعدة 100%، وتكون قيمة النسب في القنوات الحمالة الهابطة 100%. وتستخدم النسب الصاعدة محلياً بواسطة وحدة ATU-C لتحديد معدل البيانات الصافية الصاعدة لكل قناة من القنوات الحمالة الصاعدة. وتنقل النسبة الهابطة إلى وحدة ATU-R في رسالة C-MSG1 خلال التدميث وتستخدمها وحدة ATU-R لتحديد معدل البيانات الصافية الهابطة لكل قناة من القنوات الحمالة الهابطة.

3.10.7 طور التبادل

تبلغ القيم المتبقية من معلمات التحكم في وظائف TPS-TC فضلاً عن المعلومات الإضافية عن وظائف TPS-TC من خلال وظيفة استقبال TPS-TC ونقلها إلى وظيفة إرسال TPS-TC خلال إجراء التبادل.

وتشمل المعلومات في C-PARAM:

- مسير الكمون MSG_{LP} لحمل الجزء من القناة العلوية المعتمد على الرسائل الصاعدة.
- تعيين حمالات أرتال صاعدة لمسيرات الكمون الصاعدة.
- عدد أثمونات الرسائل MSG_c المتضمنة في بنية علوية صاعدة.
- $B_{p,n}$ لكل مسير كمون صاعد وحمالة أرتال.
- M_p لكل مسير كمون صاعد.
- R_p لكل مسير كمون صاعد.
- D_p لكل مسير كمون صاعد.
- T_p لكل مسير كمون صاعد.
- L_p المقابلة لكل مسير كمون صاعد.

وتشمل المعلومات في R-PARAM:

- مسير الكمون MSG_{LP} لحمل جزء من قناة علوية موجهة نحو رسالة هابطة.
- تعيين حاملات أرتال هابطة إلى مسيرات كمون هابطة.
- عدد أثمونات الرسائل MSG_c المدرجة في بنية علوية هابطة.
- $B_{p,n}$ لكل مسير كمون هابط وحاملة أرتال.
- M_p لكل مسير كمون هابط.
- R_p لكل مسير كمون هابط.
- D_p لكل مسير كمون هابط.

- T_p لكل مسير كمون هابط.
- L_p المقابلة لكل مسير كمون هابط.

وتمثل هذه المعلومات في C-PARAMS وR-PARAMS كفدرة معلمة على النحو الوارد في الجدول7-21. وترسل المعلومات بالتدميث المبين خلال C-PARAMS وR-PARAMS على النحو الوارد في إجراء تدميث PMD.

الجدول G.992.3/21-7 – نسق معلومات PMS-TC PARAMS

عدد الأثمونات [i]	نسق PMS-TC bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]	الوصف
أثمون 0	[p fff 00bb] البتات 7 إلى 0	تشفر البتة bb قيمة MSG_{LP}. وتبين MSG_{LP} مسير الكمون الذي سترسل فيه المعلومات العلوية المعتمدة على الرسائل. وتتواءم القيم 00، 01، 10 و11 مع مسير الكمون 0#، 1#، 2#، 3# على التوالي. وتشفر البتة fff تدميث شفرة النجاح/الفشل على النحو الذي يعرف في هذا البند. والبته p هي بتة الفحص. وتبين قيمة A 1 أن التدميث الحالي يستخدم في الفحص بالأسلوب الأوتوماتي في حين بينت القيمة A صفر أن التدميث الحالي تدميث عادي.
الأثمون 1	[cccc dddd] البتات 7 إلى 0	وضع البتات cccc على 0000، 0001، 0010، أو 0011 إذا كانت حاملة الرتل 0# ستحمل في مسير الكمون 0#، 1#، 2#، أو 3# على التوالي. وتوضع البتات cccc على 1111 إذا كان $type_0$ صفراً (أي حاملة أرتال مبطلة المفعول انظر الجدول 6-1). وتصف البتات dddd المكان الذي ستحمل إليه حاملة الأرتال 1# باستخدام نفس طريقة التشفير مثل cccc.
الأثمون 2	[eeee ffff] البتات 7 إلى 0	تصف البتات eeee وffff المكان الذي ستحمل اليه حاملتي الأرتال 2# و3# على التوالي باستخدام نفس طريقة تشفير cccc الخاصة بالأثمون 1.
الأثمون 3	[gggg gggg] البتات 7 إلى 0	تشفر البتات gggggggg قيمة MSG_C، وعدد الأثمونات في الجزء من البنية العلوية المعتمد على الرسائل. ويستخدم مسير الكمون MSG_{LP}# لنقل المعلومات العلوية المعتمدة على الرسائل.
الأثمون 4	[hhhh hhhh] البتات 7 إلى 0	تعطي البتات hhhhhhhh عدد الأثمونات من الحاملة 0# لكل رتل بيانات تعدد الإرسال يجرى نقله. وهذه القيمة صفر أو القيمة غير الصفرية من قيمة المجموعة $\{B_{00}، B_{10}، B_{20}، B_{30}\}$.
الأثمون 5	[iiii iiii] البتات 7 إلى 0	تعطي البتات iiiiiiii عدد الأثمونات من الحاملة 1# لكل رتل بيانات تعدد الإرسال يجرى نقله. وهذه القيمة صفر أو القيمة غير الصفرية من قيمة المجموعة $\{B_{01}، B_{11}، B_{21}، B_{31}\}$.
الأثمون 6	[jjjj jjjj] البتات 7 إلى 0	تعطي البتات jjjjjjjj عدد الأثمونات من الحاملة 2# لكل رتل بيانات تعدد الإرسال يجرى نقله. وهذه القيمة صفر أو القيمة غير الصفرية من قيمة المجموعة $\{B_{02}، B_{12}، B_{22}، B_{32}\}$.
الأثمون 7	[kkkk kkkk] البتات 7 إلى 0	تعطي البتات kkkkkkkk عدد الأثمونات من الحاملة 3# لكل رتل بيانات تعدد الإرسال يجرى نقله. وهذه القيمة صفر أو القيمة غير الصفرية من قيمة المجموعة $\{B_{03}، B_{13}، B_{23}، B_{33}\}$.
الأثمون 8	[mmmm mmmm] البتات 7 إلى 0	تعطي البتات mmmmmmmm قيمة M_P لمسير الكمون 0#. وهي حاضرة دائماً وتوضع على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمون 9	[tttt tttt] البتات 7 إلى 0	تعطي البتات tttttttt قيمة T_P لمسير الكمون 0#. وهي حاضرة دائماً وتوضع على صفر إذا لم تستخدم.

الجدول G.992.3/21-7 – نسق معلومات PMS-TC PARAMS

عدد الأثمونات [i]	نسق PMS-TC bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]	الوصف
الأثمون 10	[rrrr 0DDD] البتات 7 إلى 0	تعطي البتات rrrr0DDD قيمة R_P وD_P لمسير الكمون 0#. وتسفر البتات rrrr وDDD على النحو الوارد في الجدول 7-18. وهي حاضرة دائماً وتوضع على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمون 11	[llll llll] البتات 7 إلى 0	تعطي البتات llllllll LSB من القيمة L_P لمسير الكمون 0#. وهي حاضرة دائماً وتوضع على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمون 12	[llll llll] البتات 15 إلى 8	تعطي البتات llllllll MSB من القيمة L_P لمسير الكمون 0#. وهي حاضرة دائماً وتوضع على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمونات 17-13	نفس الأثمونات 8-12	تصف هذه الأثمونات معلمات مسير الكمون 1# بنفس نسق أثمونات 8 وحتى 12. وهي حضارة دائماً وتوضع على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمونات 22-18	نفس الأثمونات 8-12	تصف هذه الأثمونات معلمات مسير الكمون 2# بنفس نسق أثمونات 8 وحتى 12. وهي حضارة دائماً وتوضععلى صفر إذا لم تستخدم.
الأثمونات 27-23	نفس الأثمونات 8-12	تصف هذه الأثمونات معلمات مسير الكمون 3# بنفس نسق أثمونات 8 وحتى 12. وهي حضارة دائماً وتوضع على صفر إذا لم تستخدم.

وتنقل قيمة N_{LP} (أي عدد مسيرات الكمون الممكنة) بصورة ضمنية في أوضاع الأثمونات 0 (البتات bb) و1 (البتات cccc وdddd) و2 (البتات eeee وffff). وسيجري تمكين مسيرات الكمون المزودة بواسمة متضمنة في المجموعة (bb، cccc، dddd، eeee، ffff). وسيجري إبطال مفعول مسيرات الكمون المساندة إلاّ أن واسمتها لا تتضمن هذه المجموعة.

ويبين الأثمون 0 في الجدول 7-21 المعلومات العلوية المعتمدة على الرسائل لمسير معين MSG_{LP}# (مع وجود MSG_{LP} في المدى صفر إلى 3). ويعين الأثمونات 1 و2 في الجدول 7-21 حاملة أرتال n# (n = 0 إلى 3) لمسير الكمون معين p# (مع وجود p في المدى صفر إلى 3) أو حاملة أرتال معطلة. وتعين المعلومات العلوية المعتمدة على الرسائل وحاملات الأرتال الممكنة لمسير كمون تسانده كل من وحدات ATU (كما هو مبين في CL وCLR انظر الجدول 7-19). وفي حالة مساندة وحدة ATU لمسير الكمون معين p#، فإنها تساند المعلومات العلوية المعتمدة على الرسائل و/أو أي عدد من حاملات الأرتال الممكنة (0 إلى N_{BC}) لمسير الكمون المذكور. ومن الممكن تعين حاملة أرتال n# لكل رتل بيانات تعدد الإرسال (على النحو المبين في الأثمونات 4 و5 و6 أو 7 في الجدول 7-21) الموضوع على صفر (أي $B_{p,n}$ = 0)

ولا يمكن أن يشكل، عند التدميث، مسير كمون p# بطول تتابع علوي SEQ_p = 6 (أي مسير واحد لا تحميل CRC وجزءاً من التتابع العلوي الموجه نحو البتات) دون أن يحمل أيضاً ولو حاملة أرتال واحدة في مسير الكمون p.

والطريقة التي يستخدمها المستقبل لاختيار هذه القيم تعتمد على التنفيذ. غير أنه في حدود معدل البيانات الخام ومكسب التشفير الذي توفره PMD المحلية، سوف تحقق القيم المختارة جميع المعوقات المبلغة من المرسل قبل طور التبادل بما في ذلك:

- معدل البيانات العلوية (المعتمدة على الرسائل) ≤ معدل البيانات العلوية الدنيا؛
- معدل البيانات الصافية ≤ معدل البيانات الصافية الدنيا لجميع القنوات الحمالة؛
- الحماية من الضوضاء النبضية ≤ الحماية الدنيا من الضوضاء النبضية لجميع القنوات الحمالة؛
- المهلة ≤ المهلة القصوى لجميع القنوات الحمالة.

وفي إطار هذه المعوقات، يختار المستقبل القيم حتى تشتمل في الأولويات المذكورة:

1) تعظيم معدل البيانات الصافية لجميع القنوات الحاملة لكل تخصيص لمعدل البيانات الصافية زيادة على كمية معدلات البيانات الصافية الدنيا على جميع القنوات الحاملة. (انظر 2.10.7).

2) التقليل إلى أدنى حد ممكن من هامش الزيادة فيما يتعلق بهامش الضوضاء الأقصى MAXSNRM من خلال تدريج الكسب (انظر 4.6.8). ويمكن استخدام معلمات التحكم الأخرى لتحقيق ذلك (مثل PCB انظر 3.13.8).

وإذا لم يتمكن المستقبل، في إطار هذه المعوقات، من أن يختار مجموعة من معلمات التشكيل، يبين فشل التدميث في معلومات PARAMS، PMS-TC (عدد صحيح من 3 بتات انظر الجدول 7-21)، مع وضع البتات الأخرى في هذه المعلومات على صفر. وإذا دمثت إحدى وحدات ATU شفرة نجاح/فشل غير صفرية، يدخل المرسل في حالة SILENT (انظر المرفق D) بدلاً من حالة SHOWTIME لدى استكمال إجراءات التدميث. وأسباب الفشل الصحيحة هي القيم 1 لأسباب الفشل (خطأ في التشكيل) و2 (التشكيل غير ممكن بصورة مباشرة) على النحو المعرف في التوصية G.997.1 وإذا تمكن المستقبل، في إطار هذه المعوقات، أن يختار مجموعة من معلمات التشكيل، تستخدم عندئذ القيمة صفر لبيان نجاح التدميث. وإذا وضعت شفرة النجاح/الفشل الصفرية من جانب وحدتي ATU ولم توضع بتة فحص بواسطة هاتين الوحدتين، يدخل المرسل حالة SHOWTIME لدى استكمال إجراءات التدميث.

وتحتجز القيم من 3 إلى 7.

وإذا حدث خلال التدميث المستخدم للفحص أثناء إجراء الأسلوب الأوتوماتي، تقرر وحدة ATU عدم الذهاب إلى حالة SHOWTIME ثم تدمث عندئذ بتة الفحص p في معلومات PMS–TC PARAMS. وتتحكم قيمة بتات fff على النحو المبين أعلاه فيما إذا كانت البتات الأخرى في معلومات PMS–TC PARAMS قد استكملت. فإذا كانت بتة الفحص قد وضعت بواسطة إحدى وحدتي ATU، يدخل المرسل في حالة SILENT (انظر المرفق D). بدلاً من حالة SHOWTIME لدى استكمال إجراءات التدميث.

وتعتبر عمليات التدميث ببتة الفحص المدمثة على 1 جزءاً من التشغيل العادي ولا تعتبر فشل تدميث الخط (على النحو المعرف فيG.997.1/3.1.1.7) ولذا لا تبلغ في هذه الحالة شفرات نجاح/فشل التدميث، خلال الفحص إلى وظيفة (LINIT) في G.997.1 ومعلمات رصد أداء تدميث الخط في G.997.1، العد الكامل للتدميث (على النحو الوارد في G.997.1/1.3.1.2.7) وفشل التدميث الكامل (على النحو المعرف في G.997.1/2.3.1.2.7).

11.7 إعادة التشكيل المباشر

تساند إجراءات إعادة التشكيل المباشر لوظيفة PMS-TC:

- الشفافية إلى طبقات أعلى من خلال توفير وسائل للتغيير لا تدرج أخطاء نقل أو انقطاع في الخدمة؛
- تغيير المعلمات للتواءم مع ظروف الخط التي تتباين ببطء؛
- تغيير المعلمات لتحقيق التغيير الدينامي لمعدل البيانات (بما في ذلك معدل البيانات الصفري).

1.11.7 معلمات التحكم لإعادة التشكيل

تتحقق عملية إعادة التشكيل من خلال تغيير منسق في قيمة معلمة أو أكثر من معلمات التحكم المعرفة في 5.7. ويمكن تغيير معلمات التحكم المبينة في الجدول 7-22. من خلال عملية إعادة تشكيل مباشرة ضمن الحدود المبينة.

الجدول G.992.3/22-7 – معلمات التحكم القابلة لإعادة التشكيل في وظيفة PMS-TC

$B_{p,n}$	إذا كانت حاملة الأرتال *n#* معينة لمسير كمون *p#*، يمكن زيادة أو خفض عدد الأثمونات من حاملة الأرتال *n#* في مسير الكمون *p#* بحسب كل رتل بيانات تعدد الإرسال فيما بين الحد الأدنى الصفري والحد الأقصى المقابل لمعدل البيانات الدنيا لمسير الكمون على النحو المعرف خلال تبادل القدرات في G.994.1. كما يمكن تعيين حاملة الأرتال لمسير كمون واحد. ولا يتغير التعيين من خلال إعادة التشكيل. ولا يمكن تغيير قيمة $B_{p,n}$ في إطار الظروف المعرفة في 1.1.11.7.
L_p	إذا استخدم مسير الكمون *p#*، يمكن زيادة أو خفض عدد البتات من مسير الكمون *p#* المدرج في طلب بتات PMD فيما بين واحد وأقصى عدد من البتات لكل رمز PMD.

1.1.11.7 التغييرات في مسير كمون قائم

لا تحدث عملية إعادة تشكيل قيمة $B_{p,n}$ ضمن مسير الكمون القائم إلاّ على الحدود بين أرتال بيانات FEC المشذرة. وتستخدم وظيفة الإرسال في PMS-TC القيم الجديدة لمعلمات التحكم لتوليد أرتال بيانات FEC مشذرة تتبع تشوير بدائيات تأكيد علم التزامن PMD من وظيفة PMD إلى وظيفة PMS-TC على النحو الوارد في 2.16.8. ومن الجدير بالملاحظة أن بدائيات بتات PMD التي تتبع بصورة مباشرة بدائيات تأكيد علم التزامن PMD سوف تتضمن بتات مرتبطة بالتشكيل القديم إلى أن توضع حدود لرتل بيانات FEC مشذرة. وتستخدم إجراءات وظيفة الاستقبال في PMS-TC قيم معلمة التحكم الجديدة المعالجة رتل بيانات FEC المشذر الذي يتبع تشوير علم تزامن PMD لبيان البدائيات من وظيفة PMD إلى وظيفة PMS-TC على النحو المبين في الخطة 9 من الشكل 10-1.

ولا يستخدم هذا الإجراء إلا إذا عدلت قيمة $B_{p,n}$. ويقتضى هذا الإجراء على الاستخدام في مسارات الكمون مع $R_p = 0$، $S_p = 1$ و $D_p = 1$ مع تراصف حدود رتل بيانات FEC الشذر وحدود رتل بيانات تعدد الإرسال وحدود رمز PMD.

2.1.11.7 التغييرات في تعدد إرسال الرتل

تحدث عملية إعادة تشكيل متعدد إرسال الرتل عند بداية رمز PMD التالي الذي يعقب نقل علم التزامن من وظيفة PMD إلى وظيفة PMS-TC على النحو الوارد في 2.16.8. وتحدث عملية إعادة تشكيل وظائف PMS-TC عند بداية رمز PMD التالي الذي يعقب نقل علم التزامن من وظيفة PMD إلى وظيفة PMS-TC على النحو الوارد في 2.16.8. وتستخدم وظيفة الإرسال في PMS-TC قيم معلمات التحكم الجديدة في إجراءها لتوليد بدائيات تأكيد بتات PMD التي تعقب تشوير بدائيات علم التزامن PMD من وظيفة PMD إلى وظيفة PMS-TC على النحو المبين في الخطوة 8 في الشكل 10-1. وتستخدم إجراءات وظيفة الاستقبال في PMS-TC قيم معلمات التحكم الجديدة لتجهيز بتات PMD. وتبين بدائيات الدلالة التي تعقب تشوير علم تزامن PMD البدائيات من وظيفة PMD إلى وظيفة PMS-TC على النحو المبين في الخطوة 9 من الشكل 10-1.

وتتطلب عملية إعادة تشكيل وظائف PMS-TC التي تسفر عن تغيير في عدد البتات المشورة في بدائيات تأكيد بتات PMD إعادة تشكيل وظيفة PMD بالاقتران معها.

وسوف يستخدم هذا الإجراء إذا كانت L_p قد عدلت دون إدخال تعديلات على $B_{p,n}$.

12.7 أسلوب إدارة القدرة

الغرض من الإجراءات المعرفة لوظيفة PMS-TC هو الاستخدام أثناء وجود وصلة ATU في حالتي إدارة القدرة L0 وL2.

1.12.7 عملية حالة وصلة L0

تعمل وظيفة PMS-TC وفقاً لجميع مستويات البيانات ومستويات التحكم وإجراءات مستويات الإدارة المعرفة في 7.7 و8.7 و9.7 في حين تكون الوصلة في حالة إدارة القدرة L0.

وتسري جميع تعاريف معلمات التحكم الواردة في 5.7 و6.7.

وسوف تلي إجراءات إعادة التشكيل المباشر لوظيفة PMS-TC الواردة في 11.7 خلال حالة الوصلة L0 لدى استكمال البروتوكول الوارد في 1.1.4.9 بنجاح.

1.1.12.7 الانتقال إلى عملية حالة الوصلة L2

تساند إجراءات انتقال L0 إلى L2 في وظيفة PMS-TC تغيير بعض معلمات التحكم لخفض عدد البتات المحولة بحسب بدائية PMD في الاتجاه الهابط. ويتحقق ذلك التغيير من خلال تغيير معلمة التحكم الهابطة المبينة في الجدول 7-8. والغرض من التحويل هو إتاحة التغييرات في معلمات التحكم الهابطة دون أخطاء (أي دون وصلات).

الجدول G.992.3/23-7 – معلمات التحكم في إدارة القدرة في وظيفة PMS-TC

المعلمة	التعريف
L_p	عدد البتات من مسير الكمون p# سوف ينخفض من L_p في حالة الوصلة L0 في المدى $1 \le L_p \le 1024$ وستكون $\sum L_p$ بهذا الشكل $8 \le \sum L_p \le 1024$.

ويحدث الدخول إلى حال وصلة L2 بتغيير منسق في معلمات L_p الهابطة لخفض عدد البتات لكل بدائية PMD. وسوف يسبق التغيير البروتوكول الوارد في 3.3.5.9. وبعد استكمال البروتوكول بنجاح، يحدث التغيير المتسق في معلمات L_p على النحو المحدد في 2.1.11.7.

وتخزن وحدتا ATU حالة الوصلة L0 في معلمات التحكم L_p في PMS-TC لدى التحويل من حالة الوصلة L0 إلى حالة L2.

2.1.12.7 الانتقال إلى عملية حالة الوصلة L3

الغرض من الإغلاق المنظم لوحدة ATU هو تهيئة الانتقال من حالة الوصلة L0 إلى الحالة L3. وينبغي أن يكون الانتقال على النحو الوارد في 1.3.5.9 بالنسبة لإجراء الإغلاق المنظم أو 2.3.5.9 لإجراء الإغلاق العشوائي. ولا يقدم أي إجراء معين لإغلاق PMS-TC.

2.12.7 عملية حالة الوصلة L2

ستعمل وظيفة PMS-TC وفقاً لجميع مستويات البيانات ومستويات التحكم وإجراءات مستويات الإدارة المعرفة في 7.7 و8.7 و9.7 في حين تكون الوصلة في حالة إدارة الطاقة L2.

وتسري جميع تعاريف معلمات التحكم الواردة في 5.7 وخلال الحالة L2، يمكن خفض عدد البتات المرسلة لكل بدائية PMD خفضاً كبيراً فيما يتعلق بذلك أثناء التشغيل في حالة الوصلة L0. ولذا فإن المعوقات المبينة في الجدول 7-8 والموجودة على المعدل العلوي MSG_{min} والمهلة وفترة القناة العلوية لا تسري أثناء وجود الوصلة في الحالة L2.

وستعطل عملية إعادة التشكيل المباشر لوظيفة PMS-TC خلال حالة الوصلة L2. ولا ترسل الرسائل الواردة في 1.1.4.9 سواء بواسطة ATU-C أو ATU-R.

ولن يؤثر إجراء خفض القدرة المخفضة في عملية وظيفة PMS-TC.

1.2.12.7 الانتقال إلى عملية حالة الوصلة L0

تساند إجراءات تحويل L2 إلى L0 في وظيفة PMS-TC استعادة معلمات التحكم من حالة L0 السابقة لدى إعادة الدخول إلى حالة الوصلة L0 والغرض من التحويل هو إتاحة التغييرات في معلمات التحكم الهابطة دون أخطاء (أي دون فواصل).

ويحدث الدخول إلى الوصلة L0 من خلال تغيير منسق في معلمات L_p الهابطة لاستعادة عدد البتات لكل بدائية PMD إلى تلك المستخدمة في حالة L0 السابقة. وسوف يسبق التغيير البروتوكول الوارد إما في 4.3.5.9 أو 5.3.5.9. وعقب استكمال البروتوكول بنجاح، يحدث التغيير المنسق في معلمات L_p على النحو المحدد في 2.1.11.7.

2.2.12.7 الانتقال إلى عملية حالة الوصلة L3

إذا كانت وحدتا ATU تعملان في حالة الوصلة L2، فإن الغرض منها هو التحويل إلى حالة الوصلة L0 والاستفادة من إجراء الإغلاق المنظم. غير أنه في حالة الفقد المفاجيء للقدرة، قد تتحول الوصلة من حالة الوصلة L2 إلى الحالة L3 مباشرة. وينبغي أن يكون التحويل على النحو الوارد في 2.3.5.9. ولم تقدم أية إجراءات محددة لإغلاق PMS-TC.

3.12.7 عملية حالة الوصلة L3

لا توجد في حالة الوصلة L3 أية إجراءات محددة لوظيفة PMS-TC.

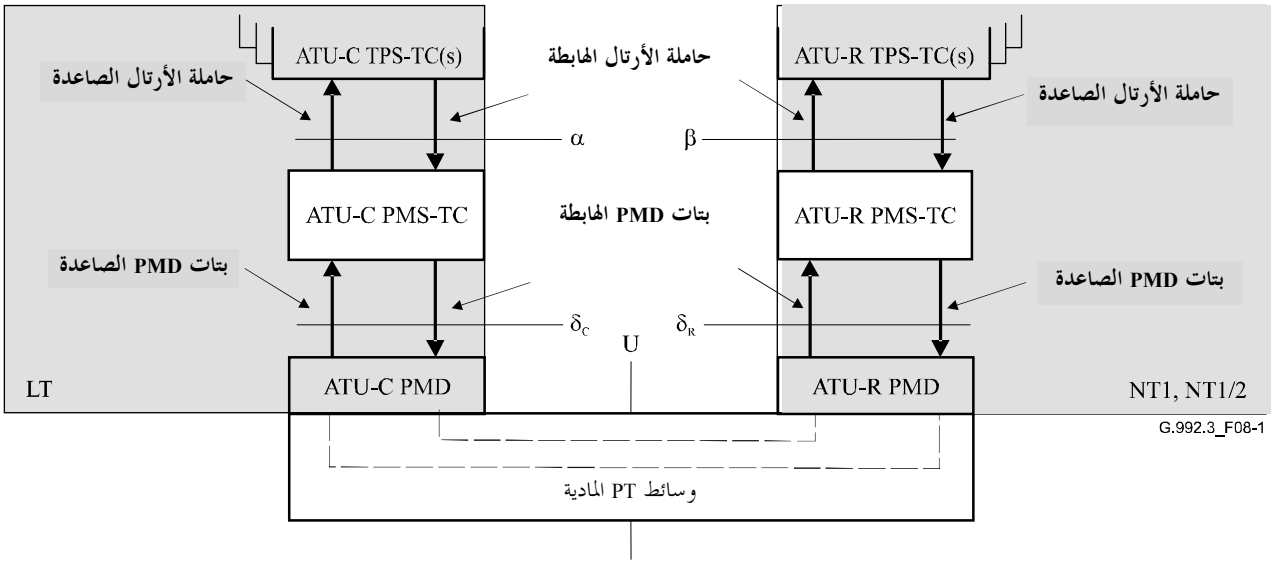
1.3.12.7 الانتقال إلى عملية حالة الوصلة L0

الغرض من إجراءات تدميث ATU هو تهيئة التمويل من حالة الوصلة L3 إلى الحالة L0. ويكون التحويل على النحو الوارد في 10.7.

8 الوظيفة المعتمدة على الوسائط المادية

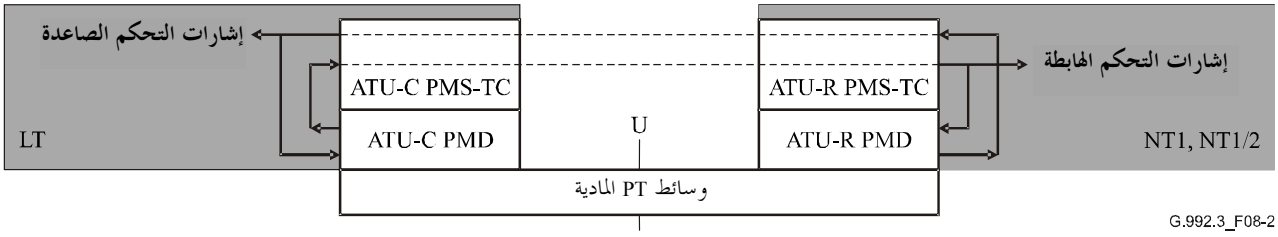
1.8 قدرات النقل

توفر الوظيفة المعتمدة على الوسائط المادية (PMD) في وحدة ATU إجراءات لنقل مسار بتات عبر وسيط مادي (أي عبر زوج من الأسلاك النحاسية) في كلا الاتجاهين الصاعد والهابط. وتقبل وظيفة الإرسال في PMD البيانات من وظيفة الإرسال PMS-TC وتسلم وظيفة الاستقبال PMD البيانات إلى وظيفة الاستقبال في PMS-TC على النحو المبين في (بالنسبة لمستوى البيانات) في الشكل 8-1. ويتضمن البند 6 تحديداً لوظائف الإرسال والاستقبال في TPS-TC. ويتضمن البند 7 تحديداً لوظائف الإرسال والاستقبال في PMS-TC.



الشكل G.992.3/1-8 – قدرات النقل في PMD داخل مجال البيانات

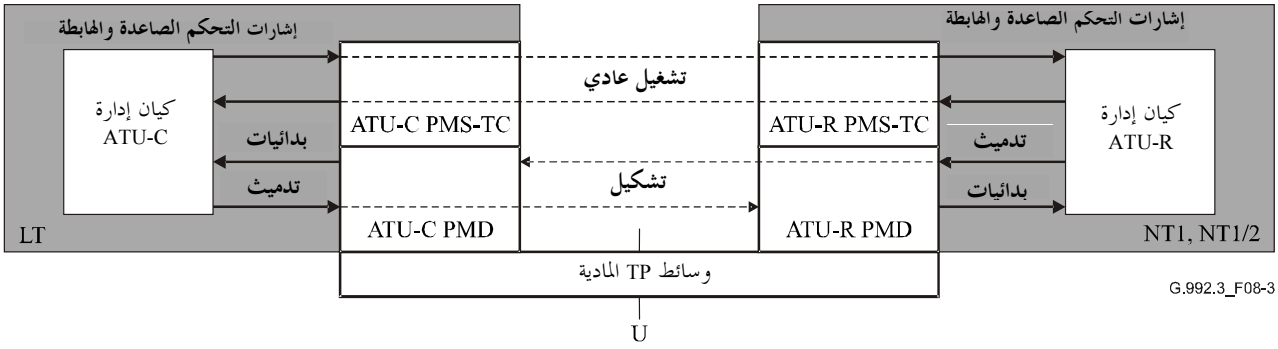
ولا يوجد كعنصر مستوى التحكم، أية وظائف نقل محددة تقدمها وظيفة PMD. غير أن وظيفة PMD تمرر وتستقبل إشارات التحكم المنقولة في مستوى التحكم إلى ومن الطرف البعيد باستخدام وظائف نقل PMS-TC على النحو المبين في الشكل 8-2 مثل لإعادة التشكيل المباشر.



الشكل G.992.3/2-8 – قدرات النقل في PMD داخل مجال التحكيم

وكعنصر مجال الإدارة، لا توجد وظائف نقل محددة مقدمة من وظيفة PMD خلال التشغيل العادية. غير أن وظيفة الاستقبال في PMD توفر دلائل بدائيات إدارة لكيان الإدارة المحلي في إطار وحدة ATU. وفي هذا الإطار، تسفر هذه الدلائل بدائيات الإدارة هذه عن إشارات تحكم تنقل في مجال التحكم باستخدام وظائف نقل PMS-TC على النحو المبين في الشكل 8-3.

وخلال التدميث، توفر وظيفة PMD التي تنقل ATU النقل من بعض معلمات التشكيل من كيان الإدارة في الطرف القريب إلى وظيفة PMD في الطرف البعيد.



الشكل G.992.3/3-8 – قدرات النقل في PMD في إطار مجال الأداء

2.8 وظائف إضافية

علاوة على وظيفة النقل، توفر وظيفة النقل في PMD أيضاً إجراءات ما يلي:

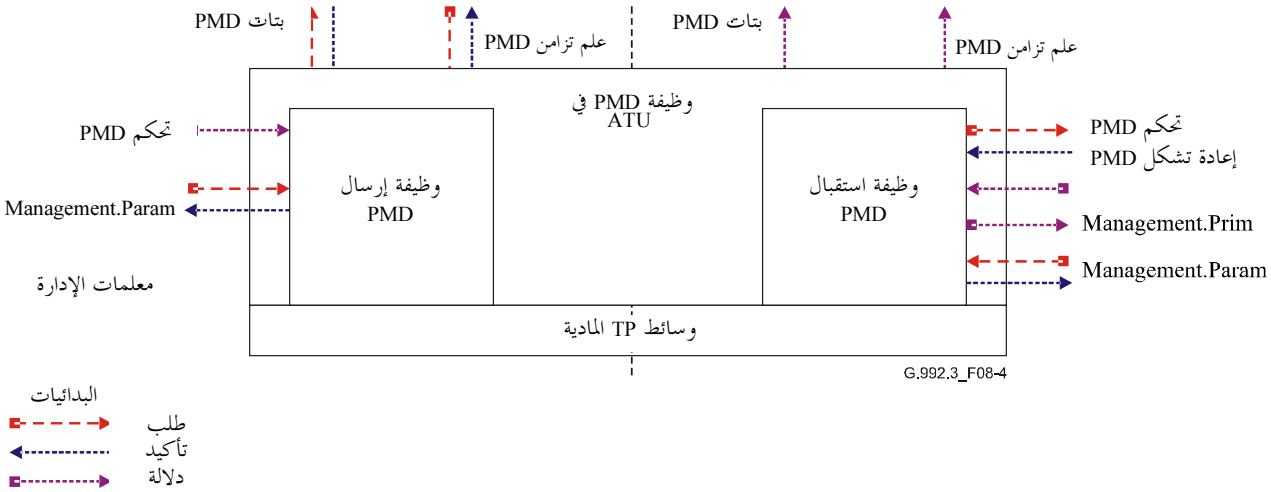
- تنظيم النغمة؛
- تشفير المجموعة؛
- التزامن ورموز L2 القائمة؛
- التشكيل؛
- المدى الدينامي للمرسل؛
- الأقنعة الطيفية للمرسل (بما في ذلك تشكيل الطيف)؛
- التحويل إلى إشارات تماثلية للإرسال عبر DSL؛
- المواءمة وإعادة التشكيل على الخط مباشرة.

وتتشكل هذه الوظائف بعدد من معلمات التحكم المشار إليها في 5.8 وتدمث قيم معلمات التحكم من خلال CO-MIB خلال التدميث أو من خلال إعادة تشكيل ATU وتعكس وظيفة PMD في ATU كل إجراء من الإجراءات الواردة في القائمة حتى يمكن استعادة المعلومات المنقولة وتسليمها لوظيفة الاستقبال في PMS-TC.

3.8 إشارات وبدائيات السطح البيني للقدرة

لقدرة PMD في ATU الكثير من إشارات السطح البيني على النحو المبين في الشكل 8-4 (لكل من وحدتي ATU-C وATU-R). وتتألف كل إشارة مسماة من بدائية أو أكثر كما يتبين من الأسهم المحددة للاتجاهات. ونمط البدائية المرتبط بكل سهم يرد وفقاً لمفتاح الشكل 8-4.

ويقسم الشكل بخط منقط للفصل بين الفدرة الهابطة والإشارات من الصاعدة. وتنقل الإشارات المبينة في الطرف الأعلى البدائيات من وإلى وظيفة PMS-TC. وتنقل الإشارات على الطرفين الأيسر والأيمن بدائيات التحكم الصاعدة والهابطة في إطار وحدة ATU.



الشكل G.992.3/4-8 – إشارات وظيفة PMD في ATU

وتستخدم الإشارات المبينة في الشكل 8-4 لحمل البدائيات بين الوظائف في هذه التوصية. والغرض من البدائيات هو فقط لتحديد الوظيفة بوضوح لضمان التشغيل البيني.

ويتضمن الجدول 8-1 البدائيات المستخدمة بين وظيفتي PMD وPMS-TC . وتساند هذه البدائيات تبادل بيانات رمز PMD وتنظيم تدفق البيانات لتتواءم مع تشكيل PMD. كما أنها تساند المعدل المباشر المنسق وإعادة تشكيل ATU-C وATU-R

ويتضمن الجدول 8-3 البدائيات المستخدمة في تشوير بيان الصيانة للبدائيات إلى كيان الصيانة المحلية.

الجدول G.992.3/1-8 – تشوير البدائيات بين وظيفتي PMD وPMS-TC

الإشارة	البدائية	الوصف
PMD.Bits	.request	تستخدم هذه البدائية وظيفة إرسال PMD لطلب بيانات من وظيفة الإرسال في PMS-TC
	.confirm	تستخدم هذه البدائية وظيفة إرسال PMS-TC لتمرير البيانات التي ستنقل إلى وظيفة إرسال PMD. ومن خلال التشغيل البيني لبدائيات الطلب والتأكيد، يتواءم تدفق البيانات مع تشكيل PMD والتزامن مع رموز بيانات PMD.
	.indicate	تستخدم هذه البدائية وظيفة استقبال PMD لتمرير البيانات إلى وظيفة استقبال PMS-TC.
PMD.Synchflag	.request	تستخدم وظيفة البدائية وظيفة إرسال PMS-TC لكي يطلب من وظيفة إرسال PMD نقل علم تزامن PMD. وتستخدم بدائية علم تزامن PMD هذه لتنسيق مختلف عمليات إعادة تشكيل وظائف TPS-TC وPMS-TC وPMD (أي تبادل البتات، DRR، SRA، ومدخل L2 وخرج L2).
	.confirm	تستخدم هذه البدائية وظيفة إرسال PMD لتأكيد استقبال بدائية طلب علم تزامن PMD ومن خلال التشغيل البيني للطلب والتأكيد، تبلغ وظيفة PMS-TC بأنه قد تم نقل علم تزامن على السطح البيني U. وعلى وجه الخصوص، فإن من المعروف أن أي بدائيات طلب لم يؤكد استقبالها بعد بدائية تأكيد علم تزامن PMD تكون قد نقلت عبر السطح البيني U بعد علم تزامن PMD.
	.indicate	تستخدم هذه البدائية وظيفة استقبال PMD للتدليل لوظيفة استقبال PMS-TC أن علم تزامن PMD قد استقبل على السطح البيني U. ومن المعروف أن أي بدائيات بيان استقبلت بالفعل قد نقلت على السطح البيني U مثل علم تزامن PMD. ونشور جميع بدائيات الدلالة بعد أن يعرف أن بدائية بيان علم تزامن PMD قد نقل على السطح البيني U بعد علم تزامن PMD.

الجدول G.992.3/2-8 – تشوير البدائيات بين PMD ووظائف تحكم ATU في الطرف القريب

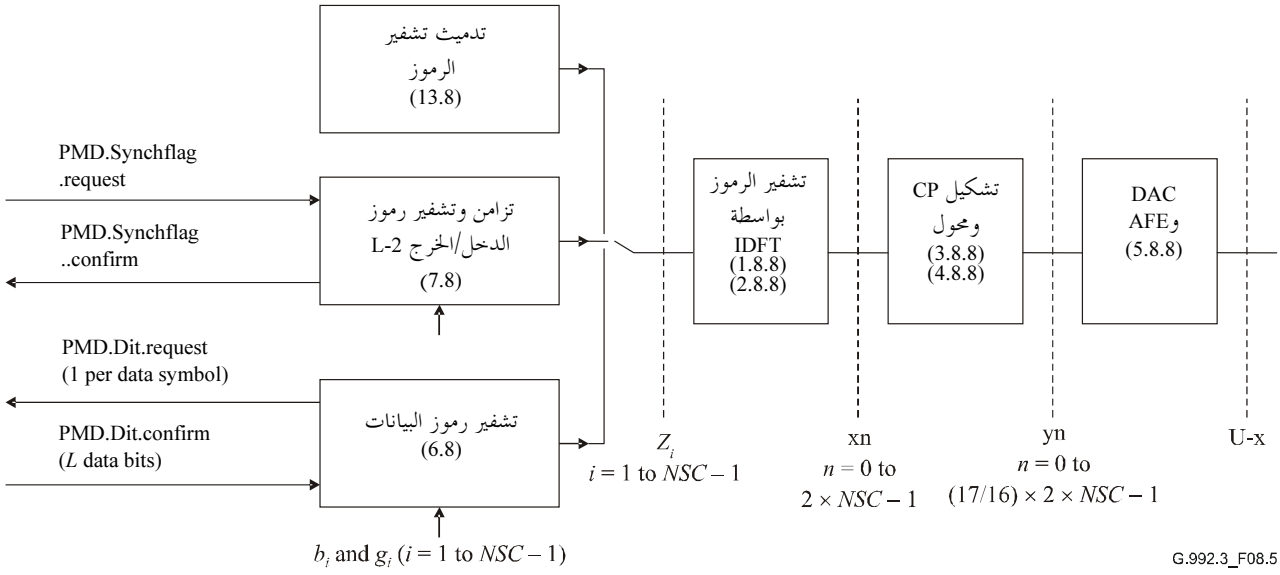
الإشارة	البدائية	الوصف
PMD.Control	.request	تستخدم هذه البدائية وظيفة استقبال PMD للطلب من وظائف تحكم ATU في الطرف القريب إعادة تشكيل معلمات التحكم في وظيفة إرسال PMD في الطرف البعيد. وتستخدم وظائف التحكم ATU في الطرف القريب والطرف البعيد وسائل التحكم على وظائف PMS-TC لتحقيق التزامن في عملية إعادة التشكيل هذه.
	.confirm	تستخدم هذه البدائية وظائف تحكم ATU في الطرف القريب لتأكيد استقبال بدائية طلب تحكم PMD من وظيفة استقبال PMD. ومن خلال التشغيل البيني للطلب والتأكيد، يجري تزامن تدفق التحكم بالمعدل الذي يمكن أن تستوعبه وظائف PMS-TC.
	.indicate	تستخدم هذه البدائية وظائف تحكم ATU للدلالة لوظيفة إرسال PMD على إعادة تشكيل معلمات تحكم وظيفة إرسال PMD.
PMD.Reconfig	.indicate	تستخدم هذه البدائية وظائف التحكم أو الإدارة في ATU للطرف القريب للدلالة لوظيفة استقبالPMD على أن معلمات تحكم وظيفة PMD تطلب إعادة تشكيل (انظر 16.8 و17.8). ويعقب هذه البدائية بدائية طلب تحكم PMD من وظيفة استقبال PMD.

الجدول G.992.3/3-8 – تشوير البدائيات بين PMD وكيان الصيانة في الطرف القريب

الإشارة	البدائية	الوصف
Management.Prim	.indicate	تستخدم هذه البدائية وظيفة استقبال PMD لتشوير عدد من الشذوذ الإشرافي أو البدائيات المعيبة إلى كيان الإدارة على الطرف القريب في إطار ATU.
Management.Param	.request	تستخدم هذه البدائية كيان الإدارة في الطرف القريب لطلب تحديث معلمة أو أكثر من معلمات الاختبار من وظيفة إرسال أو استقبال PMD.
	.confirm	تستخدم هذه البدائية وظيفة إرسال أو استقبال PMD للرد على معلمات الإدارة – بدائية الطلب لنقل قيم معلمة الاختبار المحدثة إلى كيان الإدارة في الطرف القريب.

4.8 مخطط الفدرة وإشارات النقطة المرجعية الداخلية

يبين الشكل 8-5 الفدرات داخل وظيفة إرسال PMD لمساندة الحاملات الفرعية NSC. وترد بدائيات التفاعل مع وظيفة إرسال PMS-TC في الطرف الأيسر من الشكل 8-5.



ملاحظة: يعرف تدميث مشفر الرموز قيم *Zi* بأنها $i = 1$ إلى $2 \times NSC - 1$ (انظر 4.2.13.8).

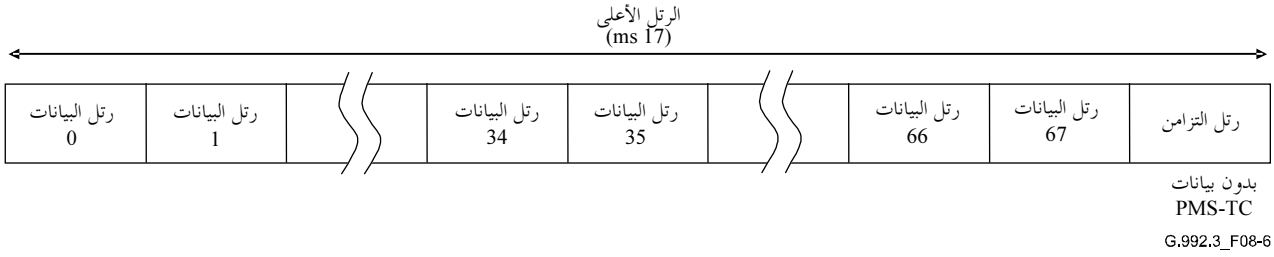
الشكل G.992.3/5-8 – مخطط الفدرة ووظيفة إرسال PMD

وسوف تقوم وظيفة إرسال PMD بإرسال 4000 رمز بيانات في الثانية. وتطلب الوظيفة المذكورة بالنسبة لكل رمز بيانات وتستقبل رتل بيانات دخل مشفر مجموعة (يتضمن بتات بيانات *L*) من وظيفة إرسال PMS-TC (من خلال طلب بتات PMD وبدائيات تأكيد بتات PMD). وسوف يصبح رتل البيانات بعد ذلك مجموعة مشفرة على النحو المعرف في 6.8. وبعد تشفير المجموعة، يشكل رتل البيانات الخارج (المتضمن قيم معقدة $NSC - 1$) ليصبح رموز بيانات على النحو المعرف في 8.8 لإنتاج إشارة تماثلية للإرسال عبر خط رقمي للمشترك.

وستكون مهلة نقل حمولة الإرسال في إتجاه واحد التي أدخلتها الطبقة الفرعية PMD (أي بين النقطتين المرجعيتين δ_C وδ_R انظر 2.5) أقل أو مساوية لجزر 3,75 ms.

ملاحظة: تتقاسم مهلة نقل حمولة الإرسال في اتجاه واحد بين ATU-C وATU-R.

وتستخدم وظيفة إرسال PMD بنية الرتل الأعلى المبين في الشكل 8-6. وسوف يتألف كل رتل أعلى من 68 رتل بيانات برقم من صفر إلى 67 التي تشفر وتشكل إلى 68 رمز بيانات يعقبها رمز تزامن (انظر7.8) الذي لا يحمل أي رتل بيانات ويدرجه المشكل (انظر 8.8) لإقامة حدود الرتل الأعلى. وسيكون معدل رمز البيانات، من منظور PMS-TC، 4000 في الثانية (فترة الرمز= 250 µs) إلا أنه من أجل إتاحة إدراج رمز التزامن، يكون رمز البيانات المرسل 68/69 × 4000 في الثانية ولذا ستكون مدة الرتل الأعلى 17 ms.



الشكل G.992.3/6-8 – بنية الرتل الفائق ADSL – االمرسل ATU-C

5.8 معلمات التحكم

1.5.8 تعريف معلمات التحكم

يحكم تشكيل وظيفة PMD مجموعة من معلمات التحكم:

- ترد معلمات التحكم بوظيفة إرسال PMD في الجدول 8-4. وقد وضعت معلمات التحكم في الجدول 8-4 قبل أو أثناء التدميث وقد تتغير خلال إعادة تشكيل زوج من ATU. وترد معلمات التحكم المشتقة في الجدول 8-5.
- تتألف معلمات تحكم بوظيفة استقبال PMD من معلمات التحكم بوظيفة إرسال PMD ومعلمات التحكم بوظيفة استقبال PMD الإضافية التي ترد في الجدول 8-6. وقد وضعت قيم معلمات التحكم في الجدول 8-6 قبل أو خلال التدميث ولا تتغير خلال إعادة تشكيل زوج ATU.

ويتعين أن تكون وظيفة استقبال PMD محيطة بأوضاع معلمات التحكم بوظيفة إرسال PMD. ولذا فإن معلمات التحكم بوظيفة استقبال PMD تشمل جميع معلمات التحكم بوظيفة إرسال PMD.

الجدول G.992.3/4-8 – معلمات التحكم بوظيفة إرسال PMD

المعلمة	التعريف
NSC	أعلى دليل للحاملات الفرعية. يمكن إرساله (أي دليل الحاملة الفرعية الذي يتفق مع تردد نيوكويست، انظر 4.1.8.8). ويمكن أن تكون المعلمة مختلفة في ATU-C (*NSCds*) وATU-R (*NSCus*) وقيمتها ثابتة بحكم التوصية ويعتمد على الخدمة الأساسية (أي POTS أو ISDN)، انظر المرفقات.
MAXNOMPSD	المستوى الأقصى الاسمي لإرسال PSD (*MAXNOMPSD*) خلال التدميث ووقت العرض. ويمكن أن تكون المعلمة مختلفة في ATU-C (*MAXNOMPSDds*) عن (*MAXNOMPSDus*) ATU-R. وتعتمد قيمتها على أوضاع عنصر CO-MIB وقدرات المرسل في الطرف القريب ويتم تبادلها في طور G.994.1.
NOMPSD	المستوى الاسمي لإرسال PSD (*NOMPSD*) ويعرف بأنه مستوى إرسال PSD في نطاق المرور عند بداية التدميث ذات الصلة بتطبيق اقتطاع القدرة. وقد تكون المعلمة مختلفة في ATU-C (*NOMPSDds*) عن ATU-R (*NOMPSDus*). وتعتمد قيمتها على قدرات المرسل عند الطرف القريب ولا تكون أعلى من قيمة *MAXNOMPSD*. ويتم تبادلها في طور G.994.1.
MAXNOMATP	التجميع الاسمي الأقصى لمستوى قدرة الإرسال (*MAXNOMATP*) خلال التدميث ووقت العرض. وتعرف قدرة الإرسال التجميعية الاسمية في الجدول 8-5. ويمكن أن تكون المعلمة مختلفة في ATU-C (*MAXNOMPSDds*) عن ATU-R (*MAXNOMPSDus*). وتعتمد قيمتها على أوضاع عنصر CO-MIB والقدرات المحلية ويتم تبادلها في طور G.994.1.
PCB	خفض القدرة (*PCB*) الذي سيطبق بالمقارنة بالمستوى الإسمي لـــ PSD وقد تكون المعلمة مختلفة في ATU-C (*PCBds*) و ATU-R (*PCBus*). وتعتمد قيمتها على العروة والقدرات المحلية. و*PCBds* المستوى الأقصى لكل من *C-MIN_PCB_DS* و*PCBus*, *R-MIN_PCB_DS* هو المستوى الأقصى لكل *C-MIN_PCB_US* و*R-MIN_PCB_US* وكلها تتبادل خلال طور اكتشاف القنوات (انظر الجدولين 8-27 و8-32).
tss_i	تشكيل طيف المرسل الذي يطبق كتدريج للكسب بالمقارنة أما بمستوى PSD الاسمي أو مستوى PSD الإشاري على النحو المعرف في 13.8 (قد يكون مختلفاً في الحاملة الثانوية $i = 1$ إلى $NSC - 1 \times 2$) وتعتمد القيم على أوضاع عنصر CO-MIB والقدرات المحلية ويتم تبادلها في طور G.994.1.
t_i	جدول ترتيب النغمة (يمكن أن يختلف عن الحاملة الفرعية $i = 1$ إلى $NSC - 1$) وتتحدد القيم بواسطة وظيفة استقبال PMD في طور تحليل القنوات ويتم تبادلها في طور المبادلة (ولن يتغير خلال إعادة التشكيل المباشر أي من خلال إعادة تشكيل PMD وبدائية تحكم PMD).
b_i	مدخل i-th في جدول تخصيص البتات (وقد يختلف بحسب الحاملة الفرعية ($i = 1$ إلى $NSC -$) وتتحدد القيم بواسطة وظيفة استقبال PMD في طور تحليل القناة ويتم تبادلها في طور المبادلة (وقد تتغير من خلال إعادة التشكيل المباشر (أي من خلال إعادة تشكيل PMD وبدائية تحكم PMD).
g_i	المدخل i-th إلى جدول الكسب g (قد يكون مختلفاً بحسب الحاملة الفرعية ($i = 1$ إلى $NSC - 1$) وتتحدد القيم بواسطة وظيفة الاستقبال PMD في طور تحليل القنوات ويتم تبادلها في طور المبادلة (وقد تتغير من خلال إعادة التشكيل المباشر أي من خلال إعادة تشكيل PMD وبدائية تحكم PMD) وقد لا تخصص البتات وجدول الكسب بتات لبعض الحاملات الفرعية، وقد تعدل في النهاية مستوى إرسال PMD أو غيره لمواءمة معدلات الخطأ المتوقعة في كل حاملة من هذه الحاملات الفرعية.
TRELLIS	استخدام التشفير الشبكي (وضع التمكين والإبطال) وقد تكون المعلمة مختلفة في ATU-C (*TRELLISds*) وATU-R (*TRELLISus*). وتتحدد القيمة بواسطة وظيفة استقبال PMD خلال طور تحليلي القنوات ويتم تبادلها خلال طور المبادلة.
PM-STATE	حالة إدارة القدرة في وحدات ATU (L0 وL2 أو L3) وتكون ATU-C وATU-R في نفس حالة إدارة القدرة. ويتم تشكيل القيمة بواسطة وظيفة تحكم ATU في الطرف القريب وربما يستند إلى التشكيل المدفوع من خلال MIB و/أو أي وظيفة تحكم في الطرف البعيد.

الجدول G.992.3/4-8 – معلمات التحكم بوظيفة إرسال PMD

المعلمة	التعريف
L0-TIME *L2-TIME* *L2-ATPR* *L2-ATPRT*	تتعلق معلمات التشكيل هذه بمعدل الطاقة الممكن L2 ولا توجد إلاّ في ATU-C ويتم تشكيلها من خلال CO-MIB. ويمثل *L0-TIME* أدنى حد من الوقت (بالثواني) بين الخروج من حالة انخفاض القدرة L2 والدخول التالي لحالة القدرة المنخفضة L2 (انظر 2.5.9). وتمثل *L2-TIME* أدنى حد من الوقت (بالثواني) بين الدخول إلى حالة القدرة المنخفضة L2 وأول طلب بعض القدرة المنخفضة L2 وبين طلبين متتابعين لخفض القدرة L2 (انظر 2.5.9) وتمثل قيمة *L2-ATPR* الخفض الأقصى لضرورة الإرسال التجميعي الأقصى المنخفضة المسموح بها في طلب L2 أو طلب خفض القدرة المنخفضة L2 (انظر 2.5.9). وتمثل *L2-ATPRT* قيمة مجموع الخفض الأقصى في الإرسال التجميعي المسموح به في حالة L2 ومجموع الخفض هو مجموع جميع التخفيضات في طلب L2 واقتطاع القدرة L2 (انظر 2.5.9).
النغمات من 1 إلى 32	لا يسري إلاّ على خيار الخدمات ذات الصلة بشبكة ISDN (انظر المرفق B).

الجدول G.992.3/5-8 – معلمات التحكم المشتقة لوظيفة إرسال PMD

المعلمة	التعريف
L	عدد البتات المستقبلة من PMS-TC لكل PMD تؤكد بتات PMD. ويمكن حساب قيمة *L* من جدول *b* تخصيص البتات واستخدام التشفير الشبكي. وقد يتغير عدد البتات عند أداء عملية إعادة التشكيل المباشر للجدول *b*.
REFPSD	مستوى PSD (*REFPSD*) المرجعي. وقد تكون المعلمة مختلفة بين ATU-C (*REFPSDds*) وATU-R (*REFPSDus*). ويعرف مستوى الإرسال PSD المرجعي باعتباره مستوى إرسال PSD الاسمي مع تخفيضه على أساس قطع القدرة (أي *REFPSD = NOMPSD – PCB*).
RMSGI	قيمة متوسط g_i (*RMSGI*). ويمكن أن تختلف المعلمة في ATU-C (*RMSGIds*) وATU-R (*RMSGIus*) ويعرف متوسط قيمة g_i بأنه. $$RMSGI = 10 \times \log\left(\frac{1}{NCUSED}\sum_{i:b_i>0} g_i^2\right)$$ حيث *NCUSED* هي عدد الحاملات الفرعية مع $b_i > 0$.
NOMATP	المجموع الاسمي لقدرة الإرسال (*NOMATP*). وقد تكون المعلمة مختلفة في ATU-C (*NOMATPds*) وATU-R (*NOMATPus*) وتعرف *NOMATP* على النحو التالي: $$NOMATP[\text{dBm}] = 36.35 + NOMPSD + 10 \times \log\left(\sum_{i \in MEDLEYset} g_i^2 \times tss_i^2\right)$$ حيث يمثل المصطلح 36.35 (Δf) 10 log (انظر 1.8.8).

الجدول G.992.3/6-8 – معلمات التحكم لوظيفة إرسال PMD

المعلمة	التعريف
TARSNRM *MINSNRM* *MAXSNRM*	هامش الضوضاء المستهدف الأدنى والأقصى (المعرف في التوصية G.997.1 [4]). ويمكن أن تكون هذه المعلمة مختلفة في ATU-C (*TARSNRMus*, *MINSNRMus*, *MAXSNRMus*) وATU-R (*TARSNRMds*, *MINSNRMds*, *MAXSNRMds*) ATU-C: تشكل من خلال CO-MIB. ATU-R: تشكل من خلال CO-MIB خلال طور تدميث تحليل القنوات.
RA-MODE	أسلوب معدل التكييف (المعرف في التوصية G.997.1 [4]) ويمكن أن تكون معلمة مختلفة في ATU-C (*RA-MODEds*) عن ATU-R (*RA-MODEus*). ATU-C: تشكل من خلال CO-MIB. ATU-R: تشكل من خلال CO-MIB ويتم تبادله من خلال طور تدميث تحليل القنوات. والمعدل التالي لأساليب المواءمة معرفة في التوصية G.997.1 [4]: • يدوي: معدل البيانات المثبتة والمشكلة من خلال CO-MIB؛ • معدل التكييف عند التدميث: معدل البيانات المختارة عند التدميث بين النطاقين الأدنى والأقصى المشكل من خلال CO-MIB وقد تتغير البيانات خلال وقت العرض؛ • تكييف المعدل الديناميي: معدل البيانات المختار عند التدميث بين النطاقين الأدنى والأقصى المشكلين من خلال CO-MIB. وقد يتغير معدل البيانات خلال وقت العرض ضمن نفس النطاقين. وتشير التوصية إلى هذا الأسلوب باعتباره معدل المواءمة الثابت.
PM-MODE	أسلوب إدارة القدرة يبين حالات الوصل المسموح بها. والمعلمة هي نفسها في ATU-C وATU-R وهي تشكل من خلال CO-MIB ويتم تبادلها خلال طور تدميث تحليل القنوات. البتة صفر: تبين ما إذا كانت حالة L3 مسموحة (1) أو غير مسموحة (صفر). البتة 1: تبين ما إذا كانت حالة L2 مسموحة بها (1) أو غير مسموحة بها (صفر).
RA-USNRM *RA-UTIME*	معدل تكييف هامش الضوضاء الصاعدة والفترة الزمنية. (المعرفة في التوصية G.997.1 [4]). وقد تكون المعلمة مختلفة في ATU-C (*RA-USNRMus* و*RA-UTIMEus*) وATU-R (*RA-UTIMEds*، *RA-USNRMds*). ATU-C: تشكل من خلال CO-MIB. ATU-R: تشكل من خلال CO-MIB ويتم تبادلها خلال طور تدميث تحليل القناة.
RA-DSNRM *RA-DTIME*	معدل مواءمة هامش الضوضاء الهابطة والفترة الزمنية (المعرفة في التوصية G.997.1 [4]) وقد تكون المعلمة مختلفة في ATU-C (*RA-DSNRMus* و*RA-DTIMEus*) عن ATU-R (*RA-DTIMEds*، *RA-DSNRMds*). ATU-C: تشكل من خلال CO-MIB. ATU-R: تشكل من خلال CO-MIB ويتم تبادلها خلال طور تدميث تحليل القنوات.
BIMAX	العدد الأقصى من البتات لكل حاملة فرعية بواسطة المرسل من الطرف البعيد. وقد تكون المعلمة مختلفة في ATU-C (*BIMAXds*) وATU-R (*BIMAXus*). وتعتمد قيمتها على قدرات المرسل في الطرف البعيد ويتم تبادلها في طور تدميث تحليل القنوات.
EXTGI	التوسع الأقصى لمدى g_i الذي يدعمه مرسل الطرف البعيد. وقد تكون المعلمة مختلفة في ATU-C (*EXTGIds*) عن ATU-R (*EXTGIus*). وتعتمد قيمتها على قدرات المرسل من الطرف البعيد وعلى خصائص العروة المحددة خلال طور تدميث اكتشاف القنوات. ويتم تبادل قيمتها في طور تدميث تحليل القنوات.
MAXRXPWR (ATU-C فقط)	لتوفير تحكم FEXT غير تبادلي، تطلب ATU-C خفض قدرة الإرسال الصاعد في رسالة C-MSG-PCB مما يؤدي إلى ألا تكون القدرة المستقبلة في ATU-C أعلى من المستوى الأقصى المحدد في CO-MIB. وتقاس القدرة المستقبلة في ATU-C على النحو المعرف في 11.1.13.8.

2.5.8 الأوضاع الإلزامية والاختيارية لمعلمات التحكم

يتضمن الجدولان 8-7 و8-9 أوضاع معلمات التحكم السليمة لوظيفة إرسال PMD لكل من ATU-C وATU-R على التوالي. ويتضمن الجدولان 8-8 و8-10 أوضاع معلمات التحكم الإلزامية لوظيفة إرسال PMD لكل من ATU-C وATU-R على التوالي. ولا توجد قيم اختيارية لمعلمات التحكم في وظيفة إرسال PMD لكل من ATU-C وATU-R.

الجدول G.992.3/7-8 – معلمات التحكم لوظيفة إرسال PMD في ATU-C

المعلمة	التعريف
b_i	جميع القيم بالأعداد الصحيحة $0 \le b_i \le 15$
BIMAXds	$8 \le BIMAXds \le 15$
g_i	جميع القيم من -14,5 dB (قيمة خطية 96/512) إلى 18 dB وسوف تمثل قيمة الكسب بعدد 3 بتات و9 بتات بعد النقطة العشرية أي بلورة 1/512 في مستوى خطي.
EXTGIds	$0 \le EXTGIds \le MAXNOMPSDds - NOMPSDds$
TRELLISds	التشفير الشبكي الذي يدعمه مرسل ATU-C.
MAXNOMPSDds	جميع القيم من – 60 dBm/Hz إلى –40 dBm/Hz في خطوات 0,1 dBm/Hz.
NOMPSDds	جميع القيم من – 60 dBm/Hz إلى –40 dBm/Hz في خطوات 0,1 dBm/Hz.
MAXNOMATPds	جميع القيم المتوافقة مع معلمات حدود الطيف السليمة G.994.1
PCBds	جميع القيم من 0 إلى 40 dB في خطوات 1 dB.
tss_i	جميع القيم من 0 إلى 1 (مستوى خطي) في خطوات 1/1024 وتمثل قيمة tss_i ببتة واحدة قبل و10 بتات بعد النقطة العشرية أي بلورة 1/1024 بمستوى خطي.
L	جميع القيم بالأعداد الصحيحة $8 \le L \le 15 \times (NSCds - 1)$

الجدول G.992.3/8-8 – معلمات التحكم لوظيفة إرسال PMD الإلزامية في ATU-C

المعلمة	التعريف
b_i	جميع القيم بالأعداد الصحيحة $0 \le b_i \le BIMAXds$ مع *BIMAXds* المحددة خلال التدميث.
BIMAXds	8
g_i	جميع القيم من -14,5 dB (قيمة خطية 96/512) إلى *EXTGIds* + 2,5 dB مع *EXTGIds* المحددة خلال التدميث.
EXTGIds	0
TRELLISds	التشفير الشبكي الذي يدعمه مرسل ATU-C.
PCBds	جميع القيم من 0 إلى 40 dB في خطوات 1 dB.
tss_i	جميع القيم من 0 إلى 1 (مستوى خطي) في خطوات 1/1024.
L	جميع القيم بالأعداد الصحيحة من $8 \le L \le BIMAXds \times (NSCds - 1)$ مع *BIMAXds* و*NSCds* المحددة خلال التدميث.

الجدول G.992.3/9-8 – معلمات التحكم في وظيفة إرسال PMD الصالحة في ATU-R

المعلمة	التعريف
b_i	جميع القيم بالأعداد الصحيحة $0 \le b_i \le 15$
BIMAXus	$8 \le BIMAXus \le 15$
g_i	جميع القيم من –14,5 dB (قيمة خطية 96/512) إلى 18 dB. وتمثل قيمة الكسب بعدد 3 بتات قبل و9 بتات بعد النقطة العشرية أي بلورة 1/512 بالمستوى الخطي.
EXTGIus	$0 \le EXTGIus \le MAXNOMPSDus - NOMPSDus$
TRELLISus	التشفير الشبكي الذي يدعمه مرسل ATU-R.
MAXNOMPSDus	جميع القيم من –60 dBm/Hz إلى –38 dBm/Hz في خطوات 0,1 dBm/Hz.
NOMPSDus	جميع القيم من –60 dBm/Hz إلى –38 dBm/Hz في خطوات 0,1 dBm/Hz.
MAXNOMATPus	جميع القيم المتوافقة مع معلمات نطاقات الطيف G.994.1

الجدول G.992.3/9-8 – معلمات التحكم في وظيفة إرسال PMD الصالحة في ATU-R

المعلمة	التعريف
PCBus	جميع القيم من 0 إلى 40 dB في خطوات 1 dB.
tss_i	جميع القيم من 0 إلى 1 (مستوى خطي) في خطوات 1/1024. وتمثل قيمة tss_i ببتة واحدة قبل و10 بتات بعد النقطة العشرية أي بلورة 1/1024 في المستوى الخطي.
L	جميع القيم بالأعداد الصحيحة $8 \le L \le 15 \times (NSCus - 1)$.

الجدول G.992.3/10-8 – معلمات التحكم في وظيفة إرسال PMD الإلزامية في ATU-R

المعلمة	التعريف
b_i	جميع القيم بالأعداد الصحيحة $0 \le b_i \le BIMAXus$ مع *BIMAXus* المحددة خلال التدميث.
BIMAXus	8
g_i	جميع القيم من −14,5 dB (قيمة خطية 96/512) إلى *EXTGIus* + 2,5 dB مع *EXTGIus* المحددة خلال التدميث.
EXTGIus	0
TRELLISus	التشفير الشبكي الذي يدعمه مرسل ATU-R.
PCBus	جميع القيم من 0 إلى 40 dB في خطوات 1 dB.
tss_i	جميع القيم من 0 إلى 1 (مستوى خطي) في خطوات 1/1024.
L	جميع القيم بالأعداد الصحيحة من $8 \le L \le BIMAXus \times (NSCus - 1)$ مع *BIMAXus* و*NSCus* المحددة خلال التدميث.

3.5.8 وضع معلمات التحكم أثناء التدميث

1.3.5.8 خلال طور G.994.1

سيتم تبادل معلمات التحكم خلال طور G.994.1 على النحو الوارد في 2.13.8.

2.3.5.8 خلال طور تحليل القناة

سيكون نسق معلمات التحكم في وظيفة PMD المشاركة في رسائل MSG1 على النحو الوارد في الجدول 8-11.

الجدول G.992.3/11-8 – نسق معلمات التحكم في وظيفة PMD المتضمن في MSG1

المعلمة	التعريف
TARSNRM	عدد صحيح غير موقع من 9 بتات، 0 إلى 310 (0 إلى 31 dB في خطوات 0,1 dB).
MINSNRM	عدد صحيح غير موقع من 9 بتات، 0 إلى 310 (0 إلى 31 dB في خطوات 0,1 dB).
MAXSNRM	عدد صحيح غير موقع من 9 بتات، 0 إلى 310 (0 إلى 31 dB في خطوات 0,1 dB) وقيمة 511 هي قيمة خاصة تبين أنه لا داعي لخفض الهامش الزائد بالمقارنة بـــ *MAXSNRM* (انظر 4.6.8) أي أن قيمة *MAXSNRM* مطلقة بفعّالية.
RA-MODE	عدد صحيح غير موقع من 2 بتة، القيم من 1 إلى 3.
PM-MODE	بيان 2 بتة اثنينية، تدمث كل واحدة على 0 أو 1.
RA-USNRM	عدد صحيح غير موقع من 9 بتات، 0 إلى 310 (0 إلى 31 dB في خطوات 0,1 dB).
RA-UTIME	عدد صحيح غير موقع من 14 بتة، 0 إلى 16383 (بالثواني).
RA-DSNRM	عدد صحيح غير موقع من 9 بتات، 0 إلى 310 (0 إلى 31 dB في خطوات 0,1 dB).
RA-DTIME	عدد صحيح غير موقع من 14 بتة، 0 إلى 16383 (بالثواني).
BIMAX	عدد صحيح غير موقع من 4 بتات، 8 إلى 15.

الجدول G.992.3/11-8 – نسق معلمات التحكم في وظيفة PMD المتضمن في MSG1

المعلمة	التعريف
EXTGI	عدد صحيح غير موقع من 8 بتات، 0 إلى 255 (0 إلى 25,5 dB في خطوات 0,1 dB).
CA-MEDLEY	عدد صحيح غير موقع من 6 بتات، 0 إلى 63 (رموز 512 مرة).

وتمثل قيمة *CA-MEDLEY* المدة الدنيا (في تعدد رموز 512) لحالة MEDLEY خلال طور تدميث تحليل القنوات. وقد تكون مختلفة في ATU-C (حيث تبين *CA-MEDLEYus* الطول الأدنى لحالة R-MEDLEY) وATU-R (حيث تبين *CA-MEDLEYds* الطول الأدنى لحالة C-MEDLEY). انظر 14.5.13.8 و4.2.5.13.8.

وترد معلمات تحكم وظيفة PMD المتبادلة في رسالة C-MSG1 في الجدول 8-12.

الجدول G.992.3/12-8 – معلمات تحكم وظيفة PMD المدرجة في C-MSG1

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	*TARSNRMds (LSB)*	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
1	*TARSNRMds (MSB)*	[0000 00xx]، 8 بتات
2	*MINSNRMds (LSB)*	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	*MINSNRMds (MSB)*	[0000 000x]، 8 بتات
4	*MAXSNRMds (LSB)*	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
5	*MAXSNRMds (MSB)*	[0000 000x]، 8 بتات
6	*RA-MODEds*	[0000 00xx]، 1 إلى 0 بتة
7	*PM-MODE*	[0000 00xx]، 1 إلى 0 بتة
8	*RA-USNRMds (LSB)*	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
9	*RA-USNRMds (MSB)*	[0000 000x]، 8 بتات
10	*RA-UTIMEds (LSB)*	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
11	*RA-UTIMEds (MSB)*	[00xx xxxx]، 13 إلى 8 بتات
12	*RA-DSNRMds (LSB)*	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
13	*RA-DSNRMds (MSB)*	[0000 000x]، 8 بتات
14	*RA-DTIMEds (LSB)*	[xxxx xxxx]،7 إلى 0 بتة
15	*RA-DTIMEds (MSB)*	[00xx xxxx]، 13 إلى 8 بتات
16	*BIMAXds*	[0000 xxxx]، 3 إلى 0 بتة
17	*EXTGIds*	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
18	*CA-MEDLEYus*	[00xx xxxx]، 5 إلى 0 بتة
19	محتجزة	[0000 0000]

ويتضمن الجدول 8-13 معلمات تحكم وظيفة PMD المتبادلة في الرسالة R-MSG1.

الجدول G.992.3/13-8 – معلمات تحكم وظيفة PMD المدرجة في R-MSG1

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	*BIMAXus*	[0000 xxxx]، 3 إلى 0 بتة
1	*EXTGIus*	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
2	*CA-MEDLEYds*	[00xx xxxx]، 5 إلى 0 بتة
3	محتجزة	[0000 0000]

وسوف تكون قيمة *EXTGI* في مدى [(*MAXNOMPSD* – *NOMPSD*) .. 0] وقد تعتمد القيمة أو لا تعتمد على قدرات وظيفة إرسال PMD وخصائص الخط المعرفة خلال طور اكتشاف القنوات. وسوف يستخدم وظيفة استقبال PMD قيمة g_i في مدى [(*EXTGI* + 2,5) .. 14,5–] واعتماداً على قدراتها وخصائص الخط المعرفة خلال طور اكتشاف القنوات، قد تستخدم وظيفة استقبال PMD أو لا تستخدم قيم g_i حتى القيمة القصوى المسموح بها.

وسوف تضع ATU-C قيم كلاً من REFPSDds وtss_i الهابطة وEXTGIds بشكل لا يتيح انتهاك قناع إرسال PSD الهابط في أي من الحاملات الفرعية في مجموعة MEDLEY حتى إذا كانت قيمة g_i المطلوبة من ATU-R مرتفعة مثل (2,5 + EXTGI) dB لحاملة فرعية أو أكثر من تلك الحاملات الفرعية.

ملاحظة: لا يمكن استخدام مدى موسع من قيم g_i إلاّ إذا اختارت وظيفة استقبال PSD استخدام مستوى اسمي لإرسال PSD يكون أدنى من المستوى الأقصى لإرسال PSD المسموح به من CO-MIB، ولا يمكن أن يستخدم إلاّ داخل قيود قناع إرسال PSD الذي يضعه CO-MIB.

3.3.5.8 خلال طور التبادل

ستكون معلمات التحكم والاختيار لنسق وظيفة PMD المشترك في رسائل PARAMS على النحو المبين في الجدول 8-14.

الجدول G.992.3/14-8 – نسق معلمات تحكم وظيفة PMD المتضمن في PARAMS

المعلمة	التعريف
LATN	معلمة اختيار انظر 3.12.8.
SATN	معلمة اختيار انظر 3.12.8.
SNRM	معلمة اختيار انظر 3.12.8.
ATTNDR	معلمة اختيار انظر 3.12.8.
ACTATP	معلمة اختيار انظر 3.12.8.
TRELLIS	بيان اثنيني مدمث عن 0 أو 1.
جدول البتات والكسب	يمثل جدول البتات والكسب بواسطة مداخل *NSC* – 1 أو (*NSC* – 1) × 2 أثمونات وكل مدخل عبارة عن عدد صحيح غير موقع من 16 بتة البتات في 4 LSB، الكسب في 12 MSB، مستوى خطي وتمثل قيمة الكسب بعدد 3 بتات قبل و9 بتات بعد النقطة العشرية أي بلورة 1/512 بالمستوى الخطي.
جدول ترتيب النغمة	يمثل جدول ترتيب النغمة بواسطة مداخل NSC – 1. كل مدخل عبارة عن عدد صحيح غير موقع من 8 بتات تمثل الرقم الدليلي لحاملة فرعية.

وتقابل معلمات الاختيار في رسائل باستخدام عدد صحيح من الأثمونات لكل قيمة معلمة. وفي حالة أن تمثل قيمة المعلمة، على النحو المعرف في 3.12.8 بعدد من البتات ليس بعدد صحيح من الأثمونات، تقابل قيمة المعلمة في البتات الأقل أهمية في

أثمونات الرسالة. وتدمث البتات الأكثر أهمية غير المستخدمة على 0 بالنسبة لقيم المعلمات غير الموقعة وتدمث على بتة التوقيع لقيم المعلمات الموقعة.

ويتضمن الجدول 8-15 معلمات تحكم وظيفة PMD ومعلمات الاختيار المتبادلة في رسالة C-PARAMS.

الجدول G.992.3/15-8 – معلمات تحكم وظيفة PMD المتضمنة في C-PARAMS

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	*LATNus (LSB)*	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
1	*LATNus (MSB)*	[0000 00xx]، 9 إلى 8 بتات
2	*SATNus (LSB)*	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	*SATNus (MSB)*	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
4	*SNRMus (LSB)*	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
5	*SNRMus (MSB)*	[ssss sxxx]، 10 إلى 8 بتات
6	*ATTNDRus (LSB)*	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
7	*ATTNDRus*	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
8	*ATTNDRus*	[xxxx xxxx]، 23 إلى 16 بتة
9	*ATTNDRus (MSB)*	[xxxx xxxx]، 31 إلى 24 بتة
10	*ACTATPus (LSB)*	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
11	*ACTATPus (MSB)*	[ssss ssxx]، 9 و8 بتات
12	*TRELLISus*	[0000 000x]، 0 بتة
13	محتجزة	[0000 0000]
14	بتات صاعدة وكسب للحاملة الفرعية 1 (LSB)	[gggg bbbb]، 7 إلى 0 بتة
15	بتات صاعدة وكسب للحاملة الفرعية 1 (MSB)	[gggg gggg]، 15 إلى 8 بتات
…..	…..	…..
10 + 2 × *NSCus*	بتات صاعدة وكسب للحاملة الفرعية *NSCus* – 1 (LSB)	[gggg bbbb]، 7 إلى 0 بتة
11 + 2 × *NSCus*	بتات صاعدة وكسب للحاملة الفرعية *NSCus* – 1 (MSB)	[gggg gggg]، 15 إلى 8 بتات
12 + 2 × *NSCus*	محتجزة	[0000 0000]
13 + 2 × *NSCus*	الحاملة الفرعية الأولى الصاعدة لترتيب النغمة للتقابل	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
…..	…..	…..
11 + 3 × *NSCus*	الحاملة الفرعية الأخيرة الصاعدة لترتيب النغمة للتقابل	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

ويتضمن الجدول 8-16 معلمات تحكم وظيفة PMD المتبادلة في رسالة R-PARAMS.

الجدول G.992.3/16-8 – معلمات تحكم وظيفة PMD المتضمنة في R-PARAMS

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	*LATNds* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
1	*LATNds* (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
2	*SATNds* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	*SATNds* (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
4	*SNRMds* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

الجدول G.992.3/16-8 – معلمات تحكم وظيفة PMD المتضمنة في R-PARAMS

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
5	*SNRMds* (MSB)	[ssss sxxx]، 10 إلى 8 بتات
6	*ATTNDRds* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
7	*ATTNDRds*	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
8	*ATTNDRds*	[xxxx xxxx]، 23 إلى 16 بتة
9	*ATTNDRds* (MSB)	[xxxx xxxx]، 31 إلى 24 بتة
10	*ACTATPds* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
11	*ACTATPds* (MSB)	[ssss ssxx]، 9 و8 بتات
12	*TRELLISds*	[0000 000x]، 0 بتة
13	محتجزة	[0000 0000]
14	بتات هابطة وكسب للحاملة الفرعية 1 (LSB)	[gggg bbbb]، 7 إلى 0 بتة
15	بتات هابطة وكسب للحاملة الفرعية 1 (MSB)	[gggg gggg]، 15 إلى 8 بتات
…..	…..	…..
10 + 2 × *NSCds*	بتات هابطة وكسب للحاملة الفرعية *NSCds* – 1 (LSB)	[gggg bbbb]، 7 إلى 0 بتة
11 + 2 × *NSCds*	بتات هابطة وكسب للحاملة الفرعية *NSCds* – 1 (MSB)	[gggg gggg]، 15 إلى 8 بتات
12 + 2 × *NSCds*	محتجزة	[0000 0000]
13 + 2 × *NSCds*	الحاملة الفرعية الأولى هابطة لترتيب النغمة للتقابل	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
…..	…..	…..
11 + 3 × *NSCds*	الحاملة الفرعية الأخيرة هابطة لترتيب النغمة للتقابل	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

6.8 مشفر كوكبة رموز البيانات

يبين مشفر كوكبة رموز البيانات كجزء من وظيفة إرسال PMD في الشكل 8-5 ويتألف مشفر كوكبة رموز البيانات من الوظائف التالية:

- ترتيب النغمة؛
- مشفر تشكيلي؛
- مقابل الكوكبة؛
- تدريج الكسب.

ويحدد هذا البند كل وظيفة من هذه الوظائف استناداً إلى معلمات تشكيل وظيفة إرسال PMD المعرفة في 5.8. ويتألف رتل بيانات دخل مشفر الكوكبة (من وظيفة إرسال PMS-TC) من بتات بيانات L. ويتألف رتل بيانات خرج (إلى المشكل) $NSC - 1$ القيم المعقدة (Zi، i=1 إلى NSC-1).

1.6.8 ترتيب النغمة

تحسب وظيفة استقبال PMD، خلال التدميث، عدد البتات والكسب المتصل بها الذى يستخدم لكل حاملة فرعية فضلاً عن الترتيب الذى تستند فيه البتات إلى الحاملات الفرعية (أى ترتيب النغمة). وتعاد البتات المحسوبة والكسب وترتيب النغمة إلى وظيفة إرسال PMD فى مرحلة لاحقة للتدميث (انظر 3.3.5.8).

وتعرف زوج البتات والكسب ذو الصلة، وفقاً لترتيب هبوطي للتردد في الرقم الدليلي i بوصفها جدول تخصيص البتات b وجدول الكسب g (أي bi وgi من أجل i=1 إلى NSC-1) مع تخصيص بتات b_1 للحاملة الفرعية 1 وبتات b_{NSC-1} لتخفيض

للحاملة الفرعية $NSC-1$. وفي حالة استخدام التشفير الشبكي، سوف تتضمن وظيفة استقبال PMD عدد متساو من الحاملات الفرعية من بتة واحدة في جدول تخصيص البتات b.

ويعرف جدول النغمة t بأنه التتابع الذي تستند على أساسه البتات للحاملات الفرعية من مسار بتات الدخل أي (t_i من أجل i=1 إلى NSC-1 مع تقابل الكوكبة ابتداء من الحاملة الفرعية t_1 وانتهاء إلى الحاملة الفرعية t_{NSC-1}). ويظل جدول ترتيب النغمة t ثابتاً لمدة الدورة.

وبعد تلقي الجداول b وg وt، تحسب وظيفة إرسال PMD جدول البتة المسجل b' وجدول النغمة المسجل t' من الجدولين الأصليين b وt. ويحدث تقابل الكوكبة بالتتابع وفقاً لجدول النغمة المعاد ترتيبها t' مع عدد البتات لكل نغمة على النحو المعرف بواسطة جدول البتات الأصلي b ويحدث التشفير الشبكي وفقاً لجدول البتات المعاد طلبها b'.

وإذا لم يستخدم التشفير الشبكي، تكون: $b = b'$ و$t = t'$.

وإذا استخدم التشفير الشبكي، يتم إعادة طلب جدول t بواسطة وظيفة إرسال PMD. ويولد جدول النغمة المعاد ترتيبها t' وفقاً للقواعد التالية:

- تظهر الأرقام الدليلية لجميع الحاملات الفرعية التي تساند 0 بتة أو بتتين أو أكثر أولاً في t' بنفس الترتيب الوارد في الجدول t.
- تظهر الأرقام الدليلية لجميع الحاملات الفرعية التي تساند بتة واحدة في آخر قائمة الجدول t' بنفس الترتيب الوارد في الجدول t.

وإذا لم يتضمن تخصيص البتات أي حاملات فرعية ببتة واحدة يكون جدول النغمة المعاد طلبها t' متماثلاً مع جدول النغمة الأصلي t.

وتزوج أعداد الحاملات الفرعية للبنك الواحدة (الفردية) لتشكل نقاط مجاميع من بعدين كدخل المشفر الشبكي. ويتحدد هذا التزاوج بواسطة الترتيب الذي تظهر به الحاملات الفرعية ذات البتة الواحدة في جدول طلب النغمة الأصلي t.

ويتحقق الجدول b' من خلال استنساخ جدول النغمة المعاد طلبها t' وتسجيل مداخل الجدول b وفقاً للقواعد التالية (مع تمثيل $NCONEBIT$ لعدد الحاملات الفرعية ذات البتة الواحدة في جدول تخصيص البتات b).

- تكون مداخل $NCONEBIT/2$ b' الأولى 0 حيث تكون $NCONEBIT$ بحكم تعريفها عدداً (فردياً) من الحاملات الفرعية الداعمة للبتة 1؛
- تكون المداخل التالية من b' صفر مقابل الحاملات الفرعية التي تدعم صفر بتات؛
- تكون المداخل التالية من b' غير صفرية تقابل الحاملات الفرعية التي تدعم 2 أو أكثر من البتات. وتتحدد المداخل باستخدام جدول النغمة الجديدة t' بالاقتران مع جدول البتات الأصلي b؛
- تقابل مداخل $NCONEBIT/2$ b' الأجهزة الكوكبة ذات البتة الواحدة المزدوجة (أي 2 بتة لكل مدخل)؛

ويتواءم الجدول b' مع مشفر الشبكة G.992.1.

وسوف يعمم الجدولان b' وt' من الجدولين الأصليين b وt على النحو الوارد في عمليات إعادة ترتيب تزاوج النغمة والبتات.

```
/* TONE RE-ORDERING PROCESS */
t_index=1; /* tone order index t_index is index of array t */
t'_index=1; /* tone paired index t'_index is index of array t' */
while (t_index<NSC) {
 tone=t[t_index++]; bits=b[tone];
 if (bits==0) { t'[t'_index++]=tone; }
 if (bits==1) { }
```

```
 if (bits≥2) { t'[t'_index++]=tone; }
 }
while (t'_index<NSC) t'[t'_index++]=1;

/* BIT RE-ORDERING PROCESS */
NC1=0; /* NCONEBIT is the number of tones with 1 bit */
NCL=0; /* NCUSED is the number of used tones (at least 1 bit) */
for (i=1; i<NSC; i++) { if (b[i]>0) NCL++; if (b[i]==1) NC1++; }
b'_index=1; while (b'_index<(NSC-(NCUSED-NCONEBIT/2))) b'[b'_index]=0;
t'_index=1; while (t'_index<NSC) {
 tone=t'[t'_index++]; bits=b[tone];
 if (bits==0) { }
 if (bits==1) { b'[b'_index++]=2; t'_index++; }
 if (bits≥2) { b'[b'_index++]=bits; }
}
```

الشكل 8-7 يقدم مثالاً يبين ترتيب النغمة وإجراءات إعادة الترتيب وتزاوج الحاملات الفرعية ذات البتة الواحدة للتشفير الشبكي.

جدول ترتيب النغمة *t* (على النحو الذي حددته وظيفة استقبال PMD، NSC=24)

7	14	21	4	11	18	1	8	15	22	5	12	19	2	9	16	23	6	13	20	3	10	17

جدول ترتيب البتات *b* (على النحو الذي حددته وظيفة استقبال PMD 37 بتة/رمز)

0	1	2	3	2	1	2	1	0	2	0	2	1	1	3	3	3	2	1	0	2	3	2

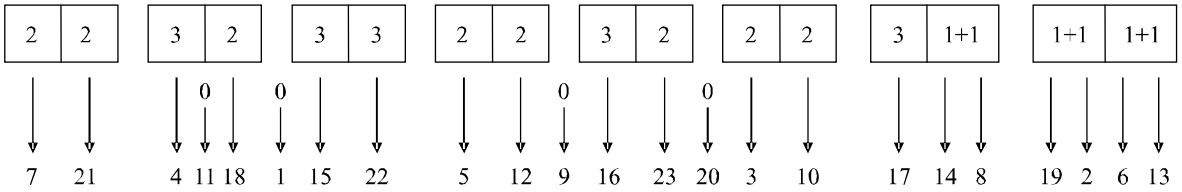
جدول إعادة ترتيب النغمة *t'* (مع نقل نغمات 1 بتة إلى نهاية الجدول)

7	21	4	11	18	1	15	22	5	12	9	16	23	20	3	10	17	14	8	19	2	6	13

جدول إعادة ترتيب البتات *b'* (مع نقل نغمات البتة صفر إلى بداية الجدول)

0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	1+1	1+1	1+1

زوج التشفير الشبكي (بعد تشفير 25 بتة بيانات في 37 بتة شبكية)



G.992.3_F08-7

الشكل G.992.3/7-8 – مثال على ترتيب التردد وتزاوج حاملات البتة الفرعية

وفي حالة تغيير إعادة التشكيل المباشر عدد الحاملات الفرعية صفرية البتة أو الحاملات الفرعية للبتة الواحدة أو أرقامها الدليلية يعاد عندئذ حساب الجدولين *t'* و*b'* من الجدول المحدث *b* والجدول الأصلي *t*.

ويأخذ تشفير الكوكبة البتات L في كل رمز من طبقة PMS-TC. وفي حالة استخدام التشفير الشبكي، يجرى تشفير البتات L إلى عدد من البتات L' تقابل جدول تخصيص البتات b وجدول البتات المعاد طلبه b' أي إلى عدد من البتات يعادل $L' = \sum b_i' = \sum b_i$ انظر 2.6.8. وتوضع قيمة L وL' كالآتي:

$$L' = \sum b_i' = \sum b_i = L + \left\lceil \frac{NCUSED - \frac{NCONEBIT}{2}}{2} \right\rceil + 4$$

مع الرمز $\lceil x \rceil$ الذي يمثل تقريباً العدد الصحيح الأعلى. وتبين العلاقة أعلاه أن استخدام طريقة تزاوج الحاملات الفرعية ذات البتة الواحدة تضاف في المتوسط بتة علوية شبكية لكل كوكبة من أربع حاملات فرعية ذات بتة واحدة أي بتة علوية شبكية، لكل كوكبة من أربعة أبعاد. وفي حالة عدم استخدام التشفير الشبكي، تقابل قيمة L جدول تخصيص البتات أي $L = \sum b_i$.

ويتعين القيام بإجراء تكميلي في وظيفة استقبال PMD غير أن من غير الضروري إرسال جدول البتات المعاد ترتيبها b' وجدول النغمات المعاد طلبه t' إلى وظيفة استقبال PMD حيث إنها تولد بطريقة تقديرية من جدول تخصيص البتات وجدول ترتيب النغمات المولدة أصلاً في وظيفة استقبال PMD ولذا فإن هذه الوظيفة لديها جميع المعلومات اللازمة لأداء عملية إلغاء تقابل الكوكبات وإزالة التشفير الشبكي (إذا استخدم).

2.6.8 المشفر الشبكي

سيجري دعم تجهيز قدرة التشفير الشبكي ذات الأبعاد الأربعة والحالات الستة عشرة لدى Wei's لتحسين أداء النظام. وسوف يستخدم تشفير الكوكبة الخورازمية لتشكيل كوكبات بعدد أقصى من البتات يعادل *BIMAXds*.

1.2.6.8 استخلاص البتات

يجرى استخلاص بتات البيانات من حاجز رتل البيانات وفقاً لجدول تخصيص البتات b_i' على أن يبدأ بأقل البتات أهمية. ونظراً لطابع الأبعاد الأربعة للشفرة، يعتمد الاستخلاص على زوج من b_i' المتوالية وليس على الأحادية منها كما هو الأمر بالنسبة لحاملات التشفير غير الشبكي. وعلاوة على ذلك، ونظراً لتوسع المجموعات المرتبط بالتشفير، يحدد جدول تخصيص البتات b_i' عدد البتات المشفرة لكل حاملة فرعية والذي قد يكون أي رقم صحيح من 2 إلى 15.

ويجري التشفير الشبكي على أزواج من قيم b' المتتالية ($x = b'_{2\times i}$، $y = b'_{2\times i+1}$) في حدود $i = 0$ إلى $(NSC/2) - 1$ وترفق قيمة b'_0 بجدول البتات المعاد طلبه لتكون عدد صحيح من الأزواج وتدمث على صفر.

بالنظر إلى استخلاص زوج (x, y)، $x + y - 1$ بتة (يعكس توسع الكوكبة ببته لكل أربعة أبعاد أو نصف بتة لكل حاملة فرعية) من حاجز رتل البيانات. وتستخدم هذه البتات $z = x + y - 1$ $(t_z, t_{z-1}, \ldots, t_1)$ لتكوين الكلمة الاثنينية u على النحو المبين في الجدول 8-17. ويرجى الرجوع إلى 2.2.6.8 للاطلاع على السبب الكامن وراء الشكل الخاص لكلمة u في الحالة $x = 0$، $y > 1$.

الجدول 8-17/G.992.3 – تكوين الكلمة الأثنينية u

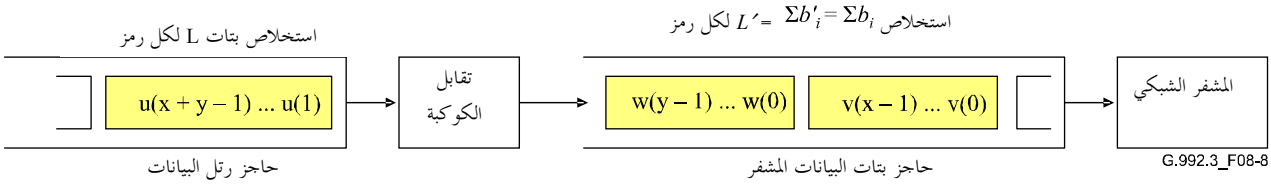
الظرف	الكلمة الاثنينية/ التعليقات
$x > 1$، $y > 1$	$u = (t_z, t_{z-1}, \ldots, t_1)$
$x = 1$، $y > 1$	الظروف لا تسمح
$x = 0$، $y > 1$	$u = (t_z, t_{z-1}, \ldots, t_2, 0, t_1, 0)$
$x = 0$، $y > 0$	استخلاص البتة ليس ضرورياً، ولا ترسل أية رسائل بتات
$x = 0$، $y > 1$	الظروف لا تسمح
ملاحظة: t_1 هي البتة الأولى المستخلصة من حاجز رتل البيانات.	

وسيجري اختيار الرموز الأخيرة ذات الأبعاد الأربعة في الرمز DMT لدفع حالة المشفر التلافيفي إلى الحالة الصفرية وبالنسبة لكل رمز من هذه الرموز، تكون LSB 2 للكلمة u محددة سلفاً ولن يتم استخلاص سوى البتات $(x+y-3)$ من حاجز رتل البيانات ويخصص للآتي $t_3, t_4, \ldots, t_z$.

ملاحظة: تعني الشروط الواردة أعلاه حجماً أدنى لجدول b_i' ذات المداخل الأربعة غير الصفرية.

2.2.6.8 تحويل البتات

تحدد الكلمة الاثنينية $u = (u_{z'}, u_{z'-1}, \ldots, u_1)$ التي هي LSB المستخلصة أولاً من حاجز بتات البيانات كلمتين اثنيتين $v = (v_{z'-y}, \ldots, v_0)$ و $w = (w_{y-1}, \ldots, w_0)$ التي هي LSB المدرجة أولاً في حاجز البتات المشفر والمستخدم لملاحظة نقاط الكوكبات في مشفر الكوكبات (انظر الشكل 8-8).



الشكل G.992.3/8-8 – علاقة المشفر الشبكي وتقابل الكوكبات

ملاحظة: لتيسير الوصف، يعرف مشفر الكوكبات هاتين البتتين x وy بواسمة تمثيلها الاثنيني هو $(v_{b-1}, v_{b-2}, \ldots, v_1, v_0)$ وتسري نفس قاعدة تشفير الكوكبات على كل من v (مع $b = x$) وw (مع $b = y$) المولدين من المشفر الشبكي.

وبالنسبة للحالة العادية $x > 1$ و$y > 1$ و$z' = z = x + y - 1$ وv وw تتضمن x وy على التوالي. وبالنسبة للحالة الخاصة $x = 0$ و$y > 1$ و0 $= (v_1, v_0)$ v، $z' = z + 2 = y + 1$ و$w = (w_{y-1}, \ldots, w_0)$ وتحدد البتات (u_3, u_2, u_1) (v_1, v_0) و(w_1, w_0) وفقاً للشكل 8-9.

والمشفر التلافيفي المبين في الشكل 8-9 عبارة عن مشفر منتظم (أي u_1 وu_2 تمر دون تغيير) على النحو المبين في الشكل 8-10. وحالة المشفر التلافيفي (S_3, S_2, S_1, S_0) تستخدم لتوسيم الحالات الشبكية المبينة في الشكل 8-12. وفي بداية فترة الرمز DMT، يدمث المشفر التلافيفي على (0, 0, 0, 0).

ويتم الحصول على البتات الباقية v وw من الأجزاء الأقل أهمية والأكثر أهمية من $(u_{z'}, u_{z'-1}, \ldots, u_4)$ على التوالي. عندما تكون $x > 1$ و$y > 1$، فإن $v = (u_{z'-y+2}, u_{z'-y+1}, \ldots, u_4, v_1, v_0)$ و$w = (u_{z'}, u_{z'-1}, \ldots, u_{z'-y+3}, w_1, w_0)$ وعندما تكون $x = 0$ صممت خوارزمات استخلاص وتحويل البتات يحكمه حتى تكون $v_1 = v_0 = 0$ وكلمة v الاثنينية هي الدخل أولاً إلى مشفر الكوكبات ثم الكلمة الاثنينية w.

وحتى يمكن دفع الحالة النهائية إلى الحالة صفر (0, 0, 0, 0) توضع LSB 2 وهي u_1 وu_2 الرمزان النهائيان الرباعية الأبعاد في رمز DMT في $u_1 = S_1 \oplus S_3$ و$u_2 = S_2$.

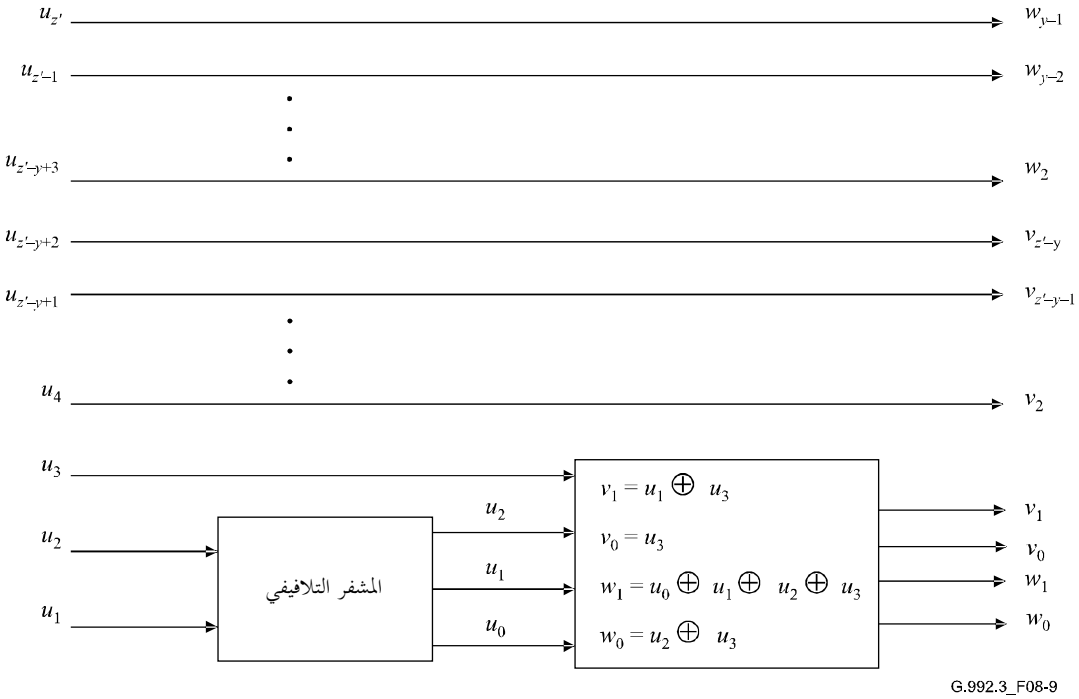
3.2.6.8 تقسيم المجموعات المشتركة ومخطط التشفير الشبكي

توسم الكوكبة الموسعة في نظام تشكيل الشفرة الشبكية ويقسم إلى مجموعات فرعية (''مجموعات مشتركة'') باستخدام تقنية تسمى التقابل بتقسيم المجموعات الفرعية. ويمكن كتابة كل مجموعة من المجموعات المشتركة رباعية الأبعاد في مشفر Wei's في شكل اتحاد منتجين من منتجات كارتسيان من المجموعات المشتركة ثنائية الأبعاد.

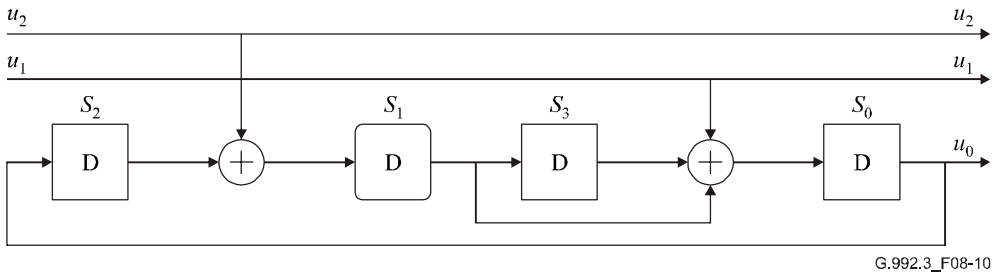
فعلى سبيل المثال $C_4^0 = \left(C_2^0 \times C_2^0\right) \cup \left(C_2^3 \times C_2^3\right)$. وترد المجموعات المشتركة الأربع ثنائية الأبعاد المكونة المبينة في المعادلة $C_2^0, C_2^1, C_2^2, C_2^3$ في الشكل 8-11.

وتضمن خوارزمية التشفير أن البتتين الأقل أهمية في نقطة المجموعة تتكون من الرقم الدليلي i في المجموعة المشتركة ثنائية الأبعاد C_2^i التي تكمن فيها نقطة المجموعة. والواقع أن البتتين (v_1, v_0) و (w_1, w_0) هي التمثيلان الاثنينيان لهذا الرقم الدليلي.

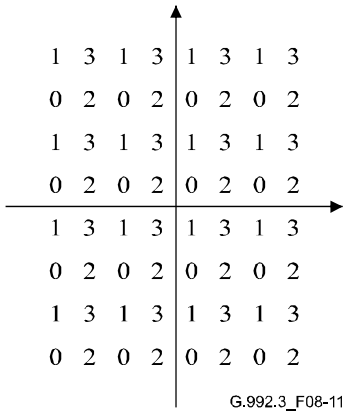
وتستخدم البتات الثلاث (u_2, u_1, u_0) لاختيار مجموعة من المجموعات المشتركة المحتملة رباعية الأبعاد. وتوسم المجموعات المشتركة الثماني C_4^i حيث يكون i عدداً صحيحاً مع تمثيل اثنيني (u_2, u_1, u_0) وتحدد البتة الإضافية u_3 (انظر الشكل 8-9) المنتج من المنتجين الكارتسيان من المجموعات المشتركة ثنائية الأبعاد في المجموعة المشتركة رباعية الأبعاد التي وقع عليها الاختيار. وترد العلاقة في الجدول 8-18. وتحسب البتات (v_1, v_0) و(w_1, w_0) من (u_3, u_2, u_1, u_0) باستخدام المعادلات الخطية الواردة في الشكل 8-9.



الشكل G.992.3/9-8 – تحويل *u* إلى *v* و*w*



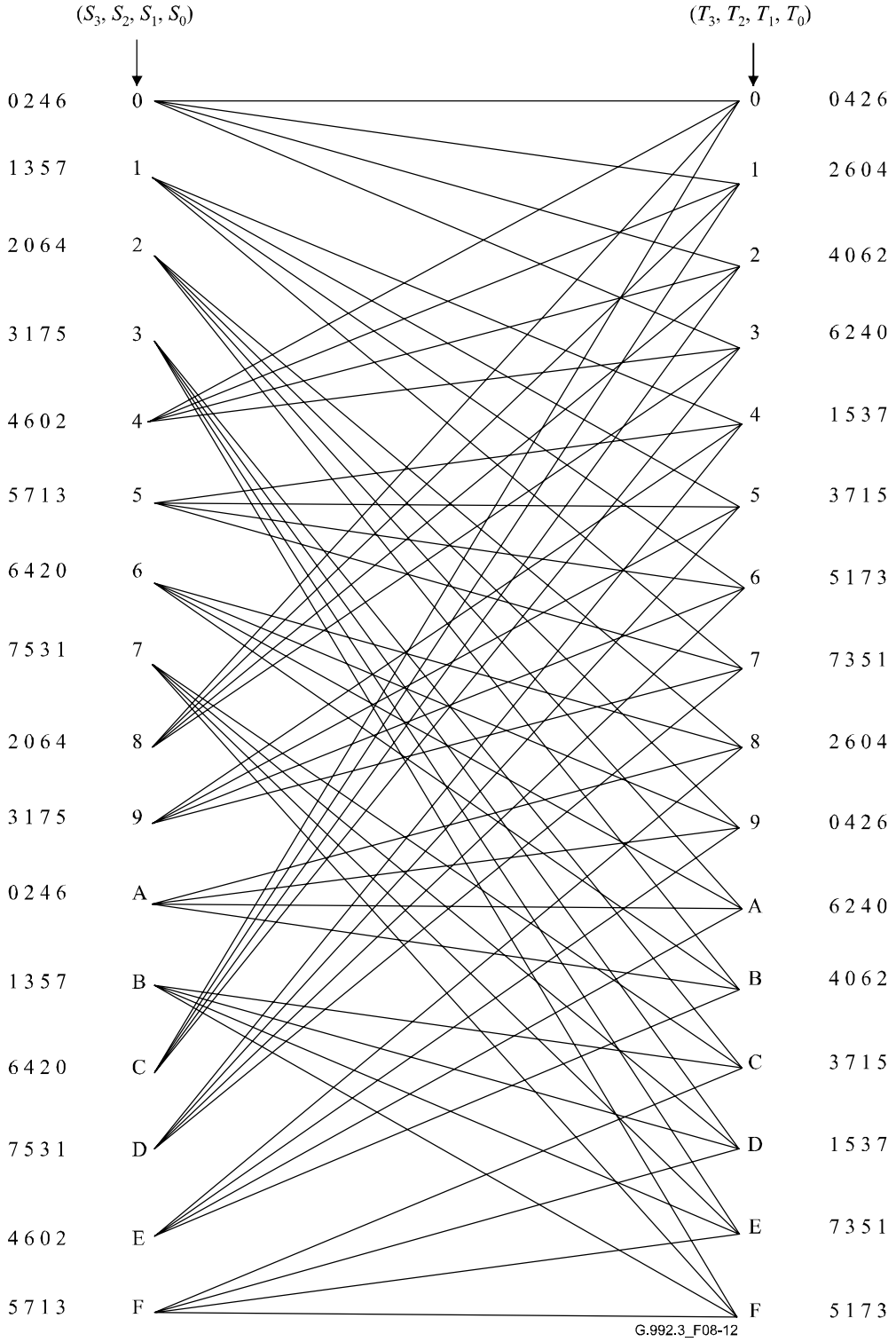
الشكل G.992.3/10-8 – آلة الحالة المنتهية لمشفر Wei's



الشكل G.992.3/11-8 – المشفر التلافيفي

الجدول G.992.3/18-8 – العلاقة بين المجموعات المشتركة رباعية الأبعاد وثنائية الأبعاد

المجموعات المشتركة ثنائية الأبعاد	w_0	w_1	v_0	v_1	u_0	u_1	u_2	u_3	المجموعة المشتركة رباعية الأبعاد
$C_2^0 \times C_2^0$	0	0	0	0	0	0	0	0	C_4^0
$C_2^3 \times C_2^3$	1	1	1	1	0	0	0	1	
$C_2^0 \times C_2^3$	1	1	0	0	0	0	1	0	C_4^4
$C_2^3 \times C_2^0$	0	0	1	1	0	0	1	1	
$C_2^2 \times C_2^2$	0	1	0	1	0	1	0	0	C_4^2
$C_2^1 \times C_2^1$	1	0	1	0	0	1	0	1	
$C_2^2 \times C_2^1$	1	0	0	1	0	1	1	0	C_4^6
$C_2^1 \times C_2^2$	0	1	1	0	0	1	1	1	
$C_2^0 \times C_2^2$	0	1	0	0	1	0	0	0	C_4^1
$C_2^3 \times C_2^1$	1	0	1	1	1	0	0	1	
$C_2^0 \times C_2^1$	1	0	0	0	1	0	1	0	C_4^5
$C_2^3 \times C_2^2$	0	1	1	1	1	0	1	1	
$C_2^2 \times C_2^0$	0	0	0	1	1	1	0	0	C_4^3
$C_2^1 \times C_2^3$	1	1	1	0	1	1	0	1	
$C_2^2 \times C_2^3$	1	1	0	1	1	1	1	0	C_4^7
$C_2^1 \times C_2^0$	0	0	1	0	1	1	1	1	



الشكل G.992.3/12-8 – مخطط التشفير الشبكي

ويبين الشكل 8-12 مخطط التشفير الشبكي اعتماداً على آلة الحالة المنتهية في الشكل 8-10، والمراسلة الفردية من طرف لطرف بين (u_2, u_1, u_0) والمجموعات المشتركة رباعية الأبعاد. وفي الشكل 8-12 يمثل $S = (S_3, S_2, S_1, S_0)$ الحالة الراهنة في حين تمثل $T = (T_3, T_2, T_1, T_0)$ الحالة التالية في آلة الحالة المنتهية وتربط S بـــ T في الشكل البياني للكوكبة بواسطة فرع يتحدد بالقيم u_2 وu_1. ويوسم الفرع مع المجموعة المشتركة رباعية الأبعاد المحددة بواسطة قيم u_2 وu_1 (و$u_0 = S_0$، انظر الشكل 8-11). ولتيسير قراءة الشكل البياني للكوكبة، ترد الأرقام الدلالية لواسمات المجموعات المشتركة رباعية الأبعاد بعد نقاط البدء والانتهاء للفروع وليس على الفروع ذاتها. وتتوافق الواسمة في أقصى اليسار مع الفرع الأعلى في كل حالة. ويستخدم مخطط الكوكبة لدى إزالة الشفرة الشبكية بواسطة خوارزمية فيتربي.

3.6.8 مقابل الكوكبة

يستخدم مشفر كوكبة خوارزمي لتشكيل كوكبات بعدد أقصى من البتات يعادل $BIMAX$ حيث $8 \le BIMAX \le 15$. ويحتوي حاجز بتات البيانات $\sum b_i$ بتة قد تكون أو لا تكون مشفرة شبكياً. وسيجري استخلاص بتات البيانات من حاجز بتات البيانات والبتات من مشفر PRBS وفقاً لجدول ترتيب نغمة تقابل الكوكبة t_i' وجدول تخصيص البتات b_i والبتات الأقل أهمية أولاً (انظر 1.6.8). ويمكن أن يتخذ عدد البتات لكل حاملة فرعية b_i أي قيم صحيحة غير سالبة لا تتجاوز $BIMAX$.

ملاحظة: يرد وصف لمشفر الكوكبة حتى يسري النص بصرف النظر عما إذا كانت البتات مشفرة شبكياً أم لا ويسري بصرف النظر عن الصلة الموجودة في حالة إدارة القدرة $L0$ أو $L2$.

وبالنسبة لحاملة فرعية معينة i في مجموعة MEDLEY بالبتات $b = b_i$ ،$b_i > 0$، سوف تستخلص البتات منه حاجز بتات البيانات، وهذه البتات تشكل كلمة اثنينية $\{v_{b-1}, v_{b-2}, \ldots, v_1, v_0\}$. وسوف تكون البتة المستخلصة الأولى v_0، LSB. وسوف يختار المشفر نقطة عدد صحيح فردي (X, Y) من كوكبة الشريط المربع استناداً إلى بتات b في $\{v_{b-1}, v_{b-2}, \ldots, v_1, v_0\}$ فعلى سبيل المثال فإنه، بالنسبة لـــ $b = 2$، ترسم نقاط الكوكبة الأربع 0، 1، 2، 3 التي تتوافق مع (v_1, v_0)= (0, 0)، (0, 1)، (1, 0)، (1, 1) على التوالي.

وتوجد قيم العدد الصحيح الفردي X وY المبينة في مخططات الكوكبة على الشبكة ±1، ±3، ±5 ...، وتتطلب هذه القيم ترتيب مستوياتها بصورة ملائمة حتى يمكن أن تمثل جميع الكوكبات، عند مخرج مقابل الكوكبة، بصرف النظر عن الحجم نفس الطاقة كحاملة فرعية مرسلة على مستوى إرسال PSD المرجعي ($REFPSD$).

وبالنسبة لحالة فرعية معينة i في مجموعة MEDLEY مع $(b_i = 0)$ لن تستخلص أية بتات من حاجز بتات البيانات. وبدلاً من ذلك سوف تستخلص المشفر $b = 2$ بتة من مولد PRBS وتشكل هذه البتات الكلمة الاثنينية $\{v_1, v_0\}$. وستكون البتة المستخلصة الأولى هي v_0، LSB. وسوف يختار المشفر نقطة عدد صحيح فردي (X, Y) على النحو المعرف بالنسبة للحالة $b = 2$. وفي حالة تطبيق $g_i = 0$ خلال ترتيب مستويات الكسب، يجري تجاهل اختيار المشفر على هذا الأساس (انظر 4.6.8).

وفي حالة تدميث ATU-R بتات $FMT_C\text{-}PILOT$ على 1 في رسالة التدميث R-MSG-PCB (انظر 10.2.3.13.8) لن تتشكل الحاملة الفرعية الرائدة ببتات بيانات $(b_{C\text{-}PILOT} = 0)$ وسوف يستخلص المشفر البتات $b = 2$ من المولد PRBS للحاملة الفرعية الرائدة التي سوف يحذفها المشكل (انظر 2.1.8.8) بنقطة كوكبة ثابتة {0,0} 4-Q (أي يتم تجاهل بتتان بالفعل).

وبالنسبة لحاملة فرعية معينة i ليست ضمن مجموعة MEDLEY مع $(b_i = 0)$، لن تستخلص أية بتات من حاجز بتات البيانات ولن تستخلص أية بتات من المولد PRBS. وبدلاً من ذلك قد يختار مقابل الكوكبة نقطة عشوائية (X, Y) التي قد تتغير من رمز لآخر (التي لا تتوافق بالضرورة مع نقطة الكوكبة).

وسوف تؤخذ البتات المشكلة على الحاملات الفرعية في مجموعة MEDLEY مع $b_i = 0$ من التتابع الاثنيني شبه العشوائي (PRBS) المعرف بواسطة:

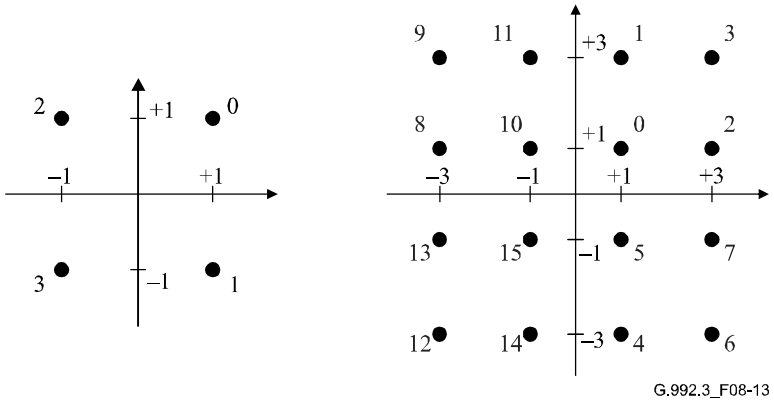
$$d_n = 1 \text{ for } n = 1 \text{ to } 23 \text{ and}$$
$$d_n = d_{n-18} \oplus d_{n-23} \text{ for } n > 23.$$

وستجري إعادة تدميث تتابع PRBS عند بداية وقت العرض وبداية حالة إدارة القدرة L0 بعد كل خروج من L2 إلى حالة إدارة الفدرة L0. ولدى إعادة تدميث PRBS، تكون d_1 هي البتة الأولى التي يتم استخلاصها تعقبها d_2، d_3 إلى آخره. وبالنسبة لكل رمز بيانات تستخلص البتات $(NCMEDLEY - NCUSED) \times 2$ من المولد PRBS مع $NCMEDLEY$ عدد الحاملات في مجموعة $MEDLEY$ و$NCUSED$ عدد الحاملات الفرعية مع $b_i > 0$. وقد يكون عدد البتات لكل رمز المستخلصة من PRBS مختلفاً خلال حالتي إدارة القدرة L0 وL2 ولن تستخلص أية بتات من المولد PRBS خلال رموز التزامن ورموز خروج L2.

1.3.6.8 قيم *b* الزوجية

بالنسبة لقيم b الزوجية، سوف تتحدد القيم بالأعداد الصحيحة لكل من X وY في نقطة الكوكبة (X, Y) من بتات b $\{v_{b-1}, v_{b-2}, \ldots, v_1, v_0\}$ على النحو التالي. فكل من X وY عبارة عن الأرقام الزوجية الصحيحة بممثلين اثنينيين متكاملين $(v_{b-1}, v_{b-3}, \ldots, v_1, 1)$ و$(v_0, 1, \ldots, v_{b-4}, v_{b-2})$ على التوالي. كذلك فإن أهم البتات v_{b-1}، (MSBs)، وv_{b-2} هما بتات الإشارة لكل من X وY على التوالي.

ويبين الشكل 8-13 أمثلة على كوكبات $b = 2$ و$b = 4$.



الشكل 8-13/G.992.3 – واسمات الكوكبة لكل من $b = 2$ و$b = 4$

ويمكن الحصول على الكوكبة المكونة من 4 بتات من الكوكبة المكونة من 2 بتة من خلال الاستعاضة عن كل واسمة n بقدرة واسمات 2×2 على النحو المبين في الشكل 8-14.

4n + 1	4n + 3
4n	4n + 2

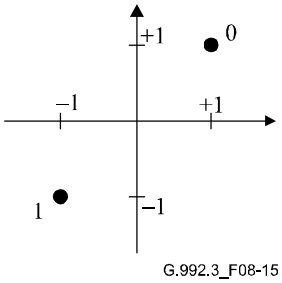
الشكل 8-14/G.992.3 – توسيع النقطة n في الكوكبة المربعة التالية الأكبر حجماً

ويمكن استخدام نفس الإجراء لتشكيل الكوكبات الأكبر حجماً المكونة من بتات زوجية بصورة متكررة.

وتكون الكوكبات المتحصلة لقيم b الفردية مربعة الشكل. وتمثل أقل البتات أهمية $\{v_1, v_0\}$ توسيم المجموعة المشتركة من المجموعات المشتركة ثنائية الأبعاد المكونة المستخدمة في تشفير Wei الشبكي رباعي الأبعاد.

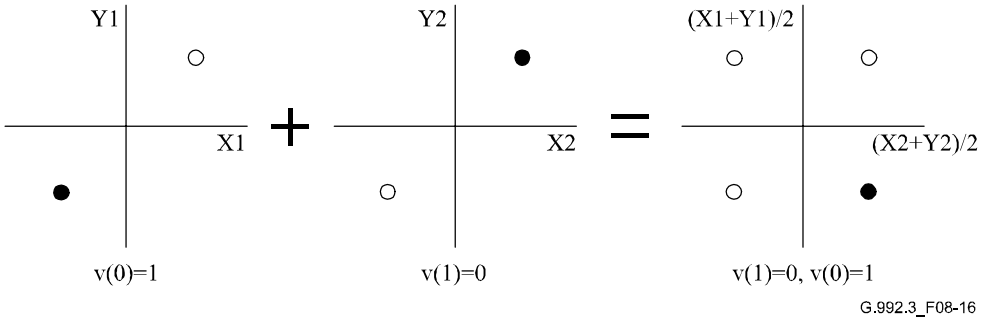
2.3.6.2 قيم *b*، $b = 1$ الفردية

يبين الشكل 8-15 الكوكبة الخاصة بحالة $b = 1$



الشكل 8-15/G.992.3 – واسمات الكوكبة الخاصة بحالة $b = 1$

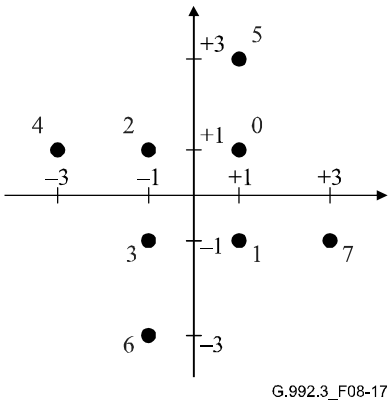
في حالة استخدام التشفير الشبكي، يمكن أن يجمع المستقبل بين زوجين من الكوكبات المكونة من بتة واحدة على النحو المبين في الشكل 8-16 لتشكيل الكوكبة المكونة من 2 بتة الناشئة عن المشفر الشبكي.



الشكل G.992.3/16-8 – كوكبة زوج من الكوكبات المكونة من بتة واحدة لتشكيل كوكبة من 2 بتة

3.3.6.8 قيم b، $b = 3$ الفردية

يبين الشكل 8-17 الكوكبة الخاصة بحالة $b = 3$.



الشكل G.992.3/17-8 – واسمات الكوكبة الخاصة بحالة $b = 3$

4.3.6.8 قيم b، $b > 3$ الفردية

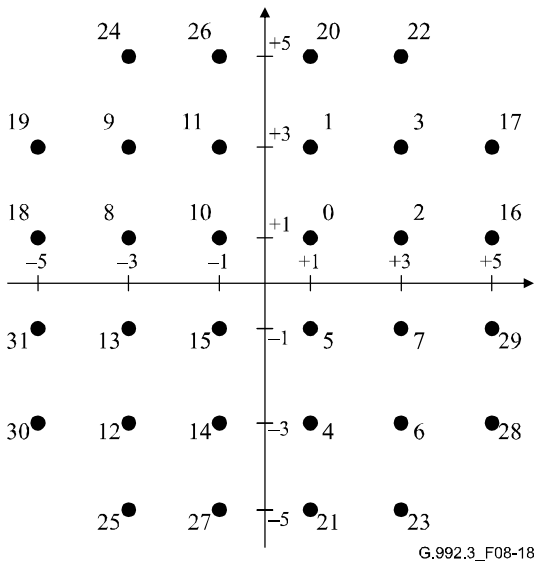
إذا كانت b فردية وأكبر من 3، فإن أهم بتتين 2 MSB في X وأهم بتتين 2 MSB في Y تتحدد بواسطة أهم البتات الخمسة 5 MSB من بتات b فإذا كانت $c = (b+1)/2$ يكون لكل من X وY التمثيليين الاثنينيين المتكاملين $(X_c, X_{c-1}, v_{b-4}, v_{b-6}, \ldots, v_3, v_1, 1)$ و$(Y_c, Y_{c-1}, v_{b-5}, v_{b-7}, v_{b-9}, \ldots, v_2, v_0, 1)$ حيث يكون X وY هما بتتا الإشارة في X وY على التوالي. ويبين الجدول 8-19 العلاقة بين $X_c, X_{c-1}, Y_c, Y_{c-1}$ و$v_{b-1}, v_{b-2}, \ldots, v_{b-5}$.

الجدول G.992.3/19-8 – تحديد أعلى بتتين في X وY

$v_{b-1}, v_{b-2}, \ldots, v_{b-5}$	X_c, X_{c-1}	Y_c, Y_{c-1}
0 0 0 0 0	0 0	0 0
0 0 0 0 1	0 0	0 0
0 0 0 1 0	0 0	0 0
0 0 0 1 1	0 0	0 0
0 0 1 0 0	0 0	1 1
0 0 1 0 1	0 0	1 1
0 0 1 1 0	0 0	1 1

$v_{b-1}, v_{b-2}, \ldots, v_{b-5}$	X_c, X_{c-1}	Y_c, Y_{c-1}
0 0 1 1 1	0 0	1 1
0 1 0 0 0	1 1	0 0
0 1 0 0 1	1 1	0 0
0 1 0 1 0	1 1	0 0
0 1 0 1 1	1 1	0 0
0 1 1 0 0	1 1	1 1
0 1 1 0 1	1 1	1 1
0 1 1 1 0	1 1	1 1
0 1 1 1 1	1 1	1 1
1 0 0 0 0	0 1	0 0
1 0 0 0 1	0 1	0 0
1 0 0 1 0	1 0	0 0
1 0 0 1 1	1 0	0 0
1 0 1 0 0	0 0	0 1
1 0 1 0 1	0 0	1 0
1 0 1 1 0	0 0	0 1
1 0 1 1 1	0 0	1 0
1 1 0 0 0	1 1	0 1
1 1 0 0 1	1 1	1 0
1 1 0 1 0	1 1	0 1
1 1 0 1 1	1 1	1 0
1 1 1 0 0	0 1	1 1
1 1 1 0 1	0 1	1 1
1 1 1 1 0	1 0	1 1
1 1 1 1 1	1 0	1 1

ويبين الشكل 8-18 الكوكبة الخاصة بحالة $b = 5$.



الشكل G.992.3/18-8 – واسمات الكوكبة الخاصة بحالة $b = 5$

يتم الحصول على الكوكبة المكونة من 7 بتات من الكوكبة المكونة من 5 بتات بالاستعاضة عن كل واسمة n بفدرة واسمات 2×2 على النحو المبين في الشكل 8-14.

ومرة أخرى يستخدم نفس الإجراء لتشكيل كوكبات أكبر مكونة من بتات من أعداد فردية بصورة متكررة. ويلاحظ أيضاً أن أقل البتات أهمية $\{v_1, v_0\}$ تمثل توسيم المجموعات المشتركة للمجموعات المشتركة ثنائية الأبعاد المكونة المستخدمة في شفرة Wei الشبكية رباعية الأبعاد.

4.6.8 تدريج الكسب

بالنسبة للحاملات الفرعية في مجموعة MEDLEY، تدرج كل مخرج نقطة كوكبة (X_i, Y_i) من مقابل الكوكبة من خلال كسب النغمة الدقيقة g_i وتشكيل الطيف tss_i مما يسفر عن العدد المعقد *Zi:*

$$Z_i = g_i \times tss_i \times (X_i + jY_i)$$

وبالنسبة للحاملات الفرعية في مجموعة MEDLEY، تطبق وظيفة إرسال PMD تشكيل الطيف على النحو المبين بواسطة وظيفة إرسال PMD في رسالة CL/CLR في التوصية G.994.1 (أي قيم tss_i) وتدريج الكسب على النحو المبين بواسطة وظيفة استقبال PMD في جدول البتات والكسب (أي قيم b_i وg_i) خلال التدميث وربما يجري تحديثها خلال وقت العرض عن طريق إجراء إعادة التشكيل المباشر. وسوف يكون مستوى قدرة الإرسال في كل حاملة من هذه الحاملات الفرعية مساوياً لذلك المحدد بواسطة قيم g_i وtss_i بالمقارنة بمستوى *REFPSD*، (مثل $g_i = 1$ ثم ترسل على مستوى *REFPSD* و$g_i = 0$ ثم لا ترسل أية قدرة) وفي الاتجاه الهابط، تكون قيم tss_i في مدى 0 إلى 1، وفي الاتجاه الصاعد، تكون قيم tss_i مساوية لـــ 1 (انظر 4.2.13.8).

وتقدم قيم tss_i على أساس التقدير الشخصي. فإذا اختار المرسل أن تكون جميع قيم tss_i مساوية لـــ 1 في جميع الحاملات الفرعية في مجموعة MEDLEY (أي يختار عدم تطبيق التشكيل الطيفي على تلك الحاملات الفرعية) يصبح تعريف الرقم المعقد Z_i على النحو التالي:

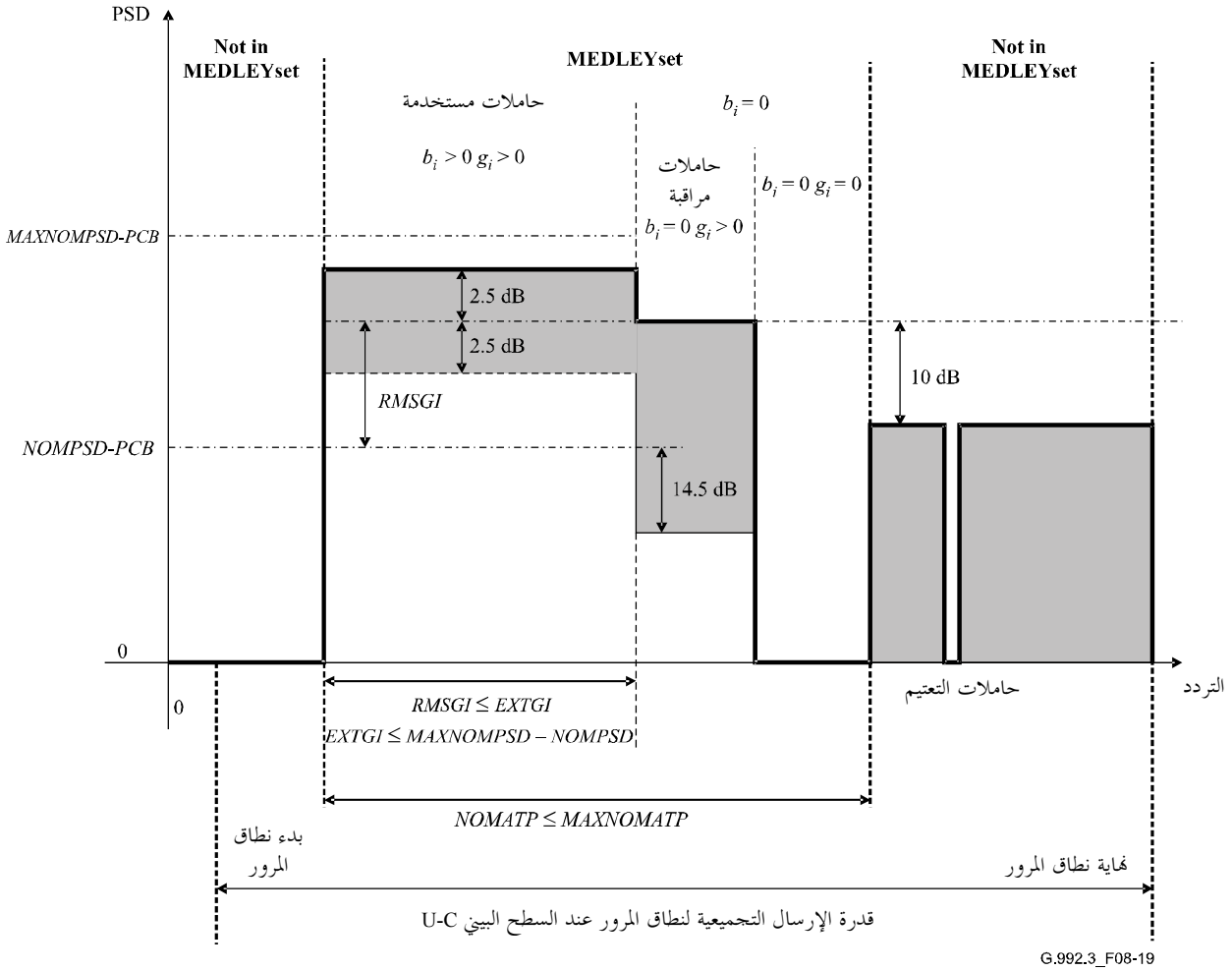
$$Z_i = g_i \times (X_i + jY_i)$$

وبالنسبة للحاملات الفرعية غير المدرجة في مجموعة MEDLEY قد يطبق التدريج للكسب يعتمد على التقدير الشخصي (الذي قد يتغير من رمز لآخر) على إلاّ يتجاوز مستوى إرسال PSD مستوى إرسال PSD الأقصى بالنسبة لكل حاملة فرعية. وتحدد مستوى إرسال PSD الأقصى في البند 10.8.

وسوف تمثل قيم b_i وg_i في جدول البتات والكسب (حسب طلبه وظيفة استقبال PMD خلال التدميث أو ربما يجري تحديثها من خلال إعادة التشكيل المباشر) للاشتراطات التالية:

- تكون جميع قيم b_i في مدى (بتات) [0 إلى *MAXBI*] حيث تعرف *MAXBI* في البند 5.8؛
- في حالة استخدام التشفير الشبكي، يكون عدد الحاملات الفرعية ذات البتة الواحدة زوجياً؛
- إذا كانت $FMT_C\text{-}PILOT = 0$ فإن $b_{C\text{-}PILOT} > 0$، وإذا كانت $FMT_C\text{-}PILOT = 1$ فإن $b_{C\text{-}PILOT} = 0$ (انظر 2.1.8.8)؛
- لاتتجاوز قيمة *RMSGI* قيمة *EXTGI* حيث يجرى تعريف *RMSGI* و*EXTGI* في 5.8؛
- إذا كانت $b_i > 0$، فإن g_i تكون في مدى [-14,5 إلى $EXTGI + 2{,}5$+] (dB)؛
- إذا كانت $b_i > 0$، فإن g_i تكون في مدى [$RMSGI$ - 2,5 إلى $RMSGI + 2{,}5$] (dB)؛
- إذا كانت $b_i = 0$، فإن g_i تساوي 0 (خطي) أو في مدى [-14,5 إلى *RMSGI*] (dB)؛
- لا تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية الاسمية (NOMATP انظر 5.8) قدرة الإرسال التجميعية الاسمية القصوى (*MAXNOMATP* انظر 5.8)؛
- توضع تدريجات الكسب بشكل يقلل إلى أدنى حد من الهامش الزائد المتعلق بهامش الضوضاء الأقصى (*MAXSNRM*).

ويبين الشكل 8-19 المتطلبات من قيم b_i وg_i في جداول البتات والكسب.



الشكل G.992.3/19-8 – شكل إيضاحي للمتطلبات على جداول البتات والكسب

ويتعين على وظيفة استقبال PMD عدم استخدام عدد مفرط من الحاملات الفرعية المراقبة (أي الحاملات الفرعية في مجموعة MEDLEY التي تخصص لها $b_i = 0$ و$g_i > 0$) للمساعدة في حفظ الطيف.

وتسري هذه المتطلبات الواردة في جدول البتات والكسب في حالة L0 ولدى الدخول في الحالة L2. وتبين رسالة الرد على السماح بدخول L2 جدول الكسب الذي سيستخدم في حالة L2 (انظر 7.1.4.9). غير أن عند الدخول في حالة L2 قد لا يتم التقليل إلى أدنى حد من الهامش الزائد. ويمكن استخدام خفض القدرة خلال حالة L2 للتقليل إلى أدنى حد من الهامش الزائد. وتبين رسائل دخول L2 والرد على السماح بالخفض قيمة PCB التي ستستخدم في حالة L2 (انظر 7.1.4.9). ويعرف خفض القدرة بأنه تغيير في مستوى الخفض في القدرة الهابطة (*PCBds*) مما يؤدي إلى تغيير في مستوى الإرسال PSD المرجعي الهابط (*REFPSDds*). ويغير خفض القدرة من قيمة *PCBds* المستخدمة خلال حالة L2 ولا تغير قيم g_i التي تتحدد خلال وقت الدخول في حالة L2 .

وسوف تعزز قيم g_i بـــ dB باعتبارها $20 \log g_i$ (g_i بالمستوى الخطي). وتتوافق قيمة g_i البالغة -14,5 dB مع g_i البالغة 0,1888 بالمستوى الخطي. وتتوافق قيمة g_i البالغة +2,5 dB مع قيمة g_i البالغة 1,333 بالمستوى الخطي. وسوف تستخدم نفس هذه العلاقة في القيم tss_i dB وبالمستوى الخطي.

ملاحظة: تعرف g_i تدرجاً للجذر التربيعي (rms) لمستويات قدرة الحاملات الفرعية بالمقارنة بمستوى REFPSD (انظر 5.13.8) وهي منفصلة عن أية طرق قد يستخدمها المصنع لتبسيط التنفيذ (مثل تجميع الكوكبات).

7.8 مشفر الكوكبة لتحقيق التزامن ورموز خروج L2

يعرض مشفر الكوكبة لتحقيق التزامن ورموز خروج L2 كجزء من وظيفة إرسال PMD في الشكل 8-5. وسوف يكون التزامن أو رمز خروج L2 أمام رمز SS-REVERB أو رمز SS-SEGUE.

ويعرف البندان 1.7.8 و2.7.8 على التوالي مقابل الكوكبة وتدرج الكسب للرمز SS-REVERB. ويعرف رمز SS-SEGUE في صورة كشف طور من 180 درجة على أساس كل حاملة فرعية على حدة للرمز SS-REVERB (أي أن الرمز SS-SEGUE يشكل نمط بيانات REVERB PRBS من ناحية البتات).

وتنقل وظيفة إرسال PMD الأنماط التالية من بدائيات طلب علم تزامن PMD (بالصورة التي استقبلت بها من وظيفة إرسال PMS-TC) لتحقيق تزامن ما يلي:

- إعادة التشكيل المباشر لحالة L0 (انظر 3.7.8)؛
- الدخول من L0 إلى حالة إدارة قدرة L2 (انظر 4.7.8)؛
- الخروج من إدارة قدرة L2 إلى الحالة L0 (انظر 6.7.8)؛
- خفض القدرة خلال الحالة L2 (انظر 5.7.8).

1.7.8 مقابل الكوكبة

بالنسبة للحاملات الفرعية في مجموعة MEDLEY، يقابل نمط بيانات REVERB PRBS على رموز SS-REVERB بنفس الطريقة التي تقابل بها على رموز REVERB خلال حالة REVERB1 (انظر 1.1.4.13.8). وتجرى مقابلة 2 بتة على كل حاملة فرعية مما ينشيء نقطة الكوكبة 4-QAM لكل حاملة فرعية أي X_i وY_i للرقـــم الدليلي $i = 1$ إلى $NSC - 1$.

وتبين قيم X وY في نقاط الكوكبة 4-QAM على مخططات الكوكبة على الشبكة ± 1 a. وتتطلب هذه القيم تدريجاً ملائماً بشكل يتيح، عند مخرج مقابل الكوكبة، أن تمثل جميع الكوكبات نفس الجذر التربيعي للطاقة مثل الحاملة الفرعية المرسلة عند مستوى إرسال PSD المرجعي (*REFPSD*).

وبالنسبة للحاملات الفرعية غير المدرجة في مجموعة MEDLEY، قد يختار مقابل الكوكبة نقطة تقديرية (X, Y) (التي قد تتغير من رمز لآخر والتي لا تتوافق بالضرورة مع نقطة الكوكبة).

2.7.8 تدرج الكسب

يطبق تدرج الكسب، في الحالة L0، على رموز التزامن بنفس الطريقة التي يطبق بها على رموز البيانات في الحالة L0 (انظر 4.6.8).

ويطبق تدرج الكسب في الحالة L2، على رموز التزامن بنفس الطريقة التي يطبق بها على رموز البيانات في الحالة L2 (انظر 4.6.8).

ويطبق تدرج الكسب في الحالة L2 على رموز خروج L2 على النحو المبين في دخول L2 أو رسالة رد قبول خفض 90 في L2 ذات الصلة ببدائية علم تزامن PMD التي سبق إرسالها (انظر 7.1.4.9). وتبين رسالة رد قبول دخول L2 ما إذا كان جدول تدريج الكسب للحالة L0 أو الحالة L2 هو الذي يستخدم مع رموز خروج L2. وتدلل رسائل رد قبول خفض L2 قيمة *PCBds* التي تستخدم مع رموز خروج L2 (انظر 7.1.4.9).

3.7.8 إعادة التشكيل المباشر خلال الحالة L0

تدرج وظيفة إرسال PMD رمز تزامن كل 68 رمز بيانات على النحو المعرف في 4.8. وترسل رموز التزامن على عداد الرموز 68.

- وتسمح لوظيفة استقبال PMD استعادة رتل PMS-TC بعد انقطاعات قصيرة قد تدفع، دون ذلك إلى إعادة التدميث؛
- وتوفر محدد زمني لعملية إعادة التشكيل المباشر خلال الحالة L0.

وفي كل مرة تستقبل وظيفة إرسال PMD بدائية علم تزامن PMD (ذات الصلة بالدخول من حالة إدارة قدرة L2 إلى الحالة L0) من طبقة إرسال PMS-TC، يعكس مسار طور أول تال للتزامن المدرج ويظل كذلك إلى أن تحمل بدائية طلب تزامن PMD التالية. ولدى بداية فترة العرض، يكون أول رمز تزامن مرسل هو SS-REVERB.

4.7.8 الدخول من الحالة L0 إلى حالة إدارة قدرة L2

في كل مرة تستقبل فيها وظيفة إرسال PMD بدائية طلب تزامن PMD (ذات الصلة بالدخول من الحالة L0 إلى حالة إدارة قدرة L2) من طبقة إرسال PMS-TC، يعكس مسار طور أول رمز تزامن مدرج تال ويظل كذلك إلى أن تحمل بدائية طلب عام تزامن PMD التالية.

وقبل الدخول من L0 إلى حالة إدارة قدرة L2، تخزن ATU معلمات التحكم الهابطة التي يتعين إعادة تخزينها لدى الخروج من L2 إلى حالة إدارة قدرة L0.

ويمكن لوظيفة استقبال PMD أن تفرق بين بدائيات علم تزامن PMD ذات الصلة بالدخول من L0 إلى إدارة قدرة L2 وتلك ذات الصلة بإعادة التشكيل المباشر وتلك المتعلقة بالدخول من L0 إلى إدارة قدرة L2 استناداً إلى المعلومات التي سبق تبادلها بين كيانات الإدارة.

5.7.8 خفض القدرة خلال الحالة L2

في كل مرة تستقبل فيها وظيفة إرسال PMD بدائية طلب علم تزامن PMD (تتعلق بخفض القدرة خلال الحالة L2) من طبقة إرسال PMS-TC، يجرى عكس طور رمز التزامن المدرج الأول التالي، ويظل كذلك إلى أن يتم حمل بدائية طلب علم تزامن PMD التالي.

ويمكن أن تميز وظيفة استقبال PMD بين بدائيات علم تزامن PMD ذات الصلة بخفض قدرة L2 وتلك التعلقة بإعادة التشكيل المباشر للحالة L0 وتلك المتعلقة بالدخول من L0 إلى إدارة قدرة L2 بالاعتماد على المعلومات المتبادلة بين كيانات الإدارة.

6.7.8 الخروج من إدارة قدرة L2 إلى الحالة L0

في كل مرة تستقبل فيها وظيفة إرسال PMD بدائية علم تزامن PMD (ذات الصلة بالدخول من حالة إدارة قدرة L2 إلى الحالة L0) من طبقة إرسال PMS-TC، يشكل الرمزان التاليان المرسلان مع عد الرموز في مدى 0 إلى 67 في شكل رمزي خروج L2 ويكون رمز خروج L2 الأول رمز SS-REVERB. ويكون رمز خروج SS-REVERB الثاني رمز SS-SEGUE.

ويمكن إرسال الرمز SS-REVERB عند أي عد للرموز من 0 إلى 67. ويمكن إلحاق بدائية طلب علم تزامن PMD برمز التزامن في الحالات التالية:

- عندما يرسل الرمز SS-REVERB عند عد الرموز 66، يرسل الرمز SS-SEGUE عند عد الرموز 67. ويرسل رمز التزامن التالي للرمز SS-SEGUE مع تدرج الكسب وقيم خفض القدرة حسب مقتضى الحال في حالة إدارة قدرة L0.
- عندما يرسل الرمز SS-REVERB عند عد الرموز 67، يرسل الرمز SS-SEGUE عند عد الرموز 0 (صفر). ويرسل رمز التزامن بين SS-REVERB والرمز SS-SEGUE مع تدرج الكسب وقيم خفض القدرة حسب مقتضى الحال في حالة إدارة قدرة L2.

- عندما يرسل الرمز SS-REVERB عند عد الرموز 0 (صفر). يرسل الرمز SS-SEGUE عند عد الرموز 1 ويرسل رمز التزامن السابق للرمز SS-REVERB مع تدرج الكسب وقيم خفض القدرة حسب مقتضى الحال في حالة إدارة قدرة L2.

قد يكون الرمز SS-REVERB أول رمز يرسل في الحالة L2 عندئذ فإن عدد رموز البيانات المرسلة في الحالة L2 يكون 0 (صفراً).

ويحمل رمز البيانات الأخير ورمز البيانات الأول بعد رمزي خروج L2 أرتال بيانات التي تكون متتابعة زمنياً على النحو الذي استقبلت به من طبقة PMS-TC من خلال إرسال رموز خروج L2 عند طبقة PMD.

8.8 التشكيل

يقوم المشكل بتشكيل رتل بيانات مخرج مشفر كوكبة أو رتل تزامن (يتضمن $NSC-1$ قيم مركبة Z_i، $i=1$ إلى $NSC-1$) في رمز DMT. ويمكن أخذ رتل البيانات من مشفر كوكبة رموز البيانات (68 لكل رتل فوقي) على النحو المعرف في 6.8. ويمكن أخذ رتل التزامن من مشفر كوكبة رموز التزامن (1 لكل رتل فوقي) على النحو المعرف في 7.8. وبالنسبة لإشارات التزامن (الصغيرة وأسلوب التشخيص، يعرف الرتل في 13.8 و14.8 و15.8.

1.8.8 الحاملات الفرعية

يتألف رمز DMT من مجموعة من الحاملات الفرعية بالرقم الدليلي $i=0$ إلى NSC. وتكون مباعدة الحاملات الفرعية DMT Δf 4,3125 kHz مع سماح ± 50 ppm. وتكون ترددات الحاملة الفرعية كما يلي: $f_i = i \times \Delta f$، $i=0$ إلى NSC.

1.1.8.8 حاملة البيانات الفرعية

يتيح تحليل القنوات (انظر 5.13.8) حداً أقصى ($NSC-1$) من الحاملات الفرعية التي يمكن استخدامها ($i=1$ إلى $NSC-1$). ويعتمد الحد الأدنى لاستخدام i على كل من تعدد الإرسال وخيارات الخدمة المختارة. فبالنسبة لـــ ADSL مثلاً هناك خيار خدمة أعلى من POTS، على النحو المعرف في المرفق A في حالة استخدام الطيف المتداخل لفصل الإشارات الصاعدة عن الهابطة، ثم يتقرر الحد الهابط الأدنى على i من خلال مرشاحات تقسيم POTS، وفي حالة استخدام طيف غير متداخل مع تعدد إرسال بتقسيم التردد، يحدد الحد الأدنى الهابط على i بواسطة مصفاة الفصل بين الهابط والصاعد.

وفي جميع الحالات، تترك ترددات القطع لهذه المرشاحات بصورة كاملة لتقدير المصنّع ويتحدد مدى i القابل للاستخدام خلال تقدير القنوات في التدريب على الإرسال الاستقبال (انظر 4.13.8). غير أن من الضروري أن يصمم التنفيذ بطريقة تتيح، لدى التشغيل البيني للتنفيذ مع المصنعين، للمدى الناتج لـــ i القابلة للاستخدام تلبية لمتطلبات الأداء.

2.1.8.8 النغمة الرائدة (يسري فقط على الاتجاه الهابط)

تختار وظيفة استقبال PMD في ATU-R خلال التدميث، الرقم الدليلي للحاملة الفرعية للنغمة الرائدة الهابطة (انظر 11.2.3.13.8). وستكون هذه النغمة عند الحاملة الفرعية مع الرقم الدليلي C-PILOT (المرسل عند $C\text{-}PILOT \times 4{,}3125$ kHz).

فإذا كانت ATU-R دمشت البتة $FMT_C\text{-}PILOT$ عند 0 (صفر) في رسالة تدميث R-MSG-FMT (انظر 10.2.3.13.8).

- ترسل النغمة الرائدة، خلال التدميث، على النحو المعرف لكل حالة تدميث ATU-C في 13.8؛
- تشكل النغمة الرائدة، خلال وقت العرض (رموز البيانات والتزامن) مع بتات البيانات (أي $b_{C\text{-}PILOT}>0$). وترسل الحاملة الفرعية الرائدة على النحو المعرف للحاملات الفرعية للبيانات؛

فإذا كانت ATU-R قد دمشت البتة $FMT_C\text{-}PILOT$ على 1 في رسالة تدميث R-MSG-FMT (انظر 10.2.3.13.8) فعندئذ:

- سوف تسجل النغمة الرائدة المعرفة في 13.8، أثناء التدميث بنقطة كوكبية 4-QAM ثابتة {0,0} في جميع حالات تدميث ATU-C في أعقاب حالة C-TREF1 باستثناء حالتي C-ECT وC-QUIET. وسترسل النغمة الرائدة إلى مستوى إرسال PSD المرجعي ATU-C (*REFPSDds*) بما في ذلك التشكيل الطبقي للحاملة الفرعية هذه؛
- وخلال وقت العرض (رموز البيانات والتزامن) لن يتم تشكيل الحاملة الفرعية الرائدة مع بتات البيانات (أي $b_{C\text{-}PILOT} = 0$). وتسجل الحاملة الفرعية الرائدة المعرفة في 6.8 و7.8 بنقطة كوكبية 4-QAM ثانية {0,0} وسوف ترسل النغمة الرائدة عند مستوى إرسال PSD على النحو المعرف للحاملات الفرعية غير المستخدمة أي عند مستوى إرسال PSD مع تدريج الكسب وفقاً لقيمة $g_{C\text{-}PILOT}$.

ويتيح استخدام النغمة الرائدة وضوح اعتيانات ($2 \times NSC/C\text{-}PILOT$) لوحدة ميقات اعتيان وظيفة استقبال PMD. ولذا يمكن أن يظل خطأ ميقاتي كبير يمثل متعدد أرقام صحيحة من العينات مستمراً بعد عطل صغير (مثل دارة قصيرة مؤقتة، أو دارة مفتوحة أو عطل شديد في الخط). ويمكن تصويب أخطاء الميقات هذه باستخدام رمز التزامن المعرف في 7.8.

3.1.8.8 تردد الاعتيان

يعرف تردد الاعتيان f_s كالآتي $2 \times NSC \times \Delta f$.

4.1.8.8 تردد نيوكويست

يعرف تردد نيوكويست بأنه نصف تردد الاعتيان f_s. ولا يستخدم تردد نيوكويست (دليل الحاملة الفرعية NSC) لإرسال رتل البيانات ويقيّم تقييماً حقيقياً (أي Z_{NSC} ستكون القيمة الحقيقية).

وفي حالة استخدام وظيفة إرسال PMD الاعتنان الزائد IFFT مع الملء بالصفر (انظر 2.8.8) فعندئذ سوف تكون Z_{NSC} في طور تدميث التدريب على الإرسال الاستقبال على النحو المعرف بواسطة مشفر رموز التدميث (انظر الشكل 8-5 و4.13.8) أما الاستخدامات المحتملة الأخرى فهي موضع المزيد من الدراسة.

5.1.8.8 التيار المباشر DC

لا تستخدم الحاملة الفرعية عند التيار المباشر DC (دليل الحاملة الفرعية 0 (صفر)) ولا تحتوي على أية طاقة (أي $Z_0 = 0$).

2.8.8 تحويل فوريه المتقطع المنعكس (IDFT)

يستخدم IDFT في تشكيل رتل بيانات مخرج مشفر كوكبة في حاملات فرعية DMT. وتحول من تمثيل مجال التردد (القيمة المركبة Z_i، $i = 1$ إلى $NSC - 1$) إلى تمثيل مجال الوقت (القيم الحقيقية xn، $n = 1$ إلى $2N - 1$). ويحدث التمويل بالنقطة $2N$ من IDFT من خلال $N \geq NSC$ على النحو التالي:

$$x_n = \sum_{i=0}^{2N-1} \exp\left(j \cdot 2 \cdot \pi \cdot \frac{n \cdot i}{2 \cdot N} \right) \cdot Z_i \qquad \text{for } n = 0 \text{ to } 2N-1$$

ولتحقيق القيم الحقيقية لـــ x_n، تجرى زيادة قيم الدخل (Zi، $i = 0$ إلى N) حتى يكون للموجه Z تجانس هيرميتي أي:

$$Z_i = \text{conj}\,(Z_{2N-i}) \qquad \text{for } i = N+1 \text{ to } 2N-1$$

ويمكن تنفيذ التشكيل إلى الحاملات الفرعية DMT باستخدام IDFT ذات الاعتنان الزائد أي نقطة $2N$ من IDFT مع نقط $N>NSC$ عما يحقق قيم $2N$ x_n لكل رمز من رموز DMT. ولا يحقق مشفر الكوكبة سوى $NSC - 1$ القيم المركبة Z_i ($i = 1$ إلى $NSC - 1$) مع إضافة صفر Z_0 عند التيار المباشر DC والقيمة الحقيقية لـــ Z_{NSC} عند تردد نيوكويست. وقيم Z_i الإضافية (بالنسبة لـــ $i = NSC + 1$ إلى N) تقديرية. غير أنه تنشأ قيم مختلفة في صور إشارات الإرسال المختلفة فوق تردد نيوكويست. كذلك فإن معرفة الكيفية التي تعرف بها وظيفة إرسال PMD قيم Z_i الإضافية يتيح لوظيفة استقبال PMD إجراء تقييم أفضل للقنوات خلال تدريب الإرسال الاستقبال في التدميث. ولذا فإن وظيفة إرسال PMD تبين خلال طور G.994.1 من

التدميث كيفية وضع الكثير من قيم Z_i الإضافية المنفصلة في IDFT (أي القيمة N) وكيفية تعريف قيم Z_i الإضافية (لأن $i = NSC + 1$ إلى $N - 1$ (انظر 2.13.8):

- دليل من 4 بتات على قيمة N:
  - القيم 1 إلى 15 تبين قيمة N على أنها 2^1 إلى 2^{15} على التوالي؛
  - القيم 0 تبين أن قيمة N ليست قدرة في 2؛
- تعريف دليل من بتتين على قيمة Z_i الإضافية:
  - تعرف كترافق مركب من إشارات النطاق الأساسي كالآتي:

$Z_i = \text{conj}\ (Z_{2\times NSC-i})$ لجميع i مع $NSC + 1 \le i \le 2 \times NSC - 1$؛

$Z_i = Z_{i\ MOD\ 2\times NSC}$ لجميع $i \ge 2 \times NSC$؛

  - وتعرف كملء صفر (انظر الشكل 8-5 و4.13.8) كالآتي:
    - أثناء طور تدميث تدريب الإرسال الاستقبال:

Z_i بالصورة التي نشأت من خلال مشفر رموز التدميث لجميع $NSC + 1 \le i \le 2 \times NSC - 1$؛

$Z_i = 0$ لجميع $i \ge 2 \times NSC$؛

    - خارج طور تدميث تدريب الإرسال الاستقبال:

$Z_i = 0$ لجميع $i \ge NSC + 1$؛

غير ذلك (لا شيء مما ورد أعلاه).

وسوف يسري الدليل الوارد في نقطة الشفرة في G.994.1 على جميع إشارات التدميث (باستثناء تلك الواردة في طور G.994.1) وبذلك تدرج REVERB وإشارات MEDLEY فضلاً عن إشارات وقت العرض.

وفي حالة عدم استخدام IDFT ذات الاعتنان الزائد، سوف تبين وظيفة إرسال PMD أي $N = NSC$ أن صور إشارات الإرسال فوق تردد نيوكويست هي الارتفاقات المركبة لإشارة نطاق الأساس.

3.8.8 السابقة الدورية

يمكن بمعدل رمز بيانات يبلغ 4 kHz ومباعدة حاملات فرعية DMT تبلغ Δf = 4,3125 kHz، وحجم تحويل IDFT البالغ $2 \times NSC$، استخدام دورية لاعتنان ($2 \times NSC \times 5/64$) أي:

$$(2 \times NSC + 2 \times NSC \times 5/64) \times 4{,}0\ \text{kHz} = (2 \times NSC) \times 4{,}3125\ \text{kHz} = f_s$$ (ترد الاعتنان)

غير أنه سيجري تقصير السابقة الدورية إلى اعتنان ($2 \times \text{NSC} \times 4/64 = \text{NSC}/8$)، ويدرج رمز تزامن الطول (اعتنان $2 \times \text{NSC} \times 68/64$) بعد كل 68 رمز بيانات أي:

$$(2 \times NSC \times 4/64 + 2 \times NSC) \times 69 = (2 \times NSC \times 5/64 + 2 \times NSC) \times 68$$

وبالنسبة للرموز المتضمنة سابقة دورية، ترفق الاعتنانات $NSC/8$ الأخيرة من مخرج IDFT (x_n حيث $n = 2 \times NSC - NSC/8$ إلى $2 \times NSC - 1$) بالقدرة الخاصة بالاعتنانات $2 \times NSC$ لتشكيل قدرة من اعتنانات ($2 \times NSC \times 17/16$). وترسل الرموز المتضمنة سابقة دورية بمعدل رمز يبلغ $4{,}3125 \times 16/17 \approx 4{,}059$ kHz.

وسوف تستخدم السابقة الدورية في جميع الرموز المرسلة ابتداء من طور تحليل القنوات في تتابع التدميث (انظر 5.3.1.8) وقبل طور تحليل القنوات، سترسل جميع الرموز دون سابقة دورية. وترسل الرموز المرسلة دون سابقة دورية بمعدل رموز قدرة 4,3125 kHz.

وفي حالة استخدام تحويل IDFT ذات الاعتنان الزائد (أي $N > NSC$ (انظر 2.8.8)، يجري تعديل اعتنان السابقة الدورية على هذا الأساس. وبالنسبة للرموز المزودة بسابقة دورية، ترفق اعتنانات $N/8$ الأخيرة من مخرجات IDFT (x_n لأن $n = 2{\times}N{-}N/8$ إلى $2 \times \text{N} - 1$) بالقدرة من اعتنانات $2 \times N$ لتشكيل قدرة تبلغ ($2 \times N \times 17/16$) اعتنان.

4.8.8 المحول الموازي أو التسلسلي

تبلغ قدرة اعتنان x_n ($n = 0$ إلى $2 \times NSC - 1$) للمحول الرقمي إلى التماثلي بالتتابع (DAC).

وفي حالة استخدام السابقة الدورية، تكون اعتنانات DAC بالتتابع كالآتي:

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

وفي حالة استخدام السابقة الدورية، تكون اعتنانات DAC لـــ y_n بالتتابع كالآتي (انظر الشكل 8-5):

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

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

ويمكن استخدام المرشاح في تتابع الاعتنان الذاهب إلى DAC.

5.8.8 المحول الرقمي التماثلي والطرف الأمامي التماثلي

ينتج المحول الرقمي إلى التماثلي إشارة تماثلية تمر من خلال الطرف الأمامي التماثلي وترسل عبر الخط الرقمي للمشترك (DSL).

وفي حالة تشكيل وظيفة إرسال PMD في حالة راحة L3، عندئذ يرسل فولت خرج صفري عند النقطة المرجعية U-C2 (للوحدة ATU-C) وU-R2 (للوحدة ATU-R). (انظر النموذج المرجعي في 4.5). وقد يتضمن الطرف الأمامي التماثلي مرشاحاً.

9.8 المدى الدينامي للمرسل

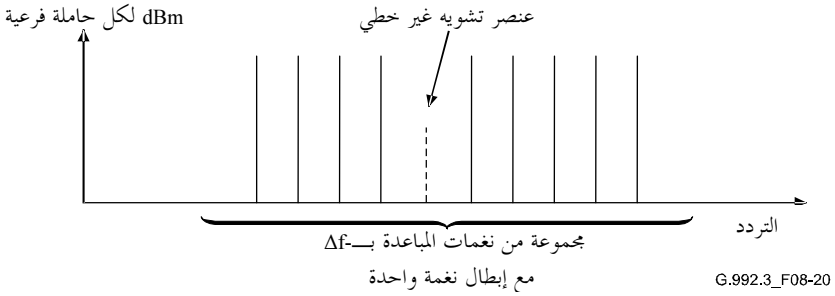
يتضمن المرسل وظائف المرسل التماثلية: المحول الرقمي إلى التماثلي والمرشاح المضاد للاستعارة أو الدارة الهجين، والجزء عالي لمرور من مقسم POTS أو ISDN. وسوف تتماثل الإشارة المرسلة مع متطلبات التردد على النحو الوارد في 1.8.8 بالنسبة لمباعدة التردد.

1.9.8 معدل التقليم الأقصى

سوف تكون إشارة المخرج القصوى للمرسل بصورة تتيح تقليم الإشارة بحد أقصى قدرة 0,00001% من الوقت. وتحدد متطلبات التقليم كنسبة مئوية من الوقت وتقاس في مجال الوقت المستمر.

2.9.8 الحد الأدنى للضوضاء/التشويه

تحدد نسبة الإشارة إلى الضوضاء بالإضافة إلى التشويه من الإشارة المرسلة في حاملة فرعية معينة باعتبارها نسبة قيمة الجزر التربيعي للنغمة عند ذلك التردد للحاملة الفرعية بالنسبة لكمية الجزر التربيعي لجميع الإشارات غير النغمية في نطاق التردد 4,3125 kHz المتركز على تردد الحاملة الفرعية. وتقاس هذه النسبة لكل حاملة فرعية تستخدم في الإرسال باستخدام اختبار نسبة قدرة النغمة المتعددة كما يتبين من الشكل 8-20 مع مجموعة من النغمات المباعدة -Δf عند مستوى إرسال PSD الاسمي المعرف في المرفق المقابل لخيار التطبيق المختار.



الشكل G.992.3/20-8 – اختبار نسبة قدرة النغمة المتعددة

وعلى نطاق تردد الإرسال، لن يقل اختبار نسبة قدرة النغمة المتعددة للمرسل في أي حاملة فرعية (20 + *BIMAX* × 3) dB حيث تعرف *BIMAX* بأنها الحجم الأقصى للكوكبة التي تدعمها وظيفة إرسال PMD بالصورة التي يتم نقلها إلى وظيفة استقبال PMD خلال التدميث. ولن يقل اختبار نسبة قدرة النغمة المتعددة الدنيا للمحول عن 44 dB (توافق *BIMAX* من 8) لأي حاملة فرعية.

ملاحظة: لا يمكن استخدام الإشارات المحولة خلال التدميث العادي وإرسال البيانات في هذا الاختبار لأن لرموز DMT سابقة دورية مرفقة، ولا يوجد شيء لدى PSD الخاصة بالإشارات غير المتكررة في أية ترددات لحاملة فرعية. ويمكن استخدام محلل معتمد على FFT المبوبة إلاّ أن ذلك سوف يقيس كلاً من التشويه غير الخطي، والتشويه الخطي الذي يسببه مرشاح الإرسال. ولذا فإن هذا الاختبار سوف يتطلب برمجة المحول ببرمجيات خاصة ربما للاستخدام خلال التطوير فقط. ويحتاج موضوع اختبار نسبة قدرة النغمة المتعددة الذي يطبق على مودم الإنتاج إلى مزيد من الدراسة.

10.8 الأقنعة الطيفية للمرسل

تعرف الأقنعة الطيفية لمختلف خيارات الخدمة في المرفقات المقابلة لها. وتعرف الأقنعة الطيفية نطاق المرور الأقصى PSD ونطاق الوقف PSD، وقدرة الإرسال التجميعية القصوى.

المرفق A: نظام ADSL العامل في نطاق تردد أعلى من POTS:

- 2.1.A قناع طيفي إرسال ATU-C لعملية الطيف المتداخلة؛
- 3.1.A قناع طيفي إرسال ATU-C لعملية الطيف غير المتداخلة؛
- 2.2.A قناع طيفي إرسال ATU-R.

المرفق B: نظام ADSL العامل في نطاق تردد أعلى من ISDN:

- 2.1.B قناع طيفي إرسال ATU-C لعملية الطيف المتداخلة؛
- 3.1.B قناع طيفي إرسال ATU-C لعملية الطيف غير المتداخلة؛
- 2.2.B قناع طيفي إرسال ATU-R.

المرفق A.C: المتطلبات النوعية لنظام ADSL المعتمد على المرفق C والعامل بعرض نطاق هابط قدره 1104 kHz وعرض نطاق صاعد قدره 138 kHz:

- 2.1.A.C قناع طيفي إرسال ATU-C لعملية طيف متداخلة؛
- 3.1.A.C قناع طيفي إرسال ATU-C لعملية طيف غير متداخلة؛
- 2.2.A.C قناع طيفي إرسال ATU-R.

المرفق I: جميع ADSL بالأسلوب الرقمي مع تحسين المواءمة الطيفية مع ADSL وPOTS:

- 2.1 I قناع طيفي إرسال ATU-C لعملية الطيف المتداخلة؛
- 3.1 I قناع طيفي إرسال ATU-C لعملية الطيف غير المتداخلة؛
- 2.2.I قناع طيفي إرسال ATU-R.

المرفق J: جميع ADSL بالأسلوب الرقمي مع تحسين المواءمة الطيفية مع ADSL فوق ISDN:

- 2.1 J قناع طيفي إرسال ATU-C لعملية الطيف المتداخلة؛
- 3.1.J قناع طيفي إرسال ATU-C لعملية الطيف غير المتداخلة؛
- 2.2.J قناع طيفي إرسال ATU-R.

المرفق L: المتطلبات النوعية لنظام ADSL2 الموسع الحقل (READSL2) العامل في نطاق تردد فوق POTS:

- 2.1.L قناع طيفي إرسال ATU-C لعملية الطيف الموسعة الحقل المتداخلة؛

– 3.1.L قناع طيفي إرسال ATU-C لعملية الطيف الموسعة الحقل غير المتداخلة؛

– 2.2.L قناع طيفي إرسال ATU-R 1 لعملية موسعة الحقل.

– 3.2.L قناع طيفي إرسال ATU-R 2 لعملية موسعة الحقل.

المرفق M: المتطلبات النوعية لنظام ADSL المزود بعرض نطاق طيفي موسع يعمل في نطاق تردد فوق POTS:

– 2.1.M قناع طيفي إرسال ATU-C لعملية الطيف المتداخلة؛

– 3.1.M قناع طيفي إرسال ATU-C لعملية الطيف غير المتداخلة؛

– 2.2.M قناع طيفي إرسال ATU-R.

وتقاس ذروة PSD بنطاق عرض وضوح 10 kHz لجميع خيارات الخدمة ما لم يذكر غير ذلك في المرفق المقابل. وفي نطاقات التردد التي يحدد فيها المرفق نطاق عرض وضوح 10 kHz يمكن استخدام نطاق عرض وضوح أقل من 10 kHz على ألاّ يقل عن 1 kHz لبيان الامتثال مع قناع PSD في نطاقات الانتقال (أي اقتران نطاق المرور بالحد الأدنى للضوضاء).

وعلاوة على الحد الأقصى PSD وقدرة الإرسال القصوى التجميعية عبر نطاق المرور بأكمله (المعرف في المرفقات المقابلة)، تطبق المتطلبات التالية على زيادة دقة نطاق مرور PSD وقدرة الإرسال التجميعية خلال وقت العرض (رموز البيانات ورموز التزامن). وتعرف ثلاث مجموعات من الحاملات الفرعية.

أ) بالنسبة للحاملات الفرعية في مجموعة MEDLEY بـــ $b_i > 0$ (أي الحاملات الفرعية المستعملة)، يرسل ATU على مستويات PSD على النحو المعرف بواسطة تدريج الكسب (انظر 4.6.8 و2.7.8). ويتم تدريج الكسب بالنسبة لمستوى *REFPSD*. ولن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية في هذه المجموعة من الحاملات الفرعية القدرة التجميعية المرسلة على نفس المجموعة من الحاملات الفرعية خلال MEDLEY بأكثر من *RMSGI* dB (متطلبات تدريج الكسب في 4.6.8).

ب) بالنسبة للحاملات الفرعية في مجموعة MEDLEY بـــ $b_i = 0$، ترسل ATU على مستويات PSD على النحو المعرف بواسطة تدريج الكسب (انظر 4.6.8 و2.7.8). وينفذ تدريج الكسب بالنسبة لمستوى *REFPSD*. ولن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية في هذه المجموعة من الحاملات الفرعية القدرة التجميعية المرسلة على نفس مجموعة الحاملات الفرعية خلال MEDLEY بأكثر من *RMSGI* dB (انظر متطلبات تدريج الكسب في 4.6.8).

ج) بالنسبة للحاملات الفرعية غير المدرجة في مجموعة MEDLEY لا ترسل ATU أية قدرة على الحاملة الفرعية (أي $Z_i = 0$ انظر 2.8.8) إذا كانت الحاملة الفرعية أقل من دليل الحاملات الفرعية المستخدم أولاً أو إذا كانت الحاملة الفرعية في المجموعة المدعمة SUPPORTED أو BLACKOUT. وبخلاف ذلك فإن ATU قد ترسل عند مستوى إرسال PSD التقديري على الحاملة الفرعية (التي قد تتغير من رمز إلى رمز) بما لا يتجاوز مستوى إرسال PSD الأقصى لهذه الحاملات الفرعية. ويعرف مستوى إرسال PSD الأقصى بمقدار 10 dB أقل من مستوى إرسال PSD المرجعي الذي يزيد من وقته قيم tss_i على النحو المطبق خلال تدريب الإرسال SUPPORTEDset وعلى الحاملات الفرعية غير المتضمنة في هذه المجموعة) وتزيد من وقتها *RMSGI* dB (انظر 5.8) وتقتصر على القناع الطيفي للإرسال.

ولا تتاح خلال التدميث مستويات إرسال PSD التقديرية إلاّ عندما يذكر ذلك صراحة في 13.8.

11.8 إجراءات مستوى التحكم

بالنسبة لعنصر مستوى التحكم، لا توجد وظائف نقل خاص توفرها وظيفة PMD. غير أن هذه الوظيفة تمرر وتستقبل إشارات التحكم التي تنقل في مستوى التحكم ومن طرف PMD البعيد باستخدام وظائف نقل TPS-TC على النحو المبين في الشكل 2.8 مثل لإعادة التشكيل المباشر على النحو الوارد في 16.8 أو انتقالات إدارة القدرة الواردة في 17.8.

12.8 إجراءات مجال الإدارة

توفر وظيفة استقبال PMD دلائل بدائية الإدارة لكيان الإدارة في الطرف القريب داخل ATU. وتسفر هذه الدلائل لبدائية الإدارة عن إشارات تحكم تنقل في مستوى التحكم باستخدام وظائف نقل TPS-TC على النحو المبين في الشكل 8-3 ومحدد في كيان الإدارة في البند 9.

1.12.8 البدائيات ذات الصلة بخط ADSL

لوظيفة استقبال PMD خمسة عيوب معرفة ذات صلة بخط ADSL في الطرف القريب. وسوف تنقل هذه العيوب في الطرف القريب إلى كيان الإدارة في الطرف القريب باستخدام بدائية بيان بدائية الإدارة.

عيب فقد الإشارة (LOS): تحدد قدرة مرجعية عن طريق إيجاد متوسط قدرة ADSL على فترة 0,1 s وعلى مجموعة فرعية من الحاملات الفرعية بعد بدء حالة ثابتة من إرسال البيانات (أي بعد كل نقل إلى حالة إدارة L0 أو L2). وسوف توضع عتبة مقدارها 6 dB أدنى من ذلك. ويحدث عيب LOS عندما يكون مستوى قدرة ADSL المستقبلة، والمحدد متوسطها على فترة 0,1 s وعلى نفس المجموعة الفرعية من الحاملات الفرعية أقل من هذه العتبة وينتهي لدى قياسه بنفس الطريقة التي يكون عليها عند أو فوق العتبة. ويتم تنفيذ المجموعة الفرعية للحاملات الفرعية التي وعد متوسط قدرة ADSL على أساسها بصورة تقديرية وقد تقتصر عند ATU-R على النغمة الرائدة الهابطة فقط.

عيب الرتل شديد الخطأ (SEF): يحدث هذا العيب عندما لا يترابط محتوى رمزين متتابعين للتزامن يستقبلهما ADSL مع المحتوى المتوقع على مجموعة فرعية من الحاملات الفرعية. وينتهي عيب SEF عندما يترابط محتوى رمزين متتابعين للتزامن يستقبلهما ADSL مع المحتوى المتوقع على نفس المجموعة الفرعية من الحاملات الفرعية. وتنفذ بصورة تقديرية طريقة الترابط، والمجموعة الفرعية المختارة من الحاملات الفرعية عتبة إعلان ظروف العيب هذه.

عيب فقد الهامش (LOM): يحدث عيب LOM عندما يكون هامش النسبة بين الإشارة والضوضاء (SNRM، انظر 6.3.12.8) الذي يلاحظ مستقبل الطرف القريب دون نسبة لهامش الدنيا للإشارة إلى الضوضاء (*MINSNRM*، انظر 5.8) وألم يعد من الممكن زيادة هامش النسبة بين الإشارة والضوضاء ضمن قدرة الإرسال التجميعية الاسمية القصوى في الطرف البعيد (*MAXNOMATP*، انظر 5.8) ومستوى الإرسال الاسمي الأقصى (*MAXNOMPSD*، انظر 5.8)، وينتهي LOM عندما يكون هامش نسبة الإشارة إلى الضوضاء أعلى من هامش الضوضاء الأقصى في نسبة الإشارة إلى الضوضاء.

تماثل تكييف المعدل إلى أعلى (RAU): يحدث تماثل RAU في أسلوب تكييف المعدل المسمط عندما يكون هامش نسبة الإشارة إلى الضوضاء التي يلاحظها مستقبل الطرف القريب أعلى من هامش ارتفاع المعدل لفترة أطول من مهلة الوقت لتكييف المعدل الصاعد. وينتهي تماثل RAU عندما تنتهي ظروف حدوث هذا التماثل.

تماثل تكييف المعدل إلى أسفل (RAD): ويحدث RAD في أسلوب تكييف المعدل المسمط عندما يكون هامش نسبة الإشارة إلى الضوضاء التي يلاحقها مستقبل الطرف القريب دون هامش ارتفاع المعدل لفترة أطول من مهلة الوقت لتكييف المعدل الهابط. وينتهي تماثل RAD لدى انتهاء ظروف حدوث هذا التماثل.

ولوظيفة إرسال PMD عيبان متصلتان بخط ADSL على الطرف البعيد تعريفها كالآتي:

فقد الإشارة على الطرف البعيد (LOS-FE): وهذا العيب عبارة عن عيب LOS يرصد على الطرف البعيد وتبلغ عنه بتة مبين LOS مرة كل 15 إلى 20 ms (انظر الجدولين 7-8 و7-15). وتسفر بتة مبين LOS بـــ 1 لبيان عدم الإبلاغ عن أي عيب LOS وتشفر 0 (صفراً) للست عمليات نقل التالية لبتة مبين LOS لبيان الإبلاغ عن عيب LOS. ويحدث LOS في الطرف البعيد عندما يدمث 4 أو أكثر من بين 6 قيم بتات مبين عندما تدمث 4 أو أكثر من بين 6 قيم بتات مبين LOS متتالية على 1.

مبين العيب البعيد (RDI): عيب RDI هو عيب الرتل شديد الأخطاء SEF الذي يرصد على الطرف البعيد وتبلغ عنه بتة مبين RDI مرة كل 15 إلى 20 ms (انظر الجدولين 7-8 و7-15). وتشفر بتة مبين RDI على 1 لبيان حدوث SEF منذ آخر

نقل سابق لبتة مبين RDI. ويحدث عيب RDI عندما تدمث بتة مبين RDI على 0 (صفر). وينتهي هذا العيب عندما تدمث بتة مبين RDI مستقبلة على 1.

عيب فقد الهامش على الطرف البعيد (LOM-FE): يحدث هذا العيب عندما يكون هامش نسبة الإشارة إلى الضوضاء (SNRM انظر 6.3.12.8) عند مستقبل الطرف البعيد المستمد من خلال الرسائل العلوية لمعلمات الاختبار بواسطة رتل الطرف القريب (انظر 10.1.4.9) أقل من الهامش الأدنى لنسبة الإشارة إلى الضوضاء (MINSNRM، انظر 5.8) و لم يعد من الممكن زيادة هامش نسبة الإشارة إلى الضوضاء ضمن قدرة الإرسال التجميعية الإسمية القصوى في الطرف القريب (*MAXNOMATP*، انظر 5.8) ومستوى إرسال PSD الاسمي الأقصى (*MAXNOMPSD*، انظر 5.8). وينتهي عيب LOM عندما يكون هامش نسبة الإشارة إلى الضوضاء أعلى من هامش الضوضاء في النسبة الدنيا للإشارة إلى الضوضاء.

ملاحظة: في حالة استخدام مرسل الطرف القريب عيب LOM في الطرف البعيد للإعلان على حدث ارتفاع نسبة خطأ البتة (انظر المرفق D)، يتعين استعادة عدد كاف من تحديث SNRM على الطرف البعيد لتحديد استمرارية عيب LOM في الطرف البعيد. (انظر طلب تحديث معلمات الاختبار في 2.2.1.4.9).

2.12.8 بدائيات أخرى

ثمة بدائية أخرى في الطرف القريب تعرف بالنسبة لوحدة ATU-R. إذ يجري عند ATU-R تمرير بدائية LPR إلى كيان الإدارة في الطرف القريب باستخدام بدائية بيان بدائية الإدارة مثل عندما تقطع الطاقة الكهربية.

فقد الطاقة (LPR). تحدث هذه البدائية عندما تهبط طاقة لإمدادات الكهربية (الرئيسية) لوحدة ATU إلى مستوى يعادل أو يقل عن مستوى الطاقة الأدنى الذي يحدده المصنع اللازم لضمان عمل ATU بصورة سليمة. وتنتهي بدائية LPR عندما يتجاوز مستوى الطاقة مستوى الطاقة الأدنى الذي يحدده الصانع.

ويجري تعريف بدائية أخرى على الطرف البعيد لوحدة ATU-C.

فقد الطاقة في الطرف البعيد (LPR-FE). بدائية LPR في الطرف البعيد عبارة عن بدائية LPR التي يتم رصدها عند الطرف البعيد وتبلغ عنها بتة مبين LPR. وتشفر هذه البتة على 1 لبيان عدم الإبلاغ عن أي بدائية LPR وتشفر على 0 (صفر) النقلات الثلاث التالية لبتة مبين LPR لبيان أنه يجري الإبلاغ عن بدائية LPR (أي ''لاهثة محتضرة'') وتحدث بدائية LPR في الظرف البعيد عندما تدمث 2 أو أكثر من قيم بتات مبين LPR المستقبلة بصورة متتابعة على 0 (صفر). وتنتهي هذه البدائية عندما تدمث بتة مبين LPR المستقبلة لفترة 0,5 ثانية على 1 وعدم وجود عيب LOS في الطرف القريب.

3.12.8 معلمات الاختبار

تقاس معلمات الاختبار بواسطة وظيفة إرسال أو استقبال PMD، وتبلغ بناء على طلب إلى كيان الإدارة في الطرف القريب باستخدام بدائية بيان عيب الإدارة. وتتيح معلمات الاختبار إزالة أخطاء بعض المسائل المحتملة مع العروة المادية والتحقق من هامش الأداء الكافي للوسائط المادية عند القبول وبعد التحقق من الاصلاح أو في أي وقت عقب تنفيذ التدميث وتتابع تدريب في نظام ADSL.

وسوف تمرر معلمات الاختبار التالية بناء على طلب من استقبال وظيفة إرسال PMD إلى كيان الإدارة في الطرف القريب:

- وظيفة خصائص القنوات لكل حاملة فرعية H(f)؛
- PSD ضوضاء الخط الهادفة لكل حاملة فرعية (QLN-ps)؛
- نسبة الإشارة إلى الضوضاء لكل حاملة فرعية (SNR-ps)؛
- توهين الخط (LATN)؛
- توهين الإشارة (SATN)؛
- هامش الإشارة إلى الضوضاء (SNRM)؛
- معدل البيانات الصافية القابل للحصول (ATTNDR)؛
- قدرة الإرسال التجميعية الحقيقية في الطرف البعيد (ACTATP).

وتمرر معلمات الاختبار التالية بناء على طلب من إرسال وظيفة إرسال PMD إلى كيان الإدارة في الطرف القريب.

- قدرة الإرسال التجميعية الحقيقية في الطرف البعيد (ACTATP).

والأغراض المتعلقة بإتاحة هذه المعلومات هي كالآتي:

أ) يمكن استخدام H(f) لتحليل ظروف العروة النحاسية المادية؛

ب) يمكن استخدام QLN(f) لتحليل اللغط؛

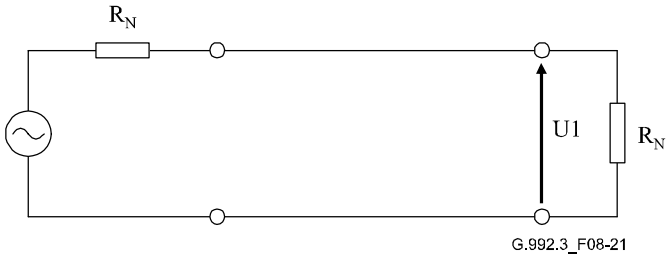
ج) يمكن استخدام SNR(f) لتحليل التغييرات المعتمدة على الوقت في مستويات اللغط وتوهين الخط (مثل نتيجة للتباينات في الرطوبة والحرارة)؛

د) يمكن استخدام توليفة من H(f) وQLN(f) وSNR(f) لحل المشاكل المتعلقة بأسباب عدم وصول معدل البيانات إلى معدل البيانات الأقصى في عروة معينة.

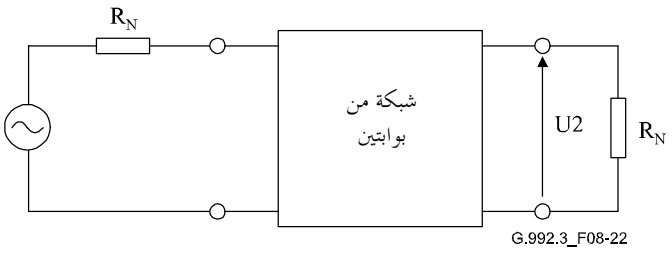
ويؤدي ذلك إلى تعزيز صيانة وتشخيص خدمة ADSL المعرفة في التوصية ITU-T G.992.1 من خلال توفير المعلومات التشخيصية من كلا طرفي العروة خلال عملية نشطة للخدمة. وسوف تكون أكثر المعلومات التشخيصية تفصيلاً المتعلقة بكل من H(f) وQLN(f) خلال وقت العرض غير أن طلب ذلك سوف يضع أعباء حسابية لا داعي لها على عاتق مودم ADSL. وهكذا فإن تجميع المعلومات الكاملة على القناة H(f) وQLN(f) خلال التدميث مقترناً بالتدميث ووقت العرض SNR(f) يقدم كحل وسط معقول. وسوف يتيح تجميع هذه البيانات تحليل ظروف الخط بصورة تفوق الطرق التقليدية وسوف يقلل من انقطاعات كل من ADSL والخدمة الأساسية التي تتطلبها طرق التشخيص التقليدية.

1.3.12.8 وظيفة خصائص القناة لكل حاملة فرعية (CCF-ps)

وظيفة خصائص القناة عبارة عن الكمية المتعلقة بقيم المصدر (المركب) وعائق الحمل. ويستخدم تعريف مبسط يكون فيه المصدر والحمل هما نفس الشيء ويعادلان القيمة الحقيقية R_N. وترتبط وظيفة خصائص القناة بشبكة من بوابتين مقيسة بمقاومة مرجعية مختارة R_N وتعرب باعتبارها قيمة مركبة تعادل نسبة فولت تبلغ U2/U1 (انظر الشكلين 8-21 و8-22).



الشكل 8-21/G.992.3 – الفولت عبر الحمولة



الشكل 8-22/G.992.3 – الفولت عبر الحمولة مع شبكة من بوابتين مدرجة

وتأتي وظيفة خصائص القناة نتيجة لمجموعة من ثلاث وظائف:

- وظيفة خصائص مرشاح المرسل؛
- وظيفة خصائص القناة؛
- وظيفة خصائص مرشاح المستقبل.

ملاحظة: تتواءم وظيفة خصائص القناة مع وظيفة $H_{channel}(f)$ المستخدمة في تعريف اللغط في الطرف البعيد (انظر G.996.1/1.4.7).

والهدف هو توفير وسائل يمكن من خلالها تعريف خصائص القناة بصورة دقيقة. ولذا فإن من الضروري لوظيفة استقبال PMD أن تبلغ عن تقدير خصائص القناة. وقد يتبين أن هذه المهمة صعبة بالنظر إلى أن وظيفة استقبال PMD لا تلاحظ سوى مجموعة جميع العناصر الثلاثة للقناة. فليس من المتوقع أن يعتمد الجزء من نطاق المرور في H(f) المبلغ عنها، والتي تعتبر على درجة كبيرة من الأهمية لإزالة أخطاء المسائل المحتملة مع العروة المادية، اعتماداً كبيراً على خصائص مرشاح المستقبل (الذي لا يتضمن مستقبل AGC). ولذا فإن وظيفة استقبال PMD تلغي الكسب (AGC) الذي طبقته على الإشارة المستقبلة وتبذل جهداً كبيراً لإزالة تأثير خصائص المرشاح المستقبل في الطرف القريب. وتكون النتيجة عندئذ أفضل تقدير للطريقة التي ينظر بها المستقبل إلى خصائص قناة نطاق المرور بالإضافة إلى خصائص مرشاح المرسل. ونظراً لأن من المتوقع أيضاً ألاّ يعتمد الجزء من الطيف داخل النطاق على خصائص مرشاح المرسل بدرجة كبيرة؛ تعتبر هذه النتيجة تقديراً كافياً لخصائص القناة لعروة منشودة تؤثر في التطبيقات.

وفي حالة إبلاغ خصائص القناة إلى CO-MIB، ستبذل ATU-C أكبر جهد لمحاولة إزالة تأثيرات خصائص مرشاح الإرسال في الطرف القريب من خصائص القناة المقاسة عند ATU-R. وفي حالة إبلاغ خصائص القناة لـــ RT-MIB، ستبذل ATU-R أقصى جهد لمحاولة إزالة تأثير خصائص مرشاح المرسل في الطرف القريب من خصائص القناة المقاسة عند ATU-C.

ويعرف نسقان لخصائص القناة هما:

- Hlin(f): نسق يوفر القيم المركبة في مستوى خطي؛
- Hlog(f): نسق يوفر قيم الحجم في مستوى خوارزمي.

ويقاس Hlin(f) بواسطة وظيفة استقبال PMD خلال أسلوب التشخيص في حالة مرسل REVERB. ويرسل Hlin(f) إلى كيان الإدارة في الطرف البعيد خلال أسلوب التشخيص ويرسل بناء على طلب إلى كيان الإدارة في الطرف القريب خلال أسلوب التشخيص.

وسوف يقاس Hlog(f) بواسطة وظيفة استقبال PMD خلال أسلوب التشخيص والتدميث. ولن يجري تحديث القياس خلال فترة العرض. ويرسل Hlog(f)، إلى كيان الإدارة في الطرف البعيد خلال أسلوب التشخيص، ويرسل بناء على طلب إلى كيان الإدارة في الطرف القريب بناء على طلب خلال فترة العرض (انظر 10.1.4.9).

وسوف تقاس كل من Hlin(f) وHlog(f) في أسلوب التشخيص إذ قد يكون هناك فرق حتى المدى الذي يمكن فيه إلغاء خصائص مرشاح المستقبل و/أو المرسل في Hlin(f) مقابل Hlog(f).

وسوف تقيس وظيفة استقبال PMD، Hlin(f) وHlog(f) مع وظيفة إرسال PMD في حالة REVERB. وسوف يقاس هذان النسقان خلال فترة 1 ثانية من الزمن في أسلوب التشخيص. وستبذل ATU أكبر جهد ممكن لمحاولة ترشيد وقت قياس Hlog(f) في التدميث مع القياس على ما لا يقل عن 256 رمزاً مع بيان فترة القياس لكيان الإدارة في الطرف البعيد (بالرموز الممثلة في قيمة غير موقعة من 16 بتة، (انظر 10.1.4.9).

وسوف تمثل وظيفة خصائص القناة Hlin(i × Δf) بنسق خطي بواسطة عامل ***تدريج*** ورقم مركب مقيس $a(i) + j \times b(i)$ حيث تكون i هي دليل الحاملة الفرعية $0 = i$ إلى $NSC - 1$. ويشفر عامل تدريج باعتباره رقماً صحيحاً غير موقع من 16 بتة. وتشفر كل من $a(i)$ و$b(i)$ باعتبارهما 2 رقم صحيح موقع تكميلي من 16 بتة وتعرف قيمة Hlin(i × Δf) باعتبارها $\text{Hlin}(i \times \Delta f) = (scale/2^{15}) \times (a(i) + j \times b(i))/2^{15}$ وبغية تعظيم الدقة، يختار عامل تدريج مثل $max(|a(i)|, |b(i)|)$ على جميع i المساوية لـــ $1 - 2^{15}$.

ويساند نسق البيانات هذا بلورة Hlin(f) البالغ 2^{-15} والمدى الدينامي Hlin(f) البالغ ما يقرب من +6 dB إلى −90 dB والجزء من مدى عامل التدريج الزائد عن 0 dB ضروري لاستيعاب تلك العروات القصيرة نتيجة لأن التباينات في التصنيع في كسب مسير الإشارة واستجابات المرشاح قد تظهر كسب وليس خسارة.

وقيمة Hlin(i × Δf) المبينة في شكل $a(i) = b(i) = -2^{15}$ هي قيمة خاصة. وتبين عدم إمكانية عمل أي تقييس للحاملة الفرعية هذه لأنها خارج نطاق مرور قناع PSD (من حيث صلتها بخيار التطبيق المختار– انظر المرفقات) أو أن التوهين خارج المدى الذي يمكن تمثيله.

وسوف تمثل وظيفة خصائص القناة Hlog(f) في نسق خوارزمي بعدد صحيح هو ***m(i)*** حيث تكون ***i*** هي دليل الحاملة الفرعية $i = 0$ إلى $NSC - 1$ وتشفر ***m(i)*** كرقم صحيح غير موقع من 10 بتات. وتعرف قيمة Hlog(i × Δf) على النحو الآتي Hlog(i × Δf) = 6 – (***m(i)***/10).

ويساند نسق البيانات هذا بلورة Hlog(f) البالغ 0,1 dB ومدى دينامي Hlog(f) يقترب من +6 dB إلى −96 dB.

وقيمة Hlog(i × Δf) المبينة في $m(i) = 2^{10} - 1$ هي قيمة خاصة وتبين عدم إمكانية إجراء أي تقييس للحاملة الفرعية لأنها خارج نطاق مرور قناع PSD من حيث صلته بخيار التطبيق المختار (انظر المرفقات) أو أن التوهين خارج المدى الذي يمكن تمثيله.

2.3.12.8 ضوضاء الخط الهادىء PSD لكل حاملة فرعية (QLN-ps)

ضوضاء الخط الهادى PSD QLN(f) لحاملة فرعية معينة هي مستوى الجزر التربيعي للضوضاء الموجودة على الخط عندما لا تكون هناك إشارات ADSL على الخط.

وسوف تقاس QLN(f) الخط الهادىء PSD بواسطة وظيفة استقبال PMD خلال أسلوب التشخيص والتدميث. ولن يجري (أي يمكن) تحديث القياس خلال وقت العرض. وسوف ترسل QLN(f) إلى وظيفة إرسال PMD في الطرف البعيد خلال أسلوب التشخيص (انظر 1.15.8) وسوف ترسل بناء على طلب إلى كيان الإدارة في الطرف القريب. وسوف يرسل هذا الكيان QLN(f) إلى كيان الإدارة في الطرف البعيد بناء على طلب خلال وقت العرض (انظر 10.1.4.9).

والهدف من ذلك هو توفير وسيلة يمكن بها تعريف PSD الخط الهادىء بدقة. ولذا سيكون من الضروري أن تبلغ وظيفة استقبال PMD عن تقدير للخط الهادىء PSD. وقد يتبين أن هذه المهمة صعبة بالنظر إلى وظيفة استقبال PMD لا تلاحظ سوى الضوضاء الآتية من مرشاح المستقبل. ومن غير المتوقع أن يعتمد الجزء من نطاق المرور من QLN-ps المبلغ عنها والتي تنطوي على أكبر أهمية لإزالة أخطاء المسائل المحتملة من العروة المادية، على خصائص مرشاح المستقبل (التي لا تتضمن مستقبل AGC). ولذا فإن وظيفة استقبال PMD سوف تلغي الكسب (AGC) الذي طبقته على الإشارة المستقبلة وتبذل جهداً كبيراً لمحاولة إزالة تأثير خصائص مرشاح المستقبل في الطرف القريب. وينتج عن ذلك عندئذ أفضل تقدير للكيفية التي ينظر بها المستقبل إلى نطاق مرور PSD الخط الهادىء. وتعتبر هذه النتيجة تقديراً كافياً للخط الهادىء PSD لتطبيقات التكييف المنشودة للعروة.

وسوف تقيس وظيفة استقبال PMD ضوضاء QLN(f) في مهلة زمنية لا توجد فيها إشارات ADSL على الخط (أي توقف الإرسال في الطرف القريب والطرف البعيد). وسوف يقاس PSD الخط الهادىء QLN(i × Δf) خلال مهلة زمنية قدرها ثانية واحدة في أسلوب التشخيص. وسوف تبذل ATU، خلال التدميث، أكبر جهد لمحاولة ترشيد وقت قياس QLN(f) على أن تقاس على ما لا يقل عن 256 رمزاً مع بيان فترة القياس لكيان الإدارة في الطرف البعيد (الرموز الممثلة في قيمة غير موقعة قدرها 16 بتة، انظر 10.1.4.9).

وسوف يمثل PSD الخط الهادىء في شكل عدد صحيح غير موقعة من 8 بتات ***n(i)*** حيث تكون ***i*** هي دليل الحاملة الفرعية $i = 0$ إلى $NSC - 1$ وسوف تعرف قيمة QLN(i × Δf) على أنها QLN(i × Δf) = –23 – (***n(i)***/2) dBm/Hz ويساند نسق البيانات هذا بلورة QLN(f) البالغة 0,5 dB ومدى دينامي QLN(f) يبلغ − 150 إلى –23 dBm/Hz.

وقيمة QLN(i × Δf) المبينة في شكل 255 = ***n(i)*** هي قيمة خاصة وهي تبين أنه لا يمكن إجراء أية قياسات لهذه الحاملة الفرعية لأنها خارج نطاق مرور قناع PSD (من حيث صلته بخيار التطبيق المختار – انظر المرفقات) أو أن PSD ضوضاء خارج المدى بما لا يسمح بتمثيله.

3.3.12.8 نسبة الإشارة إلى الضوضاء لكل حاملة فرعية (SNR-ps)

إن نسبة الإشارة إلى الضوضاء SNR(f) لحاملة فرعية معينة هي قيمة حقيقية سوف تمثل النسبة بين قدرة الإشارة المستقبلة وقدرة الضوضاء المستقبلة لثلث الحاملة الفرعية.

وسوف تقاس نسبة الإشارة إلى الضوضاء لكل قناة فرعية بواسطة وظيفة استقبال PMD في أسلوب التشخيص والتدميث.

وقد يجري تحديث القياس بصورة منفصلة. وسوف يجري تحديثه بناء على طلب خلال فترة العرض. وسوف ترسل SNR(f) إلى وظيفة إرسال PMD في الطرف البعيد خلال أسلوب التشخيص (انظر 1.15.8) وترسل بناء على طلب إلى كيان الإدارة في الطرف القريب وسوف يرسل هذا الكيان SNR(f) إلى كيان الإدارة الطرف البعيد بناء على طلب خلال فترة العرض (انظر 10.1.4.9).

وسوف تقيس وظيفة استقبال PMD نسبة الإشارة إلى الضوضاء (SNR(f)) مع وظيفة إرسال PMD في MEDLEY أو في حالة وقت العرض. وسوف تقاس نسبة الإشارة إلى الضوضاء خلال مهلة زمنية قدرها ثانية واحدة في أسلوب التشخيص. وسوف تبذل ATU أكبر جهد أثناء التدميث أو وقت العرض، لترشيد وقت قياس SNR(f) وإن كانت تقاس عن ما لا يقل عن 256 رمزاً مع بيان فترة القياس لكيان الإدارة في الطرف البعيد (بالرموز الممثلة في شكل قيمة غير موقعة من 16 بتة، انظر 10.1.4.9).

وسوف تمثل نسبة الإشارة إلى الضوضاء في شكل عدد صحيح غير موقع من 8 بتات ***snr(i)*** حيث ***i*** دليل الحاملة الفرعية ***i*** = 0 إلى $NSC - 1$ وسوف تعرض قيمة SNR(i × Δf) في شكل (SNR(i × Δf) = –32 + (***snr(i)***/2)) dB. ويساند نسق البيانات هذا بلورة SNR(i × Δf) و0,5 dB في SNR(i × Δf) ومدى دينامي قدره –32 إلى 95 dB.

وقيمة SNR(i × Δf) المبينة في شكل 255 = ***snr(i)*** هي قيمة خاصة. وهي تبين عدم إمكانية إجراء قياس لهذه الحاملة الفرعية لأنها خارج نطاق المرور قناع PSD (من حيث صلته بخيار التطبيق المختار انظر المرفقات) أو أن نسبة الإشارة إلى الضوضاء خارج المدى مما لا يمكن معه تمثيلها.

4.3.12.8 توهين العروة (*LATN*)

توهين العروة هو الفرق على أساس dB بين القدرة المستقبلة عند الطرف القريب وتلك المرسلة من الطرف البعيد على جميع الحاملات الفرعية أي وظيفة خصائص القناه H(f) (على النحو المعرف في 1.3.12.8) على أساس متوسطها على جميع الحاملات الفرعية. وتعرف *LATN* على النحو التالي:

$$LATN[dB] = -10 \times \log \frac{\sum_{i=0}^{NSC-1} |H(i \times \Delta f)|^2}{NSC}$$

حيث تمثل *NSC* عدد الحاملات الفرعية (انظر 5.8) وH(f) التي تمثلها Hlin(f) في أسلوب التشخيص Hlog(f) في التدميث (مع تحويل القيم الخوارزمية إلى قيم خطية لاستخدامها في المعادلة أعلاه).

وفي حالة عدم إمكانية قياس قيمة أو أكثر من H(f) لأنها خارج نطاق مرور قناع PSD (من حيث صلتها بخيار التطبيق المختار – انظر المرفقات) (انظر 1.3.12.8) تحسب عندئذ *LATN* كمتوسط لقيم H(f) عبر عدد من الحاملات الفرعية التي تقل عن NSC.

وسوف يحسب توهين العروة بواسطة وظيفة استقبال PMD. خلال أسلوب التشخيص والتدميث. ولا يجري تحديث الحساب وقت العرض. ويرسل توهين العروة إلى وظيفة إرسال PMD في الطرف البعيد خلال التدميث وأسلوب التشخيص (انظر

1.15.8)، وسوف يرسل بناء على طلب كيان الإدارة في الطرف القريب، وسوف يرسل كيان الإدارة في الطرف القريب العروة *LATN* إلى كيان الإدارة في الطرف البعيد بناء على طلب خلال وقت العرض (انظر 10.1.4.9).

وسوف يمثل توهين العروة *LATN* بعدد صحيح غير موقع من 10 بتات ***latn*** مع تعريف قيمة *LATN* كالآتي *LATN* = latn/10 dB. ويساند نسق البيانات هذا بلورة *LATN* في 0,1 dB ومدى دينامي قدره 0 إلى 102,2 dB.

وقيمة *LATN* المبينة في شكل 1023 = ***latn*** وهي قيمة خاصة وتبين أن توهين العروة خارج المدى مما لا يمكن معه تمثيله.

5.3.12.8 توهين الإشارة (*SATN*)

يعرف توهين الإشارة SATN بأنه الفرق في dB بين القدرة المستقبلة عند الطرف القريب وتلك المرسلة من الطرف البعيد.

وسوف تعرف قدرة الإشارة المستقبلة في dBm باعتبارها قدرة الحاملة الفرعية المستقبلة الموجزة على الحاملات الفرعية في مجموعة MEDLEY. وخلال التدميث وأسلوب التشخيص، وتدميث وظيفة إرسال PSD للحاملات الفرعية في مجموعة MEDLEY على مستوى *REFPSD* ولذا سيجري إحكام قدرة الإشارة المستقبلة مع قيم g_i لكل حاملة فرعية في مجموعة MEDLEY لتقدير قدرة الإشارة التي ستستقبل خلال فترة العرض. وخلال أسلوب التشخيص، سيقتصر الإحكام على استخدام g_i البالغة 0 (صفراً) (للحاملات الفرعية التي لا يمكن تخصيص بتات لها) و1 (للحاملات الفرعية التي يمكن أن يخصص لها بتة واحدة على الأقل).

وسوف تعرف قدرة الإشارة المرسلة بأنها قدرة الإرسال التجميعية الاسمية (*NOMATP*) التي تخفض نتيجة لخفض القدرة (PCB، انظر 5.8). وخلال أسلوب التشخيص لن تستخدم سوى قيم g_i البالغة 0 (بالنسبة للحاملات الفرعية التي لا يمكن تخصيص بتات لها)، و1 (بالنسبة للحاملات الفرعية التي يمكن أن يخصص لها بتة واحدة على الأقل).

وسوف يقاس توهين الإشارة بواسطة وظيفة استقبال PMD خلال أسلوب التشخيص والتدميث (أي تقدير توهين الإشارة عند بداية فترة العرض مع أوضاع معلمات التحكم التي تم التفاوض بشأنها). ويمكن أن يتم تحديث القياس أوتوماتياً كما يجري التحديث بناء على طلب خلال فترة العرض. وسوف يرسل توهين الإشارة إلى وظيفة إرسال PMD في الطرف البعيد خلال التدميث وأسلوب التشخيص (انظر 1.15.8) ويرسل بناء على طلب إلى كيان الإدارة في الطرف القريب. ويرسل هذا الكيان *SATN* إلى كيان الإدارة في الطرف البعيد بناءً على طلب خلال فترة العرض (انظر 10.1.4.9).

وسوف يمثل توهين *SATN* كعدد صحيح غير موقع عن 10 بتات ***satn*** مع تعريف قيمة *SATN* بأنها *SATN* = satn/10 dB ويساند نسق البيانات هذه بلورة *SATN* في 0,1 dB ومدى دينامي قدره 0 إلى 102,2 dB.

وقيمة *SATN* المبينة في 1023 = ***satn*** هي قيمة خاصة وتبين أن توهين الإشارة خارج المدى مما لا يمكن معه تمثيله.

6.3.12.8 هامش نسبة الإشارة إلى الضوضاء (*SNRM*)

هامش نسبة الإشارة إلى الضوضاء هو الزيادة القصوى (في dB) في قدرة الضوضاء المستقبلة بدرجة تمكن ATU من أن تظل تحقق جميع نسب خطأ البتة المستهدفة على جميع الحاملات الفرعية للأرتال.

وسوف يقاس SNRM بواسطة وظيفة استقبال PMD خلال التدميث وأسلوب التشخيص. ويمكن تحديث القياس أوتوماتياً وسوف يجري تحديثه بناء على طلب خلال فترة العرض. وسوف يرسل SNRM إلى وظيفة إرسال PMD في الطرف البعيد خلال التدميث وأسلوب التشخيص (انظر 1.15.8) ويرسل بناء على طلب إلى كيان الإدارة في الطرف القريب. وسوف يرسل هذا الكيان SNRM إلى كيان الإدارة في الطرف البعيد بناء على طلب خلال فترة العرض (انظر 10.1.4.9).

ويتعين لتحديد *SNRM* أن تكون وظيفة استقبال PMD قادرة أولاً على تحديد جدول البتات والكسب. وخلال أسلوب التشخيص يجوز أن تقيس وظيفة استقبال PMD قيمة *SNRM* أو أن تستخدم القيمة الخاصة لبيان عدم قياس قيمة *SNRM*.

وسوف تمثل *SNRM* بعدد 2 صحيح بعشرة بتات موقع تكميلي من ***snrm*** مع قيمة *SNRM* المعرفة بأنها *SNRM* = ***snrm***/10 dB ويساند نسق البيانات هذا بلورة *SNRM* بمقدار 0,1 dB ومدى دينامي قدره −51,1 إلى + 51,1 dB.

وقيمة *SNRM* المبينة في 512– = ***snrm*** هي قيمة خاصة وهي تبين أن هامش *SNRM* خارج المدى مما لا يمكن معه تمثيله وخلال أسلوب التشخيص، يمكن أيضاً استخدام القيمة الخاصة لبيان أن قيمة *SNRM* لم تقس.

7.3.12.8 معدل البيانات الصافية القابل للتحقيق (*ATTNDR*)

معدل البيانات الصافي القابل للتحقيق هو معدل البيانات الصافي الأقصى الذى صممت وظيفتا استقبال PMS-TC وPMD لمساندته في ظل الظروف التالية:

- حاملة رتل وحيدة وعملية كسوف وحيدة؛
- هامش إشارة إلى الضوضاء يساوي أو يزيد على هامش هدف *SNR*؛
- نسبة خطأ البتة لا يتجاوز أعلى نسبة خطأ بتة شكل لمسير (أو أكثر) من مسيرات الكمون؛
- الكمون الذي لا يتجاوز أعلى كمون شكلي لمسير (أو أكثر) من مسيرات الكمون؛
- مراعاة جميع مكاسب التغير المتاحة (أي التشفير الشبكي وRS FEC) ضمن حدود الكمون؛
- مراعاة خصائص العروة في لحظة القياس.

ولتحديد البيانات الصافية القابلة للتحقيق بصورة دقيقة، يتعين أن تكون وظيفة استقبال PMD قادرة على أن تحدد أولاً جدول البتات والكسب. ولذا ستعرف ATTNDR، خلال أسلوب التشخيص، كتقدير لمعدل الخط (دون تشفير) محسوباً على النحو التالي:

$$ATTNDR = \left(\sum_{i=0}^{NSC-1} \left[\log_2 \left(1 + 10^{(SNR(i) - snrgap - TARSNRM)/10} \right) \right] \right) \times 4\ \text{kbit/s}$$

مع $SNR(i \times \Delta f)$ في dB على النحو المعرف في 3.3.12.8، *snrgap* = 9,75 dB (انظر الملاحظة) وتساوي الدالة [x] 0 لأن $x < 0$، تساوي *BIMAX* لأن $x > BIMAX$ وتقرب إلى أقرب عدد صحيح $0 \le x \le BIMAX$ ويتضمن الجدول 8-8-4 تعريفاً لقيم *BIMAX* and *TARSNRM*

ملاحظة : تعرف قيمة *snrgap* بأنها 10^{-7} بتة من نسبة خطأ البتة على 4-QAM وفقاً [B11].

ويحسب معدل البيانات الصافي القابل للتحقيق بواسطة وظيفتي استقبال PMS-TC وPMD خلال أسلوب التشخيص والتدميث. ويمكن تحديث القياس أوتوماتيا أو يجري تحديثه بناء على طلب خلال وقت العرض. ويرسل *ATTNDR* إلى وظيفة إرسال PMD خلال التدميث وأسلوب التشخيص (انظر 1.15.8) ويرسل بناء على طلب *ATTNDR* إلى كيان الإدارة في الطرف البعيد خلال فترة (انظر 10.1.4.9).

وسوف يمثل *ATTNDR* في شكل *attndr* عدد صحيح غير موقع من 32 بتة بقيمة *ATTNDR* معرفة على النحو التالي ATTNDR = attndr bit/second. ويساند نسق البيانات هذا بلورة *ATTNDR* 1 بتة/ثانية.

ولا تعرف أية قيمة خاصة.

8.3.12.8 قدرة الإرسال التجميعية الفعلية (*ACTATP*)

ACTATP هي مجموع كمية قدرة المخرج الذي تسلمه وظيفة إرسال PMD للنقطة المرجعية U عند الطرفية والحلقية (بالديسيبيل) في لحظة القياس. ولذا سيكون من الضروري أن تراعي وظيفة إرسال PMD وظيفة مرشاح الإرسال. وقد يتبين صعوبة هذه المهمة. ونظراً لأن من المتوقع ألا تعتمد قدرة الإرسال التجميعية الفعلية بدرجة كبيرة على خصائص مرشاح الإرسال. وتأخذ وظيفة إرسال PMD قدرة الإرسال التجميعية الفعلية (NOMATP انظر 5.8) مخفضة بحسب خفض القدرة (*PCB* انظر 5.8) كأفضل تقدير لقدرة الإرسال التجميعية الفعلية في الطرف القريب ونبذل أكبر جهد لمحاولة إزالة تأثير خصائص مرشاح المرسل في الطرف القريب. ويتعين أن تتضمن *ACTATP* أيضاً قد الإرسال التقديرية التي ربما تطبق خلال فترة العرض على بعض الحاملات الفرعية غير المدرجة في مجموعة MEDLEY (انظر 10.8).

ولا تدرك وظيفة استقبال PMD خصائص مرشاح الإرسال في الطرف البعيد ولا مستويات القدرة التقديرية في الطرف البعيد. ولذا تأخذ وظيفة استقبال PMD قدرة الإرسال التجميعية الاسمية (*NOMATP*، انظر 5.8) مخفضة بحسب خفض القدرة (*PCB* انظر 5.8) كأفضل تقدير لقدرة الإرسال التجميعية الفعلية في الطرف البعيد.

وتحسب قدرة الإرسال التجميعية الفعلية في الطرف القريب والطرف البعيد بواسطة وظيفة PMD خلال التدميث (أي قدرة الإرسال التجميعية التقديرية عند بدء فترة العرض بأوضاع معلمات التحكم التي تم التفاوض بشأنها). ويمكن تحديث القياس أوتوماتياً ويجرى تحديثة بناء على طلب خلال فترة العرض. وترسل قدرة الإرسال التجميعية الفعلية في الطرف القريب ويرسل هذا الكيان *ACTATP* في الطرف القريب والطرف البعيد إلى كيان الإدارة في الطرف البعيد بناء على طلب خلال فترة العرض (انظر 10.1.4.9).

ويتعين لتحديد ACTATP أن تشغيل وظيفة PMD أولاً جدول البتات والكسب من وظيفة استقبال PMD. ولذا لا يتم خلال التدميث وأسلوب التشخيص مبادلة سوى قدرة الإرسال التجميعية الفعلية في الطرف البعيد.

وسوف تمثل ACTATP في ***actatp*** 2 عدد صحيح موقع تكميلي بمقدار 10 بتات بقيمة ACTATP معرفة في شكل ACTATP = dBm 10/***actatp*** ويساند نسق البيانات هذا بلورة *ACTATP* بمقدار dB 0,1 مع مدى دينامي لهذه القدرة مقداره -31 إلى +31 dBm.

وقيمة *ACTATP* المبينة في شكل 512– = ***actatp*** هي قيمة خاصة. وهي تبين أن قدرة الإرسال التجميعية الفعلية خارج المدى مما لا يمكن معه تمثيلها.

4.12.8 أسلوب التشخيص

من المهم أن تتوافر القدرة على تبادل أسلوب التشخيص خلال التدريب لأن المرسل المستقبل قد لا يكون قادراً على الوصول إلى فترة العرض SHOWTIME (نتيجة لسوء حالة القناة). وفي هذه الحالة، يحتاج نظام ADSL إلى أن يكون قادراً على النقل من التدميث العادي إلى أسلوب التشخيص حيث يمكن مبادلة معلومات التشخيص القيمة بصورة يعتمد عليها حتى في الأحول السيئة للقناة.

ويمكن أن يتحقق ذلك على النحو التالي:

1) فى طور التدميث في G.994.1، يطلب ATU-C أو ATU-R الدخول في أسلوب التشخيص بأن يدمث نقطة تشفير أسلوب التشخيص.
2) يتقدم المرسل المستقبل خلال تتابع تدميث التشخيص باكتشاف القناة وتدريب المرسل المستقبل. ومن قياس SNR في طور تحليل القناة، يدخل المرسل المستقبل في أسلوب تبادل التشخيص.
3) وفي أسلوب تبادل التشخيص، يستخدم أسلوب الرسائل على أساس بتة واحدة لكل ثمانية رموز (REVERB/SEGUE) لنقل معلومات التشخيص من وحدة ATU إلى أخرى.

ويعرف أسلوب التشخيص في 15.8.

13.8 إجراءات التدميث

1.13.8 عرض عام

1.1.13.8 الوظائف الأساسية للتدميث

يطلب تدميث المرسل المستقبل في ADSL لكي يمكن تحقيق الربط المادي بين زوجي ATU-R وATU-C لإقامة وصلة الاتصالات. وترد إجراءات تدميث إحدى الوصلات في التوصية ITU-T G.994.1 [2] ويحرر هذا البند المعلمات التي يجري مبادلتها خلال طور G.994.1 (وكيفية استخدامها بعد ذلك) وإجراءات تدميث المرسل المستقبل والتدريب التي تتبع بعد طور G.994.1.

وبغية تنظيم دقة وموثوقية هذه الوصلة، يحدد مرسلو ومستقبلو ADSL بعض النعوت ذات الصلة لقناة الربط ويحددوا خصائص النقل والتجهيز المناسبة للقناة. ويرمز الخط الزمني للشكل 8-23 عرضاً عامل لهذه العملية ففي الشكل 8-23 يستطيع كل مستقبل أن يحدد النعوت ذات الصلة للقناة من خلال تدريب المرسل المستقبل وإجراءات تحليل القناة. كما يمكن تحديد بعض خصائص التجهيز والنقل عند كل مستقبل خلال هذا الوقت. ويتقاسم كل مستقبل، خلال عملية المبادلة، مع المرسل المقابل له في الطرف البعيد ببعض أوضاع النقل التي يتوقع أن يراها. وعلى وجه الخصوص، يتعين كل مستقبل لمرسله في الطرف البعيد عدد البتات ومستويات القدرة المتعلقة بها التي ستستخدم في كل حاملة فرعية DMT فضلاً عن أية رسائل ومعلومات عن معدلات البيانات النهائية. ولتحقيق أعلى مستويات الأداء، ينبغي أن تسند هذه الأوضاع إلى النتائج التي يتم الحصول عليها من خلال تدريب المرسل والمستقبل وإجراءات تحليل القناة.

ATU-C

إجراءات تنظيم الاتصال	اكتشاف القناة	تدريب المرسل والمستقبل	تحليل القناة	التبادل
(1.2.13.8 و G.994.1)	(1.3.13.8)	(1.4.13.8)	(1.5.13.8)	(1.6.13.8)

ATU-R

إجراءات تنظيم الاتصال	اكتشاف القناة	تدريب المرسل والمستقبل	تحليل القناة	التبادل
(2.2.13.8 و G.994.1)	(2.3.13.8)	(2.4.13.8)	(2.5.13.8)	(2.6.13.8)

الوقت →

الشكل G992-3/23.8 – عرض عام للتدميث

ويتطلب تحديد قيم نعوت القناة ووضع خصائص النقل أن ينتج كل مرسل مستقبل، وأن يرد بصورة ملائمة على مجموعة معينة من الإشارات المحددة الوقت بدقة. ويتناول هذا البند إشارات التدميث هذه بالإضافة إلى القواعد التي تحدد البدء والإنهاء المناسبة لكل إشارة. ويتم هذا الوصف من خلال تعريف حالات التدميث التي سيقيم عليها مرسل مستقبل وتعريف إشارات التدميث التي سيولدها كل مرسل مستقبل في كل حالة من ثلث الحالات. للحالة والإشارة المولدة خلال وجودها في هذه الحالة نفس الاسم الذي يسبق في بعض الحالات لأغراض الوضوح كلمتي ''حالة'' أو ''إشارة''.

ويبين تتابع الحالات/الإشارات الصاعدة والهابطة المولدة لنجاح إجراء التدميث على أساس الخطوط الأمنية المبينة في الشكلين 8-26 و8-27 وتبين الأسهم أن تغيير الحالة في ATU عند رأس السهم ناجم عن نقل الحالة/الإشارة للطرف البعيد من ATU على النحو المبين في قاعدة السهم. فعلى سبيل المثال فإن ATU-C ستظل في حالة C-QUIET4 حتى يتم انتقال ATU-R من حالة R-MSG-PCB إلى R-REVERB1. وخلال أقصى تأخير ممكن من الانتقال، ستنتقل ATU-C إلى C-REVERB1.

ملاحظة : يبين الشكلان 8-26 و8-27 تتابع الأحداث في التدميث الناجح.

ويتضمن المرفق D مخطط لحالة عرض عام تتضمن مناولة جوانب النقل في رصد الإشارات، وانتهاء الوقت وغير ذلك.

وسوف يتألف وصف حالة/إشارة ثلاثة أجزاء:

- الجزء الأول بيان للمدة المطلوبة محسوبة على أساس فترات رمز DMT في الحالة. وقد تكون مدة الحالة هذه ثابتة أو قد تعتمد على الحالة الموجودة للمرسل المستقبل في الطرف البعيد. وتعتمد مدة بقاء فترة رمز DMT واحدة على ما إذا كانت السابقة الدورية قد تستخدم وتحتوي بعض إشارات التدميث على سابقة دورية والبعض الاخر لا يحتوي عليها ويجري إرسال إشارات ATU حتى تدريب المرسل المستقبل وشاملة له بدون سابقة دورية، ويجري إرسال تلك التي تبدأ من تحليل القناة فصاعداً بهذه السابقة. ولذا فإن مدة بقاء أية إشارة بالثواني هي العدد المحدد لفترات رمز DMT مضروباً بمدة رمز DMT المستخدمة.
- والجزء الثاني عبارة عن وصف لفولت شكل الموجة الذي سينتجه المرسل المستقبل عند مخرجه عندما يكون في حالة مقابلة. ويرد وصف لمخرج فولت شكل الموجة لإشارة تدميث معينة باستخدام النماذج المرجعية لمرسل DMT المبينة في الشكل 8-5 مع مقابل ترتيب وتدريج نسب لكل حاملة فرعية.
- والجزء الثالث من وصف الحالة هو بيان بالقواعد التي تحدد الحالة التالية.

2.1.13.8 شفافية طرق الفصل بين الإشارات الصاعدة وتلك الهابطة

قد يختار المصنعون تنفيذ هذه التوصية باستخدام إما تعدد الإرسال بتقسيم التردد (FDM) أو إلغاء الصدى (EC) للفصل بين الإشارات الصاعدة وتلك الهابطة. ويضمن إجراء التدميث الذي يرد له وصف هنا التوافق بين عمليات التنفيذ المختلفة هذه من خلال تحديد جميع إشارات التحكم الصاعدة والهابطة لتكون في نطاقات تردد مناسبة وأن تكمن صيغتة تستخدم بواسطة مرسل مستقبل FDM ومن خلال تحديد الفترة الزمنية التي يمكن فيها للمرسل المستقبل الذي ألغى صداه تدريب القائم التابع له على إلغاء الصدى.

3.1.13.8 تنفيذ خيارات الخدمة ADSL

يسري إجراء التدميث الوارد وصف له حتى على مختلف خيارات الخدمة. وتتباين ترددات الحاملات الفرعية المستخدمة في بعض الإشارات اعتماداً على ما إذا كانت خدمة ADSL تقدم على POTS أو خدمة ISDN. ولذا تعرف ترددات الحاملة الفرعية هذه على نطاق ترددات واسع تعتبر كافية مما يتيح للمستقبل أن يعرف حالة/إشارة المرسل بغض النظر عن خيار الخدمة المختار.

4.1.13.8 إعادة الوضع خلال التدميث ونقل البيانات

وقد تحدث عليه إعادة الوضع في حالة رصد أخطاء أو سوء استعمال أو يتم تجاوز انتهاء الوقت عند نقاط مختلفة في تتابع التدميث SHOWTIME وتنفيذ وحدة ATU إعادة الوضع بالانتقال إلى إجراءات G.994.1. فوحدة ATU-R التي ترصد حالة خطأ تنقل إلى R-SILENT0 (انظر التوصية G.994.1 [2]). وسوف تنقل وحدة ATU-C ترصد حالة خطأ إلى C-SILENT1 (انظر التوصية G.994.1 [2]).

ويحدد المرفق D حالة الانتقالات التي سوف تحدث في حالة رصد خطأ أو سوء استعمال أو تجاوز حدود انتهاء الوقت عند نقاط مختلفة في تتابع التدميث. كما يحدد المرفق D الظروف التي قد تكون فيها إعادة التدريب ضرورية خلال إرسال البيانات (أي بعد نجاح التدميث).

ويمكن استخدام إجراء التدميث لوصلة حالة النقل من الحالة L3 إلى الحالة L0 (انظر 3.5.9). وعملية اكتشاف الأخطاء (خلال حالة الوصلة L0 او L2) هي حالة تتم من خلال إجراء التدميث. فمن بدء إجراء التدميث تتغير حالة وصلة ADSL إلى حالة L3. وعندما تصل ATU إلى حالة فترة العرض من خلال إجراء التدميث. تكون حالة ATU فى الحالة L0 (انظر الشكل 9-5).

2.13.8 طور G.994.1

يتضمن هذا البند تعريف وبنية واستخدام قدرة معلمات G.994.1 غير أن هذا البند لا يدرج سوى المعلمات المتبادلة في طور G.994.1 لتشكيل وظيفتي إرسال واستقبال PMD. ويجري تعريف المعلمات السارية على طبقتي TPS-TC وPMS-TC في البندين 6 و7 على التوالي.

وسوف نتناول رسائل CL وCLR قدرات ATU-C وATU-R على التوالي ويمكن أن تقيد بمتطلبات التطبيق ومتطلبات الخدمة واختبارات التنفيذ وغير ذلك. ولذا فإن القدرات المبينة في رسائل CL وCLR هي القدرات الممكنة والتي قد تكون مساوية لمجموعة القدرات التي تساندها ATU-C وATU-R على التوالي أو تكون مجموعة فرعية منها. وعلى أية حال فإن رسالة MS (وجميع رسائل التدميث التالية) ستكون مسؤولة عن قيود القدرات المبينة في الرسائل CL وCLR.

1.2.13.8 تنظيم الاتصالات ATU-C

ترد الإجراءات المفصلة لتنظيم الاتصال ATU-C في التوصية G.994.1 [2] فسوف تدخل ATU-C، بعد التمكين أو بالشروط المبينة في الشكل 1.D، حالة C-SILENT1 الأولية (في انتظار إشارة R-TONES-REQ في التوصية G.994.1 ويمكن أن تنتقل ATU-C إلى حالة C-INIT/HS (لإرسال إشارة C-TONES في G.994.1) بتعليمات من الشبكة. وسوف تمضي العمليات، في أي حالة من الحالتين، وفقاً للإجراءات المحددة فى التوصية G.994.1 [2].

وفي حالة اختيار إجراءات التوصية G.994.1 هذه التوصية باعتبارها أسلوب العمل، تنتقل ATU-C إلى حالة C-QUIET1 (انظر الشكل 8-26) في نهاية عملية G.994.1. وترسل جميع الإشارات التالية باستخدام مستويات PSD على النحو المعرف في بقية هذا البند.

1.1.2.13.8 رسائل CL

تستطيع ATU-C التي ترغب في أن تبين قدرات G.992.3 في رسالة CL في G.994.1 أن يقبل بوضع بتة ONE واحدة على الأقل من بتات مجال المعلومات الموحدة {SPar(1)} في G.992.3 على النحو المعرف في الجدول G.994.1/2.0.11. وبالنسبة لكل بتة من مجال المعلومات الموحدة في G.992.3 توضع ONE، يكون مجال {Par(2)} مقابل موجوداً (انظر G.994.1/4.9). ويتضمن الجدول 8-20 تعريفاً لمجالات رسائل CL في G.994.1 المقابلة لبتات {SPar(1)} على النحو المعرف في الجدول 8-20.

الجدول G.992.3/20-8 – تعاريف بتات PMD لرسائل Par(2) CL في ATU-C

بتة NPar(2)	التعريف
النغمات 1-32	تسري على خيارات الخدمة ذات الصلة بشبكة ISDN فقط (انظر المرفقات).
أسلوب التشخيص	عندما توضع على 1 تدل على أن ATU-C تريد الدخول في أسلوب التشخيص (انظر 15.8). عندما توضع على 0 تدل على أن ATU-C تريد الدخول إلى التدميث (انظر 15.8).
تدميث قصير	لدى وضعه على 1 يدل على أن ATU-C تساند التدميث القصير (انظر 14.8). لدى وضعه على 0 يدل على أن ATU-C لا تساند التدميث القصير.
بتة SPar(2)	**تعريف بتات Npar(3) ذات الصلة**
حدود الطيف العلوية	قدرة معلمة تدل مستوى إرسال PSD العادي، ومستوى إرسال PSD الأقصى ومستوى الإرسال التجميعي الأقصى. ويكون طول قدرة المعلمة 6 أثمونات. وتنظم نقاط التشفير على النحو التالي: • يمثل مستوى إرسال PSD العادي (*NOMPSD*) بقيمة موقعة تكميلية 2 بعدد 9 بتات في خطوات -25,6 إلى +25,5 dB بالنسبة للقيمة المعرفة في المرفق المعني لخيار الخدمة المختار وتشفر في 3 بتات تنخفض إلى بتة واحدة في الأثمون 1 و6 بتات تنخفض إلى بتة واحدة في الأثمون 2. • مستوى إرسال PSD العادي الأقصى (*MAXNOMPSD*) يمثل بقيمة موقعة تكميلية 2 بعدد 9 بتات في 0,1 dB خطوات -25,6 إلى +25,5 dB بالنسبة للقيمة المعرفة في المرفق المعني لخيار الخدمة المختار ويشفر في 3 بتات تنخفض إلى بتة واحدة في الأثمون 3 و6 بتات تنخفض إلى بتة واحدة في الأثمون 4. • مستوى الإرسال التجميعي الأقصى (*MAXNOMATP*) يمثل بقيمة موقعة تكميلية 2 بعدد 9 بتات في 0,1 dB خطوة -25,6 إلى +25,5 dB بالنسبة للقيمة المعرفة للمرفق المعني لخيار الخدمة المختار ويشفر في 3 بتات تنخفض إلى بتة واحدة في الأثمون 5 و6 بتات تنخفض إلى بتة واحدة في الأثمون 6.
تشكل الطيف العلوي	قدرة معلمة من زوجين من دليل الحاملة الفرعية وقيمة خوارزمية tss_i لتشكيل الطيف عند تلك الحاملات الفرعية. ويرسل الزوجان في ترتيب هبوطي لدليل الحاملة الفرعية. ويمثل كل زوج بعدد 4 أثمونات. ويكون طول قدرة المعلمة مضاعف 4 أثمونات. وتنظم نقاط التشفير على النحو التالي: • تكون دلالة الحاملة الفرعية قيمة غير موقعة بعدد 9 بتات 1 إلى $2 \times NSCus - 1$، وتشفر في 3 بتات وبتة واحدة في الأثمون 1 و6 بتات تنخفض إلى بتة واحدة في الأثمون 2. • دلالة ما إذا كانت الحاملة الفرعية مدرجة في مجموعة SUPPORTED (دليل يوضع على 1) أم غير مدرجة في مجموعة SUPPORTED (الدليل يوضع على 0) . ويشفر هذه الدلالة في 6 بتات في أثمون 3. • القيم الخوارزمية tss_i لتشكيل الطيف ممثلة في مستوى خوارزمي في قيمة غير موقعة من 7 بتات في 0,5 dB خطوة تتراوح بين 0 dB (القيمة 0) و-62,5 dB (القيمة 1,25) وتشفر في بتة واحدة في الأثمون 3 و6 بتات تنخفض إلى بتة واحدة في الأثمون 4 والقيمة 1,27 هي قيمة خاصة تدل على أن الحاملة الفرعية لم ترسل (أي بالمستوى الخطي $tss_i = 0$). والقيمة 1,26 هي قيمة خاصة تدل على أن قيمة خوارزمية tss_i على هذه الحاملة الفرعية ثم تفسر وفقاً للبند 4.2.13.8. ويبين زوج واحد على الأقل (من دليل الحاملات الفرعية وقيمة خوارزمية tss_i لتشكيل الطيف في ثلث الحاملة الفرعية) مدرج في مجموعة SUPPORTED وله قيمة خوارزمية tss_i موضوعة على 0 dB.

الجدول G.992.3/20-8 – تعاريف بتات PMD لرسائل Par(2) CL في ATU-C

بتة NPar(2)	التعريف
حدود الطيف الهابط	قدرة المعلمة بنفس التعريف والبنية الخاصة باتجاه الطيف إلى أعلى.
تشكيل الطيف الهابط	قدرة المعلمة بنفس التعريف والبنية الخاصة باتجاه الطيف إلى أعلى (مع ترددات الفصل التي تدلل على دليل الحاملة الفرعية 1 إلى $NSCds - 1 \times 2$).
صور إشارة إرسال فوق تردد نيوكسيت	قدرة معلمة تدل على نوع صور إشارات الإرسال فوق تردد نيوكيست. وتتألف قدرة المعلمة من أثمون واحد. وتنظم نقاط التشفير في شكل 6 إلى 3 بتات لبيان قيمة N و2 بتة و1 بتة لبيان تعريف صورة إشارة الإرسال فوق تردد نيوكيست (انظر 2.8.8). ويكون التشفير على النحو التالي: • $n= (b_6b_5b_4b_3)$ مع $1 \le n \le 15$ تدل على أن $N= 2n$ • $0= (b_6b_5b_4b_3)$ تبين أن N ليست قدرة من 2. • $(b_2b_1 = 01)$: اقتران مركب إشارة النطاق الأساسي • $(b_2b_1 = 10)$: تملأ بصفر • $(b_2b_1 = 00)$: غير فرعي (لا شيء مما ورد أعلاه) • $(b_2b_1 = 11)$: محتجزة

2.1.2.13.8 رسائل MS

تقدم ATU-C التي تختار أسلوب عملي G.992.3 في رسالة MS في G.994.1 بعمل ذلك بأن تضع على ONE بتات G.992.3 لمجال المعلومات الموحد الملائم {SPar(1)} على النحو المعرف في الجدول G.994.1/2-0-11. بالنسبة لمجموعة بتات مجال المعلومات الموحد في G.992.3 الموضوع على ONE، يتوافر أيضاً مجال تقابل {Par(2)} (انظر G.994.1/4.9) ويتضمن الجدول 8-21 تعريفاً لمجالات رسائل MS {Par(2)} المقابلة لبتات {SPar(1)}.

الجدول G.992.3/21-8 – تعاريف بتات PMD لرسائل Par(2) MS في ATU-C

بتة NPar(2)	التعريف
النغمات 1 إلى 32	تسري فقط على خيارات الخدمة ذات الصلة في ISDN (انظر المرفقات).
أسلوب التشخيص	توضع على 1 إذا كانت رسالة CL أو CLR لديها هذه البتة الموضوعة على 1. عندما توضع على واحد فإنها تدل على أن كلا ATU سوف يدخلان أسلوب التشخيص (انظر 15.8). وعندما توضع على 0 فإنها تدل على أن كلا ATU سيدخلان التدميث (انظر 13.8).
التدميث القصير	توضع على 1 إذا وإذا فقط كانت هذه البتة قد وضعت على 1 في كل من رسالة CL السابقة الأخيرة ورسالة CLR السابقة الأخيرة. عندما توضع على 1 تدل على أن كلاً من ATU قد يستخدمان التدميث القصير (انظر 14.8). عندما توضع 0 تدل على أن كلاً من ATU لن يستخدمان التدميث القصير.

وتوضع تبات Spar(2) على 0 (صفر) ولا تدرج أية معلمات Npar(3) في رسالة MS.

2.2.13.8 تنظيم الاتصال – ATU-R

يرد تعريف الإجراءات التفضيلية لتنظيم الاتصال في ATU-R في التوصية G.994.1 [2]. وسوف تدخل ATU-R، بعد تمكينها أو وفقاً للظروف المبينة في الشكل 2.D حالة G.994.1 الأولية R-SILENT0 وبناء على أمر من المراقب المضيف، تدمث ATU-R تنظيم الاتصال عن طريق الانتقال من حالة R-SILENT0 إلى حالة R-TONES-REQ في التوصية G.994.1. وتستمر العملية بعد ذلك وفقاً للإجراءات المعرفة في التوصية G.994.1 [2].

وفي حالة اختيار إجراءات G.994.1 هذه التوصية كأسلوب للعمل، ينتقل ATU-R إلى حالة R-QUIET1 (انظر الشكل 8-26) في ختام عملية G.994.1. وسوف ترسل جميع الإشارات اللاحقة باستخدام مستويات PSD على النحو المعرف في بقية هذا البند.

1.2.2.13.8 رسائل CLR

تقوم ATU-R التي ترغب في بيان قدرات G.992.3 في رسالة CLR في G.994.1 بفعل ذلك بأن تضع على ONE بتة واحدة على الأقل من بتات مجالات المعلومات الموحدة {SPar(1)} في G.992.3 على النحو المعرف في الجدول G.994.1/2-0-11. ولكل بتة {SPar(1)} في G.992.3 توضع على ONE، مجال مقابل {Par(2)} يكون موجوداً أيضاً (انظر G.994.1/4.9) ويتضمن الجدول 8-22 تعريفاً لمجالات رسالة CLR في G.994.1 {Par(2)} المقابلة لبتات {SPar(1)}.

الجدول G.992.3/22-8 – تعاريف بتات Par(2) PMD لرسالة CLR في ATU-R

بتة NPar(2)	التعريف
النغمات 1 إلى 32	تسري فقط على خيارات الخدمة ذات الصلة في ISDN (انظر المرفقات).
أسلوب التشخيص	عندما توضع على 1 تدل على أن ATU-R تريد دخول أسلوب التشخيص (انظر 15.8). عندما توضع على 0 تدل على أن ATU-R تريد الدخول في التدميث (انظر 13.8).
التدميث القصير	عندما توضع على 1 تدل على أن ATU-R تساند التدميث القصير (انظر 14.8). عندما توضع على 0 تدل على أن ATU-R لا تساند التدميث القصير.
بتات SPar(2)	**تعريف بتات Npar(3) ذات الصلة**
حدود الطيف الصاعد	فدرة المعلمة بنفس التعريف والبنية مثل اتجاه الطيف الصاعد في فدرة المعلمة في الرسالة.
تشكيل الطيف الصاعد	قدرة المعلمة بنفس التعريف والبنية مثل اتجاه الطيف إلى أعلى في قدرة المعلمة في الرسالة.
حدود الطيف الهابط	فدرة المعلمة لن تتضمن. وستوضع البتةSPar(2) على 0 (صفر).
تشكيل الطيف الهابط	فدرة المعلمة لن تتضمن. وستوضع البتةSPar(2) على 0 (صفر).
إشارة الإرسال فوق تردد نيكويست	فدرة المعلمات بنفس التعريف والبنية مثل صور إشارة الإرسال فوق قدرة معلمة تردد نيوكيست في رسالة CL.

2.2.2.13.8 رسائل MS

تقدم ATU-R التي تختار أسلوب عمل G.992.3 في رسالة MS في G.994.1 لعمل ذلك بأن تضع على ONE بتات G.992.3 لمجال المعلومات الموحدة الملائم {SPar(1)} على النحو المعرف في الجدول G.994.1/2-0-11. بالنسبة لمجموعة بتات مجال المعلومات الموحدة في G.992.3 {Spar(1)} المتدمث على ONE، يتوافر أيضاً مجال مقابل {Par(2)} (انظر G.994.1/4.9). وتعرّف مجالات رسالة MS {Par(2)} في G.994.1 المقابلة لبتات {Spar(1)} في الجدول 8-23.

وإذا أرسلت ATU-R رسالة MP (على النحو المعرف في G.994.1/5.7)، سيكون نسق رسالة MP هو نفس نسق رسالة MS المعرف في الجدول 8-23.

الجدول G.992.3/23-8 – تعاريف بتة Par(2) PMD لرسالة MS في ATU-R

بتة NPar(2)	التعريف
النغمات 1 إلى 32	يسري فقط على خيارات الخدمة ذات الصلة في ISDN (انظر المرفقات).
أسلوب التشخيص	يوضع على 1 إذا كانت رسالة CL أو CLR قد وضعت هذه البتة على 1. عندما توضع على واحد تدل على أن كلا ATU سوف يدخلان أسلوب التشخيص (انظر 15.8). وعندما توضع على 0، تدل على أن كلا ATU سيدخلان التدميث (انظر 13.8).
التدميث القصير	توضع على 1 إذا وإذا فقط كانت هذه البتة قد وضعت على 1 في كل من رسالة CL السابقة الأخيرة ورسالة CLR السابقة الأخيرة. عندما توضع على 1 تدل على أن كلاً من ATU قد يستخدمان التدميث القصير (انظر 8-14). عندما توضع 0 تدل على أن كلاً من ATU لن يستخدما التدميث القصير.

وسوف توضع بتات Spar(2) على 0 (صفر). ولن تدرج أية معلمات Npar(3) في رسالة MS.

3.2.13.8 سويات إرسال PSD في G.994.1

عندما يطلب انتقال كلا ATU إلى إجراءات G.994.1 خارج هذه التوصية أو بتغيير أساليب العمل، وتحدد مستويات إرسال PSD في التوصية G.994.1 [2]. وعندما تطلب إجراءات G.994.1 من الإجراءات الواردة في هذه التوصية تطبق مستويات إرسال PSD على النحو المحدد في الجدول 8-24.

الجدول G.992.3/24-8 – سويات إرسال PSD في G.994.1

قبل حالة G.992.3	سويات إرسال PSD
لا شيء (تطلب G.994.1 من خارج هذه التوصية)	انظر G.994.1.
جميع الحالات في هذه التوصية	عند أو دون مستوى إرسال PSD الاسمي المعرف في المرفق المعني لخيار الخدمة المختار (أي عند أو دون مستوى *NOMPSD* على النحو المبين في G.994.1) أو بصورة صريحة أو ضمنية من خلال القيمة الغائبة (انظر 4.2.13.8).

وقد يتم بيان مستوى إرسال PSD عند المستوى الذي ترسل فيه إشارات G.994.1 في مجال تعريف رسائل CL وCLR أو MS في التوصية G.994.1 (انظر الجدول G.994.1/1-0-9).

4.2.13.8 معلمات اتجاه وتشكيل الطيف

قد تتضمن رسالة CLR قدرة معلمات حدود الطيف الصاعد ولا تتضمن فدرة معلمات اتجاه الطيف الهابط وقد تتضمن رسالة CL فدرة معلمات الطيف الهابط وقد تتضمن فدرة معلمات حدود الطيف الصاعد. ولا تتضمن رسالة MS فدرة معلمات حدود الطيف الصاعد أو الهابط.

وفي حالة عدم إدراج فدرة معلمات حدود الطيف في رسالة CL تسري حدود الطيف الهابط على النحو المعرف في المرفق المقابل لخيار الخدمة المختار.

وفي حالة عدم إدراج فدرة معلمات حدود الطيف في رسالة CLR، تسري حدود الطيف الصاعد على النحو المعرف في المرفق المقابل لخيار الخدمة المختار.

وفي حالة إدراج فدرة معلمات حدود الطيف في رسالة CL أو CLR، لن يكون مستوى *NOMPSD* أعلى من مستوى *MAXNOMPSD*.

وقد تتضمن رسالة CLR فدرة معلمات تشكيل طيف صاعد ولايتضمن فدرة معلماتا تشكيل طيف هابط. وقد تتضمن رسالة CL فدرة معلمات تشكيل طيف هابط وقد تتضمن فدرة معلمات تشكيل طيف صاعد. ولن تتضمن رسالة MS فدرة

معلمات طيف صاعد أو هابط.

وفي حالة عدم إدراج فدرة معلمات تشكيل طيف في رسالة CL أو CLR، لن يطبق أي تشكيل طيفي. وفي هذه الحالة سوف تكون قيم tss_i مساوية لـــ 1 بالنسبة لجميع الحاملات الفرعية ودليل 1 إلى $2 \times NSC - 1$، وسوف تتضمن مجموعة SUPPORTED جميع الحاملات الفرعية بدليل $i = 1$ إلى $NSC - 1$.

وفي حالة عدم إدراج أي معاملات تبادل CLR/CL في دورة G.994.1، يسري تشكيل الطيف المبين في مبادلة CLR/CL السابقة الأخيرة (أي تسري قيم tss_i الهابطة في رسالة CLR السابقة الأخيرة).

وسوف يعرف التشكيل الطيفي لكل حاملة فرعية (tss_i) i في دالة نقاط فصل الترددات المرتبطة بقيم التشكيل الطيفي تختلف عن القيم المحتجزة البالغة 126 المتبادلة خلال طول G.994.1 بالنسبة لدليل جميع الحاملات الفرعية 1 إلى $2 \times NSC - 1$ حيث:

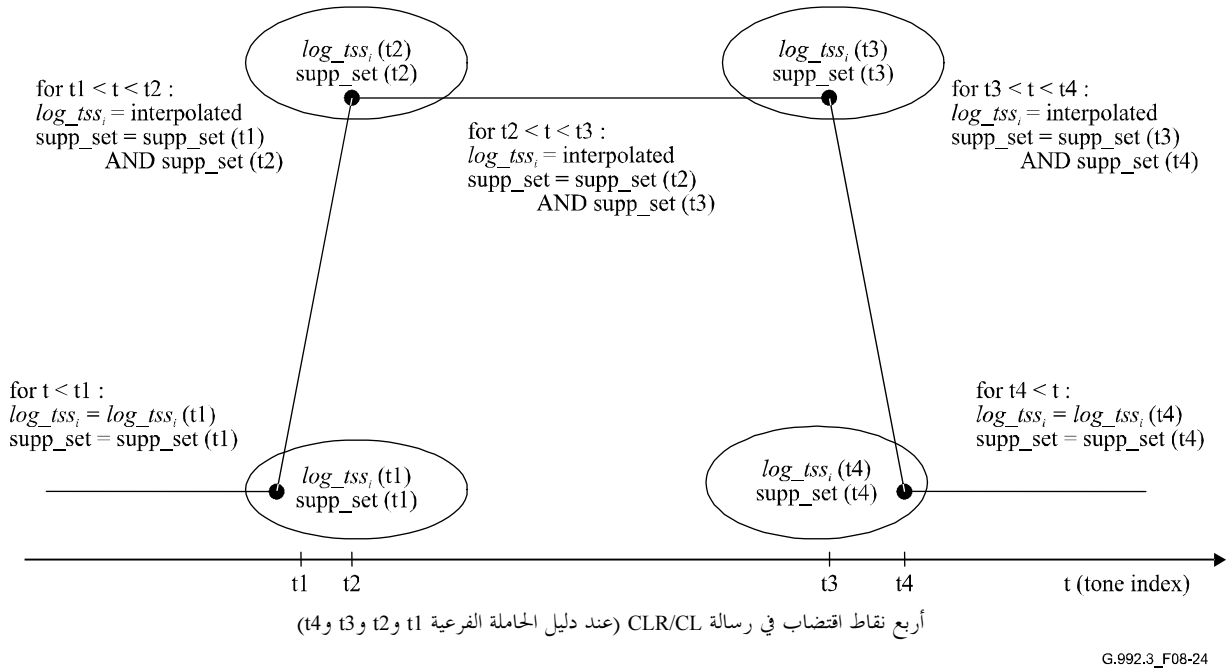
- التشكيل الطيفي (log_tss_i، قيمة dB) لأقل تردد نقطة فصل مع قيمة تشكيل طيفي مختلفة عن 126 إذا كانت الحاملة الفرعية دون تردد نقطة الفصل (أي توسع جزافي إلى الترددات الأدنى)؛
- التشكيل الطيفي (log_tss_i، قيمة dB) لأعلى تردد لنقطة الفصل بقيمة تشكيل طيفي تختلف عن 126 إذا كانت الحاملة الفرعية أعلى من هذا التردد لنقطة اقتضاب (أي توسع جزافي إلى الترددات الأعلى)؛
- أو أنها تستكمل داخلياً بين التشكيل الطيفي لتردد نقطة الاقتضاب الدنيا والعليا المرتبطة بقيمة تشكيل تختلف عن 126 مع علاقة خطية بين التشكيل الطيفي (log_tss_i، قيمة dB) والترددات الخطية (Hz) (أي الاستكمال الداخلي مع منحدر dB/Hz ثابت). فإذا كانت قيمة التشكيل الطبقي لتردد نقطة الاقتضاب الأدنى والأعلى هي 127، فإن المستكمل الداخلي tss_i هو يكون 0 (صفراً) لهذه الحاملة الفرعية.

الملاحظة 1: تستخدم قيمة log_tss_i الخاصة البالغة 126 لبيان أن نقطة الاقتضاب لا تستخدم إلاّ لتعريف مجموعة SUPPORTED وليس لتعريف قيم log_tss_i.

وسوف تعرف دلالة (خورازمية 0 أو 1) لكل حاملة فرعية 1 سواء أكانت الحاملة الفرعية في مجموعة SUPPORTED أم لا، في دالة للدلالات متبادلة خلال طور G.994.1 بالنسبة لجميع الحاملات الفرعية، الدليل 1 إلى $NSC - 1$ حيث:

- دلالة تردد نقطة الاقتضاب الأدنى إذا كانت الحاملة الفرعية عند أو أقل من أدنى نقطة لتردد الاقتضاب؛
- دلالة تردد نقطة الاقتضاب العليا إذا كانت الحاملة الفرعية عند أو أعلى من أعلى نقطة الاقتضاب؛
- وغير ذلك تكون AND المنطقية في الدلالات الخاصة بتردد نقطة الاقتضاب الدنيا والعليا.

لن تدرج الحاملات الفرعية بدليل في مدى NSC إلى $2 \times NSC - 1$ في مجموعة SUPPORTED. ويظهر في الشكل 8-24 التعريف الوارد أعلاه log_tss_i ودلالة مجموعة SUPPORTED للحاملات الفرعية غير المدرجة في G.994.1.



أربع نقاط اقتضاب في رسالة CLR/CL (عند دليل الحاملة الفرعية t1 وt2 وt3 وt4)

G.992.3_F08-24

الشكل G.992.3/8-24 – رسم توضحي لاستكمال خورازمية tss_i ودلالات مجموعة SUPPORTED

وسوف يتم تحويل التشكيل الطيفي من الخورازمية (log_tss_i، قيمة dB) إلى قيم tss_i الخطية وفقاً لما يلي:

$$tss_i = \frac{\text{Round}\left(1024 \times 10^{\frac{log_tss_i}{20}}\right)}{1024}$$

وسوف تكون الدقة المجتمعة لعملية الاستكمال الخطي لقيم log_tss_i وعملية التحويل إلى قيم tss_i الخطية أقل كثيراً من نصف البتة الأقل أهمية LSB من البتات العشرة بعد نسق النقطة العشرية لقيم tss_i الخطية. ولن يحدث أي خطأ عندما تساوي log_tss_i 0 dB أو تستكمل بين قيم log_tss_i التي تساوي 0 dB.

الملاحظة 2: يضمن ذلك أن يكون الانحراف الأقصى بين قيم tss_i الذي يستخدمه المرسل أو المستقبل يعادل بتة واحدة أقل أهمية LSB.

االملاحظة 3: تجدر الملاحظة بأن الدقة محددة بأنها بصورة قاطعة < 1/2 LSB. وسوف تؤدي الدقة = 1/2 LSB إلى نتائج غير دقيقة.

وسوف تعرف المعلومات الممثلة في التشكيل الطيفي على النحو التالي:

- سوف تمثل قدرة معلمة التشكيل الطيفي الصاعد CLR قيم التشكيل الطيفي tss_i لكل حاملة فرعية صاعدة. ويتضمن الجدول 8-22 تعريفاً لقدرة معلمة التشكيل الطيفي الصاعد وسوف تستخدم قيم التشكيل الطبقي tss_i في جميع إشارات التدميث على النحو المعرف في الجدول 8-25. وتعرف مجموعة SUPPORTED الصاعدة بأنها مجموعة الحاملات الفرعية بالدليل $1 \le i \le NSCus - 1$ الذي تعتزم ATU-R إرساله خلال تحليل القناة. وسوف تبين ATU-R في رسالة CLR الحاملات الفرعية المدرجة في مجموعة SUPPORTED على النحو المبين في الجدول 8-22. وبالنسبة للحاملات الفرعية في مجموعة SUPPORTED الصاعدة، ستكون قيم tss_i تساوي 1 (log_tss_i = 0 dB أي دون تشكيل طيفي) وبالنسبة للحاملات الفرعية غير المدرجة في هذه المجموعة، ستكون قيم tss_i أقل من أو مساوية لـــ 1 ($log_tss_i \le$ 0 dB) ومساوية أو أعلى من القيم القصوى المستمدة من المعادلة 8-1. وقد تخفض ATU-R عدد الحاملات الفرعية التي تعتزم إرسالها خلال تحليل القناة للمساعدة في الحفاظ على الطيف.

- تمثل قدرة معلمات التشكيل الطيفي الهابط CL قيم التشكيل الطيفي tss_i لكل حاملة فرعية هابطة. ويتضمن الجدول 8-20 تعريفاً لنسق قدرة معلمات التشكيل الطيفي الهابط. وسوف يستخدم التشكيل الطيفي tss_i في جميع إشارات التدميث على النحو المعرف في الجدول 8-25. وتعرف مجموعة SUPPORTED الهابطة بأنها مجموعة الحاملات الفرعية بدليل $1 \le i \le NSCds - 1$ التي تعتزم ATU-C إرسالها خلال تحليل القناة. وسوف تبين ATU-C في رسالة CL الحاملات الفرعية المدرجة في مجموعة SUPPORTED الهابطة على النحو المعرف في الجدول 8-20 وبالنسبة للحاملات الفرعية في هذه المجموعة الهابطة، ستكون قيم tss_i في مدى 0 إلى 1 (أي يسمح بالتشكيل الطيفي). وبالنسبة للحاملات الفرعية غير المدرجة في مجموعة SUPPORTED الهابطة، ستكون قيم tss_i أقل من أو مساوية لـــ 1 ($log_tss_i \le 0$ dB)، ومساوية لـــ أو أعلى من القيم القصوى المستمدة من المعادلة 8-1. وقد تخفض ATU-C عدد الحاملات الفرعية التي تعتزم إرسالها خلال تحليل القناة للمساعدة في الحفاظ على الطيف.
- تمثل قدرة معلمات التشكيل الطيفي الصاعد CL الحاملات الفرعية التي قد تدرجها ATU-R في مجموعة SUPPORTED الصاعدة (توضع دلالة مجموعة SUPPORTED على 1، وتعادل قيمة tss_i 1 في المستوى الخطي)، والحاملات الفرعية التي لن تدرج في هذه المجموعة الصاعدة (توضع دلالة مجموعة SUPPORTED على 0 وتعادل قيمة tss_i 0 في المستوى الخطي). ويعرف نسق قدرة معلمات التشكيل الطيفي الصاعد في الجدول 8-20 (انظر الملاحظة 2).

$$S(i \cdot \Delta f) \le tss_i^2 \le 1, \text{ for } 1 \le i \le 2 \times NSC - 1 \qquad (8\text{-}1)$$

حيث

$$S(f) = \sum_n S_b\left(f - n \cdot \left(\frac{N}{NSC}\right) \cdot f_s\right)$$

$$S_b(f) = \sum_{k \in SUPPORTEDset} tss_k^2 \times \left(W^2(f - k \cdot \Delta f) + W^2(f + k \cdot \Delta f)\right)$$

(N/NSC) هي عامل زيادة الاعتنان IDFT مع N وNSC على النحو المعرف في 2.8.8.

Δf هي مباعدة تردد الحاملات الفرعية أي = 4,3125 kHz (انظر 1.8.8).

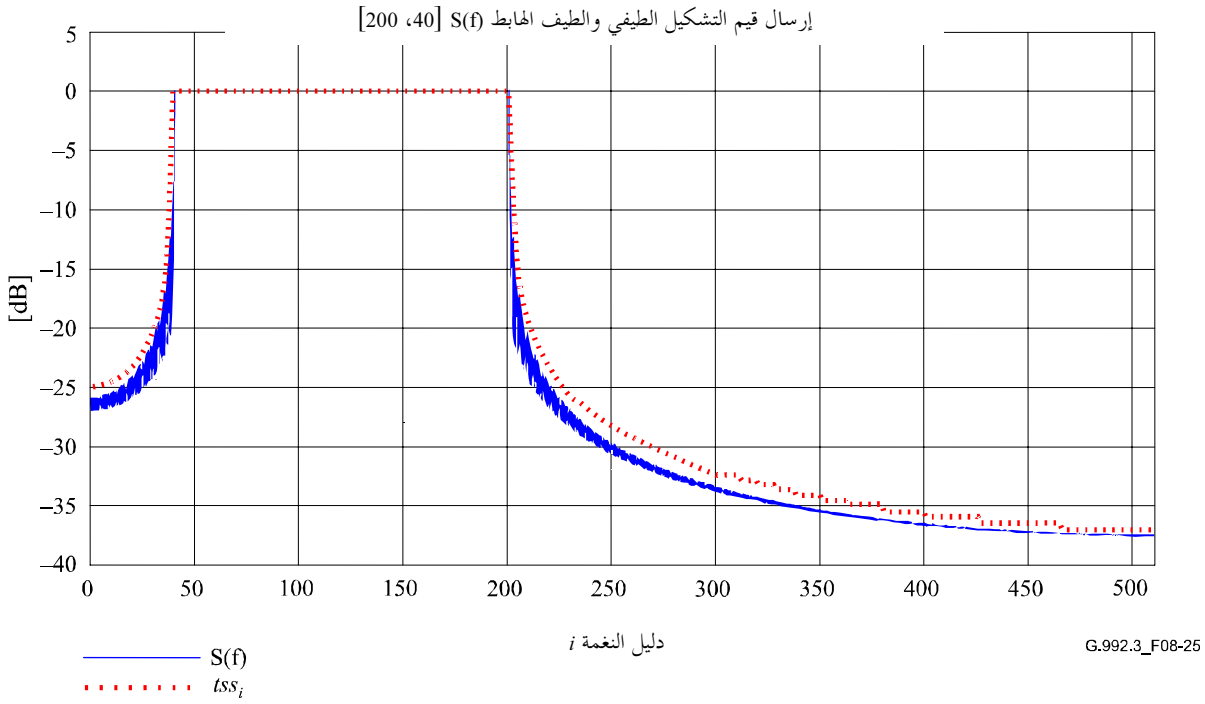
f_s هي تردد الاعتنان أي $\Delta f \times NSC \times 2$، (انظر 13.8.8).

$W^2(f)$ هي تحويل فوريه لدالة الترابط الذاتي للنافذة المتعامدة المعرفة كالآتي:

$$W^2(f) = \frac{17}{16} \times \text{sinc}^2\left(\frac{f}{(16/17) \cdot \Delta f}\right)$$

ملاحظة 4: عامل التدرج المطبق على $W^2(f)$ يهدف إلى وضع العدد الصحيح لـــ $W^2(f)$ وحدة مساوية.

ويبين الشكل 8-25 مثالاً على قيم tss_i الهابطة كدالة على دليل الحاملات الفرعية i في الحالة التي تتضمن فيها مجموعة SUPPORTED الحاملات الفرعية بالدليل $i = 40$ إلى 200 و$N = 2 \times NSC = 512$ (اعتنان زائد IDFT) وعند الترددات $i \times \Delta f$ مع $40 \le i \le 200$ و Δf = 4,3125 kHz تعادل قيمة tss_i (0 dB).



الشكل G.992.3/25-8 – مثال على قيم *log_tss*$_i$ الهابطة (في dB) كدالة لدليل الحاملات الفرعية

وترسل رسالة CLR قبل رسالة CL. ولذا فإن ATU-R لا تكون مدركة، وقت إرسالها للرسالة CLR، للقيود المتضمنة في CO-MIB) السارية على حدود الطيف الصاعدة وقدرات معلمات التشكيل. وترد هذه القيود في رسالة CL التي ترسلها ATU-R رداً على رسالة CLR، وعلى ذلك فإنه بعد أن ترسل ATU-R رسالة ACK لإنهاء عملية مبادلة رسالتي CL وCLR، تتحق من اتساق هاتين الرسالتين على النحو الآتي:

- لا تكون مستويات *OMPSDus* و*AXNOMPSDus* و*MAXNOMATPus* في رسالة CLR أعلى من المستويات المقابلة في رسالة CL.
- تبين جميع الحاملات الفرعية المبينة في رسالة CLR باعتبارها مدرجة في مجموعة SUPPORTED الصاعدة في رسالة CL باعتبارها الحاملات الفرعية التي قد تدرجها ATU-R في مجموعة SUPPORTED الصاعدة.

فإذا تبين أن حدود الطيف الصاعد ومعلمات التشكيل في رسالتي CLR وCL متسقة، تطبق ATU-R حدود الطيف والتشكيل على النحو الوارد في رسالة CLR، وإلاّ فإنه إذا كانت حدود الطيف الصاعد ومعلمات التشكيل الواردة في رسالتي CL وCLR غير متسقة، عندئذ ستقوم ATU-R بواحدة مما يلي:

- ترسل ATU-R رسالة MS تبين أنها غير مستعدة لاختيار أسلوب في ذلك الوقت (وفقاً لما ورد في 1.1.10/ G.994.1). وبعد انتهاء جلسة G.994.1، تحسب ATU-R حدود طيفي صاعد ومعلمات تشكيل جديدة خارج الخط مع مراعاة حدود الطيف الصاعد ومعلمات التشكيل التي حددتها ATU-C في رسالة CL من جلسة G.994.1 سابقة وفي جلسة G.994.1 لاحقة، ترسل ATU-R رسالة CLR تتضمن حدود الطيف ومعلمات التشكيل الجديدة.
- تحسب ATU-R حدود طيف صاعد ومعلمات تشكيل جديدة على الخط مباشرة مع مراعاة حدود الطيف الصاعد ومعلمات التشكيل التي حددتها ATU-C في رسالة CL من جلسة سابقة من G.994.1. وفي نفس هذه الجلسة، تكرر ATU-R عملية تبادل رسالتي CL وCLR برسالة CLR بما في ذلك حدود الطيف ومعلمات التشكيل الجديدة.

الملاحظة 5: بالنسبة للاتجاه الهبوطي، يحتوي CO-MIB لكل حاملة فرعية دلالة تشير إلى ما إذا كان مسموحاً أو غير مسموح لهذه الحاملة الفرعية بأن ترسل ابتداءً من طور تحليل قناة التدميث. وتختار ATU-C على أساس هذه المعلومات، ومراعاة قدراتها مجموعة الحاملات الفرعية SUPPORTED الهابطة وتحسب معلومات قدرة معلمات تشكيل الطيف الهبوطي.

الملاحظة 6: بالنسبة للاتجاه الصعودي، يحتوي CO-MIB لكل حاملة فرعية دلالة تشير إلى ما إذا كان مسموحاً أو غير مسموح للحاملة الفرعية بأن ترسل ابتداء من طور تحليل قناة التدميث. وتختار ATU-R في فدرة معلمات تشكيل الطيف الصعودي CL (من خلال دلالات مجموعة SUPPORTED وباستخدام فقط قيم tss_i 0 و1 في المستوى الخطي). وتختار ATU-R بناء على هذه المعلومات ومراعاة لقدراتها مجموعة الحاملات الفرعية SUPPORTED وتحسب معلومات فدرة معلمات تشكيل الطيف الصعودي CLR.

الملاحظة 7: وتبين ATU، بقيم tss_i المتضمنة في مختلف قدرات تشكيل الطيف الحاملات الفرعية التي تعتزم ATU أن ترسلها (الحاملات الفرعية في مجموعة SUPPORTED) وتلك التي لا تعتزم ATU أن ترسلها (الحاملات الفرعية غير المدرجة في مجموعة SUPPORTED) خلال تحليل القناة لكل من الاتجاهين الصعودي والهبوطي. ويتعين عمل ذلك للتأكد من أن ATU-R قادرة على اختيار نغمة رائدة C-TREF سترسل ابتداء من طور تحليل القناة. وييسر ذلك أيضاً اختيار وظيفة استقبال PMD للحاملات الفرعية غير المستخدمة لرصد SNR واختيار الحاملات الفرعية اللازمة لتشكيل رسائل PARAMS.

وخلال طور اكتشاف القناة، قد يتضمن وظيفة استقبال PMD بتات *BLACKOUT* (أي $BLACKOUT_i$ لـــ i=1 إلى $NSC-1$) في رسالة MSG-PCB وتحتوي تلك دلالة لكل حاملة فرعية تبين أي حاملة فرعية قد ترسل ($BLACKOUT_i = 0$) وأيهما لن يرسل ($BLACKOUT_i = 1$) بواسطة وظيفة إرسال PMD خلال التدميث ابتداء من طور تدريب المرسل المستقبل (انظر الجدول 8-25). وتعرف مجموعة *BLACKOUT* الهبوطية باعتبارها مجموعة الحاملات الفرعية الكوكبية التي بينتها ATU-R لتحقيق التعتيم ويعرف مجموعة *BLACKOUT* الصعودية بأنها مجموعة الحاملات الفرعية الصاعدة التي بينتها ATU-C للتعتيم.

وفي حالة عدم إدراج بتات التعتيم (*BLACKOUT*) في رسالة MSG-PCB وكان التدميث يحتوي على طور G.994.1، تفترض وظيفة إرسال PMD أن جميع بتات التعتيم قد وضعت على 0. وفي حالة عدم إدراج بتات *BLACKOUT* في رسالة MSG-PCB وعدم احتواء التدميث على طور G.994.1، تفترض وظيفة إرسال PMD أن بتات التعتيم التي نقلت في رسالة MSG-PCB السابقة الأخيرة ما زالت صالحة.

ويتيح إبطال القنوات الفرعية خلال التدميث ووقت العرض لوظيفة استقبال PMD تقدير خصائص إشارات إدخال RFI. ويمكن استناداً إلى هذه التقديرات أن تقوم وظيفة استقبال PMD بأداء خوارزمية تجهيز إشارة تكييفية لإلغاء إدخال RFI و/أو تخفيفه بهدف توفير أداء محسن في وجود إدخال RFI.

وتعرف مجموعة MEDLEY الهبوطية بأنها مجموعة الحاملات الفرعية المتضمنة في مجموعة SUPPORTED الهابطة مع إزالة الحاملات الفرعية المتضمنة في مجموعة *BLACKOUT* الهبوطية وتعرف مجموعة MEDLEY الصاعدة بأنها مجموعة الحاملات الفرعية المتضمنة في مجموعة SUPPORTED الصعودية مع إزالة الحاملات الفرعية في مجموعة *BLACKOUT* الصاعدة.

ومشفر رموز التدميث هو تسلسل أولاً تقابل الكوكبة وثانياً تعتيم التشكيل الطيفي والحاملة الفرعية بالشبه للرموز المرسلة خلال طور التدميث. ويعرف تقابل الكوكبة قيم X_i وY_i بالنسبة لاكتشاف القناة وتدريب المرسل المستقبل وتحليل القناة وأطوار التبادل في التدميث (انظر 3.13.8 و4.13.8 و5.13.8 و6.13.8 على التوالي) بالنسبة للحاملات الفرعية $i = 1$ إلى $2 \times NSC - 1$.

ويسري تعتيم تشكيل الطيف والحاملات الفرعية على جميع الحاملات الفرعية في مختلف أطوار التدميث على النحو المعرف في الجدول 8-25.

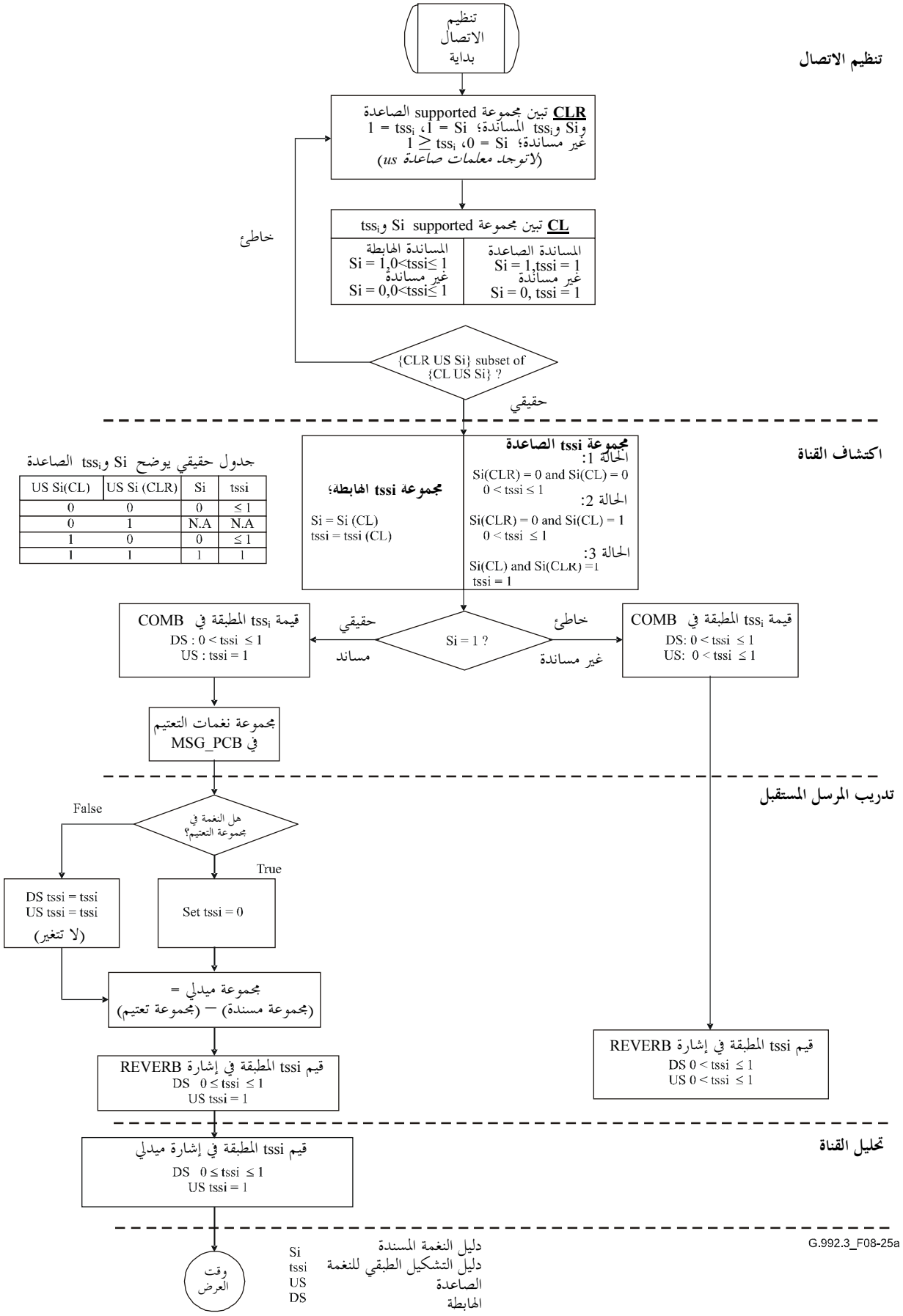
وقيم Z_i (لأن $i = 1$ إلى $2 \times NSC - 1$) هي دخل في وظيفة التشكيل (انظر الشكل 8-5) ويتم تجاهل قيم Z_i لدليل الحاملة الفرعية ($i \geq \text{MIN}(N, 2 \times NSC)$ ولاتستخدم قيم Z_i لدليل الحاملة الفرعية $i = NSC$ إلى $\text{MIN}(N, 2 \times NSC) - 1$ بواسطة وظيفة التشكيل إلاّ خلال تدريب المرسل المستقبل وفي حالة فقط استخدام IDFT مفرطة الاعتيان مع الملء بالصفر (انظر 2.8.8) وألاّ يتم تجاهل هذه القيم فعلياً.

جدول G.992.3/25-8 – تطبيق التشكيل الطيفي وتعتيم الحاملة الفرعية خلال التدميث

طور التدميث	تطبيق التشكيل الطيفي وتعتيم الحاملات الفرعية
G.994.1 (2.13.8)	لا يسري التشكيل الطيفي أو التعتيم.
اكتشاف القناة (3.13.8)	$Z_i = tss_i \times (X_i + jY_i)$ لا يسري أي تعتيم تدرج $(X_i + jY_i)$ غير الصفرية على مستوى *NOMPSD*
تدريب المرسل المستقبل (4.13.8)	$Z_i = tss_i \times (X_i + jY_i)$ إذا كان التقييم = 0 $Z_i = 0$ إذا كان التقييم = 1 تدرج $(X_i + jY_i)$ غير الصفرية على مستوى *REFPSD*
تحليل القناة (5.13.8)	$Z_i = tss_i \times (X_i + jY_i)$ إذا كانت الحاملة الفرعية في مجموعة MEDLEY $Z_i = 0$ إذا لم تكن الحاملة الفرعية في مجموعة MEDLEY تدرج $(X_i + jY_i)$ غير الصفرية على مستوى *REFPSD*
المعادلة (6.13.8)	$Z_i = tss_i \times (X_i + jY_i)$ إذا كانت الحاملة الفرعية في مجموعة MEDLEY $Z_i = 0$ إذا لم تكن الحاملة الفرعية في مجموعة MEDLEY تدرج $(X_i + jY_i)$ غير الصفرية على مستوى *REFPSD*

وفي الاتجاه الهبوطي، تسري قيم tss_i على الحاملات الفرعية في مجموعة MEDLEY خلال تحليل القناة ويكون طور المبادلة فرع الألفي مدى 0 إلى 1 وفي الاتجاه الصعودي تعادل قيم tss_i مقدار 1.

ويبين الشكل 8-25 مخطط التدفق لتنفيذ قيم tss_i.



الشكل 8-25أ/G.992.3 – مخطط تدفق لتنفيذ قيم tss_i

3.13.8 طور اكتشاف القناة

قد تؤدي ATU-x اكتشاف توقيت تقريبـــي، ومسير القناة وخفض القدرة في هذا الطور. وقد تؤدي ATU-x سير الخط لتحديد الخفض استناداً إلى حالة القلاب. كما يمكن لوحدة ATU-R أن تحدد الحاملة الفرعية الملائمة لمرجع التوقيت خلال تدريب المرسل المستقبل.

1.3.13.8 اكتشاف قناة ATU-C

لن يتغير الميقات المرجعي لوظيفة إرسال PMD في ATU-C خلال أو بعد طور اكتشاف القناة. غير أن التوقيت المرجعي المستخدم خلال طور اكتشاف القناة قد يكون مختلفاً عن التوقيت المرجعي المستخدم خلال طور G.994.1.

وخلال طور اكتشاف القناة، سوف ترسل الحاملات الفرعية المشكلة (أي X_i وY_i غير الصفرية) عند مستوى إرسال PSD الاسمي (NOMPSDds) بما في ذلك التشكيل الطيفي.

1.1.3.13.8 الحالة C-QUIET1

لدى إنهاء ATU-C لطور G.994.1 (انظر G.994.1./3.11) تنتقل إلى حالة C-QUIET1.

وهذه الحالة ذات أطوال مختلفة. ففي حالة C-QUIET1، يرسل ATU-C عدداً من رموز C-QUIET1 بحد أدنىN قدره 512 وحد أقصى قدره 4204 رمزاً. ويتيح الحد الأدنى من بقاء حالة C-QUIET1 فترة قياس PSD لضوضاء الخط الهادئ لا تقل عن 512 رمزاً (انظر 2.3.12.8).

ويعرف رمز C-QUIET بأنه خرج فولت صفري عند النقطة المرجعية U-C 2 (انظر النموذج المرجعي في 4.5). وترسل جميع الحاملات الفرعية في رمز C-QUIET بلا قدرة (أي $X_i = Y_i = 0$).

وقد تنتقل ATU-C إلى حالة C-QUIET1 قبل أو بعد انتقال ATU-R إلى حالة R-QUIET1. فإذا حدثت انتقالات ATU-R أولاً، فإن ATU-C سوف تظل في حالة C-QUIET1 حتى انتقال ATU-R إلى هذه الحالة. وفي حدود 512 إلى 2048 رمزاً بعد انتقال ATU-C إلى حالة C-QUIET1 أو انتقال ATU-R إلى حالة C-QUIET1 (أيهما يحدث بعد الآخر في التوقيت) تنتقل ATU-C إلى الحالة التالية.

وسوف تعقب حالة C-QUIET1 الحالة C-COMB1.

ملاحظة: تتواءم الفترة القصوى لحالة C-QUIET1 مع الفرق في 500 ms بين إنهاء ATU-C و ATU-R طور G.994.1 (4312/2 رمز) بالإضافة إلى 2048 رمزاً لانتقال ATU-C من G.994.1 إلى طور اكتشاف القناة.

2.1.3.13.8 الحالة C-COMB1

فترة بقاء حالة C-COMB1 ثابتة الطول. وخلال حالة C-COMB1 ستنقل ATU-C مقدار 128 رمزاً من C-COMB.

وخلال هذه الحالة، تقوم ATU-R باكتشاف التوقيت وتقيس بعض خصائص القناة الهابطة لاختيار النغمة الرائدة C-TREF لتقدير أدنى خفض للقدرة الصاعدة لوحدة ATU-R. ويمكن أن تستمر هذه الوظائف خلال C-COMB2.

وسوف يعرف رمز C-COMB بأنه رمز النغمة المتعددة واسعة النطاق التي تحتوي على 16 حاملة فرعية بدليل 11، 23، 35، 47، 59، 64، 71، 83، 95، 107، 119، 143، 179، 203، 227 و251. وقد اختيرت مباعدة الحاملة الفرعية للتقليل أي أدنى حد ممكن من التداخل المسموع في نطاق POTS قبل تطبيق الخفض الذي قد يكون ضرورياً في وجود مطراف POTS خارج الهوك، وللحد من قدرة الإرسال التجميعية إلى 8,4 dBm (أي مستوى خفض قدرة 12 dB).

وتشكل الحاملات الفرعية المتضمنة في رمز C-COMB نفس بتات البيانات المستخدمة في رموز C-REVERB بطريقة تشكل معها نفس أدلة الحاملات الفرعية نفس بتات البيانات مع نفس كوكبة 4-QAM على النحو المعرف في 1.1.4.13.8 وترسل الحاملات الفرعية غير المتضمنة في رمز C-COMB دون قدرة (أي $X_i = Y_i = 0$).

وسوف تعقب حالة C-COMB1 الحالة C-QUIET2.

3.1.3.13.8 الحالة C-QUIET2

الحالة C-QUIET2 ثابتة الطول. وخلال هذه الحالة ترسل ATU-C مقدار 256 رمزاً من C-QUIET.

وسوف تعقب حالة C-QUIET2 الحالة C-COMB2.

4.1.3.13.8 الحالة C-COMB2

الحالة C-COMB2 ثابتة الطول. وخلال هذه الحالة ترسل ATU-C الرموز *LEN_C-COMB2* – C-COMB. وعندما يطلب التدميث من وقت العرض كإجراء سريع لاستعادة الخطأ (انظر 14.8)، توضع قيمة *LEN_C-COMB2* على 1024 رمزاً. أو توضع قيمتها إما على 1024 أو 3872 رمزاً.

وأثناء C-COMB2، تؤدي ATU-R استعادة التوقيت وتقيس بعض خصائص القناة الهبوطية لاختيار النغمة الرائدة C-TREF ولتقدير الحد الأدنى اللازم من خفض القدرة الصعودية في ATU-R والحد الأدنى من خفض القدرة الهبوطية في ATU-R.

وسوف تعقب الحالة C-COMB2 الحالة C-ICOMB1 إذا رغبت ATU-C في استخدام الحالة C-LINEPROBE وإلا ما سيعقب الحالة C-COMB2 الحالة C-QUIET3.

5.1.3.13.8 الحالة C-ICOMB1

الحالة C-ICOMB1 ثابتة الطول. وخلال هذه الحالة سترسل ATU-C عشرة رموز C-ICOMB.

ويعرف رمز C-ICOMB بأنه طور 180 درجة على أساس كل حاملة فرعية على حدة تكشف عن رمز C-COMB (أي رمز C-ICOMB يشكل نمط بيانات REVERB PRBS المعكوس البتات).

وسوف يعقب الحالة C-ICOMB1 الحالة C-LINEPROBE.

6.1.3.13.8 الحالة C-LINEPROBE

الحالة C-LINEPROBE ثابتة الطول. وخلال هذه الحالة، ترسل ATU-C إشارة تقدير البائع بمدة تبلغ 512 فترة رمزية.

ويعقب الحالة C-LINEPROBE الحالة C-QUIET3.

7.1.3.13.8 الحالة C-QUIET3

الحالة C-QUIET3 متغيرة الطول. وخلال هذه الحالة ترسل ATU-C حداً أدنى من الرموز قدره 256 وحداً أقصى قدره 906 رموز من C-QUIET. وقد تحدث ATU-C قياس لتوهين القناة الصعودية خلال هذه الحالة (عندما ATU-R في حالة R-COMB2).

وسوف تستمر ATU-C في إرسال C-QUIET إلى ما بعد أن تنتقل الحالة ATU-R إلى الحالة R-QUIET3. وفي غضون 64 رمزاً بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-QUIET3 تنتقل ATU-R إلى الحالة التالية.

وسوف يعقب الحالة C-QUIET3 الحالة C-COMB3.

8.1.3.13.8 الحالة C-COMB3

الحالة C-COMB3 ثابتة الطول. وخلال هذه الحالة، ستنقل ATU-C عدد 64 رمزاً من C-COMB.

وسوف يعقب الحالة C-COMB3 الحالة C-ICOMB2. ويرمز الانتقال إلى الحالة C-ICOMB2 واسم وقت الحالة C-MSG-FMT.

9.1.3.13.8 الحالة C-ICOMB2

الحالة C-ICOMB2 ثابتة الطول. وأثناء هذه الحالة ترسل ATU-C عشرة رموز C-ICOMB.

وسوف بعقب الحالة C-ICOMB2 الحالة C-MSG-FMT.

10.1.3.13.8 الحالة C-MSG-FMT

الحالة C-MSG-FMT ثابتة الطول. وخلال هذه الحالة، ترسل ATU-C 96 رمزاً من C-COMB أو C-ICOMB لتشكيل رسالة C-MSG-FMT وCRC. وتنقل رسالة C-MSG-FMT معلومات عن وجود ونسق وطول رسائل ATU-C وATU-R التالية.

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

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

تعرف البتات على النحو المبين في الجدول 8-26.

الجدول G.992.3/26-8 – تعريف البتات بالنسبة لرسالة C-MSG-FMT

دليل البتة	المعلمة	التعريف
0	*FMT_R-REVERB1* (القيمة 0 أو 1)	الوضع على 1 يبين أن ATU-C تطلب مدة موسعة للحالة R-REVERB1 الوضع على 0 أنها لم تطلب ذلك.
1		محتجزة، توضع على 0.
2	*FMT_C-REVERB4* (القيمة 0 أو 1)	الوضع 1 يبين أن ATU-C تطلب مدة موسعة للحالة C-REVERB4. الوضع 0 يبين أنها لم تطلب ذلك.
7…3	*FMT_R-QUIET4* (القيمة 0 إلى 31)	تبين القيمة (القيمة 0 إلى 31) المقابلة في هذه البتات مدة حالة R-QUIET4 وتقابل MSB في دليل بتات الرسالة العليا.
8	*FMT_C-MSG-PCB*	الوضع على 1 يبين أن الرسالة C-MSG-PCB سوف تتضمن بتات C-BLACKOUT. الوضع على 0 يبين أنها لن تفعل ذلك.
15…9		محتجزة، توضع على 0.

وسوف ترسل m_0-m_{15} المكونة من 16 بتة في فترات 48 رمزاً (m_0 أولاً وm_{15} الأخيرة). وسوف ترسل بتة صغيرة في شكل ثلاثة رموز C-COMB متتابعة. وسوف ترسل بتة واحدة في شكل ثلاثة رموز C-ICOMB متتابعة.

وبعد إرسال رسالة C-MSG-FMT، ترفق CRC التيقن من الإطناب الدوري بالرسالة. وسوف تحسب بتات CRC البالغة 16 من بتات الرسالة m البالغة 16 باستخدام المعادلة التالية:

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

حيث

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

هي الرسالة متعددة الحدود التي تكونت من البتات البالغة 16 في رسالة C-MSG-FMT مع m_0 هي البتة الأقل أهمية في الأثمون الأول من الرسالة C-MSG-FMT

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

هي مولد CRC متعدد الحدود و

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

هي استيقان CRC متعدد الحدود.

وسوف ترسل c_0-c_{15} البالغة 16 بتة في فترات رموز 48 (c_0 الأولى وc_{15} الأخيرة) باستخدام نفس التشكيل المستخدم في إرسال الرسالة m.

وسوف تعقب الحالة C-MSG-FMT الحالة C-MSG-PCB.

11.1.3.13.8 الحالة C-MSG-PCB

سوف تخفض قدرة الإرسال، في كل اتجاه، بواسطة خفض القدرة التي هي أعلى قيم الخفض التي تحددها ATU-R وTU-C ويمكن أن تنظر ATU-C في المدى الدينامي لمستقبلها على النحو المحدد بفعل مراقبة R-COMB2، والظروف المحلية للخط على النحو المحدد بفعل C-LINEPROBE الاختيارية وسائل السياسات مثل حدود الطيف لدى تحديد مستوياتها للخفض.

وبغية توفر تحكم FEXT غير التبادلي، تطلب ATU-C خفض قدرة الإرسال الصاعد في رسالة C-MSG-PCB بشكل لا تكون فيه القدرة المستقبلية عند ATU-C أعلى من المستوى الأقصى الذي يبنيه MAXRXPWR على النحو المحدد في CO-MIB (انظر 1.5.8). وسوف تقاس القدرة المستقبلية في ATU-C على ثلاث حاملات فرعية: الحاملة الفرعية 12 و18 و24 في المرفقين A وI والحاملات الفرعية 36 و42 و48 في المرفقين B وJ.

الملاحظة 1: يتعين على ATU-C أن تراعي التشكيل الطيفي على هذه الحاملات الفرعية لدى تحديد قيمة الخفض اللازم في القدرة الصاعدة (PCBus).

والحالة C-MSG-PCB ثابتة الطول. وخلال هذه الحالة، ترسل ATU-C 96 أو $96 + 3 \times NSCus$ رمزاً C-COMB أو C-ICOMB لتشكيل رسالة C-MSG-PCB وCRC، اعتماداً على ما إذا كانت بتات C-BLACKOUT متضمنة أم لا وتنقل رسالة C-MSG-PCB مستويات خفض القدرة التي حددتها ATU-C لكلا الاتجاهين الصاعد الهابط وحالة هوك على النحو الذي تعرفه ATU-C وبتات BLACKOUT الصاعدة.

وسوف تبين ATU-C في رسالة C-MSG-FMT ما إذا كانت رسالة C-MSG-PCB تتضمن بتات C-BLACKOUT أم لا فإذا كانت C-MSG-PCB لا تتضمن بتات C-BLACKOUT، تعرف رسالة C-MSG-PCB، m، على النحو التالي:

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

وإذا كانت رسالة C-MSG-PCB تتضمن بتات C-BLACKOUT، تعرف رسالة C-MSG-PCB، m، على النحو التالي:

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

وتعرف البتات على النحو الوارد في الجدول 8-27.

الجدول 8-27/ G.992.3 – تعريف البتات لرسالة C-MSG-PCB

دليل البتات	المعلمات	التعريف
5…0	*C-MIN_PCB_DS*	خفض القدرة الهابطة القصوى في ATU-C (قيمة 6 بتات مع MSB في 5 بتات وLSB في بتة 0)
11…6	*C-MIN_PCB_US*	خفض القدرة الصاعدة القصوى في ATU-C (قيمة 6 بتات مع MSB في 11 بتة وLSB في 6 بتات)
13…12	*HOOK_STATUS*	حالة هوك (قيمة 2 بتة مع MSB في 13 بتات وLSB في 12 بتة)
15…14		محتجزة، توضع على صفر.
15 + *NSCus*…16	*C-BLACKOUT*	بيان التقييم لكل حاملة فرعية (الحاملات الفرعية 1 – *NSCus* في بتات *NSCus* + 15، لحاملة فرعية صفر في 16 بتة). توضع 16 بتة على 0 (أي لا تعتيم للحاملة الفرعية DC).

وتشفر خفض القدرة الهابطة الدنيا في ATU-C على النحو المعرف في الجدول 8-28.

الجدول 8-28/G.992.3 – خفض القدرة الهابطة الدنيا في ATU-C

القيمة (6 بتات)	خفض القدرة الهابطة الدنيا في ATU-C (dB)
0	0
1	1
…	…
40	40
63-41	محتجزة

ويشفر مستوى خفض القدرة الصاعدة الدنيا في ATU-C على النحو المعرف في الجدول 8-29.

الجدول G.992.3/29-8 – خفض القدرة الصاعدة الدنيا في ATU-C

القيمة (6 بتات)	خفض القدرة الصاعدة الدنيا في ATU-C (dB)
0	0
1	1
…	…
40	40
63-41	محتجزة

وتشفر حالة هوك POTS على النحو المعرف في الجدول 8-30. وحالة الهوك ''غير المعروفة'' صممت لبيانها بواسطة جهاز يبين عادة حالة الهوك العاملة أو المعطلة. ويقصد بحالة ''غير قادرة على الرصد'' أن تبين بواسطة جهاز لم يبين على الإطلاق من قبل حالة الهوك العاملة أو التي في حالة راحة (مثل عدم القدرة أو العجز عن رصد حالة الهوك).

الجدول G.992.3/30-8 – حالة الهوك

القيمة (2 بتة)	حالة الهوك
0	غير معروفة
1	عاملة على الهوك
2	معطلة
3	غير قادرة على الرصد

وسوف تشفر حالة الهوك POTS على أنها غير معروفة لدى العمل دون خدمة أساسية (أي المرفقين I وJ).

الملاحظة 2: قد تبين حالة الهوك POTS لدى العمل بخدمة أساسية (أي المرفقين A وB). وفي حالة المرفق B، تنتج إشارة ADSL خدمة ISDN الأساسية. غير أنها حقيقة بخدمة POTS الأساسية.

وسوف تحتوي بتات C-BLACKOUT أوضاع بتات C-BLACKOUT لكل حاملة فرعية من 1 إلى $NSCus - 1$. وتبين C-BLACKOUT موضوعة على 0 بالنسبة لحاملة فرعية معينة أن ATU-R سوف ترسل تلك الحاملة الفرعية على مستوى إرسال PSD المرجعي في ATU-R (*REFPDSus*) وتتضمن تشكيل طيفي لبقية التدميث بدءاً من طور تدريب المرسل المستقبل. وتبين C-BLACKOUT الموضوعة على 1 أن ATU-R لن ترسل قدرة (''تعتيم'') على الحاملة الفرعية التدميث بدءاً من طور تدريب المرسل المستقبل.

وسوف ترسل رسالة C-MSG-PCB تحتوي على m_0-m_{15} من 16 بتة في 48 فترة رمزية (m_0 الأولى وm_{15} الأخيرة). وسوف ترسل رسالة C-MSG-PCB تحتوي على $NSCus + 16$ بتة $m_{15+NSCus} - m_0$ في $NSCus \times 3 + 48$ فترة رمزية (من m_0 الأولى و$m_{15+NSCus}$ الأخيرة). وسوف ترسل بتة صفرية في شكل ثلاثة رموز C-COMB متتابعة. وسوف ترسل بتة واحدة في شكل ثلاثة رموز C-ICOMB متتابعة.

وبعد إرسال الرسالة C-MSG-PCB، ترفق CRC بالرسالة. وتحسب بتات CRC البالغة 16 بنفس الطريقة التي تحسب بها رسالة C-MSG-FMT.

وترسل c_0-c_{15} من 16 بتة في 48 فترات رمزية (c_0 الأولى وc_{15} الأخيرة) باستخدام نفس التشكيل المستخدم في إرسال m.

وسوف تعقب الحالة C-MSG-PCB الحالة C-QUIET4.

12.1.3.13.8 الحالة C-QUIET4

حالة C-QUIET4 متغيرة الطول. وخلال هذه الحالة ترسل ATU-C عدداً من الرموز C-QUIET بحد أدنى قدره 314 وحد أقصى قدره $NSCds \times 3 + 474$.

وسوف تستقبل ATU-C وتزيل شفرة محتوى رسائل R-MSG-FMT وR-MSG-PBC خلال هذه الحالة.

وسوف تستمر ATU-C في إرسال رموز C-QUIET حتى يتم انتقال ATU-R إلى حالة R-REVERB1. وفي غضون 80 رمزاً بعد انتقال ATU-R إلى تلك الحالة، تنتقل ATU-C إلى الحالة التالية.

وسوف تعقب الحالة C-QUIET4 الحالة R-REVERB1.

2.3.13.8 اكتشاف قناة ATU-R

خلال طور اكتشاف القناة، ترسل الحاملات الفرعية المشكلة (أي مع X_i وY_i في حالة غير صفرية) عند مستوى إرسال PSD الاسمي (*NOMPSDus*) بما في ذلك التشكيل الطيفي.

1.2.3.13.8 الحالة R-QUIET1

لدى إنهاء ATU-R لجلسة G.994.1 (انظر G.994.1/3.11) تنتقل إلى الحالة R-QUIET1.

والحالة R-QUIET1 متغيرة الطول. وخلال هذه الحالة، ترسل ATU-R عدداً من الرموز بحد أدنى قدره 640 وحد أقصى قدره 4396 رمزاً من R-QUIET. ويتيح المدة الدنيا لبقاء حالة R-QUIET1 فترة قياس PSD لضوضاء الخط الهادىء لا تقل عن 512 رمزاً (انظر 2.3.12.8). وخلال هذه الحالة، يمكن أن تقوم ATU-R باكتشاف التوقيت وعمل قياسات القناة الهابطة (عندما تكون ATU-C في حالة C-COMB1).

وسوف يعرف رمز R-QUIET باعتباره خرج فولت صفري عند النقطة المرجعية U-R 2 (انظر النموذج المرجعي في 4.5). وسوف ترسل جميع الحاملات الفرعية في الرمز R-QUIET بدون قدرة (أي $X_i = Y_i = 0$).

وسوف تواصل ATU-R إرسال رموز R-QUIET حتى بعد انتقال ATU-C إلى الحالة C-QUIET2. وخلال 64 رمزاً بعد انتقال ATU-C إلى الحالة C-QUIET2 تنتقل ATU-R إلى الحالة الثانية.

وسوف تعقب الحالة R-QUIET1 الحالة R-COMB1.

ملاحظة: تتواءم المدة القصوى لبقاء الحالة R-QUIET1 مع فرق الجزر التربيعي 500 بين ATU-C وATU-R التي تقوم بإنهاء طور G.994.1 (2/4312 رمزاً) بالإضافة إلى 2048 رمزاً لانتقال ATU-R من G.994.1 إلى طور اكتشاف القناة بالإضافة إلى 128 رمزاً لاستقبال C-COMB1 و64 رمزاً للانتقال إلى R-COMB1.

2.2.3.13.8 الحالة R-COMB1

الحالة R-COMB1 ثابتة الطول. وخلال الحالة R-COMB1 ستنقل ATU-R مقدار 128 R-COMB رمزاً.

وسوف يعرف رمز R-COMB بأنه رمز النغمة المتعددة عريضة النطاق التي تحتوي على جميع الحاملات الفرعية بدليل مضاعف 6 وفي المدى 1 إلى 1- *NSCus*. وقد اختيرت المباعدة للتقليل أي أدنى حد ممكن من التداخل في نطاق POTS قبل تطبيق الخفض الذي قد يكون مطلوباً في وجود مطراف POTS خارج الهوك.

وتشكل الحاملات الفرعية المتضمنة في رمز R-COMB نفس بتات البيانات المستخدمة في رموز R-REVERB بطريقة تشكل معها نفس أدلة الحاملات الفرعية نفس بتات البيانات مع نفس كوكبة 4-QAM على النحو المعرف في 1.2.4.13.8 وترسل الحاملات الفرعية غير المتضمنة في رمز R-COMB دون قدرة (أي $X_i = Y_i = 0$).

وسوف تعقب حالة R-COMB1 الحالة R-QUIET2.

3.2.3.13.8 الحالة R-QUIET2

الحالة R-QUIET2 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R بحد أدنى قدره (*LEN_C-COMB2* + 64) وحد أقصى (*LEN_C-COMB2* + 714) وتعرف قيمة *LEN_C-COMB2* في البند 4.1.3.13.8.

وستواصل ATU-R إرسال رموز R-QUIET إلى ما بعد انتقال ATU-C إلى الحالة C-QUIET3. وفي خلال 64 رمزاً بعد انتقال ATU-C إلى C-QUIET3، تنتقل ATU-R إلى الحالة التالية.

وتنتهي ATU-R إرسال رموز R-QUIET في ظل أحد الطرفين التاليين:

- تجري ATU-C عملية انتقال من الحالة C-COMB2 إلى الحالة C-QUIET3 وفي هذه الحالة، فإنه خلال 64 رمزاً بعد انتقال ATU-C إلى C-QUIET3، تنتقل ATU-R إلى الحالة التالية.
- تجري ATU-C عملية انتقال من الحالة C-COMB2 إلى الحالة C-ICOMB1 وC-LINEPROBE وفي هذه الحالة تتجاهل ATU-R إشارة C-LINEPROBE، وخلال ما يتراوح بين 522 و586 رمزاً بعد انتقال ATU-C إلى C-ICOMB1، تنتقل ATU-R إلى الحالة التالية.

وسوف تعقب الحالة R-QUIET2 الحالة R-COMB2.

4.2.3.13.8 الحالة R-COMB2

سوف تؤدي ATU-R، قبل الدخول إلى الحالة R-COMB2 عملية اكتشاف للتوقيت. وسيكون تردد الميقاتي عند مرسل ATU-R في بداية الحالة R-COMB2 بدقة في حدود 5 أجزاء من المليون من تردد الميقاتي عند مرسل ATU-C. وهذا أمر مهم حيث أنه يتعين على ATU-C، أثناء وجود ATU-R في حالة R-COMB2 أن تقوم بإجراء تقدير للقناة الصعودية من أجل رصد حالة R-MSG-FMT وR-MSG-PCB بطريقة سليمة. وقد لا يكون هذا التقدير دقيقاً بالدرجة الكافية عندما يجري في التوقيت الخام عند مرسل ATU-R.

والحالة R-COMB2 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة ترسل ATU-R عدد 256 رمزاً من رموز R-COMB. وخلال هذه الحالة قد تقيس ATU-C بعض خصائص القناة الصعودية مثل التهوين وقدرة الضوضاء التي ستستخدم في تقدير الخفض اللازم في القدرة التصاعدية الدنيا والقدر الهبوطية الدنيا في ATU-C.

وسوف تعقب الحالة R-COMB2 الحالة R-ICOMB1 إذا كانت ATU-R ترغب في استخدام الحالة R-LINEPROBE، وإلاّ سوف تعقب الحالة R-COMB2 الحالة R-QUIET3.

5.2.3.13.8 الحالة R-ICOMB1

الحالة R-ICOMB1 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، سترسل ATU-R عشرة رموز R-ICOMB.

وسوف تعرف R-ICOMB كشف طور بمقدار 180 درجة على أساس كل حاملة فرعية على حدة للرمز R-COMB (أي أن رمز R-ICOMB يشكل نمط البيانات المنعكس REVERB PRBS بحسب البتة).

وسوف تعقب الحالة R-ICOMB1 الحالة R-LINEPROBE.

6.2.3.13.8 الحالة R-LINEPROBE

الحالة R-LINEPROBE ثابتة الطول. وخلال هذه الحالة، ترسل ATU-R إشارة بتقدير البائع لفترة مدتها 512 رمزاً. وسوف تعقب الحالة R-LINEPROBE الحالة R-COMB3.

7.2.3.13.8 الحالة R-QUIET3

الحالة R-QUIET3 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R عدداً من رموز R-QUIET بحد أدنى قدره 266 وبحد أقصى قدره $3 \times NSCus + 410$.

وسوف تستقبل ATU-R وتزيل شفرة محتوى الرسالتين C-MSG-FMT وC-MSG-PBC خلال هذه الحاملة.

وسوف تواصل ATU-R إرسال رموز R-QUIET إلى ما بعد انتقال ATU-C إلى C-QUIET4. وخلال 80 رمزاً بعد انتقال انتقال ATU-C إلى C-QUIET4، تنتقل ATU-R إلى الحالة التالية.

وسوف تعقب الحالة R-QUIET3 إلى الحالة R-COMB3.

8.2.3.13.8 الحالة R-COMB3

الحالة R-COMB3 ثابتة الطول. وخلال هذه الحالة، ترسل ATU-R 64 رمزاً من R-COMB.

وسوف تعقب الحالة R-COMB3 الحالة R-ICOMB2. ويرمز الانتقال إلى الحالة R-ICOMB2 واسمة وقتية للحالة R-MSG-FMT وR-MSG-PCB.

9.2.3.13.8 الحالة R-ICOMB2

الحالة R-ICOMB2 ثابتة الطول. وخلال هذه الحالة، ترسل ATU-R عشرة رموز R-ICOMB.

وسوف تعقب الحالة R-COMB2 الحالة R-MSG-FMT.

10.2.3.13.8 الحالة R-MSG-FMT

الحالة R-MSG-FMT ثابتة الطول. وخلال هذه الحالة، ترسل ATU-R 96 رمزاً من R-COMB أو R-ICOMB لتشكيل رسالة R-MSG-FMT وCRC. وتنقل الرسالة R-MSG-FMT معلومات عن وجود ونسق وطول رسائل ATU-C وATU-R اللاحقة.

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

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

وتعرف البتات على النحو الوارد في الجدول 8-31.

الجدول G.992.3/31-8 – تعريف البتات في رسالة R-MSG-FMT

دليل البتة	المعلمة	التعريف
0	*FMT-R-REVERB1* (القيمة 0 أو 1)	الوضع على 1 يدل على أن ATU-R تطلب مدة موسعة للحالة R-REVERB1. والوضع على 0 يدل على أنها لا تطلب ذلك.
1		محتجزة، الوضع على 0.
2	*FMT-C-REVERB4* (القيمة 0 أو 1)	الوضع على 1 يدل على أن ATU-R تطلب مدة موسعة للحالة C-REVERB4. والوضع على 0 يدل على أنها لا تطلب ذلك.
6…3	*FMT-C-TREF1* (القيمة 1 أو 15)	القيمة المقابلة في هذه البتات تدل على المدة الدنيا للحالة C-TREF1. وسوف تقابل MSB على دليل بتة رسالة أعلى.
7	*FMT-R-MSG-PCB* (القيمة 0 أو 1)	الوضع على 1 يدل على أن الرسالة R-MSG-PCB سوف تتضمن بتات تعتيم R-BLACKOUT. والوضع على 0 يبين أنها لن تتضمن ذلك.
8	*FMT-C-TREF2* (القيمة 0 أو 1)	تدل على أن ATU-R يطلب من ATU-C إرسال رموز C-TREF (إذا كانت على 1) أو رموز C-QUIET (إذا كانت على 0) خلال R-ECT.
9	*FMT-C-PILOT* (القيمة 0 أو 1)	الوضع على 1 يدل على أن ATU-R تطلب من ATU-C إرسال نقطة كوكبة 4-QAM الثانية على النغمة الرائدة C-TREF. الوضع على 0 يعني أنها لم تطلب ذلك.
15…10		محتجزة، الوضع على 0.

وسوف ترسل m_0 وm_{15} المكونة من 16 بتة في 48 فترة رمز (m_0 الأولى وm_{15} الأخيرة). وسوف ترسل بتة صفرية في شكل ثلاثة رموز R-ICOMB متتابعة. وبعد الانتهاء من إرسال رسالة R-MSG-FMT، ترفق CRC بالرسالة. وسوف تحسب CRC المكونة من 16 بتة بنفس الطريقة التي حسبت بها الرسالة C-MSG-FMT ترسل (c_0 الأولى وc_{15} الأخيرة) باستخدام نفس التشكيل المستخدم في إرسال الرسالة m.

وسوف تعقب الحالة R-MSG-FMT الحالة R-MSG-PCB.

11.2.3.13.8 الحالة R-MSG-PCB

سوف تخفض قدرة الإرسال، في كل اتجاه بمقدار الخفض في القدرة التي تمثل أعلى قيمة خفض للقدرة تحدده ATU-R وATU-C. ويمكن لوحدة ATU-R أن ينظر في المدى الديناميي للمستقبل حسبما تحدد بمراقبة C-COMB1، وظروف الخط العملية المحددة بواسطة R-LINEPROBE الاختيارية عند تحديد مستويات خفضها.

والحالة R-MSG-PCB ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R 144 أو $144 + 3 \times NSCds$ رمز من R-COMB أو R-ICOMB لتشكيل الرسالة R-MSG-PCB وCRC اعتماداً على ما إذا كانت بتات التعتيم R-BLACKOUT مدرجة أم لا. وتنقل الرسالة R-MSG-PCB مستويات خفض القدرة المحددة في ATU-R لكل من الاتجاهين الصاعد والهابط وحالة الكلاب الذي تعرفه ATU-R، والإشارة المستخدمة في اكتشاف التوقيت خلال الحالات المختلفة وبتات BLACKOUT الهابطة.

وسوف تبين ATU-R في الرسالة R-MSG-FMT ما إذا كانت الرسالة R-MSG-PCB تتضمن بتات R-BLACKOUT أم لا. فإذا لم تكن R-MSG-PCB تتضمن بتات R-BLACKOUT، تعرف الرسالة R-MSG-PCB، m، على النحو التالي:

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

وإذا كانت R-MSG-PCB تتضمن بتات R-BLACKOUT، m، فإن رسالة R-MSG-PCB تعرف كالآتي:

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

وتعرف البتات على النحو الوارد حتى الجدول 8-32.

الجدول G.992.3/32-8 – تعريف البتات في رسالة R-MSG-PCB

دليل البتة	المعلمة	التعريف
5…0	*R-MIN_PCB_DS*	خفض القدرة الهبوطية الدنيا في ATU-R (قيمة 6 بتات مع MSB في 5 بتات وLSB في البتة 0)
11…6	*R-MIN_PCB_US*	خفض القدرة الصعودية الدنيا في ATU-R (قيمة 6 بتات مع MSB في 11 بتة وLSB في 6 البتة)
13…12	*HOOK_STATUS*	حالة هوك (قيمة 2 بتات مع MSB في 13 بتة وLSB في 12 البتة)
15…14		محتجزة، الوضع على 0.
23…16	*C-PILOT*	دليل الحاملات الفرعية في النغمة الرائدة الهبوطية (قيمة 8 بتات مع MSB في 23 بتة وLSB في 16 البتة)
31…24		محتجزة، الوضع على 0.
31 + *NSCds*…32	*R-BLACKOUT*	دليل التقييم لكل حاملة فرعية (الحاملة الفرعية 1- *NSCds* في 31+*NSCds* بتة حاملة فرعية 0 في 32 بتة) وتوضع 32 بتة على 0 (أي دون تقييم على الحاملة الفرعية DC).

وسوف يشفر مستوى خفض القدرة الهبوطية الدنيا في ATU-R على النحو المعرف في الجدول 8-33.

الجدول G.992.3/33-8 – خفض القدرة الهابطة الدنيا في ATU-R

القيمة (6 بتات)	خفض القدرة الهابطة الدنيا في ATU-R (dB)
0	0
1	1
...	...
40	40
41-63	محتجزة

وسوف يشفر مستوى خفض القدرة الصاعدة الدنيا في ATU-R على النحو المعرف في الجدول 8-34.

الجدول G.992.3/34-8 – خفض القدرة الصاعدة الدنيا في ATU-R

القيمة (6 بتات)	خفض القدرة الصاعدة الدنيا في ATU-R (dB)
0	0
1	1
...	...
40	40
41-63	محتجزة

وسوف تشفر حالة الهوك على النحو المعرف في الجدول 8-35 وقد صممت حالة الهوك "غير معروفة" لكي يتبينها جهاز يبين عادة حالة الهوك العاملة أو المتوقفة. ويقصد بالحالة ''ليست قادرة على الرصد'' أن تبين بواسطة جهاز لا يوضح أبداً حالة الهوك العاملة أو المتوقعة (مثل غير قادرة أو أبطل مفعوله بما لا يستطيع معه رصد حالة الهوك).

الجدول G.992.3/35-8 – حالة الهوك

القيمة (6 بتات)	حالة الهوك
0	غير معروفة
1	على الهوك
2	خارج الهوك
3	ليست قادرة على الرصد

وسوف تدل C-PILOT على دليل الحاملة الفرعية الرائدة C-TREF التي ستستخدمها ATU-C لمرجع التوقيت C-TREF والتي ستستخدمها ATU-R خلال C-TREF1/C-TREF2 لاكتشاف التوقيت. وسوف تتيح معلومات التشكيل الطيفي المتبادلة خلال طور G.994.1 ومعلومات التعتيم المتبادلة في R-MSG-PCB BLACKOUT الفرصة لوحدة ATU-R لتحديد مجموعة الحاملات الفرعية التي سترسلها ATU-C أثناء وبعد طور تحليل القناة (أي لتحديد مجموعة MEDLEY انظر 4.2.13.8). وسوف تختار ATU-R الحاملة الفرعية الرائدة C-TREF من مجموعة MEDLEY.

وسوف تحتوي بتات R-BLACKOUT أوضاع بتات R-BLACKOUT لكل حاملة فرعية 1 إلى $NSCds - 1$. وتدل بتات R-BLACKOUT الموضوعة على 0 لحاملة فرعية معينة على أن ATU-C سوف ترسل تلك الحاملة الفرعية عند مستوى إرسال PSD المرجعي في ATU-C مستوى (*REFPDSds*) وشاملة تشكيل طيفي لبقية التدميث ابتداء من طور تدريب المرسل المستقبل.

وسوف ترسل رسالة R-MSG-PCB تحتوي على 32 بتة m_{31}-m_0 في 96 فترة رمزية (m_0 الأولى وm_{31} الأخيرة). وسوف ترسل رسالة R-MSG-PCB تحتوي على بتات $32 + NSCds$ بتات $m_{31+NSCds}$-m_0 في $96 + 3 \times NSCds$ فترة رمزية (m_0 الأولى و$m_{31+NSCds}$ الأخيرة). وسوف ترسل بتة صفرية في شكل ثلاثة رموز R-COMB متتابعة.

وبعد الانتهاء من إرسال الرسالة R-MSG-PCB، يرفق CRC بالرسالة. وسوف تحسب بتات CRC الستة عشرة من بتات m في الرسالة 32 أو $32 + NSCds$ بنفس الطريقة التي تحسب بها بتات CRC للرسالة C-MSG-FMT.

وسوف ترسل بتات c_0-c_{15} الستة عشرة في 48 فترة رمزية (c_0 الأولى و c_{15} الأخيرة). باستخدام نفس التشكيل المستخدم في إرسال الرسالة m.

وسوف تعقب الحالة R-MSG-PCB الحالة R-REVERB1.

4.13.8 طور تدريب المرسل المستقبل

1.4.13.8 تدريب المرسل المستقبل في ATU-C

خلال طور تدريب المرسل المستقبل، سوف ترسل الحاملات الفرعية المشكلة (أي مع X_i وY_i الصفرية) عند مستوى إرسال PSD المرجعي (*REFPSDds*) بما في ذلك التشكيل الطيفي والحاملة الفرعية BLACKOUT. وسوف ترسل الحاملات الفرعية المزودة بتات $BLACKOUT_i$ هبوطية تعادل 1 دون قدرة (أي $Z_i = 0$) وبالنسبة لتلك الحاملات الفرعية، يجرى فعلياً تجاهل X_i و Y_i المعرفة في هذا البند.

1.1.4.13.8 الحالة C-REVERB1

الحالة C-REVERB1 ثابتة الطول. وخلال هذه الحالة، ترسل ATU-C رموز C-REVERB1 (*LEN_R-REVERB1* + *LEN_R-QUIET4* – 80) وتعرف قيمة *LEN_R-REVERB1* و*LEN_R-QUIET4* في 1.2.4.13.8 و2.2.4.13.8 على التوالي.

وتتيح هذه الحالة لكل من ATU-C ومستقبل ATU-R أن توائم تحكم الكسب الأوتوماتي لديها (AGC) مع مستوى ملائم.

وسوف يكون نمط البيانات المشكل على رمز C-REVERB تتابع اثنيني شبه عشوائي d_n, (PRBS) حيث إن n=1 إلى $4 \times NSCds$ المعرفة فيما يلي:

$$
\begin{aligned}
&= 1 && \text{for } n = 1 \text{ to } 9;\\
&= d_{n-4} \oplus d_{n-9} && \text{for } n = 10 \text{ to } 2\times NSCds;\\
d_n = d_{n-2\times NSCds} && \text{for } n = 2\times NSCds + 1 \text{ to } 2\times NSCds + 2;\\
&= d_{4\times NSCds+2n} && \text{for } n = 2\times NSCds + 3 \text{ to } 4\times NSCds \ (n \text{ odd});\\
&= 1 \oplus d_{4\times NSCds+4-n} && \text{for } n = 2\times NSCds + 3 \text{ to } 4\times NSCds \ (n \text{ even});
\end{aligned}
$$

وسوف تستخدم البتات على النحو التالي: الزوج الأول من البتات (d_1 وd_2) للحاملة الفرعية DC (حتى يمكن تجاهل البتات فعلياً) ثم تستخدم البتة الأولى والثانية من زوج الحاملات الفرعية التالية لتعريف X_i و Y_i حيث إن $i = 1$ إلى $2 \times NSCds$ -1 على النحو المعرف في الجدول 8-36. وفي الحالة الفرعية نيكويست ($i = NSCds$)، سوف تجمع قيمة X_i مع قيمة $\sqrt{X_i^2 + Y_i^2}$، وتجمع قيمة Y_i مع القيمة 0 (للخروج بقيمة حقيقية لكل من $X_i + jY_i$، انظر 4.1.8.4).

ملاحظة: يشكل تتابع PRBS بما يجعل $X_i + jY_i$ فوق الحاملة الفرعية نيكويست تعكس الترابط المعقد للقيم تحت حاملة نيكويست.

الجدول 8-36/G.992.3 – مقابلة بتتي بيانات في كوكبة 4-QAM

X_i Y_i	d_{2i+2}	d_{2i+1}
+ +	0	0
+ –	1	0
– +	0	1
– –	1	1

وخلال هذه الحالة، يمكن أن تحكم ATU-C من AGC التابعة لها (في الوقت الذي تكون فيه ATU-R في حالة R-REVERB1) وتجرى خورازمية AFE الموائمة.

وسوف تعقب الحالة C-REVERB1 الحالة C-TREF1.

2.1.4.13.8 الحالة C-TREF1

الحالة C-TREF1 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-C عدداً من الرموز بحد أدنى *LEN_C-TREF1* وبحد أقصى 15872 C-TREF. وسوف تعرف قيمة *LEN_C-TREF1* بأنها تبلغ 512 مرة من قيمة R-MSG-FMT. وسيكون عدد الرموز المرسلة في الحالة C-TREF1 مضاعف 512 مرة.

وسوف يعرف رمز بأنه رمز نغمة مفردة، ولن يرسل عند مستوى إرسال PSD المرجعي في ATU-C. سوى الحاملة الفرعية التي تحددها ATU-R في الرسالة R-MSG-PCB (أي النغمة الرائدة C-TREF). وسوف تشكل النغمة الرائدة C-TREF نقطة الكوكبة 4-QAM {0,0}. ولن ترسل أية قدرة على الحاملات الفرعية الأخرى (أي $X_i = Y_i = 0$).

وخلال هذه الحالة، قد تقوم ATU-R باكتشاف توقيت هابط وغير ذلك من خوارزمية AFE التكييفية. وعند ATU-R، سوف يؤدي اكتساب التوقيت الهابط وغير ذلك من خوارزمية AFE التكييفية من عداد الرموز 0 إلى 513 – *LEN_C-TREF1* من الحالة C-TREF1. وقد تؤدي ATU-C تقديراً للقناة الصاعدة بدءاً من عداد الرموز 512 – *LEN_C-TREF1* في الحالة C-TREF1 وتنتهي ATU-C الحالة C-TREF1 عندما تنتهي ATU-C من تقدير القناة. وسوف يكون للرمز الأول المرسل في الحالة C-TREF1 عن رمز يعادل صفراً. وبالنسبة للحاملة التي يعادل فيها *LEN_C-TREF1* القيمة القصوى البالغة 7680، فإن ذلك يعني أن 7168 رمزاً من رموز C-TREF1 متاحة للوحدة ATU-R لاكتشاف التوقيت وحتى 8704 رموز R-REVERB متاحة للوحدة ATU-C للقيام بتقدير القناة الصاعدة.

وسوف تعقب الحالة C-TREF1 الحالة C-REVERB2.

وإذا وضعت ATU-R البتات FMT_C-PILOT على 1 في رسالة R-MSG-FMT (انظر 10.2.3.13.8)، تشكل ATU-C نقطة الكوكبة 4-QAM {0,0} على الحاملة الفرعية C-TREF في جميع حالات تدميث ATU-C التي تلي الحالة C-TREF1 باستثناء الحالتين C-ECT وC-QUIET ويتم تشكيل ذلك منطقياً بقيام وظيفة التشكيل بتأكيد تشكيل الحاملة الفرعية الرائدة المعرفة في إجراءات التدميث (انظر 2.1.8.8).

3.1.4.13.8 الحالة C-REVERB2

الحالة C-REVERB2 ثابتة الطول. وخلال هذه الحالة، ترسل ATU-C 64 رمزاً من C-REVERB.

وتستخدم للإشارة إلى أن ATU-C قد استكملت تقديرها للقناة U/S وتوفر أيضاً واسمة توقيت للحالة C-ECT.

وسوف تعقب الحالة C-REVERB2 الحالة C-ECT.

4.1.4.13.8 الحالة C-ECT

الحالة C-ECT ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-C إشارة تقدير البائع مدتها 512 فترة رمزية.

وخلال هذه الحالة، قد تدرب ATU-C ملغي الصدى لديها إذا كان موجوداً.

وسوف تعقب الحالة C-ECT الحالة C-REVERB3.

5.1.4.13.8 الحالة C-REVERB3

الحالة C-REVERB3 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة ترسل ATU-C عدداً من الرموز بحد أدنى 448 وبحد أقصى قدره 15936 رمزاً من رموز C-REVERB.

وقد تقوم ATU-R بإجراء تقدير للقناة الهابطة خلال الحالة C-REVERB3.

وسوف تواصل ATU-C إرسال رموز C-REVERB إلى ما بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-REVERB3. وخلال 64 رمزاً بعد انتقال ATU-R إلى هذه الحالة، تنتقل ATU-C إلى الحالة التالية.

وفي حالة بيان ATU-R في رسالة R-MSG-FMT أنها تحتاج إلى أن ترسل ATU-C الرموز C-TREF خلال الحالة R-ECT تعقب الحالة C-REVERB3 الحالة C-TREF2 وفي حالة أن تدلل ATU-R على أنها تحتاج إلى أن ترسل ATU-C رموز C-QUIET خلال الحالة R-ECT، تعقب الحالة C-REVERB1 الحالة C-QUIET5.

6.1.4.13.8 الحالة C-TREF2

الحالة C-TREF2 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-C 576 رمزاً من رموز C-TREF.

وخلال هذه الحالة، قد تقوم ATU-R باكتشاف التوقيت. وتتجاهل ATU-C الإشارة المرسلة من ATU-R خلال الحالة R-ECT.

وسوف تعقب الحالة C-TREF1 الحالة C-REVERB4.

7.1.4.13.8 الحالة C-QUIET5

الحالة C-QUIET5 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-C 576 رمزاً من رموز C-QUIET.

وسوف تعقب الحالة C-QUIET5 الحالة C-REVERB4.

8.1.4.13.8 الحالة C-REVERB4

الحالة C-REVERB4 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-C الرموز C-REVERB *LEN_C-REVERB4* وستعادل *LEN_C-REVERB4* مقدار 1024 إذا كانت ATU-C أو ATU-R (أو كليهما) قد وضع *FMT_C-REVERB4* على 1 في رسالة C-MSG-FMT أو الرسالة R-MSG-FMT على التوالي، تعادل قيمة *LEN_C-REVERB4* مقدار 256.

وسوف تعقب الحالة C-REVERB4 الحالة C-SEGUE1 والانتقال من الحالة C-REVERB4 إلى الحالة C-SEGUE1 واسمة توقيت للحالة C-MSG1 لإدخال السابقة الدورية.

9.1.4.13.8 الحالة C-SEGUE1

الحالة C-SEGUE1 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة ترسل ATU-C عشرة رموز C-SEGUE.

وسوف يعرف رمز C-SEGUE بأنه كشف 180 درجة للرمز C-REVERB على أساس كل حاملة فرعية على حدة (أي أن رمز C-SEGUE يشكل نمط بيانات REVERB PRBS المنعكسة على أساس البتة).

وسوف يعقب C-SEGUE1 الحالة C-MSG1.

2.4.13.8 تدريب المرسل المستقبل في ATU-R

في طور تدريب المرسل المستقبل، ترسل الحاملات الفرعية المشكلة (أي مع X_i وY_i غير الصفرية) على مستوى إرسال PSD المرجعي (*REFPSDus*) مما في ذلك التشكيل الطيفي والحاملات الفرعية BLACKOUT. وسيجرى إرسال الحاملات الفرعية بالتقيم *BLACKOUT* الصاعد يعادل 1 بدون قدرة (اي $Z_i = 0$). وبالنسبة لهذه الحاملات الفرعية، يجرى فعلياً تجاهل X_i وY_i المعرفة في هذا البند.

1.2.4.13.8 الحالة R-REVERB1

الحالة R-REVERB1 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R الرموز R-REVERB *LEN_R-REVERB1* وتكون قيمة LEN_R-REVERB1 مساوية لعدد 592 إذا وضعت ATU-C أو ATU-R (أو كلاهما) *FMT_R-REVERB1* على 1 في إرسال C-MSG-FMT أو R-MSG-FMT على التوالي وإلا كانت قيمة *LEN_R-REVERB1* سوف تعادل 272.

وسيكون نمط البيانات المشكل على الرمز R-REVERB تتابع اثنيني شبه عشوائي (PRBS) d_n حيث $n=1$ إلى $4 \times NSCus$ معرفة على النحو التالي:

$$
\begin{aligned}
&= 1 && \text{for } n = 1 \text{ to } 6;\\
&= d_{n-5} \oplus d_{n-6} && \text{for } n = 7 \text{ to } 2\times NSCus;\\
d_n &= d_{n-2\times NSCus} && \text{for } n = 2\times NSCus + 1 \text{ to } 2\times NSCus + 2;\\
&= d_{4\times NSCds+2n} && \text{for } n = 2\times NSCus + 3 \text{ to } 4\times NSCus \ (n \text{ odd});\\
&= 1 \oplus d_{4\times NSCus+4-n} && \text{for } n = 2\times NSCus + 3 \text{ to } 4\times NSCus \ (n \text{ even});
\end{aligned}
$$

وسوف تستخدم البتات على النحو التالي: يستخدم الزوج الأول من البتات (d_1 وd_2) للحاملة الفرعية (ومن ثم الأولى يجري بالفعل تجاهل هذه البتات. وبعد ذلك تستخدم البتة الأولى والبتة الثانية في الزوج اللاحق لتعريف X_i وY_i حيث $i = 1$ إلى $2 \times NSCus - 1$ على النحو الوارد في الجدول 8-36 بالنسبة للرمز C-REVERB. وعند الحاملة الفرعية النيكويست ($i = NSCus$) تندمج القيمة X_i مع القيمة $\sqrt{X_i^2 + Y_i^2}$ وتندمج القيمة Y_i مع القيمة 0 (لتحديد $X_i + jY_i$ بقيمتهما الحقيقية، انظر 4.1.8.8).

ملاحظة: يشكل تتابع PRBS بطريقة تكون فيها قيم $X_i + jY_i$ فوق الحاملة الفرعية نيكويست هي الاقتران المركب المنعكس للقيم دون الحاملة الفرعية نيكويست.

وخلال هذه الحالة، قد تزيد ATU-R من دقة AGC الكامن لها (أثناء وجود ATU-C في حالة C-REVERB1) وإجراء اكتشاف التوقيت وغير ذلك من خورازمية AFE التكيفية.

وسوف تعقب الحالة R-REVERB1 الحالة R-QUIET4.

2.2.4.13.8 الحالة R-QUIET4

الحالة R-QUIET4 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R الرموز R-QUIET *LEN_R-QUIET4*. وتعرف قيمة *LEN_R-QUIET4* بأنها تمثل 512 مرة قيمة *FMT_R-QUIET4* (0 إلى 31) التي تبينها ATU-C في رسالة C-MSG-FMT مما يسفر عن طول لحالة R-QUIET4 يتراوح بين 0 و15872 رمزاً. وفي حالة أن تكون LEN_R-QUIET4 بمقدار 0، فإن ATU-R تنتقل بالفعل من R-REVERB1 إلى حالة R-REVERB2.

وتعقب الحالة R-QUIET4 الحالة R-REVERB2.

3.2.4.13.8 الحالة R-REVERB2

الحالة R-REVERB2 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R عدداً من الرموز بحد أدنى 432 وحد أقصى 15888 من رموز R-REVERB.

وخلال هذه الحالة، تجري ATU-R اكتشاف التوقيت وتوقيت العروة وقد تحوى خورزامية AFE تكيفية أخرى. ويعرف توقيت العروة بأنه توليفة انقياد توقيت ADC في ATU-R إلى الإشارة المستقبلة (أي إلى توقيت CDAC في ATU) وربط توقيتات DAC وADC معاً. وسيتم الحصول على توقيت العروة قبل حد الرموز $512 - LEN_C\text{-}TREF1$ في حالة C-TREF1. وقد تجري ATU-C تقديراً للقناة خلال رموز 512 الأخيرة في حالة C-TREF1. ويتطلب تقدير القناة هذا استقرار توقيت الاعتيان الكافي عند مرسل ATU-R. وسيحتفظ بتوقيت العروة في جميع الحالات اللاحقة باستثناء الحالة R-ECT عندما تطلب ATU-R الحالة C-QUIET5. وفي هذه الحالة الأخيرة، سيجري الحصول من جديد على توقيت العروة في R-REVERB4.

وستواصل ATU-R إرسال R-REVERB إلى ما بعد انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB2. وخلال 64 رمزاً بعد انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB2، تنقل ATU-R إلى الحالة التالية.

وسيعقب الحالة R-REVERB2 الحالة R-QUIET5.

4.2.4.13.8 الحالة R-QUIET5

الحالة R-QUIET5 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R عدداً من رموز R-QUIET بحد أدنى 1024 وحد أقصى 16384. وسيكون عدد الرموز المرسلة في الحالة R-QUIET5 هو مضاعف العدد 512 رمزاً. غير أن رمز R-QUIET الأخير المرسل في الحالة R-QUIET5 قد يتم تقصيره بأي عدد صحيح من الاعتيانات (عند تردد ميقاتي الاعتيان f_s على النحو المعرف في 3.1.8.8) لاستياب تراصف رتل المرسل إلى المستقبل.

وخلال هذه الحالة، ستتجاهل ATU-R الإشارة المرسلة من ATU-C خلال الحالة C-ECT. وقد تقدم ATU-R باكتشاف التوقيت وقياس استجابة تردد القناة الهابطة وتدريب المسو الخاص بها (أثناء وجود ATU-C في الحالة C-REVERB3). وتنتقل ATU-R إلى الحالة التالية بعد استكمالها استقبال إشارة تجهيز الخوارزمية.

وسيعقب الحالة R-QUIET5 الحالة R-REVERB3.

5.2.4.13.8 الحالة R-REVERB3

الحالة R-REVERB3 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R 64 رمزاً من رموز R-REVERB.

وتبين هذه الحالة أن ATU-R قد استكملت تدريباتها كما قدمت واسعة الوقت للحالة R-ECT

وسيعقب الحالة R-REVERB3 الحالة R-ECT.

6.2.4.13.8 الحالة R-ECT

الحالة R-ECT ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R إشارة تقدير البائع بمدة قدرها 512 فترة رمزية.

وخلال هذه الحالة، قد تدرب ATU-R ملغى الصدى لديها إن وجد.

وسيعقب الحالة R-ECT الحالة R-REVERB4.

7.2.4.13.8 الحالة R-REVERB4

الحالة R-REVERB4 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R عدداً من رموز R-REVERB بحد أدنى قدره *LEN_C-REVERB4* وحد أقصى قدره R-REVERB 80 + *LEN_C-REVERB4* حيث تعرف LEN_C-REVERB4 في البند 8.1.4.13.8.

وقد يتحدد طول هذه الحالة بطريقة تجعل نهايات C-SEGUE1 وR-SEGUE1 تقابل عند ATU-R.

وإذا طلبت ATU-R من ATU-C إرسال رموز C-QUIET خلال الحالة R-ECT (أي وضع بتة FMT-C-TREF2 على 0 في رسالة R-MSG-FMT)، تتطلب ATU-R عندئذ مدة موسعة للحالة C-REVERB4 (أي وضع بتة FMT-C-REVERB4 على 1 في رسالة R-MSG-FMT)، وتحصل ATU-R من جديد على توقيت العروة خلال 512 رمزاً من بدء الحالة C-REVERB4.

وسوف يعقب الحالة R-REVERB4 الحالة R-SEGUE1. ويمثل الانتقال من الحالة R-REVERB4 إلى الحالة R-SEGUE1 واسمة توقيت للحالة R-MSGS1 ولإدخال السابقة الدورية.

8.2.4.13.8 الحالة R-SEGUE1

الحالة R-SEGUE1 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R عشرة رموز R-SEGU.

وسوف يعرف رمز R-SEGUE بأنه طور كشف رمز R-REVERB بنسبة 180 درجة على أساس كل حاملة فرعية على حدة (أي أن الرمز R-SEGUE يشكل نمط بيانات REVERB PRBS المنعكس على أساس البتة).

وسوف تعقب الحالة R-SEGUE1 الحالة R-REVERB5.

5.13.8 طور تحليل القناة

في هذا الطور، قد تؤدي كل من ATU-C وATU-R المزيد من التدريب وتقدير SNR. واستناداً إلى المتطلبات المتبادلة في الحالتين C/R-MSGS1، ويكون قد تم اتخاذ قرار بشأن تشكيلات المرسل على أي من الجانبين.

1.5.13.8 تحليل قناة ATU-C

في طور تحليل القناة، ترسل الحاملات الفرعية المشكلة (أي مع X_i وY_i غير الصفرية) عند مستوى إرسال PSD المرجعي (*REFPSDds*) بما في ذلك التشكيل الطيفي والحاملة الفرعية BLACKOUT. وترسل الحاملات الفرعية بقيمة التشكيل الطيفي tss_i أقل من 1 أو الحاملة الفرعية $BLACKOUT_i$ الهابطة التي تساوي 1 دون قدرة (أي $Z_i = 0$). وبالنسبة لهذه الحاملات الفرعية، يجرى بالفعل تجاهل X_i وY_i المعرفة في هذا البند.

وبدءاً من طور تحليل القناة (والاستمرار في طور المبادلة وفي وقت العرض)، ترسل ATU-C السابقة الدورية على النحو المعرف في 3.8.8.

1.1.5.13.8 الحالة C-MSG1

الحالة C-MSG1 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-C رموز C-REVERB *LEN_C-MSG1* أو C-SEGUE لتشكيل رسالة وسابقة C-MSG1 وCRC . وستكون الحالة C-MSGS1 هي الحالة الأولى التي سترسل فيها ATU-C السابقة الدورية.

وستعرف سابقة p، C-MSG1 على النحو التالي:

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

وسوف ترسل p_0 إلى p_{31} المكونة من 32 بتة في 32 فترة رمزية (p_0 الأولى وp_{31} الأخيرة). وسوف ترسل بتة صفرية في شكل الرمز C-REVERB. وسوف ترسل بتة واحدة في شكل الرمز C-SEGUE.

وسوف تعرف قيمة *LEN_C-MSG1* بأنها طول رسالة السابقة C-MSG1 وCRC بالبتات. ويدرج الجدول 8-37 قائمة بطول رسالة C-MSG1 الموجزة على الطبقات TPC-TC وPMS-TC وPMD. وتتوائم بتات هذه الطبقات مع عدد زوجي من الأثمونات.

الجدول 8-37/G.992.3 – سابقة ورسالة C-MSG1 وطول CRC

الجزء من الرسالة السابقة	الطول (بالبتات أو الرموز)
Prefix	32
Npmd	160
Npms	32
Ntps	0
Nmsg	192
CRC	16
LEN_C-MSG1 (الرموز)	240

وتعرف رسالة C-MSG1، m، على النحو التالي:

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

وتنقل الرسالة C-MSG1 ثلاث مجموعات من المعلمات تتعلق بتشكيل كلي من TPS-TC وPMS-TC وPMD. وتنقل معلمات TPS-TC في البتات tps_{Ntps-1} إلى tps_0 وتعرف في البند 6. وتنقل معلمات PMS-TC في البتات pms_{Npms-1} إلى pmd_{Npmd-1} إلى pmd_0 وتعرف في البند 8.

وسوف ترسل بتات *Nmsg* وهم m_0-m_{Nmsg-1} في الفترات الرمزية *Nmsg* (m_0 الأولى وm_{Nmsg-1} الأخيرة) بعد السابقة مباشرة وباستخدام نفس التشكيل المستخدم في إرسال السابقة *p*.

وبعد الانتهاء من إرسال الرسالة C-MSG1، ترفق CRC بالرسالة. وسوف تحسب بتات CRC الستة عشر من البتات *m* في الرسالة *Nmsg* (وبذلك لا تتضمن السابقة) بنفس الطريقة التي حسبت بها بتات CRC للرسالة C-MSG-PCB.

وسوف ترسل البتات الستة عشر c_0-c_{15} في 16 فترة رمزية (c_0 الأولى وc_{15} الأخيرة) باستخدام نفس التشكيل المستخدم في إرسال الرسالة *m*.

وسوف تعقب C-MSG1 الحالة C-REVERB5 الحالة.

2.1.5.13.8 الحالة C-REVERB5

الحالة C-REVERB5 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-C عدداً من رموز C-REVERB5 بحد أدنى قدره عشرة وبحد أقصى قدره (*LEN_R-MSG1* + 218).

وسوف تواصل ATU-C إرسال الرموز C-REVERB إلى ما بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-MEDLEY. وخلال 80 رمزاً بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-MEDLEY، تنقل ATU-C إلى الحالة التالية.

وسوف تعقب الحالة C-REVERB5 الحالة C-SEGUE2. ويوفر الانتقال من C-REVERB5 إلى الحالة C-SEGUE2 واسمة توقيت لبدء الحالة C-MEDLEY.

3.1.5.13.8 الحالة C-SEGUE2

الحالة C-SEGUE2 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة ترسل ATU-C عشرة رموز C-SEGUE.

وسوف يعرف رمز C-SEGUE بأنه طور الرمز C-REVERB المنعكس.

وسوف تعقب الحالة C-SEGUE2 الحالة C-MEDLE.

4.1.5.13.8 الحالة C-MEDLEY

الحالة C–MEDLEY ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-C رموز *LEN_MEDLEY*. وستكون قيمة هذه الرموز هي الحد الأقصى لقيم CA-MEDLEYus وCA-MEDLEYds التي تبينها ATU-C وATU-R في رسالتي C-MSG1 وR-MSG1 على التوالي. وستكون قيمة *LEN_MEDLEY* مضاعف 512 وستكون أقل أو مساوية للرقم 32256. وسيكون عدد الرموز المرسلة في الحالة C-MEDLEY مساوياً لعدد الرموز المرسلة بواسطة ATU-R في الحالة R-MEDLEY.

وسوف يعرف رمز C-MEDLEY بالاعتماد على عد الرموز في حالة C-MEDLEY. وسوف يكون للرمز الأول في هذه الحالة عن رموز يعادل صفراً. وسوف يزداد العد مع كل رمز يجري إرساله في الحالة C-MEDLEY.

وسوف يؤخذ نمط البيانات المشكل في كل رمز C-MEDLEY من التتابع الاثنيني شبه العشوائي (PRBS) المعرف كالآتي:

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

وسوف يشكل الرمز C-MEDLEY مع عد الرموز *i* 512 بتة $d_{512\times i+1}$ إلى $d_{512\times(i+1)}$.

وسوف تستخلص البتات من PRBS في زوجين. ولكل رمز يرسل في حالة C-MEDLEY سوف تستخلص 256 زوجاً (512 بتة) من مولد PRBS. وسوف يشكل الزوج المستخلص الأول في الحاملة الفرعية 0 (ومن ثم يجري فعلياً تجاهل البتات) وتستخدم الأزواج التالية لتعريف X_i وY_i للحاملات الفرعية $i = 1$ إلى $NSCds - 1$ على النحو المعرف في الجدول 8-36 لرموز C-REVER. وبالنسبة للحاملات الفرعية $i = NSCds$ إلى $NSCds - 1 \times 2$ فإن $X_i = Y_i = 0$.

ملاحظة: يستخلص زوج البتات البالغ 256 من PRBS. فإذا كانت *NSCds* أقل من 256 (كما هو الحال في التوصية G.992.4 الأخيرة (256 – *NSCds*).

وعندما تكون ATU-C في الحالة C-MEDLEY، قد تقوم ATU-C وATU-R بمزيد من التدريب وتقدير SNR.

وسوف تعقب الحالة C-MEDLEY الحالة C-EXCHMARKER.

5.1.5.13.8 الحالة C-EXCHMARKER

الحالة C-EXCHMARKER ثابتة الطول – وفي هذه الحالة ترسل ATU-C 64 رمزاً من C-REVERB أو 64 رمزاً من C-SEGUE. فإذا كان التدميث يتضمن طور G.994.1، فإن ATU-C سوف ترسل رموز C-REVERB أما إذا كان التدميث لا يتضمن طور G.994.1، فإن ATU-C قد ترسل رموز C-SEGUE.

وتبين ATU-C، بإرسالها رموز C-REVERB أن الحالات C-REVERB6 وC-SEGUE3 وC-PARAMS سوف تدرج وتبين ATU-C بإرسالها C-REVERB6 أنه سيجري تخطيه تلك الحالات C-PARAMS.

وفي حالة تخطي رسالة C-PARAMS خلال طور مبادلة التدميث، سوف يستخدم الوضع الشبكي السابق الأخير للحالة L0 وجدول البتات والكسب (ربما بعد تحديثه من خلال إعادة التشكيل المباشر منذ مبادلة رسالة C-PARAMS السابقة الأخيرة) وجدول ترتيب النغمات (انظر الجدولين 8-14 و8-15) للدخول في حالة وقت العرض (انظر 8-14).

وسوف تعقب الحالة C-EXCHMARKER الحالة C-MSG2.

2.5.13.8 تحليل القناة في ATU-R

في طور تحليل القناة، سترسل الحاملات الفرعية المشكلة (أي مع X_i وY_i غير الصفرية) عند مستوى إرسال PSD المرجعي (*REFPSDus*) بما في ذلك التشكيل الطيفي. وسوف ترسل الحاملات الفرعية المزودة بالتشكيل الطيفي tss_i التي تقل قيمتها عن 1 دون قدرة (أي $Z_i = 0$). ولأغراض تلك الحاملات الفرعية، سيجري تجاهل X_i وY_i المعرفة في هذا البند.

وبدءاً من طور تحليل القناة (واستمراراً في طور المبادلة وفي وقت العرض)، سترسل ATU-R السابقة الدورية على النحو المعرف في 3.8.8.

1.2.5.13.8 الحالة R-REVERB5

الحالة R-REVERB5 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R عدداً من رموز R-REVERB5 بحد أدنى 10 وحد أقصى (*LEN_C-MSG1* + 192). وسوف تكون الحالة R-REVERB5 الحالة الأدنى التي سترسل فيها ATU-R السابقة الدورية.

وخلال هذه الحالة، ستزيل ATU-R شفرة المعلومات الواردة في الحالة C-MSG1.

وستواصل ATU-R إرسال رموز R-REVERB إلى ما بعد انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB5. وخلال 128 رمزاً بعد انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB5، ستنتقل ATU-R إلى الحالة التالية.

وسوف تعقب الحالة R-REVERB5 الحالة R-SEGUE2.

2.2.5.13.8 الحالة R-SEGUE2

الحالة R-SEGUE2 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R عشرة رموز R-SEGUE.

وسوف يعرف رمز R-SEGUE بأنه طور رمز R-REVERB المنعكس.

وسوف تعقب الحالة R-SEGUE2 الحالة R-MSG1.

3.2.5.13.8 الحالة R-MSGS1

الحالة R-MSG1 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R الرموز R-REVERB *LEN_R-MSG1* أو R-SEGUE لتشكيل سابقة ورسالة R-MSG1 وCRC.

وتعرف سابقة R-MSG1، p، كالآتي:

$$p = \{p31, \ldots, p0\} = \{\ 01010101\ 01010101\ 01010101\ 01010101\ \}$$

وسوف ترسل البتات p_0 إلى p_{31} البالغة 32 بتة في 32 فترة رمزية (p_0 الأولى وp_{31} الأخيرة). وسوف ترسل بتة صفرية في شكل الرمز R-REVERB. وسوف ترسل بتة واحدة في شكل الرمز R-SEGUE.

وسوف تعرف قيمة *LEN_R-MSG1* بأنها طول السابقة R-MSG1 وCRC بالبتات. ويعتمد طول R-MSG1 على الاختيارات التي تتم خلال طور G.994.1 (أي المرفق المعني والنمط TPS-TC). ويدرج الجدول 8-38 الأطوال المحتملة للرسالة R-MSG1 الموجز على الطبقات TPC-TC، PMS-TC وPMD. وسوف تتواءم كل طبقة من هذه الطبقات مع عدد زوجي من الأثمونات.

الجدول 8-38/G.992.3 – سابقة ورسالة R-MSG1 وطول CRC

جزء من الرسالة	الطول (بالبتات أو الرموز)
Prefix	32
Npmd	32
Npms	0
Ntps	0
Nmsg	32
CRC	16
LEN_R-MSG1 (الرموز)	80

وتعرف رسالة R-MSG1، m، على النحو التالي:

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

وتنقل R-MSG1 ثلاث مجموعات من المعلمات تتعلق بتشكيل TPS-TC، PMS-TC وPMD. وتنقل معلمات TPS-TC في البتات tps_{Ntps-1} إلى tps_0، وتعرف في البند 6. وتنقل معلمات PMS-TC في البتات pms_{Npms-1} إلى pms_0 وتعرف في البند 7 وتنقل معلمات PMD في البتات pmd_{Npmd-1} إلى pmd_0 وتعرف في البند 8.

وسوف ترسل بتات Nmsg وهي m_0-m_{Nmsg-1} في فترات رمزية Nmsg (m_0 الأولى وm_{Nmsg-1} الأخيرة) عقب السابقة فوراً وباستخدام نفس التشكيل المستخدم في إرسال السابقة p.

وبعد الانتهاء من إرسال الرسالة R-MSG1، ترفق CRC بالرسالة وتحسب بتات CRC الستة عشرة من البتات m في الرسالة Nmsg (وبذلك لا تدرج في السابقة) بنفس الطريقة التي تحسب بها بتات CRC للرسالة C-MSG-PCB.

وسوف ترسل البتات الستة عشرة c_0-c_{15} في 16 فترة رمزية (c_0 الأولى وc_{15} الأخيرة) باستخدام نفس التشكيل المستخدم في الرسالة m.

وسوف تعقب الحالة R-MSG1 الحالة R-MEDLEY.

4.2.5.13.8 الحالة R-MEDLEY

الحالة R-MEDLEY ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R رموز *LEN_MEDLEY*. وسوف تكون قيمة هذه الرموز هي القيم القصوى لكل من CA-MEDLEYus وCA-MEDLEYds التي تبينها ATU-C وATU-R في الرسالتين C-MSG1 وR-MSG1 على التوالي. وسوف تكون قيمة *LEN_MEDLEY* هي مضاعف 512 وأقل أو مساوية للرقم 32256. وسيكون عدد الرموز المرسلة في الحالة R-MEDLEY مساوياً لعدد الرموز المرسلة من ATU-R في الحالة C-MEDLEY.

وسوف يعرف رمز R-MEDLEY اعتماداً على عدد الرموز في الحالة R-MEDLEY. وسوف يكون للرمز الأول المرسل في الحالة R-MEDLEY عدد الرموز المساوي للصفر. ويزداد هذا العدد مع كل رمز في الحالة R-MEDLEY.

وسوف يؤخذ نمط البيانات المشكل في كل رمز من رموز R-MEDLEY من التتابع الاثنيني شبه العشوائي (PRBS) على النحو المعرف فيما يلي:

$$d_n = 1 \text{ for } n = 1 \text{ to } 23 \text{ and}$$
$$d_n = d_{n-18} \oplus d_{n-23} \text{ for } n > 23.$$

وسيقوم الرمز R-MEDLEY الذي يحمل العدد i بتشكيل البتات $d_{2\times NSCus\times i+1}$ إلى $d_{2\times NSCus\times (i+1)}$. وتحدد قيمة NSC (عدد الحاملات الفرعية الصاعدة) في المرفقات.

وسوف تستخلص البتات من PRBS في أزواج. ولكل رمز يحول في الحالة R-MEDLEY، سوف يستخلص زوج من $NSCus$ (2 × $NSCus$ بتة) من مولد PRBS. وسوف يشكل الزوج الأول المستخلص في الحاملة الفرعية 0 (ومن ثم يتم فعلاً تجاهل البتات). وتستخدم الأزواج اللاحقة في تعريف مكونات X_i وY_i على الحاملة الفرعية $i = 1$ إلى $NSCus - 1$ على النحو المعرف في الجدول 8-36 لرموز C-REVERB وبالنسبة للحاملات الفرعية فإن $i = NSCus$ إلى $2 \times NSCus - 1$، $X_i = 0$ و$Y_i = 0$.

وأثناء وجود ATU-R في الحالة R-MEDLEY، تقوم ATU-C وATU-R بمزيد من التدريبات وتقييم SNR.

وسوف تعقب الحالة R-MEDLEY الحالة R-EXCHMARKER.

8.13.5.2.5 الحالة R-EXCHMARKER

الحالة R-EXCHMARKER ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R 64 رمزاً من R-REVERB أو 64 رمزاً من R-SEGUE. فإذا كان التدميث يتضمن طور G.994.1، ترسل ATU-R رموز C-REVERB. وإذا لم يكن يحتوي على هذا الطور، ترسل ATU-R الرموز R-SEGUE.

وتبين ATU-R بإرسالها الرموز R-REVERB أن الحالات R-REVERB6، R-SEGUE3 وR-PARAMS سوف تدرج. وتبين بإرسالها الرموز R-SEGUE أنه سيجري تخطي هذه الحالات.

وفي حالة تخطي الرسالة R-PARAMS خلال طور تبادل التدميث، سوف يستخدم الوضع التشكيلي للحالة L0 السابقة الأخيرة وجدول البتات والكسب (وبما بعد تحديثه من خلال إعادة التشكيل المباشر منذ مبادلة رسالة R-PARAMS السابقة الأخيرة) وجدول ترتيب النغمات (انظر الجدولين 8-14 و8-15) للدخول في حالة وقت العرض (انظر 14.8).

وسوف تعقب الحالة R-EXCHMARKER الحالة R-MSG2.

6.13.8 طور التبادل

1.6.13.8 تبادل ATU-C

في طور المبادلة، سترسل الحاملات الفرعية المشكلة (أي مع X_i وY_i غير الصفرية) عند مستوى إرسال PSD المرجعي (*REFPSDds*) بما في ذلك التشكيل الطيفي والحاملة الفرعية BLACKOUT. وسوف ترسل الحاملات الفرعية المزودة بالتشكيل الطيفي tss_i والتي تقل قيمتها عن 1 أو $BLACKOUT_i$ الهابطة التي تساوي 1 دون قدرة (أي $Z_i = 0$) ولهذه الحاملات الفرعية، يتم تجاهل فعلا X_i وY_i المعرفة في هذا البند.

1.1.6.13.8 الحالة C-MSG2

الحالة C-MSG2 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-C الرموز C-REVERB أو C-SEGUE ($NSCus + 16$) لتشكيل رسالة C-MSG2 وCRC.

وتعرف رسالة m في C-MSG2 على النحو التالي:

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

وسوف توضع البتة m_i على 1 لتدليل على أن ATU-R سوف تستخدم دليل الحاملة الفرعية i في تشكيل رسالة R-PARAM. وسوف توضع البتة m_i على 0 للتدليل على أن ATU-R لن تستخدم دليل الحاملة الفرعية i في تشكيل تلك الرسالة. وسوف تستخدم 4 حاملات فرعية على الأقل لتشكيل الرسالة R-PARAMS. وسوف ترسل هذه الرسالة بمضاعف 8 kbit/s عدد الحاملات الفرعية المستخدمة في تشكيل الرسالة.

وسوف ترسل البتات m_0 إلى $m_{NSCus-1}$ في فترة رمزية *NSC* (m_0 الأولى و$m_{NSCus-1}$ الأخيرة) وسوف ترسل بتة صفرية في شكل الرمز C-REVERB. وترسل بتة واحدة في شكل C-SEGUE.

وبعد الإنتهاء من إرسال رسالة C-MSG2، سترفق CRC بالرسالة. وسوف تحسب بتات CRC الستة عشرة من البتات *m* في الرسالة *NSCus* بنفس الطريقة التي حسبت بها بتات CRC في الرسالة C-MSG-FMT.

وسوف ترسل البتات الستة عشر c_0 إلى c_{15} في 16 فترة زمنية (c_0 الأولى وc_{15} الأخيرة) باستخدام نفس التشكيل المستخدم في إرسال الرسالة *m*.

فإذا كانت ATU-C قد أرسلت رموز C-REVERB خلال الحالة C-EXCHMARKER، سوف تعقب الحالة C-MSG2 الحالة C-REVERB6. وإذا كانت ATU-C قد أرسلت رموز C-SEGUE خلال الحالة C-EXCHMARKER، ستعقب الحالة C-MSG2 الحالة C-REVERB7.

2.1.6.13.8 الحالة C-REVERB6

الحالة C-REVERB6 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-C عدداً من رموز C-REVERB بحد أدنى قدره (*NSCus* – 246) وحد أقصى (*NSCus* – 2246).

وهذه الحالة هي حالة شغل لتمكين ATU-C من استقبال (وإزالة شفرة) رسالة R-MSG2 الكاملة.

وإذا أرسلت ATU-R الرموز R-REVERB خلال حالة R-EXCHMARKER، ستواصل ATU-C إرسال الرموز C-REVERB إلى ما بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-REVERB6. وخلال 80 إلى 2000 رمز بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-REVERB6، ستنتقل ATU-C إلى الحالة التالية.

وإذا أرسلت ATU-R الرموز R-SEGUE خلال الحالة R-EXCHMARKER، ستواصل ATU-C إرسال الرموز C-REVERB إلى ما بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-REVERB7، وخلال 80 إلى 2000 رمز بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-REVERB7، ستنتقل ATU-C إلى الحالة التالية.

وستعقب الحالة C-REVERB6 الحالة C-SEGUE3.

3.1.6.13.8 الحالة C-SEGUE3

الحالة C-SEGUE3 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-C عشرة رموز C-SEGUE.

ويعرف C-SEGUE بأنه طور رمز C-REVERB المنعكس.

ويعقب الحالة C-SEGUE3 الحالة C-PARAMS.

4.1.6.13.8 الحالة C-PARAMS

الحالة C-PARAMS ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-C الرموز C-PARAMS *LEN_C-PARAMS* لتشكيل رسالة C-PARAMS وCRC عند البتات (*NSC_C-PARAMS* × 2) لكل رمز. وتعرف قيمة *NSC_C-PARAMS* بأنها عدد الحاملات الفرعية التي تستخدم لتشكيل رسالة C-PARAMS على النحو الذي تبينه ATU-R في الرسالة R-MSG2. وتعرف قيمة *LEN_C-PARAMS* (لطول رسالة C-PARAMS وCRC بالبتات) مقسومة على (*NSC_C-PARAMS* × 2) ومقربة إلى العدد الصحيح الأعلى.

ويتضمن الجدول 8-39 قائمة بطول رسائل C-PARAM موجزة من الطبقات TPS-TC وPMS-TC وPMD. وتتواءم كل طبقة من هذه الطبقات مع عدد صحيح من الأثمونات.

الجدول G.992.3/39-8 – رسالة C-PARAMS وطول CRC

جزء من الرسالة	الطول (بالبتة أو الرمز)
Npmd	$96 + 24 \times NSCus$
Npms	224
Ntps	0
Nmsg	$320 + 24 \times NSCus$
CRC	16
LEN_C-PARAMS (طول الحالة بالرموز)	$\left\lceil \frac{336 + 24 \times NSCus}{2 \times NSC_C\text{-}PARAMS} \right\rceil$
ملاحظة: $\lceil x \rceil$ تعني التقريب إلى العدد الصحيح الأعلى.	

وتعرف الرسالة m في C-PARAMS كالأتي:

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

تنقل الرسالة C-PARAMS ثلاث مجموعات من المعلمات تتعلق بالتشكيل TPS-TC وPMS-TC وPMD. وتنقل معلمات TPS-TC في البتات tps_{Ntps-1} إلى tps_0 وتعرف في البند 6. وتنقل معلمات PMS-TC في البتات pms_{Npms-1} إلى pms_0 وتعرف في البند 7. وتنقل معلمات PMD في البتات pmd_{Npmd-1} إلى pmd_0 وتعرف في البند 8.

وتتضمن المعلمات PMS-TC معلمات تشكيل المرتل، وتتضمن معلمات PMD جدول البتات والكسب للحاملات الفرعية الصاعدة.

وسوف نرفق CRC بالرسالة. وسوف تحسب بتات CRC الستة عشرة من البتات m في الرسالة Nmsg بنفس طريقة حساب بتات CRC للرسالة C-MSG-FMT.

وإذا لم يكن عدد بتات الرسالة وCRC الذي سيرسل يعادل مضاعف عدد البتات الصحيح لكل حاملة فرعية (أي ليس مضاعف $NSC_C\text{-}PARAM \times 2$)، عندئذ سوف تحشى مرة أخرى بتات الرسالة وCRC بتات صفرية بشكل يجعل العدد الشامل للبتات التي سترسل مساوياً لما يلي ($2 \times NSC_C\text{-}PARAM \times LEN_C\text{-}PARAM$).

وسوف تخلط بتات الرسالة C-PARAMS (بالإضافة إلى بتات CRC وبتات التحشية) باستخدام المعادلة التالية:

$$d'_n = d_n \oplus d'_{n-18} \oplus d'_{n-23}$$

حيث d_n المدخل النوني للمخلط (المدخل الأول d_1)؛

و d'_n هي المخرج النوني من المخلط (المخرج الأول d'_1)؛

ويجرى تدميث المخلط على $d'_n = 1$ من أجل $n > 1$.

وسوف تدرج البتات التي سترسل في معادلة المخلط حيث تأتي أولاً البتة الأقل أهمية (m_0 الأولى m_{Nmsg-1} الأخيرة يعقبها c_0 الأولى وc_{15} الأخيرة وتعقبها بتات التحشية إن وجدت). وبتشكيل المخلط، تصبح بتات خرج المخلط d'_n إلى d'_{18} مساوية للآتي m_0 إلى m_{17} على التوالي.

وسوف يرسل خرج المخلط عند البتات ($NSC_C\text{-}PARAM \times 2$) لكل رمز C-PARAMS (البتة الأولى من المخلط ترسل أولاً وهكذا). وسوف تقابل أزواج البتات في الحاملات الفرعية بترتيب تصاعدي لدليل المخلط وباستخدام نفس تشكيل 4-QAM على النحو المعرف في الجدول 8-36 للرموز C-REVERB.

ولن يحتوي الرمز C-PARAMS إلا من الحاملات الفرعية $NSC_C\text{-}PARAM$ (الحاملة لبتات الرسالة) والنغمة الرائدة C-TREF. وسوف ترسل الحاملات الفرعية الأخرى دون قدرة (أي $X_i = Y_i = 0$).

وقد تكون النغمة الرائدة C-TREF جزءاً من مجموعة الحاملات الفرعية *NSC-PARAMS* (التي تحمل بتات الرسالة) وفي هذه الحالة، تشكل النغمة الرائدة ببتات الرسالة وإلا، سوف تشكل بنقطة الكوكبة 4-QAM الثابتة {0,0}.

وسوف تعقب الحالة C-PARAMS الحالة C-REVERB7.

5.1.6.13.8 الحالة C-REVERB7

الحالة C-REVERB7 متغيرة الطول.

وقد تنتقل ATU-C إلى C-REVERB7 بعد انتقال ATU-R إلى R-REVERB7 (اعتماداً على وجود وطول الحالتيين PARAMS وREVERB6).

وإذا حدث انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB7 قبل انتقال ATU-R إلى الحالة R-REVERB7، تواصل عندئذ ATU-C إرسال C-REVERB إلى ما بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-REVERB7. وسوف تنتقل ATU-C إلى الحالة التالية في غضون 128 إلى 2048 رمزاً بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-REVERB7.

وإذا انتقلت ATU-C إلى الحالة C-REVERB7 بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-REVERB7، عندئذ ترسل ATU-C عدداً من الرموز بحد أدنى قدره 128 وحد أقصى قدره 2048 من C-REVERB في الحالة C-REVERB7.

وسوف تعقب الحالة C-REVERB7 الحالة C-SEGUE4. ويوفر الانتقال من الحالة C-REVERB7 إلى الحالة C-SEGUE4 واسمة توقيت للانتقال إلى الحالة C-SHOWTIME.

6.1.6.13.8 الحالة C-SEGUE4

الحالة C-SEGUE4 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة ترسل ATU-C عشرة رموز C-SEGUE.

وسوف تعقب الحالة C-SEGUE4 الحالة C-SHOWTIME.

2.6.13.8 تبادل ATU-R

خلال طور التبادل، سترسل الحاملات الفرعية المشكلة (أي مع X_i وY_i غير صفرية) عند مستوى إرسال PSD المرجعي (*REFPSDus*) بما في ذلك التشكيل الطيفي. وسوف ترسل الحاملات الفرعية المزودة بالتشكيل الطيفي tss_i التي تقل قيمتها عن 1 دون قدرة (أي Z_i=0). وبالنسبة لثلث الحاملات الفرعية، يتم تجاهل X_i وY_i المعرفة في هذا البند.

1.2.6.13.8 الحالة R-MSGS2

الحالة R-MSG2 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R الرموز R-REVERB أو R-SEGUE البالغ عددهما 272 لتشكيل رسالة R-MSG2 وCRC.

وتعرف الرسالة m في الحالة R-MSG2 على النحو التالي:

$$m = \{m_{225}, \ldots, m_0\}$$

وسوف توضع البتة m_i على 1 لبيان أن ATU-C سوف تستخدم دليل الحاملات الفرعية i لتشكيل الرسالة C-PARAMS. وسوف تستخدم حاملات فرعية على الأقل لتشكيل هذه الرسالة. وسوف ترسل الرسالة C-PARAM بمضاعف يبلغ نحو 8 kbit/s لعدد الحاملات الفرعية المستخدمة في تشكيل الرسالة.

ملاحظة– يبلغ طول الرسالة R-MSG2 256 بتة (1 بتة لكل حاملة فرعية). فإذا كانت *NSCds* أقل من 256 (كما هو الحال في التوصية G.992.4) عندئذ توضع البتات الأخيرة (*NSCds* – 256) من *m*255 إلى *mNSCds* على 0.

فإذا وضعت ATU-R البتة FMT-C-PILOT في الرسالة R-MSG-FMT على 1، عندئذ تشكل ATU-C النغمة الرائدة C-TREF بنقطة كوكبة ثابتة. وفي هذه الحالة، لا تستخدم ATU-R النغمة الرائدة C-TREF لتشكيل الرسالة C-PARAMS.

وسوف ترسل البتات $m_0 - m_{255}$ في 256 فترة رمزية (m_0 الأولى وm_{255} الأخيرة). وسوف ترسل بتة صفرية في شكل الرمز R-REVERB. وسوف ترسل بتة واحدة في شكل الرمز R-SEGUE.

وبعد الانتهاء من إرسال الرسالة R-MSG2، ترفق CRC بالرسالة. وتحسب بتات CRC الستة عشرة من البتات 256 من الرسالة m بنفس الطريقة التي تحسب بها بتات CRC للرسالة C-MSG-PCB.

وسوف ترسل بتات $c_0 - c_{15}$ الستة عشرة في 16 فترة رمزية (c_0 الأولى وc_{15} الأخيرة) باستخدام نفس التشكيل المستخدم في إرسال الرسالة m.

وإذا كانت ATU-R قد أرسلت الرموز R-REVERB خلال الحالة R-EXCHMARKER، سوف تعقب الحالة R-MSG2 الحالة R-REVERB6. وإذا أرسلت ATU-R رموز R-SEGUE خلال الحالة R-EXCHMARKER، وتعقب الحالة R-MSG2 الحالة R-REVERB7.

2.2.6.13.8 الحالة R-REVERB6

الحالة R-REVERB6 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R رموز R-REVERB بحد أدنى 80 وحد أقصى 2000.

وهذه الحالة هي حالة ملء لإتاحة الفرصة لوحدة ATU-R لاستقبال (وإزالة شفرة) رسالة C-MSG2 الكاملة.

وسوف تعقب الحالة R-REVERB6 الحالة R-SEGUE3.

3.2.6.13.8 الحالة R-SEGUE3

الحالة R-SEGUE3 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R عشرة رموز R-SEGUE.

وسوف يعرف رمز R-SEGUE بأنه طور رمز R-REVERB المنعكس.

وسوف يعقب الحالة R-SEGUE3 الحالة R-PARAMS.

4.2.6.13.8 الحالة R-PARAMS

الحالة R-PARAMS متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R رموز *LEN_R-PARAMS* لتشكيل الرسالة R-PARAMS وCRC عند البتات ($2 \times NSC_R\text{-}PARAMS$) لكل رمز.

وسوف تعرف قيمة *NSC_R-PARAMS* بأنها عدد الحاملات الفرعية التي تستخدم في تشكيل الرسالة R-PARAMS على النحو الذي بينته ATU-C في رسالة C-MSG2. وسوف تعرف قيمة *LEN_R-PARAMS* بأنها (طول بتات رسالة R-PARAMS وCRC) مقسومة على ($2 \times NSC_R\text{-}PARAMS$) وتقرب إلى العدد الصحيح الأعلى.

ويتضمن الجدول 8-40 قائمة بطول رسالة R-PARAM الموجزة في طبقات TPC-TC وPMS-TC وPMD. وتتوافق كل من هذه الطبقات مع عدد زوجي من الأثمونات.

الجدول 8-40/G.992.3 – رسالة R-PARAMS وطول CRC

جزء من الرسالة	الطول بالبتات
Npmd	$96 + 24 \times NSCds$
Npms	224
Ntps	0
Nmsg	$320 + 24 \times NSCds$
CRC	16
LEN_R-PARAMS (طول الحالة بالرموز)	$\left\lceil \frac{336 + 24 \times NSCds}{2 \times NSC_R\text{-}PARAMS} \right\rceil$
ملاحظة: تبين $\lceil x \rceil$ التقريب إلى الرقم الصحيح الأعلى.	

وتعرف الرسالة m في الحالة R-PARAMS على النحو التالي:

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

تنقل الرسالة R-PARAMS ثلاث مجموعات من المعلمات تتعلق بالتشكيل TPS-TC وPMS-TC وPMD. وتنقل معلمات TPS-TC في البتات tps_{Ntps-1} إلى tps_0 وتعرف في البند 6. وتنقل معلمات PMS-TC في البتات pms_{Npms-1} إلى pms_0 وتعرف في البند 7. وتنقل معلمات PMD في البتات pmd_{Npmd-1} إلى pmd_0 وتعرف في البند 8.

وتتضمن المعلمات PMS-TC معلمات التشكيل المرتل. وتتضمن معلمات PMD جدول البتات والكسب للحاملات الفرعية الهابطة.

وسوف ترفق CRC بالرسالة. وسوف تحسب بتات CRC الستة عشرة من البتات m في الرسالة $Nmsg$ بنفس طريقة حساب بتات CRC لرسالة C-MSG-FMT.

وإذا لم يكن عدد بتات الرسالة وCRC الذي سيرسل يعادل مضاعف عدد البتات الصحيح لكل حاملة فرعية (أي ليس مضاعف $2 \times NSC_R\text{-}PARAM$)، عندئذ سوف تحشى مرة أخرى بتات الرسالة وCRC ببتات صفرية بشكل يجعل العدد الشامل للبتات التي سترسل مساوياً لما يلي ($2 \times NSC_R\text{-}PARAM \times LEN_R\text{-}PARAM \times 2$).

وسوف تخلط بتات رسالة R-PARAMS (بالإضافة إلى بتات CRC وبتات التحشية) بنفس الطريقة المعرفة لرسالة C-PARAMS. وسوف توضع البتات التي سترسل معادلة المخلط حيث تأتي أقل البتات أهمية في الأول (m_0 الأولى وm_{Nmsg-1} الأخيرة) يعقبها c_0 الأولى وc_{15} الأخيرة وتعقبها بتات التحشية إن وجدت).

وسوف يرسل خرج المخلط عند البتات ($2 \times NSC_R\text{-}PARAM$) لكل رمز R-PARAMS (ترسل خرج البتة الأولى من المخلط أولاً وهكذا). وسوف تقابل أزواج البتات في الحاملات الفرعية بترتيب تصاعدي لدليل المخلط وباستخدام نفس التشكيل 4-QAM على النحو المعرف في الجدول 8-36 لرموز C-REVERB.

ولن يحتوي الرمز R-PARAMS إلا من الحاملات الفرعية $NSC_R\text{-}PARAM$ (الحاملة لبتات الرسالة). وسوف ترسل الحاملات الفرعية الأخرى دون قدرة (أي $X_i = Y_i = 0$).

وسوف تعقب الحالة R-PARAMS الحالة R-REVERB7.

5.2.6.13.8 الحالة R-REVERB7

الحالة R-REVERB7 متغيرة الطول.

وقد تنتقل ATU-R إلى الحالة R-REVERB7 قبل أو بعد انتقال ATU-C إلى C-REVERB7 (اعتماداً على وجود وطول الحالتين PARAMS وREVERB6).

وإذا انتقلت ATU-R إلى الحالة R-REVERB7 قبيل انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB7، تواصل عندئذ ATU-R إرسال رموز R-REVERB إلى ما بعد انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB7. وسوف تنتقل ATU-R إلى الحالة التالية خلال 128 إلى 2048 رمزاً بعد انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB7.

وإذا انتقلت ATU-R إلى الحالة R-REVERB7 بعد أن تنتقل ATU-C إلى الحالة C-REVERB7، سوف ترسل ATU-R عدداً من رموز R-REVERB بحد أدنى قدره 128 وحد أقصى قدره 2048 في الحالة R-REVERB7.

وسوف تعقب الحالة R-REVERB7 الحالة R-SEGUE4. ويوفر الانتقال من الحالة R-REVERB7 إلى الحالة R-SEGUE4 واسمة توقيت للانتقال إلى الحالة R-SHOWTIME.

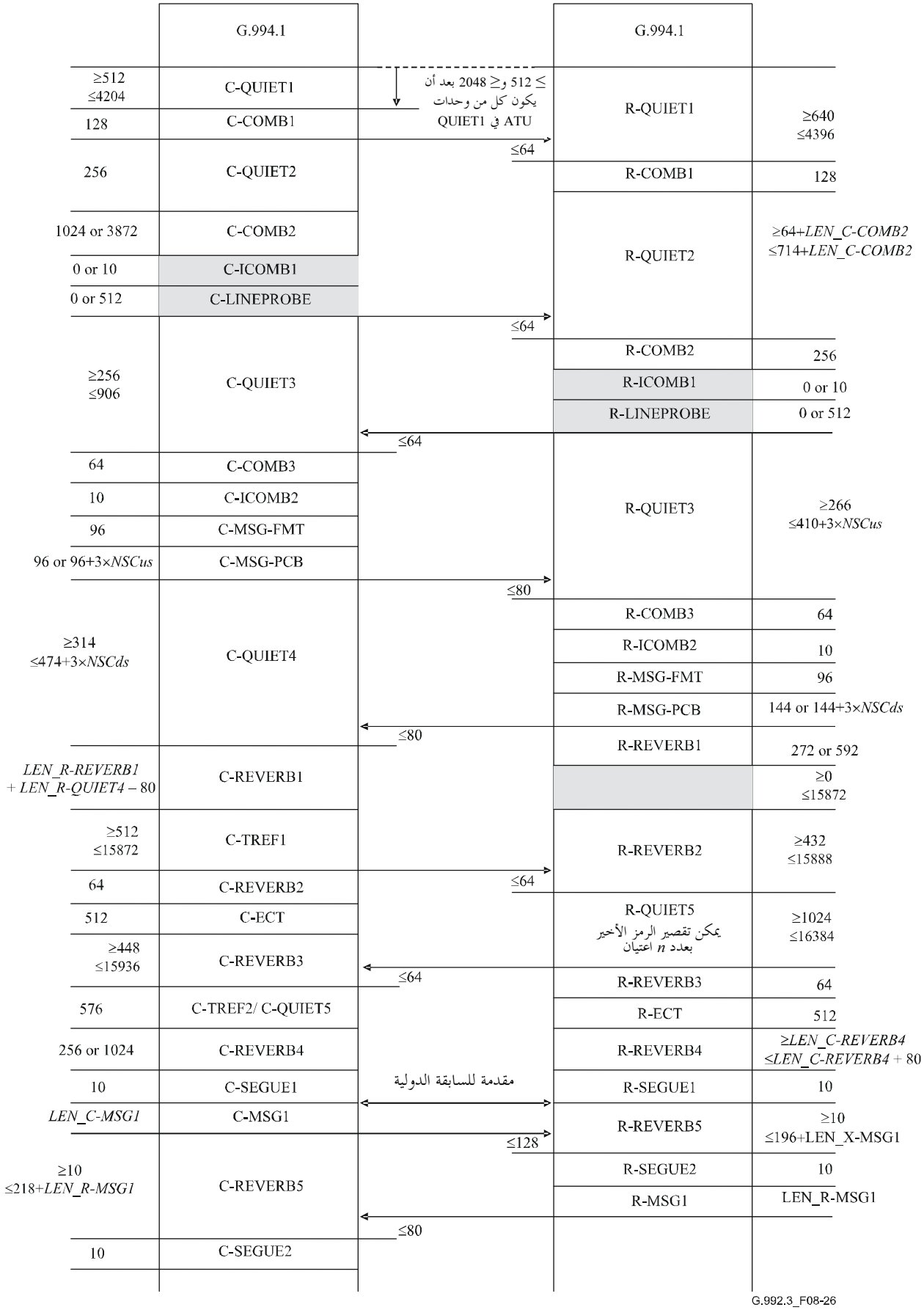
6.2.6.13.8 الحالة R-SEGUE4

الحالة R-SEGUE4 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-R عشرة رموز R-SEGUE.

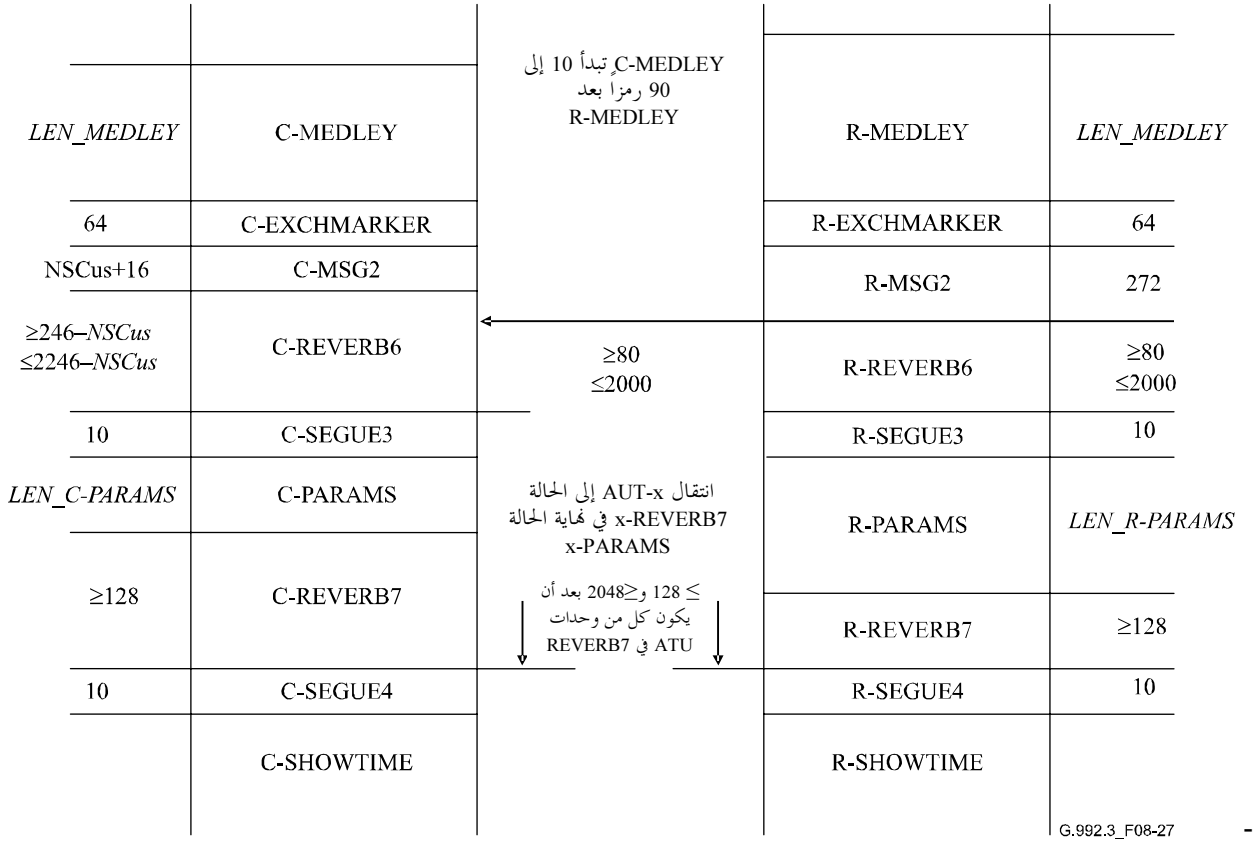
وسوف يعقب الحالة R-SEGUE4 الحالة C-SHOWTIME.

7.13.8 مخطط توقيت لإجراءات التدميث

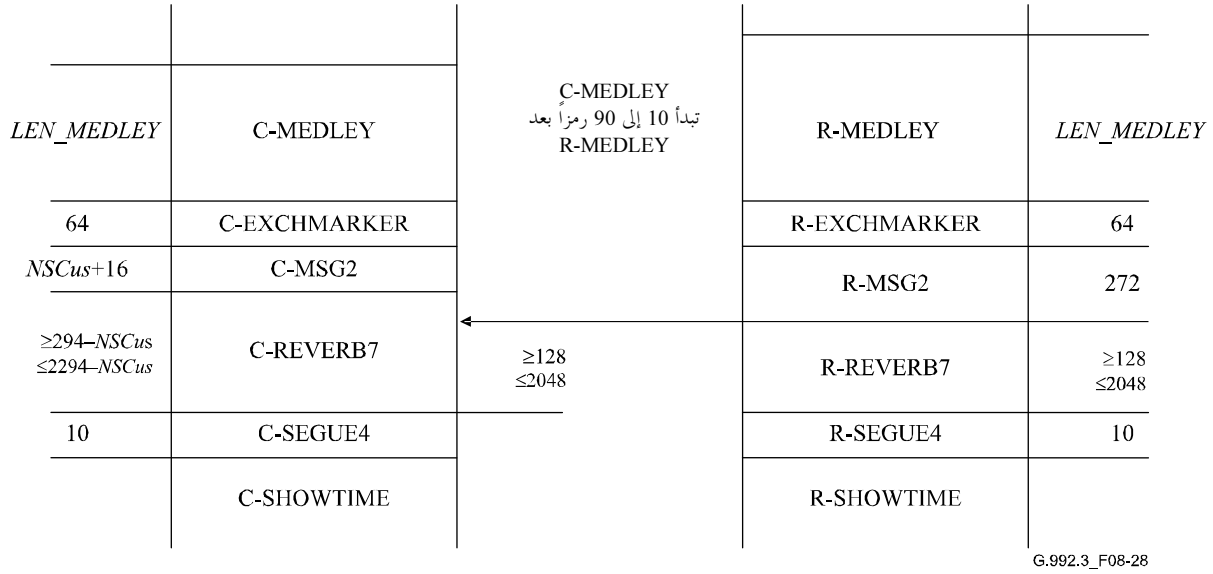
يبين الشكل 8-26 مخطط توقيت للجزء الأول من إجراءات التدميث من طور G.994.1 إلى بدء طور تحليل القناة. وتبين الأشكال 8-27 إلى 8-30 الجزء الثاني من إجراءات التدميث من نهاية طور تحليل القناة حتى وقت العرض. وتمثل هذه المخططات الأربعة الحالات الأربعة الناشئة عما إذا كانت الحالتين C-PARAMS و/أو R-PARAMS مدرجتين أم لا.



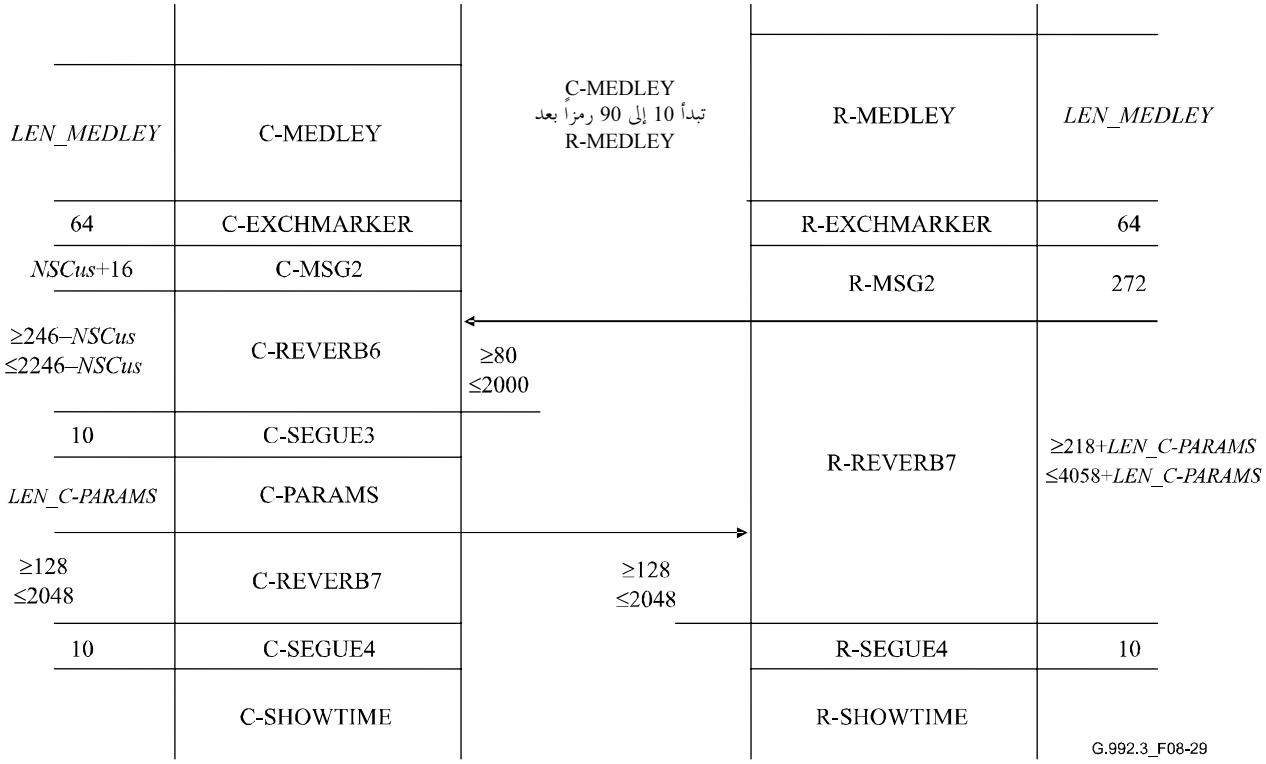
الشكل G.992.3/26-8 – مخطط توقيت إجراء التدميث (الجزء الأول)



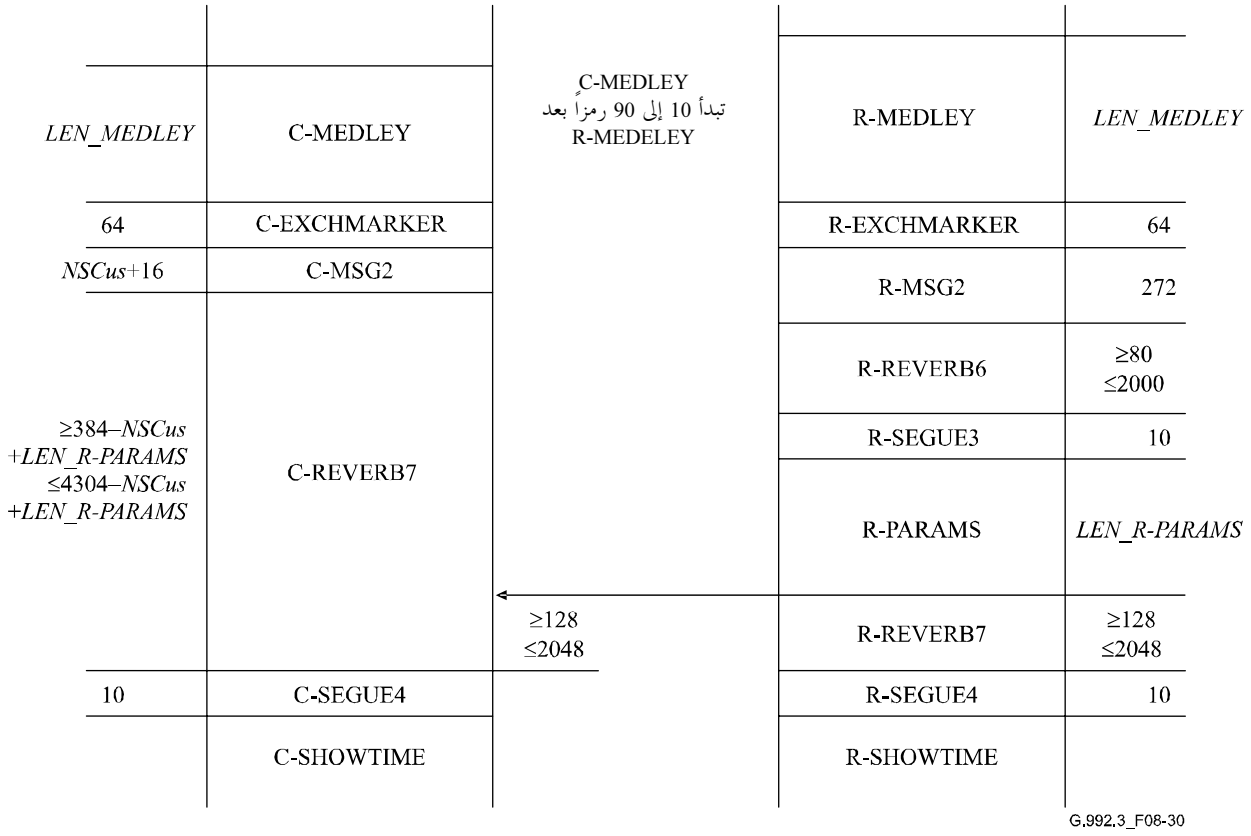
الشكل G.992.3/27-8 – مخطط توقيت لإجراء التدميث (الجزء الثاني) مع حالتي C-PARAMS وR-PARAMS



الشكل G.992.3/28-8 – مخطط توقيت لإجراء التدميث (الجزء الثاني) دون حالتي C-PARAMS وR-PARAMS



الشكل G.992.3/29-8 – مخطط توقيت لإجراء التدميث (الجزء الثاني) مع الحالة C-PARAMS ودون الحالة R-PARAMS

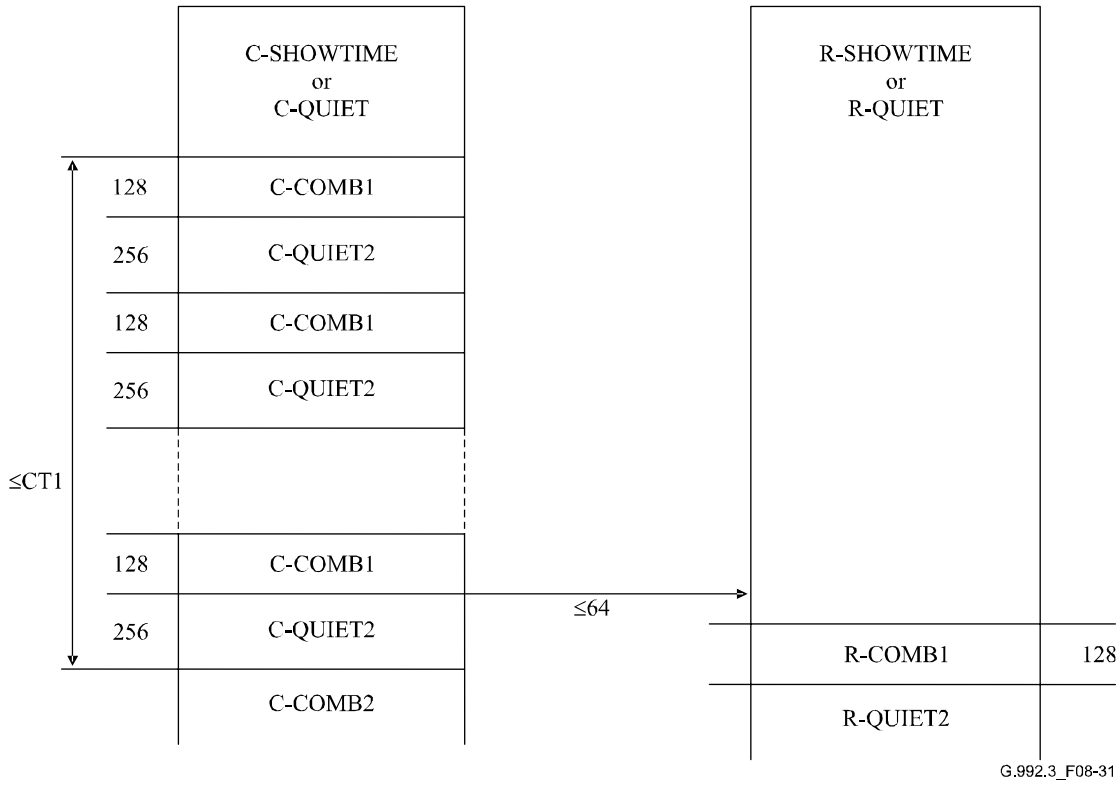


الشكل G.992.3/30–8 – مخطط توقيت لإجراء التدميث (الجزء الثاني) مع الحالة C-PARAMS ودون الحالة R-PARAMS

14.8 إجراءات التدميث القصير

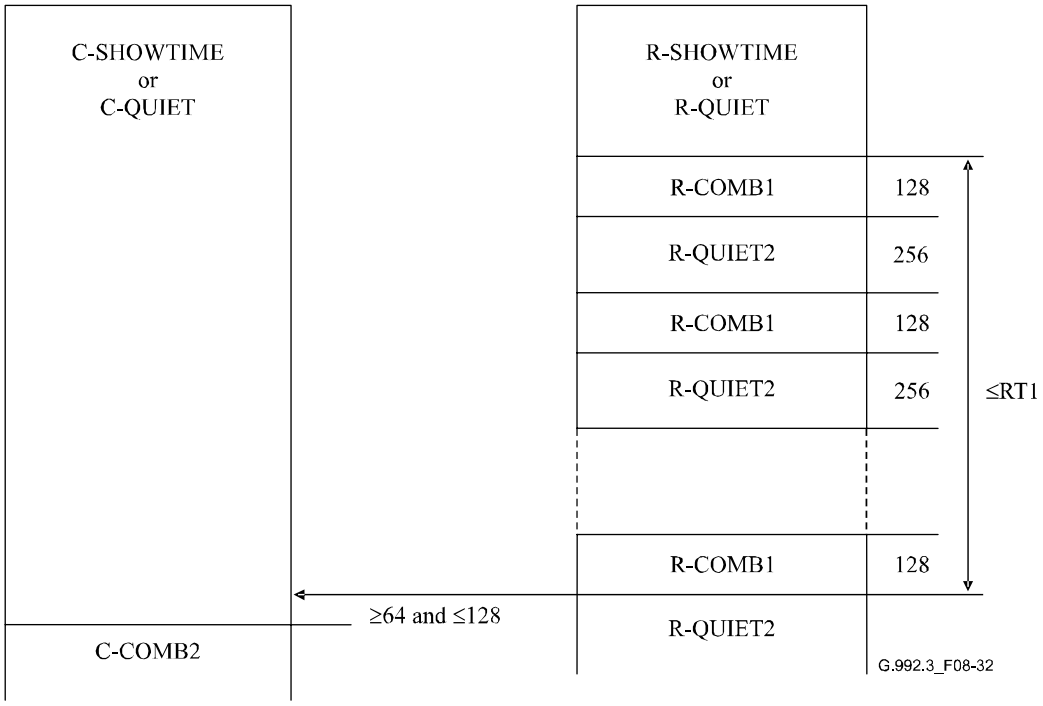
يعرف تتابع التدميث القصير لإتاحة المجال لوحدتي ATU للدخول بسرعة في وقت العرض من حالة إدارة القدرة L3 أو كإجراء استرجاع سريع من تفسير ظروف الخط أثناء وقت العرض. وسوف يكون تتابع التدميث القصير اختيارياً لكل من ATU-C وATU-R (مع تدليل في التوصية G.994.1 وانظر 2.13.8). فإذا حصل تتابع التدميث القصير على مساندة سيتعين على ATU أن تساند أيضاً مقايضة البتات غير المتوزنة (أي النوع 3 من إعادة التشكيل المباشر مع تقييد لتغير b_i وg_i وL_p فقط، انظر 1.1.4.9).

وسوف يكون مخطط حالة التتابع القصير نفس ما هو مبين في الشكل 8-26 حتى الشكل 8-30 باستثناء إجراءات الدخول التي ستكون بنفس الشكل المبين في الشكلين 8-31 و8-32. ويبين الشكل 8-31 إجراء الدخول لوحدة ATU-C التي بدأت تدميث قصير. وسوف تستمر ATU-C في إرسال 128 رمزاً من C-COMB1 يعقبه 256 رمزاً من السكون (C-QUIET2) إلى أن ترد ATU-R بالحالة R-COMB1 خلال إحدى حالات C-QUIET2 أو الوصول إلى انتهاء الوقت البائع C-T1. وفي حالة استخدام التدميث القصير كإجراء استرجاع سريع من وقت العرض، يتعين على ATU-R الرد على أول إرسال لإشارة التدميث.



الشكل G.992.3/31-8 – مخطط توقيت للدخول في إجراء تدميث قصير بدأته ATU-C

ويبين الشكل 8-32 إجراء الدخول لتدميث قصير بدأته ATU-R. وسوف تستمر ATU-R في إرسال 128 رمزاً من R-COMB1 تعقبها 256 رمزاً للسكون (R-QUIET2) حتى إما أن ترد ATU-C مع C-COMB2 خلال إحدى حالات R-QUIET2 أو الوصول إلى انتهاء الوقت حسب تقدير البائع R-T1 وفي حالة استخدام التدميث القصير كإجراء للاسترجاع السريع من وقت العرض، ينبغي أن يرد ATU-C على الإرسال الأول لإشارة تدميث R-COMB.



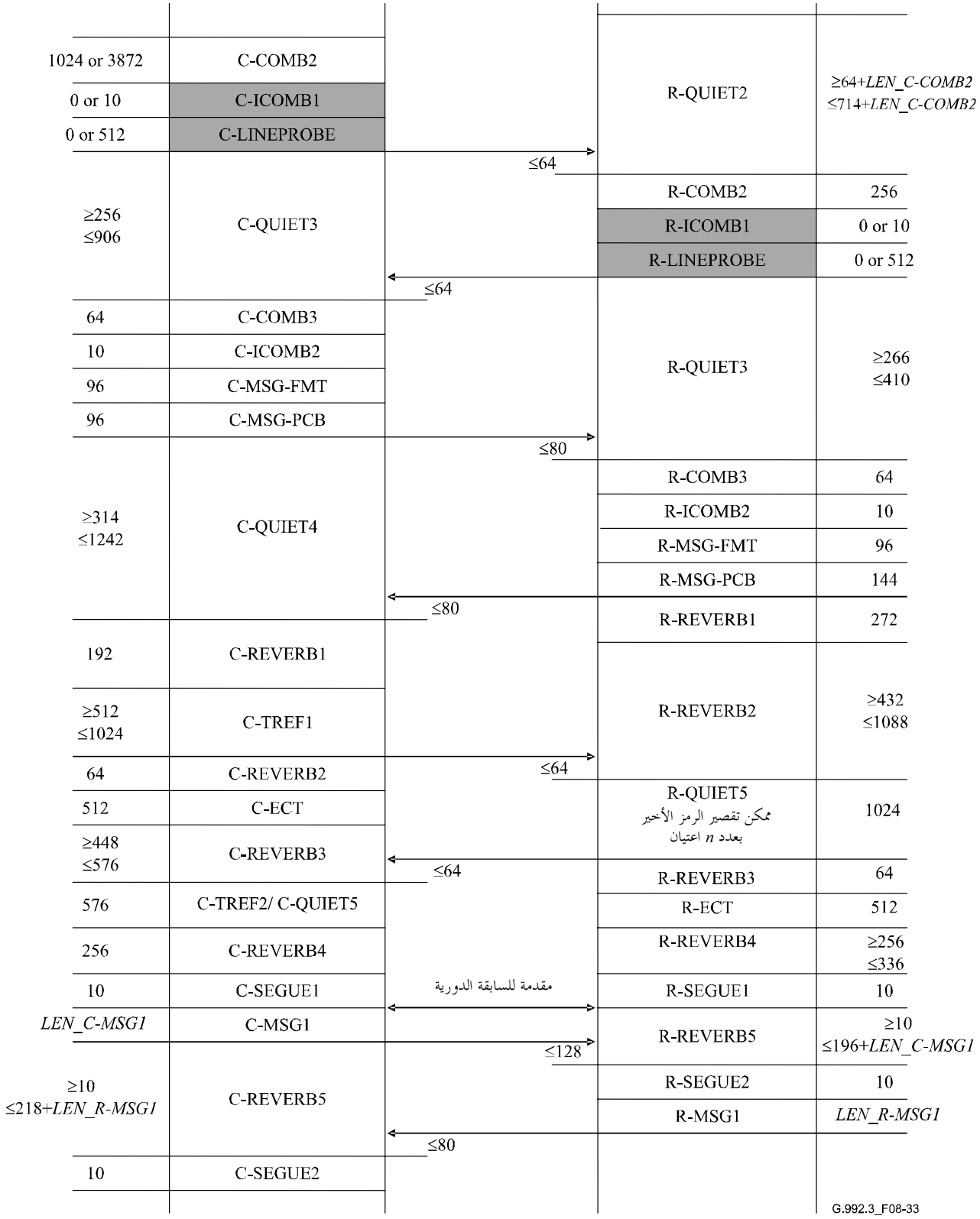
الشكل G.992.3/32-8 – مخطط توقيت الدخول في إجراء تدميث قصير بدأته ATU-R

يمكن استخدام إجراء التدميث القصير لوصلة انتقال الحالة من الحالة L3 إلى الحالة L0 (انظر 3.5.9). ويتم استرجاع الخطأ السريع (خلال حالة وصلة L0 أو L2) من خلال إجراء التدميث القصير. وعند بداية إجراء التدميث القصير، يجري تغيير حالة الوصلة ADSL إلى الحالة L3. وعندما تصل ATU إلى حالة وقت العرض من خلال إجراء التدميث القصير، تكون وصلة ADSL في الحالة L0 (انظر الشكل 9-5).

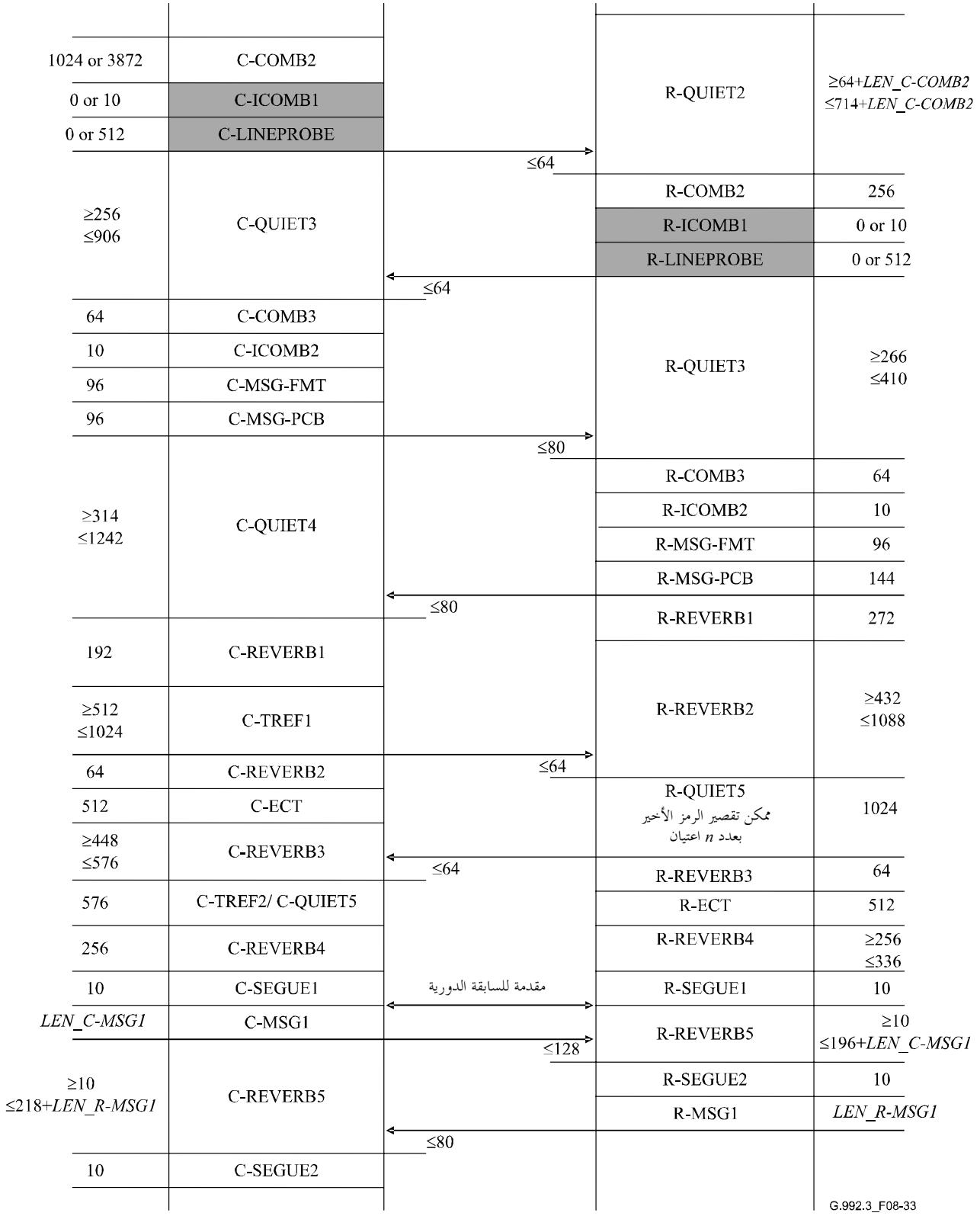
ويتعين استكمال إجراء التدميث القصير في غضون 3 ثوان غير أن تحقيق هذا الشرط يقضي وضع ميزانية توقيت مليئة توازن بين ATU-C وATU-R. ويتضمن الجدول 8-41 ميزانيات توقيت موصى بها للأجزاء المتغيرة من كل تتابع تدميث ATU ويبين الشكلان 8-33 و8-34 مخطط توقيت موصى به لإجراء التدميث القصير.

الجدول G.992.3/41-8 – المدة الموصى بها للأجزاء المتغيرة من تتابع التدميث

حالة ATU	المدة الموصى بها (بالرموز)	ملاحظات
C-MSG-PCB	= 96	دون إدراج بتات C-BLACKOUT (تظل بتات BLACKOUT المبادلة السابقة الأخيرة صالحة).
R-MSG-PCB	= 144	دون إدراج بتات R-BLACKOUT (تظل بتات BLACKOUT المبادلة السابقة الأخيرة صالحة).
R-REVERB1	= 272	
R-QUIET4	= 0	تخطي حالة النغمة الدقيقة الهجينة في ATU-C.
C-TREF1	≤ 1024	تقدير أسرع للقناة الصاعدة، ودقة أقل في التوقيت ودون النغمة الدقيقة الهجينة في ATU-R.
R-QUIET5	= 1024	
C-REVERB3	= 512 ± 64	تقدير أسرع للقناة الهابطة ودقة أقل في التوقيت وتدريب المساو.
C-REVERB4	= 256	
C-MEDLEY	≤ 1024	تقدير أقل دقة لـــ SNR.
R-MEDLEY	≤ 1024	تقدير أقل دقة لـــ SNR.
C-REVERB6	≤ 120	محدود من خلال خوارزمية تخصيص البتات الأسرع والأكثر بساطة.
R-REVERB6	≤ 120	محدود من خلال خوارزمية تخصيص البتات الأسرع والأكثر بساطة.



الشكل G.992.3/33-8 – مخطط توقيت إجراء التدميث القصير (الجزء الأول)



الشكل G.992.3/34-8 – مخطط توقيت إجراء التدميث القصير (الجزء الثاني)

15.8 إجراءات أسلوب تشخيص العروة

1.15.8 عرض عام

تمكن وظيفة تشخيص العروة الذاتية المعرفة في هذا البند من القياس المباشر لظروف الخط في كلا طرفي الخط دون إرسال الفنيين المعنيين بالصيانة لربط جهاز الاختبار بالخط. وتساعد المعلومات الناشئة في عزل المكان (داخل المباني، أو بالقرب من طرف خط العميل أو بالقرب من نهاية شبكة الخط) ومصادر (اللغط وتدخلات ترددات الراديو، ونقطة التفرع المجسورة) الانحطاط.

وسوف يدخل أسلوب تشخيص العروة (المعرف في 15.8) من طور تدميث G.994.1 عندما توضع نقطة تشفير أسلوب تشخيص العروة في رسالة MS (انظر 2.13.8). ويجوز أن تطلب أي من ATU دخول أسلوب تشخيص العروة. وسوف تساند كلتاهما هذا الأسلوب.

وسوف يكون تتابع الحالات في أسلوب تشخيص العروة هو نفسه بالنسبة لتتابع التدميث (المعرف في 13.8) حتى حالة MEDLEY. وسوف يكون لكل حالة طول متغير في تتابع التدميث مدة ثابتة في أسلوب تشخيص العروة يساوي المدة القصوى للحالة باستثناء R-QUIET1.

وعقب حالتي C-EXCHMARKER وR-EXCHMARKER ستدخل حالتا ATU تتابع نوعي للحالات في أسلوب تشخيص العروة. وخلال هذه الحالات، تتم مبادلة بعض معلومات القناة التي جمعت خلال حالات التدميث السابقة. وعلى وجه الخصوص تتم مبادلة معلمات الاختبار المدرجة في الجدول 8-42 والمعرفة في 3.12.8.

الجدول 8-42/G.992.3 – معلمات الاختبار المتبادلة خلال أسلوب تشخيص الخط

المختصر	الاسم
Hlin(i × Δf)	خصائص القناة لكل حاملة فرعية، خطية
Hlog(i × Δf)	خصائص القناة لكل حاملة فرعية، خوارزمية
QLN(i × Δf)	ضوضاء الخط الهادىء لكل حاملة فرعية
SNR(i × Δf)	نسبة الإشارة إلى الضوضاء لكل حاملة فرعية
LATN	توهين العروة
SATN	توهين الإشارة
SNRM	هامش نسبة الإشارة إلى الضوضاء
ATTNDR	معدل البيانات الصافية التي يمكن الحصول عليها
ACTATP	قدرة الإرسال التجميعية الحالية (الطرف البعيد).

وتقابل معلمات الاختبار في رسائل باستخدام عدد صحيح من الأثمونات لكل قيمة معلمة. وفي حالة أن تكون قيمة المعلمة المعرفة في 3.12.8 ممثلة بعدد من البتات ليس عدداً صحيحاً من الأثمونات، تقابل قيمة المعلمة في البتات الأقل أهمية في أثمونات الرسالة. وسوف توضع البتات الأكثر أهمية غير المستحدثة على 0 لقيمة المعلمة غير الموقعة وسوف توضع على بتة الإشارة بالنسبة لقيم المعلمات الموقعة.

وبعد مبادلة معلمات الاختبار المدرجة في الجدول 8-42 تنتقل وحدتا ATU إلى الحالة L3.

2.15.8 طور اكتشاف القناة

1.2.15.8 طور اكتشاف قناة ATU-C

سوف يكون تتابع الحالات في أسلوب تشخيص العروة هو نفسه الخاص بتتابع التدميث (المعرف في 1.3.13.8). وسوف يكون لكل حالة مدة ثابتة في أسلوب تشخيص العروة على النحو المبين في مخطط توقيت أسلوب تشخيص العروة في الشكل 8-35.

وسوف تكون الإشارات المرسلة خلال كل حالة من الحالات في أسلوب تشخيص العروة هي نفسها مثل تتابع التدميث (المعرفة في 1.3.13.8).

وسوف تدرج حالات بتات C-ICOMB1، C-LINEPROBE وC-BLACKOUT خلال عملية تدميث في أسلوب تشخيص العروة.

وسوف تعرف الرسالة C-MSG-FMT في الجدول 8-43.

الجدول G.992.3/43-8 – تعريف البتات في رسالة C-MSG-FMT

دليل البتات	المعلمة	التعريف
0 ... 15		محتجزة، توضع على 0

وسوف تعرف الرسالة C-MSG-PCB في الجدول 8-44.

الجدول G.992.3/44-8 – تعريف البتات في رسالة C-MSG-PCB

دليل البتات	المعلمة	التعريف
0 ... 5	*C-MIN_PCB_DS*	انظر الجدول 8-27
6 ... 11	*C-MIN_PCB_US*	انظر الجدول 8-27
12 ... 13	*HOOK_STATUS*	انظر الجدول 8-27
14 ... 15		محتجزة، توضع على 0
16 ... *NSCus* + 15	*C_BLACKOUT*	انظر الجدول 8-27
NSCus + 16 ... *NSCus* + 23	مرور/فشل	دلالة أسباب النجاح أو الفشل في التدميث السابق الأخير
NSCus + 24 ... *NSCus* + 31	آخر حالة TX	آخر حالة مرسلة في التدميث السابق الأخير

وسوف تتضمن بتات المرور/الفشل دلالة أسباب النجاح أو الفشل وسوف تكون الدلالات الممكنة وتشفيرها على النحو المعرف في الجدول 8-45. وإذا جاء التدميث في أسلوب تشخيص العروة بعد زيادة قدرة ATU-C مباشرة، قد لا تتوافر المعلومات عن التدميث السابق الأخير. وفي تلك الحالة، سيبين تدميث سابق أخير ناجح.

الجدول G.992.3/45-8 – دلائل أسباب النجاح أو الفشل

القيمة (دليل البتات المرتفعة المتبقي)	التعريف
1111 1111	نجاح
0001 0001	فشل – عدم كفاية القدرة
0010 0010	فشل – خطأ CRC في إحدى الرسائل المستقبلة
0100 0100	فشل – تجاوز انقضاء الإمهال
1000 1000	فشل – محتوى رسالة مستقبلة غير متوقعة
0000 0000	فشل – السبب غير معروف
غير ذلك	محتجزة

وسوف تحتوي بتات حالة TX الأخيرة على دليل حالة ATU-C الأخيرة التي أرسلت بنجاح خلال التدميث السابق الأخير. وسوف يمثل دليل الحالة ATU-C بقيمة عدد صحيح من 8 بتات من 0 (طور G.994.1) و1 (C-QUIET1) حتى 31 (C-SEGUE4) و32 (C-SHOWTIME). وسيجري ترقيم الحالات بالترتيب التي أرسلت به من حيث الوقت على النحو المبين في مخططات التوقيت في الشكلين 8-35 و8-36. وسيجري أيضاً عد الحالات التي يمكن حذفها اختيارياً لدى حساب دليل الحالة. فعلى سبيل المثال، فإن دليل C-QUIET3 سيظل دائماً 7 بصرف النظر عما إذا كانت الحالتين C-ICOMB1 وC-LINE-PROBE قد أدرجت أم لا. وفي حالة بيان الأثمون الأول في C-MSG-PCB نجاح التدميث، سوف يشفر هذا الأثمون الثاني دليل الحالة الأخيرة أي دليل C-SHOWTIME.

وسوف تكون إضافة CRC وترتيب إرسال البتات في رسالتي C-MSG-FMT وC-MSG-PCB على النحو المعرف لتتابع التدميث في 1.3.13.8. غير أن بتات الرسالة وCRC سوف ترسل بعدد 8 رموز لكل تشكيل للبتات حيث سيجري إرسال بتة صفرية في شكل 8 رموز C-COMB متتابعة وترسل بتة واحدة في شكل 8 رموز C-ICOMB متتابعة. وسوف يجعل ذلك الإرسال أكثر قوة في مواجهة سوء رصد إرسال واسمة الوقت التي تسبق هذه الرسائل.

2.2.15.8 طور اكتشاف قناة ATU-R

سوف يكون تتابع الحالات في أسلوب تشخيص العروة مثل ذلك الخاص بتتابع التدميث (المعرف في 2.3.13.8) وسيكون لكل حالة مدة ثابتة في أسلوب تشخيص العروة على النحو المبين في مخطط توقيت أسلوب تشخيص العروة في الشكل 8-35.

وسوف تكون الإشارات المرسلة خلال كل حالة من الحالات في أسلوب تشخيص العروة مماثلاً لذلك الخاص بتتابع التدميث (المعرف في 2.3.13.8).

وسوف تدرج حالات R-ICOMB1 وR-LINEPROBE وبتات R-BLACKOUT خلال التدميث في أسلوب تشخيص العروة.

وسوف تعرف الرسالة R-MSG-FMT في الجدول 8-46.

الجدول G.992.3/46-8 – تعريف البتات في الرسالة R-MSG-FMT

دليل البتة	المعلمة	التعريف
7…0		محتجزة– توضع على 0
8	*FMT-C-TREF2*	انظر الجدول 8-31
9	*FMT-C-PILOT*	انظر الجدول 8-31
15…10		محتجزة– توضع على 0

وستكون الرسالة R-MSG-PCB على النحو المعرف في الجدول 8-47.

الجدول G.992.3/47-8 – تعريف البتات في الرسالة R-MSG-PCB

دليل البتة	المعلمة	التعريف
5…0	*R-MIN_PCB_DS*	انظر الجدول 8-32
11…6	*R-MIN_PCB_US*	انظر الجدول 8-32
13…12	*HOOK_STATUS*	انظر الجدول 8-32
15…14		محتجزة– توضع على 0
23…16	*C-PILOT*	انظر الجدول 8-32
31…24		محتجزة– توضع على 0
31 + *NSCds*…32	*R-BLACKOUT*	انظر الجدول 8-32

دليل البتة	المعلمة	التعريف
287…32 + *NSCds*		محتجزة- توضع على 0 (انظر الملاحظة)
295…288	مرور/فشل	بيان أسباب نجاح أو فشل التدميث السابق الأخير
303…296	*Last_TX_State*	الحالة المرسلة الأخيرة للتدميث السابق الأخير
ملاحظة: هذه البتات المحتجزة لا توجد إلاّ في حالة *NSCds* < 256 (على النحو الوارد في التوصية G.992.4).		

وسوف تحتوي بتات المرور/الفشل على تدليل على أسباب النجاح أو الإخفاق. وسوف تكون التدليلات المحتملة وتشفيرها على النحو المعرف للوحدة ATU-C في الجدول 8-45. وإذا أعقب التدميث في أسلوب تشخيص العروة عقب زيادة قدرة ATU-R مباشرة أو اختبارها الذاتي، قد تتوافر المعلومات المتعلقة بالتدميث السابق الأخير وفي تلك الحالة، يبين تدميث سابق أخير ناجح.

وسوف تحتوي حالة TX الأخيرة دليل حالة ATU-R الأخيرة التي كانت قد أرسلت بنجاح خلال التدميث السابق الأخير. وسوف يمثل دليل حالة ATU-R بقيمة بعدد صحيح من 8 بتات ابتداء من 0 (طور G.994.1) و1 (R-QUIET1) وحتى 30 (R-SEGUE4) و31 (R-SHOWTIME). سيجري ترقيم الحالات بالترتيب المرسلة به من الناحية الزمنية على النحو المبين في مخططات التوقيت في الشكلين 8-35 و8-36 وسوف تعد أيضاً الحالات التي يمكن حذفها لدى حساب دليل الحالة فعلى سبيل المثال فإن دليل R-QUIET3 سيكون 7 دائماً بصرف النظر عما إذا كانت الحالتان R-ICOMB1 وR-LINE-PROBE مدرجة من عدمه. وفي حالة تدليل الأثمون الأول في الرسالة C-MSG-PCB على نجاح التدميث سوف يشفر هذا الأثمون الثاني دليل الحالة الأخيرة، أي دليل R-SHOWTIME.

وسوف تكون إضافة CRC المكونة من 16 بتة وترتيب إرسال البتة للرسالتين R-MSG-FMT وR-MSG-PCBR على النحو المعرف بالنسبة لتتابع التدميث في 2.3.13.8 غير أن هذه البتات سوف ترسل بثماني بتات لكل تشكيل بتة حيث ترسل البتة صفر في شكل 8 رموز R-COMB متتابعة والبتة واحد في شكل 8 رموز R-ICOMB متتابعة. وسيؤدي ذلك إلى جعل الإرسال أكثر قوة مقابل سوء رصد انتقال واسمة التوقيت التي تسبق هذه الرسائل.

3.15.8 طور تدريب المرسل المستقبل

سيكون تتابع الحالات في أسلوب تشخيص العروة مماثلاً لذلك الخاص بتتابع التدميث (المعرف في 4.13.8). وسوف يكون لكل حالة مدة ثابتة في أسلوب تشخيص العروة على النحو المبين في مخطط توقيت أسلوب تشخيص العروة في الشكل 8-35.

وستكون الإشارات المرسلة خلال كل حالة من الحالات في أسلوب تشخيص العروة مماثلة لتلك الخاصة بتتابع التدميث (المعرف في 4.13.8).

وسوف تتضمن ATU-R الحالة R-QUIET4.

4.15.8 طور تحليل القناة

سيكون تتابع الحالات في أسلوب تشخيص العروة مماثلاً لذلك الخاص بتتابع التدميث (المعرف في 5.13.8). وسيكون لكل حالة مدة ثابتة في أسلوب تشخيص العروة على النحو المبين في مخطط توقيت أسلوب تشخيص العروة في الشكلين 8-35 و8-36.

وستكون الإشارات المرسلة أثناء كل حالة من الحالات في أسلوب تشخيص العروة مماثلة لتلك الخاصة بتتابع التدميث (المعروفة في 5.13.8).

ولن ترسل ATU-C الرسالة C-MSG1.

ولن ترسل ATU-R الرسالة R-MSG1.

وسوف تأخذ معلمات تحكم PMD المبدلة في رسالة MSG1 خلال التدميث (انظر 1.5.8 و2.3.5.8) قيم التغيب المعرفة في الجدول 8-48 لاستخدامها خلال أسلوب تشخيص العروة.

الجدول G.992.3/48-8 – قيم التغيب لمعلمات تحكم PMD

معلمات تحكم PMD	قيمة التغيب
TARSNRM	dB 6
MAXSNRM	لا نهائية
EXTGI	*MAXNOMPSD – NOMPSD*
BIMAX	15

وخلال الحالة EXCHMARKER، سترسل ATU الرموز REVERB.

وخلال أسلوب تشخيص العروة، يظل عداد الرموز الذي تم تدميثه عند بداية الحالة R-MEDLEY طوال ما تبقى من التدميث في أسلوب تشخيص العروة. وسوف يجري إرسال كل حالة بعد R-MEDLEY بمضاعفات 64 مثل كل قيمة من قيم هذا العداد.

5.15.8 طور التبادل

1.5.15.8 طور تبادل ATU-C

سيكون تتابع الحالات في أسلوب تشخيص العروة على النحو المبين في مخطط تدميث أسلوب تشخيص العروة في الشكلين 8-35 و8-36. وفي كل مرة تستقبل ATU-C رسالة بنجاح من ATU-R، تمر ATU-C من خلال الحالة C-ACK-LD لإرسال إشعار إلى ATU-R. وفي كل مرة تمر فيها ATU-C من خلال الحالة C-MSGx-LD، ترسل رسالة واحدة تحتوي على معلومات تشخيص العروة إلى ATU-R.

وسوف تتألف الحالة C-SEGUE-LD من 64 رمزاً من C-SEGUE وتسبق كل رسالة في شكل واسمة توقيت.

وفي C-ACK-LD وC-SEGUE-LD والحالة C-MSGx-LD، ترسل ATU-C رموز C-REVERB أو C-SEGUE. وعندما لا تكون في C-ACK-LD وC-SEGUE-LD أو الحالة C-MSGx-LD، ترسل ATU-C إشارة ملء تتألف من رموز C-TREF. وسيجري تعريف رموز C-REVERB وC-SEGUE وC-TREF مثلما يتم بالنسبة لتتابع التدميث في 13.8.

1.1.5.15.8 الرسائل الحاملة لمعلومات القناه

سوف ترسل ATU-C في أسلوب تشخيص العروة، خمس رسائل إلى ATU-R هي C-MSG1-LD إلى C-MSG5-LD وتحتوي هذه الرسائل على معلمات اختبار صاعدة محددة في 1.15.8.

وسوف تكون مجالات المعلومات الخاصة بمختلف الرسائل على النحو المبين في الجداول 8-49 إلى 8-53.

الجدول G.992.3/49-8 – نسق الرسالة C-MSG1-LD

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[0001 0001]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	Hlin Scale (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	Hlin Scale (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
4	LATN (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
5	LATN (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
6	SATN (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
7	SATN (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
8	SNRM (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
9	SNRM (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
10	ATTNDR (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
11	ATTNDR	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
12	ATTNDR	[xxxx xxxx]، 23 إلى 16 بتة
13	ATTNDR (MSB)	[xxxx xxxx]، 31 إلى 24 بتة
14	Far-end ACTATP (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
15	Far-end ACTATP (MSB)	[ssss ssxx]، 9 و8 بتات

الجدول G.992.3/50-8 – نسق الرسالة C-MSG2-LD

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[0010 0010]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	Hlin(0) real (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	Hlin(0) real (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
4	Hlin(0) imag (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
5	Hlin(0) imag (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
…..	…..	…..
$4 \times NSCus - 2$	Hlin($NSCus - 1$) real (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
$4 \times NSCus - 1$	Hlin($NSCus - 1$) real (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
$4 \times NSCus$	Hlin($NSCus - 1$) imag (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
$4 \times NSCus + 1$	Hlin($NSCus - 1$) imag (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات

الجدول G.992.3/51-8 – نسق الرسالة C-MSG3-LD

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[0011 0011]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	Hlog(0) (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	Hlog(0) (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
…..	…..	…..
$2 \times NSCus$	Hlog($NSCus - 1$) (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
$2 \times NSCus + 1$	Hlog($NSCus - 1$) (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات

الجدول G.992.3/52-8 – نسق الرسالة C-MSG4-LD

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[0100 0100]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	QLN(0)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
…..	…..	…..
$NSCus + 1$	QLN($NSCus - 1$)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

الجدول G.992.3/53-8 – نسق الرسالة C-MSG5-LD

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[0101 0101]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	SNR(0)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
…..	…..	…..
NSCus + 1	SNR(*NSCus* – 1)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

وتمثل القيمة *NSCus* عدد الحاملات الفرعية الصاعدة المستخدمة والمعرفة في المرفق المقابل في التطبيق المختار.

وسوف ترسل الرسائل بترتيب عدد الأثمونات الصاعدة (أي أن رقم التتابع سوف يرسل أولاً) وسوف يرسل كل أثمون LSB أولاً.

وسوف تكون إضافة CRC المكونة من 16 بتة وترتيب إرسال البتات لرسائل C-MSGx-LD على النحو المعرف لتتابع التدميث في 13.8. غير أن رسالة وبتات CRC سوف ترسل بعدد 8 رموز لكل تشكيلة بتة حيث سترسل بتة صفر في شكل 8 رموز C-REVERB متتابعة وبتة واحدة في شكل ثمانية رموز C-SEGUE متتابعة. وترد مدة الحالة الناشئة (اللازمة لإرسال الرسالة وCRC) في الجدول 8-54.

الجدول G.992.3/54-8 – مدد حالة تشخيص العروة في ATU-C

الحالة	المدة (بالرموز)	NSCus = 32	NSCus = 64
C-MSG1-LD	1152	1152	1152
C-MSG2-LD	256 + 256 × *NSCus*	8448	16640
C-MSG3-LD	256 + 128 × *NSCus*	4352	8448
C-MSG4-LD	256 + 64 × *NSCus*	2304	4352
C-MSG5-LD	256 + 64 × *NSCus*	2304	4352

2.1.5.15.8 تدفق الرسائل وإشعار الوصول وإعادة الإرسال

عند بداية طور التبادل، تنتقل ATU-C إلى الحالة C-TREF1-LD (من حيث سترسل رموز C-TREF إلى أن يتم استقبال رسالة R-MSGx-LD الأولى).

وإذا استقبلت ATU-C رسالة R-MSGx-LD، تنتقل ATU-C إلى الحالة C-ACK أو C-NACK في غضون 128 رمزاً من نهاية الحالة R-MSGx-LD. وفي حالة استقبال الرسالة R-MSGx-LD بنجاح، تنتقل ATU-C إلى الحالة C-ACK (حيث سيرسل إشعار وصول موجب في رسالة C-ACK). وبدلاً من ذلك إذا حدث خطأ إزالة تشفير (أي عدم تواؤم CRC المحسوبة محلياً في ATU-C مع CRC المرسلة من ATU-R)، تنتقل ATU-C إلى الحالة C-NACK.

وسوف تمثل رسالة C-ACK بعدد من الأثمونات يبلغ "01010101" وسترسل عبر 64 فترة رمزية باستخدام نفس تقنية التشكيل المستعملة في رسائل حمل معلومات تشخيص العروة. ولن تضاف أية CRC إلى الرسالة C-ACK. وسوف ترسل ATU-C، في حالة C-NACK، 64 رمزاً من رموز C-TREF. ويلاحظ أن ذلك يعادل، من منظور ATU-R، عدم رد ATU-C على الرسالة R-MSGx-LD.

وفي نهاية الحالة C-ACK أو الحالة C-NACK، تنتقل ATU-C إلى الحالة C-TREF2-LD (حيث يرسل 256 رمزاً من رموز C-TREF). وخلال الحالة C-TREF2-LD، تنتقل ATU-R إلى الحالة R-QUIET2-LD (لأن الرسالة R-ACK استقبلت بنجاح ولا تتبع أيه رسائل R-MSGx-LD للإرسال) أو تنتقل ATU-R إلى الحالة R-SEGUE-LD (لعدم استقبال أي رسائل C-ACK أو أنها فسدت أو لا تبقى أية رسائل R-MSGx-LD للإرسال). وفي نهاية الحالة C-TREF2-LD، تنتقل ATU-C إلى الحالة C-SEGUE-LD (إذا كانت ATU-R قد انتقلت إلى الحالة R-QUIET2-LD) أو سوف تعود إلى الحالة C-TREF1-LD (إذا كانت ATU-R قد عادت إلى الحالة R-SEGUE-LD).

ويلاحظ أنه نتيجة لفساد رسالة C-ACK، يمكن أن تستقبل ATU-C بنجاح بنفس الرسالة مرتين. في هذه الحالة، سوف تتجاهل ATU-C الرسالة المماثلة الثانية (بنفس رقم التتابع).

وسوف تعقب الحالة C-SEGUE-LD (التي سترسل فيها 64 رمزاً من رموز C-SEGUE) بحالة C-MSGx-LD الأولى (حيث ترسل الرسالة R-MSGx-LD الأولى).

وعقب إرسال رسالة C-MSGx-LD، تنتقل ATU-C إلى الحالة C-TREF3-LD (التي سترسل فيها 265 رمزاً من رموز C-TREF). وخلال الحالة C-TREF3-LD، قد تستقبل ATU-C أو لا تستقبل رسالة R-ACK. وفي نهاية الحالة C-TREF3-LD، ستعود ATU-C إلى الحالة C-SEGUE-LD لإعادة إرسال رسالة C-MSGx-LD سابقة الإرسال الأخيرة، (إذا لم تستقبل أية رسائل أو رسائل R-ACK الفاسدة) أو ترسل رسالة C-MSGx-LD التالية (إذا كانت الرسالة R-ACK قد استقبلت بنجاح وظلت رسائل أخرى من C-MSGx-LD باقية للإرسال). ويترك عدد مرات إعادة إرسال رسالة قبل أن تطلب ATU-C إجراء إعادة وضع التدميث لتقدير البائع.

وفي نهاية الحالة C-TREF3-LD وبعد نجاح استقبال رسالة R-ACK الأخيرة رداً على رسالة R-MSGx-LD الأخيرة، تنتقل ATU-C إلى الحالة C-IDLE (انظر المرفق D) وتتغير حالة وصلة ADSL إلى الحالة L3.

وتعرف الحالة L3 في البند 3.1.5.9.

2.5.15.8 طور مبادلة ATU-R

سيكون تتابع الحالات في أسلوب تشخيص العروة على النحو المبين في مخطط توقيت أسلوب تشخيص العروة في الشكلين 8-35 و8-36. وفي كل مرة تستقبل ATU-R رسالة بنجاح من ATU-C، تمر ATU-R من خلال الحالة R-ACK-LD لإرسال إشعار إلى ATU-C. وفي كل مرة تمر فيها ATU-R من خلال الحالة R-MSGx-LD، ترسل رسالة واحدة تحتوي على معلومات تشخيص العروة إلى ATU-C.

وسوف تتألف الحالة R-SEGUE-LD من 64 رمزاً من رموز R-SEGUE وتسبق كل رسالة بوصفها واسمة توقيت.

وفي R-ACK-LD وR-SEGUE-LD والحالة R-MSGx-LD، تنتقل ATU-R الرموز R-REVERB أو R-SEGUE. وعندما لا تكون ATU-R في R-ACK-LD أو R-SEGUE-LD أو الحالة R-MSGx-LD، سترسل ATU-R إشارة ملء سوف تتألف من رموز R-QUIET. وسوف تعرف رموز R-REVERB وR-SEGUE وR-QUIET مثلما الحال بالنسبة لتتابع التدميث في 8-13.

1.2.5.15.8 رسائل حمل معلومات القناة

سوف ترسل ATU-R في أسلوب تشخيص العروة، تسع رسائل إلى ATU-C هي R-MSG1-LD إلى R-MSG9-LD. وتتضمن هذه الرسائل معلمات الاختبار الهابطة المعرفة في 1.15.8.

وسوف تكون مجالات المعلومات الخاصة بمختلف الرسائل على النحو المبين في الجداول 8-55 إلى 8-63.

الجدول 8-55/G.992.3 – نسق الرسالة R-MSG1-LD

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[0001 0001]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	Hlin Scale (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	Hlin Scale (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
4	LATN (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
5	LATN (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
6	SATN (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
7	SATN (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
8	SNRM (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
9	SNRM (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
10	ATTNDR (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
11	ATTNDR	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
12	ATTNDR	[xxxx xxxx]، 23 إلى 16 بتة
13	ATTNDR (MSB)	[xxxx xxxx]، 31 إلى 24 بتة
14	Far-end ACTATP (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
15	Far-end ACTATP (MSB)	[ssss ssxx]، 9 و8 بتات

الجدول G.992.3/56-8 – نسق الرسالة R-MSG2-LD

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[0010 0010]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	Hlin(0) real (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	Hlin(0) real (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
4	Hlin(0) imag (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
5	Hlin(0) imag (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
…..	…..	…..
254	Hlin(63) real (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
255	Hlin(63) real (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
256	Hlin(63) imag (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
257	Hlin(63) imag (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات

الجدول G.992.3/57-8 – نسق الرسالة R-MSG3-LD

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[0011 0011]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	Hlin(64) real (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	Hlin(64) real (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
4	Hlin(64) imag (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
5	Hlin(64) imag (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
…..	…..	…..
254	Hlin(127) real (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
255	Hlin(127) real (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
256	Hlin(127) imag (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
257	Hlin(127) imag (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات

الجدول G.992.3/58-8 – نسق الرسالة R-MSG4-LD

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[0100 0100]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	Hlin(128) real (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	Hlin(128) real (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتة
4	Hlin(128) imag (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
5	Hlin(128) imag (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتة
…..	…..	…..
254	Hlin(191) real (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
255	Hlin(191) real (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتة
256	Hlin(191) imag (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
257	Hlin(191) imag (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتة

الجدول G.992.3/59-8 – نسق الرسالة R-MSG5-LD

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[0101 0101]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	Hlin(192) real (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	Hlin(192) real (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
4	Hlin(192) imag (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
5	Hlin(192) imag (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
…..	…..	…..
254	Hlin(255) real (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
255	Hlin(255) real (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
256	Hlin(255) imag (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
257	Hlin(255) imag (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات

الجدول G.992.3/60-8 – نسق الرسالة R-MSG6-LD

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[0110 0110]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	Hlog(0) (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	Hlog(0) (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
…..	…..	…..
256	Hlog(127) (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
257	Hlog(127) (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات

الجدول G.992.3/61-8 نسق الرسالة R-MSG7-LD

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[0111 0111]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	Hlog(128) (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	Hlog(128) (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
…..	…..	…..
256	Hlog(255) (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
257	Hlog(255) (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات

الجدول G.992.3/62-8 – نسق الرسالة R-MSG8-LD

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[1000 1000]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	QLN(0)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
…..	…..	…..
257	QLN(255)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

الجدول G.992.3/63-8 – نسق الرسالة R-MSG9-LD

رقم الأثمون [i]	المعلومات	نسق الرسالة bits [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[1001 1001]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	SNR(0)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
…..	…..	…..
257	SNR(255)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

ملاحظة: في حالة أن تكون 256 < *NSCds* (كما هو الحال في التوصية G.992.4)، يتم إرسال جميع رسائل تشخيص الخط. غير أنه يمكن، في الرسائل التي تحمل معلومات عن كل حاملة فرعية، استخدام القيمة الخاصة الواردة في 3.12.8 لبيان عدم إمكانية إجراء أي تقييس لهذه الحاملة الفرعية لأنها خارج نطاق مرور قناع PSD.

وسوف ترسل الرسائل بترتيب أرقام الأثمونات الصاعدة (أي أن رقم التتابع سوف يرسل أولاً) وسوف يرسل كل أثمون في شكل LSB أولاً.

وسوف تكون إضافة CRC المكونة من 16 بتة وترتيب الإرسال في رسائل R-MSGx-LD على النحو المعرف في تتابع التدميث في 13.8. غير أن بتات الرسالة وCRC سوف ترسل بعدد 8 رموز لكل تشكيل بتة حيث يرسل البتة صفر في مثل ثمانية رموز R-REVERB وبتة واحدة في شكل ثمانية رموز R-SEGUE. ويتضمن الجدول 8-64 مدة الحالة الناشئة (اللازمة لإرسال الرسالة وCRC).

الجدول G.992.3/64-8 – مدد حالة تشخيص العروة في ATU-R

الحالة	المدة (بالرموز)
R-MSG1-LD	1152
R-MSG2-LD	16640
R-MSG3-LD	16640
R-MSG4-LD	16640
R-MSG5-LD	16640
R-MSG6-LD	16640
R-MSG7-LD	16640
R-MSG8-LD	16640
R-MSG9-LD	16640

ويرد عدد الرموز الناشئة اللازمة لإرسال كل رسالة وCRC في مخططات توقيت تشخيص العروة في الشكلين 8-35 و8-36.

2.2.5.15.8 تدفق الرسائل وإشعار الوصول وإعادة الإرسال

عند بداية طور التبادل، تنتقل ATU-R إلى الحالة R-SEGUE-LD (حيث يتم إرسال 64 رمزاً من رموز R-SEGUE) تعقبها حالة R-MSGx-LD الأولى (حيث يتم إرسال الرسالة R-MSGx-LD).

وعقب إرسال رسالة R-MSGx-LD، تنتقل ATU-R إلى الحالة R-QUIET1-LD (حيث يتم إرسال 256 رمزاً من رموز R-QUIET). وخلال الحالة R-QUIET1-LD، قد تستقبل ATU-R أولاً تستقبل رسالة C-ACK. وفي نهاية الحالة R-QUIET1-LD، تعود ATU-R إلى الحالة R-SEGUE-LD لإعادة إرسال الرسالة R-MSGx-LD المرسلة في السابقة أخيراً (إذا لم تستقبل أية رسالة أو كانت C-ACK الرسالة خاطئة) أو لإرسال الرسالة R-MSGx-LD التالية. (إذا كانت الرسالة C-ACK قد استقبلت بنجاح أو أنه ما زال هناك المزيد من رسائل R-MSGx-LD التي يتعين إرسالها) ويعتمد عدد مرات إعادة إرسال الرسالة قبل أن تطلب ATU-R إجراء إعادة وضع التدميث على تقدير البائع.

وفي نهاية الحالة R-QUIET1-LD وبعد نجاح استقبال رسالة C-ACK الأخيرة رداً على رسالة R-MSGx-LD الأخيرة، تنتقل ATU-R إلى الحالة R-QUIET2-LD (حيث يتم إرسال رموز R-QUIET حتى استقبال رسالة C-MSGx-LD الأولى).

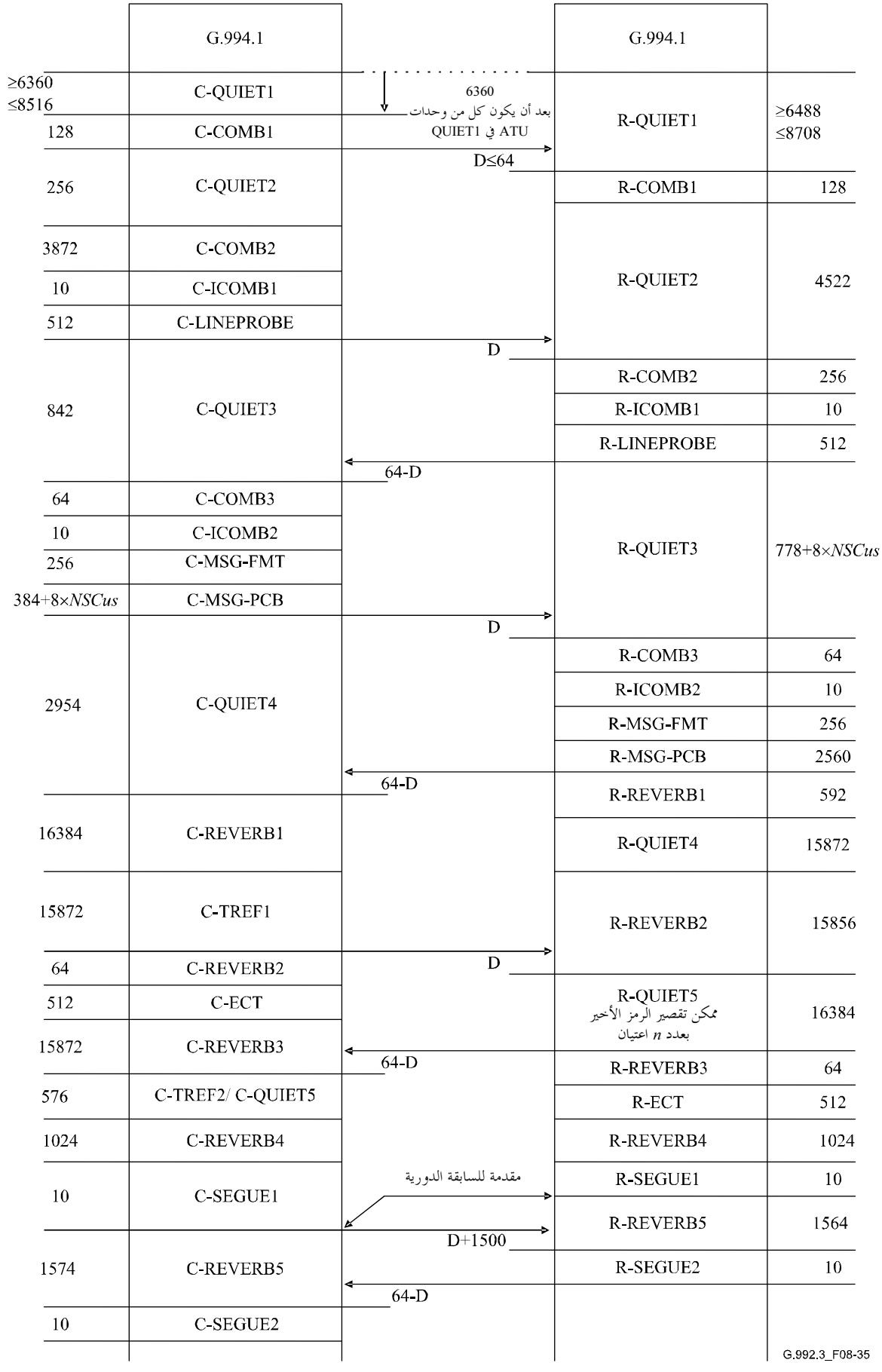
وإذا استقبلت ATU-R رسالة C-MSGx-LD، تنتقل ATU-R إلى الحالة R-ACK أو R-NACK في غضون 128 رمزاً من نهاية الحالة C-MSGx-LD. فإذا استقبلت الرسالة C-MSGx-LD بنجاح، تنتقل ATU-R إلى الحالة R-ACK (حيث يتم إرسال رسالة R-ACK بإشعار موجب) وبدلاً من ذلك، إذا حدث خطأ في إزالة التشفير (أي حيث لا يتواءم CRC المحسوبة محلياً عند ATU-R مع CRC المحولة بواسطة ATU-C). تنتقل ATU-R إلى الحالة R-NACK.

وسوف تمثل الرسالة R-ACK بمقدار "01010101" أثمون وترسل عبر فترات تبلغ 64 رمزاً باستخدام نفس تقنية التشكيل المستخدمة في الرسائل الحاملة لمعلومات تشخيص العروة. ولن تضاف أي CRC أي رسالة R-ACK. وفي الحالة R-NACK سوف ترسل ATU-R 64 رمزاً من رموز R-QUIET. ويلاحظ أن هذا يعادل، من وجهة نظر ATU-C، عدم رد ATU-R على رسالة C-MSGx-LD.

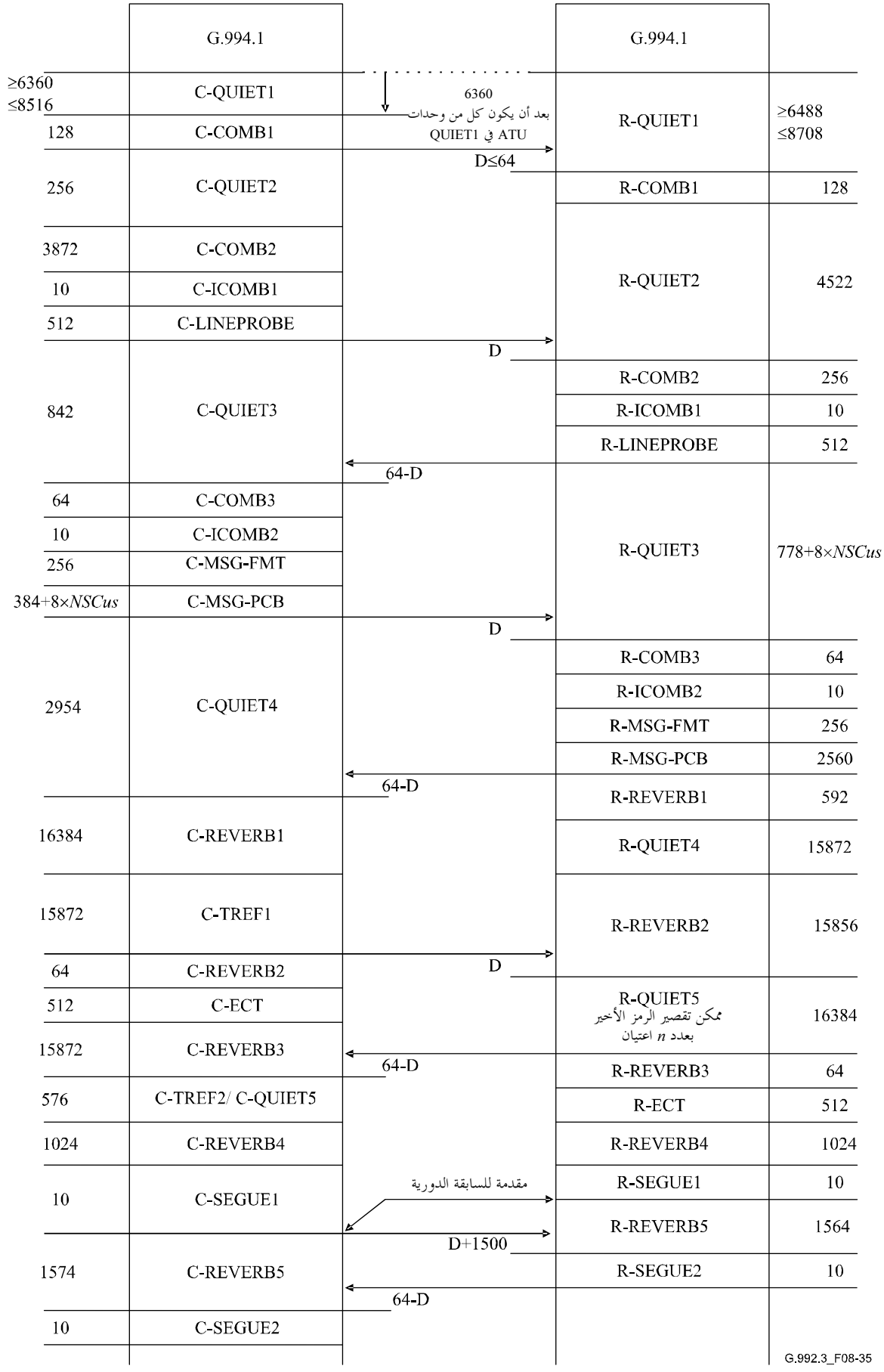
وفي نهاية الحالة R-ACK أو ATU-R، تنتقل ATU-R إلى الحالة R-QUIET3-LD (حيث يتم إرسال 256 رمزاً من رموز R-QUIET) وخلال الحالة R-QUIET3-LD، تنتقل ATU-C إلى الحالة C-IDLE (لأن الرسالة R-ACK استقبلت بنجاح أو لم يتبق أية رسائل C-MSGx-LD للإرسال). أو أن وحدة ATU-C تنتقل إلى الحالة C-SEGUE-LD (لعدم استقبال أي رسائل R-ACK أو استقبال رسائل معطوبة من هذا النوع أو أن هناك المزيد من رسائل C-MSGx-LD يتعين إرسالها) وفي نهاية الحالة R-QUIET3-LD تنتقل ATU-R إلى الحالة R-IDLE (إذا كانت ATU-C قد انتقلت إلى الحالة C-IDLE) أو سوف تعود إلى الحالة R-QUIET2-LD (إذا كانت ATU-C قد عادت إلى الحالة C-SEGUE-LD). وعندما تنتقل ATU-R إلى الحالة R-IDLE (انظر المرفق D)، ستتغير حالة الوصلة ADSL إلى الحالة L3.

ويلاحظ أنه نتيجة لحساب الرسالة R-ACK، يمكن أن تستقبل ATU-R بنجاح نفس الرسالة مرتين. وفي هذه الحالة، سوف تتجاهل ATU-R الرسالة المماثلة الثانية (نفس رقم التتابع).

وتعرف L3 في البند 3.1.5.9.



الشكل G.992.3/35-8 – مخطط توقيت تشخيص العروة (الجزء الأول)



الشكل G.992.3/36-8 – مخطط توقيت تشخيص العروة (الجزء الثاني)

16.8 إعادة التشكيل المباشر لوظيفة PMD

الغرض من إعادة التشكيل المباشر لوظيفة PMD هو إتاحة الفرصة لإجراء التغيرات في معلمات التحكم دون انقطاع الخدمة أو حدوث أخطاء (مثل مقايضة البتات وتقسيم المعدل الدينامي وتكييف معدل عدم الاتصال).

وتساند إجراءات إعادة التشكيل المباشر لوظيفة PMD.

- الشفافية لطبقات PMS-TC وTPS-TC والطبقات الأعلى من خلال توفير وسائل لتغييرات معلمات التشكيل التي لا تدخل أية أخطاء للنقل وتغيرات في الكون أو انقطاع الخدمة.
- تغيير المعلمات للتكيف مع التباين البطيء في ظروف الخط.
- تغيير المعلمات لإحداث تغيير دينامي في معدل البيانات.

1.16.8 معلمات التحكم

تتم عملية إعادة التشكيل المباشر لوظيفة PMD من خلال إحداث تغيير منسق في معلمة أو أكثر من معلمات التحكم المعرفة في 5.8. ويمكن تغيير معلمات التحكم الواردة في الجدول 8-65 عن طريق إعادة التشكيل المباشر ضمن الحدود المذكورة.

الجدول 8-65/G.992.3 – معلمات التحكم لوظيفة PMD القابلة لإعادة التشكيل

المعلمة	التعريف
b_i	يمكن زيادة أو خفض عدد البتات لكل حاملة فرعية في المدى [*BIMAX* ... 0]. ويمكن احداث تغيير في قيمة b_i مع قيمة L الثابتة (أي bitswap) أو بتغيير قيمة L (أي تكييف المعدل المحكم).
g_i	يمكن زيادة أو خفض تدرج كسب الحاملة الفرعية في المدى [*EXTGI* + 2,5+ ... 14,5–].
L	عدد البتات المتضمن في رتل بيانات (المعلمة المستمدة من قيم b_i).

وسوف يتوافق جدول البتات والكسب المحدث مع جدول البتات والكسب الوارد في 4.6.8.

2.16.8 توقيت التغيرات في تشكيل الحاملة الفرعية

يتخذ التغير في قيم b_i وg_i حاملة أو أكثر من من الحاملات من خلال تغيير معلمة تحكم PMD المقابلة (انظر الجدول 8-4).

وفي الاتجاه الهبوطي، يبدأ تنفيذ عملية إعادة تشكيل وظائف PMD ابتداءً من الرمز الثاني الذي يعقب نقل بدائية علم تزامن PMD. وسوف ينقل PMD بدائية علم تزامن PMD في رمز التزامن عند عد الرموز 68 على النحو المعرف في 3.7.8. ولذا فإن إعادة التشكيل الهبوطي لوظيفة PMD سوف يسري ابتداء من الرمز عند رقم 1 في عد الرموز. وسوف تصدر PMD إشارة علم تزامن PMD التي تبين بتات PMD البدائية المقابلة لرمز PMD عند رقم 0 في عد الرموز وقبيل أن تبين بتات PMD البدائية المقابلة لرمز PMD بالرقم 1 من عد الرموز.

وفي الاتجاه الصعودي، تسري عملية إعادة تشكيل وظائف PMD مع الرمز الخامس الذي يعقب نقل بدائية علم تزامن PMD. وسوف تنقل PMD بدائية علم تزامن PMD في رمز التزامن عند رقم 68 من عد الرموز على النحو المعرف في 3.7.8. ولذا فإن إعادة التشكيل الصاعد لوظيفة PMD سوف تسري ابتداء من رقم 4 في عد الرموز. وسوف تصدر وظيفة PMD إشارة علم تزامن PMD تبين بدائية إلى وظيفة استقبال PMS-TC الصاعدة بعد أن تبين بتات PMD البدائية المقابلة لرمز PMD مع رقم 3 في عد الرموز وقبل أن تبين بتات PMD البدائية المقابلة لرمز PMD مع الرقم 4 من عد الرموز.

3.16.8 إجراء بمبادرة من المستقبل

يمكن أن تبدأ إحدى وحدتي ATU عملية إعادة تشكيل لوظيفة استقبال PMD لديها. ويشمل ذلك تغيير ATU جدول البتات والكسب لوظيفة استقبال PMD مع أو بدون تغيير قيمة L. وقد تكون عملية إعادة التشكيل هذه:

- مطلوبة بصورة مستقلة بواسطة وظيفة استقبال PMD (لتغير جدول البتات والكسب فقط دون تغيير قيمة L أي مقايضات البتات)؛
- ممثلة بوظيفة تحكم ATU المستقبلة كجزء من عملية إعادة تشكيل وظيفة استقبال TPS-TC أو وظيفة استقبال PMS-TC مثل تحقيق متطلبات تطبيق الطبقة الأعلى المتغيرة أو لإجراء نقلة حالة إدارة قدرة؛
- مطلوبة من كيان إدارة استقبال ATU مثل لتحقيق متطلبات أداء وصلة DSL على النحو الذي يرصده كيان الإدارة؛
- ولا تشمل عملية إعادة تشكيل مقايضة البتات سوى تغييرات في معلمات تشكيل الطبقات الفرعية في TPS-TC وPMS-TC. وسوف تساند وظيفة إرسال PMD مقايضات البتات التي تطلبها وظيفة استقبال PMD.

4.16.8 إجراء بمبادرة من المرسل

يمكن أن تبدأ إحدى وحدتي ATU عملية إعادة تشكيل لوظيفة إرسال PMD لديها. غير أن هذه العملية سوف تبدأ من وظيفة تحكم استقبال ATU (انظر البند 6) ووظائف PMS-TC (انظر البند 7) مثل لتحقيق متطلبات تطبيق الطبقة الأعلى المتغيرة أو لإجراء عملية نقل حالة إدارة القدرة. ولن تطلب عملية إعادة تشكيل وظيفة إرسال PMD بصورة مستقلة بواسطة وظيفة إرسال PMD (أي دون مقايضة بتات تبدأها وظيفة PMD).

17.8 إدارة القدرة في وظيفة PMD

الغرض من عمليات إدارة القدرة في وظيفة PMD هو إتاحة الفرصة لإجراء التغييرات في معلمات التحكم الهابطة دون أخطاء (أي بصورة محكمة).

وتساند إجراءات إدارة القدرة في وظيفة PMD ما يلي:

- المعلمات المتغيرة للتقليل من قدرة الإرسال التجميعية.
- المعلمات المتغيرة لتغيير معدل البيانات بصورة دينامية.

1.17.8 معلمات التحكم

تجري إدارة القدرة بواسطة إجراء تغيير منسق في قيمة أو أكثر من قيم معلمات التحكم المعرفة في 5.8. ويمكن تغيير معلمات التحكم الهابطة المبينة في الجدول 8-66 من خلال انتقالات إدارة الطاقة ضمن الحدود المقررة.

الجدول 8-66/G.992.3 – معلمات تحكم إدارة القدرة في وظيفة PMD

المعلمة	التعريف
b_i	يمكن زيادة أو خفض عدد البتات في كل حاملة فرعية في المدى [0 ... *BIMAXds*].
g_i	يمكن زيادة أو خفض تدرج كسب الحاملة الفرعية في المدى [–14,5 ... + 2,5 + *EXTGIds*].
L	عدد البتات المتضمنة في رتل بيانات هبوط (المعلمة المستمدة من قيم b_i).

وسوف يتواءم جدول البتات والكسب المحدث مع متطلبات جدول البتات والكسب الوارد في 4.6.8.

وتسري هذه المتطلبات الواردة في جدول البتات والكسب الهابط في حالة L0 وعند سريان الحالة L2. غير أنه قد لا يمكن، لدى سريان الحالة L2 خفض الهامش الزائد. ويمكن استخدام خفض القدرة خلال الحالة L2 للتقليل إلى أدنى حد ممكن من الهامش الزائد. ويعرف خفض القدرة بأنه خفض مستوى إرسال PMD المرجعي (من خلال زيادة مستوى خفض القدرة الهبوطية). ويغير خفض القدرة من قيمة PCBds المستخدمة خلال الحالة L2 ولا يغير قيمة g_i المحددة وقت الدخول في حالة L2.

2.17.8 توقيت التغيرات في تشكيل الحاملة الفرعية

ينفذ تغيير في قيم b_i وgi في إحدى الحاملات الفرعية من خلال تغيير معلمة تحكم PMD المقابلة (انظر الجدول 8-4).

1.2.17.8 دخول إدارة القدرة من L0 إلى الحالة L2

في الاتجاه الهبوطي، سوف يحدث انتقال إدارة القدرة في وظائف PMD بدءًا من الرمز الثاني الذي يعقب نقل بدائية علم تزامن PMD. وتنقل PMD بدائية علم تزامن PMD في رمز التزامن عند رقم 68 في عد الرموز على النحو المعرف في 4.7.8. ولذا فإن نقل إدارة القدرة الهابطة سوف يحدث ابتداء من رقم 1 في عد الرموز.

وفي الاتجاه الصعودي، لن تحدث أية انتقالات لإدارة القدرة.

2.2.17.8 خروج إدارة القدرة من L2 إلى الحالة L0

في الاتجاه الهبوطي، سوف يحدث انتقال إدارة القدرة في وظائف PMD ابتداءً من الرمز الأول الذي يعقب نقل بدائية علم تزامن PMD. وتنقل PMD بدائية علم تزامن PMD في إشارتين من إشارات الخروج من L2 على النحو المعرف في 6.7.8. ولذا فإن نقل إدارة القدرة هبوطياً سوف يحدث اعتباراً من الرمز الأول عقب الرمز الثاني للخروج من L2.

3.2.17.8 خفض القدرة في الحالة L2

في الاتجاه الهبوطي، يحدث انتقال إدارة القدرة في وظائف PMD ابتداءً من الرمز الثاني الذي يعقب نقل بدائية علم تزامن PMD. وتنقل PMD بدائية علم تزامن PMD في رمز تزامن عند رقم 68 من عد الرموز المعرف في 5.7.8. ولذا فإن انتقال إدارة القدرة هبوطياً سوف يحدث ابتداءً من الرمز رقم 1 في عد الرموز.

وفي الاتجاه الصاعد، لن يحدث أية انتقالات لإدارة القدرة.

3.17.8 إجراء بمبادرة من المستقبل

قد تبدأ ATU-R عملية نقل لإدارة القدرة في وظيفة الاستقبال التالية لها إلى الخروج من L2 إلى L0. ويشمل ذلك تغيير ATU-R لجدول بتات وكسب وظيفة استقبال PMD. وقد يكون انتقال إدارة القدرة هذا:

- مطلوباً بصورة مستقلة بواسطة وظيفة استقبال PMD في ATU-R.
- مطلوباً من كيان إدارة في ATU-R مثل لتحقيق متطلبات أداء وصلة DSL على النحو الذي رصده كيان الإدارة في ATU-R.

وسوف تساند وظيفة إرسال PMD في ATU-C الخروج من L2 إلى L0 الذي طلبته ATU-R.

4.17.8 إجراء بمبادرة من المرسل

قد تبدأ ATU-C انتقال إدارة القدرة في وظيفة الإرسال في PMD لديها للدخول من L0 إلى L2، ولخفض القدرة في L2 أو للخروج من L2 إلى L0. ويشمل ذلك تغيير ATU-C لجدول البتات والكسب في وظيفة إرسال PMD. وقد يكون انتقال إدارة القدرة هذا:

- مطلوباً بصورة مستقلة بواسطة وظيفة إرسال PMD في ATU-C؛
- مطلوباً من كيان إدارة في ATU-C مثل لتحقيق متطلبات أداء وصلة DSL على النحو الذي رصده كيان الإدارة في ATU-C؛

وسوف تساند وظيفة استقبال PMD في ATU-R الدخول في L2 من L0 حسب طلب ATU-C.

وسوف تساند وظيفة استقبال PMD في ATU-R الخروج من L2 إلى L0 حسب طلب ATU-C.

ولا تشمل عملية خفض القدرة المنخفضة في L2 أحداث تغييرات في معلمات تشكيل الطبقة الفرعية PMD. ولا تغير معلمات الطبقة الفرعية TPS-TC وPMS-TC. وسوف تساند وظيفة استقبال PMD في ATU-R خفض القدرة المنخفضة في L2 حسب طلب وظيفة إرسال PMD في ATU-C.

9 وظائف تقارب الإرسال المخصص لبروتوكول الإدارة (MPS-TC)

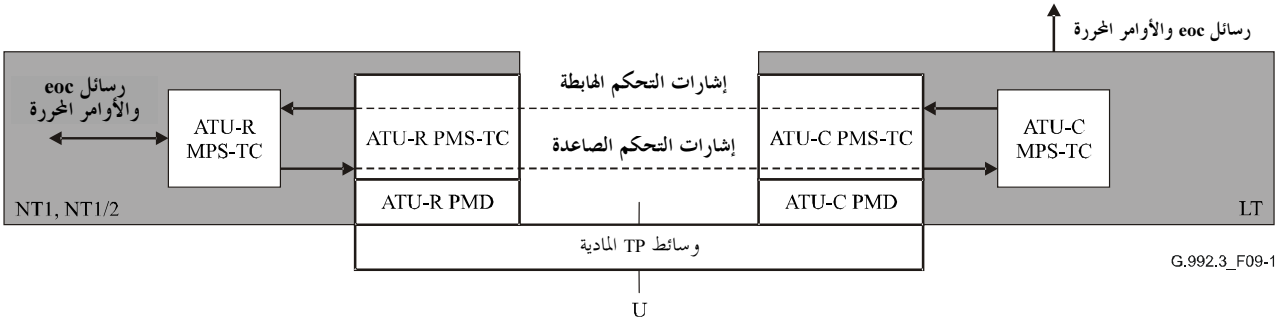
توفر ATU-R وATU-C إجراءات لتيسير إدارة وحدتي ATU. وتتصل وظائف MPS-TC مع وظائف G.997.1 في مستوى الإدارة الوارد وصف له في التوصية G.997.1 [4]. وعلى وجه الخصوص، تعرف رسائل eoc الواضحة في التوصية G.997.1 [4] لإتاحة الفرصة لإدارة ATU. كما تحدد التوصية G.997.1 [4] عد وتجهيز مختلف عيوب وجوانب الشذوذ المتعلقة بإدارة ATU. ولذا فإن جميع عيوب وجوانب الشذوذ في إدارة ATU تقدم لوظائف التوصية G.997.1 [4] بواسطة وظائف MPS-TC.

وعلاوة على ذلك فإن العديد من إجراءات أوامر الإدارة تعرف للاستخدام بواسطة وظائف التوصية G.997.1 في هذا البند وعلى وجه الخصوص العديد من وظائف القراءة والاختبار.

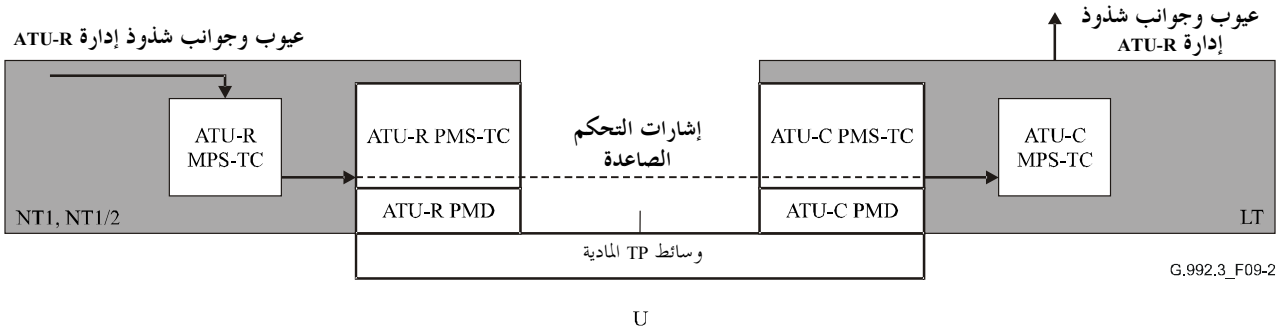
وأخيراً فإن دلائل الإدارة معرفة في هذا البند توفر تحذيراً لوظائف الإدارة في G.997.1 بأن ATU-R تقوم بإزالة القدرة المحلية.

1.9 وظائف النقل

توفر MPS-TC، بوصفها عنصراً في مستوى الإدارة، نقل رسائل eoc والأوامر وعيوب وجوانب شذوذ إدارة ATU-R. وتنشأ العيوب وجوانب الشذوذ هذه داخل وظائف TPS-TC، PMS-TC وPMD . ويجري نقل رسائل eoc والأوامر الواضحة وبدائيات الإدارة عن طريق تحويلها إلى إشارات تحكم لنقلها بواسطة وظائف PMS-TC على النحو المبين في الشكلين 9-1 و9-2. ويجري الاحتفاظ بوضوح بحدود الأثمونات وموقع أهم البتات عبر النقل لرسائل eoc والقراءة الواضحة.



الشكل G.992.3/1-9 – قدرات نقل رسائل eoc المحررة داخل مستوى الإدارة في MPS-TC



الشكل G.992.3/2-9 – قدرات نقل العيوب وجوانب الشذوذ داخل مستوى الإدارة في MPS-TC

2.9 وظائف إضافية

وعلاوة على وظائف النقل، توفر وظائف MPS-TC إجراءات لما يلي:

- رسائل العميل على ATU-R؛
- انتقالات حالة إدارة القدرة.

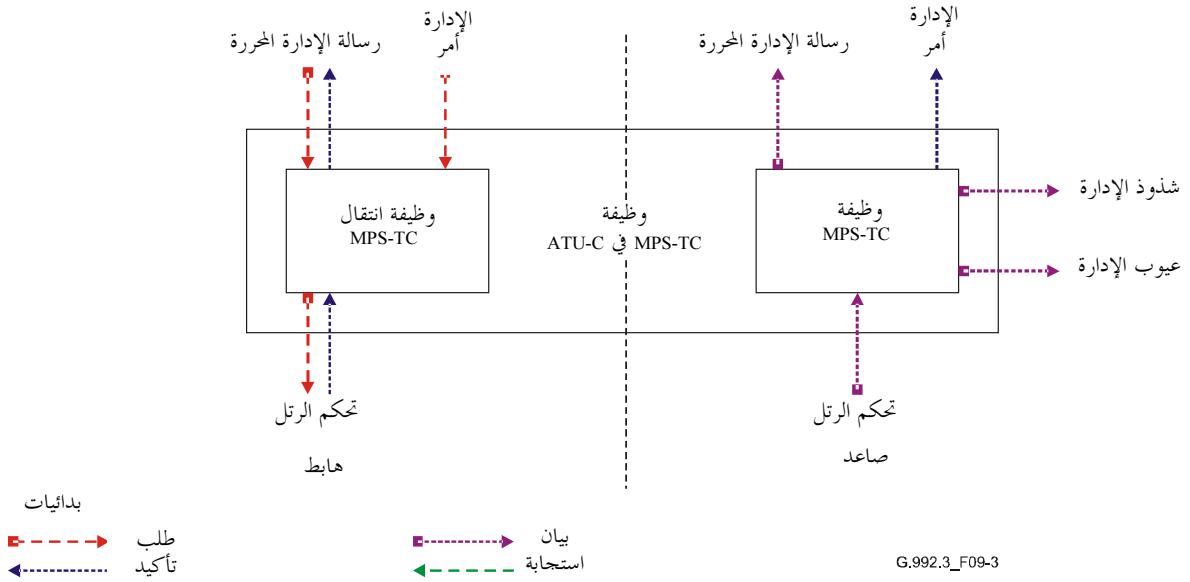
3.9 إشارات وبدائيات السطح البيني للقدرة

لوظيفة MPS-TC في ATU-C الكثير من إشارات السطح البيني على النحو المبين في الشكل 9-3. وتتألف كل إشارة مسماة من بدائية أو أكثر كما يتضح من أسهم التوجيه. ويتوافق نمط البدائية المرتبط بكل سهم مع مفتاح البيانات الأساسية في الشكل.

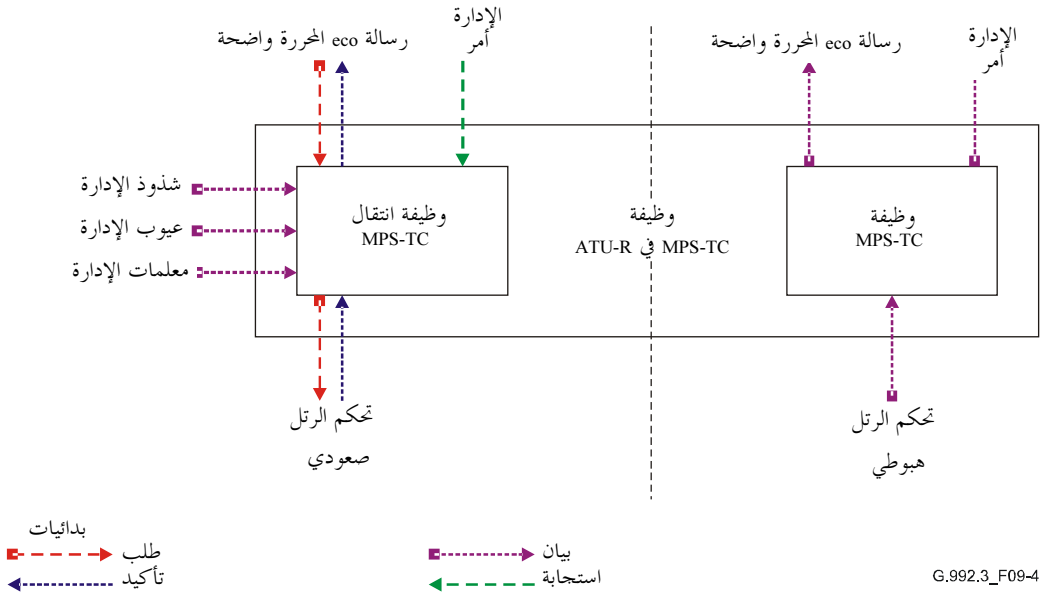
وينقسم المخطط بخط منقط لفصل الوظائف والإشارات الهابطة عن تلك ذات الاتجاه الصاعد. وتبين الإشارات الواردة عند الطرفين الأعلى وإلى اليمين البدائيات إلى وظائف الإدارة في التوصية G.997.1 [4]. وتبين الإشارات الواردة في الطرف الأسفل لبدائيات إلى وظيفة PMS-TC وترد عملية رصد الأداء أثناء الخدمة في الشكل G.997.1/1-7 وتتضمن هذه التوصية (انظر 12.8) بدائيات العيوب وجوانب الشذوذ ذات الصلة بالطبقة المادية.

ولوظيفة MPS-TC في ATU-R إشارات سطح بيني مماثلة على النحو المبين في الشكل 9-4. وفي هذا الشكل تعكس الواسمات الصاعدة والهابطة عن الشكل السابق.

ويتواءم تدفق البدائيات في الشكلين 9-3 و9-4 مع استرجاع معلومات الإدارة من ATU-C ومرور تلك المعلومات إلى وظيفة G.997.1 في طرف المكتب المركزي. ويوجد تدفق مماثل للبدائيات مع استرجاع معلومات الإدارة من ATU-R ومرور تلك المعلومات إلى وظيفة G.997.1 في نهاية المطراف البعيد (انظر الشكل 5-3).



الشكل G.992.3/3-9 – إشارات وظيفة MPS-TC في ATU-C



الشكل G.992.3/4-9 – إشارات وظيفة MPS-TC في ATU-R

وتستخدم الإشارات المبينة في الشكلين 9-3 و9-4 في حمل البدائيات فيما بين وظائف هذه التوصية. والهدف من البدائيات هو نقط لأغراض التحديد الواضح للوظائف لضمان التشغيل البيني.

ويرد وصف للبدائيات المستخدمة بين وظيفة G.997.1 ووظيفة MPS-TC في الجدول 9-1. وتساند هذه البدائيات تبادل رسائل eoc والأوامر.

ويرد تعريف للبدائيات المستخدمة بين وظائف MPS-TC وPMS-TC في 2.6. وتعرف البدائيات المستخدمة بين وظائف MPS-TC وPMD في البند 8.

ويرد وصف للبدائيات المستخدمة في صيانة الإشارات وبدائيات الدلالة لكيان الصيانة المحلية في البنود ذات الصلة لوظائف TPS-TC، PMS-TC وPMD (البنود 6 و7 و8).

الجدول G.992.3/1-9 – بدائيات التشوير فيما بين وظائف G.997.1 ووظيفة MPS-TC

الإشارة	البدائية	الوصف
Management. Cleareoc	.request	تمرر وظيفة إرسال G.997.1 رسائل eoc المحررة إلى وظيفة MPS-TC لكل تنقل مع هذه البدائية.
	.confirm	تستخدم هذه البدائية بواسطة وظيفة إرسال MPS-TC لتأكيد استقبال بدائية طلب رسائل eoc المحررة من الإدارة. ومن خلال التشغيل البيني للطلب والتأكيد، يعادل تدفق البيانات تشكيل PMS-TC.
	.indicate	تمرر وظيفة استقبال MPS-TC رسائل eoc المحررة إلى وظيفة استقبال G.997.1 التي تم نقلها مع هذه البدائية.
Management. Command	.request	تمرر وظيفة إرسال G.997.1 في ATU-C أمراً إلى وظيفة إرسال MPS-TC في ATU-C لنقلها مع هذه البدائية.
	.confirm	تستخدم هذه البدائية بواسطة وظيفة استقبال MPS-TC في ATU-C لنقل رد ATU-R على الأمر. ومن خلال التشغيل البيني للطلب والتأكيد، يمكن قراءة البيانات من مواقع
	.indicate	تمرر وظيفة استقبال MPS-TC في ATU-R أمراً إلى ATU-R المحلية التي نقلت مع هذه البدائية.
	.response	تستخدم هذه البدائية بواسطة ATU-R المحلية لنقل الرد على أمر النقل.

4.9 إجراءات مجال الإدارة

1.4.9 الأوامر

ترتيب الأوامر للأمر العام، والمعلمات التي يعقبها رد. ويوفر ذلك المرونة اللازمة لنقل رسائل تحرير eoc وعناصر MIB في G.997.1، ووضع سجلات ATU والاستفسار عنها وطلب إجراءات الإدارة في الطرف البعيد من ATU مع قيم عودة أو بدونها.

وتصنف جميع الأوامر في ثلاثة مستويات للأولوية تستخدم لتحديد ترتيب نقل الرسائل المتاحة لوظيفة PMS-TC وترد الأوامر في الجداول 9-2 و9-3 و9-4 في مستوى تنازلي لأولويات نقل PMS-TC.

وينبغي استخدام جميع وحدات ATU لإرسال أوامر علوية والرد على جميع الأوامر العلوية حسبما يطلب أثناء العملية القائمة في إجراءات مستوى الإدارة.

وسوف يكون لجميع الأوامر المستقبلة من الجداول 9-2 و9-3 و9-4 رداً مع ملاحظة أن وظيفة PMS-TC سوف تهمل رسائل الأرتال أو الأنساق المعدة بطريقة غير سليمة. وسوف يرد المجيب خلال فترة الإمهال المبينة في الجدول 7-17 (اعتماداً على أولوية الطلب العلوي) بأقل من 50 ms لتلافي التفاعل الواضح للبروتوكول فيما بين وحدات ATU. ويسمح بالردود القصيرة وقد يطلب ذلك في بعض الأوضاع النوعية المتعلقة بالتطبيق التي تقع خارج نطاق هذه التوصية.

الجدول 9-2/G.992.3 – رسائل علوية ذات أولوية قصوى

الرسالة والمصمم	الاتجاه	محتوى الأمر	محتوى الرد
أمر إعادة التشكيل المباشر $0000\ 0001_b$	من مستقبل إلى مرسل	تشكيل جديد بما في ذلك جميع قيم التحكم اللازمة في PMS-TC وPMD.	تليها أي إشارة خط تتواءم مع بدائية علم تزامن PMD (ليس أمر إعادة تشكيل) أو أمر إعادة تشكيل للإرجاء أو الرفض.

الجدول 9-3/G.992.3 – رسائل علوية ذات أولوية عادية

الرسالة والمصمم	الاتجاه	محتوى الأمر	محتوى الرد
طلب EOC $0100\ 0001_b$	من ATU-C إلى ATU-R	اختبار ذاتي، تحديث معلمات الاختبار، بدء ووقف CRC الخاطئة TX وبدء ووقف استقبال CRC الخاطئة.	يليها أمر eoc لإشعارالوصول.
	من ATU-R إلى ATU-C	تحديث معلمات الاختبار.	يليها أمر eoc لإشعارالوصول.
أمر الوقت $0100\ 0010_b$	من ATU-C إلى ATU-R	وضع أو قراءة الوقت.	يليها وضع أمر توقيت للإشعار أو وقت الرد.
أمر جرد $0100\ 0011_b$	من أي من ATU إلى الوحدة الأخرى	طلب تعريف، طلب اختبار ذاتي، طلب معلومات جرد معاونة، طلب قدرات PMD، طلب قدرات PMS-TC، طلب قدرات TPS-TC.	يليها رد على أمر الجرد الذي يتضمن هوية أجهزة ATU ومعلومات جرد معاونة ووضع نتائج الاختبار ومعلومات القدرات.
أمر قراءة معلمة تحكم $0000\ 0100_b$	من أي من ATU إلى الوحدة الأخرى	قراءة أوضاع PMD، وقراءة أوضاع PMS-TC وقراءة أوضاع TPS-TC.	تليها رد على أمر قراءة معلمة تحكم يتضمن جميع متغيرات التحكم.
أمر قراءة عداد الإدارة $0000\ 0101_b$	من أي من ATU إلى الوحدة الأخرى	لاشيء.	يليها رد على قراءة عداد الإدارة الذي يتضمن جميع قيم العداد.
أمر إدارة القدرة $0000\ 0111_b$	من أي من ATU إلى الوحدة الأخرى	حالة القدرة الجديدة المقترحة.	يليها أن إشارة خط تتواءم مع بدائية علم تزامن PMD (وليس أمر إدارة قدرة) أو أمر إدارة قدرة لرفضها أو منحها.
أمر تحرير eoc $0000\ 1000_b$	من إحدى ATU إلى الوحدة الأخرى	رسالة eoc محررة على النحو المعرف في التوصية ITU-T G.997.1 أو غيرها.	يليها أمر تحرير eoc للإشعار.

الجدول G.992.3/3-9 – رسائل علوية ذات أولوية عادية

الرسالة والمصمم	الاتجاه	محتوى الأمر	محتوى الرد
أمر مرفق غير مقيس $0011\ 1111_b$	من إحدى ATU إلى الوحدة الأخرى	مجال تعريف مقيس يليه محتوى الرسالة.	يليه أمر مرفق غير مقيس إما لإشعار الوصول أو الإشعار السلبي لبيان ما إذا كان مجال التعريف غير المقيس معترف به أو لا.

الجدول G.992.3/4-9 – رسائل علوية منخفضة الأولوية

الرسالة والمصمم	الاتجاه	محتوى الأمر	محتوى الرد
أمر قراءة معلمة اختبار PMD $1000\ 0001_b$	من أي من ATU إلى الوحدة الأخرى	رقم المعلمة للقراءة المفردة، رقم المعلمة وهوية الحاملة الفرعية للقراءة المتعددة ولاشيء للقراءة المتعددة التالية.	يليها رد على أمر قراءة معلمة اختيار PMD .بما في ذلك معلمات الاختبار المطلوبة أو الإشعار السلبي.
أمر منخفض الأولوية لمرفق غير مقيس $1011\ 1111_b$	من إحدى ATU إلى الوحدة الأخرى	مجال تعريف مقيس يليه محتوى الرسالة.	يليه أمر مرفق غير مقيس إما للإشعار أو الإشعار السلبي لبيان ما إذا كان مجال التعريف غير المقيس.

ويجرى في البنود الفرعية للبند 1.4.9، تحديد نسق وبروتوكول ووظيفة كل أمر. ويتوافر لكل أمر جدول يحدد نسق الأمر وأية بيانات ذات صلة. ولتجنب التكرار، لا يحتوي جدول الأوامر البنية الكاملة لرتل HDLC. وسوف تقابل الأوامر في بنية HDLC المحددة في 3.2.8.7 مما يصبح معه طول الرسالة P عدد الأثمونات على النحو المبين في العمود الأول من جدول الأوامر. وسوف تقابل قيم الأثمونات بطريقة تؤدي إلى مقابلة أقل البتات أهمية في LSB الخاصة ببنية HDLC. وسوف تقابل قيم مباعدة أكثر من أثمون مع استباق أثمونات الترتيب المرتفع تلك المنخفضة الترتيب وستجري مقابلة مجموعة من القيم بترتيب الدليل من أقل من قيمة في الدليل إلى أعلاها. وستجري مقابلة الصفيفات ذات الدليلين من خلال إعادة تكوينها في سلسلة من المجموعات باستخدام الدليل الأول من أدنى دليل إلى أعلى دليل. والغرض من المثال التالي هو توضيح التقابل من جدول الأوامر إلى بنية رتل HDLC المحددة في 3.2.8.7.

والمثال المختار يتعلق بمستقبل يرسل أمر رسالة OLR بتكرار معدل البيانات دون تعديل وظيفة PMD الأساسية. ولهذا المثال، يرد التشكيل مثل وبعد أمر OLR في الجدول 9-5. ويرد محتوى رتل HDLC لهذه الرسالة في الجدول 9-6 ويستند إلى معلومات رتل الأمر في الجدول 9-7.

الجدول G.992.3/5-9 – تشكيل مثال OLR

المعلمة	التشكيل الحالي	التشكيل المقترح
عدد حاملات الارتال الممكنة	$N_{BC} = 2$	$N_{BC} = 2$
عدد وظائف مسير الكمون الممكنة	$N_{LP} = 2$	$N_{LP} = 2$
بتات من كل وظيفة مسير كمون لكل بدائية PMD	$L_0 = 408$	$L_0 = 312$
	$L_1 = 8$	$L_1 = 104$
أثمونات حاملات الأرتال لكل رتل بيانات تعدد الإرسال الأقصى في كل مسير كمون	$B_{01} = 0$ ،$B_{00} = 48$	$B_{01} = 0$ ،$B_{00} = 36$
	$B_{11} = 0$ ،$B_{10} = 0$	$B_{11} = 12$ ،$B_{10} = 0$

الجدول G.992.3/6-9 – محتوى رتل HDLC في مثال إعادة التشكيل المباشر

الأثمون #	LSB MSB
	علم الافتتاح – $7E_{16}$
1	مجال العنوان
2	مجال التحكم
3	$0000\ 0001_b$ (أمر إعادة تشكيل مباشر)
4	$0000\ 0010_b$ (نمط الطلب 2)
5	$0000\ 0001_b$ (أثمون مرتفع L_0)
6	$0011\ 1000_b$ (أثمون منخفض L_0)
7	$0000\ 0000_b$ (أثمون مرتفع L_1)
8	$0110\ 1000_b$ (أثمون منخفض L_1)
9	$0010\ 0100_b$ (B_{00})
10	$0000\ 1100_b$ (B_{11})
11	$0000\ 0000_b$ (N_f) (طول رسالة P=9)
12	FCS أثمون مرتفع
13	FCS أثمون منخفض
	علم الإغلاق – $7E_{16}$

1.1.4.9 أمر إعادة التشكيل المباشر

سوف يستخدم أمر إعادة التشكيل المباشر للتحكم في بعض السلوكيات الدينامية المباشرة المعرفة في هذا البند. وتقدم معلومات إضافية عن هذه السلوكيات الدينامية في البند 10. غير أن المدمث يزود فقط بوسائل لإحداث التغييرات في مستقبله، والمرسل القابل. ويمكن أن يستخدم ATU التي تقوم بالرد أوامر إعادة التشكيل المباشر المبينة في الجدول 9-8 أو قد ترد إيجابياً على طلب المدمث بنقل إشارة خط تتوافق مع بدائية علم تزامن PMD. وسوف تتألف أوامر إعادة التشكيل المباشر من أثمونات متعددة. وسوف يكون أثمون الأول هو معين أمر إعادة التشكيل المباشر المبين في الشكل 9-2. وستكون الأثمونات المتبقية مثل تلك الواردة في الجداول 9-7 و9-8 و9-9. وسوف ترسل الأثمونات باستخدام النسق الذي يرد وصف له في 3.2.8.7 وباستخدام البروتوكول الموصوف في 4.2.8.7.

الجدول G.992.3/7-9 – أوامر إعادة التشكيل المباشر التي يرسلها المستقبل المبادر

طول الرسالة (أثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
$3 + 3 \times N_f$	النمط 1 للطلب 01_{16} يعقبه: 1 أثمون لعدد الحاملات الفرعية N_f $3 \times N_f$ أثمون تصف مجال معلمة حاملة فرعية لكل حاملة فرعية
$3 + 2 \times N_{LP} + N_{BC} + 3 \times N_f$	النمط 2 للطلب 02_{16} يعقبه: $2 \times N_{LP}$ أثمونات تحتوي على قيم L_p الجديدة لمسير الكمون الممكنة N_{LP} وN_{BC} و1 أثمون لعدد الحاملات N_f $3 \times N_f$ أثمونات تصف مجال معلمات للحاملات الفرعية لكل حاملة فرعية
$3 + 2 \times N_{LP} + N_{BC} + 3 \times N_f$	النمط 3 للطلب 03_{16} يعقبه: $2 \times N_{LP}$ أثمونات تتضمن قيم L_p الجديدة لمسيرات الكمون الممكنة N_{LP} وN_{BC} أثمونات تتضمن قيم $B_{p,n}$ الجديدة لحاملات الأرتال الممكنة N_{BC} و1 أثمون لعدد حاملات N_f $3 \times N_f$ أثمونات تصف مجال معلمات الحاملات الفرعية لكل حاملة فرعية وجميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

الجدول G.992.3/8-9 – أوامر إعادة التشكيل المباشر المرسلة من مرسل مجيب

طول الرسالة (أثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
3	طلب النمط 1 للإرجاء 81_{16} يعقبه: 1 أثمون لشفرة السبب
3	طلب النمط 2 للرفض 82_{16} يعقبه: 1 أثمون لشفرة السبب
3	طلب النمط 3 للرفض 83_{16} يعقبه: 1 أثمون لشفرة السبب
	جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات

وقد تطلب ATU إجراء تغييرات فقط في تشغيل المستقبل التابع لها. ويمكن طلب التغييرات في وقت واحد من جانب وحدتي ATU، وسوف يتبع كل عملية الإجراءات المبينة في هذا البند. ولن يدمث ATU-R أمر إعادة تشكيل مباشر إذا كان قد أرسل أمر المنحة L2 وينتظر الرد.

ويحتوي مجال معلمات الحاملة الفرعية 3 أثمونات وضعت في شكل [cccc cccc gggg gggg gggg bbbb]. دليل الحاملة i (8 بتات) وg_i (12 بتة) وb_i (4 بتات) وسيكون دليل الحاملة الأثمون الأول في مجال الحاملة الفرعية. وسيتضمن g_i في الأثمون الثاني والبتات الأربعة الأكثر أهمية في الأثمون الثالث. وسوف تتضمن البتات الأقل أهمية g_i في الأثمون الثالث. وستكون b_i هي البتات الأربعة الأقل أهمية في الأثمون الثالث.

وسوف يرسل النمطان 1 و2 بالصورة التي لا يحدث فيها أي تغيير للمعلمة L في PMD. وفي حالة تنفيذ إحدى وحدتي ATU تتابع تدميث PMD القصير الاختياري، يمكن لها أن تنفذ أيضاً النمط 3 من عمليات إعادة التشكيل المباشر OLR التي تغير b_i وgi وL_p.

ويتضمن الجدول 9-9 شفرات السبب المرتبطة بأوامر إعادة التشكيل المباشر.

الجدول G.992.3/9-9 – شفرات السبب في أوامر OLR

السبب	قيمة الأثمون	السارية على نمط 1 للإرجاء	السارية على نمط 2 للرفض	السارية على نمط 3 للرفض
مشغول	01_{16}	X	X	X
معلمات غير صالحة	02_{16}	X	X	X
غير ممكنة	03_{16}		X	X
غير مدعمة	04_{16}		X	X

ولدى إرسال أمر إعادة تشكيل مباشر، ينتظر المدمث رداً على الأمر أما أمر إعادة تشكيل مباشر للإرجاء أو الرفض وإما إشارة الخط التي تتواءم مع بدائية علم تزامن PMD. وفي حالة عدم استقبال الرد في غضون فترة إمهال الرسائل العلوية ذات الأولوية المتقدمة الواردة في الجدول 7-17، يترك المدمث أمر إعادة التشكيل المباشر الحالية. ويمكن تدميث أمر جديد على الفور بما في ذلك الطلب المماثل.

ولدى استقبال أمر إعادة التشكيل المباشر، يرد المجيب إما بأمر إعادة تشكيل مباشر للإرجاء أو الرفض أو إشارة خط تتواءم مع بدائية علم تزامن PMD. وفي حالة إرسال إشارة الخط التي تتواءم مع بدائية علم تزامن PMD، تقوم ATU بإعادة تشكيل الوظائف PMD وPMS-TC وTPS-TC المنفذة على النحو الوارد في البنود الخاصة بإعادة التشكيل التي تصف تلك الوظائف. وفي حالة الإرجاء أو الرفض، يقدم المستقبل شفرة سبب من الآتي: 01_{16} للمشغول 02_{16} للمعلمات غير الصالحة، 03_{16} لعدم

التمكين، و04_{16} لعدم الدعم وستكون شفرة السبب 01_{16} و02_{16} هي الشفرتان الوحيدتان المستخدمتان في أمر إعادة تشكيل مباشر لطلب نمط الإرجاء 1.

ولدى استقبال إشارة خط تتواءم مع بدائية علم تزامن PMD، يقوم المدمث بإعادة تشكيل الوظائف PMD وPMS-TC وTPS-TC على النحو الوارد في البنود الخاصة بإعادة التشكيل. وفي حالة استقبال أمر إعادة تشكيل مباشر للإرجاء أو الرفض، يترك المدمث أمر إعادة التشكيل المباشر الحالي. ويمكن إرسال أمر جديد فوراً بما في ذلك طلب مماثل.

2.1.4.9 أوامر رسائل eoc

تستخدم أوامر رسائل eoc للتحكم في بعض قدرات التشخيص المستخدمة المعرفة في هذا البند. ويمكن تدميث معظم أوامر eoc بواسطة ATU-C على النحو المبين في الجدول 9-10. ويمكن لوحدة ATU-R أن تدمث نقط أوامر eoc الواردة في الجدول 9-11. وسوف يتألف أمر eoc من 2 أثمون. وسيكون الأثمون الأول هو معين أمر eoc الوارد في الجدول 9-3. وسيكون الأثمون الثاني على النحو المبين في الجدولين 9-10 و9-11. وسوف ترسل الأثمونات باستخدام النسق الوارد في 3.2.8.7 واستخدام البروتوكول الموصوف في 4.2.8.7.

الجدول G.992.3/10-9 – أوامر eoc المرسلة من ATU-C

طول الرسالة (أثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
2	01_{16} تؤدي الاختبار الذاتي
2	02_{16} تحديث معلمات الاختبار
2	03_{16} تبدأ CRC الخاطئة في TX
2	04_{16} تنهي CRC الخاطئة في TX
2	05_{16} تبدأ CRC الخاطئة في RX
2	06_{16} تنهي CRC الخاطئة في RX
2	80_{16} ACK
	جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

الجدول G.992.3/11-9 – أوامر eoc المرسلة من ATU-R

طول الرسالة (أثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
2	02_{16} تحديث معلمات الاختبار
3	01_{16} إشعار الاختبار الذاتي يعقبه: أثمون مفرد يبين الوقت الأدنى بالثواني للانتظار قبل طلب نتائج الاختبار الذاتي.
2	8016 ACK
	وجميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

ويمكن إرسال أمر eoc في أي وقت أثناء حالة الخط المباشر بما في ذلك عقب انتهاء إجراءات التدميث مباشرة.

وفي جميع الحالات، يبلغ استقبال أمر eoc إلى المرسل بواسطة رسالة بأمر eoc بإشعار. ولن يرسل المستقبل أي (NACK) بأمر eoc بإشعارات سلبية.

1.2.1.4.9 الاختبار الذاتي

لدى تلقي أمر eoc لأداء وضع الاختبار، ترسل ATU المستقبل أمر eoc للإشعار بالاختبار الذاتي بما في ذلك الحد الأدنى من وقت الانتظار إلى حين نتائج الاختبار الذاتي. وتقوم ATU المستقبلة بعد ذلك بأداء إجراء الاختبار الذاتي وتحقيق نتائج هذا الاختبار. ومدة الاختبار الذاتي والإجراء النوعي الخاص بذلك أمر متروك لتقدير البائع إلاّ أنها لن تتداخل مع وظائف ATU

وحالة التوصيلات. ولذا فإن إجراء الاختبار الذاتي الذي يجري لدى استقبال هذا الطلب قد يختلف عن تلك التي تجري في حالة SELFTEST المبينة في الشكلين 1.D و2.D. وسوف يحتفظ بنتائج الاختبار الذاتي في غضون العدد المعين من الثواني لإرسال رسالة ACK. وستكون المدة الزمنية المعنية بين 1 و255 ثانية.

وسوف يكون أهم أثمون في نتائج الاختبار الذاتي 00_{16} إذا نجح الاختبار الذاتي و01_{16} إذا فشل. ومعنى ''الفشل'' هنا أمر متروك لتقدير البائع. وتبلغ طول مدة نتائج الاختبار الذاتي 4 أثمونات. أما التكوينات اللغوية لجميع الأثمونات الأخرى فهي متروكة لتقدير البائع.

ويمكن الحصول على نتائج الاختبار الذاتي باستخدام أمر الجرد المعرف في 4.1.4.9.

2.2.1.4.9 تحديث معلمات الاختبار

لدى تلقي أمر eoc لتحديث معلمات الاختبار، ترسل ATU المستقبلة رسالة ACK المتضمنة أمر eoc وتحديث مجموعة معلمات الاختبار على النحو المعرف في 10.1.4.9. وسيجري تحديث معلمات الاختبار وحفظها في غضون 10 ثواني بعد وصول الطلب. ولدى تلقي رسالة ACK المتضمنة أمر eoc، ينتظر ATU المرسلة 10 ثواني على الأقل بعد وصول تلك الرسالة قبل بدء الأوامر العلوية المعرفة في 10.1.4.9 للنفاذ إلى قيم معلمات الاختبار.

ولدى تلقي هذا الأمر، تصبح قيم معلمات الاختبار ذات الصلة بأحدث إجراء للتدميث غير قابلة للنفاذ من خلال الأوامر العلوية المعرفة في 10.1.4.9 في غضون 10 ثوان وقد تهمل من جانب ATU المستقبلة فور تلقي أمر eoc بتحديث معلمات الاختبار.

3.2.1.4.9 بدء/ إنهاء إرسال CRC الخاطئة

لدى تلقي أمر eoc لبدء إرسال CRC خاطئة، تقوم وظيفة PMS-TC في ATU بإرساله رسالة ACK متضمنة أمر eoc وإرسال قيمة CRC الخاطئة في جميع مسارات الكمون إلى أن يتم الغاءها بواسطة أمر eoc لإنهاء إرسال CRC الخاطئة. وCRC الخاطئة عبارة عن أي واحدة لا تتوافق مع إجراء CRC في 2.1.7.7. ولا تتأثر سوى قيمة CRC من أمر eoc هذا. ويمكن استخدام الأمر بالاقتران مع أمر eoc لاستقبال CRC الخاطئة (سواء قبل أو بعد) حتى تكون كل من قيم إرسال واستقبال CRC خاطئة. ولن تتأثر وظيفة PMS-TC في ATU المرسلة من أمر eoc هذا.

ولدى تلقى أمر eoc لإنهاء إرسال CRC الخاطئة، ترسل وظيفة PMS-TC في ATU رسالة ACK متضمة أمر eoc وترسل بتات CRC المحددة في الإجراء الوارد في 1.2.7.7. وقد يرسل هذا الأمر حتى لو كان أمر eoc لبدء إرسال CRC الخاطئة لم يرسل. ولن تتأثر وظيفة PMS-TC في ATU المرسلة من أمر eoc هذا.

4.2.1.4.9 بدء/ إنهاء استقبال CRC الخاطئة

لدى تلقي أمر eoc لبدء استقبال CRC الخاطئة، ترسل ATU المستقبلة رسالة ACK المتضمنة أمر eoc. ولدى تلقي هذه الرسالة، تبدأ وظيفة إرسال PMS-TC في ATU في إرسال بتات CRC الخاطئة في جميع مسارات الكمون إلى أن يتم إلغاؤها بواسطة أمر eoc بإنهاء استقبال CRC الخاطئة. وCRC الخاطئة هي أي واحدة منها لا تتوافق مع إجراء CRC الوارد في 2.1.7.7. ويمكن استخدام هذا الأمر بالاقتران مع أمر eoc بإرسال CRC الخاطئة (سواء قبل أو بعد) حتى تكون كل من قيم إرسال واستقبال CRC خاطئة. ولن تتأثر وظيفة PMS-TC في ATU المستقبلة من أمر eoc هذا.

ولدى تلقي أمر eoc بإنهاء استقبال CRC الخاطئة، ترسل ATU المستقبلة رسالة ACK المتضمنة أمر eoc. ولدى تلقي هذه الرسالة، تقوم وظيفة PMS-TC في ATU بإرسال بتات CRC المحددة في الإجراء الوارد في 2.1.7.7. ويمكن إرسال هذا الأمر حتى إذا لم يكن أمر eoc ببدء استقبال CRC الخاطئة قد أرسل. ولن تتأثر وظيفة PMS-TC في ATU المستقبلة من أمر eoc هذا.

3.1.4.9 أوامر الوقت

سوف يحتوي كل من ATU-C وATU-R على مؤقتات تستخدم في المحافظة على عدادات رصد الأداء على النحو الوارد في التوصية G.997.1.[4]. ومن الشائع ربط العدادات على كل خط من خطوط DSL ولتيسير ذلك، يتعين تحقيق التزامن بين المؤقتات على كل طرف من الخط. وتوفر أوامر مؤقت الوضع ومؤقت القراءة لهذا الغرض. ويتعين تحديث العدادات المعرفة

في التوصية G.997.1 [4]. في كل مرة يحتوي فيها عداد المؤقتات قيمة وقت تكون مضاعف العدد الصحيح لـــ 15 دقيقة (أي 1:00:00، 3:15:00، 15:30:00، 23:45:00).

وتجري الآن دراسة متطلبات وقت المؤقت وانحرافه.

وسوف تستخدم أوامر الوقت لتحقيق التزامن في المؤقتات في ATU على النحو المعرف في هذا البند. ويمكن تدميث أمر الوقت بواسطة ATU-C على النحو المبين في الجدول 9-12. ويمكن أن ترد ATU-R فقط باستخدام الأوامر الواردة في الجدول 9-13. وسوف تتألف أوامر الوقت من مضاعف الأثمونات على النحو الوارد في الجدول 9-3. ويكون الأثمون التالي على النحو المبين في الجدولين 9-12 و9-13. وسوف ترسل الأثمونات باستخدام النسق الموصوف في 3.2.8.7 وباستخدام البروتوكول الوارد في 4.2.8.7 .

الجدول 9-12/G.992.3 – أمر الوقت المرسل من ATU-C

طول الرسالة (أثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
10	01_{16} وضع يعقبه 8 أثمونات تشكل في شكل HH:MM:SS per ISO 8601 [5]
2	02_{16} قراءة
	جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

الجدول 9-13/G.992.3 – أوامر الوقت المرسلة من ATU-R

طول الرسالة (أثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
2	80_{16} ACK
10	82_{16} القراءة يعقبها 8 أثمونات تشكل في شكل HH:MM:SS per ISO 8601 [5]
	جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

ولدى تلقي أمر وضع الوقت، ترسل ATU المستقبلة رسالة رد ACK. وتقدم هذه ATU المستقبلة بعد ذلك بوضع ميقاتها الداخلي على القيمة الواردة في الرسالة.

ولدى تلقي أمر وقت القراءة، ترسل ATU المستقبلة رسالة رد تتضمن القيمة الحالية لعداد الوقت.

4.1.4.9 أمر الجرد

يستخدم أمر الجرد في تحديد تعريف وقدرات ATU البعيدة على النحو المعرف في هذا البند. ويمكن تدميث أوامر الجرد بواسطة أي من وحدتي ATU على النحو المبين في الجدول 9-14 وسوف تستخدم الردود الأمر المبين في الجدول 9-15 وسوف يتألف أمر الجرد من أثمونين. سيكون أولهما معين أمر الجرد المبين في الجدول 9-3، وسيكون الثاني واحداً من القيم المبينة في الجدول 9-14. وسيكون أمر الرد متعدد الأثمونات. وسيكون الأثمون الأول هو معين أمر الجرد المبين في الجدول 9-3، وسيكون الثاني مماثلاً للأثمون الثاني المستقبل لأمر الجرد XOR 80_{16}. وستكون الأثمونات الباقية على النحو الوارد في الجدول 9-15. وسوف ترسل الأثمونات باستخدام النسق المبين في 3.2.8.7 وباستخدام البروتوكول الموصوف في 4.2.8.7.

الجدول G.992.3/14-9 – أوامر الجرد المرسلة من المبادر

طول الرسالة (أثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
2	01_{16} التعريف
2	02_{16} تعريف فرعي
2	03_{16} نتائج الاختبار الذاتي
2	04_{16} قدرات PMD
2	05_{16} قدرات PMS-TC
2	06_{16} قدرات TPS-TC
	جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

الجدول G.992.3/15-9 – أمر الجرد المرسل من المجيب

طول الرسالة (أثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
58	81_{16} يليها: 8 أثمونات لهوية البائع 16 أثمون لرقم النسخة 32 أثمون للرقم المسلسل
متغير	82_{16} يليها: 8 أثمونات لهوية البائع أثمونات متعددة لمعلومات الجرد الفرعية
6	83_{16} يليها: 4 أثمونات لنتائج الاختبار الذاتي
متغير	84_{16} يليها معلومات قدرات PMD
متغير	85_{16} يليها: معلومات قدرات PMS-TC
متغير	86_{16} يليها: معلومات قدرات TPS-TC
	جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

ولدى تلقي أمر من أوامر الجرد، يقوم ATU المستقبل بإرسال رسالة رد مقابلة. ولن تتأثر وظيفة الاستقبال أو الإرسال في ATU في غير ذلك.

وسوف تشكل هوية البائع في رد التعريف وفقاً لهوية البائع الواردة في G.994.1. ويستخدم مجال هوية البائع لتحديد مدمج النظام. وفي هذا السياق، يشير مدمج النظام عادة إلى بائع أصغر وحدة قابلة لاستبدال المجال. وعلى ذلك فإن هوية البائع في هذا الرد قد لا تكون مماثلة لهوية البائع المبينة في G.994.1.

وسوف يعين رقم النسخة والرقم المسلسل ومعلومات الجرد الفرعية فيما يتعلق بنفس مدمج النظام الوارد في هوية البائع. وتركيبة الألفاظ في هذه المجالات متروك لتقدير البائع ويمكن تفسيرها استناداً إلى هوية البائع الموجودة.

وسوف تكون نتائج الاختبار الذاتي هي نتائج أحدث إجراء للاختبار الذاتي تم تدميثه إما عند زيادة القدرة أو بواسطة أمر eoc للاختبار الذاتي. وسوف تصاغ النتائج على النحو المعرف في 1.2.1.4.9.

وبالنسبة لوظيفة الاستقبال في ATU-C، سوف تتألف معلومات PMD وPMS-TC أو TPS-TC من رسالة CL المرسلة سابقاً أخيراً في G.994.1 بعد خفضها إلى نقاط تشفير PMD وPMS-TC وTPS-TC على التوالي فقط. وسوف يعقب ذلك

أثمونات (Npmd/8) PMD و(Npms/8) PMS-TC أو (Ntps/8) TPS-TC على التوالي المدرجة في رسالة C-MSG1 المرسلة سابقاً أخيراً. (انظر الجدول 8-37). ويرد تعريف لنقاط التشفير المتعلقة بالطبقة الفرعية PMD في الجدول 7-18. ويرد تعريف لنقاط التشفير المتعلقة بالطبقة الفرعية PMS-TC في الجدول 7-18. أما نقاط التشفير المتعلقة بالطبقة الفرعية TPS-TC فتعرف في الجدول 6-2 والمرفق K. وسوف ترسل الأثمونات بنفس الترتيب الذي أرسلت به في رسالة CL وC-MSG1.

وبالنسبة لوظيفة استقبال ATU-R، سوف تتألف معلومات قدرات PMD وPMS-TC أو TPS-TC من رسالة CLR المرسلة سابقاً أخيراً في G.994.1 بعد تخفيضها إلى نقاط التشفير PMD وPMS-TC وTPS-TC على التوالي فقط على النحو المعرف أدناه. ويعقب ذلك الأثمونات (Npmd/8) PMD و(Npms/8) PMS-TC أو (Ntps/8) TPS-TC على التوالي المدرجة في رسالة R-MSG1 المرسلة سابقاً اخيراً (انظر الجدول 8-38). وتعرف نقاط التشفير ذات الصلة بالطبقة الفرعية PMD في الجدول 8-22. وتعرف نقاط التشفير المتعلقة بالطبقة الفرعية PMS-TC في الجدول 7-18. وتعرف نقاط التشفير المتعلقة بالطبقة الفرعية TPS-TC في الجدول 6-2 والمرفق K. وسوف ترسل الأثمونات بنفس الترتيب الذي أرسلت به في رسالة CLR ورسالة R-MSG1.

وسيجري خفض رسالة CL أو CLR إلى المعلومات ذات الصلة بطبقة فرعية معينة فقط مع الإبقاء على البنية الشجرية في G.994.1 الخاصة بالقدرة Par(2) بعد تنقيحها بواسطة وظيفة إرسال ATU من خلال الخطوات التالية:

1) تؤخذ قدرة Par(2) لمجال معلومات مقيس تحت Spar(1) المختار حالياً؛

2) توضع جميع نقاط تشفير Npar(2) وSpar(2) التي لا تتعلق بالطبقة الفرعية على 0 (صفر)؛

3) تحذف جميع قدرات Npar(3) التي كانت بتات Spar(2) قد وضعت بالنسبة لها على 0 (صفر)؛

4) أثمونات عند نهاية أي قدرة Par تحتوي على جميع الأصفار (ZERO) باستثناء بتات تعيين الحدود، يمكن حذفها من الإرسال بشرط وضع بتات الإنهاء بصورة صحيحة بالنسبة للأثمونات المرسلة (انظر G.994.1/3.2.9).

5.1.4.9 أوامر قراءة قيمة التحكم

تستخدم أوامر معلمات التحكم لتحديد القيم الحالية لجميع معلمات التحكم في الطرف البعيد من ATU على النحو المعرف في هذا البند. ويمكن تدميث أوامر معلمات التحكم بأي من وحدتي ATU على النحو المبين في الجدول 9-16 وسوف تستخدم الردود الأمر المبين في الجدول 9-17 وسوف يتألف أمر معلمات التحكم من أثمونين. سيكون الأول منهما هو معيَّن أمر معلمة التحكم المبين في الجدول 9-3. وسيكون الثاني إحدى القيم المبينة في الجدول 9-16. وسيكون أمر الرد على معلمة التحكم متعدد الأثمونات، سيكون الأول منه معيَّن أمر معلمة التحكم المبين في الجدول 9-3 وسيكون الثاني مماثلاً للأثمون الثاني المتعلق بأمر معلمة التحكم المستقبل، 80_{16} XOR. وستكون الأثمونات الباقية مثل تلك المبينة في الجدول 9-17. وسوف ترسل الأثمونات باستخدام النسق المبين في 3.2.8.7 وباستخدام البروتوكول الموصوف في 4.2.8.7.

الجدول G.992.3/16-9 – أوامر معلمات التحكم المرسلة من المبادر

طول الرسالة (بالأثمون)	اسم العنصر (الأمر)
2	01_{16} معلمات التحكم PMD
2	02_{16} معلمات التحكم PMS-TC
2	03_{16} معلمات التحكم TPS-TC
	جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

الجدول G.992.3/17-9 – أمر معلمات التحكم المرسل من المجيب

طول الرسالة (بالأثمون)	اسم العنصر (الأمر)
متغيرة	81_{16} تليها: قيم معلمات التحكم PMD
متغيرة	82_{16} تليها: قيم معلمات التحكم PMS-TC
متغيرة	83_{16} تليها: قيم معلمات التحكم TPS-TC
	جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

ولدى تلقي أحد أوامر معلمات التحكم، ترسل وظيفة استقبال ATU رسالة رد مقابلة. ولا يتأثر بغير ذلك وظيفة الإرسال أو الاستقبال في وحدتي ATU.

وستكون قيم معلمات التحكم الواردة في ردود PMD وPMS-TC وTPS-TC هي معلمات التحكم في وظيفة الإرسال التي تستخدمها حالياً وظيفة استقبال ATU.

وبالنسبة لوظيفة استقبال ATU-C، سوف تتألف قيم معلمات التحكم PMD وPMS-TC أوTPS-TC من رسالة MS المرسلة سابقاً أخيراً في إطار G.994.1 تنخفض إلى نقاط تشفير PMD وPMS-TC أو TPS-TC على التوالي فقط. وفي إطار معلمات تحكم PMD فقط، تسمح بذلك أثمونات ($4 + NSCds/8$) في النسق R-MSG-PCB (انظر الجدول 8-32 مع المعلمات المعرفة أدناه) ثم يعقب ذلك أثمونات PMD (Npmd/8) وPMS-TC (Npms/8) أو TPS-TC (Ntps/8) على التوالي المتضمنة في رسالة R-PARAMS المرسلة سابقاً أخيراً (انظر الجدول 8-40) وربما تحديثها خلال وقت العرض. وتعرف نقاط التشفير المتعلقة بالطبقة الفرعية PMD في الجدول 8-21. ونقاط التشفير المتعلقة بالطبقة الفرعية PMS-TC في الجدول 7-19. ونقاط التشفير المتعلقة بالطبقة الفرعية TPS-TC في الجدول 6-2 والمرفق K. وسوف ترسل الأثمونات بنفس الترتيب الذي أرسلت به في الرسالتين R-MSG-PCB وR-PARAMS.

وسوف تضع ATU-C الأثمونات ذات الصلة بالرسالة R-MSG-PCB (انظر الجدول 8-32) على النحو التالي:

- R-MIN_PCB_DS توضع على PCBd؛
- R-MIN_PCB_US توضع على 0؛
- HOOK_STATUS توضع على 0؛
- بتات C-PILOT توضع على القيم التي تستخدمها حالياً وظيفة إرسال PMD في ATU-C؛
- بتات R-BLACKOUT توضع على القيم التي تستخدمها حالياً وظيفة إرسال PMD في ATU-C؛
- تحتجز البتات الأخرى وتوضع على 0.

وبالنسبة لوظيفة استقبال ATU-R، سوف تتألف قيم معلمات التحكم PMD وPMS-TC أو TPS-TC من الرسالة MS السابق إرسالها أخيراً في إطار G.994.1 تنخفض إلى نقاط التشفير PMD وPMS-TC أو TPS-TC على التوالي فقط. وفي إطار معلمات التحكم PMD فقط، تسمح بذلك الأثمونات ($2 + NSCus/8$) في النسق C-MSG-PCB (انظر الجدول 8-27 مع المعلمات المعرفة أدناه) ثم يعقب ذلك أثمونات PMD (Npmd/8) وPMS-TC (Npms/8) أو TPS-TC (Ntps/8) المدرجة في رسالة C-PARAMS المرسلة سابقاً أخيراً (انظر الجدول 8-39) على التوالي وربما تحديثها خلال وقت العرض. وتعرف نقاط التشفير المتعلقة بالطبقة الفرعية PMD في الجدول 8-23 ونقاط التشفير المتعلقة بالطبقة الفرعية PMS-TC في الجدول 7-19 ونقاط التشفير المتعلقة بالطبقة الفرعية TPS-TC في المرفق K. وسوف ترسل الأثمونات بنفس الترتيب الذي أرسلت به في الرسالتين MS وC-PARAMS.

وسوف تضع ATU-R الأثمونات المتعلقة بالرسالة C-MSG-PCB (انظر الجدول 8-27) على النحو التالي:

- C-MIN_PCB_DS توضع على 0؛
- C-MIN_PCB_US توضع على PCBus؛
- HOOK_STATUS توضع على 0؛
- بتات C-BLACKOUT توضع على القيم التي تستخدمها حالياً وظيفة PMD للإرسال في ATU-C؛
- تحتجز البتات الأخرى وتوضع على 0 (صفر).

وتخفض رسالة MS إلى المعلومات عن طبقة فرعية معينة فقط مع الإبقاء على البنية الشجرية في G.994.1 للتنقيح بواسطة وظيفة إرسال ATU من خلال نفس الخطوات التي اتخذت لخفض رسالتي CL أو CLR.

6.1.4.9 أوامر قراءة عداد الإدارة

سوف تستخدم أوامر قراءة عداد الإدارة للنفاذ إلى قيمة بعض عدادات الإدارة التي يحتفظ بها الطرف البعيد ATU وفقاً للتوصية G.997.1.[4]. وسوف تسترجع قيمة العداد المحلي لاستكمال الفقرات الزمنية على النحو المبين في هذا البند. ويمكن تدميث أمر قراءة عداد الإدارة من أي من وحدتي ATU على النحو المبين في الجدول 9-18. وسوف تستخدم الردود الأمر المبين في الجدول 9-19. وسوف يتألف أمر قراءة عداد الإدارة من أثمونين، سيكون أولها هو معين أمر قراءة عداد الإدارة المبين في الجدول 9-3. وسيكون الثاني إحدى القيم المبينة في الجدول 9-18. وسيكون أمر الرد على قراءة عداد الإدارة متعدد الأثمونات حيث يكون الأول هو معين أمر قراءة عداد الإدارة المبين في الجدول 9-3. وسيكون الثاني مماثلاً للأثمون الثاني المستقبل لهذا الأمر 80_{16} XOR. وستكون الأثمونات الباقية على النحو المبين في الجدول 9-19 وسوف ترسل الأثمونات باستخدام النسق المبين في 3.2.8.7 وباستخدام البروتوكول المبين في 4.2.8.7.

الجدول 9-18/G.992.3 – أوامر قراءة عداد الإدارة المرسل من المبادر

طول الرسالة (بالأثمون)	اسم العنصر (الأمر)
2	01_{16} جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

الجدول 9-19/G.992.3 – أمر قراءة عداد الإدارة المرسل من المجيب

طول الرسالة (بالأثمون)	اسم العنصر (الأمر)
$2 + 4 \times (2 \times N_{LP} + 5)$ ومتغير من أجل TPS-TC ومتغير لـ PMS-TC	81_{16} يليها: جميع قيم عداد PMS-TC تعقبها جميع قيم عداد TPS-TC. جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

ولدى تلقي أمر من أوامر قراءة عداد الإدارة، ترسل وظيفة استقبال ATU رسالة رد مقابلة. ولا تتأثر وظيفة الاستقبال والإرسال في وحدتي ATU بغير ذلك.

وسوف تستخلص قيم عداد الإدارة وفقاً للتوصية G.997.1 [4] من العيوب وجوانب الشذوذ المحلية المعرفة في البنود 6 و7 و8. وتنقل المعلمات بالترتيب والنسق العرفية في الجدول 9-20. وتعتمد تعاريف شذوذ TPS-TC على نمط TPS-TC ويرد تعريف لها في المرفق K. وتعرف جميع قيم عداد PMD وTPS-TC بوضعها عدادات مكونة من 32 بتة وتدرج بترتيب أهم الأثمونات وأقلها أهمية في رسالة الرد. وبالنسبة لوظائف مسارات الكمون وTPS-TC غير الممكنة في الوقت الحاضر، لن يدرج أي أثمون في رسالة.

وسوف توضع العدادات من جديد على وضع القدرة. ولن يعاد وضعها مع نقل حالة الوصلة ولن يعاد وضعها لدى القراءة. وسوف تعد الفترات الزمنية التي تمكن فيها ATU دون وضعها على وقت العرض باعتبارها ثوان غير متاحة (انظر 5.1.1.2.7/ G.997.1).

الجدول G.992.3/20-9 – قيم عداد إدارة ATU

PMD وPMS-TC
عداد حالات شذوذ FEC-0
عداد حالات شذوذ FEC-1
عداد حالات شذوذ FEC-2
عداد حالات شذوذ FEC-3
عداد حالات شذوذ CRC-0
عداد حالات شذوذ CRC-1
عداد حالات شذوذ CRC-2
عداد حالات شذوذ CRC-3
عداد الثواني الخاطئة FEC
عداد الثواني الخاطئة
عداد الثواني شديدة الخطأ
عداد الثواني الخاطئة LOS
عداد الثواني الخاطئة غير المتاحة
TPS-TC
عدادت لـــ TPS-TC #0
عدادت لـــ TPS-TC #1
عدادت لـــ TPS-TC #3
عدادت لـــ TPS-TC #4

ملاحظة: يتعين أن ترد ATU-C على الطلب الوارد من NMS لقراءة قيم عداد الإدارة. ويترك لعمليات التنفيذ حفظ وتحديث العدادات بما يلزم لتوفير الدقة لرصد الخطأ والإبلاغ.

7.1.4.9 أوامر إدارة القدرة

يستخدم أمر إدارة القدرة لاقتراح عمليات انتقال إدارة القدرة من حالة وصلة لحالة أخرى على النحو المبين في البند الفرعي المتعلقة بإدارة القدرة 5.9. ويمكن تدميث أمر إدارة القدرة من أي من وحدتي ATU على النحو الوارد في 5.9. والبند المتعلق بإدارة القدرة في الجدول 9-21 وسوف تستخدم الردود الأمر المبين في الشكل 9-22. وهكذا الأمر متغير الطول. وسوف يكون الأثمون الأول هو معين إدارة القدرة المبين في الجدول 9-3. وستكون الأثمونات الباقية مماثلة لتلك المبينة في الجدول 9-21. وأوامر الرد على إدارة القدرة متغيرة الطول. وسيكون الأثمون الأول هو معين إدارة القدرة المبين في الجدول 9-3. وسيكون الثاني على النحو المبين في الجدول 9-22. وسوف ترسل الأثمونات باستخدام النسق الوارد في 3.2.8.7 وباستخدام البروتوكول المبين في 4.2.8.7.

الجدول G.992.3/21-9 – أوامر إدارة القدرة المرسلة من وظيفة ATU المبادرة

طول الرسالة (بالأثمون)	اسم العنصر (الأمر)
3	01_{16} طلب بسيط يعقبه: 1 أثمون لحالة الوصلة المقترحة الجديدة
$4 + 4 \times N_{LP}$	02_{16} طلب L2 يعقبه: 1 أثمون لقيمة PCBds الدنيا 1 أثمون لقيمة PCBds القصوى $N_{LP} \times 2$ أثمون تحتوي على قيم L_p القصوى في مسارات الكمون الممكنة N_{LP} $N_{LP} \times 2$ أثمون تحتوي على قيم L_p الدنيا في مسارات الكمون الممكنة N_{LP}
3	03_{16} خفض L2 يعقبه 1 أثمون لقيمة PCBds الجديدة المقترحة جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

الجدول G.992.3/22-9 – أمر إدارة القدرة مرسل منATU القائمة بالرد

طول الرسالة (بالأثمون)	اسم العنصر (الأمر)
2	80_{16} منحة
3	81_{16} الرفض يعقبه: 1 أثمون لشفرة السبب
$6 + 2 \times N_{LP} + 3 \times N_f$	82_{16} تصريح L2 يعقبها: $N_{LP} \times 2$ أثمون تحتوي على قيم L_p الجديدة لمسارات الكمون الممكنة N_{LP} 1 أثمون يحتوي على قيمة PCBds الفعلية 1 أثمون يحتوي على قيمة PCBds في رمز الخروج 1 أثمون يحتوي على رمز الخروج وعلم الجدول b_i/g_i 1 أثمون لعدد الحاملات N_f $N_f \times 3$ أثمون تصف مجال معلمات الحاملة الفرعية لكل حاملة فرعية
3	83_{16} رفض L2 يعقبه: 1 أثمون لشفرة السبب
3	84_{16} تصريح خفض L2 يعقبه: 1 أثمون يحتوي على رمز الخروج PCBds
3	85_{16} رفض خفض L2 يعقبه: 1 أثمون لشفرة السبب
	جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة بواسطة قطاع تقييس الاتصالات.

في رسائل الطلب L2 والتصريح L2 وطلب الخفض L2 وتصريح خفض L2، تحسب قيم خفض القدرة على أساس أنها خفض القدرة المطلق في المدى 0 إلى 40 dB وفي خطوات من 1 dB. ويعرف الخفض على أساس PCBds. وتعرف القيم القصوى والدنيا المطلوبة بالأرقام المطلقة وليست النسبية لقيمة PCBds الجابرية. ولا تشفر القيمة التي لا تقع بصورة مطلقة في مدى PCBds المحددة خلال التدميث على 40 dB ومن المتوخي إمكانية أداء ما يصل إلى 40 dB من خفض القدرة المطلق لحالة الوصلة L2 باستخدام معلمة تحكم PCBds وإمكانية استخدام قيم الكسب من أجل زيادة موارثة الكسب حسب الحاملة على النحو المطلوب.

ويتضمن الجدول 9-23 شفرات السبب المرتبطة بأوامر إدارة القدرة.

الجدول G.992.3/23-9 – شفرات السبب لأوامر إدارة القدرة

السبب	قيمة الأثمون	ساري على الرفض	سارية على رفض L2	سارية على رفض خفض L2
مشغول	01_{16}	X	X	
غير صالحة	02_{16}	X	X	X
حالة غير مرغوبة	03_{16}	X		
معلمات غير ممكنة	04_{16}		X	X

1.7.1.4.9 الطلب البسيط من ATU-R

لدى تلقي أمر طلب بسيط لإدارة القدرة، ترسل وظيفة الرد في ATU-C أمر التصريح أو الرفض. وسوف تشكل حالة الوصلة في شكل 00_{16} و03_{16} لحالتي الوصلة L0 وL3 على التوالي. وفي حالة استقبال أي حالة وصلة أخرى، سيكون الرد هو الرد بالرفض باستخدام شفرة السبب 02_{16} وستتبع ATU-C الإجراءات المعرفة في 5.3.5.9 أو 1.3.5.9 اعتماداً على حالة القدرة المقترحة L0 وL3 على التوالي. وقد ترفض ATU-C أيضاً طلباً بالانتقال إلى حالة الوصلة L3 باستخدام شفرة السبب 01_{16} لأنها تكون مشغولة مؤقتاً أو باستخدام الشفرة 03_{16} لأن لديها معلومات محلية بأن الحالة L3 غير مطلوبة في هذا الوقت. ويمكن أن تبدأ حالتي ATU على الفور بروتوكول لطلب الانتقال إلى نفس حالة الوصلة أو إلى حالة وصلة مختلفة. ولن ترفض ATU-C طلب الانتقال إلى حالة الوصلة L0.

وفي حالة أن تطلب ATU-R الخروج من الحالة L2 إلى الحالة L0، لن ترد ATU-C بأمر تصريح. وسترد بتتابع الخروج L2 على النحو المعرف 7.8.

2.7.1.4.9 الطلب البسيط من ATU-C

لدى تلقي أمر طلب بسيط لإدارة القدرة، ترسل وظيفة الرد في ATU-R إما أمر تصريح أو رفض. وسوف تشكل حالة الوصلة في شكل 03_{16} لحالات الوصلة L3. وفي حالة تلقي أية حالة وصلة أخرى، سيكون الرد بالرفض باستخدام شفرة السبب 02_{16}. وسوف تتبع ATU-R الإجراءات المعرفة في 1.3.5.9 للانتقال إلى حالة الوصلة L3. وقد ترفض ATU-R بدلاً من ذلك طلب الانتقال إلى حالة الوصلة L3 باستخدام شفرة السبب 01_{16} لأنها مشغولة مؤقتاً أو 03_{16} لأن لديها معلومات محلية بأن الحالة L3 ليست مطلوبة في هذا الوقت. ويمكن أن تبدأ حالتي ATU على الفور بروتوكول لطلب الانتقال إلى نفس حالة الوصلة أو أي حالة وصلة مختلفة.

3.7.1.4.9 طلب L2 من ATU-C

لدى إرسال أمر طلب L2، ستحدد ATU-C المعلمات التي تصف المتوسط الأدنى والأقصى لخفض القدرة، المعرف على أساس معلمة تحكم PMD في PCBds. وسوف تحدد ATU-C أيضاً قيمة L_p الدنيا والقصوى لكل وظيفة سير كمون شكل PMS-TC ولن تشفر القيمة التي تزيد عن قيمة L_p الحالية.

لدى تلقي أمر طلب L2، ستقيم ATU-R المعلمات الموجودة في رسالة طلب L2 وظروف التشغيل الحالية للمستقبل الهابط. وإذا كانت المعلمات غير صالحة (أي ليست في حدود مدى التشفير المسموح) ترسل ATU-R أمر رفض L2 باستخدام شفرة السبب 02_{16}. أو إذا كانت المعلمات صالحة إلا أنها تصف ظروف تشغيل لا يمكن استيفاؤها في الوقت الحاضر (أي لأن ظروف الخط والضوضاء الحالية لا يمكن أن تدعم التشكيل) ترسل ATU-R أمر رفض L2 باستخدام شفرة السبب 04_{16}. وفي حالة إمكانية تحقيق المعلمات، ترسل ATU-R أمر تصريح L2 وتتبع الإجراءات الواردة في 3.3.5.9. وسوف يحتوي أمر تصريح L2 على قيمة PCBds الفعلية اللازمة لإجراء تعديلات في جداول البتات والكسب التي تستخدمها وحدتا ATU في الاتجاه الهبوطي. وعلاوة على ذلك، يصف أمر التصريح PCBds وقيمة علم b_i/g_i التي ستستخدمها ATU-C لإرسال تتابع خروج L2 على النحو الوارد في 7.8. وسوف تختار هذه من جانب المستقبل للتأكد على وجه من الاتجاه الموثوق به لتتابع

خروج L2. قيمة العلم b_i/g_i وهي صفر مع حالة الوصلة L0، وتتوافق القيمة 1 مع حالة الوصلة L2. ويمكن أن ترسل ATU-R بدلاً من ذلك أمر رفض L2 يبين أنها مشغولة مؤقتاً باستخدام شفرة السبب 01_{16}.

وسوف ترسل ATU-R أمر رد إلى طلب L2 من ATU-C في غضون الفترة الزمنية المعرفة في الجدول 7-17 ولن ترسل ATU-R أمر تصريح L2 إذا كانت قد أرسلت بالفعل أمر طلب OLR وتنتظر الرد.

4.7.1.4.9 طلب خفض L2 من ATU-C

لدى إرسال أمر طلب خفض L2، ستقترح ATU-C قيمة جديدة لمعلمة تحكم PMD في PCBds.

ولدى تلقي أمر طلب خفض L2 لإدارة القدرة ستقوم ATU-R بتقييم المعلمة الموجودة في رسالة طلب خفض L2 وظروف التشغيل الجارية للمستقبل الهبوطي. فإذا كانت المعلمات غير صالحة (أي ليست ضمن مدى التشفير المسموح) ترسل ATU-R أمر رفض خفض L2 باستخدام شفرة السبب 02_{16}. أما إذا كانت المعلمات صالحة إلاّ أنها تصف ظروف تشغيل لا يمكن استيفاؤها في الوقت الحاضر، ترسل ATU-R أمر رفض L2 باستخدام شفرة السبب 04_{16}. وإذا كان يمكن تحقيق المعلمات ترسل ATU-R أمر تصريح بخفض L2 وتتبع الإجراءات المحددة في 6.3.5.9. ويصف أمر التصريح بخفض L2 قيمة PCBds التي ستستخدمها ATU-C لإرسال تتابع خرج L2.

8.1.4.9 رسائل eoc المحررة

يمكن استخدام أمر رسائل eoc المحررة بواسطة الوظيفة الواردة في G.997.1 لنقل أثمونات الإدارة من إحدى وحدتي ATU إلى الأخرى (انظر البند 6/G.997.1). ويمكن تدميث أمر رسائل eoc المحررة بواسطة إحدى وحدتي ATU على النحو الوارد في الجدول 9-24. وسوف تستخدم الردود الأمر المبين في الجدول 9-25. ويتألف أمر رسائل eoc المحررة من أثمونات متعددة. وسيكون الأثمون الأول هو معين طلب eoc للتحرير المبين في الجدول 9-3. وستكون بقيمة الأثمونات على النحو المبين في الجدول 9-24. وسيتألف أمر الرد على eoc للتمرير من أثمونين حيث يكون الأول منها معين طلب رسائل eoc المحررة المبين في الجدول 9-3 والثاني على النحو المبين في الجدول 9-25. وسترسل الأثمونات باستخدام النسق الموصوف في 3.2.8.7 وباستخدام البروتوكول الموصوف في 4.2.8.7. وسيكون الحد الأقصى لطول رسالة EOC المحررة هو 1024 أثمون.

الجدول 9-24/G.992.3 – أوامر رسائل eoc المحررة االمرسلة من ATU المبادرة

طول الرسالة (بالأثمون)	اسم العنصر (الأمر)
متغير	01_{16} يعقبه رسالة eoc الكاملة التي سترسل إلى الطرف البعيد جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

الجدول 9-25/G.992.3 – أوامر eoc للتمرير المرسل من ATU القائمة بالرد

طول الرسالة (بالأثمون)	اسم العنصر (الأمر)
2	ACK 80_{16}
3	NACK 81_{16} يعقبها: 1 أثمون لشفرة السبب
	جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

ولدى تلقي أمر رسائل eoc المحررة، ترد ATU برسالة إشعار (ACK). وتسلم ATU هذه الرسالة على وظيفة الإدارة المحلية في التوصية G.997.1. وترسل الرسالة بصورة واضحة. وسوف تنقل الرسالة إلى الطرف المستقبل بالشكل الذي تطبق به بواسطة وظيفة الإدارة في G.997.1 في طرف الإرسال أي النسق المعتمد على القدرة، نسق الأمر متغير الطول. كما يمكن أن

ترد ATU بأمر NACK بشفرة سبب غير مسند (القيمة 04_{16}) تبين قيمة عدم إمكانية إرسال رسالة eoc للتمرير لأن وظيفة G.997.1 لم تساند نقل الطبقة المادية لرسال OAM من خلال eoc للتمرير (انظر البند G.997.1/6).

9.1.4.9 الأوامر العلوية لمرفق غير مقيس

يستخدم استخدام الأمر العلوي للمرفق غير المقيس (NSF) لنقل أوامر تقدير البائع من إحدى وحدتي ATU إلى أخرى. ويمكن أن تدمث إحدى وحدتي ATU الأمر العلوي لمرفق NSF على النحو المبين في الجدول 9-26. وستكون الردود باستخدام الأمر المبين في الجدولين 9-26 و9-27. وسوف يتألف الأمر العلوي لمرفق NSF من أثمونات متعددة سيكون الأول منها هو معين الأمر العلوي لمرفق NSF المبين في الجدول 9-3 أو الجدول 9-4. فمعين الأمر في الجدول 9-4 هو للأوامر منخفضة الأولوية التي يتعين ألاّ تعطل تدفق الأوامر ذات الأولوية العادية في الجدول 9-3. وستكون الأثمونات المتبقية للرسائل ذات الأولوية المقيسة أو العادية على النحو الوارد في الجدول 9-26. وسيتألف الأمر العلوي لمرفق NSF من أثمونين سيكون أولهما خاص بمعين الأمر العلوي لمرفق NSF المبين في الجدول 9-3، والثاني على النحو المبين في الجدول 9-27. وسترسل الأثمونات باستخدام النسق المجرد في 3.2.8.7 وباستخدام البروتوكول الموصوف في 4.2.8.7.

الجدول 9-G.992.3/26 – الأوامر العلوية لمرفق غير مقيس NSF مرسله من ATU المبادرة

طول الرسالة (بالأثمون)	اسم العنصر (الأمر)
متغير	01_{16} يعقبه: مجال معرف NSF مجال رسالة NSF جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

الجدول 9-G.992.3/27 – الأوامر العلوية لمرفق غير مقيس NSF مرسله من ATU القائمة بالرد

طول الرسالة (بالأثمون)	اسم العنصر (الأمر)
2	أمر
	ACK 80_{16}
2	NACK 81_{16}
	جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

ولدى تلقي الأمر العلوي لمرفق NSF، ترد ATU إما برسالة إشعار (ACK) أو رسالة نفي إشعار الوصول (NACK) ويستخدم ACK لبيان أن مجال معرف NSF قد لوحظ. وتستخدم NACK لبيان أن مجال معرف NSF لم يلاحظ.

وتتوافق توليفة مجال معرف NSF ومجال رسالة NSF مع قدرة المعلومات غير المقيسة على النحو المعرف في الشكل G.994.1/11 بدون أثمون طول المعلومات غير المقيسة. ويتألف مجال معرف NSF من ستة أثمونات، يكون الاثنان الأولان منها هما شفرة البلد على النحو المعرف في التوصية T.35 أما الأثمونات الأربعة المتبقية فهي شفرة المورد المحددة بواسطة البلد المعرف في التوصية T.35. ويتألف مجال رسالة NSF من M أثمونات وتحتوي على معلومات خاصة بالبائع. ولا يحدد طول مجال رسالة NSF أو تركيبتها اللغوية حيث تعتمد على معرف NSF.

10.1.4.9 رسائل معلمات الاختبار

تستخدم أوامر قراءة معلمات اختبار PMD للنفاذ إلى قيمة بعض معلمات اختبار PMD التي يحتفظ بها الطرف البعيد. من ATU وفقاً للوصف الخاص بوظيفة PMD. وسيجري استرجاع قيم المعلمات المحلية على النحو المبين في هذا البند الفرعي. ويمكن أن تتولى إحدى وحدتي ATU تدميث أمر قراءة معلمات اختبار PMD على النحو المبين في الجدول 9-28. وستكون

الردود باستخدام الأمر الوارد في الجدول 9-29. وسوف يتألف أمر قراءة معلمة اختبار PMD من 2 إلى 4 أثمونات. وسيكون الأثمون الأول هو معين أمر معلمة اختبار PMD المبين في الجدول 9-4 وستكون الأثمونات المنبقية مثل تلك الواردة في الجدول 9-28. وسيكون أمر الرد على قراءة معلمات الاختبار هذه متعددة الأثمونات حيث يتعلق الأول بمعين أمر قراءة معلمة اختبار PMD المبين في الجدول 9-4 وستوافق الثاني مع الأثمون الثاني لأمر القراءة المستقبل 80_{16} XOR باستثناء أمر القراءة المتعدد التالي (انظر الجدولين، 9-28 و9-29). وستكون الأثمونات المتبقية على النحو الوارد في الجدول 9-29. وسترسل الأثمونات باستخدام النسق المبين في 3.2.8.7 واستخدام البروتوكول المبين في 4.2.8.7.

الجدول 9-28/G.992.3 – أوامر قراءة معلمات اختبار PMD

طول الرسالة (بالأثمون)	اسم العنصر (الأمر)
3	01_{16} قراءة مفردة يعقبها: 1 أثمون يصف هوية معلمة الاختبار
3	02_{16} قدرة قراءة متعددة يعقبها: 1 أثمون يصف دليل الحاملة الفرعية
2	03_{16} القراءة المتعددة التالية:
4	04_{16} قراءة القدرة يعقبها: 1 أثمون يصف بدء دليل الحاملة الفرعية 1 أثمون يصف وقت دليل الحاملة الفرعية جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.

الجدول 9-29/G.992.3 – أوامر قراءة معلمات اختبار PMD المرسلة من المبادر

طول الرسالة (بالأثمون)	اسم العنصر (الأمر)
متغير (انظر الملاحظة)	81_{16} تعقبها أثمونات لمعلمة الاختبار المرتبة لنسق القراءة المفردة
12	82_{16} تعقبها أثمونات لمعلمة الاختبار المرتبة لنسق القراءة المتعدد
2	80_{16} NACK
متغير (انظر الملاحظة)	84_{16} تعقبها أثمونات لمعلمة الاختبار المرتبة لنسق قراءة القدرة
	جميع قيم الأثمونات الأخرى محتجزة من قطاع تقييس الاتصالات.
ملاحظة: الطول المتغير يعادل 2 علاوة على الطول المبين في الجدول 9-30.	

ولدى تلقي أحد أوامر قراءة معلمات اختبار PMD، يرسل طرف الاستقبال في ATU رسالة الرد المقابلة. فإذا طلبت معلمة اختبار غير معروفة، سيكون الرد هو أمر معلمة اختبار PMD للرسالة NACK. ولن تتأثر وظيفة الإرسال أو الاستقبال في ATU بغير ذلك.

وقد استخلصت جميع معلمات اختبار PMD وفقاً للإجراءات الواردة في البند الخاص بوظيفة PMD في هذه التوصية. وفي أعقاب التدميث، سوف تحتفظ PMD بمعلمات اختبار التدريب إلى أن يستقبل الأمر العلوي المعني بتحديث معلمات الاختبار.

ويجري نقل المعلمات حسب الترتيب والنسق المبينين في الجدول 9-30. ويجري خلال أمر قراءة معلمات الاختبار بشأن القراءة المفردة نقل جميع المعلومات الخاصة بمعلمة الاختبار. وإذا كانت معلمة الاختبار معلمة تجميعية، لا تنقل سوى قيمة واحدة. وإذا كانت معلمة الاختبار لديها قيمة لكل حاملة فرعية يجري عندئذ نقل جميع القيم من دليل الحاملات الفرعية 0# إلى دليل

الحاملات الفرعية 1 – *NSC*# في رسالة واحدة. ويكون نسق الأثمونات بالصورة التي وصفها بها في بند PMD. وسوف تدرج القيم التي شكلت في صورة أثمونات متعددة في رسالة الرد بترتيب أهم الأثمونات إلى أقل الأثمونات أهمية.

وخلال أمر قراءة معلمة الاختبار للقراءة المتعددة أو التالية، يجري نقل جميع معلمات الاختبار ذات الصلة بحاملة فرعية معينة. ولا تنقل معلمات الاختبار التجميعية مع أمر قراءة معلمات اختبار PMD للقراءة المتعددة أو التالية. وسوف تكون الحاملة الفرعية المستخدمة في أمر قراءة معلمات اختبار PMD للقراءة المتعددة هي الحاملة الفرعية المتضمنة في الأمر. وسوف يحفظ دليل هذه الحاملة الفرعية. وسوف يزيد كل أمر تال لمعلمات اختبار PMD التالية ويستخدم دليل الحاملة الفرعية المحفوظ. وإذا وصل دليل الحاملات الفرعية إلى NSC، يكون الرد هو أمر معلمات اختبار PMD برسالة NACK. وتدرج قيم كل حاملة فرعية في الرسالة وفقاً للترتيب العددي لمعيني الأثمونات المبينين في الشكل 9-30 ويرد وصف لنسق الأثمونات في بند PMD في هذه التوصية. وسوف تدرج القيم المشكلة في صورة أثمونات متعددة في رسالة الرد بترتيب أهم الأثمونات إلى أقلها أهمية.

وخلال أمر قراءة معلمة الاختبار بقراءة الفدرة، تنقل جميع معلمات الاختبار ذات الصلة بالفدرة المحددة الخاصة بالحاملات الفرعية. ولا تنقل معلمات الاختبار التجميعية مع أمر قراءة فدرة معلمات PMD. وإذا كانت معلمة الاختبار قيمة لكل حاملة فرعية، يجري نقل جميع القيم من دليل الحاملات الفرعية بالبدء# (start#) بالحاملات الفرعية إلى دليل الحاملات الفرعية إلى وقف# (stop#) الحاملات الفرعية في رسالة مفردة. ويرد وصف لنسق الأثمونات في بند PMD وسوف تدرج القيم المشكلة في صورة أثمونات متعددة في رسالة رد بترتيب أهم الأثمونات إلى أقلها أهمية.

الجدول G.992.3/30-9 – قيم هوية معلمات اختبار PMD

هوية معلمة الاختبار	اسم معلمة الاختبار	طول القراءة المفردة	طول القراءة المتعددة	طول قراءة الفدرة
01_{16}	وظيفة نقل القناة *Hlog(f)* لكل حاملة فرعية	2 × *NSC* + 2 أثمون	4 أثمونات	2+ (وقف الحاملة الفرعية – بدء الحاملة الفرعية + 1) × 2 أثمونات
02_{16}	محتجزة بواسطة قطاع تقييس الاتصالات			
03_{16}	ضوضاء الخط الهادىء *QLN(f)* PSD لكل حاملة فرعية	*NSC* + 2 أثمون	3 أثمونات	2+ (وقف الحاملة الفرعية – بدء الحاملة الفرعية + 1) أثمونات
04_{16}	نسبة الإشارة إلى الضوضاء *SNR(f)* لكل حاملة فرعية	*NSC* + 2 أثمون	3 أثمونات	2+ (وقف الحاملة الفرعية – بدء الحاملة الفرعية + 1) أثمونات
05_{16}	محتجزة بواسطة قطاع تقييس الاتصالات			
21_{16}	توهين الخط *LATN*	أثمونان	غير متوافر	غير متوافر
22_{16}	توهين الخط *SATN*	أثمونان	غير متوافر	غير متوافر
23_{16}	هامش الإشارة إلى الضوضاء *SNRM*	أثمونان	غير متوافر	غير متوافر
24_{16}	معدل البيانات الصافية القابلة للحصول *ATTNDR*	4 أثمونات	غير متوافر	غير متوافر
25_{16}	قدرة الإرسال التجميعية الفعلية في الطرف القريب *ACTATP*	أثمونان	غير متوافر	غير متوافر
26_{16}	قدرة الإرسال التجميعية الفعلية في الطرف البعيد *ACTATP*	أثمونان	غير متوافر	غير متوافر

ولدى نقل قيمة وظيفة نقل القناة *Hlog(f)*، يدرج وقت القياس في الرسالة، تليها قيمة *m* (انظر 1.3.12.8) ولا يدرج وقت القياس إلاّ مرة واحدة في رد معلمات اختبار PMD للقراءة المفردة أو قراءة الفدرة. ويدرج وقت القياس في كل رد على القراءة المتعددة أو القراءة المتعددة التالية.

ولدى نقل قيمة ضوضاء الخط الهادىء، *QLN(f)*، يدرج وقت القياس في الرسالة، تليها قيمة *n* (انظر 2.3.12.8) ولا يدرج وقت القياس إلاّ مرة واحدة في رد معلمات اختبار PMD للقراءة المفردة أو قراءة الفدرة. ويدرج وقت القياس في كل رد على القراءة المتعددة أو القراءة المتعددة التالية.

ولدى نقل قيمة نسبة الإشارة إلى الضوضاء *SNR(f)*، يدرج وقت القياس في الرسالة تعقبها قيمة *snr* (انظر 3.3.12.8) ولا يدرج وقت القياس إلاّ مرة واحدة في رد معلمات اختبار PMD للقراءة المفردة أو قراءة القدرة، ويتضمن وقت القياس في كل رد على القراءة المتعددة أو القراءة المتعددة التالية.

وسوف تدرج قيم معلمات الاختبار المعرفة بعدد من البتات أقل من تلك المبينة في الجدول 9-30 في الرسالة باستخدام أقل البتات أهمية في أثنين من الأثمونات. وتوضع البتات الأكثر أهمية غير المستخدمة على 0 (صفر) للكميات غير الموقعة وعلى قيمة البتة الموقعة للكميات الموقعة.

1.10.1.4.9 أمر قراءة مفردة

تسترجع معلمات الاختبار التجميعية باستخدام إجراء القراءة المفردة والرد. ويمكن تبادل معلمات اختبار كل حاملة فرعية بطريقة مماثلة مع القراءة المفردة والرد المبدلة المستخدمة في تبادل جميع قيم معلمة اختبار ابتداء من الحاملة الفرعية 0 إلى $NSC-1$.

2.10.1.4.9 بروتوكول القراءة المتعددة مع القراءة التالية

يمكن أيضاً تبادل المعلمات المتبادلة لكل حاملة فرعية باستخدام الرسائل الأقصر طولاً. ويسترجع الأمر الأول كل معلمة اختبار لحاملة فرعية مطلوبة. ويسترجع الأمر التالي جميع معلمات اختبار الحاملات الفرعية للحاملة الفرعية التالية. ويستخدم رد غير صحيح لبيان أن دليل الحاملة الفرعية خارج نطاق المدى أو عندما يتم الوصول إلى نهاية قائمة الحاملات الفرعية.

3.10.1.4.9 أمر قراءة الفدرة

رسائل أمر قراءة الفدرة والرد عليها اختيارية. كما يمكن تبادل البيانات المتعلقة بمدى الحاملات الفرعية لإتاحة الفرصة للرسائل الأكثر قصراً من القراءة المفردة. وإن كانت أعلى كفاءة من بروتوكول القراءة المتعددة مع التالية. ويستخدم رد غير صحيح لبيان أن أدلة الحاملات الفرعية خارج المدى.

5.9 إدارة القدرة

تعرف وظيفة MPS-TC مجموعة من حاملات إدارة القدرة لوصلة ADSL واستخدام الرسائل العلوية لتنسيق إدارة القدرة بين وحدتي ATU. ويمكن تحقيق إدارة القدرة من خلال الحد من الطاقة التي ترسلها ATU إلى النقطتين المرجعيتين U-C وU-R فضلاً عن خفض القدرة التي تستهلكها ATU (مثل خفض سرعة الميقاتية ووحدات الإغلاق). ويعرف هذا البند مجموعة من حالات وصلات ADSL الثابتة بين ATU-R وATU-C من خلال تحديد الإشارات التي تكون نشطة على الوصلة في كل حالة. وعلاوة على ذلك، تعرف أحداث وإجراءات انتقال الوصلات في هذه الفقرة. غير أن تفاصيل تنسيق ATU مع وظائف إدارة قدرة النظام تقع خارج نطاق هذه التوصية.

ويمكن أن تحدد الحاجة إلى انتقالات في حالة قدرة الوصلة من خلال استقبال دلائل بدائية من وظائف PMS-TC وPMD العملية فضلاً عن استقبال رسائل من وحدة MPS-TC البعيدة. وتنفذ الانتقالات من خلال وضع متغيرات تحكم لوظائف PMS-TC وTPS-TC وPMD المحلية فضلاً عن إرسال رسائل إلى وحدة MPS-TC البعيدة.

1.5.9 حالات وصلة ADSL

سوف تساند إحدى وحدتي ATU حالات وصلة ADSL المبينة باعتبارها إلزامية في الجدول 9-31. وهذه الحالات ثابتة ولا يتوقع عموماً أن تكون عابرة.

الجدول G.992.3/31-9 – حالات إدارة القدرة

الحالة	الاسم	الدعم	الوصف
L0	التشغيل الكامل	إلزامية	وصلة ADSL تكون قيد التشغيل الكامل.
L2	منخفضة القدرة	إلزامية	وصلة ADSL عاملة إلا أن إشارة القدرة المنخفضة التي تنقل البيانات الأساسية ترسل من ATU-C إلى ATU-R. وترسل إشارة عادية لحمل البيانات من ATU-R إلى ATU-C.
L3	معطلة	إلزامية	لا توجد إشارات مرسلة عند النقطتين المرجعيتين U-C وU-R. ويمكن تمكين أو عدم تمكين ATU في L3.

وتحتجز حالات L1 وL4 وL127 للاستخدام من جانب قطاع تقييس الاتصالات. وتحتجز الحالات من L128 إلى L255 للتنفيذ الخاص بالبائع.

1.1.5.9 حالة L0 قيد التشغيل الكامل

تقوم وحدتا ATU، خلال حالة وصلة L0، بالعمل وفقاً للبنود الفرعية المتعلقة بإدارة القدرة في البنود 6 و7 و8. وفي حالة الوصلة L0، ستعمل MPS-TC باستخدام جميع الإجراءات الواردة في 4.9.

وخلال الوصلة L0، يتم استرجاع الخطأ من خلال إجراءات التدميث المعرفة في البنود 6 و7 و8. وفي جزء من هذه الإجراءات تتغير حالة الوصلة ADSL إلى L3.

2.1.5.9 حالة L2 منخفضة القدرة

سوف تعمل وحدتا ATU، خلال حالة الوصلة L2، وفقاً للبنود الفرعية لإدارة القدرة في البنود 6 و7 و8. وفي حالة الوصلة L2، ستعمل MPS-TC باستخدام جميع الإجراءات الواردة في 4.9 باستثناء 1.1.4.9. فلن ترسل الرسائل الواردة في 1.1.4.9.

وخلال حالة الوصلة L2 وحينما تقوم ATU-R أن ثمة حاجة إلى مقايضة البتات، تسبب ATU-R في العودة إلى حالة الوصلة L0 باستخدام الإجراء الذي يرد وصف له في 5.3.5.9. كذلك فإنه إذا قررت ATU-C أن ثمة حاجة إلى مقايضة البتات، تسبب ATU-C في العودة إلى L0 باستخدام الإجراء المبين في 4.3.5.9.

وفي حالة الوصلة L2، قد تدمث ATU-C إجراء خفض القدرة المبين في 6.3.5.9. وتقوم ATU-C برصد معلمات اختبار ATU-R من خلال الرسائل العلوية المبينة في 10.1.4.9 لمعرفة الوقت الملائم لاستخدام إجراء الخفض.

وخلال حالة الوصلة L2، ترصد ATU-C السطحين المبينين TPS-TC وPMS-TC لمعرفة وصول البدائيات التي تبين أن معدلات البيانات أكبر من معدلات البيانات المنخفضة التي يتعين نقلها إلى ATU-R. وعندما يحذف هذا الشرط، تستخدم ATU-C إجراء خروج القدرة المنخفضة المبين في 4.3.5.9.

ويجري استرجاع الخطأ عن طريق إجراءات التدميث المعرفة في البنود 6 و7 و8. ولدى بدء هذه الإجراءات، تتغير حالة الوصلة ADSL إلى L3.

3.1.5.9 حالة L3 فى وقت الراحة

لدى استكمال ATU إجراءات الاختبار الذاتي SELFTEST على النحو المبين في الشكلين 1.D أو 2.D، توضع حالة الوصلة على الحالة L3 في وقت الراحة (ليس لدى استقبال أمر الاختبار الذاتي). وخلال حالة الوصلة L3، تعمل وحدتا ATU وفقاً للبنود الفرعية لإدارة القدرة في البنود 6 و7 و8. وفي حالة الوصلة L3، لا يكون للحالة MPS-TC أي وظيفة محددة.

وقد تقرر ATU، في حالة الوصلة L3، استخدام إجراء التدميث. وسوف تستخدم وحدة ATU التي تستقبل إشارة طبقة أعلى للتفعيل سوف تستخدم إجراء التدميث المعرف في البنود 6 و7 و8. وسوف ترد وحدة ATU التي تراقب إشارات إجراء التدميث عند النقطة المرجعية U، وإذا جرى تمكينها، باستخدام إجراء التدميث إذا أبطيء مفعوله، ستظل ATU في حالة الوصلة L3.

ملاحظة: حالة L3 في وقت الراحة هي حالة وصلة. وينبغي عدم الخلط بين حالة الوصلة L3 وحالتي C-IDLE أو R-IDLE في ATU المبينة في الشكلين 1.D و2.D على التوالي.

2.5.9 آلية التحكم في الاستقرارية

توفر معلمات تحكم PMD في ATU-C وسائل لتشكيل المدة الدنيا داخل الحالة L0 (قبل الانتقال إلى حالة وصلة مختلفة) والمدة الدنيا داخل حالة الوصلة L2 قبل استخدام إجراء خفض القدرة. ولا يقدر هذا الحد الادنى في L2 استخدام إجراءات قدرة الخروج. وقد تعتمد مدد حالة الوصلة الدنيا على كمية خفض القدرة التي ستطبق.

كما توفر معلمات التحكم PMD في ATU-C الرسائل لتشكيل خفض مدة قدرة الإرسال التجميعي القصوى المسموح بها في طلب L2 وفي أي طلب مفرد لخفض القدرة المنخفضة في L2 المفردة.

وسوف تحد PCBds القصوى في الطلب L2 بالقيد التالي:

$$maximum_PCBds - PCBds(L0) \le L2_ATPR$$

حيث PCBds القصوى هي قيمة PCBds القصوى في طلب L2

وحيث PCBds (L0) هي قيمة PCBds في الحالة L0

وسوف تحد قيمة PCBds المقترحة (في dB) في أي أمر خفض L2 بالقيد التالي:

$$PCBds(proposed) - PCBds(current) \le L2_ATPR$$

حيث PCBds (المقترحة) هي قيمة PCBds المقترحة في أمر خفض L2.

وحيث PCBds (المقترحة) هي قيمة PCBds المستخدمة حالياً في الحالة L2

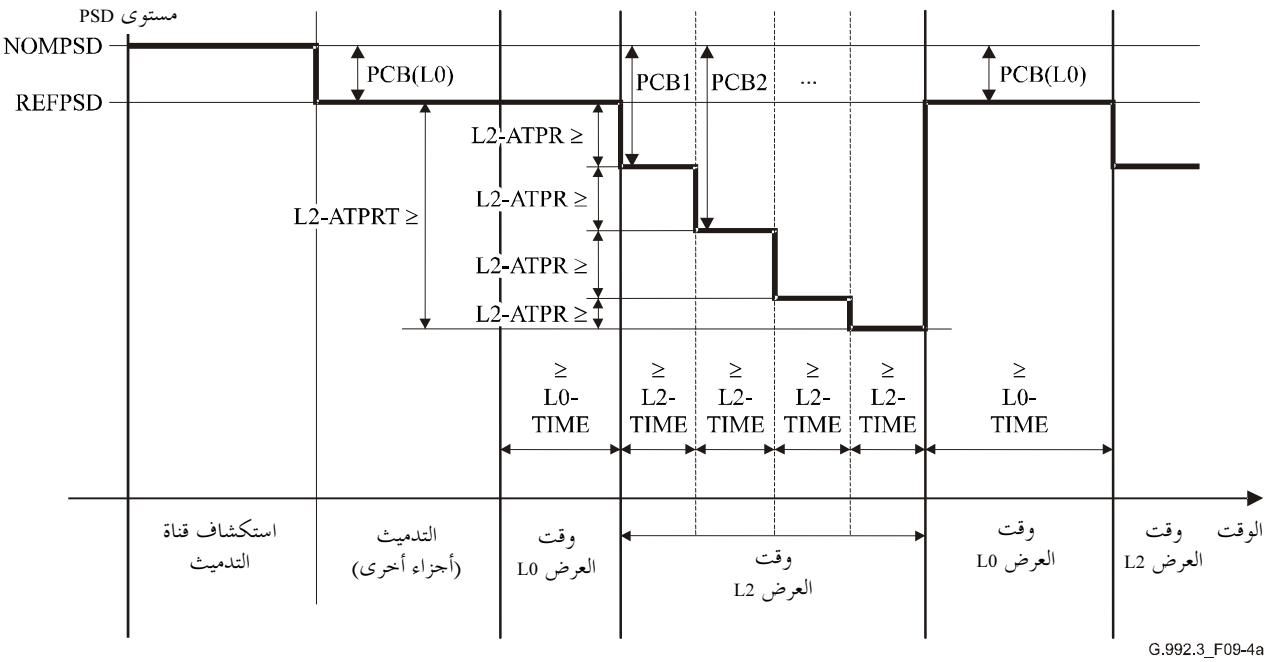
وتوفر أيضاً معلمات تحكم PMD في ATU-C الوسائل لتشكيل الخفض الإجمالي الأقصى في قدرة الإرسال التجميعي المسموح به في الحالة L2 بواسطة معلمة التحكم ATPRT في L2. وسوف تحد جميع قيم PCBds في الحالة L2 (أي الحد الاقصى للكمية PCBds في أمر طلب L2 وقيمة PCBds المقترحة (في dB) في أي أمر خفض L2 بالقيد التالي:

$$PCBds - PCBds(L0) \le L2_ATPRT$$

حيث PCBds هي أي قيمة لـــ PCBds في الحالة L2

وحيث PCBds (L0) هي قيمة PCBds في الحالة L0

ويتضمن الشكل 9-4 أ عرضاً توضيحياً لمعلمات تحكم حالة القدرة L2 وهي L0-TIME وL2-TIME وL2-ATPR وL2-ATPRT.



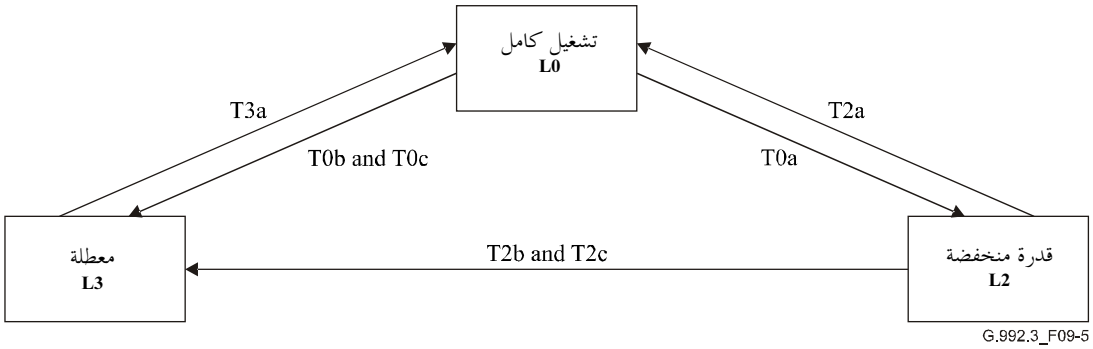
الشكل 9-4 أ/G.992.3 – رسم توضيحي لمعلمات تحكم حالة قدرة L2

3.5.9 انتقالات حالة الوصلة

يمكن تدميث انتقالات حالة الوصلة من خلال مختلف البدائيات المستقبلة داخل بدائيات MPS-TC التي يمكن أن تنشأ من وظائف MPS-TC وTPS-TC وPMS وPMD المحددة في هذه التوصية ومن أحداث خارج نطاق هذه التوصية. ويمكن تجميع الانتقالات في عدة فئات قد تؤدي إلى انتقالات الوصلات.

- الظروف المحلية – بدائية أو أكثر تستقبل من وظيفة TPS-TC أو PMS-TC أو PMD وتستوفي الظروف التي يمكن أن تتسبب في انتقال الحالة. ولدى تنفيذ إجراء الانتقال، تتغير حالة الوصلة. أما عدم نجاح الإجراء فلا يسفر عن أي تغيير في حالة الوصلة.
- الأمر المحلي – يستقبل أمر محلي من وظائف طبقة أعلى بواسطة MPS-TC ويسفر عن طلب غير شروط مجالات التغيير. والسبب في طلب حالة تغيير يقع خارج نطاق هذه التوصية.
- الأمر البعيد – أمر يستقبل من وظيفة MPS-TC البعيدة ويمكن أن يتسبب في انتقال حالة. والسبب في طلب حالة التغيير قد يكون ظروف بعيدة أو أمر بعيد.

وترد انتقالات الحالات المسموح بها في الجدول 9-32 وكل منها معين له حالة توسيم. ويتضمن الشكل 9-5 انتقالات إدارة القدرة الموسمة.



الشكل 9-5/G.992.3 – حالات وانتقالات إدارة القدرة في وصلة ADSL

الجدول G.992.3/32-9 – حالات وانتقالات إدارة القدرة

الواسمة	حالة البدء	الحالة الناشئة	الحدث	الإجراءات
T0a	L0	L2	أمر محلي إلى ATU-C	عقب هذا الحدث، تستخدم وحدات ATU الإجراء الخاص بالدخول في حالة القدرة المنخفضة في 9.3.3.5.
T0b	L0	L3	أمر محلي إلى ATU-C أو ATU-R	عقب هذا الحدث، تستخدم وحدات ATU إجراء الإغلاق المنظم في 9.1.3.5.
T0c	L0	L3	PMD في ATU-R تؤكد بدائية lpr	عقب بدائية lpr في ATU-R، تستخدم وحدات ATU إجراء الإغلاق غير المنظم في 9.2.3.5.
T2a	L2	L0	بدائيات محلية في ATU-C أو ATU-R	عقب هذه البدائيات المحلية، تستخدم وحدات ATU إجراء خروج القدرة المنخفضة في 9.4.3.5.
T2b	L2	L3	PMD في ATU-R تؤكد بدائية lpr	عقب بدائية lpr في ATU-R، تستخدم وحدات ATU إجراء الإغلاق غير المنظم في 9.2.3.5.
T2c	L2	L3	أمرمحلي إلى ATU-C	عقب هذا الحدث، تستخدم وحدات ATU إجراء الإغلاق المنظم في 9.1.3.5.
T3a	L3	L0	أمر ATU المحلي	تستخدم وحدات ATU إجراءات التدميث المعرفة في البنود 6 و7 و8.

1.3.5.9 إجراء الإغلاق المنظم

قد يدمث كيان في طبقة أعلى في ATU-C أو ATU-R عملية الانتقال من L0 إلى L3 الموسمة T0b والانتقال من L2 إلى L3 الموسمة T2c بتقديم أمر إلى وظيفة MPS-TC. وينبغي استخدام هذا الانتقال في إجراء خفض القدرة المنظم.

عندما تدمث بواسطة ATU-C تحدث الخطوات التالية:

1) ترسل ATU-C رسالة أمر طلب إدارة قدرة تتضمن حالة الوصلة الجديدة المقترحة L3.
2) ترد ATU-R إما برسالة تصريح أو رسالة رفض (بما في ذلك شفرة السبب).
3) إذا تلقت ATU-C رسالة تصريح، تنسق ATU-C الانتقال إلى الحالة L3 باستخدام الإجراءات في البنود 6 و7 و8.
4) عندما تلاحظ ATU-R أن الانتقال المتوقف يقابل حالة الوصلة L3، سوف تنسق أيضاً الانتقال إلى حالة الوصلة L3 باستخدام الإجراءات المعرفة في البنود 6 و7 و8.

وعندما تدمث بواسطة ATU-R، تحدث الخطوات التالية:

1) ترسل رسالة ATU-R رسالة طلب إدارة قدرة تحتوي على حالة الوصلة الجديدة المقترحة L3.
2) ترد ATU-C إما برسالة تصريح أو رسالة رفض.
3) إذا تلقت ATU-R رسالة تصريح، توقف الانتقال.
4) عندما تلاحظ ATU-R أن الانتقال متوقف، توقف هي أيضاً الإرسال.

2.3.5.9 إجراء الإغلاق غير المنظم

يمكن أن تدمث ATU-R الانتقالات إلى L3 الموسمة T0c وT2b. وينبغي عدم استخدام هذه الانتقالات إلا إذا أزيلت القدرة بصورة غير متوقعة من ATU-R.

ولدى اكتشاف فقد بدائية القدرة (lpr) في الطرف القريب بواسطة ATU-R، ترسل بتات معينة lpr ثلاث مرات متتابعة على الأقل مثل تنسيق الانتقال إلى حالة الوصلة L3 باستخدام الإجراءات المعرفة في البنود 6 و7 و8. ولدى اكتشاف بدائية

lpr في الطرف البعيد يعقبها عيب فقد الإشارة في الطرف القريب (LOS)، تنسق ATU-C الانتقال إلى حالة الوصلة L3 باستخدام الإجراءات المعرفة في البنود 6 و7 و8.

3.3.5.9 إجراء دخول القدرة المنخفضة

قد يدمث كيان في الطبقة الأعلى في ATU-C الانتقال إلى L2 الموسمة T2a بتقديم أمر إلى الوظيفة MPS-TC.

وتحدث الخطوات التالية لنجاح دخول الإشارة في حالة الوصلة L2.

1) ترسل ATU-C رسالة أمر طلب إدارة قدرة L2 تحتوي على المعلمات المعرفة في الجدول 9-21.

2) ترد ATU-R برسالة تصريح L2 تتضمن المعلمات المعرفة في الجدول 9-22. وقد ترد ATU-R أيضاً برسالة رفض L2 بتقديم شفرة السبب المعرفة في الجدول 9-23 (انظر 3.7.1.4.9).

3) إذا تلقت ATU-C رسالة تصريح L2، تتسق وحدتا ATU الدخول إلى حالة الوصلة L2 باستخدام الإجراءات المعرفة في البنود 6 و7 و8.

4.3.5.9 إجراء الخروج السريع للقدرة المنخفضة بمبادرة من ATU-C

يمكن أن تستخدم ATU-C خلال حالة الوصلة L2، إجراء خروج القدرة المنخفضة للإشارة إلى العودة إلى حالة الوصلة L0. ولهذا الغرض، يعرف تتابع خروج L2 في PMD في 7.8.

وتحدث الخطوات التالية لنجاح إشارة العودة إلى حالة الوصلة L0.

1) ترسل ATU-C تتابع خروج L2 في PMD، على النحو المعرف في 7.8.

2) بعد إرسال تتابع خروج L2 في PMD، تتسق ATU-C الخروج من L2 إلى حالة الوصلة L0 باستخدام الإجراءات المعرفة في البنود 6 و7 و8.

3) لدى اكتشاف تتابع خروج L2، تتسق ATU-R الخروج من L2 إلى حالة الوصلة L0 باستخدام الإجراءات المعرفة في البنود 6 و7 و8.

5.3.5.9 إجراء خروج القدرة المنخفضة بمبادرة من ATU-R

يمكن أن تستخدم ATU-R، خلال حالة الوصلة L2، إجراء خروج القدرة المنخفضة للتغيير إلى حالة الوصلة L0 ولهذا الغرض، يعرف أمر طلب إدارة قدرة علوية:

وتحدث الخطوات التالية للإشارة بنجاح إلى العودة إلى حالة الوصلة L0.

1) ترسل ATU-R رسالة طلب إدارة قدرة علوية تتضمن طلب الانتقال إلى حالة الوصلة L0.

2) تصرح ATU-C بالطلب باستخدام آلية الخروج التي يرد وصف لها في إجراء خروج القدرة المنخفضة المدمث منه ATU-C في 4.3.5.9.

6.3.5.9 إجراء خفض القدرة المنخفضة

يمكن أن تستخدم ATU-C، خلال حالة الوصلة L2، إجراء خفض القدرة المنخفضة للحد من القدرة الهبوطية لجميع مستويات قيمة خفض القدرة الثابتة.

وتحدث الخطوات التالية:

1) ترسل ATU-C رسالة أمر خفض إدارة القدرة L2 تتضمن المعلمات المعرفة في الجدول 9-21.

2) ترد ATU-R برسالة تصريح خفض L2 تتضمن المعلمات المعرفة في الجدول 9-22. كما ترسل ATU-R أمر رفض خفض L2 بتقديم شفرة سبب المعرفة في الجدول 9-23 (انظر 4.7.1.4.9).

3) وإذا استقبلت ATU-C رسالة تصريح خفض L2، تتسق وحدتا ATU التغيير إلى حالة الوصلة L2 باستخدام الإجراءات المعرفة في 7.8.

ولن تعدل وحدات ATU معلمات تحكم L0 المحفوظة خلال هذا الإجراء.

وإذا احتاجت ATU-C إلى استخدام إجراء خروج القدرة المنخفضة المدمث من ATU-C، فإنها لا ترسل علم تزامن رداً على رسالة التصريح بالخفض بعد تدميث تتابع خروج L2 (أي بعد إرسال أول رمز خروج L2 (انظر 6.7.8).

وإذا أعقب تتابع خروج L2 استكمال إجراء خفض القدرة المنخفضة مباشرة، يرسل تتابع خروج L2 باستخدام L0 أو قيم تحكم L2 جديدة في PMD (اعتماداً على علم b_i/g_i المعرف في 2.7.8 و3.7.1.4.9).

10 السلوك الدينامي

تتضمن وحدتا ATU العديد من السلوكيات الدينامية من بينها التدميث وإعادة التشكيل المباشر وانتقالات إدارة القدرة ولا يمكن بسهولة رؤية التحكم في السلوك الدينامي لأجهزة الإرسال والاستقبال في G.992.3 من مخططات القدرة في الوظائف TPS-TC وPMS-TC وPMD (الواردة في الشكل 5-1) غير أن تدفقات التحكم ترد في التوصية لتمكين الأنواع التالية من السلوكيات الدينامية.

1.10 التدميث

التدميث عبارة عن حالة خاصة لنقل إدارة القدرة ويستخدم في الدخول إلى الحالة L0. ويتضمن البند 3.5.9 الإجراءات المسموح بها للانتقال إلى حالة الوصلة L0. كما يستخدم التدميث كإجراء لاسترجاع الخطأ في جميع حالات الوصلات.

وقد يحدث تدميث المرسل المستقبل بسبب وظائف الطبقة الأعلى الخارجة عن وحدتي ATU أو نتيجة لظروف خطأ داخلية في المودم. ومن منظور ATU المحلية، سوف تتسبب إشارات أو أوامر الطبقة العالية في أن يبدأ المودم تتابع التدميث. وعلاوة على ذلك قد تبدأ ATU المحلية إجراء التدميث رداً على اكتشاف إشارات النقطة المرجعية U.

2.10 إعادة التشكيل المباشر (OLR)

إعادة التشكيل المباشر تمثل جانباً قوياً من هذه التوصية وهي تقدم حتى تستطيع وحدتا ATU أن تحافظ على عملها أوتوماتياً ضمن الحدود التي تضعها معلمات التحكم خلال الأوقات التي تتغير فيها ببطء ظروف الخط أو البيئة. وعندما لا يمكن الاحتفاظ بمعلمات التحكم من خلال إعادة التشكيل المباشر الأوتوماتي، تحدث ظروف الخطأ.

وتستخدم إعادة التشكيل المباشر لترشيد أوضاع ATU بعد التدميث وخاصة لدى استخدام تتابع التدميث السريع الذي يتطلب وضع تقديرات أسرع خلال التدريب.

وعلاوة على ذلك، يمكن أن تستفيد وظائف بيانات الطبقة الأعلى والإدارة والتحكم من إعادة التشكيل المباشر. وفي هذه الحالات، ترتبط عملية إعادة التشكيل هذه بمختلف خيارات تطبيق ADSL.

1.2.10 أنواع إعادة التشكيل المباشر

تتخذ عملية إعادة التشكيل ثلاثة أشكال وإن كان تعيين هذه الأشكال إنما هو لتيسير الوصف في المقام الأول. وهذه الأشكال هي مقايضة البتات (BS) وإعادة تقسيم المعدل الدينامي (DRR)، وتكييف المعدل المحكم (SRA).

فمقايضة البتات تقوم بإعادة تخصيص البيانات والقدرة (أي الهامش) فيما بين الحاملات الفرعية المسموح بها دون تعديل جوانب الطبقة الأعلى في الطبقة المادية. وإعادة وتقدم مقايضة البتات بإعادة تشكيل البتات ومعلمات الكسب الدقيق (b_i، g_i) دون تغيير أية معلمات تحكم أخرى في PMD أو PMS-TC. فبعد إعادة تشكيل مقايضة البتات، لا يحدث تغيير في مجموع معدل البيانات (ΣL_p) ولا يتغير معدل البيانات على كل مسير من مسيرات الكمون (L_p). ونظراً لأن مقايضة البتات تستخدم في التغييرات الأوتوماتية للمحافظة على ظروف التشغيل في المودم خلال تغيير ظروف البيئة، فإنها جانب إلزامي. ويعرف إجراء BS في البند 1.1.4.9 المتعلق بأمر رسالة إعادة التشكيل المباشر OLR وتنفذ باستخدام النوع 1 من رسائل OLR.

وتستخدم إعادة تقسيم المعدل الدينامي (DRR) لإعادة تشكيل تخصيص معدل البيانات فيما بين مسارات الكمون المتعددة من خلال تعديل معلمات تحكم تعدد إرسال الرتل (L_p). ويمكن أن تتضمن DRR أيضاً تعديلات في البتات والكسب الدقيق (b_i، g_i) وإعادة تخصيص البتات فيما بين الحاملات الفرعية. ولا تعدل DRR مجموع معدل البيانات (ΣL_p) إلاّ أنها تعدل معدل بيانات مسير الكمون المفردة (L_p). ويمكن أن تتضمن DRR تغييراً في عدد الأثمونات من حالة الأرتال *#n* لكل رتل بيانات متعدد الإرسال على مسير الكمون *#p* أي في $B_{p,n}$ لأن DRR تستخدم رداً على أوامر الطبقة الأعلى. كذلك فإن DRR خيار تطبيق. وتعرف القدرة على مساندة DRR أثناء إجراء التدميث. ويعرف إجراء DRR في البند 1.1.4.9 المتعلق بأمر رسالة إعادة التشكيل المباشر وسوف تنفذ باستخدام النوع 2 من رسائل OLR.

ويستخدم تكييف المعدل المحكم (SRA) لإعادة تشكيل مجموع معدل البيانات (ΣL_p) من خلال تعديل معلمات تحكم تعدد إرسال الأرتال (L_p) وإجراء تعديلات في معلمات البتات والكسب الدقيق (b_i، g_i). وبعد تعديل مجموع معدل البيانات، يكون لمسير كمون واحد على الأقل (أو أكثر) معدل بيانات جديد (L_p) بعد تكييف المعدل المحكم. ويمكن أيضاً تعديل عدد أثمونات حاملات الأرتال لكل رتل بيانات متعدد الإرسال في معاملات SRA. ونظراً لأن SRA يستخدم في الرد على أوامر الطبقة الأعلى، فإنه خيار تطبيق. وتعدل القدرة على مساندة SRA خلال إجراء التدميث. ويتعين على وحدة ATU التي تنفذ إجراء تدميث PMD القصير الاختياري تنفيذ عمليات SRA. ويعرف إجراء SRA في البند 1.1.4.9 المتعلق بأمر رسالة OLR، وسوف ينفذ باستخدام النوع 3 من رسائل OLR.

2.2.10 إجراءات إعادة التشكيل المباشر

يبدأ إجراء إعادة تشكيل وظائف PMD بنقل رسائل التحكم فيما بين كيانات تحكم ATU عبر إشارات تحكم PMS-TC الصاعدة و/أو الهابطة. وتعرف في 1.1.4.9 رسائل التحكم المستخدمة في كل نوع من أنواع إعادة تشكيل معلمات PMD هذه. وتصف الرسائل التغييرات المطلوبة في وظائف TPS-TCk، PMS-TC أو PMD الصاعدة أو الهابطة. وبعد إرسال رسائل التحكم، تولد وظيفة إرسال PMS-TC بدائية طلب علم تزامن PMD مما يسفر عن نقل وظيفة PMD لعلم التزامن عبر السطح البيني U باعتباره واسمة توقيت للوقت الذي تحدث فيه إعادة التشكيل. وفي أعقاب إعادة التشكيل، تبلغ كل وظيفة PMD وظيفة PMS-TC بإعادة التشكيل مع بدائية علم تزامن PMD. وتستخدم طبقة وظيفة إرسال PMD بدائية تأكيد، وتستخدم وظيفة استقبال PMD بدائية دلالات.

1.2.2.10 إجراء إعادة التشكيل بمبادرة من المستقبل

لإجراء إعادة التشكيل الناجح الذى بادر به المستقبل الخطوات التالية (انظر الشكل 10-1).

1) إذا كان إجراء إعادة التشكيل بمبادرة من وظيفة التحكم أو الإدارة في وحدتي ATU، تستخدم بدائية دلالة إعادة تشكيل PMD لبدء إعادة تشكيل وظيفة استقبال PMD على قيمة L الجديدة. وتستخدم وظيفة التحكم أو الإدارة في طرف الاستقبال في وحدتي ATU بدائيات مماثلة لتمرير قيم معلمات التحكم الجديدة إلى وظائف استقبال TPS-TC وPMS-TC إذا كانت هذه الوظائف مشتركة في عملية إعادة التشكيل.

2) ترسل وظيفة إرسال PMD بدائية طلب تحكم PMD إلى وظيفة تحكم في طرف استقبال ATU حاملة القيم الجديدة لمعلمات تحكم وظيفة إرسال PMD في الطرف البعيد. ويمكن إرسال هذه البدائية بصورة مستقبلة (مع قيمة L غير المتغيرة أي مقايضة البتات المدمثة من المستقبل) أو رداً على بدائية دلالة إعادة تشكيل PMD (مع تغيير قيمة L أي تكييف المعدل المدمث من المستقبل).

3) ترسل وظيفة تحكم طرف استقبال ATU رسائل التحكم اللازمة التي تصف القيم الجديدة لمعلمات تحكم طرف إرسال PMD إلى وظيفة تحكم طرف إرسال ATU. وقد تتضمن هذه الرسائل أيضاً إعادة تشكيل معلمات تحكم وظيفة TPS-TC وPMS-TC.

4) ترسل وظيفة تحكم طرف استقبال ATU بدائية تأكيد تحكم PMD إلى وظيفة استقبال PMD التي تنتظر عندئذ حتى تستقبل مهلة الألوية المعنية (انظر 1.4.2.8.7) بعلم تزامن PMD من وظيفة إرسال PMD.

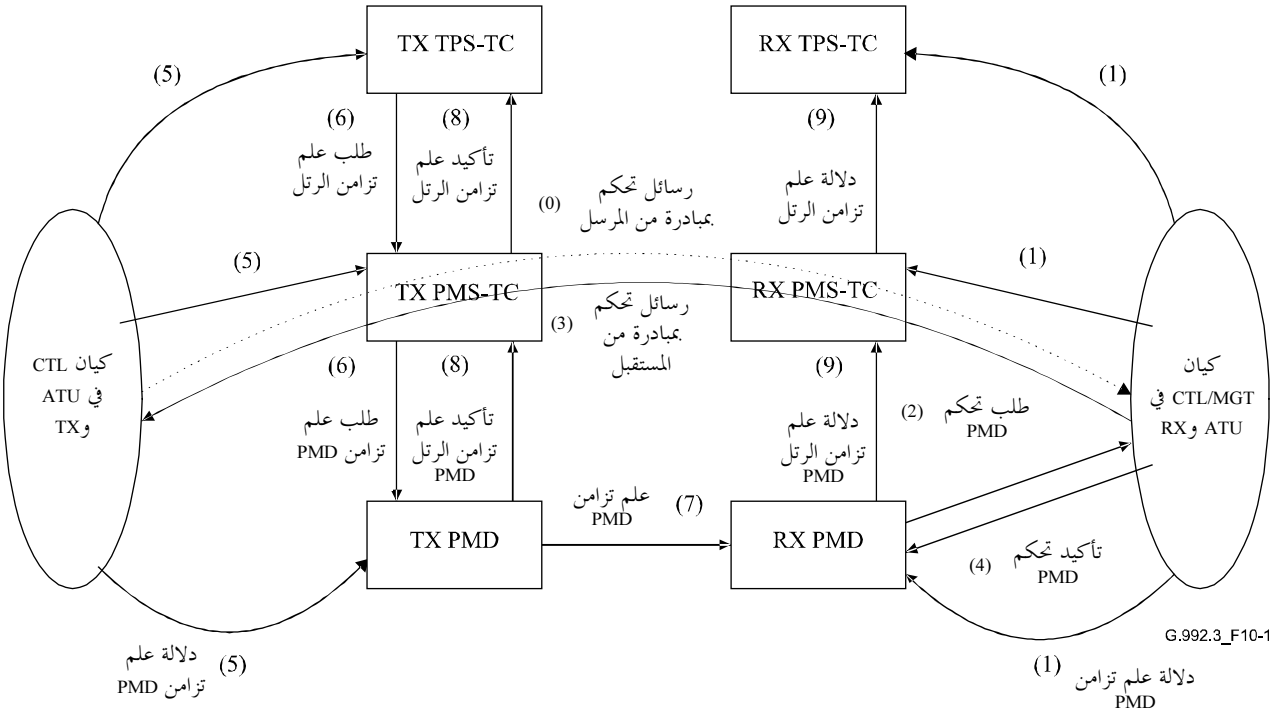
5) عندما تستقبل رسائل التحكم بنجاح بواسطة وظيفة تحكم طرف إرسال ATU، ترسل هذه الوظيفة بدائية دلالة تحكم PMD إلى وظيفة إرسال PMD حاملة القيم الجديدة لمعلمات تحكم وظيفة إرسال PMD. وتستخدم وظيفة تحكم إرسال ATU بدائيات مماثلة لتمرير قيم معلمات التحكم الجديدة إلى وظائف إرسال TPS-TC وPMS-TC إذا كانت هذه الوظائف مشتركة في عملية إعادة التشكيل.

6) ترسل وظيفة إرسال TPS-TC بدائية طلب علم تزامن الرتل إلى وظيفة إرسال PMS-TC التي ترسل هذه البدائية إلى وظيفة إرسال PMD بوصفها دلالة على أن وظائف إرسال TPS-TC وPMS-TC مستعدة لإعادة التشكيل.

7) ترسل وظيفة إرسال PMD بدائية علم تزامن PMD على الخط مباشرة على النحو المعرف في 7.8 بوصفها واسمة توقيت بشأن اللحظة التي ستحدث فيها إعادة التشكيل. وتستقبل بدائية علم تزامن PMD بواسطة وظيفة استقبال PMD. ويمكن إرسال هذه البدائية بصورة مستقلة بواسطة وظيفة إرسال PMD إذا كانت وظيفتا إرسال TPS-TC وPMS-TC مشتركتين في عملية إعادة التشكيل.

8) في اللحظة التي تحدث فيها إعادة التشكيل (انظر 2.16.8) ترسل وظيفة إرسال PMD بدائية تحكم تأكيد علم تزامن PMD إلى وظيفة إرسال PMS-TC التي تقوم بإرسال هذه البدائية إلى وظيفة إرسال TPS-TC بوصفها واسمة توقيت للحظة التي تحدث فيها إعادة التشكيل. وبالنسبة لوظيفة إرسال PMD تكون هذه هي حدود الرمز حيث يتغير حجم أرتال البيانات المستقبلة من PMS-TC (مع بدائيات تأكيد بتات PMD).

9) تقوم وظيفة استقبال PMD، في اللحظة التي تحدث فيها إعادة التشكيل (انظر 2.16.8)، بدائية دلالة علم تزامن PMD إلى وظيفة استقبال PMS-TC التي تقوم بإرسال بدائية دلالة علم تزامن الرتل إلى وظيفة استقبال TPS-TC بوصفها واسمة توقيت للحظة حدوث إعادة التشكيل. وبالنسبة لوظيفة استقبال PMD، تكون هذه هي حدوث الرمز حيث يتغير حجم أرتال البيانات المسلمة إلى PMS-TC (مع بدائية دلالة بتات PMD).



الشكل G.992.3/1-10 – الخطوات المتضمنة في إعادة التشكيل المباشر بمبادرة من المستقبل

2.2.2.10 إجراء بمبادرة من المرسل

لإجراء إعادة التشكيل الناجح الذى يتم بمبادرة من المرسل الخطوات التالية: (انظر الشكل 10-1):

1) ترسل وظيفة تحكم أو إدارة طرف الإرسال في ATU جميع رسائل التحكم اللازمة التي تصف ظروف الحدود الجديدة لمعلمات تحكم وظيفة TPS-TC و/أو PMS-TC إلى وظيفة تحكم استقبال ATU (المبينة الخطوة 0 (صفر) في الشكل 10-1).

2) يبدأ إجراء إعادة التشكيل من وظيفة تحكم استقبال ATU (المبينة الخطوات 1 إلى 9 في الشكل 10-1).

وتساند هذه التوصية إعادة التشكيل المباشر بمبادرة من المستقبل فقط. وترتب لقيام الرسائل العلوية بإنجاز الخطوة 1. وقد توفر التوصيات الأخرى آلية لنقل معلومات التحكم اللازمة من المرسل إلى المستقبل لإنجاز الخطوة 1 التي قد تعقبها بعد ذلك الخطوة 2 وفقاً للإجراءات المعرفة في هذه التوصية.

3.10 إدارة القدرة

تتضمن إدارة القدرة العديد من السلوكيات الدينامية. وجميع الانتقالات الخاصة بإدارة القدرة معرفة في 5.9. وينتج الكثير من السلوكيات عن إشارات وأوامر الطبقة الأعلى المحلية أو إزالتها. وينتج عدد قليل من الانتقالات عن الظروف المحلية ويمكن أن تحدث بصورة مستقلة دون تدخل من الطبقات الأعلى.

1.3.10 أنماط انتقالات إدارة القدرة

يعرف البند 5.9 انتقالات حالة وصلة إدارة القدرة:

- الدخول في حالة القدرة المنخفضة L2 من الحالة L0 التي تتغير إلى قيم b_i و/أو g_i والقيمة L؛
- الخروج في حالة القدرة المنخفضة L2 إلى الحالة L0 التي تتغير إلى قيم b_i و/أو g_i والقيمة L؛
- خفض القدرة المنخفضة L2 (أثناء وجودها في حالة القدرة المنخفضة L2) والتي تغير قيمة PCBds دون تغيير قيمة b_i والقيمة L.

2.3.10 إجراءات إدارة القدرة

يبدأ إجراء نقل إدارة القدرة بنقل رسائل التحكم بين كيانات تحكم ATU عبر إشارات تحكم PMS-TC الصاعدة والهابطة. وتعرف رسائل التحكم التي ستستخدم في نقل إدارة القدرة في البند 7.1.4.9. وتصف الرسائل التغييرات المطلوبة على وظائف TPS-TC، PMS-TC أو PMD الهابطة. وبعد إرسال رسائل التحكم، تقوم وظيفة إرسال PMS-TC بتوليد بدائية طلب علم تزامن PMD مما يسفر عن قيام وظيفة إرسال PMD بنقل علم التزامن عن السطح البيني U كواسمة توقيت لوقت حدوث نقل إدارة القدرة (انظر 2.17.8). وفي أعقاب نقل إدارة القدرة في الطبقة الفرعية PMD، تبلغ كل وظيفة PMD وظيفة PMS-TC بنقل إدارة القدرة مع بدائية علم تزامن PMD. وتستخدم وظيفة إرسال PMD بدائية تأكيد وتستخدم وظيفة استقبال PMD بدائية دلالة.

1.2.3.10 إجراء بمبادرة من المستقبل

تجري عملية نقل إدارة القدرة الناجحة التي تتم بمبادرة من المستقبل وفقاً للخطوات التالية (انظر الشكل 10-2):

1) إذا كان الإجراء الخاص بنقل إدارة القدرة بمبادرة من وظيفة تحكم أو إدارة ATU، تستخدم بدائية دلالة إعادة تشكيل PMD لبدء عملية نقل إدارة القدرة في وظيفة استقبال PMD. وتستخدم وظيفة التحكم والإدارة في طرف استقبال ATU بدائيات مماثلة لتمرير قيم معلمات التحكم الجديدة إلى وظيفتي الاستقبال في TPS-TC وPMS-TC إذا كانت هاتان الوظيفتان مشتركتين في نقل إدارة القدرة.

2) ترسل وظيفة استقبال PMD بدائية طلب تحكم PMD إلى وظيفة التحكم في طرف الاستقبال في ATU حاملة القيم الجديدة الخاصة بمعلمات التحكم في وظيفة إرسال PMD. ويمكن إرسال هذه البدائية بصورة مستقلة.

(خروج L2 لإتاحة مقايضة البتات اللاحقة بمبادرة من المستقبل) أو للرد على بدائية دلالة إعادة تشكيل PMD (خروج L2 لإتاحة التكييف اللاحق للمعدل بمبادرة المستقبل أو دخول L2 أو خفض L2).

3) ترسل وظيفة التحكم في طرف الاستقبال في ATU رسائل التحكم اللازمة التي تصف القيم الجديدة لمعلمات تحكم وظيفة إرسال PMD إلى وظيفة تحكم الطرف المرسل في ATU. وقد تتضمن هذه الرسائل أيضاً إعادة تشكيل معلمات تحكم وظيفة TPS-TC وPMS-TC.

4) ترسل وظيفة تحكم ATU المستقبلة بدائية تأكيد تحكم PMD إلى وظيفة استقبال PMD التي تنتظر عندئذ حتى تستقبل المهلة ذات الأولوية المعنية لعلم تزامن PMD من وظيفة إرسال PMD (انظر 1.4.2.8.7).

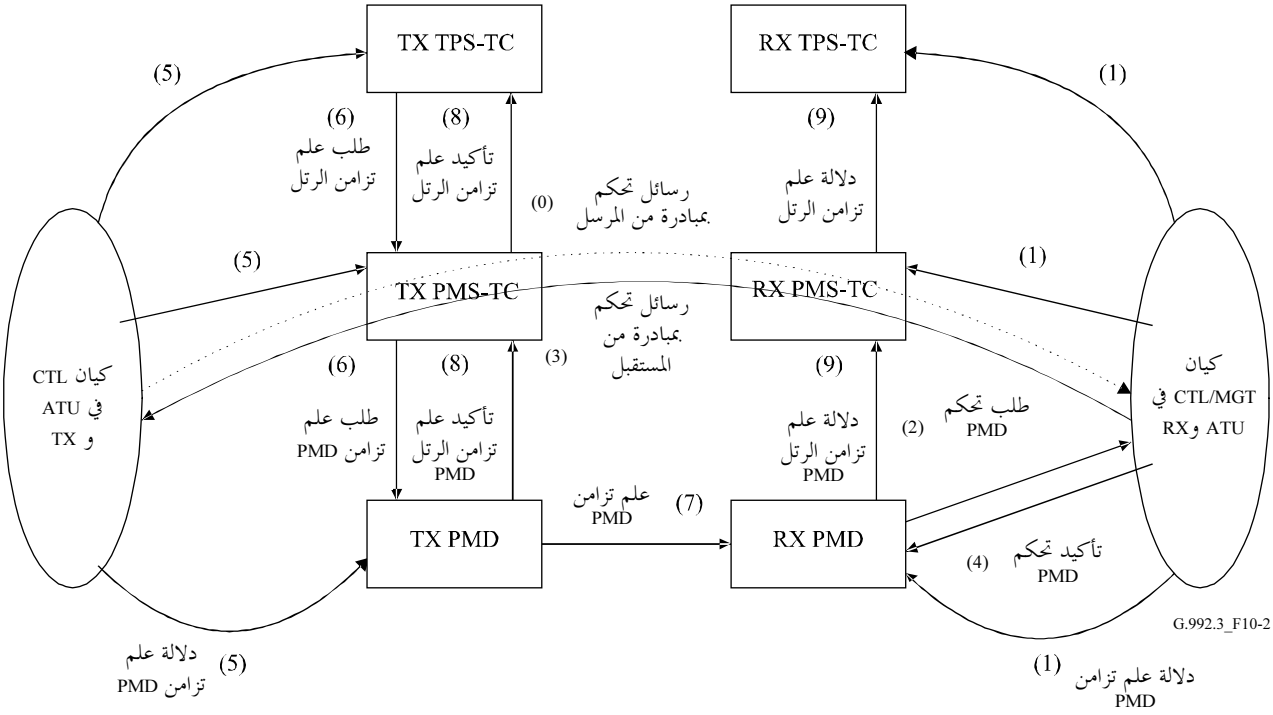
5) وعندما تستقبل وظيفة تحكم ATU المرسلة رسائل التحكم بنجاح، ترسل بدائية دلالة تحكم PMD إلى وظيفة إرسال PMD حاملة القيم الجديدة لمعلمات تحكم وظيفة إرسال PMD الجديدة. وتستخدم وظيفة تحكم ATU المستقبلة بدائيات مماثلة لتمرير معلمات التحكم الجديدة إلى وظيفتي TPS-TC وPMS-TC إذا كانتا مشتركتين في انتقال إدارة القدرة.

6) ترسل وظيفة إرسال TPS-TC بدائية طلب علم تزامن الرتل إلى وظيفة إرسال PMS-TC التي ترسل بدائية علم تزامن PMD إلى وظيفة إرسال PMD كدلالة على أن وظيفتي إرسال TPS-TC وPMS-TC مستعدتان لأن يعاد تشكيلهما.

7) ترسل وظيفة إرسال PMD بدائية علم تزامن PMD على الخط مباشرة على النحو المعرف في 7.8 بوصفها واسمة توقيت للخطة التي سيحدث فيها انتقال إدارة القدرة. وتستقبل وظيفة استقبال PMD بدائية علم تزامن PMD. ويمكن إرسال هذه البدائية بصورة مستقلة بواسطة وظيفة إرسال PMD إذا كانت وظيفتا TPS-TC وPMS-TC غير مشتركتين في انتقال إدارة القدرة.

8) وترسل وظيفة إرسال PMD، لحظة حدوث انتقال إدارة القدرة بدائية تأكيد علم تزامن PMD إلى وظيفة إرسال PMS-TC التي ترسل هذه البدائية إلى وظيفة إرسال TPS-TC بوصفها واسمة توقيت للحظة حدوث انتقال إدارة القدرة وبالنسبة لوظيفة إرسال PMD، يكون ذلك حدود الرمز حيث يتغير حجم أرتال البيانات المستقبلة من PMS-TC (مع بدائية تأكيد بتات PMD).

9) ولدى لحظة حدوث انتقال إدارة القدرة (انظر 2.17.8)، ترسل وظيفة استقبال PMD بدائية دلالة علم تزامن PMD إلى وظيفة استقبال PMS-TC التي ترسل هذه البدائية إلى وظيفة استقبال TPS-TC بوصفها واسمة توقيت للحظة حدوث انتقال إدارة القدرة. وبالنسبة لوظيفة استقبال PMD، يكون ذلك حدود الرمز التي يتغير عندها حجم أرتال البيانات المرسلة إلى PMS-TC (مع بدائية دلالة بتات PMD).



الشكل G.992.3/2-10 – الخطوات المتضمنة في انتقال إدارة القدرة بمبادرة من المستقبل

2.2.3.10 الإجراء بمبادرة من المرسل

تتضمن عملية انتقال إدارة القدرة بمبادرة من المرسل بنجاح الخطوات التالية:

1) ترسل وظيفة تحكم أو إدارة ATU المرسلة جميع رسائل التحكم اللازمة التي تصف ظروف الحدود الجديدة لمعلمات تحكم وظيفة PMS-TC و/أو PMD إلى وظيفة تحكم ATU المستقبلة (المبينة في الخطوة 0 في الشكل 10-2).

2) يبدأ انتقال إدارة القدرة من وظيفة تحكم ATU المستقبلة (المبينة في الخطوات من 1 إلى 9 في الشكل 10-2).

وتحفظ ATU-C وATU-R، لدى دخولهما الحالة L2، قيم معلمات تحكم الحالة L0. ويشمل الخروج بمبادرة من ATU-C من L2 إلى L0 الخطوات 5 إلى 9 المبينة في الشكل 10-2.

المرفق A

المتطلبات النوعية لنظام ADSL العامل
في نطاق تردد فوق خدمة الهاتف المعيارية POTS

يعرف هذا المرفق تلك المعلومات في نظام ADSL التي تركت دون تعريف في صلب هذه التوصية لأنها تقتصر على خدمة ADSL التي تعمل بتقسيم التردد مع POTS.

1.A الخصائص الوظيفية لوحدة ATU-C (تتصل بالبند 8)

1.1.A أوضاع معلمات التحكم في وحدة ATU–C

يتضمن الجدول 1.A أوضاع معلمات التحكم في وحدة ATU-C التي تستخدم في الأجزاء المعلمة من الجزء الرئيسي و/أو ستستخدم في هذا المرفق. ويجري تعريف معلمات التحكم في البند 5.8.

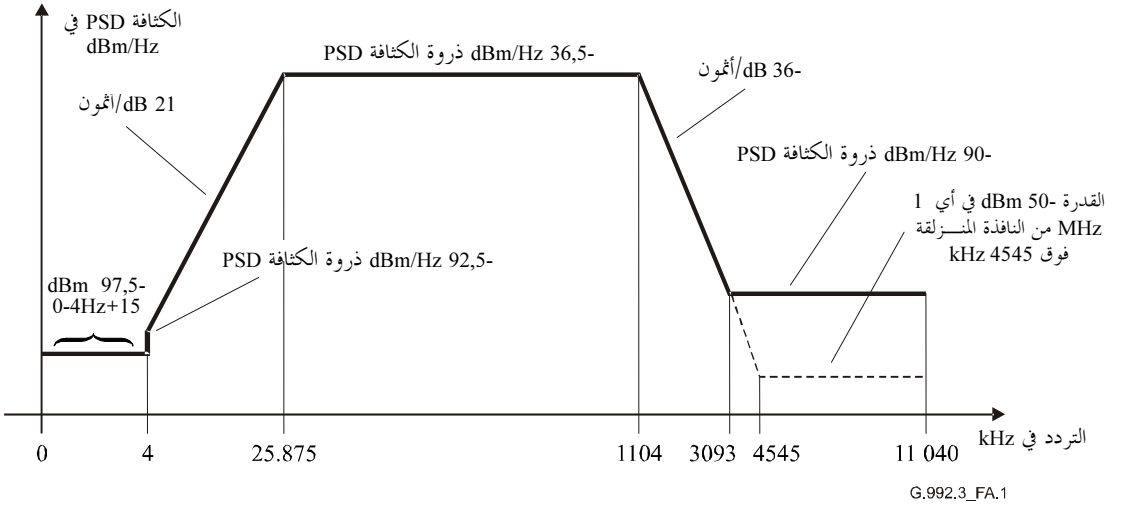
الجدول G.992.3/1.A – أوضاع معلمات التحكم في ATU-C

المعلمة	وضع التغيب	الخصائص
NSCds	256	
NOMPSDds	dBm/Hz 40-	قد يتغير الوضع بالنسبة لهذه القيمة خلال مرحلة G.994.1 انظر 2.13.8
MAXNOMPSDds	dBm/Hz 40-	قد يتغير الوضع بالنسبة لهذه القيمة خلال مرحلة G.994.1 انظر 2.13.8
MAXNOMATPds	dBm 20,4	قد يتغير الوضع بالنسبة لهذه القيمة خلال مرحلة G.994.1 انظر 2.13.8

2.1.A القناع الطيفي للإرسال الهابط عند ATU-C لتشغيل الطيف المتراكب (تكمل البند 10.8)

يعرف نطاق المرور بأنه النطاق من 25,875 إلى 1104 kHz وهو أوسع نطاق ممكن مستخدم (أي بالنسبة لـــ ADSL على POTS المنفذ بالطيف المتراكب). كما تسري الحدود المعرفة داخل نطاق المرور على أية نطاقات مستخدمة أكثر ضيقاً.

ويعرف الشكل 1.A القناع الطيفي لإشارة الإرسال. ويعرف نطاق الوقف منخفض التردد بأنه الترددات التي تقل عن 25,875 kHz ويتضمن نطاق POTS، ويعرف نطاق الوقف عالي التردد بأنه الترددات التي تزيد عن 1104 kHz.



نطاق التردد	المعادلة للخط (dBm/Hz)
$0 < f \leq 4$	– 97.5 مع قدرة قصوى في نطاق 0-4 kHz لـــ + 15 dBrn
$4 < f \leq 25.875$	$-92{,}5 + 21 \times \log_2 (f/4)$
$25.875 < f \leq 1104$	-36,5
$1104 < f \leq 3093$	$-36{,}5 - 36 \times \log_2 (f/1104)$
$3093 < f \leq 4545$	الذروة -90، مع قدرة قصوى في نافذة [f, f + 1 MHz] البالغة $-36{,}5 - 36 \times \log_2 (f/1104) + 60$ dBm
$4545 < f \leq 11\,040$	الذروة -90، مع قدرة قصوى في نافذة [f, f + 1 MHz] البالغة -50 dBm

الملاحظة 1 – جميع قياسات الكثافة الطيفية للقدرة هي في 100 Ω: قياسات القدرة الكلية لنطاق POTS هي في 600 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة الدخول والكثافة الطيفية للقدرة دقيقة؛ والمنحدرات المبينة تقريبية.

الملاحظة 3 – فوق 25,875 تقاس ذروة PSD عند 10 kHz.

الملاحظة 4 – تقاس القدرة في النافذة المنـــزلقة 1 MHz في عرض النطاق 1 MHz ابتداءً من قياس التردد.

الملاحظة 5 – الخطوة في قناع PSD عند 4 kHz هي لحماية أداء V.90. وقد واصل قناع PSD والقدرة في الأصل منحدر 21 dB/أثمون أقل من 4 kHz وبذلك يصل إلى الحد الأدنى لـــ -97,5 عند 3400 Hz. وقد لوحظ أن ذلك قد يؤثر على أداء V.90، ولذا جرى تمديد الحد الأدنى إلى 4 kHz.

الملاحظة 6 – سوف تجري جميع قياسات PSD والقدرة عند السطح بين U-C (انظر الشكلين 5-4 و5-5)، ويجري تعريف الإشارات المرسلة إلى PSTN في المرفق E.

الشكل G.992.3/1.A – قناع الكثافة الطيفية لمرسل ATU-C لتشغيل الطيف المتراكب

1.2.1.A نطاق مرور PSD والاستجابة

هناك ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة الطيفية للقدرة (PSD) بالنسبة لإشارة إرسال ATU-C اعتماداً على نوع الإشارة المرسلة. ولن تتجاوز سوية PSD المرسلة الحد الأقصى لسوية إرسال نطاق مرور PSD، المعرفة كالآتي:

- *NOMPSDds* + 1 dB، بالنسبة لإشارات التدميث حتى مرحلة اكتشاف القناة وشاملة لها؛
- *REFPSDds* + 1 dB، خلال بقية التدميث بدءاً بمرحلة تدريب المرسل المستقبل؛
- *MAXNOMPSDds* - *PCBds* + 3,5 dB، خلال فترة العرض.

ولن يتجاوز التفاوت في مهلة الزمرة فوق نطاق المرور 50 µs.

ويتيح المستوى الأقصى لنطاق مرور إرسال PSD تأثيرات 1 dB من مرشاح الإرسال غير المثالي (مثل تموج نطاق المرور وتلاشي نطاق الانتقال).

ولأغراض إدارة الطيف، يكون مقياس PSD لسوية نطاق مرور إرسال PSD الاسمي هو -40 dBm/Hz.

2.2.1.A قدرة الإرسال التجميعية

هناك ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة الطيفية للقدرة (PSD) بالنسبة لإشارة إرسال ATU-C اعتماداً على نوع الإشارة المرسلة (انظر 1.2.1.A). وفي جميع الحالات:

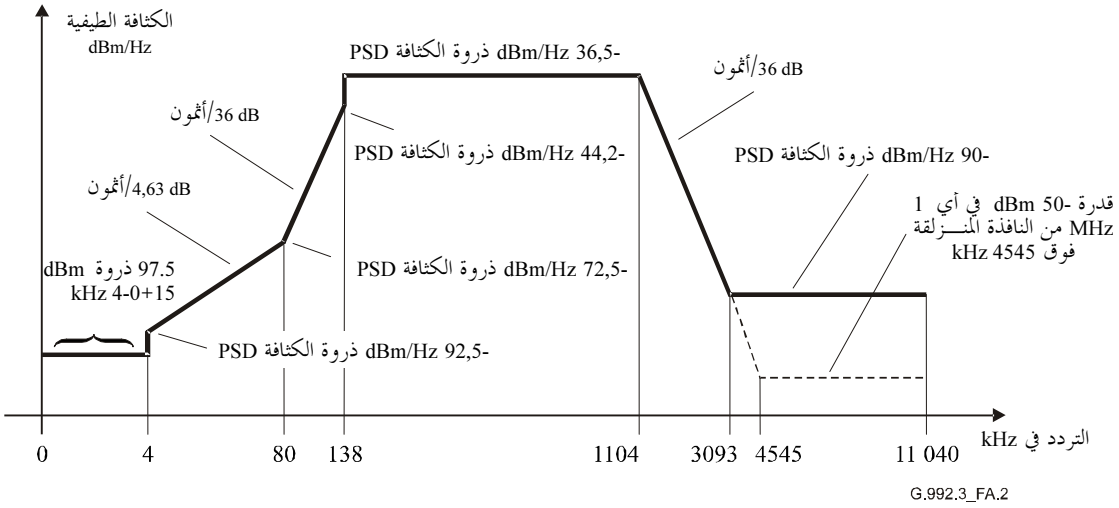
- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية في النطاق الصوتي مقيسة عند السطح بيني U-C والتي يجري تسليمها إلى السطح البيني شبكة الهاتف المبدلة العاملة (PSTN) + 15 dBrn (انظر التوصية G.996.1 [3] للاطلاع على طرق التقييس)؛
- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية عبر نطاق المرور بأكمله (*MAXNOMATPds – PCBds*) أكثر من 0,5 dB، حتى يمكن أن تستوعب التفاوت في التنفيذ ولن يتجاوز 20,9 dBm؛
- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية على النطاق من صفر إلى 11,040 MHz (*MAXNOMATPds – PCBds*) بأكثر من 0,9 dB. لمراعاة قدرة الإرسال المتبقية في النطاقين وأشكال التفاوت في التنفيذ.

وتحد المتطلبات في هذا البند من القدرة المنبعثة من ATU-C. وعلى الرغم من هذه المتطلبات، يفترض أن ADSL سوف تمتثل للمتطلبات الوطنية السارية بشأن انبعاثات الطاقة الكهرومغنطيسية ولأغرض إدارة الطيف، تكون قدرة الإرسال التجميعي الاسمية لنطاق المرور على مقياس PSD هي 20,4 dBm.

3.1.A قناع PSD لمرسل ATU-C لتشغيل الطيف غير المتراكب (تكمل 10.8)

يعرف الشكل 2.A القناع الطيفي للإشارة المرسلة من ATU-C والتي تسفر عن خفض NEXT في نطاق ADSL الصاعد بالمقارنة بالقناع في 2.1.A. وسوف يسفر الالتزام بهذا القناع، في كثير من الأحيان، عن تحسين الأداء الصاعد في أنظمة ADSL الأخرى في نفس الزمرة المرتبطة أو المجاورة لها مع اعتماد التحسين على العناصر المتداخلة الأخرى. ولا يختلف هذا القناع عن ذلك الموجود في 2.1.A إلا في النطاق من 4 kHz إلى 138 kHz.

ويعرف نطاق المرور بأنه الترددات التي تقل عن 138 kHz ويتضمن نطاق POTS، ويعرف نطاق الوقف عالي التردد بأنه الترددات التي تزيد على 1104 kHz.



نطاق التردد	المعادلة للخط (dBm/Hz)
$0 < f \leq 4$	-97,5 مع قدرة قصوى في نطاق 4-0 kHz لـــ + 15 dBm
$4 < f \leq 80$	$-92,5 + 4.63 \times \log_2 (f/4)$
$80 < f \leq 138$	$-72,5 + 36 \times \log_2 (f/80)$
$138 < f \leq 1104$	-36,5
$1104 < f \leq 3093$	$-36,5 - 36 \times \log_2 (f/1104)$
$3093 < f \leq 4545$	الذروة -90، مع قدرة قصوى في نافذة [f, f + 1 MHz] البالغة $-36,5 - 36 \times \log_2 (f/1104) + 60)$ dBm
$4545 < f \leq 11\,040$	الذروة -90، مع قدرة قصوى في نافذة [f, f + 1 MHz] البالغة -50 dBm

الملاحظة 1 – جميع قياسات الكثافة الطيفية للقدرة هي في 100 Ω: قياسات القدرة الكلية لنطاق POTS هي في 600 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة الدخول والكثافة الطيفية للقدرة دقيقة؛ والمنحدرات المبينة تقريبية.

الملاحظة 3 – فوق 25,875 تقاس ذروة PSD عند 10 kHz.

الملاحظة 4 – تقاس القدرة في النافذة المترلقة 1 MHz في عرض النطاق 1 MHz ابتداءً من قياس التردد.

الملاحظة 5 – الخطوة في قناع PSD عند 4 kHz هي لحماية أداء V.90. وقد واصل قناع PSD والقدرة في الأصل منحدر 21 dB/أثمون أقل من 4 kHz وبذلك يصل إلى الحد الأدنى لـــ -97,5 عند 3400 Hz. وقد لوحظ أن ذلك قد يؤثر على أداء V.90، ولذا جرى تمديد الحد الأدنى إلى 4 kHz.

الملاحظة 6 – سوف تجري جميع قياسات PSD والقدرة عند السطح بين U-C (انظر الشكلين 5-4 و5-5)، ويجري تعريف الإشارات المرسلة إلى PSTN في المرفق E.

الشكل G.992.3/2.A – قناع PSD لمرسل ATU-C لتشغيل الطيف غير المتراكب

1.3.1.A الكثافة الطيفية لقدرة نطاق مرور PSD والاستجابة

انظر 1.2.1.A.

2.3.1.A قدرة الإرسال التجميعية

انظر 2.2.1.A وعلاوة على ذلك فإنه بالنسبة لتشغيل الطيف غير المتراكب، لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية عبر نطاق المرور بأكمله dBm 20,4.

ولأغراض إدارة الطيف، تكون قدرة الإرسال التجميعية لنطاق المرور الاسمي لمقياس PSD هو dBm 19,9.

2.A الخصائص الوظيفية لمستقبل ATU-R (تتصل بالبند 8)

1.2.A أوضاع معلمات التحكم في ATU-R

يتضمن الجدول 2.A أوضاع معلمات التحكم في ATU-R التي ستستخدم في الأجزاء المعلمة من الجزء الرئيسي و/أو التي تستخدم في هذا المرفق. ويرد تعريف معلمات التحكم في 5.8.

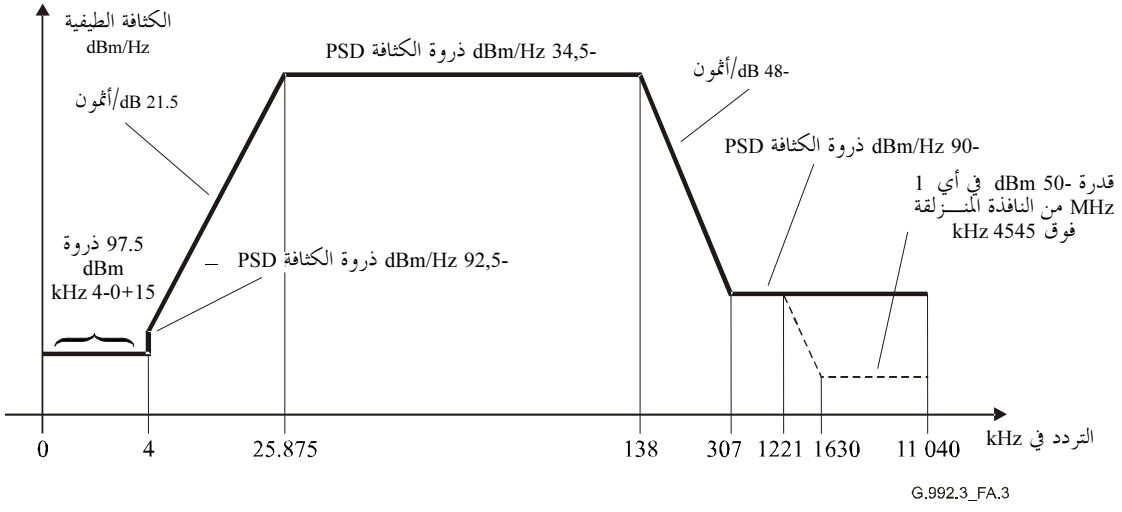
الجدول G.992.3/2.A – أوضاع معلمات التحكم في وحدة إرسال/استقبال ATU-R

المعلمة	وضع التغيب	الخصائص
NSCus	32	
NOMPSDus	-38 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالنسبة لهذه القيمة خلال مرحلة G.994.1 انظر 2.13.8
MAXNOMPSDus	-38 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالنسبة لهذه القيمة خلال مرحلة G.994.1 انظر 2.13.8
MAXNOMATPus	12,54 dBm	قد يتغير الوضع بالنسبة لهذه القيمة خلال مرحلة G.994.1 انظر 2.13.8

2.2.A القناع الطيفي للإرسال الصاعد عند ATU-R (تكمل البند 10.8)

يعرف نطاق المرور بأنه النطاق من 25,875 إلى 138 kHz وهو أوسع نطاق ممكن مستخدم. كما تسري الحدود المعرفة داخل نطاق المرور على أية نطاقات مستخدمة أكثر ضيقاً.

ويعرف الشكل 3.A القناع الطيفي لإشارة الإرسال. ويعرف نطاق الوقف منخفض التردد بأنه الترددات التي تقل عن 25,875 kHz ويتضمن نطاق POTS (انظر أيضاً الشكل 1.A)، ويعرف نطاق الوقف عالي التردد بأنه الترددات التي تزيد عن 138 kHz.



نطاق التردد	المعادلة للخط (dBm/Hz)
$0 < f \leq 4$	-97,5 مع قدرة قصوى في نطاق 0-4 kHz لـــ + 15 dBm
$4 < f \leq 25.875$	$-92,5 + 21.5 \times \log_2 (f/4)$
$25.875 < f \leq 138$	-34,5
$138 < f \leq 307$	$-34,5 - 48 \times \log_2 (f/138)$
$307 < f \leq 1221$	-90
$1221 < f \leq 1630$	الذروة -90، مع قدرة قصوى في نافذة [$f, f + 1$ MHz] البالغة $(-90 - 48 \times \log_2(f/1221) + 60)$ dBm
$1630 < f \leq 11\,040$	الذروة -90، مع قدرة قصوى في نافذة [$f, f + 1$ MHz] البالغة -50 dBm

الملاحظة 1 – جميع قياسات الكثافة الطيفية للقدرة هي في 100 Ω: قياسات القدرة الكلية لنطاق POTS هي في 600 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة الدخول والكثافة الطيفية للقدرة دقيقة؛ والمنحدرات المبينة تقريبية.

الملاحظة 3 – فوق 25,875 تقاس ذروة PSD عند 10 kHz.

الملاحظة 4 – تقاس القدرة في النافذة المتزلقة 1 MHz في عرض النطاق 1 MHz ابتداءً من قياس التردد.

الملاحظة 5 – الخطوة في قناع PSD عند 4 kHz هي لحماية أداء V.90. وقد واصل قناع PSD والقدرة في الأصل منحدر 21 dB/أثمون أقل من 4 kHz وبذلك يصل إلى الحد الأدنى لـــ -97,5 عند 3400 Hz. وقد لوحظ أن ذلك قد يؤثر على أداء V.90، ولذا جرى تمديد الحد الأدنى إلى 4 kHz.

الملاحظة 6 – سوف تجري جميع قياسات PSD والقدرة عند السطح بين U-C (انظر الشكلين 5-4 و5-5)، ويجري تعريف الإشارات المرسلة إلى PSTN في المرفق E.

الشكل G.992.3/3.A قناع PSD لمرسل ATU-R

1.2.2.A نطاق مرور PSD والاستجابة

هناك ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة الطيفية للقدرة PSD بالنسبة لإشارة إرسال ATU-R اعتماداً على نوع الإشارة المرسلة. ولن يتجاوز سوية PSD المرسلة الحد الأقصى لسوية إرسال نطاق مرور PSD، المعرفة كالآتي:

- *NOMPSDus* + 1 dB، بالنسبة لإشارات التدميث حتى مرحلة اكتشاف القناة وشاملة لها؛
- *REFPSDus* + 1 dB، خلال بقية التدميث بدءاً بمرحلة تدريب المرسل المستقبل؛
- *MAXNOMPSDus* + *PCBus* + 3,5 dB ، خلال فترة العرض.

ولن يتجاوز التفاوت في مهلة الزمرة فوق نطاق المرور 50 µs.

ويتيح المستوى الأقصى لنطاق مرور إرسال PSD تأثيرات 1 dB من مرشاح الإرسال غير المثالي (مثل تموج نطاق المرور وتلاشي نطاق الانتقال).

ولأغراض إدارة الطيف، يكون مقياس PSD لسوية نطاق مرور إرسال PSD الاسمي هو -38 dBm/Hz.

2.2.2.A قدرة الإرسال التجميعية

هناك ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة الطيفية للقدرة PSD بالنسبة لإشارة إرسال ATU- R اعتماداً على نوع الإشارة المرسلة (انظر 1.2.2.A) وفي جميع الحالات:

- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية في النطاق الصوتي مقيسة عند السطح البيني U-R وتلك التي تسلم في خدمة الهاتف المعيارية (POTS) +15 dBrn (انظر التوصية G.996.1 [3] للاطلاع على طرق التقييس)؛
- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية عبر نطاق المرور بأكمله (*MAXNOMATPus – PCBus*) أكثر من 0,5 dB، حتى يمكن أن تستوعب التفاوت في التنفيذ ولن يتجاوز 13,0 dB؛

- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية على النطاق من صفر إلى 11,040 MHz (*MAXNOMATPus – PCBus*) بأكثر من 0,8 dB. لمراعاة قدرة الإرسال المتبقية في النطاقين وأشكال التفاوت في التنفيذ.

وتحد المتطلبات في هذا البند من القدرة المنبعثة من ATU-R. وعلى الرغم من هذه المتطلبات، يفترض أن ADSL سوف تمتثل للمتطلبات الوطنية السارية بشأن انبعاثات الطاقة المغناطيسية الكهربية.

ولأغرض إدارة الطيف، تكون قدرة الإرسال التجميعي الاسمية لنطاق المرور على مقياس PSD هي 12,5 dBm.

3.A التدميث

لن تطبق بالنسبة لهذا المرفق أية متطلبات إضافية (بالنسبة للجزء الرئيسي من هذه التوصية).

4.A الخصائص الكهربية

يحدد هذا البند اجتماع وحدتي ATU ومرشاح المرور المرتفع على النحو المبين في الشكلين 5–4 و5–5. ويتضمن المرفق E معلومات أخرى عن مرشاح المرور المنخفض.

1.4.A تعريف حالات المعاوقة

سوف تتمثل معاوقة المصدر والحمولة في ATU-R لما يلي حيث تكون Z_S وZ_L معاوقة المصدر والحمولة في الحالة النشطة وتكون $Z_{S\text{-}hi}$ و$Z_{L\text{-}hi}$ معاوقة المصدر والحمولة في حالة المعاوقة المرتفعة أكبر من Z_S وZ_L على التوالي. ويشجع البائعون على اختيار $Z_{S\text{-}hi}$ و$Z_{L\text{-}hi}$ حتى يكون أعلى بكثير من Z_S وZ_L.

وتتيح المتطلبات التالية من ATU-R تركيبات ATU-R المتعددة على نفس الزوج من الخطوط، وإن كان يتعين أن يكون ATU-R واحدة نشطة في أي وقت معين. ويتضمن 4.4.A تعاريف لهذه المعلمات وإجراءات الاختبار.

وسوف يحقق مرسل ATU-R في كل حالة من حالات المعاوقة الأربع، قناع PSD لإرسال ATU-R المعرف في 2.A.

الجدول G.992.3/3.A – حالات المعاوقة ATU-R

حالة ATU-R	معاوقة المصدر	معاوقة الحمولة
غير مزودة بالقدرة	$Z_{S\text{-}hi}$	$Z_{L\text{-}hi}$
معطلة (مزودة بمرسل ومستقبل غير نشطين)	$Z_{S\text{-}hi}$	$Z_{L\text{-}hi}$
غير نشطة (مزودة بمرسل غير نشط ومستقبل نشط لتوجيه C-TONES)	$Z_{S\text{-}hi}$	$Z_{L\text{-}hi}$
نشطة (مزودة بمرسل ومستقبل نشطين وتدمث أو في وقت العرض)	Z_S	Z_L

انطباق حالات المعاوقة هذه والمتطلبات ذات الصلة على "جهاز البوابة" (أي الجهاز الذي يمثل الجهاز الوحيد بين شبكة النفاذ وسلك المنـــزل) قيد الدراسة الآن.

2.4.A خصائص تيار وتوتر POTS

سوف تحقق جميع الخصائص الكهربية في وجود جميع تيارات عروة POTS من 0 mA إلى 100 mA، وأنواع توتر العروة المختلفة كالآتي:

أنواع توتر التيار المستمر DC من 0 V إلى -60 V.

إشارات الرنين التي لا تتعدى 103 V rms عند أي تردد من 20 إلى 30 Hz مع عنصر التيار المستمر في مدى من 0 V إلى -60 V.

3.4.A الخصائص الكهربية لمباني العميل ATU-C ولمشغل الشبكة ATU-R في الحالة النشطة

1.3.4.A خصائص التيار المستمر DC

يكون دخل مقاومة التيار المستمر لوحدتي ATU-x في السطح البيني U-x أعلى من 5 MΩ أو مساوياً لها.

ملاحظة – أكثر أنواع التنفيذ شيوعاً لمرشاحات التفليق هو في المرور المنخفض والمرور العالي المترابطين بالتوازي عند بوابة U-x. وفي هذا الترتيب، سوف يؤدي عادة مرشاح المرور المرتفع إلى وقف التيار المستمر المزود بمكثفات (capacitors).

2.3.4.A خصائص النطاق الصوتي

1.2.3.4.A معاوقة الدخل

سيكون الجزء التصوري من معاوقة دخل، وحدتي ATU على النحو المقيس في السطح البيني U-x عند 4 kHz في مدى 1,1 – 2,0 kΩ (يعادل تقريباً 20-34 nF تكثيف) بالنسبة لمشغل الشبكة ATU-R (أو مباني العميل ATU-C التي لها فالق متكامل ووظيفة مرور عالية) وفي المدى 500 Ω إلى 1,0 kΩ (يعادل تقريباً 40-68 nF) بالنسبة لمباني العميل ATU-C المخصصة للاستخدام مع فالق خارجي. وفي كلتي الحالتين، سيزيد الجزء التصويري بصورة أحادية إلى دون 4 kHz.

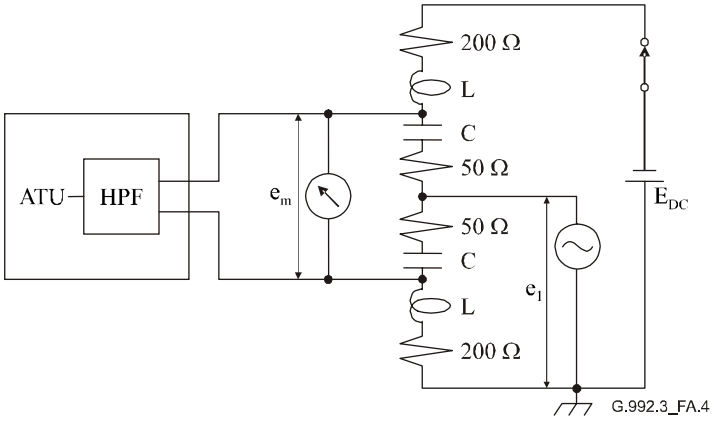
يرجى الرجوع إلى المرفق E لمزيد من المعلومات.

3.3.4.A خصائص نطاق ADSL

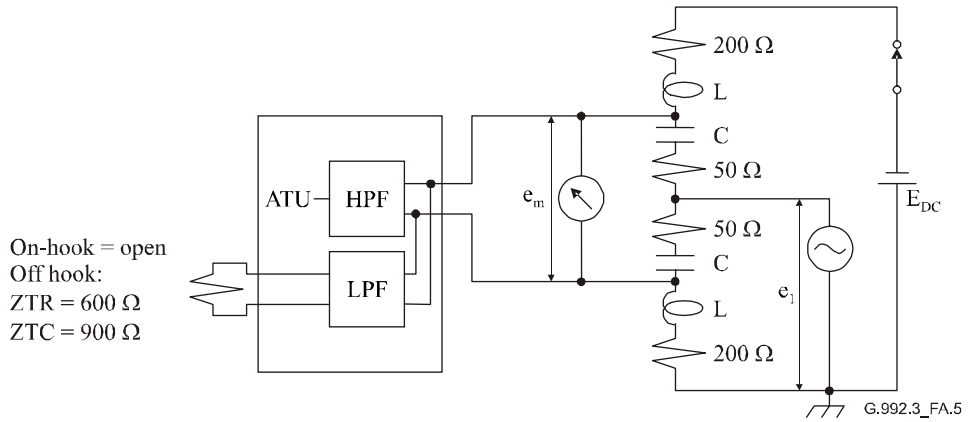
1.3.3.4.A التوازن الطولي

سيكون التوازن الطولي عند السطح البيني U-R أكبر من 40 dB فوق 30 kHz (انظر الشكل 1.A) حتى مدى التردد 1104 kHz.

وإذا كان الجزء HPF من فالق POTS فقط مدمج في ATU، تتم عملية تقييس التوازن الطولي في النطاق المحدد على النحو المبين في الشكل 4.A. أما إذا كان كلاً من LPT وHPF مدمجين في ATU، تتم عملية تقييس التوازن الطولي في النطاق المحدد مع انتهاء السطوح البينية لخدمة الهاتف المعيارية مع ZTR، على النحو المبين في الشكل 5.A.



الشكل G.992.3/4.A – طريقة تقييس التوازن الطولي فوق 30 kHz (HPF فقط مدمج)



الشكل G.992.3/5.A – طريقة تقييس التوازن الطولي فوق kHz 30 (HPF وLPF فقط مدمج)

وسوف يتم تقييس التوازن في وجود أو غياب التوتر المنحاز للتيار المستمر مع تمكين المودم الخاضع للاختبار النشط والهادئ. وفي بعض الولايات وبعض الأحيان قد تكون كمية الانحياز للتيار المستمر أكبر أو أصغر من هذه القيمة، غير أن هذا المستوى سيكون كافياً لتحديد ما إذا كانت هناك أية مشاكل خاصة بالتوازن تتعلق بانحياز التيار المستمر. وسوف يجري ربط هذا التوتر المنحاز باستخدام أداة استحثاث معادلة بصورة جيدة. وستكون معاوقة إدارة الاستحثاث $\leq$ 5000j Ω على مدى التردد. وقد أدرج المقاوم البالغ 200 Ω لأسباب تتعلق بالأمن.

وتدرج المكثفات في الإنشاء الاختياري لمنع التيار المستمر الكبير من خلال المقاومات البالغة 50 Ω. وستكون معاوقة المكثفات ($\geq$ | – 0,5j Ω |) على نطاق التردد.

وينبغي مواءمة المحثات والمكثفات في الإنشاء حتى لا تؤثر في النتائج. وعندما تستخدم نسب كبيرة في معاوقة أدوات الاستحثاث والمكثفات بالنسبة لأدوات المقاومة البالغة 50 Ω، لن يطلب سوى مواءمة أقل في هذه الأجهزة. وعادة ما يكون تحقيق مواءمة أداة الاستحثاث أكثر سهولة في حالة استخدام بوق مزدوج يلتف على سلك مفرد لاستحداث الزوج الموائم. وينبغي التزام الحرص الكافي لضمان عدم حدوث طنين داخل مدى تردد التقييس. وقد يتطلب ذلك استخدام أداتي استحثاث متواليتين (بأحجام مختلفة) لتلبية هذا المطلب عندما يكون التقييس عريض النطاق. كما أن من المهم ضمان عدم حدوث أي تشبع في أدوات الاستحثاث في الاختبارات التي يتوقف فيها التيار المستمر. وتجدر الملاحظة أيضاً أن بعض أنواع المكثفات تتباين في القيمة مع الفولت المطبق، وينبغي عموماً أن تكون الأنواع البلاستيكية رفيعة النوعية ملائمة.

ويعرف التوازن الطولي (*LBal*) بالمعادلة التالية:

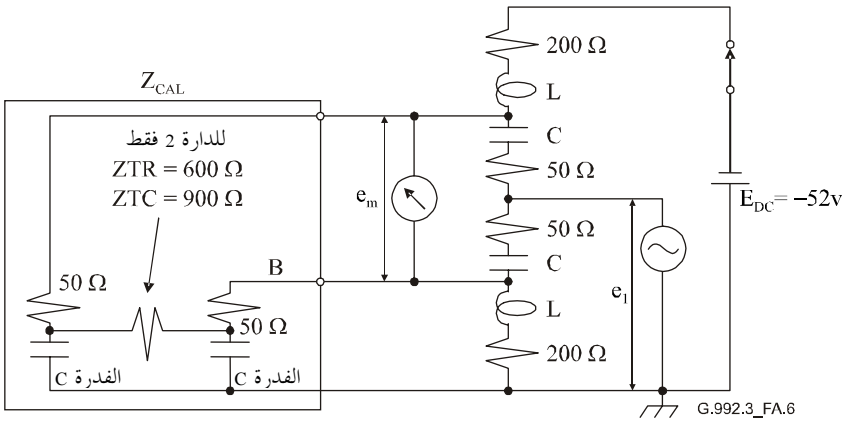
$$LBal = 20 \log \left| \frac{e_1}{e_m} \right| \text{dB}$$

حيث:

e_1 = الفولت الطولي المطبق (يرجع إلى المبنى أو السلك الأخضر الأرضي في ATU)

e_m = الفولت المعدني الناشئ الذي يظهر عبر أداة المقاومة المدمرة.

وينبغي من الناحية المثالية أن تبين إدارة الاختبار توازناً بمقدار 20 dB أفضل من اللازم مع الجهاز الخاضع للاختبار (إذا تحقق أقل من ذلك، سيكون هناك خطأ أكبر في التقييس). ولضمان تحقيق ذلك ينبغي الاستعاضة عن الجهاز الخاضع للاختبار بمقاومين 50 Ω ومكثفات سدادة ملائمة على الأرض على النحو المبين في الشكل 6.A. وتكون دارة الاختبار متوازنة بصورة مناسبة إذا تجاوزت متطلبات التقييس بمقدار 20 dB عندما يتم وصل الطرفية والحلقية في أي من الشكلين (الطرفية مع A والحلقية مع B ثم الطرفية مع B والحلقية مع A) بمقاومة المعايرة. ويبين الإخفاق في الوصول إلى التوازن وجود عدم توازن في أي من دارة الاختبار أو معاوقة المعايرة. وثمة حاجة إلى أداة مقاومة أخرى في دارة المعايرة عندما يكون HPF وLPF مدمجين في الجهاز الخاضع للاختبار على النحو المبين في الشكل 5.A. ويوفر المقاوم هذا مساراً لتيار مباشر، ومن ثم يبين أن أدوات الاستحثاث في دارة الاختبار ليست مشبعة بالتيارات المستمرة التي تتدفق في ظل هذه الظروف الخاضعة للاختبار.



الشكل G.992.3/6.A – دارة المعايرة

4.4.A الخصائص الكهربية لمشغل الشبكة ATU-R في حالة المعاوقة المرتفعة

سوف تتألف حالة المعاوقة المرتفعة من حالات المعاوقة غير المزودة بالفدرة والمعطلة وغير النشطة عل النحو المعرف في الجدول 3.A.

ملاحظة: تحدد الخصائص الكهربية لمشغل الشبكة في حالة معاوقة مرتفعة لمشغل شبكة واحد وإن كانت النية هي السماح بوصل حتى ثلاثة مشغلي شبكات في حالة معاوقة مرتفعة في الخط بصورة متوازية بالإضافة إلى مشغل شبكة في حالة نشطة في أي وقت معين.

1.4.4.A خصائص التيار المستمر DC

يكون دخل مقاومة التيار المستمر DC في ATU-R عند السطح البيني U-x أكبر من 5 MΩ أو مساوياً لها.

2.4.4.A خصائص النطاق الصوتي

1.2.4.4.A خسائر الإدراج (التفرع)

ستكون خسائر الإدراج (التفرع) في حالة المعاوقة المرتفعة أقل من 0,33 dB عند 3,4 kHz، وستكون أقل من 1 dB عند 12 و16 kHz. وذلك لتيسير أن تكون خسائر إدراج ثلاثة مشغلي شبكات ATU-R على نفس الخط أقل من 1 dB عند 3,4 kHz وأقل من 3 dB عند 12 و16 kHz.

2.2.4.4.A تشوه خسائر الإدراج (التفرع)

سيكون تشوه خسائر الإدراج (التفرع) في مشغل الشبكة في حالة معاوقة مرتفعة، على النحو المشار إليه في خسائر الإدراج عند 3,4 kHz، أقل من ± 0,33 dB على مدى التردد 200 إلى 4000 Hz. وذلك لتيسير أن يكون تشوه خسائر إدراج ثلاثة مشغلي شبكات ATU-R في مدى التردد 200 إلى 4000 Hz أقل من ± 1 dB.

3.2.4.4.A تشوه التشكيل البيني

سوف تحقق مجموعة من أربع نغمات على النحو المحدد في التوصية O.42 [6] عند سوية -9 dBm، لدى تطبيقها على ATU-R في حالة معاوقة مرتفعة، منتجات تشوه التشكيل البيني من المستوى الثاني والثالث تكون 80 dB و85 dB على الأقل على التوالي.

3.4.4.A خصائص نطاق ADSL

1.3.4.4.A خسائر الإدراج (التفرع)

ستكون خسائر الإدراج (التفرع) ATU-R في حالة معاوقة مرتفعة بالنسبة للإشارة المستقبلة بواسطة مباني العميل ATU-C النشطة أقل من 0,33 dB عند 100 kHz (ترد في نطاق إرسال ATU-R النشط) وستكون خسائر إدراج (تفرع) ATU-R في حالة معاوقة مرتفعة بالنسبة للإشارة المستقبلة بواسطة مشغل الشبكة ATU-R أقل من 0,33 kHz عند 500 kHz (التردد في نطاق استقبال ATU-R النشط).

2.3.4.4.A تشوه خسائر الإدراج (التفرع)

سيكون تشوه خسائر الإدراج (التفرع) ATU-R في حالة المعاوقة المرتفعة بالنسبة للإشارة المرسلة من ATU-R النشطة أقل من ± 0,33 dB على مدى التردد 25 إلى 1104 kHz.

4.4.4.A خصائص نطاق ADSL

1.4.4.4.A خسائر الإدراج (التفرع)

سيكون تشوه خسائر الإدراج (التفرع) ATU-R في حالة المعاوقة المرتفعة أقل من ± 0,33 dB عند 5 MHz و9 MHz.

2.4.4.4.A تشوه خسائر الإدراج (التفرع)

سيكون تشوه إدراج (تفرع) ATU-R أقل من ± 0,33 dB على مدى التردد 4 إلى 10 MHz.

المرفق B

المتطلبات المحددة لنظام ADSL للعمل في نطاق التردد فوق ISDN على النحو المعرف في التذييلين I وII في التوصية G.961

يعرف هذا المرفق تلك المعلمات في نظام ADSL التي تركت دون تعريف في صلب هذه التوصية لأنها تقتصر على خدمة ADSL التي ترسل بتقسيم التردد مع ISDN النفاذ الأساسي على نفس الخط الرقمي للمشترك. والنطاق هو وضع طرق سليمة للتمكين من توزيع ADSL والنفاذ بمعدل أساسي 160 kbit/s (2B + D) في نفس الوقت مع معوق استخدام تكنولوجيات الإرسال مثل تلك الواردة في التذييلين I وII في التوصية G.961 [1].

1.B الخصائص الوظيفية لوحدة مباني العميل ATU-C (تتصل بالبند 8)

1.1.B أوضاع معلمة التحكم في ATU-C

يتضمن الجدول 1.B أوضاع معلمات التحكم في ATU-C التي ستستخدم في الأجزاء المعلمة في الجزء الرئيسي و/أو ستستخدم في هذا المرفق. ويرد تعريف معلمات التحكم في 5.8.

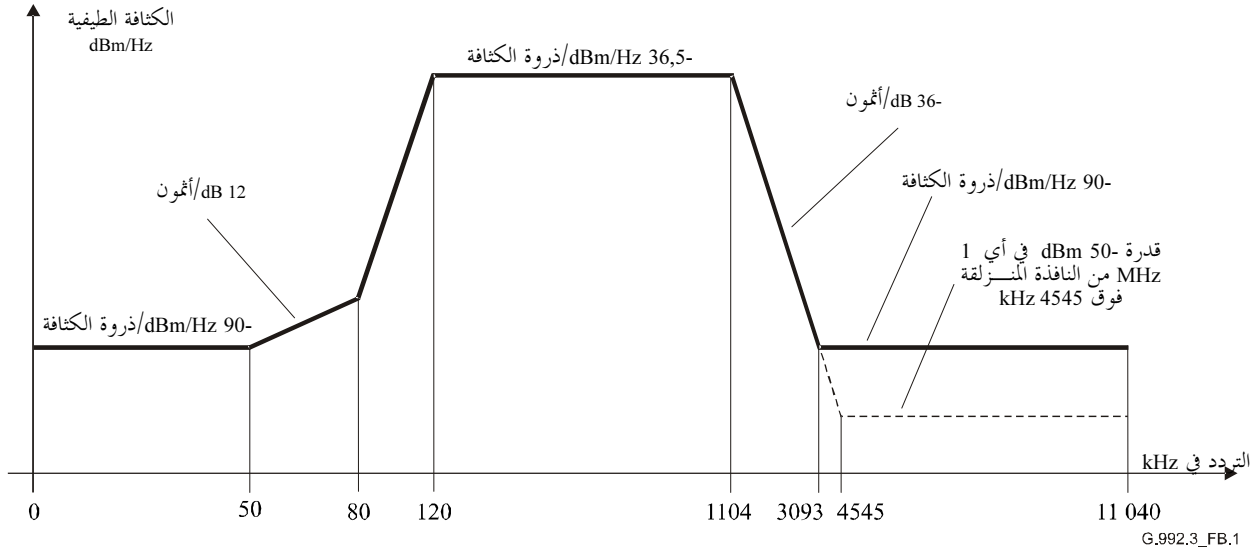
الجدول G.992.3/1.B – أوضاع معلمات التحكم في ATU-C

المعلمة	وضع التغيب	الخصائص
NSCds	256	
NOMPSDds	dBm/Hz 40-	قد يتغير الوضع بالنسبة لهذه القيمة خلال مرحلة G.994.1 انظر 2.13.8
MAXNOMPSDds	dBm/Hz 40-	قد يتغير الوضع بالنسبة لهذه القيمة خلال مرحلة G.994.1 انظر 2.13.8
ATU-C	dBm 19,9	قد يتغير الوضع بالنسبة لهذه القيمة خلال مرحلة G.994.1 انظر 2.13.8

2.1.B القناع الطيفي للإرسال الهابط في ATU-C لتشغيل الطيف المتراكب (تكمل البند 10.8)

يعرف نطاق المرور بأنه النطاق من 120 kHz إلى 1104 kHz وهو أوسع نطاق ممكن مستخدم (أي بالنسبة لـــ ADSL على ISDN المنفذ بالطيف المتراكب). كما تسري الحدود المعرفة داخل نطاق المرور على أي نطاقات مستخدمة أكثر ضيقاً.

ويعرف الشكل 1.B القناع الطيفي لإشارة الإرسال. ويعرف نطاق الوقف منخفض التردد بأنه الترددات التي تقل عن 120 kHz (انظر الشكل 1.B). ويعرف نطاق الوقف عالي التردد بأنه الترددات التي تزيد عن 1104 kHz.



نطاق التردد	المعادلة للخط (dBm/Hz)
$0 < f \leq 50$	-90
$50 < f \leq 80$	$-90 + 12 \times \log_2 (f/50)$
$80 < f \leq 120$	$-81{,}8 + 77{,}4 \times \log_2 (f/80)$
$120 < f \leq 1104$	-36,5
$1104 < f \leq 3093$	$-36{,}5 - 36 \times \log_2 (f/1104)$
$3093 < f \leq 4545$	الذروة -90، مع قدرة قصوى في نافذة [f, f + 1 MHz] البالغة dBm (-36,5 – 36 × $\log_2$ (f/1104) + 60)
$4545 < f \leq 11\,040$	الذروة -90، مع قدرة قصوى في نافذة [f, f + 1 MHz] البالغة -50 dBm

الشكل G.992.3/1.B – قناع الكثافة الطيفية للقدرة لمرسل ATU-C لتشغيل الطيف المتراكب

ستقيس جميع قياسات PSD التي تجري على بوابة الخط لفالق ISDN القدرة الطيفية في حمولة المقاومة التي لها نفس قيمة معاوقة المقباس فى ADSL (أي 100 Ω).

وسوف تنهي بوابة ISDN الخاصة بفالق ISDN بمعاوقة القياس الملائمة 2B1Q أو 4B3T بالنسبة لـــ ISDN–BA على النحو المعرف في ETSI TS 102 080 [7].

ومن المتوخى ألا يزيد التأثير الانحطاطي على أداء نظام خط ISDN-BA عن 4,5 dB و4 dB بالنسبة لشفرتي الخطة 2B1Q و4B3T على التوالي، عند تردد إشارة خسائر الإدراج.

1.2.1.B الكثافة الطيفية لقدرة نطاق المرور والاستجابة

هناك ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة الطيفية للقدرة PSD بالنسبة لإشارة إرسال وحدة مباني العميل ATU-C اعتماداً على نوع الإشارة المرسلة. ولن تتجاوز سوية PSD المرسلة عبر نطاق المرور بأكمله الحد الأقصى لسوية إرسال نطاق مرور PSD، المعرفة كالآتي:

- *NOMPSDds* +1 dB، بالنسبة لإشارات التدميث حتى مرحلة اكتشاف القناة وشاملة لها؛
- *REFPSDds* + 1 dB، خلال بقية التدميث بدءاً بمرحلة تدريب المرسل المستقبل؛
- *MAXNOMPSDds* - *PCBds* + 3,5 dB، خلال فترة العرض.

ولن يتجاوز التفاوت في مهلة الزمرة فوق نطاق المرور 50 µs.

ويتيح المستوى الأقصى لنطاق مرور إرسال PSD تأثيرات 1 dB من مرشاح الإرسال غير المثالي (مثل تموج نطاق المرور وتلاشي نطاق الانتقال).

ولأغراض إدارة الطيف، يكون قياس PSD لمستوى نطاق مرور إرسال PSD الاسمي هو -40 dBm/Hz.

2.2.1.B قدرة الإرسال التجميعية

هناك ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة الطيفية للقدرة PSD لإشارة إرسال ATU-C اعتماداً على نوع الإشارة المرسلة (انظر 1.2.1.B) وفي جميع الحالات:

- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية عبر نطاق المرور بأكمله (*MAXNOMATPds – PCBds*) بأكثر من 0,5 dB لاستيعاب التفاوتات في التنفيذ ولن تتجاوز 20,4 dBm؛
- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية على النطاق من صفر إلى 11,040 MHz (*MAXNOMATPds – PCBds*) بأكثر من 0,9 dB. لكي تراعي قدرة الإرسال المتبقية في نطاق وقف وتفاوتات التنفيذ.

وتحد المتطلبات في هذا البند من القدرة المنبعثة من وحدة ATU-C. وعلى الرغم من هذه المتطلبات، يفترض أن ADSL سوف تمتثل للمتطلبات الوطنية السارية بشأن انبعاثات الطاقة المغناطيسية الكهربية.

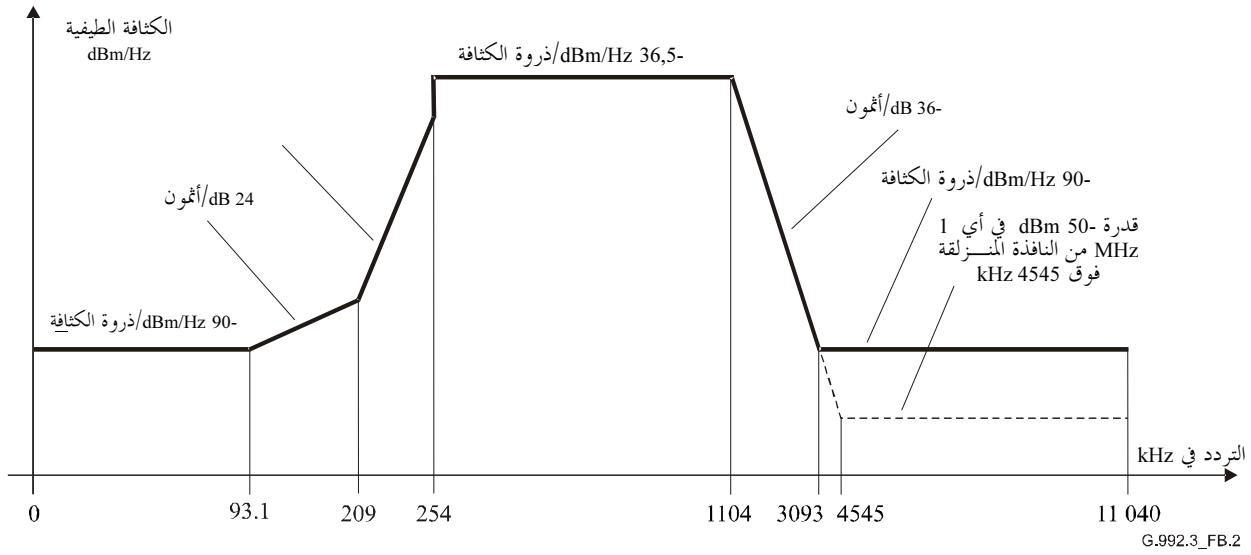
ولأغرض إدارة الطيف، تكون قدرة الإرسال التجميعي الاسمية لنطاق المرور على قياس PSD هي 19,9 dBm.

3.1.B قناع PSD لمرسل ATU-C لتشغيل الطيف غير المتراكب (تكمل البند 10.8)

يعرف الشكل 2.B القناع الطيفي للإشارة المرسلة من وحدة مباني العميل ATU-C والتي تسفر عن خفض NEXT في نطاق طيف ADSL بالمقارنة بالقناع في 2.1.B. وسوف يسفر التقيد بهذا القناع، في كثير من الأحيان، عن تحسين الأداء الصاعد في أنظمة ADSL الأخرى في نفس الزمرة الرابطة أو المجاورة لها مع اعتماد التحسين على العناصر المتداخلة الأخرى. ولا يختلف هذا القناع عن ذلك الموجود في 2.1.B إلا في النطاق من 50 kHz إلى 254 kHz.

ويعرف نطاق المرور بأنه النطاق من 254 إلى 1104 kHz. وتسري القيود الواردة في نطاق المرور أيضاً على أية نطاقات مستخدمة أكثر ضيقاً.

ويعرف نطاق الوقف منخفض التردد بأنه الترددات الأقل من 254 kHz ويشمل نطاق ISDN. ويعرف نطاق الوقف عالي التردد بأنه الترددات التي تزيد عن 1104 kHz.



نطاق التردد	المعادلة للخط (dBm/Hz)
$0 < f \leq 93.1$	-90
$93.1 < f \leq 209$	$-90 + 24 \times \log_2 (f/93,1)$
$209 < f \leq 254$	$-62 + 48 \times \log_2 (f/209)$
$254 < f \leq 1104$	-36,5
$1104 < f \leq 3093$	$-36,5 - 36 \times \log_2 (f/1104)$
$3093 < f \leq 4545$	الذروة -90، مع قدرة قصوى في نافذة [$f, f + 1$ MHz] البالغة dBm $(-36,5 - 36 \times \log_2 (f/1104) + 60)$
$4545 < f \leq 11\,040$	الذروة -90، مع قدرة قصوى في نافذة [$f, f + 1$ MHz] البالغة -50 dBm

الشكل G.992.3/2.B – قناع PSD لمرسل ATU-C لتشغيل الطيف المتراكب

سوف تقيس جميع قياسات PSD عند بوابة الخط لفالق ISDN القدرة الطيفية في حمولة المقاومة التي لها نفس قيمة لمعاوقة القياس في ADSL (أي 100 Ω).

وسوف يتم إنهاء بوابة ISDN لفالق ISDN بمعاوقة القياس الملائمة 2B1Q أو 4B3T في ISDN–BA على النحو المعرف في ETSI TS 102 080 [7].

ومن المتوخى أن لا يزيد التأثير الانحطاطي على أداء نظام خط ISDN-BA عن 4,5 dB و4 dB بالنسبة لشفرتي الخط 2B1Q و4B3T على التوالي، عند التردد المرجعي لخسائر الإدراج.

1.3.1.B الكثافة الطيفية لقدرة نطاق المرور والاستجابة

انظر 1.2.1.B.

2.3.1.B قدرة الإرسال التجميعية

انظر 2.2.1.B. وعلاوة على ذلك، لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية عبر نطاق المرور بأكمله، لأغراض تشغيل الطيف غير المتراكب عن 19,8 dBm.

ولأغرض إدارة الطيف، تكون قدرة الإرسال التجميعي الاسمية لنطاق المرور على قياس PSD هي 19,3 dBm.

2.B الخصائص الوظيفية لمشغل الشبكة ATU-R (تتصل بالبند 8)

1.2.B أوضاع معلمات التحكم فى ATU-R

يتضمن الجدول 2.B أوضاع معلمات التحكم في ATU-R التي تستخدم في الجزء الرئيسي و/أو ستستخدم في هذا المرفق. وتعرف معلمات التحكم في البند 5.8.

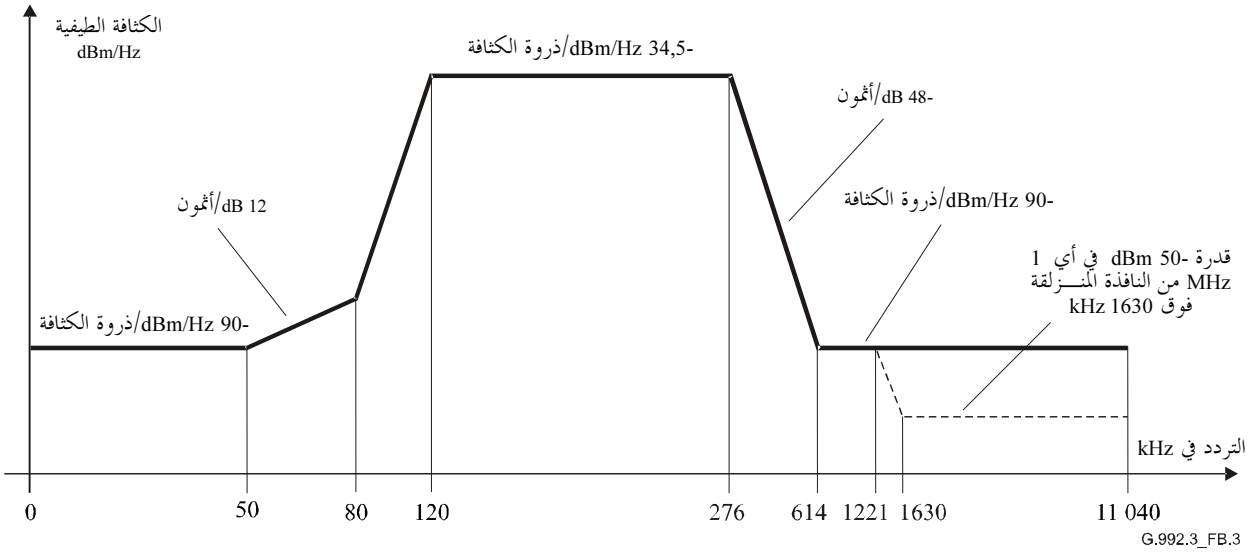
الجدول G.992.3/2.B – أوضاع معلمات التحكم في ATU-R

المعلمة	وضع التغيب	الخصائص
NSCus	64	
NOMPSDus	-38 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالنسبة لهذه القيمة خلال مرحلة G.994.1 انظر 2.13.8
MAXNOMPSDus	-38 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالنسبة لهذه القيمة خلال مرحلة G.994.1 انظر 2.13.8
MAXNOMATPus	13,3 dBm	قد يتغير الوضع بالنسبة لهذه القيمة خلال مرحلة G.994.1 انظر 2.13.8
النغمات من 1 إلى 32	صالح/معطل	يعني أن إرسال النغمات الصاعدة 1 إلى 32 (أو مجموعات فرعية منها) صالح/معطل جرى التفاوض بشأنه في مرحلة G.994.1 (انظر 3.B).

2.2.B القناع الطيفي للإرسال الصاعد لمشغل الشبكة ATU-R (تكمل البند 10.8)

يعرف نطاق المرور بأنه النطاق من 120 kHz (انظر الشكل 1.B) إلى 276 kHz وهو أوسع نطاق مستخدم ممكن. وتسري القيود المعرفة في نطاق المرور أيضاً على أية نطاقات مستخدمة أكثر ضيقاً.

ويعرف الشكل 3.B القناع الطيفي لإشارة الإرسال. ونطاق الوقف منخفض التردد هو نطاق ISDN ويعرف بأنه الترددات الأقل من 120 kHz (انظر الشكل 1.B)، ويعرف نطاق الوقف عالي التردد بأنه الترددات التي تزيد عن 276 kHz.



نطاق التردد	المعادلة للخط (dBm/Hz)
$0 < f \leq 50$	-90
$50 < f \leq 80$	$-90 + (f/50) \log_2 \times 12$
$80 < f \leq 120$	$-81{,}8 + (f/80) \log_2 \times 80{,}9$
$120 < f \leq 276$	-34,5
$276 < f \leq 614$	$-34{,}5 - (f/276) \log_2 \times 48$
$614 < f \leq 1221$	-90
$1221 < f \leq 1630$	الذروة -90، مع قدرة قصوى في نافذة [$f, f + 1$ MHz] البالغة $(-90 - 48 \times \log_2 (f/1221) + 60)$ dBm
$1630 < f \leq 11\,040$	الذروة -90، مع قدرة قصوى في نافذة [$f, f + 1$ MHz] البالغة -50 dBm

ملاحظة – الغرض من قناع PSD الصاعد هو للاستخدام مع 2B1Q و4B3T في ISDN. غير أن بعض التطورات أبلغت عن قضايا ميدانية مع تنشيط 4B3T NT في ISDN لدى التشغيل فوق ADSL. ويحتاج مقايضة نطاق مرور ADSL مقابل نطاق مرور ADSL وخصائص فالق ISDN لمزيد من الدراسة. ويمكن أن تصبح نتيجة ذلك تقييد قدرة إرسال ADSL عند أقل من 138 kHz لدى التشغيل على 4B3T في ISDN. ويمكن تحقيق هذا التقييد لقدرة الإرسال من خلال قيام مجال التردد بتقنيع النغمات دون رقم 33 الدليلي للنغمات (إذا كان مرسل ATU-R يساند النغمات من 1 إلى 32) أو من خلال قيام مجال الوقت بالترشيح بتوافر مرشاح من 138 kHz (إذا كان مرسل ATU-R لا يساند النغمات من 1 إلى 32).

الشكل G.992.3/3.B – قناع PSD لمرسل ATU-R

سوف تقيس جميع قياسات PSD التي تجري عند بوابة الخط لفالق ISDN القدرة الطيفية في حمولة المقاومة التي لها نفس القيمة لمعاوقة القياس في ADSL (أي 100 Ω).

وسوف يتم إنهاء بوابة ISDN لفالق ISDN بمعاوقة المقاس الملائمة 2B1Q أو 4B3T في ISDN–BA على النحو المعرف في ETSI TS 102 080 [7].

ومن المتوخى أن لا يزيد التأثير الانحطاطي على أداء نظام خط ISDN-BA عن 4,5 dB و4 dB بالنسبة لشفرتي الخط 2B1Q و4B3T على التوالي، عند التردد المرجعي لخسائر الإدراج.

1.2.2.B الكثافة الطيفية لقدرة نطاق المرور والاستجابة

هناك ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة الطيفية للقدرة PSD بالنسبة لإشارة إرسال مشغل الشبكة ATU-R اعتماداً على نوع الإشارة المرسلة. ولن تتجاوز سوية PSD المرسلة عبر نطاق المرور بأكمله، الحد الأقصى لسوية الكثافة الطيفية لقدرة إرسال نطاق مرور على النحو المعرف فيما يلي:

- *NOMPSDus* + 1 dB، بالنسبة لإشارات التدميث حتى مرحلة اكتشاف القناة وشاملة لها؛

- *REFPSDus* + 1 dB، خلال المتبقي من التدميث ابتداء من مرحلة تدريب المرسل المستقبل؛
- *PCBus* - *MAXNOMPSDus* + 3,5 dB، خلال فترة العرض.

ولن يتجاوز تباين مهلة الزمرة على نطاق المرور عن 50 µs.

ويتيح الحد الأقصى لإرسال PSD تأثيرات مرشاح الإرسال غير المثالي البالغ 1 dB (أي تموج نطاق المرور وتلاشي نطاق الانتقال).

ولأغراض إدارة الطيف، تكون سوية إرسال PSD على نطاق المرور الاسمية في قياس PSD هي -38 dBm/Hz.

2.2.2.B قدرة الإرسال التجميعية

ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة الطيفية لقدرة إشارة إرسال ATU-R اعتماداً على نوع الإشارة المرسلة (انظر 1.2.2.B) وفي جميع الحالات:

- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية على نطاق المرور بأكمله (*MAXNOMATPus – PCBus*) بأكثر من 0,5 dB لاستيعاب التفاوتات في التنفيذ ولن تتجاوز 13,8 dBm؛
- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية من صفر إلى 11,040 MHz (*MAXNOMATPus – PCBus*) بأكثر من 0,8 dB لكي تراعي قدرة الإرسال المتبقية في نطاق الوقف وتفاوتات التنفيذ.

وتحد المتطلبات في هذا البند من القدرة المنبعثة من وحدة ATU-R. وعلى الرغم من هذه المتطلبات، يفترض أن ADSL سوف تمتثل للمتطلبات الوطنية السارية بشأن انبعاثات الطاقة المغناطيسية الكهربية.

ولأغراض إدارة الطيف، تكون قدرة الإرسال التجميعي الاسمية لنطاق المرور على قياس PSD هي 13,3 dBm.

3.2.B حاملات البيانات الفرعية (تحل مكان 1.1.8.8)

يتمثل تحليل القناة (انظر 5.13.8) استخدام حاملات البيانات بحد أقصى قدره 63 (أي $i = 1$ إلى 63) غير أن استخدام الحاملات $i = 1$ إلى 32 اختياري، وجرى التفاوض بشأن استخدامها من خلال التوصية G.994.1 (انظر 3.B). ويتحدد الحد الأدنى على i جزئياً بواسطة مرشحات فالق ISDN/ADSL. وفي حالة استخدام FDM للفصل بين الإشارات الصاعدة والهابطة على ADSL، يدمث الحد الأعلى بواسطة مرشحات الفالق من أسفل إلى أعلى.

وفي جميع الحالات، فإن ترددات القطع لهذه المرشحات تترك بالكامل لتقدير المصنع، ويتحدد المدى الفاعل للاستخدام من i خلال تقدير القناة في تدريب المرسل أو المستقبل (انظر 4.13.8). غير أنه يتعين قياس التنفيذ بطريقة تضمن أن يمكن المدى الناتج من التشغيل البيني للتنفيذ مع المصنعين الآخرين، لـــ i القابلة للتنفيذ من تحقيق متطلبات الأداء.

4.2.B التشكيل بواسطة تحويل فورييه المنفصل المعكوس (IDFT) (تكمل البند 2.8.8)

إذا جرى تمكين استخدام النغمات 1 إلى 32 (أي نقطة التشفير MS في التوصية G.994.1 = 1) فإن التشكيل IDFT سوف يسري على النحو المعرف في 2.8.8.

أما في حالة تعطيل استخدام النغمات 1 إلى 32 (أي نقطة التشفير MS في التوصية G.994.1 = 0)، فإن التشكيل بواسطة IDFT سوف يسري على النحو المعرف في 2.8.8 مع إضافة الشرط بأن تكون:

$Z_i = 0$، لـــ $i = 1$ إلى 32 إذا كان مشغل الشبكة قد دمث نقطة التشفير CLR في التوصية G.994.1 = 1.

أو:

$Zi = \text{conj}(Z_{64-i})$، لـــ $i = 1$ إلى 31 و $Z_{32} = 0$ إذا كان مشغل الشبكة قد دمث نقطة التشفير CLR في التوصية G.994.1 = 0.

ملاحظة – يتيح التشكيل (وإزالة التشكيل) بواسطة IDFT (DFT) التنفيذ بواسطة مرسل (مستقبل) مرافق معقد منعكس وفي هذه الحالة لا يمكن استخدام النغمات 1 إلى 32. ويتعين ذلك بواسطة المرسل (المستقبل) بتدميث نقطة التشفير CLR (CL) في التوصية G.994.1 على 0.

3.B التدميث

1.3.B تنظيم الاتصال – ATU-C (تكمل البند 1.2.13.8)

1.1.3.B رسائل CL (تكمل البند 1.1.2.13.8)

انظر الجدول 3.B.

الجدول G.992.3/3.B – تعاريف بتات Npar(2) في رسائل CL لوحدة ATU-C

بتات Npar(2)	التعريف
النغمات 1 إلى 32	إذا دمثت على واحد (ONE) يعني أن مشغل الشبكة قادر على إرسال النغمات 1 إلى 32 في الاتجاه الصاعد.

2.1.3.B رسائل MS (تكمل البند 2.1.2.13.8)

الجدول G.992.3/4.B – تعاريف بتات Npar(2) في رسائل MS لوحدة ATU-C

بتات Npar(2)	التعريف
النغمات 1 إلى 32	تدمث على واحد (ONE) إذا وإذا فقط كانت هذه البتة قد دمثت على واحد (ONE) في كل من رسالة CL السابقة الأخيرة ورسالة CLR السابقة الأخيرة. وتعني أن إرسال النغمات الصاعد من 1 إلى 32 (أو المجموعات الفرعية لها) تم تمكينه (دمث على 1) أو تعطيله (دمث على 0 (صفر)).

2.3.B تنظيم الاتصال – ATU-R (تكمل البند 2.2.13.8)

1.2.3.B رسائل CLR (تكمل البند 1.2.2.13.8)

(انظر الجدول 5.B).

الجدول G.992.3/5.B – تعاريف بتات Npar(2) في رسائل CLR لوحدة ATU-R لأغراض المرفق B

بتات Npar(2)	التعريف
النغمات 1 إلى 32	إذا دمثت على واحد (ONE) يعني أن مشغل الشبكة قادر على إرسال النغمات 1 إلى 32 في الاتجاه الصاعد.

2.2.3.B رسائل MS (تكمل البند 2.2.13.8)

الجدول G.992.3/6.B – تعاريف بتات Npar(2) في رسائل MS لوحدة ATU-R لأغراض المرفق B

بتات Npar(2)	التعريف
النغمات 1 إلى 32	تدمث على واحد (ONE) إذا وإذا فقط كانت هذه البتة قد دمثت على واحد (ONE) في كل من رسالة CL السابقة الأخيرة ورسالة CLR السابقة الأخيرة. وتعني أن إرسال النغمات الصاعد من 1 إلى 32 (أو المجموعات الفرعية لها) تم تمكينه (دمث على 1) أو تعطيله (دمث على 0 (صفر)).

3.3.B حدود الطيف ومعلمات التشكيل

تسري حدود الطيف ومعلمات التشكيل على الحاملات الفرعية الصاعدة على النحو المعرف في 4.2.13.8 (مع *NSCus*= 64، انظر الجدول 2.B).

وبالنسبة لعمليات التنفيذ باستخدام مرسل مترافق معقد منعكس سوف تبين IDFT من حجم 32 في التوصية G.994.1 (انظر 2.13.8). وسوف تحسب قيم tss_i الدنيا وفقاً للمعادلة في 1.8 (انظر 4.2.13.8) مع مجموعة SUPPORTED قاصرة بوضوح على الحاملات الفرعية في المدى 33 إلى 63، $N = 32$، $NSC = 64$ و$fs = 552$ kHz. ويعزى ذلك إلى S(f) التي هي دورية مع

276 kHz. ونظراً لهذه الدورية، ولتجنب معلومات tss_i الإطنابية في التوصية G.994.1 (أي أن تردد نقطة التدخل في رسائل CLR سيكون عند الرقم الدليلي 32 للحاملة الفرعية أو أعلى من ذلك).

4.B الخصائص الكهربية

يحدد هذا البند تجميع وحدتي ATU-x ومرشاح المرور العالي على النحو المبين في الشكلين 5-4 و5-5. وتحدد المعلومات الأخرى عن مرشاح المرور المنخفض في المرفق E.

وسوف تستوفي جميع الخصائص الكهربية في وجود جميع إشارات ISDN على النحو المعرف في التوصية G.961 [1] التذييلين I وII (على النحو الساري على خدمة ISDN).

1.4.B الخصائص الكهربية لمشغل الشبكة (ATU-C) ولوحدة مباني العميل ATU-R في حالة النشاط

1.1.4.B خصائص التيار المستمر

ستكون مقاومة دخل التيار المستمر لوحدتي ATU-x عند السطح البيني U-x أكبر من 5 MΩ أو معادلاً لها.

ملاحظة – أكثر أنواع التنفيذ شيوعاً لمرشاحات الفالق هو المرور المنخفض والمرور المرتفع المرتبطان في صورة متوازية عند بوابة U-x. وفي هذا الترتيب، سوف يسير مرشاح المرور العالي عادة التيار المستمر بالمكثفات.

2.1.4.B خصائص نطاق ISDN

1.2.1.4.B تداخل الضوضاء ADSL في دارة ISDN

هذه هي خصائص الكثافة الطيفية لقدرة نطاق الوقف المنخفض في ATU-C وATU-R (انظر 1.2.B و2.2.B على التوالي).

3.1.4.B خصائص نطاق ADSL

1.3.1.4.B التوازن الطولي

سيكون التوازن الطولي عند السطح البيني U-R أكبر من 40 dB على مدى التردد من 120 kHz (انظر الشكل 1.B) إلى 1104 kHz. وستكون طريقة التقييس مماثلة للطريقة المعرفة بالنسبة لـــ ADSL على POTS في 1.3.1.4.A.

المرفق C

المتطلبات النوعية لنظام ADSL يعمل في نفس كبل ISDN على النحو المعرف في التذييل III للتوصية G.961

هذا المرفق عبارة عن وصلة إلى الجزء الرئيسي من هذه التوصية. وبالنسبة للبنود التي لا يوجد لها ضمائم أو تعديلات، يتكرر عنوان البند للمحافظة على ترقيم عناوين البنود المتراصفة مع الجزء الرئيسي.

1.C مجال التطبيق (تكمل البند 1)

يتناول هذا المرفق تلك المواصفات التي ينفرد بها نظام ADSL الذى يترافق في نفس الرابط مثل TCM–ISDN على النحو المعرف في التذييل III في التوصية G.961. وتوفر البنود الفرعية في هذا المرفق مواداً تكميلية وإحلالية للبنود الموجودة في الجزء الرئيسي. وتتيح التعديلات الوارد وصف لها في هذا المرفق تحسين للأداء عن ذلك الربط بنظام ADSL المحدد في المرفق A في محيط يتزامن مع TCM–ISDN في نفس الكبل. ويوصى بأن ينفذ نظام ADSL الذي يتولى تنفيذ المرفق C المرفق A.

وفي هذا المرفق، فإن الدعم الذي يوفره STM–TC على النحو المعرف في البند 1.K يترك لمزيد من الدراسة.

2.C المراجع

لا يعرف هذا المرفق أية مراجع إضافية.

3.C التعاريف (تكمل البند 3)

يعرف هذا المرفق المصطلحات الإضافية التالية:

1.3.C تقابل بتات – F_C: تقابل بتات مرسل ATU-R في إطار ضوضاء TCM–ISDN FEXT المتولدة عند ATU-C.

2.3.C تقابل بتات – F_R: تقابل بتات مرسل ATU-C في إطار ضوضاء TCM–ISDN FEXT المتولدة عند ATU-R.

3.3.C تقابل بتات – N_C: تقابل بتات مرسل ATU-R في إطار ضوضاء TCM–ISDN NEXT المتولدة عند ATU-C.

4.3.C تقابل بتات – N_R: تقابل بتات مرسل ATU-C في إطار ضوضاء TCM–ISDN NEXT المتولدة عند ATU-R.

5.3.C تقابل بتات مزدوجة: لتقابل البتات المزدوجة معدلات بتات مزدوجة في إضرار ضوضاء FEXT وNEXT من TCM–ISDN.

6.3.C تقابل بتات FEXT: مماثل لتقابل البتات المزدوجة إلا أن الإرسال لا يحدث خلال ضوضاء FEXT من TCM–ISDN.

7.3.C مدة $FEXT_C$: مدة TCM–ISDN FEXT عند ATU-C التي يقدرها ATU-R.

8.3.C رمز $FEXT_C$: رمز DMT المرسل من ATU-R خلال TCM–ISDN FEXT.

9.3.C مدة $FEXT_R$: مدة TCM-ISDN FEXT عند ATU-R التي يقدرها ATU-C.

10.3.C رمز $FEXT_R$: رمز DMT المرسل من ATU-C خلال TCM–ISDN FEXT.

11.3.C الرتل متعدد الوسائط الموسوعية: هيكل مكون من خمسة أرتال علوية تحدد تزامن TTR.

12.3.C مدة $NEXT_C$: مدة TCM–ISDN NEXT عند ATU-C التي يقدرها ATU-R.

13.3.C رمز $NEXT_C$: رمز DMT المرسل من ATU-R خلال TCM–ISDN NEXT.

14.3.C مدة $NEXT_R$: مدة TCM–ISDN NEXT عند ATU-R التي يقدرها ATU-C.

15.3.C رمز $NEXT_R$: رمز DMT المرسل من ATU-C خلال TCM–ISDN NEXT.

16.3.C N_{SWF}: عداد رتل النافذة المنـــزلقة.

17.3.C الرتل الفرعي: عشرة رموز DMT متتابعة (باستثناء الرموز المتزامنة) وفقاً لتوقيت TTR.

18.3.C TTR: مرجع توقيت TCM–ISDN.

19.3.C TTR_C: مرجع التوقيت المستخدم في ATU-C.

20.3.C TTR_R: مرجع التوقيت المستخدم في ATU-R.

4.C المختصرات (تكمل البند 4)

يستخدم المرفق المختصرات الإضافية التالية:

UI: فترة الوحدة

5.C نماذج مرجعية (تكمل البند 5)

1.5.C النموذج الوظيفي في ATU

2.5.C النموذج المرجعي لبروتوكول مستوى المستعمل (تكمل البند 2.5)

نظراً لاستخدام عملية وضع تقابل البتات المزدوجة (انظر 2.4.8.C)، فإن مهلة نقل الحمولة النافعة لمستوى المستعمل في اتجاه واحد لأغراض المرفق C قد تكون أطول من القيم المحددة في 2.5. واعتماداً على عدد البتات *(L)* المخصصة لمسير كمون معين لكل نوع من الرموز (انظر 2.2.4.8.C)، سوف تنتج مهلة نقل حمولة نافعة إضافية بين 0 (صفر) و4,25 ms.

ملاحظة – قد تدرج عملية دارئ لمساندة المهلة الإضافية في وظيفة PMS–TC، ووظيفة TPS–TC أو ما يتجاوز السطح بيني γ.

3.5.C النموذج المرجعي لمستوى الإدارة

4.5.C نماذج التطبيق

6.C وظيفة تقارب (TPS–TC) الإرسال النوعي لبروتوكول النقل

1.6.C مرحلة التوصية G.994.1 (تكمل البند 1.6.6)

1.1.6.C رسالة قائمة قدرات G.994.1 (تكمل البند 1.1.6.6)

يستعاض من الجدول 6–2 بالجدول 1–6.C:

الجدول G.992.3/1-6.C – نسق لمعلومات قدرات TPS–TC

بتات Spar(2)	تعريف بتات Npar(3)
Maxtype الصاعد (ملاحظة)	فدرة معلمات مكونة من أثمونين تصف قيم *maxtype* للاتجاه الصاعد باستخدام قيم 3 بتات غير مخفضة في المدى 0 (صفر) إلى 4 لكل نوع TPS–TC 2 (ATM) و3 (PTM).
Maxtype الهابط (ملاحظة)	فدرة معلمات مكونة من أثمونين تصف قيم *maxtype* للاتجاه الهابط باستخدام قيم 3 بتات غير مخفضة في المدى 0 (صفر) إلى 4 لكل نوع TPS–TC 2 (ATM) و3 (PTM).
ملاحظة – ترك النوع 1 TPS–TC لمزيد من الدراسة.	

7.C وظيفة تقارب الإرسال النوعي لوسائط مادية (تكمل البند 7)

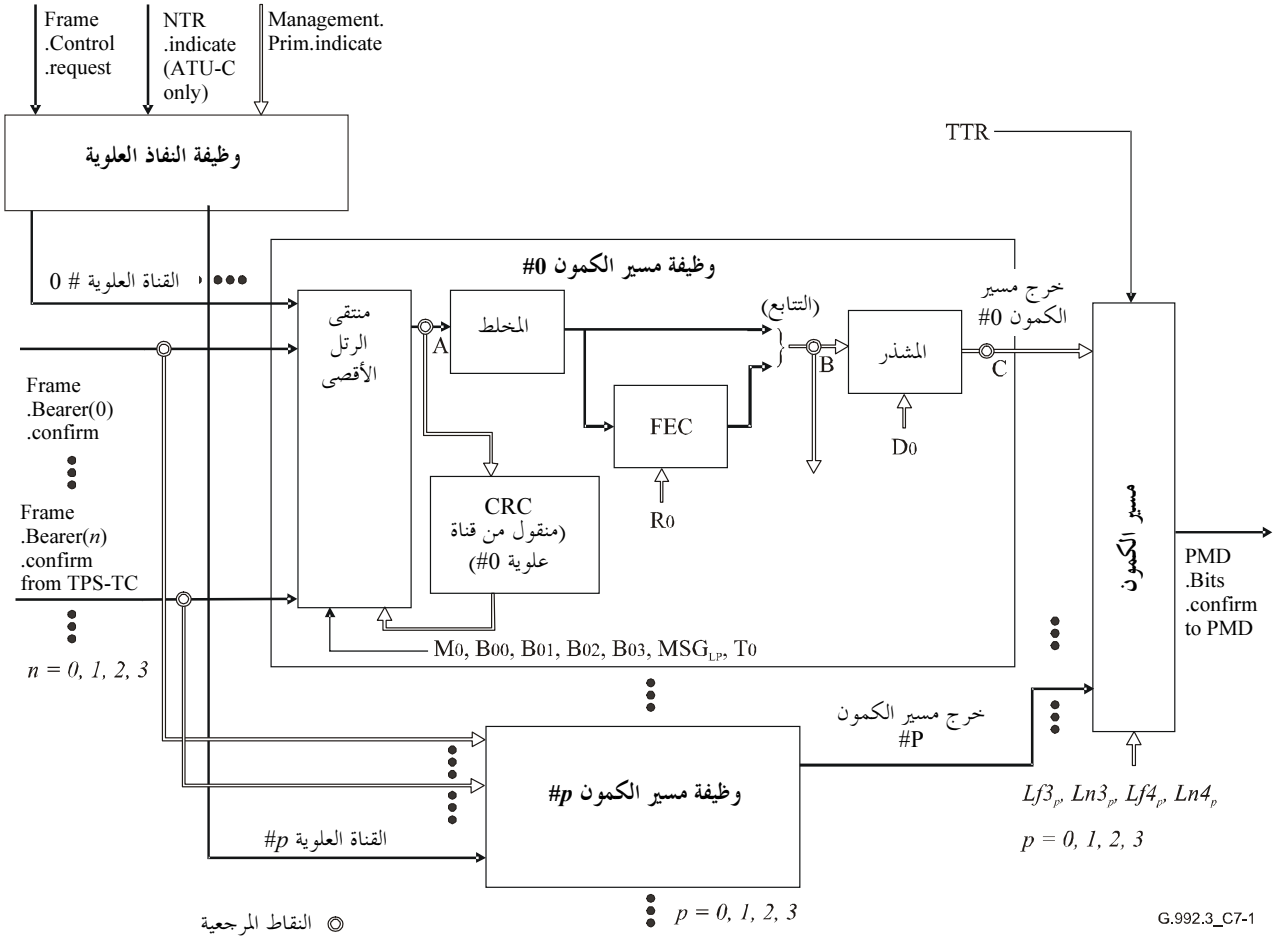
1.7.C قدرات النقل

2.7.C وظائف إضافية

3.7.C إشارات وبدائيات السطح بيني للفدرة

4.7.C إشارات النقطة المرجعية الداخلية ومخطط الفدرة (تكمل البند 4.7)

سيستعاض عن الشكل 7–6 بالشكل 1-7.C الذي يبين مخطط فدرة وظيفة إرسال TMS–TC.



الشكل G-992.3/1-7.C – مخطط فدرة إرسال ووظيفة PMS–TC

5.7.C معلمات التحكم

6.7.C هيكل الرتل (تكمل البند 6.7)

تعرف في الجدول 2-8.C أربعة أنواع من الرموز. ولدى العمل بهيكل الرتل مع حاملات مزدوجة لكمون مفرد وTp=1 (انظر الشكل 7-7)، فإن L_0 هي العدد المتوسط للبتات لكل رمز بيانات يمر من PMS–TC إلى PMD.

1.6.7.C التعاريف المشتقة (تكمل البند 1.6.7)

يستعاض عن الجدول 7-7 بالجدول 1-7.C

ملاحظة – الاختلافات الوحيدة بين الجدولين هي في إضافة معلمات L_p و$Jitter_p$.

الجدول G.992.3/1-7.C – الخصائص المشتقة لرتل بيانات ATU

K_p	عدد الأثمونات لكل رتل بيانات أقصى في وظيفة مسير الكمون *p#* يكون دائماً $K_p = \sum_{i=0}^{N_{BC}-1} B_{p,i} + 1$
$N_{FEC,p}$	عدد الأثمونات لكل رتل بيانات FEC ورتل بيانات FEC المشذر في وظيفة مسير الكمون *p#* يكون دائماً $N_{FEC,p} = M_p \times K_p + R_p$.
L_p	متوسط عدد البتات لكل رمز بيانات $L_p = (96 \times Lf4_p + 30 \times Lf3_p + 144 \times Ln4_p + 70 \times Ln3_p)/340$
S_p	دون مراعاة إجراء التشذير، يكون عدد بدائيات طلب بتات PMD (وعدد رموز PMD المقابل) الذي يتحرك بين رتل بيانات هو دائماً FEC $S_p = \frac{8 \times N_{FEC,p}}{L_p}$. وقد تمثل قيمة S_p قيمة عدد غير صحيح.
معدل البيانات الصافي، $\text{net_act}_{p,n}$ حامل الرتل *n#* في وظيفة مسير الكمون *p#*	عندما تكون $Tp = 1$، يكون معدل البيانات الصافي لحاملة الرتل *n#* في مسير الكمون *p#* كالآتي: $net_act_{p,n} = \frac{B_{p,n} \times M_p}{S_p} \times 32\ \text{kbit/s} = \frac{B_{p,n} \times M_p \times L_p}{K_p \times M_p + R_p} \times 4\ \text{kbit/s}$ عندما تكون Tr ≠1 يتحدد عندئذ معدل البيانات الصافي لحاملة الرتل *n#* بأدنى رقم دليلي أي المخصص لمسير الكمون *p#* هو: $net_act_{p,n} = \left(\frac{B_{p,n} \times M_p}{S_p} + \frac{(T_p - 1) \times M_p}{T_p \times S_p} \right) \times 32\ \text{kbit/s} = \frac{(T_p \times (B_{p,n} + 1) - 1) \times M_p \times L_p}{T_p \times (K_p \times M_p + R_p)} \times 4\ \text{kbit/s}$ ويكون معدل البيانات الصافي للحاملات المرتبطة بالقيم التالية في القائمة هو $net_act_{p,n} = \frac{B_{p,n} \times M_p}{S_p} \times 32\ \text{kbit/s} = \frac{B_{p,n} \times M_p \times L_p}{K_p \times M_p + R_p} \times 4\ \text{kbit/s}$
معدل البيانات الصافي $Net_{p,act}$ في وظيفة مسير الكمون *p#*	يتم معدل البيانات الصافي $Net_{p,act}$ بقيمة T_p. عندما تكون $T_p = 1$، فإن $Net_{p,act}$ تكون $= \frac{(K_p - 1) \times M_p}{S_p} \times 32\ \text{kbit/s} = \frac{(K_p - 1) \times M_p \times L_p}{K_p \times M_p + R_p} \times 4\ \text{kbit/s}$ وعندما يكون $T_p \neq 1$ فإن $Net_{p,act}$ تكون $= \left(\frac{(K_p - 1) \times M_p}{S_p} + \frac{(T_p - 1) \times M_p}{T_p \times S_p} \right) \times 32\ \text{kbit/s} = \frac{(T_p \times K_p - 1) \times M_p \times L_p}{T_p \times (K_p \times M_p + R_p)} \times 4\ \text{kbit/s}$

الجدول G.992.3/1-7.C – الخصائص المشتقة لرتل بيانات ATU

المعدل العلوي OR_p لوظيفة مسير الكمون #p	يكون المعدل العلوي دائماً = $OR_p = \frac{M_p}{T_p \times S_p} \times 32 \text{ kbit/s} = \frac{M_p \times L_p}{T_p \times (K_p \times M_p + R_p)} \times 4 \text{ kbit/s}$
مهلة PMS-TC $delay_p$ لوظيفة مسير الكمون #p	تعرف مهلة النقل القصوى الاسمية في اتجاه واحد لوظيفة مسير الكمون #p بأنها (حيث ⌈x⌉ يشير إلى تقريب العدد الصحيح الأعلى) $delay_p = \frac{\lceil S_p \times D_p \rceil}{4} \text{ ms}$
SEQ_p	يعرف طول تتابع الأثمون المتزامن لوظيفة مسير الكمون #p بأنه $SEQ_p = \begin{cases} 2, \ if \ p \neq MSG_{LP} \ and \ latency \ path \# p \ is \ not \ the \ lowest \ latency \ path \ (see \ 7.8.2.1) \\ 6 \ if \ p \neq MSG_{LP} \ and \ latency \ path \# p \ is \ the \ lowest \ latency \ path \ (see \ 7.8.2.1) \\ MSG_C + 2, \ if \ p = MSG_{LP} \ and \ latency \ path \# p \ is \ not \ the \ lowest \ latency \ path \ (see \ 7.8.2.1) \\ MSG_C + 6 \ if \ p = MSG_{LP} \ and \ latency \ path \# p \ is \ the \ lowest \ latency \ path \ (see \ 7.8.2.1) \end{cases}$
PER_p	فترة القناة العلوية في مسير #p هي: $PER_p = \frac{T_p \times S_p \times SEQ_p}{4 \times M_p} \text{ ms}$
INP_p	حماية الضوضاء النبضية في عدد رموز DMT لوظيفة مسير الكمون #p هي: $INP_p = \left(\frac{1}{2}\right) \times (S \times D) \times \left(\frac{R}{N_FEC}\right)$
$Jitter_p$	يعبر عن ارتعاش وظيفة مسير الكمون #p بالرموز وتعرف كالآتي: $jitter_p = \left\lceil \frac{112}{L_p} \times \left\lvert \frac{4 \times Lf4_p + 6 \times Ln4_p - 3 \times Lf3_p - 7 \times Ln3_p}{34} \right\rvert + \max\left(\frac{21 \times (Lf3_p - Ln3_p)}{3 \times Lf3_p + 7 \times Ln3_p}, \frac{24 \times (Lf4_p - Ln4_p)}{4 \times Lf4_p + 6 \times Ln4_p} \right) \right\rceil$ حيث |x| تشير إلى القيمة المطلقة، وتشير ⌈x⌉ إلى التقريب إلى العدد الصحيح الأعلى.

2.6.7.C تشكيل الأرتال السليم

3.6.7.C تشكيل الأرتال الإلزامي

7.7.C إجراءات مستوى البيانات (تكمل البند 7.7)

1.7.7.C وظيفة مسير الكمون

2.7.7.C الإرسال المتعدد الأرتال (تكمل البند 2.7.7)

يجري تعريف أربع قيم مختلفة لـــ L، قيمة لكل نوع من الرموز. وهي $Lf3_p$ و$Lf4_p$ و$Ln3_p$ و$Ln4_p$ (انظر 2.2.4.8.C). وL_p هي المعلمة المشتقة وتعرف في الجدول 1-7.C.

8.7.C إجراءات مستوى التحكم

9.7.C إجراءات مستوى الإدارة

10.7.C إجراءات التدميث (تكمل البند 10.7)

1.10.7.C طور G.994.1

2.10.7.C طور تحليل القناة

3.10.7.C طور التبادل (تحل مكان 3.10.7)

سوف تبلغ القيم المتبقية لمعلمات التحكم في وظائف TPS–TC فضلاً عن المعلومات الإضافية من وظائف TPS–TC بواسطة وظيفة مستقبل TPS–TC وتنقل إلى وظيفة إرسال TPS–TC خلال إجراء التبادل.

وتشمل المعلومات الواردة في C-PARAM ما يلي:

- مسير الكمون MSG_{LP} لحمل الجزء الموجه نحو الرسائل الصاعدة في القناة العلوية.
- تخصيص حاملات الأرتال الصاعدة لمسيرات الكمون الصاعدة.
- عدد أثمونات الرسائل MSG_c المتضمنة في الهيكل العلوي الصاعد.
- B_{pn} لكل مسير كمون صاعد وحاملة أرتال.
- M_p لكل مسير كمون صاعد.
- R_p لكل مسير كمون صاعد.
- D_p لكل مسير كمون صاعد.
- T_P لكل مسير كمون صاعد.
- $Lf3_p$ و$Ln3_p$ و$Lf4_p$ و$Ln4_p$ المقابلة لكل مسير كمون صاعد.

وتشمل المعلومات المتضمنة في R-PARAM ما يلي:

- مسير الكمون MSG_{LP} لحمل الجزء الموجه نحو الرسائل الهابطة في القناة العلوية.
- تخصيص حاملات الأرتال الهابطة لمسيرات الكمون الهابطة.
- عدد أثمونات الرسائل MSG_c المتضمنة في الهيكل العلوي الهابط.
- B_{pn} لكل مسير كمون وحاملة أرتال هابطة.
- M_p لكل مسير كمون هابط.
- R_p لكل مسير كمون هابط.
- D_p لكل مسير كمون هابط.
- T_P لكل مسير كمون هابط.
- $Lf3_p$ و$Ln3_p$ و$Lf4_p$ و$Ln4_p$ المقابلة لكل مسير كمون هابط.

وتمثل المعلومات الواردة في C-PARAMS وR-PARAMS في شكل فدرة معلمات مثلما الحال في الجدول 2-7.C. وترسل المعلومات بالترتيب المبين خلال C-PARAM وC-PARAMS على النحو المبين في أجزاء تدميث PMD.

الجدول G.992.3/2-7.C – نسق المعلومات PMS-TC PARAMS

عدد الأثمونات [i]	نسق PMS-TC البتات [8×i+0 إلى 8×i+7]	الوصف
الأثمون 0	[pfff 00bb] 7 إلى 0 بتة	تشفر البتات bb قيمة MSG_{LP}. وتبين MSG_{LP} مسير الكمون الذي سترسل منه المعلومات العلوية المعتمدة على الرسائل. وتوافق القيم 00 و01 و10 و11 مسير الكمون 0# و1# و2# و3# على التوالي. وتشفر البتات fff شفرة نجاح/فشل التدميث على النحو المعرف في هذا البند. أما البتة *p* فهي بتة البحث. وتبين القيمة 1 أن التدميث الحالي قد استخدم للبحث الأوتوماتي. وتبين القيمة 0 (صفر) أن التدميث الحالي تدميث عادي.
الأثمون 1	[cccc dddd] 7 إلى 0 بتة	دمثت البتات cccc على 0000 و0001 و0010 أو0011 إذا كانت حاملة الأرتال 0# سوف تحمل في مسير الكمون 0# و1# و2# أو 3# على التوالي. وتدمث البتات cccc على 1111 إذا كانت $type_0$ تساوي صفراً (أي حاملة أرتال معطلة، انظر الجدول 6-1). وتصف البتات dddd المكان الذي ستحمل إليه حاملة الأرتال 1# باستخدام نفس طريق التشفير في cccc.
الأثمون 2	[eeee ffff] 7 إلى 0 بتة	تصف البتات eeee وffff المكان الذي ستحمل إليه حاملتي الأرتال 2# و3# على التوالي باستخدام نفس طريقة التشفير في cccc في الأثمون 1.
الأثمون 3	[gggg gggg] 7 إلى 0 بتة	تشفر البتات gggggggg قيمة MSG_C، عدد الأثمونات في الجزء من الهيكل العلوي المعتمد على الرسائل. ويستخدم مسير الكمون MSG_{LP}# لنقل المعلومات العلوية المعتمدة على الرسائل.
الأثمون 4	[hhhh hhhh] 7 إلى 0 بتة	تعطي البتات hhhhhhhh عدد الأثمونات من حاملة الأرتال 0# لكل رتل بيانات متعدد الإرسال يتم نقله. والقيمة هي قيمة صفرية أو غير صفرية من قيمة المجموعة $\{B_{00}, B_{10}, B_{20}, B_{30}\}$.
الأثمون 5	[iiii iiii] 7 إلى 0 بتة	تعطي البتات iiiiiiii عدد الأثمونات من حاملة الأرتال 1# لكل رتل بيانات متعدد الإرسال يتم نقله. والقيمة هي قيمة صفرية أو غير صفرية من قيمة المجموعة $\{B_{01}, B_{11}, B_{21}, B_{31}\}$.
الأثمون 6	[jjjj jjjj] 7 إلى 0 بتة	تعطي البتات jjjjjjjj عدد الأثمونات من حاملة الأرتال 2# لكل رتل بيانات متعدد الإرسال يتم نقله. والقيمة هي قيمة صفرية أو غير صفرية من قيمة المجموعة $\{B_{02}, B_{12}, B_{22}, B_{32}\}$.
الأثمون 7	[kkkk kkkk] 7 إلى 0 بتة	تعطي البتات kkkkkkkk عدد الأثمونات من حاملة الأرتال 3# لكل رتل بيانات متعدد الإرسال يتم نقله. والقيمة هي قيمة صفرية أو غير صفرية من قيمة المجموعة $\{B_{03}, B_{13}, B_{23}, B_{33}\}$.
الأثمون 8	[mmmm mmmm] 7 إلى 0 بتة	تعطي البتات mmmmmmmm قيمة M_P لمسير الكمون 0#. وهي موجودة دائماً وتدمث على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمون 9	[tttt tttt] 7 إلى 0 بتة	تعطي البتات tttttttt قيمة T_P لمسير الكمون 0#. وهي موجودة دائماً وتدمث على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمون 10	[rrrr 0DDD] 7 إلى 0 بتة	تعطي البتات rrrr0DDD قيمة R_P وD_P لمسير الكمون 0#. وهي موجودة دائماً وتدمث على صفر إذا لم تستخدم. وتشفر التبات rrrr وDDD على النحو المعرف في الجدول 7-18. وهي موجودة دائماً وتدمث على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمون 11	[llll llll] 7 إلى 0 بتة	تعطي البتات llllllll LSB قيمة $Lf3_P$ لمسير الكمون 0#. وهي موجودة دائماً وتدمث على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمون 12	[llll llll] 15 إلى 8 بتات	تعطي البتات llllllll MSB قيمة $Lf3_P$ لمسير الكمون 0#. وهي موجودة دائماً وتدمث على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمون 13	[llll llll] 7 إلى 0 بتة	تعطي البتات llllllll LSB قيمة $Ln3_P$ لمسير الكمون 0#. وهي موجودة دائماً وتدمث على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمون 14	[llll llll] 15 إلى 8 بتات	تعطي البتات llllllll MSB قيمة $Ln3_P$ لمسير الكمون 0#. وهي موجودة دائماً وتدمث على صفر إذا لم تستخدم.

الجدول G.992.3/2-7.C – نسق المعلومات PMS-TC PARAMS

عدد الأثمونات [i]	نسق PMS-TC البتات [7×i×8 إلى 0+i×8]	الوصف
الأثمون 15	[llll llll] 7 إلى 0 بتة	تعطي البتات llllllll LSB قيمة $Lf4_P$ لمسير الكمون 0#. وهي موجودة دائماً وتدمث على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمون 16	[llll llll] 15 إلى 8 بتات	تعطي البتات llllllll MSB قيمة $Lf4_P$ لمسير الكمون 0#. وهي موجودة دائماً وتدمث على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمون 17	[llll llll] 7 إلى 0 بتة	تعطي البتات llllllll LSB قيمة $Ln4_P$ لمسير الكمون 0#. وهي موجودة دائماً وتدمث على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمون 18	[llll llll] 15 إلى 8 بتات	تعطي البتات llllllll MSB قيمة $Ln4_P$ لمسير الكمون 0#. وهي موجودة دائماً وتدمث على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمونات 29-19	مثل الأثمونات 8-18	تصف هذه الأثمونات معلمات مسير الكمون 1# بنفس الأرتال التي للأثمونات من 8 إلى 18. وهي موجودة دائماً وتدمث على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمونات 40-30	مثل الأثمونات 8-18	تصف هذه الأثمونات معلمات مسير الكمون 2# بنفس الأرتال التي للأثمونات من 8 إلى 18. وهي موجودة دائماً وتدمث على صفر إذا لم تستخدم.
الأثمونات 51-41	مثل الأثمونات 8-18	تصف هذه الأثمونات معلمات مسير الكمون 3# بنفس الأرتال التي للأثمونات من 8 إلى 18. وهي موجودة دائماً وتدمث على صفر إذا لم تستخدم.

تنتقل قيمة N_{LP} (أي عدد مسيرات الكمون الممكنة) بصورة ضمنية في أوضاع الأثمون 0 (صفر) (بتات bb) و1 (بتات cccc وdddd) و2 (البتات eeee وffff). وسيجري تمكين مسيرات الكمون المزودة بواسمة متضمنة في المجموعة {*bb* و*cccc* و*dddd* و*eeee* و*ffff*}وسيجري تعطيل مسيرات الكمون المدعمة إلا أنها مزودة بواسمة ليست مدرجة في الزمرة.

ويخصص أثمون 0 (صفر) في الجدول 2-7.C الجزء العلوي المعتمد على الرسائل لمسير كمون معين MSG_{LP}# (مع MSG_{LP} في المدى 0 إلى 3). ويخصص الأثمونان 1 و2 في الجدول 2-7.C حاملة أرتال *n*# (حيث أن *n* = 0 إلى 3) لمسير كمون معين p# (مع p في المدى 0 إلى 3) أو يعطلان حاملات الأرتال. وسوف يخصص الجزء العلوي المعتمد على الرسائل وحاملات الأرتال الممكنة لمسير كمون يدعمه كل من وحدتي ATU (على النحو المبين في CL وCLR ، انظر الجدول 7-19). وإذا كانت وحدتا ATU تساند مسير كمون معين *p*#، فسوف تساند تخصيص الجزء العلوي المعتمد على الرسائل و/أو أي عدد من حاملات الأرتال الممكنة (0 إلى N_{BC}) لمسير الكمون المشار إليه. ويمكن تخصيص حاملة أرتال *n*# لمسير كمون *p*# مع عدد من الأثمونات من حاملة الأرتال *n*# لكل رتل بيانات متعدد الإرسال (على النحو المبين في الأثمونات 4 و5 و6 و7 في الجدول 2-7.C) مدمث على صفر (أي $B_{p,n} = 0$).

ولا يمكن إجراء تشكيل، عند التدميث، لمسير كمون *p*# بطول تتابع على SEQ_p = 6 (أي ذلك المدى لا يحمل سوى CRC والجزء الموجه للبتات من الجزء العلوي) دون أن تحمل أيضاً حاملة أرتال واحدة على الأقل في مسير الكمون *p*.

والطريقة التي يستخدمها المستقبل لاختيار هذه القيم طريقة تعتمد على التنفيذ. غير أن هذه القيم المختارة سوف تستوفي، في حدود معدل البيانات الخام وكسب التشفير الذي يوفره PMD المحلي، جميع القيود التي ينقلها المرسل قبل مرحلة المبادلة بما في ذلك:

- معدل البيانات العلوية (المعتمدة على الرسائل) ≤ المعدل الأدنى للبيانات العلوية؛
- معدل البيانات الصافية ≤ المعدل الأدنى للبيانات الصافية لجميع قنوات الحاملات؛
- الحماية من الضوضاء النبضية ≤ الحماية الدنيا من الضوضاء النبضية لجميع قنوات الحاملات؛

- المهلة ≤ القصوى لجميع قنوات الحاملات؛
- الارتجاح ≤ الارتجاح الأقصى لجميع قنوات الحاملات (القيم $Lf3_p$ و$Lf4_p$ و$Ln3_p$ و$Ln4_p$ سوف يستوفي جميع متطلبات الارتجاح المحددة. انظر الجدول C.7-1). انظر 1.1.2.K.C للاضطلاع بالتشكيل السليم للارتجاح.

سوف يختار المستقبل، في إطار هذه القيود، القيم اللازمة للترشيد ضمن الأولويات المدرجة:

1) تنظيم معدل البيانات الصافية لجميع قنوات الحاملات لكل توزيع لمعدل البيانات الصافية يتجاوز كمية المعدلات الدنيا للبيانات الصافية على جميع قنوات الحاملات (انظر 2.10.7).

2) تنظيم الهامش الزائد فيما يتعلق بهامش الضوضاء الأقصى *MAXSNRM* من خلال تدريجات الكسب (انظر 4.6.8). ويعتمد استخدام معلمات التحكم الأخرى لتحقيق ذلك (أي PCB انظر 3.13.8).

وإذا عجر المستقبل، في إطار هذه القيود، أن يختار مجموعة من معلمات التشكيل، سوف يبين عندئذ سبب فشل التدميث في معلومات PMS-TC PARAMS (العدد الصحيح لثلاث بتات، انظر الجدول C.7-2) مع تدميث البتات الأخرى في معلومات PMS-TC PARAMS على 0 (صفر). وفي حالة تدميث شفرة نجاح/فشل غير صفرية بواسطة إحدى وحدتي ATU، يدخل المرسل حالة SILENT (سكون) (انظر المرفق D) بدلاً من حالة وقت العرض (SHOWTIME) لدى استكمال إجراءات التدميث. وأسباب الفشل السليمة هي قيم أسباب الفشل 1 (خطأ التشكيل) و2 (عدم التمكن من التشكيل على الخط) على النحو المعرف في التوصية G.997.1. وإذا استطاع المستقبل، في إطار هذه القيود أن يختار مجموعة معلمات تشكيل، تستخدم عندئذ القيمة 0 لبيان نجاح التدميث. وإذا جرى تدميث شفرة نجاح/فشل صفرية بواسطة إحدى وحدتي ATU، يدخل المرسل مرحلة وقت العرض SHOWTIME لدى استكمال إجراءات التدميث.

وتحجز القيم 3 إلى 7.

وإذا قررت وحدتا ATU، خلال عملية تدميث تستخدم للتحقيق أثناء إجراء أوتوماتي، عدم الذهاب إلى حالة SHOWTIME، عندئذ توضع بتة التحقق في معلومات PMS-TC PARAMS. وتقوم قيمة بتات fff على النحو المعرف أعلاه بمراقبة ما إذا كانت البتات الأخرى في معلومات PMS-TC PARAMS قد استكملت. وإذا قامت إحدى وحدتي ATU بتدميث بتات التحقيق، يدخل المرسل حالة السكون SILENT (انظر المرفق D) بدلاً من حالة SHOWTIME لدى استكمال إجراءات التدميث.

وينظر إلى عمليات التدميث بتة التحقق المدمثة على 1 كجزء من التشغيل العادي ولا تعتبر فشل تدميث الخط (LINIT) (على النحو المعرف في 3.1.1.7 من التوصية G.997.1). ولذا لا يتم في هذه الحالة، إبلاغ شفرات نجاح/فشل التدميث خلال التحقق إلى وظيفة LINIT في G.997.1 ومعلمات رصد أداء تدميث الخط في G.997.1. ويحسب التدميث الكامل (على النحو المعرف في 1.3.1.2.7 في التوصية G.997.1) ويحسب فشل التدميث الكامل (على النحو المعرف في 2.3.1.2.7 من التوصية G.997.1).

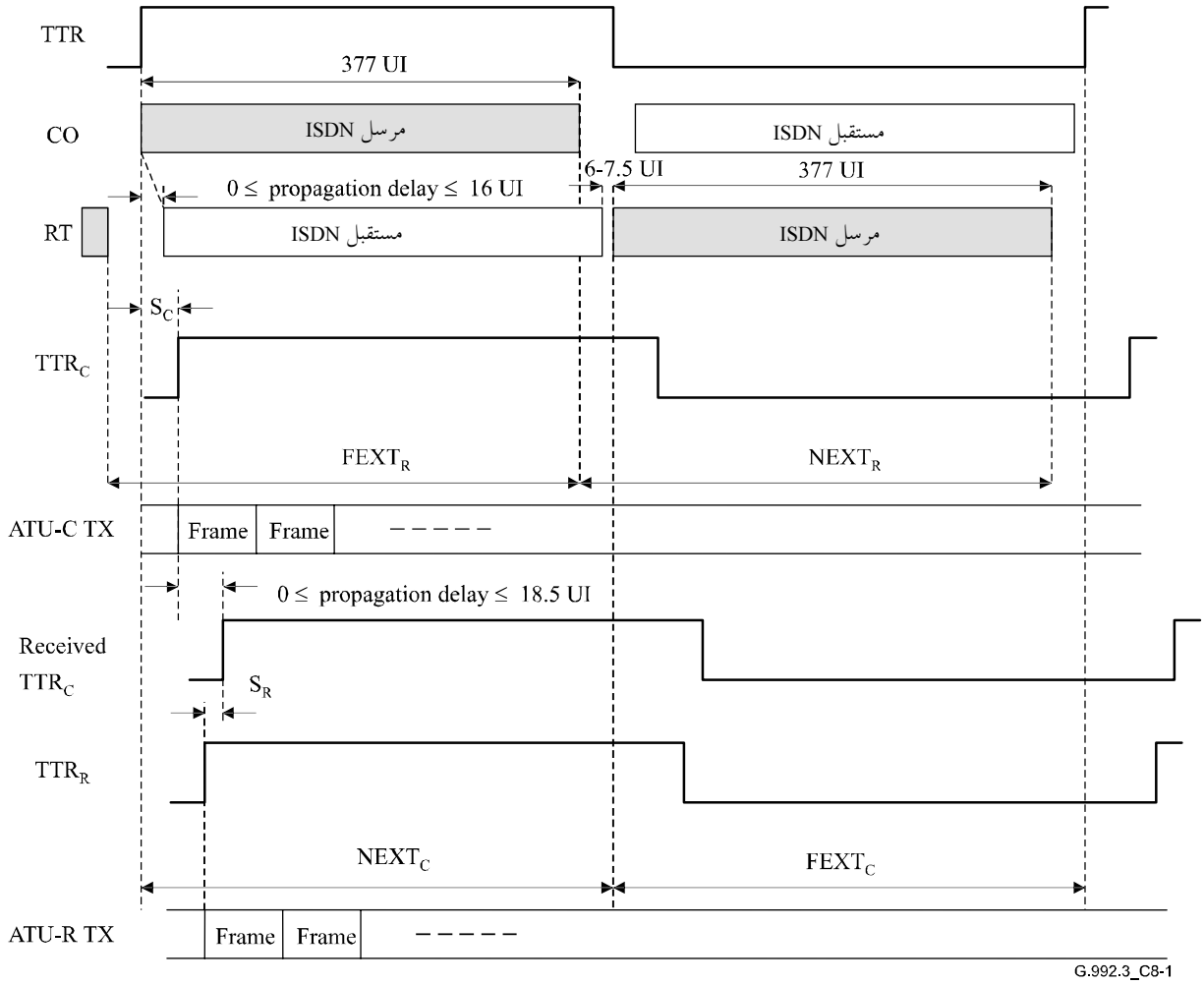
11.7.C إعادة التشكيل على الخط مباشرة

8.C الوظيفة المعتمدة على الوسائط المادية (تكمل البند 8)

1.8.C نموذج توقيت مرسل وحدتي ATU-C/R (جديدة)

1.1.8.C نموذج توقيت لغط TCM-ISDN

يبين الشكل C.8-1 مخطط توقيت اللغط TCM-ISDN.



1 UI = 3.125 µs

$NEXT_R$ و$FEXT_R$ تقدرها وحدة ATU-C

$NEXT_C$ و$FEXT_C$ تقدرها وحدة ATU-R

TTR مرجع توقيت ATU-C

TTR_C مرجع التوقيت المستخدم في وحدة ATU-C

TTR_C المستقبلة TTR_C المستقبلة في وحدة ATU-C

TTR_R مرجع التوقيت المستخدم في مشغل الشبكة ATU-R

S_C 55 × 0,9058 µs: متخالفة من TTR المستقبلة إلى TTR_C

S_R -42 × 0,9058 µs: متخالفة من TTR_C المستقبلة إلى TTR_R

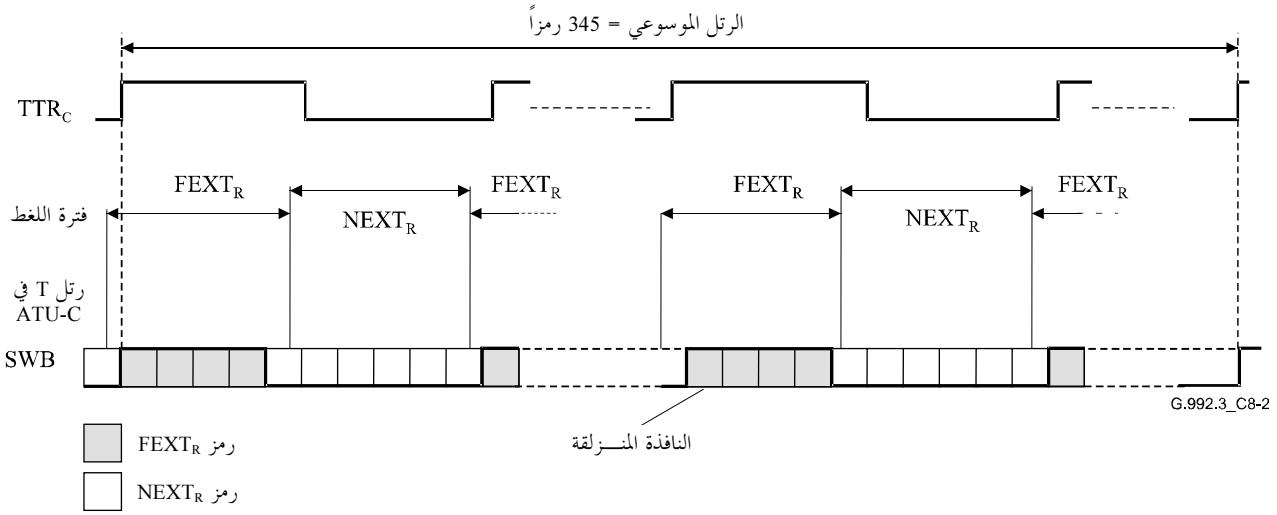
الشكل G.992.3/1-8.C – مخطط توقيت لغط TCM-ISDN

ويرسل تيار البيانات في TCM-ISDN بصورة متزامنة مع فترة TTR. ويقوم CO بإرسال TCM-ISDN خلال النصف الأول من فترة TTR في حين يقوم RT بإرسال TCM-ISDN خلال النصف الثاني من فترة TTR. وتتعرض ATU-C لضوضاء FEXT من TCM-ISDN في الصنف الأول من فترة TTR. وتتعرض لضوضاء FEXT من TCM-ISDN في النصف الثاني من TTR.

وستقوم ATU-C، على النحو المعرف في 4.1.5.13.8.C و4.2.5.13.8.C بتقدير مدة $FEXT_R$ و$NEXT_R$ عند مشغل الشبكة وسيقوم ATU-R بتقدير مدة $FEXT_C$ و$NEXT_C$ عند ATU-C مع مراعاة مهلة الانتشار على خط المشترك. وسترسل ATU-C أية رموز من خلال التزامن مع TTR_C. وسوف ترسل ATU-R أية رموز من خلال التزامن مع TTR_R المتولدة من TTR_C المستقبلة.

2.1.8.C النافذة المنـــزلقة

يبين الشكل 2-8.C مخطط التوقيت للإرسال الهابط (أي عند ATU-C).



الشكل G.992.3/2-8.C – النافذة المنـــزلقة للرموز الهابطة

تعرف النافذة المنـــزلقة رموز الإرسال في إطار محيط ضوضاء اللغط المتزامن مع فترة TTR. ويمثل رمز $FEXT_{C/R}$ الرمز الداخل تماماً في مدة $FEXT_{C/R}$. ويمثل رمز $NEXT_{C/R}$ أي رمز يحتوي على مدة $NEXT_{C/R}$. وعلى ذلك فإن هناك عدداً من رموز $NEXT_{C/R}$ أكبر من رموز $FEXT_{C/R}$.

وتقرر وحدة مباني العميل ATU-C أي من رموز الإرسال هو $FEXT_R$ أو $NEXT_R$ وفقاً للنافذة المنـــزلقة وإرسالها مع جدول البتات المقابلة. كذلك فإن ATU-R تقرر أي من رموز الإرسال هو $FEXT_C$ أو $NEXT_C$ وإرساله مع جدول البتات المقابلة. وعلى الرغم من أن طور النافذة المنـــزلقة لا تناظري مع $TTR_{C/R}$، فإن النمط مثبت على الأرتال 345 في الرتل الموسوعي.

3.1.8.C متزامنة رمز ATU-C مع TTR

الرموز 345 تشكل 34 دورة مع سابقة دورية في TTR_C (أو 32 دورة في TTR_C بدون سابقة دورية) ويعني ذلك قفل PLL عند ATU-R.

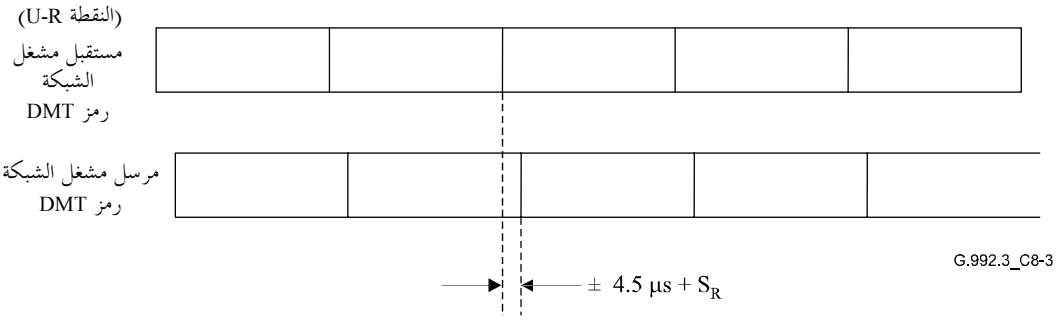
4.1.8.C بدالة تقابل البتات المزدوجة

ترسل ATU-C رموز $FEXT_R$ باستخدام تقابل بتات F_R (خلال مدة $FEXT_R$) وترسل رموز $NEXT_R$ باستخدام تقابل البتات N_R (خلال مدة $NEXT_R$) ووفقاً لنتائج التدميث. وترسل رموز ATU-R رموز $FEXT_C$ باستخدام تقابل البتات F_C (خلال مدة $FEXT_C$) وترسل رموز $NEXT_C$ باستخدام تقابل البتات N_C (خلال مدة $NEXT_C$) بنفس الطريقة.

وستكون لدى ATU-C القدرة على تعطيل تقابل البتات N_C، وتقابل البتات N_R. وقد يكون لدى ATU-C، كافة الخيارات، القدرة على تمكين أو تعطيل تقابل البتات N_C بصورة مستقلة عن تقابل البتات N_R. ويتم التحكم في ذلك بواسطة مظاهر جانبية تم التفاوض بشأنها من خلال التوصية G.994.1.

5.1.8.C توقيت العروة عند مشغل الشبكة ATU-R

سوف يستوفي علاقة الطور بين الرمز المستقبل والرمز المرسل عند مشغل الشبكة في السطح البيني U-R تفاوتات الطور على النحو المبين في الشكل 3-8.C.



الشكل G.992.3/3-8.C – توقيت العروة لمشغل الشبكة ATU-R

2.8.C أساليب التشغيل (جديد)

تعرف المظاهر الجانبية التالية لدعم التحكم المستقل لتقابل بتات كل من FEXT وNEXT في الاتجاهين الصاعد والهابط فضلاً عن التحكم المستقل في الطيف الهابط لكل تقابل بتات هابط:

المظهر الجانبي 1

بالنسبة للمظهر الجانبي 1، يستخدم الإرسال الصاعد فقط تقابل البتات F_C ويستخدم الإرسال الهابط فقط تقابل البتات F_R مع طيف غير متراكب.

المظهر الجانبي 2

بالنسبة للمظهر الجانبي 2، يستخدم الإرسال الصاعد كلاً من تقابل البتات F_C وخريطة البتات N_C، ويستخدم الإرسال الهابط كلاً من تقابل البتات F_R وتقابل البتات N_R. ويستخدم الطيف غير متراكب مع كلتي تقابل البتات الهابط.

المظهر الجانبي 3

بالنسبة للمظهر الجانبي 3، يستخدم الإرسال الصاعد فقط تقابل البتات F_C، ويستخدم الإرسال الهابط فقط تقابل البتات F_R مع طيف متراكب. ويبين الشكل 3.IV مثالاً لقناع PSD الهابط وأسلوب التشغيل كما يرد وصفاً له في الجدول 3.IV.

المظهر الجانبي 4

بالنسبة للمظهر الجانبي 4، يستخدم الإرسال الصاعد كلاً من تقابل البتات F_C وN_C. ويستخدم الإرسال الهابط كلاً من تقابل البتات F_R وتقابل البتات N_R. ويستخدم الطيف المتراكب في كلتي تقابل البتات الهابط.

المظهر الجانبي 5

بالنسبة للمظهر الجانبي 5، يستخدم الإرسال الصاعد فقط تقابل البتات F_C، ويستخدم الإرسال الهابط كلاً من تقابل البتات F_R وتقابل البتات N_R. ويستخدم الطيف غير المتراكب مع تقابل البتات F_R. ويتضمن الشكل 1.IV مثالاً على قناع PSD الهابط للاستخدام مع تقابل البتات F_R كما يرد وصف له في الجدول 2.IV.

المظهر الجانبي 6

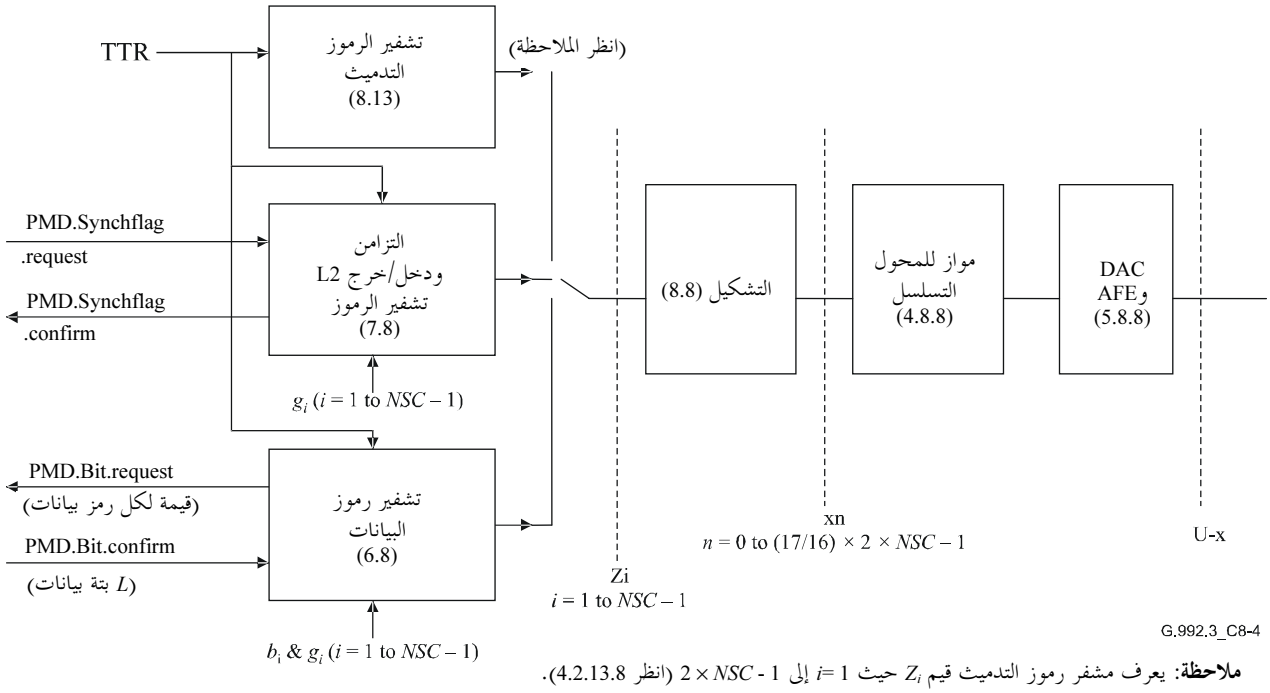
بالنسبة للمظهر الجانبي 6، يستخدم الإرسال الصاعد كلاً من تقابل البتات F_C وتقابل البتات N_C، ويستخدم الإرسال الهابط كلاً من تقابل البتات F_R وخريطة البتات N_R. ويستخدم الطيف غير متراكب مع تقابل البتات N_R. ويستخدم الطيف المتراكب مع تقابل البتات F_R. ويبين الشكل 1.IV قناع PSD الهابط للاستخدام مع تقابل البتات N_R كما يرد وصف له في الجدول 1.IV. ويبين الشكل 2.IV مثالاً لقناع PSD الهابط للاستخدام مع تقابل البتات F_R، ويرد وصف له في الجدول 2.IV.

ويتضمن الجدول G.994.1/1.41.11 نقاط الشفرة لمساندة هذه المظاهر الجانبية.

3.8.C إشارات وبدائيات السطح البيني للفدرة

4.8.C مخطط الفدرة وإشارات النقطة المرجعية الداخلية

يستعاض عن الشكل 8–5 بالشكل 4-8.C:



ملاحظة: يعرف مشفر رموز التدميث قيم Z_i حيث i= 1 إلى $2 \times NSC$ - 1 (انظر 4.2.13.8).

الشكل G.992.3/4-8.C – مخطط الفدرة ووظيفة إرسال PMD

1.4.8.C الترتيل (جديد)

1.1.4.8.C هيكل الرتل الموسوعي

1.1.1.4.8.C هيكل الرتل الموسوعي في ATU-C

يستخدم مرسل ATU-C هيكل الرتل الموسوعي المبين في الشكل 5-8.C. ويبين هذا الشكل العلاقات الطورية بين TTR_C والرتل الموسوعي عند النقطة U-C. ويتألف كل رتل موسوعي من 5 أرتال عليا ترقم من صفر إلى 4 ويستخلص تيار البيانات على سوية البتة من محول المعدلات وفقاً لحجم وتقابل البتات F_R وتقابل البتات N_R باستخدام النافذة المنـــزلقة (انظر 2.1.8.C).

ويتألف الرتل الموسوعي من 345 رمزاً من رموز DMT ترقم من صفر إلى 344. ويخصص كل رمز على أساس 1/رمز $FEXT_R$ أو $NEXT_R$ خلال مدة $FEXT_R$ أو $NEXT_R$. وتصف المعادلة الرقمية التالية المدة التي يتعلق بها 1/رمز N_{dmt}-th عند مرسل ATU-C (انظر الشكل 6-8.C).

For N_{dmt} = 0, 1, ..., 344

$S = 272 \times N_{dmt} \bmod 2760$

if { ($S + 271 < a$) or ($S > a + b$) } then $FEXT_R$ symbol

else then $NEXT_R$ symbol

حيث $a = 1243$، $b = 1461$

وعلى ذلك توزع رموز DMT البالغة 217 خلال مدة $FEXT_R$ ورموز DMT البالغة 127 خلال مدة $NEXT_R$. وتتألف الرموز من:

الرمز $FEXT_R$:

عدد الرموز التي تستخدم تقابل البتات F_R = 126

عدد الرموز المتزامنة = 2

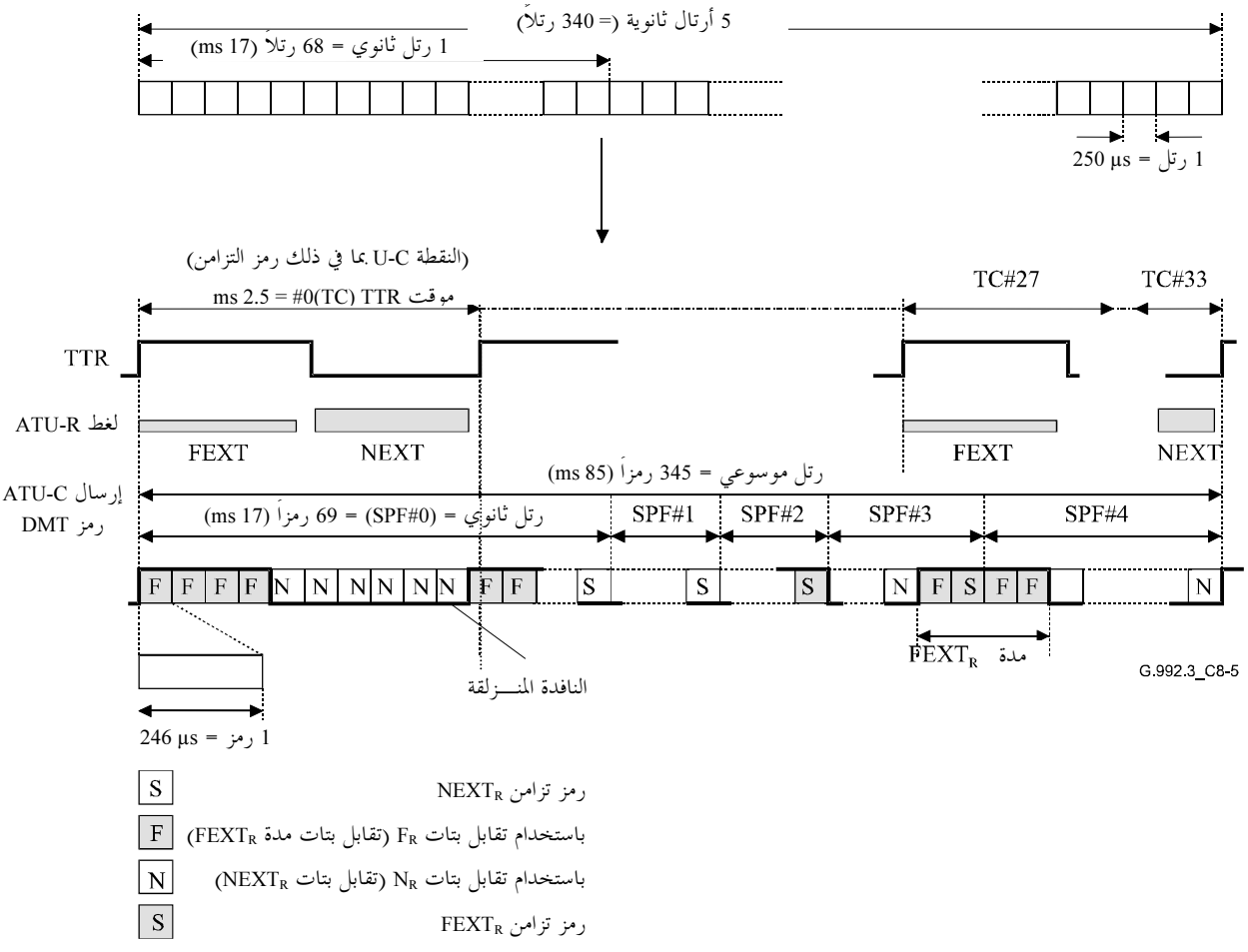
الرمز $NEXT_R$:

عدد الرموز التي تستخدم تقابل البتات N_R = 214

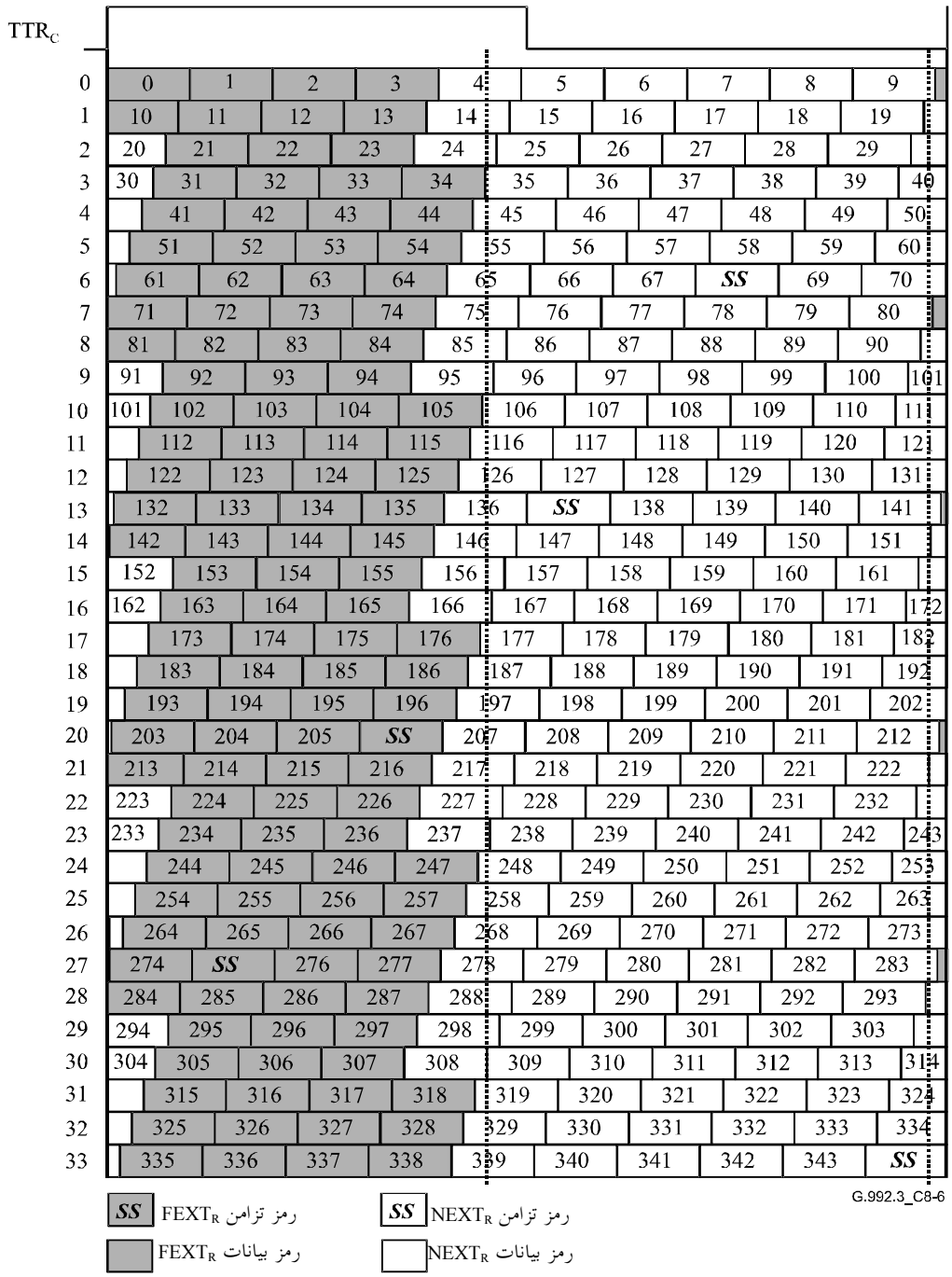
عدد الرموز المتزامنة = 3

وبالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهر الجانبي 1، لا ترسل ATU-C سوى نعمة رائدة في رموز $NEXT_R$. وبالنسبة للمظهر الجانبي 3، لا ترسل ATU-C أيه إشارات في رموز $NEXT_R$. وتستخدم المظاهر الجانبية المتبقية أي 2 و4 و5 و6 تقنية وتقابل البتات المزدوج.

وبالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 5 أو 6 قد تستخدم ATU-C صورة مختلفة من tss_i في الرمز $FEXT_R$ والرمز $NEXT_R$. وتبين tss_i المستخدمة خلال الرموز $NEXT_R$ في التوصية G.994.1 ولا ترسل tss_i المستخدمة في الرموز $NEXT_R$ إلى المستقبل. وبالنسبة للمظاهر الجانبية المتبقية، سوف تستخدم نفس tss_i المقدمة خلال G.994.1 في الرموز $FEXT_R$ و$NEXT_R$.



الشكل G.992.3/5-8.C – هيكل الرتل الموسوعي للاتجاه الهابط



الشكل G.992.3/6-8.C – نمط الرمز في الرتل الموسوعي مع سابقة دورية – الاتجاه الهبوطي

2.1.1.4.8.C هيكل الرتل الموسوعي

يماثل هيكل الرتل الموسوعي لمرسل ATU-R من الناحية الوظيفية مرسل ATU-C (انظر الشكل 7-8.C). ويتألف الرتل الموسوعي من 345 رمز DMT مرقماً من 0 إلى 344. ويخضع كل رمز لمدة $FEXT_C$ أو $NEXT_C$. وتصف المعادلة العددية التالية المدة التي ينتمي إليها رمز N_{dmt}-th عند مرسل ATU-R (انظر الشكل 8-8.C).

For N_{dmt} = 0, 1, ..., 344

$S = 272 \times N_{dmt} \bmod 2760$

if { ($S > a$) and ($S + 271 < a + b$) } then $FEXT_C$ symbol

else then $NEXT_C$ symbol

حيث $a = 1315$، $b = 1293$

وتوزع رموز DMT البالغة 128 خلال مدة $FEXT_C$ وتوزع رموز DMT البالغة 217 خلال مدة $NEXT_C$. وتتألف الرموز من:

الرمز $FEXT_C$:

عدد الرموز التي تستخدم تقابل البتات F_C = 126

عدد الرموز المتزامنة = 2

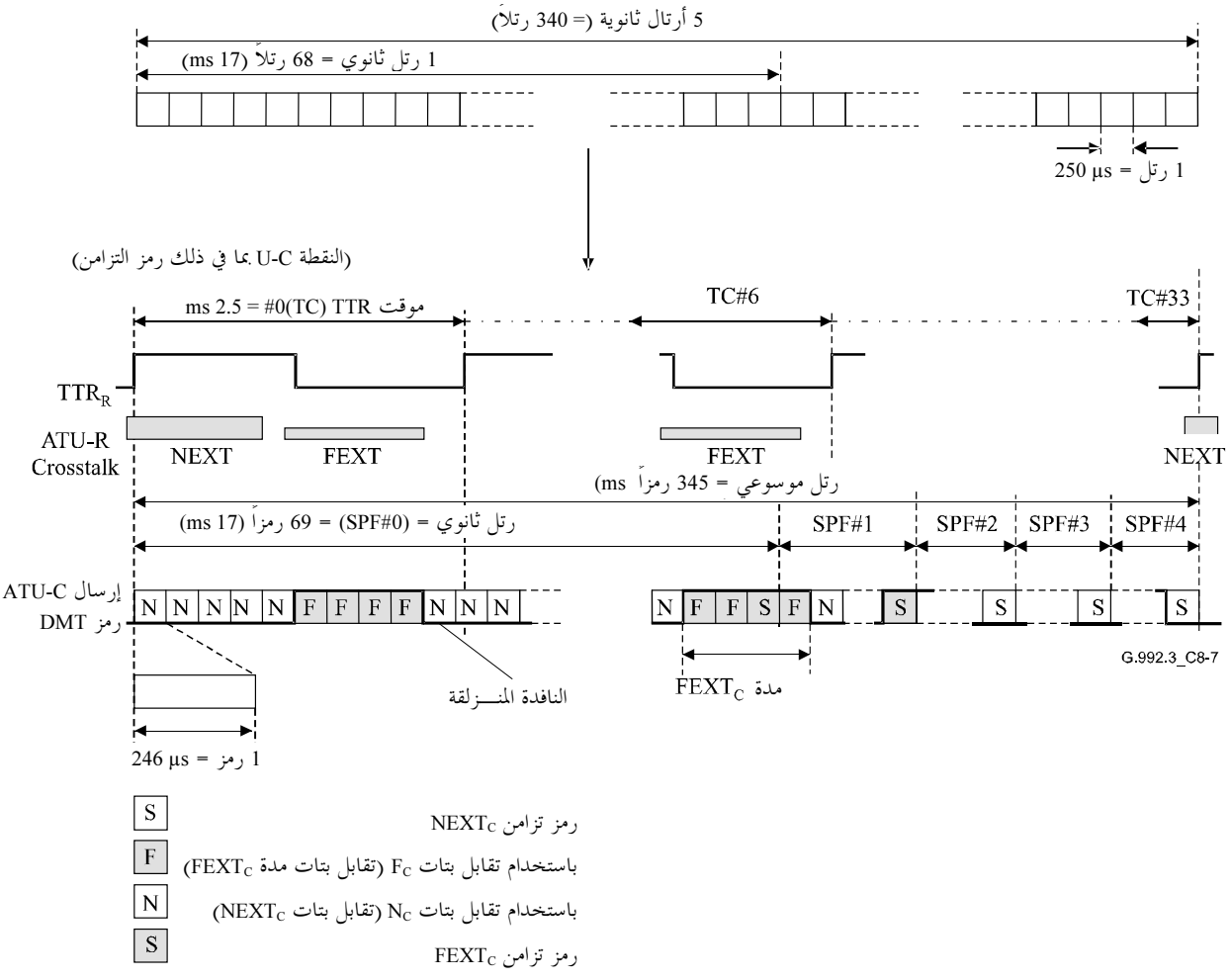
الرمز $NEXT_C$:

عدد الرموز التي تستخدم تقابل البتات N_C = 214

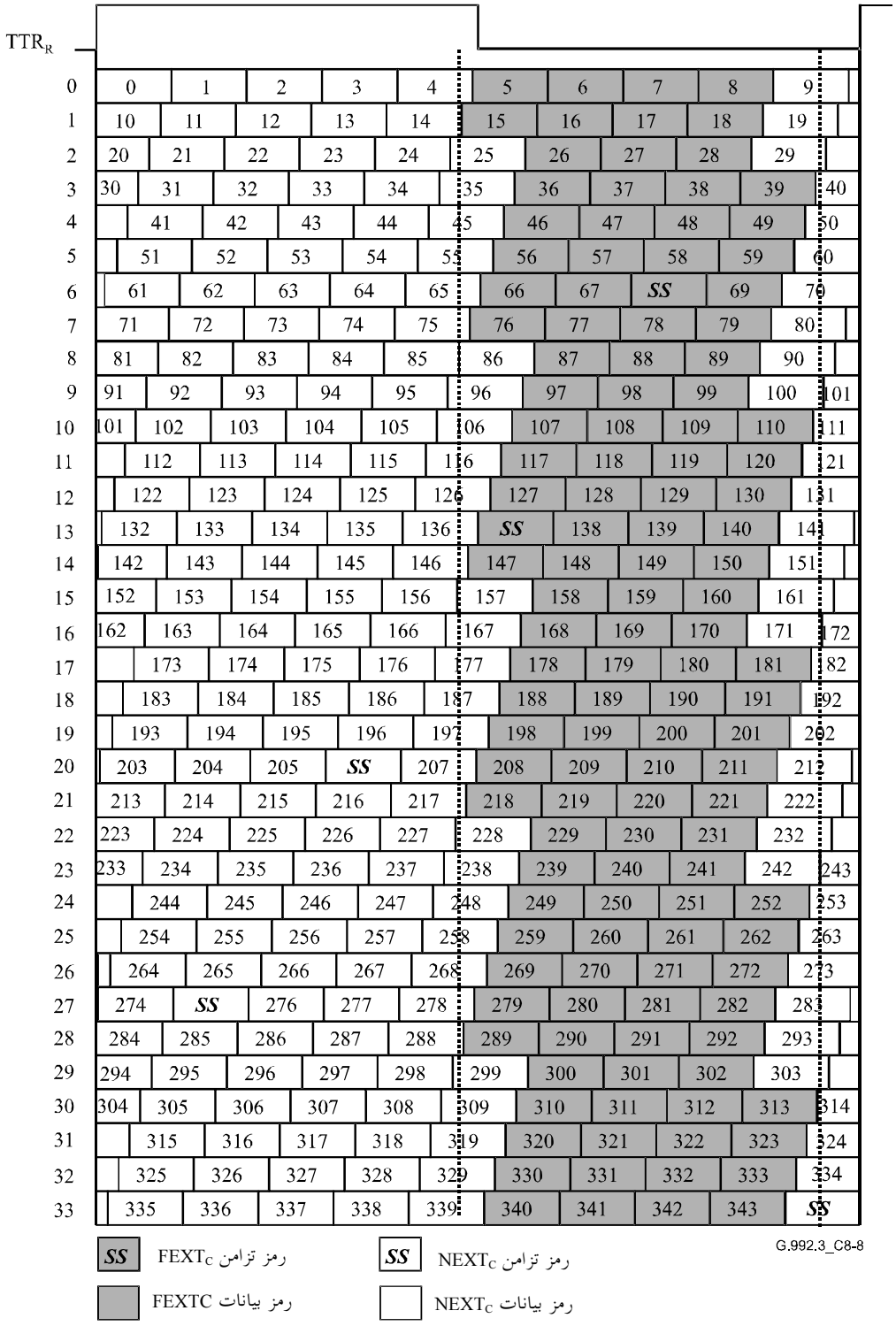
عدد الرموز المتزامنة = 3

وبالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبيين 1 و3، لن ترسل ATU-R أية إشارات خلال رموز $NEXT_C$. وتستخدم المظاهر الجانبية المتبقية أي 2 و4 و5 و6 تقنية تقابل البتات المزدوج.

وبالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 5 أو 6 قد يتولى ATU-R استخدام tss_i في شكل مختلف خلال الرمز $FEXT_C$ والرمز $NEXT_C$. وقد نقلت tss_i المستخدمة خلال الرموز $FEXT_C$ في التوصية G.994.1، ولا ترسل tss_i المستخدمة في الرموز $NEXT_C$ إلى المستقبل. وبالنسبة للمظاهر الجانبية المتبقية، سوف تستخدم نفس tss_i المقدمة خلال G.994.1 في الرموز $FEXT_C$ و$NEXT_C$.



الشكل G.992.3/7-8.C – هيكل الرتل الموسوعي في الاتجاه الصاعد



الشكل G.992.3/8-8.C – نمط الرمز في الرتل الموسوعي مع سابقة دورية في الاتجاه الصاعد

2.1.4.8.C هيكل الرتل الثانوي

يتألف الرتل الثانوي من 10 رموز متتابعة (رمز التزامن غير محسوب) على النحو المبين في الجدول 1-8.C. وشكل الأرتال الثانوية البالغ عددها 34 رتلاً موسوعياً. وسوف يسري هيكل الرتل الثانوي على كل من الاتجاهين الهابط والصاعد.

الجدول G.992.3/1-8.C – الرتل الثانوي

عدد الأرتال الثانوية	عدد رموز DMT	ملاحظات
0	0-9	
1	10-19	
2	20-29	
3	30-39	
4	40-49	
5	50-59	
6	60-70	#68 هو رمز التزامن
7	71-80	
8	81-90	
9	91-100	
10	101-110	
11	111-120	
12	121-130	
13	131-141	#137 هو رمز التزامن
14	142-151	
15	152-161	
16	162-171	
17	172-181	
18	182-191	
19	192-201	
20	202-212	#206 هو رمز التزامن
21	213-222	
22	223-232	
23	233-242	
24	243-252	
25	253-262	
26	263-272	
27	273-283	#275 هو رمز التزامن
28	284-293	
29	294-303	
30	304-313	
31	314-323	
32	324-333	
33	334-344	#344 هو رمز التزامن

2.4.8.C رسم تقابل البتات المزدوج وتعدد إرسال مسير الكمون (جديد)

سوف تستخدم وظائف معدد إرسال مسير الكمون (2.7.7) وترتيب النغمة، وتشفير المجموعة وتدريج الكسب تقابل بتات من المتقابلين المخزنيين في ATU. وتسمى هذه الطريقة تقابل البتات المزدوج.

1.2.4.8.C تقابل البتات المزدوج

لطريقة خريطة البتات المزدوجة معدلات بتات منفردة لكل من ضوضاء FEXT وNEXT على التوالي. ويتطلب ذلك مجموعتين من البتات وجدول ترتيب الكسب والنغمات $\{b_i, g_i, t_i\}$ حيث أن $i = 1$ إلى $NSC - 1$. ويتم مبادلة المجموعتين في جدول $\{b_i, g_i, t_i\}$ بالتزامن مع نمط النافذة المنـــزلقة للرموز NEXT/FEXT.

2.2.4.8.C تعدد إرسال مسير الكمون

على العكس من المرفق G.992.1/C، لا تحدد هذه التوصية محول معدلات، ولا تستخدم بتات مزيفة. غير أنه لاستيعاب تدفق البيانات غير المتساوي المرتبط برسم تقابل البتات المزدوجة، يجري تعريف معلمات تعدد إرسال مسير كمون إضافي.

وتتحكم في معدلات البيانات والكمون المعلمات المستقلة التالية لكل مسير كمون ونوع الرمز:

$Lf3_P$ عدد البتات من وظيفة مسير الكمون p# المتضمنة لكل PMD. وتؤكد البتات بدائية نوع الرمز $f3$.

$Ln3_P$ عدد البتات من وظيفة مسير الكمون p# المتضمنة لكل PMD. وتؤكد البتات بدائية نوع الرمز $n3$.

$Lf4_P$ عدد البتات من وظيفة مسير الكمون p# المتضمنة لكل PMD. وتؤكد البتات بدائية نوع الرمز $f4$.

$Lf4_P$ عدد البتات من وظيفة مسير الكمون p# المتضمنة لكل PMD. وتؤكد البتات بدائية نوع الرمز $n4$.

حيث تعرف أنواع الرموز في الجدول 2-8.C كما يلي:

الجدول G.992.3/2-8.C – أنواع الرموز

نوع الرمز	التعريف
$f3$	رمز FEXT في رتل ثانوي يتضمن 3 رموز FEXT باستثناء أي رمز للتزامن.
$n3$	رمز NEXT في رتل ثانوي يتضمن 3 رموز FEXT باستثناء أي رمز للتزامن.
$f4$	رمز FEXT في رتل ثانوي يتضمن 4 رموز FEXT باستثناء أي رمز للتزامن.
$n4$	رمز NEXT في رتل ثانوي يتضمن 4 رموز FEXT باستثناء أي رمز للتزامن.

وتتيح هذه المعلمات المرونة الكاملة في تعديل المعدلات وأشكال الكمون فيما بين مسيرات الكمون المتعددة.

ويتم تبادل قيم L_P خلال التدميث وخلال SRA وسوف تمتثل لما يلي:

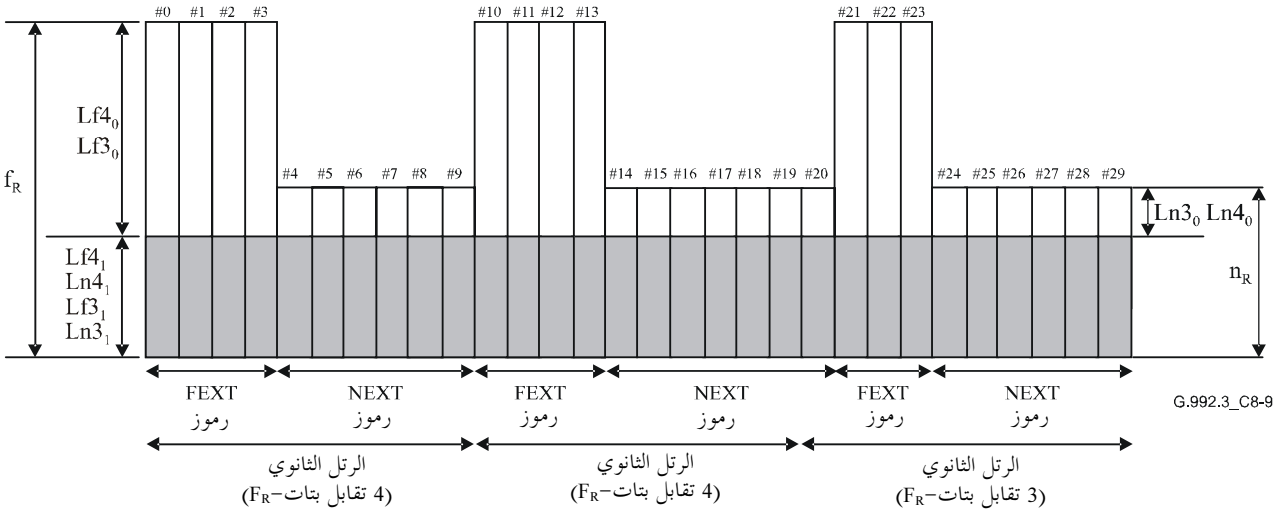
$$\text{With Lf3} = \sum_{P=0}^{3} \text{Lf3}_P \text{ and Lf4} = \sum_{P=0}^{3} \text{Lf4}_P$$

وستكون Lf3 وLf4 متساويتين في مجموع عدد البتات التي يمكن أن تقابل في رمز FEXT (مثلاً للاتجاه الهبوطي، $\text{Ln3} = \text{Lf3} = \text{Lf3}_0 + \text{Lf3}_1 + \text{Lf3}_2 + \text{Lf3}_3 = \text{f}_\text{R}$ حيث تكون f_R هي مجموع عدد البتات المقابلة في رمز FEXT_R).

$$\text{With Ln3} = \sum_{P=0}^{3} \text{Ln3}_P \text{ and } \text{Ln4} = \sum_{P=0}^{3} \text{Ln4}_P$$

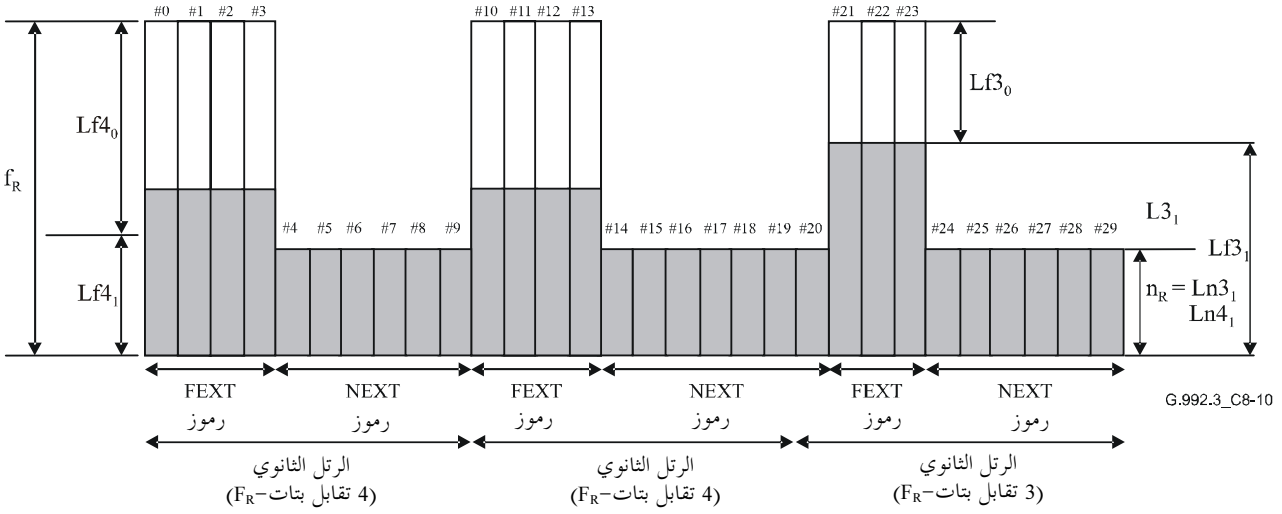
وسوف تكون Ln3 وLn4 متساويتين في مجموع عدد البتات التي يمكن أن تقابل في رمز NEXT (مثلاً للاتجاه الهبوطي، $\text{Ln3} = \text{Ln3}_0 + \text{Ln3}_1 + \text{Ln3}_2 + \text{Ln3}_3 = \text{f}_\text{N}$ حيث تكون f_N هي مجموع عدد البتات المقابلة في رمز NEXT_R).

وفيما يلي مثالان حيث يجري تقليل المهلة على مسير كمون 1 إلى أدنى حد ممكن. ففي المثال الأول المبين في الشكل 9-8.C يمكن أن يساند عدد البتات المقابلة لرمز NEXT (n_R) معدل بيانات مسير الكمون المنخفض المطلوب، ويجري برمجة قيم Lf4_1 وLf3_1 وLn4_1 وLn3_1 على أساس الحمولة النافعة المطلوبة مع مجموعة قيم Lf4_0 وLf3_0 وLn4_0 وLn3_0 لاستيعاب البتات المتبقية في كل رمز.



الشكل G.992.3/9-8.C – المثال الأول لمعدل البيانات المقابل لنمط الرمز

وفي المثال الثاني المبين في الشكل 10-8.C لا تستطيع n_R أن تساند معدل البيانات الخاص بمسير الكمون المختص المطلوب. ولذا فإن جميع بيانات NEXT تخصص لمسير الكمون 1 مع بيانات إضافية تستوعب في رموز FEXT.



الشكل G.992.3/10-8.C – المثال الثاني لمعدل البيانات المقابل لنمط الرمز

ويعتمد اختيار قيم $Lf4_0$ و$Lf3_0$ و$Ln4_0$ و$Ln3_0$ وقيم $Lf4_1$ و$Lf3_1$ و$Ln4_1$ و$Ln3_1$ على التنفيذ.

5.8.C معلمات التحكم (تكمل البند 5.8)

1.5.8.C تعريف معلمات التحكم

2.5.8.C الأوضاع الإلزامية والاختيارية لمعلمات التحكم

3.5.8.C معلمات التحكم في الوضع خلال التدميث (تكمل البند 3.5.8)

1.3.5.8.C خلال طور G.994.1

2.3.5.8.C خلال طور تحليل القناة

3.3.5.8.C خلال طور المبادلة (تكمل البند 3.3.5.8)

يستعاض على الجدول 8-15 بالجدول 3-8.C ويبين الجدول 3-8.C معلمات تحكم وظيفة PMD المدرجة في C-PARAMS.

الجدول G.992.3/3-8.C – معلمات تحكم وظيفة PMD المدرجة في C-PARAMS

عدد الأثمونات [i]	المعلمات	نسق بتات PMD [8 × i + 0 to 8 × i + 7]
0	*LATNus* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
1	*LATNus* (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
2	*SATNus* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	*SATNus* (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
4	*FEXT SNRMus* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
5	*FEXT SNRMus* (MSB)	[ssss sxxx]، 10 إلى 8 بتات
6	*FEXT ATTNDRus* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
7	*FEXT ATTNDRus*	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
8	*FEXT ATTNDRus*	[xxxx xxxx]، 23 إلى 16 بتة
9	*FEXT ATTNDRus* (MSB)	[xxxx xxxx]، 31 إلى 24 بتة
10	*FEXT ACTATPus* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
11	*FEXT ACTATPus* (MSB)	[ssss ssxx]، 9 و8 بتات
12	*NEXT SNRMus* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
13	*NEXT SNRMus* (MSB)	[ssss sxxx]، 10 إلى 8 بتات
14	*NEXT ATTNDRus* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
15	*NEXT ATTNDRus*	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
16	*NEXT ATTNDRus*	[xxxx xxxx]، 23 إلى 16 بتة
17	*NEXT ATTNDRus* (MSB)	[xxxx xxxx]، 31 إلى 24 بتة
18	*NEXT ACTATPus* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
19	*NEXT ACTATPus* (MSB)	[ssss ssxx]، 9 و8 بتات
20	*TRELLISus*	[0000 000x]، 0 بتة
21	محتجزة	[0000 0000]
22	بتات صاعدة FEXT وكسب للحاملة الفرعية 1 (LSB)	[gggg bbbb]، 7 إلى 0 بتة
23	بتات صاعدة FEXT وكسب للحاملة الفرعية 1 (MSB)	[gggg gggg]، 15 إلى 8 بتات
…..	…..	….
18 + 2 × NSCus	بتات صاعدة FEXT وكسب للحاملة الفرعية *NSCus* – 1 (LSB)	[gggg bbbb]، 7 إلى 0 بتة
19 + 2 × NSCus	بتات صاعدة FEXT وكسب للحاملة الفرعية *NSCus* – 1 (MSB)	[gggg gggg]، 15 إلى 8 بتات
20 + 2 × NSCus	بتات صاعدة NEXT وكسب للحاملة الفرعية 1 (LSB)	[gggg bbbb]، 7 إلى 0 بتة
21 + 2 × NSCus	تبات صاعدة NEXT ونسب للحاملة الفرعية 1 (MSB)	[gggg gggg]، 15 إلى 8 بتات
…..	…..	…..

الجدول G.992.3/3-8.C – معلمات تحكم وظيفة PMD المدرجة في C-PARAMS

عدد الأثمونات [i]	المعلمات	نسق بتات PMD [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
16 + 4 × NSCus	بتات صاعدة NEXT وكسب للحاملة الفرعية *NSCus* – 1 (LSB)	[gggg bbbb]، 7 إلى 0 بتة
17 + 4 × NSCus	بتات صاعدة NEXT وكسب للحاملة الفرعية *NSCus* – 1 (MSB)	[gggg gggg]، 15 إلى 8 بتات
18 + 4 × NSCus	محتجزة	[0000 0000]
19 + 4 × NSCus	ترتيب النغمة الصاعدة الحاملة الفرعية الأولى للتقابل	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
…..	…..	…..
17 + 5 × *NSCus*	ترتيب النغمة الصاعدة الحاملة الفرعية الأخيرة للتقابل	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

ويستعاض على الجدول 8-16 بالجدول C.8-4. ويبين الجدول C.8-4 معلمات تحكم وظيفة PMD المتضمنة في R-PARAMS.

الجدول G.992.3/4-8.C – معلمات تحكم وظيفة PMD المدرجة في C-PARAMS

عدد الأثمونات [i]	المعلمات	نسق بتات PMD [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	*LATNds* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
1	*LATNds* (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
2	*SATNds* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	*SATNds* (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
4	*FEXT SNRMds* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
5	*FEXT SNRMds* (MSB)	[ssss sxxx]، 10 إلى 8 بتات
6	*FEXT ATTNDRds* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
7	*FEXT ATTNDRds*	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
8	*FEXT ATTNDRds*	[xxxx xxxx]، 23 إلى 16 بتة
9	*FEXT ATTNDRds* (MSB)	[xxxx xxxx]، 31 إلى 24 بتة
10	*FEXT ACTATPds* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
11	*FEXT ACTATPds* (MSB)	[ssss ssxx]، 9 و8 بتات
12	*NEXT SNRMds* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
13	*NEXT SNRMds* (MSB)	[ssss sxxx]، 10 إلى 8 بتات
14	*NEXT ATTNDRds* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
15	*NEXT ATTNDRds*	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
16	*NEXT ATTNDRds*	[xxxx xxxx]، 23 إلى 16 بتة
17	*NEXT ATTNDRds* (MSB)	[xxxx xxxx]، 31 إلى 24 بتة
18	*NEXT ACTATPds* (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
19	*NEXT ACTATPds* (MSB)	[ssss ssxx]، 9 و8 بتات
20	*TRELLISds*	[000x 0000]، 0 بتة

عدد الأثمونات [i]	المعلمات	نسق بتات PMD [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
21	محتجزة	[0000 0000]
22	بتات FEXT الهابطة وكسب الحاملة الفرعية 1 (LSB)	[gggg bbbb]، 7 إلى 0 بتة
23	بتات FEXT الهابطة وكسب الحاملة الفرعية 1 (MSB)	[gggg gggg]، 15 إلى 8 بتات
…..	…..	…..
18 + 2 × *NSCds*	بتات FEXT الهابطة وكسب الحاملة الفرعية *NSCds* – 1 (LSB)	[gggg bbbb]، 7 إلى 0 بتة
19 + 2 × *NSCds*	بتات FEXT الهابطة وكسب الحاملة الفرعية *NSCds* – 1 (MSB)	[gggg gggg]، 15 إلى 8 بتات
20 + 2 × *NSCds*	بتات NEXT الهابطة وكسب الحاملة الفرعية 1 (LSB)	[gggg bbbb]، 7 إلى 0 بتة
21 + 2 × *NSCds*	بتات NEXT الهابطة وكسب الحاملة الفرعية 1 (MSB)	[gggg gggg]، 15 إلى 8 بتات
…..	…..	…..
16 + 4 × *NSCds*	بتات NEXT الهابطة وكسب الحاملة الفرعية *NSCds* – 1 (LSB)	[gggg bbbb]، 7 إلى 0 بتة
17 + 4 × *NSCds*	بتات NEXT الهابطة وكسب الحاملة الفرعية *NSCds* – 1 (MSB)	[gggg gggg]، 15 إلى 8 بتات
18 + 4 × *NSCds*	محتجزة	[0000 0000]
19 + 4 × *NSCds*	ترتيب النغمة الهابطة الحاملة الفرعية الأولى للتقابل	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
…..	…..	…..
17 + 5 × *NSCds*	ترتيب النغمة الهابطة الحاملة الفرعية الأخيرة للتقابل	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

6.8.C تشفير المجموعة لرموز البيانات (تكمل البند 6.8)

1.6.8.C ترتيب النغمة (تكمل البند 1.6.8)

يحسب جدول توزيع البتات الهابطة وجدول الكسب لكل تقابل من تقابلي البتات (تقابل البتات F_R وتقابل البتات N_R) في مستقبل ATU-R وتعاد إلى ATU-C في رسالة R-PARAMS. ولكل تقابل من تقابلي البتات (تقابل البتات F_R وتقابل البتات N_R) جدول موحد لترتيب النغمة يتم مبادلته خلال التدميث وتستخلص جداول النغمة المعاد ترتيبها المنفصلة من الجدول المتبادل ويعمل ترتيب النغمة المنفصلة وفقاً للبند 1.6.8.

وسوف تكون خوارزمية ترتيب النغمة الصاعدة هي نفسها بالنسبة للبيانات الهابطة. وسوف يعد جدولان مرتبان لكل من تقابل البتات F_C وتقابل البتات N_C.

2.6.8.C حالة الوصلة L2 منخفضة القدرة

خلال حالة الوصلة L2، ترسل ATU-C البيانات خلال رموز $FEXT_R$ فقط.

وخلال رموز بيانات $FEXT_R$ في الوصلة L2، تستخدم ATU-C حمولة البتات (b_i) وفقاً لرسالة السماح L2 بالنسبة للحاملات الفرعية الأولى البالغة 256 (الحاملات الفرعية من 0 إلى 255). ولن تحمل بقية الحاملات الفرعية أية بيانات ($b_i = 0$).

وخلال رموز بيانات $FEXT_R$ في الوصلة L2، سيجري تشكيل الحاملات الفرعية التي لا تحمل أية بيانات ($b_i = 0$) بإشارة 4-QAM المزيفية حسب تقدير البائع.

وسوف تستخدم رموز بيانات $FEXT_R$ في الوصلة L2 تدرج الكسب (g_i) في رموز $FEXT_R$ في L0.

وسوف تستخدم رموز بيانات $FEXT_R$ في L2 خفض القدرة الهابطة (*PCBds*) المبين في رسالة السماح L2 أو آخر رسالة الإنهاء L2 مسموح بها.

وخلال رموز بيانات $NEXT_R$ في L2، ترسل ATU-C إشارة 4-QAM مزيفة حسب تقدير البالغ. وسوف تستخدم رموز بيانات $NEXT_R$ في L2 تدرج الكسب (g_i) في رموز $NEXT_R$ في L0. وسوف تستخدم رموز بيانات $NEXT_R$ في L2 خفض القدرة الهابطة (*PCBds*) المبينة في رسالة السماح L2 أو في رسالة الإنهاء الأخيرة المسموح بها (نفس خفض القدرة كما هو في رموز بيانات $FEXT_R$ في L2).

وخلال رموز تزامن $FEXT_R$ في L2، يعرف مقابل المجموعة كما هو في SS-REVERB (انظر 1.7.8). وسوف تستخدم رموز تزامن $FEXT_R$ في L2 تدرج الكسب (g_i) وخفض القدرة (*PCBds*) في موز البيانات $NEXT_R$ في L2.

وخلال رموز تزامن $NEXT_R$ في L2، وسوف يعرف مقابل المجموعة كما هو في SS-REVERB (انظر 1.7.8). وسوف تستخدم رموز تزامن $NEXT_R$ في L2 تدرج الكسب (g_i) وخفض القدرة (*PCBds*) في رموز بيانات $NEXT_R$ في L2.

7.8.C تشفير الزمرة لأغراض التزامن ورموز خروج L2 (تكمل البند 7.8)

سوف يعرف مقابل الزمرة لرموز خروج L2 على النحو الوارد في 7.8. وسوف تستخدم رموز خروج $FEXT_R$ تدرج كسب رموز $FEXT_R$ (البيانات/التزامن، L0/L2) وسوف تستخدم رموز خروج $NEXT_R$ تدرج كسب رموز $NEXT_R$ (البيانات/التزامن، L0/L2). وتبين رسائل السماح والإنهاء في L2 قيمة (*PCBds*) التي ستستخدم مع رموز خروج L2.

1.7.8.C مقابل الزمرة

2.7.8.C تدرج الكسب

3.7.8.C إعادة التشكيل على الخط المباشر خلال الحالة L0

4.7.8.C الدخول من L0 إلى حالة إدارة القدرة L2

5.7.8.C إنهاء القدرة خلال الحالة L2

6.7.8.C الخروج من إدارة قدرة L2 إلى الحالة L0 (تكمل البند 6.7.8)

بالنسبة للمظهرين الجانبيين 1 و3، سيجري تزامن رموز خروج L2 مع رمز $FEXT_R$ التالي. وبالنسبة للمظاهر الجانبية المتبقية 2 و4 و5 و6، بقيمة إجراء خروج L2 على عدد الحاملات الفرعية المحملة ($bi > 0$) في تقابل البتات N_R في L0 لحظة الانتقال من L0 إلى L2. وإذا كان عدد الحاملات الفرعية المحملة في تقابل البتات N_R في L0 أكبر من 20، تجري مزامنة رموز خروج L2 مع رمز البيانات التالي بصرف النظر عما إذا كانت رمز $NEXT_R$ أو $FEXT_R$. أما إذا كان عدد الحاملات الفرعية المحملة في تقابل البتات N_R في L0 أقل من 20، تجري مزامنته رموز خروج L2 مع رمز $FEXT_R$ التالي كما هو الحال في المظهرين الجانبيين 1 و3.

8.8.C التشكيل

9.8.C المدى الدينامي للمرسل

10.8.C الأقنعة الطيفية للمرسل

تعرف الأقنعة الطيفية لمختلف خيارات الخدمة في المرفقات الفرعية المقابلة. ويعرف القناع الطيفي الحد الأقصى للكثافة الطيفية لقدرة نطاق المرور والحد الأقصى للكثافة الطيفية لقدرة نطاق الوقف والحد الأقصى لقدرة الإرسال التجميعية.

انظر المرفق الفرعي A.C.

11.8.C إجراءات مستوى التحكم

12.8.C إجراءات مستوى الإدارة

1.12.8.C البدائيات ذات الصلة بخط ADSL (تكمل البند 1.12.8)

تجري زيادة تعريف عيبين في الطرف القريب:

- *فقد الإشارة (LOS)*: لن تقيس قدرة ADSL إلا خلال مدة FEXTC فقط عند ATU-C أو خلال مدة FEXTR فقط عند ATU-R.
- *الرتل شديد الخطأ (SEF)*: يحدث عيب (SEF) عندما لا يترابط محتوى رمزين مستقبلين متتابعين التزامن ADSL خلال مدة FEXTC أو خلال مدة FEXTR عند ATU-R مع المحتوى المتوقع عبر مجموعة فرعية من النغمات. وينتهي عيب SEF عندما يترابط محتوى رمزين مستقبلين متتابعين لتزامن ADSL خلال مدة FEXTC عند ATU-C أو مدة FEXTR عند ATU-R مع المحتويات المتوقعة على نفس المجموعة الفرعية. وتعتمد طرق الترابط ومجموعة النغمات الفرعية المختارة، وعتبة إعلان شروط هذه العيوب للتقدير عند التنفيذ.

2.12.8.C البدائيات الأخرى

3.12.8.C معلمات الاختبار (تكمل البند 3.12.8)

تجدر زيادة تعريف بدائيات الطرف القريب:

- *التوهين (ATN)*: لا تقيس قدرة الإشارة المستقبلة إلا خلال مدة $FEXT_C$ عند ATU-C أو فقط خلال مدة $FEXT_R$ عند ATU-R.
- *هامش معدل الإشارة إلى الضوضاء (SNR)*: خلال أسلوب تقابل البتات FEXT، تمثل هذه البدائية هامش *SNR* خلال مدة $FEXT_C$ عند ATU-C أو خلال مدة $FEXT_R$ عند ATU-R.

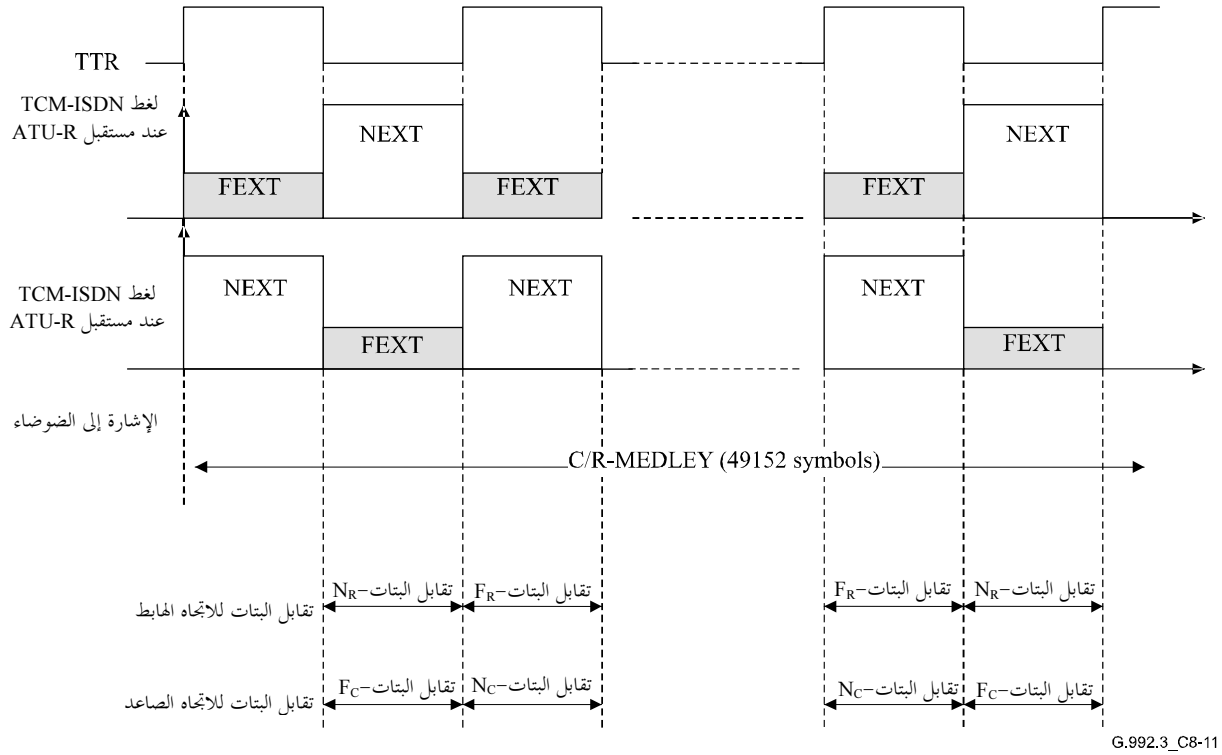
تجدر زيادة تعريف بدائيات الطرف البعيد:

- *التوهين (ATN)*: لا تقيس قدرة الإشارة المستقبلة إلا خلال مدة $FEXT_C$ عند ATU-C أو فقط خلال مدة $FEXT_R$ عند ATU-R.
- *هامش معدل الإشارة إلى الضوضاء (SNR)*: خلال أسلوب تقابل البتات FEXT، تمثل هذه البدائية هامش *SNR* خلال مدة $FEXT_C$ عند ATU-C أو خلال مدة $FEXT_R$ عند ATU-R.

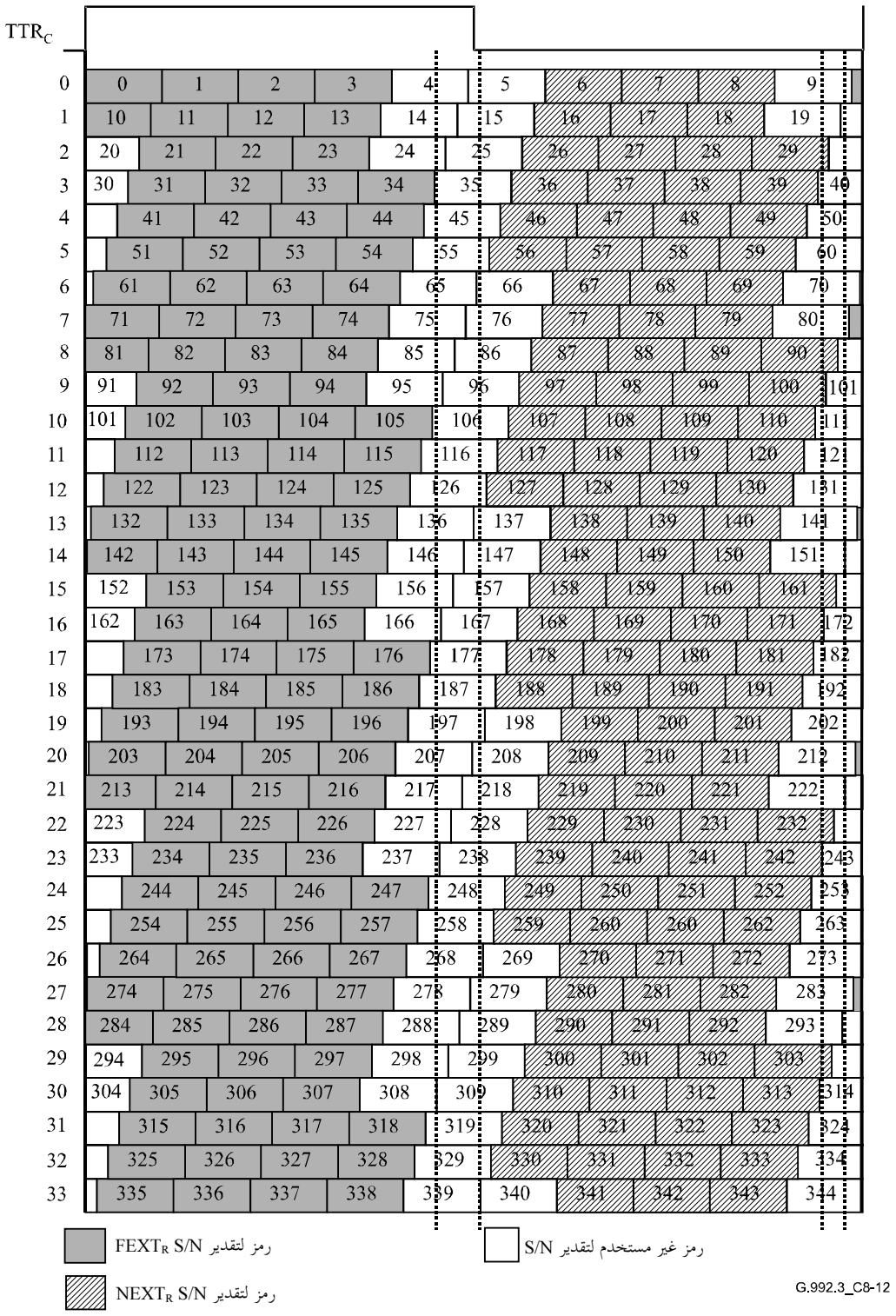
1.3.12.8.C وظيفة خصائص القناة لكل حاملة فرعية (CCF-ps)

2.3.12.8.C ضوضاء الخط الهادئ لكل حاملة فرعية (QLN-ps) (تكمل البند 2.3.12.8)

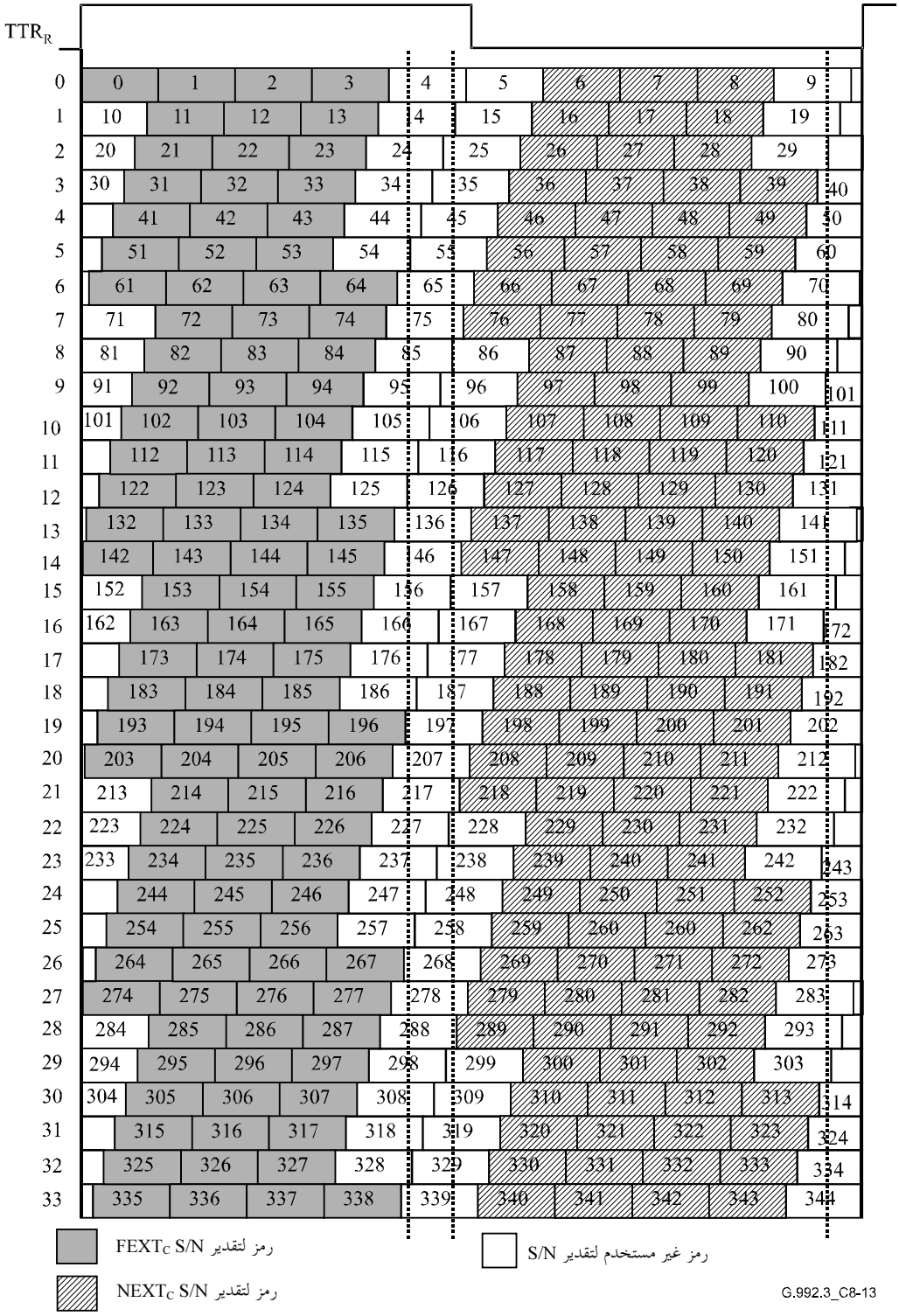
تبين الأشكال التالية 1-8.C و12-8.C و13-8.C قياسات ضوضاء الخط الهادىء.



الشكل G.992.3/11-8.C – تقدير المعدل الدوري للإشارة إلى الضوضاء



الشكل G.992.3/12-8.C – نمط الرمز في الرتل الموسوعي لتقدير S/N – الاتجاه الهابط



الشكل G.992.3/13-8.C – نمط الرمز في الرتل الموسوعي لتقدير S/N – الاتجاه الصاعد

13.8.C التدميث (تكمل البند 13.8)

1.13.8.C التدميث مع الرتل الموسوعي (جديد)

ينبغي مبادلة الرسائل بين ATU-C وATU-R في $FEXT_C$ و$FEXT_R$. ولرمز DMT معدلي رموز واحد يبلغ 4,3125 kbaud للرمز بدون سابقة دورية. والآخر 69/68 × 4 kbaud للرمز بدون سابقة دورية. ولعدد المرات البالغ 32 نفس الفترة مثل 345 مرة البالغة 4,3125 kbaud و34 مرة من TTR تماثل 345 مرة من 69/68 × 4 kHz.

وتبدأ ATU-C في إنهاء C-TTRSYNC1 عند بداية الرتل الموسوعي دون سابقة دورية. وترسل ATU-C معلومات $FEXT_R/NEXT_R$ إلى ATU-R خلال C-TTRSYNC1. وتبدأ ATU-R في إنهاء R-COMB1 عند بداية الرتل الموسوعي دون سابقة دورية. وتؤدي ATU-R تدريب أي مسوٍ للمستقبل باستخدام معلومات طور TTR_R المتولدة من TTR_C المستقبل. ومن C-TTRSYNC1 إلى C-SEGUE1 تصف المعادلة العددية التالية المدة التي ينتمي لها الرمز N_{dmt}-th عند ATU-R (انظر الشكل C.8-14).

For N_{dmt} = 0, 1, ... 344
$S = 256 \times N_{dmt} \bmod 2760$
if { ($S + 255 < a$) or ($S > a + b$) } then $FEXT_R$ symbols
else then $NEXT_R$ symbols

حيث a = 1243 و b = 1461

وبغية دخول C-MSG1 عند بداية الرتل الموسوعي بسابقة دورية، سيكون عدد الرموز من C-TTRSYNC1 إلى C-SEGUE1 مضاعف الرموز 345.

ومن R-COMB1 إلى R-SEGUE1، تصف المعادلة العددية التالية المدة التي ينتمي إليها الرمز N_{dmt}-th عند ATU-C (انظر الشكل C.8-15).

For N_{dmt} = 0, 1, ... , 344,
$S = 256 \times N_{dmt} \bmod 2760$
if { ($S > a$) and ($S + 255 < a + b$) } then $FEXT_C$ symbols
else then $NEXT_C$ symbols

حيث a = 1315 و b = 1293

ومن C-MSG1 إلى C-SEGUE4، يكون عدد الرموز هو مضاعف رموز DMT البالغة 345. وتصف المعادلة العددية التالية المدة التي ينتمي إليها الرمز N_{dmt}-th عند ATU-R.

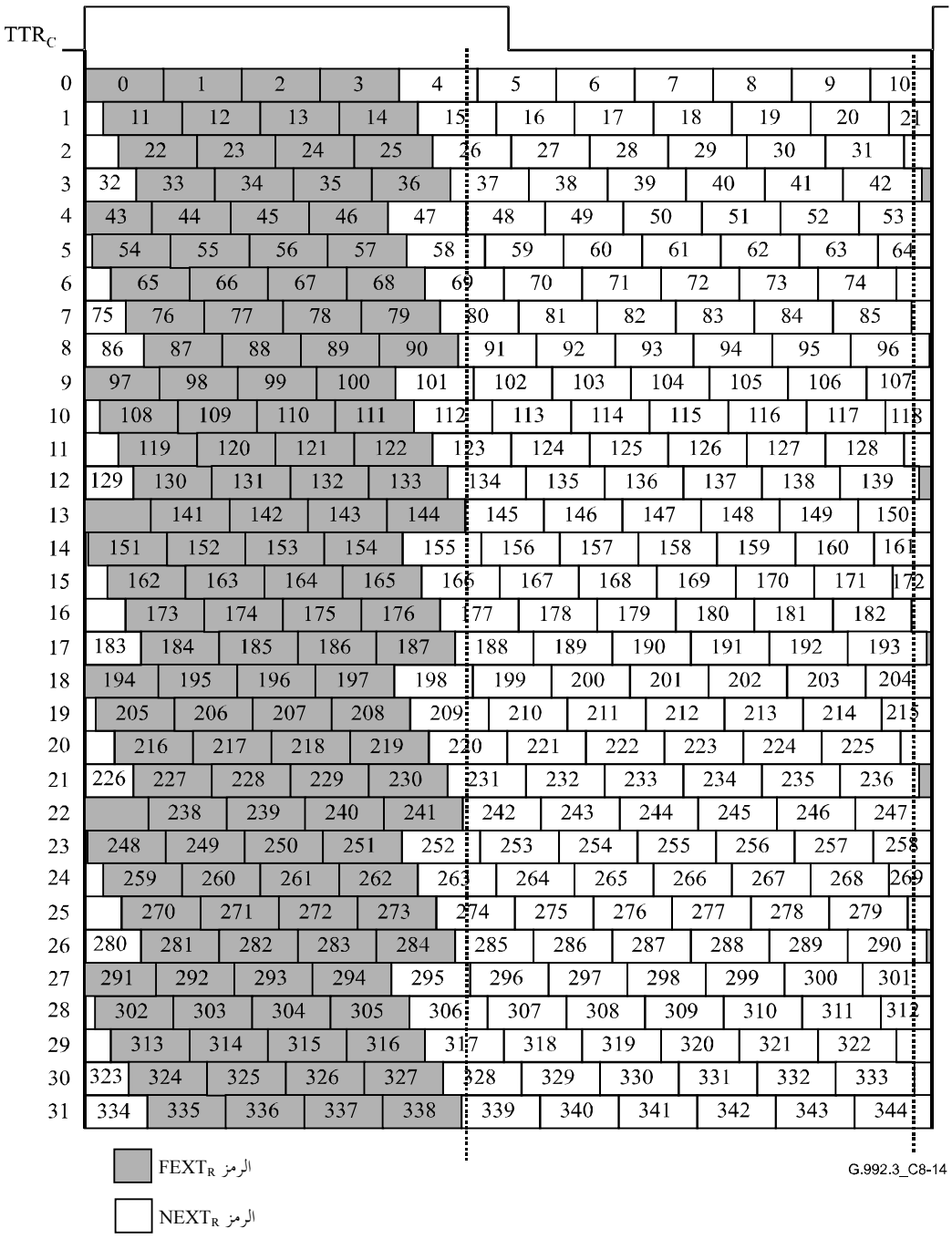
For N_{dmt} = 0, 1, ..., 344
$S = 272 \times N_{dmt} \bmod 2760$
if { ($S + 271 \geq a$) and ($S \leq a + b$) } then $NEXT_R$ symbols
else then $FEXT_R$ symbols

حيث a = 1315 و b = 1461

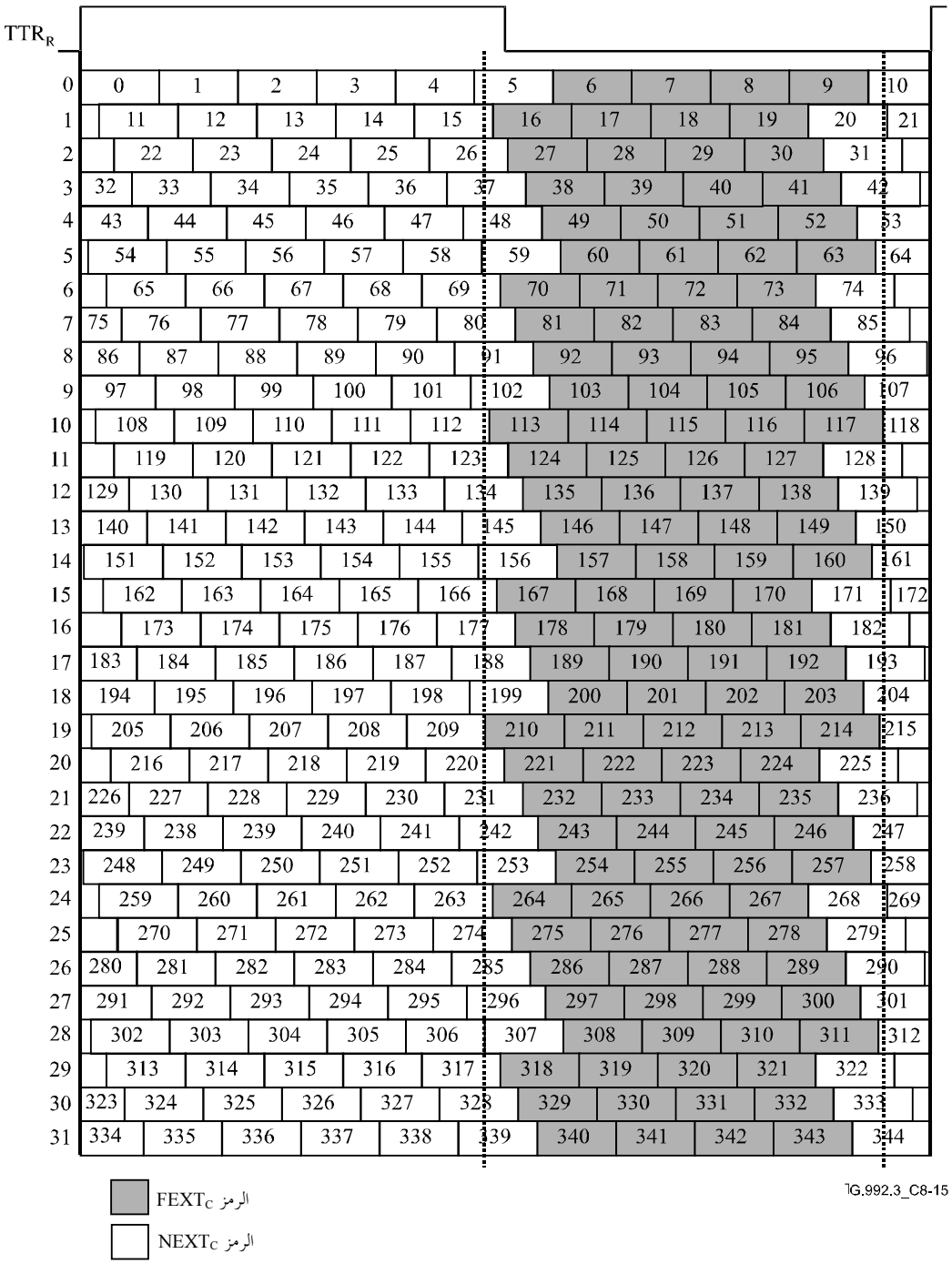
وتدخل ATU-R في R-REVERB5 عند بداية الرتل الموسوعي بسابقة دورية المستخلص من الإشارة المستقبلة. ومن R-REVERB5 إلى R-SEGUE4، يكون عدد الرموز هو مضاعف رموز DMT البالغة 345. وتصف المعادلة العددية التالية المدة التي ينتمي إليها الرمز N_{dmt}-th عند ATU-C.

For N_{dmt} = 0, 1, ..., 344
$S = 272 \times N_{dmt} \bmod 2760$
if { ($S > a$) and ($S + 271 < a + b$) } then $FEXT_C$ symbols
else then $NEXT_C$ symbols

حيث a = 1315 و b = 1293



الشكل G.992.3/14-8.C – نمط الرمز في الرتل الموسوعي بدون سابقة دورية – الاتجاه الهابط



الشكل G.992.3/15-8.C – نمط الرمز في الرتل الموسوعي بدون سابقة دورية – الاتجاه الصاعد

2.13.8.C طور التوصية G.994.1 (تكمل البند 2.13.8)

1.2.13.8.C تنظيم الاتصال (تكمل البند 1.2.13.8)

1.1.2.13.8.C رسائل CL (تحل مكان البند 1.1.2.13.8)

وحدة مباني العميل ATU-C التي تريد بيان فدرات المرفق G.992.3/C في رسالة G.994.1 في CL يمكنها أن تفعل ذلك بتدميث البتة 7 في الجدول G.994.1/2.0.11 على ONE. وسيكون هناك مجال مقابل {Par(2)} موجوداً أيضاً (انظر G.994.1/4.9). ويتضمن الجدول G.994.1 تعريف لمجال رسالة CL في {Par(2)} المقابل للمرفق G.992.3/C {SPar(1)} الموجودة في الجدول 5-8.C.

الجدول G.992.3/5-8.C – تعاريف بتات Par(2) رسالة CL في وحدة مباني العميل ATU-C

بتات NPar(2)	التعريف
النغمات من 1 إلى 32	لا تسري إلا على خيارات الخدمة ذات الصلة بالشبكة الرقمية متكاملة الخدمات ISDN (انظر المرفقات).
أسلوب التشخيص	عندما قدمت على 1 تبين أن ATU-C تريد الدخول إلى أسلوب التشخيص (انظر 15.8). وعندما تدمث على 0 تبين أن ATU-C تريد دخول التدميث (انظر 13.8).
المظهر الجانبي 1	إذا دمثت على ONE فإن هذه النغمة سوف تبين أن ATU-C تساند المظهر الجانبي 1.
المظهر الجانبي 2	إذا دمثت على ONE فإن هذه النغمة سوف تبين أن ATU-C تساند المظهر الجانبي 2.
المظهر الجانبي 3	إذا دمثت على ONE فإن هذه النغمة سوف تبين أن ATU-C تساند المظهر الجانبي 3.
المظهر الجانبي 4	إذا دمثت على ONE فإن هذه النغمة سوف تبين أن ATU-C تساند المظهر الجانبي 4.
المظهر الجانبي 5	إذا دمثت على ONE فإن هذه النغمة سوف تبين أن ATU-C تساند المظهر الجانبي 5.
المظهر الجانبي 6	إذا دمثت على ONE فإن هذه النغمة سوف تبين أن ATU-C تساند المظهر الجانبي 6.
بتات SPar (2)	**تعريف بتات Npar(3) ذات الصلة**
الطيف المتجه صاعداً	فدرة معلمات تبين سوية إرسال PSD الاسمية، وسوية PSD القصوى وفدرة الإرسال التجميعي القصوى. وسيكون طول فدرة المعلمة 6 أثمونات وسوف تشكل نقاط التشفير كالآتي: • سوف تمثل سوية PSD الاسمية (*NOMPSD*) في شكل 9 بتات 2's تكمل القيمة الموقعة في خطوات 0,1 dB، -25,6 إلى +25,5 dB بالنسبة للقيمة المعرفة في المرفق ذي الصلة لخيار الخدمة المختار وسوف تشفر في البتات 3 هبوطا إلى 1 في أثمون 1 والبتات 6 هبوطاً إلى 1 في الأثمون 2؛ • تمثل سوية إرسال PSD الاسمية (*MAXNOMPSD*) في شكل 9 بتات 2's تكمل القيمة الموقعة في خطوات 0,1 dB، -25,6 إلى +25,5 dB بالنسبة للقيمة المعرفة في المرفق ذي الصلة لخيار الخدمة المختار وسوف تشفر في البتات 3 هبوطاً إلى 1 في أثمون 3 والبتات 6 هبوطاً إلى 1 في الأثمون 4؛ • تمثل فدرة الإرسال التجمعية القصوى (*MAXNOMATP*) في شكل 9 بتات 2's تكمل القيمة الموقعة في الخطوات 0,1 dB، -22,6 إلى +25,5 dB بالنسبة للقيمة المعرفة في المرفق ذي الصلة لخيار الخدمة المختار وسوف تشفر في البتات 3 هبوطاً إلى 1 في أثمون 5 والبتات 6 هبوطاً إلى 1 في الأثمون 6.
تشكيل الطيف الصاعد	فدرة معلمات للأرقام الدليلية لزوج من الحاملات الفرعية وقيمة تشكيل الطيف log_tss_i في هذه الحاملة الفرعية. وسوف ترسل الازدواج في ترتيب الرقم الدليلي للحاملة الفرعية الصاعدة. وسوف يمثل كل زوج في شكل 4 أثمونات. وسيكون طول فدرة المعلمة مضاعف 4 أثمونات. وسوف تشكل نقاط التشفير على النحو التالي: • الرقم الدليلي للحاملة الفرعية سيكون قيمة غير موقعة من 9 بتات تبين الرقم الدليلي للحاملة الفرعية $2 \times NSCus - 1$ مشفرة في 3 بتات و1 في الأثمون 1 و6 بتات هبوطاً إلى 1 في الأثمون 2؛ • قيم تشكيل الطيف log_tss_i تمثل في جدول لوغاريتمي في شكل قيمة غير موقعة من 7 بتات في خطوات 0,5- dB تتراوح بين 0 (القيمة 0) و-63 dB (القيمة 126) مشفرة في بته واحدة في 3 أثمونات و6 بتات هبوطاً إلى 1 في الأثمون 4. والقيمة 127 هي قيمة خاصة تبين أن الحاملة الفرعية لم ترسل (أي $tss_i = 0$ بالقيمة الخطية). وبالنسبة للمظهرين الجانبين 5 و6، سوف تتضمن هذه الفدرة log_tss_i للرمز FEXT.
الطيف المتجه هبوطاً	فدرة معلمات بنفس التعريف والتشكيل مثل الطيف المتجه صعوداً.
تشكيل الطيف الهابط	فدرة معلمات بنفس التعريف والتشكيل مثل تشكيل الطيف الصاعد (مع ترددا انقطاع تبين الرقم الدليلي للحاملة الفرعية 1 إلى $2 \times NSCds - 1$).

الجدول G.992.3/5-8.C – تعاريف بتات Par(2) رسالة CL في وحدة مباني العميل ATU-C

صورة إشارة الإرسال على تردد نيكويست	فدرة معلمات بين نمط صور إشارة الإرسال على تردد نيكويست. وسوف تتألف فدرة المعلمات من أثمون واحد. وسوف تشكل نقاط التشفير في شكل 6 إلى 3 بتات تبين قيمة N و2 إلى بتة واحدة تبين تعريف صورة إشارة الإرسال على تردد نيكويست (انظر 2.8.8). وسيكون التشفير على النحو التالي: • $(b_6b_5b_4b_3) = n$، مع $1 \le n \le 15$ تبين أن $N = 2^n$؛ • $(b_6b_5b_4b_3) = n$، مع $n = 0$ تبين أن N ليست قدرة 2؛ • $(b_2b_1 = 01)$: ترافق مركب الإشارة النطاق الأساسي؛ • $(b_2b_1 = 10)$: صفرية الملء؛ • $(b_2b_1 = 00)$: غير ذلك (لا يتضمن أي مما جاء أعلاه)؛ • $(b_2b_1 = 11)$: محتجزة.
المرفق الفرعي (انظر الملاحظة)	أثمون واحد Npar(3) بالبتات التالية المعرفة كالآتي: بتة 1: إذا دمثت على 1، تبين هذه البتة أن ATU-C تساند المرفق A.C. بتة 2: إذا دمثت على 1، تبين هذه البتة أن ATU-C تساند المرفق B.C.
ملاحظة – إذا دمث القناع الفرعي Spar(2) PSD على 0 فإن ذلك يبين أن ATU-C تساند المرفق A.C.	

2.1.2.13.8.C رسائل MS (تحل مكان البند 2.1.2.13.8)

ستقوم وحدة ATU-C التي تختار أسلوب عمل المرفق G.992.3/C في رسالة MS في G.994.1 يعمل ذلك بدميث البتة 7 في الجدول G.994.1/2.0.11 على ONE. وسيكون مجال {Par(2)} مقابل حاضراً أيضاً (انظر G.994.1/4.9). ويعرف مجال رسالة MS في G.994.1 المقابل للمرفق G.992.3/C بتة {SPar(1)} في الجدول G.8-6.

الجدول G.992.3/6-8.C – تعاريف بتات Par(2) PMD رسالة MS في ATU-C

بتات NPar(2)	التعريف
النغمات من 1 إلى 32	لا تسري إلا على خيارات الخدمة ذات الصلة بالشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (ISDN) (انظر المرفقات).
أسلوب التشخيص	تدمث على 1 إذا كانت الرسالة CL أو CLR لها هذه البتة مدمثة على 1. وعند التدميث على 1 تبين أن ككل وحدتي ATU سوف تدخلان أسلوب التشخيص (انظر 15.8). وعند التدميث على 0 تبين أن ككل وحدتي ATU سوف تدخلان أسلوب التشخيص (انظر 15.8).
المظهر الجانبي 1	إذا دمثت على ONE تبين هذه البتة أن ATU-C قد اختارت المظهر الجانبي 1.
المظهر الجانبي 2	إذا دمثت على ONE تبين هذه البتة أن ATU-C قد اختارت المظهر الجانبي 2.
المظهر الجانبي 3	إذا دمثت على ONE تبين هذه البتة أن ATU-C قد اختارت المظهر الجانبي 3.
المظهر الجانبي 4	إذا دمثت على ONE تبين هذه البتة أن ATU-C قد اختارت المظهر الجانبي 4.
المظهر الجانبي 5	إذا دمثت على ONE تبين هذه البتة أن ATU-C قد اختارت المظهر الجانبي 5.
المظهر الجانبي 6	إذا دمثت على ONE تبين هذه البتة أن ATU-C قد اختارت المظهر الجانبي 6.
بتات SPar (2)	**تعريف بتات Npar(3) ذات الصلة**
المرفق الفرعي (انظر الملاحظة)	أثمون واحد Npar(3) بالبتات التالية المعرفة كالآتي: بتة 1: إذا دمثت على 1، تبين هذه البتة أسلوب تشغيل المرفق A.C. بتة 2: إذا دمثت على 1، تبين هذه البتة أسلوب تشغيل المرفق B.C. وسوف تدمث بتة واحدة واحدة فقط على ONE.
ملاحظة – إذا دمث Spar(2) PSD في PSD للقناع الفرعي على 0، فإن ذلك يبين أسلوب تشغيل المرفق A.C.	

وباستثناء بتة Spar(2) للمرفق الفرعي، ستدمث جميع بتات Spar(2) على 0 (صفر).

2.2.13.8.C تنظيم الاتصال ATU-R (تكمل البند 2.2.13.8)

1.2.2.13.8.C رسائل CLR (تحل مكان البند 1.2.2.13.8)

مشغل الشبكة ATU-R الذي يريد بيان فدرات المرفق G.992.3/C في رسالة G.994.1. وتتولى الرسالة CLR هذا العمل بتدميث البتة 7 في الجدول G.994.1/2.0.11 على ONE. وسيكون هناك مجال مقابل {Par(2)} موجوداً أيضاً (انظر G.994.1/4.9). وتتضمن التوصية G.994.1 تعريف لمجال رسالة CLR في {Par(2)} المقابل للمرفق G.992.3/C في البتة {SPar(1)} الموجودة في الجدول 8.C-7.

الجدول G.992.3/7-8.C – تعاريف بتات Par(2) رسالة CLR في وحدة ATU-R

بتات NPar(2)	التعريف
النغمات من 1 إلى 32	لا تسري إلا على خيارات الخدمة ذات الصلة بالشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (ISDN) (انظر المرفقات).
أسلوب التشخيص	عندما قدمت على 1 تبين أن ATU-R تريد الدخول إلى أسلوب التشخيص (انظر 15.8). وعندما تدمث على 0 تبين أن ATU-R تريد دخول التدميث (انظر 13.8).
المظهر الجانبي 1	إذا دمثت على ONE فإن هذه النغمة سوف تبين أن ATU-R تساند المظهر الجانبي 1.
المظهر الجانبي 2	إذا دمثت على ONE فإن هذه النغمة سوف تبين أن ATU-R تساند المظهر الجانبي 2.
المظهر الجانبي 3	إذا دمثت على ONE فإن هذه النغمة سوف تبين أن ATU-R تساند المظهر الجانبي 3.
المظهر الجانبي 4	إذا دمثت على ONE فإن هذه النغمة سوف تبين أن ATU-R تساند المظهر الجانبي 4.
المظهر الجانبي 5	إذا دمثت على ONE فإن هذه النغمة سوف تبين أن ATU-R تساند المظهر الجانبي 5.
المظهر الجانبي 6	إذا دمثت على ONE فإن هذه النغمة سوف تبين أن ATU-R تساند المظهر الجانبي 6.
بتات SPar (2)	**تعريف بتات Npar(3) ذات الصلة**
حدود الطيف المتجه صاعداً	فدرة المعلمة بنفس وهيكل فدرة معلمة حدود الطيف الصاعد فى الرسالة CL.
تشكيل الطيف الصاعد	فدرة المعلمة بنفس وهيكل فدرة معلمة حدود الطيف الصاعد فى الرسالة .CL
الطيف المتجه هبوطاً	فدرة المعلمة لن تدرج .وستدمث هذه البتة Spar(2) على صفر.
تشكيل الطيف الهابط	فدرة المعلمة لن تدرج .وستدمث هذه البتة Spar(2) على صفر.
صورة إشارة الإرسال على تردد نيكويست	فدرة المعلمة وهيكلها مثل صور إشارة الإرسال على فدرة معلمة تردد نيكويست في الرسالة .CL
المرفق الفرعي (انظر الملاحظة)	أثمون واحد Npar(3) بالبتات التالية المعرفة كالآتي: بتة 1: إذا دمثت على 1، تبين هذه البته أن ATU-R تساند المرفق A.C. بتة 2: إذا دمثت على 1، تبين هذه البته أن ATU-R تساند المرفق B.C.
ملاحظة – إذا دمث القناع الفرعي Spar(2) PSD على 0 فإن ذلك يبين أن ATU-R تساند المرفق A.C.	

2.2.2.13.8.C رسائل MS (تحل مكان البند 2.2.2.13.8)

عندما تختار ATU-R أسلوب التشغيل الوارد في المرفق G.992.3/C في G.994.1، تقوم رسالة MS بذلك بتدميث البتة 7 في الجدول G.994.1/2.0.11 على ONE. وسيكون مجال {Par(2)} مقابل حاضراً أيضاً (انظر G.994.1/4.9). ويتضمن الجدول G.994.1 تقريباً لمجال {Par(2)} لرسالة MS في المرفق G.992.3/C المقابل تعريفاً للبتة {SPar(1)} في الجدول 8.C-8.

وإذا أرسلت ATU-R رسالة MP (على النحو المعرف في G.994.1/5.7)، سيكون نسق الرسالة MP مماثلاً لنفس نسق الرسالة MS المعرفة في الجدول 8.C-8.

الجدول G.992.3/8-8.C – تعاريف بتات Par(2) PMD رسالة MS في ATU-R

بتات NPar(2)	التعريف
النغمات من 1 إلى 32	لا تسري إلا على خيارات الخدمة ذات الصلة بالشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (ISDN) (انظر المرفقات).
أسلوب التشخيص	تدمث على 1 إذا كانت الرسالة CL أو CLR لها هذه البتة مدمثة على 1. وعند التدميث على 1 تبين أن كل وحدتي ATU سوف تدخلان أسلوب التشخيص (انظر 15.8). وعند التدميث على 0 تبين أن كل وحدتي ATU سوف تدخلان أسلوب التشخيص (انظر 13.8).
المظهر الجانبي 1	إذا دمثت على ONE تبين هذه البتة أن ATU-R قد اختارت المظهر الجانبي 1.
المظهر الجانبي 2	إذا دمثت على ONE تبين هذه البتة أن ATU-R قد اختارت المظهر الجانبي 2.
المظهر الجانبي 3	إذا دمثت على ONE تبين هذه البتة أن ATU-R قد اختارت المظهر الجانبي 3.
المظهر الجانبي 4	إذا دمثت على ONE تبين هذه البتة أن ATU-R قد اختارت المظهر الجانبي 4.
المظهر الجانبي 5	إذا دمثت على ONE تبين هذه البتة أن ATU-R قد اختارت المظهر الجانبي 5.
المظهر الجانبي 6	إذا دمثت على ONE تبين هذه البتة أن ATU-R قد اختارت المظهر الجانبي 6.
بتات SPar (2)	**تعريف بتات Npar(3) ذات الصلة**
المرفق الفرعي (انظر الملاحظة)	أثمون واحد Npar(3) بالبتات التالية المعرفة كالآتي: بتة 1: إذا دمثت على 1، تبين هذه البتة أسلوب تشغيل المرفق A.C. بتة 2: إذا دمثت على 1، تبين هذه البتة أسلوب تشغيل المرفق B.C. وسوف تدمث بتة واحدة واحدة فقط على ONE.
ملاحظة – إذا دمث PSD Spar(2) في PSD للقناع الفرعي على 0، فإن ذلك يبين أسلوب تشغيل المرفق A.C.	

وباستثناء بتة Spar(2) للمرفق الفرعي، ستدمث جميع بتات Spar(2) على 0 (صفر).

3.2.13.8.C سويات PSD للإرسال في G.994.1

4.2.13.8.C الاتجاه الطيفي ومعلمات التشكيل

3.13.8.C طور اكتشاف القناة (تكمل البند 3.13.8)

1.3.13.8.C اكتشاف قناة ATU-C (تكمل البند 1.3.13.8)

1.1.3.13.8.C C-QUIET1 (تكمل البند 1.1.3.13.8)

خلال الحالة C-QUIET1 ستقوم ATU-C بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. وسوف ترسل ATU-C حد أدنى من الرموز قدرة 512 وبحد أقصى 4204 من رموز C-QUIET.

وستقوم ATU-C بعد ذلك بالتحول إلى حالة C-TTRSYNC1 التالية عند حدود الرتل الموسوعي.

2.1.3.13.8.C C-TTRSYNC1 (تحل مكان البند 2.1.3.13.8)

تدمث ATU-C عداد رتل النافذة المنـــزلقة (N_{SWF}) إلى 0 (صفر) لدى دخول C-TTRSYNC1، وزيادة نموذج عداد N_{SWF} 345 بعد إرسال كل رمز.

والحالة C-TTRSYNC1 بطول متغير. ففي الحالة C-TTRSYNC1 لن ترسل ATU-C رموز C-TTRSYNC1 إلا خلال رموز $FEXT_R$. أما خلال الرموز $NEXT_R$ لن ترسل أية إشارات (جميع $0 = Y_i = X_i$).

وبالنسبة لوحدتي ATU اللتين تستخدمان المظهر الجانبي 1 أو 2، سوف ترسل الحاملات الفرعية C-REVERB 33-64 خلال الرموز الأربعة الأولى $FEXT_R$ في كل رتل موسوعي في حين سترسل حاملتا التدميث الرائدتين 48 و64 خلال جميع رموز $FEXT_R$ الأخرى. وبالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 3 و4 و5 أو 6، سوف ترسل الحاملات الفرعية C-REVERB لكل رتل موسوعي في حين سترسل حاملات التدميث الرائدة 16 و32 و48 و64 خلال جميع رموز $FEXT_R$ الأخرى.

وسوف ترسل ATU-C 345n ($n > 1$) من رموز C-TTRSYNC المقابلة لعدد 130n من رموز $FEXT_R$ و215n من رموز $NEXT_R$.

وتستخدم حالة C-TTRSYNC1 لإرسال معلومات $FEXT_R/NEXT_R$ إلى ATU-R ولاستعادة التوقيت الخام لمشغل الشبكة ATU-R.

وخلال $FEXT_R$ الرموز الأربعة الأولى من الرتل الموسوعي، سيجري تشكيل إشارة C-TTRSYNC1 على النحو التالي. سوف تشكل الحاملات الفرعية المرسلة في رمز C-TTRSYNC1 نفس بتات البيانات التي تستخدم في رموز C-REVERB بطريقة تتيح قيام الفهارس الدليلية للحاملات الفرعية بتشكيل نفس بتات البيانات بنفس مجموعة 4-QAM على النحو المعرف في 1.1.4.13.8. وسيجري إرسال الحاملات الفرعية التي لم ترسل في رموز C-TTRSYNC1، بدون قدرة (مثلاً، $X_i = Y_i = 0$) وسيجري حذف البتات d_{2i+1} وd_{2i+2} التي قامت الحاملة الرائدة للتدميث التي لها رقم دليلي للنغمة فدرة i بواسطة {0,0} مما يؤدي إلى إنشاء نقطة المجموعة (+,+). وسوف يسري ذلك على جميع حاملات التدميث الرائدة ذات الصلة بالمظهر الجانبي المستخدم، وسيسري خلال جميع رموز بما في ذلك رموز $FEXT_R$ الأربعة الأولى في الرتل الموسوعي.

وسوف تستمر ATU-C في إرسال C-TTRSYNC1 حتى نهاية الرتل الموسوعي الذي تستقبل فيه رمز R-COMB1 الأخير. وسوف تتحول ATU-C بعد ذلك إلى الحالة C-QUIET-TTR1 فوراً عند حدود الرتل الموسوعي عندما تتحول ATU-R إلى R-QUIET2.

3.1.3.13.8.C C-QUIET-TTR1 (تحل مكان البند 3.1.3.13.8)

وحالة C-QUIET-TTR1 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-C نفس الإشارة مثل C-QUIET-TTR1 خلال رموز FEXT الأربعة الأولى في كل رتل موسوعي، ولا ترسل أية إشارات إلى جميع الرموز الأخرى. وسوف ترسل ATU-C رموز C-QUIET-TTR LEN_C-QUIET-TTR1. وستكون قيمة LEN_C-QUIET-TTR1 30 × 345 = 10350 رمزاً للتدميث العادي و92 × 345 = 31740 رمزاً لأسلوب تشخيص العودة.

ويمكن لكلا المرسل المستقل أداء قياسات PSD لضوضاء الخط الهادئ خلال C-QUIET-TTR1.

4.1.3.13.8.C C-COMB2 (تكمل البند 4.1.3.13.8)

في الحالة C-COMB2، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، سترسل ATU-C خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. وبالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبيين 1 أو 3، لن ترسل ATU-C إلا خلال رموز $FEXT_R$. وسوف ترسل ATU-C رموز C-COMB LEN_C-COMB2. وحينما يجري استدعاء التدميث من وقت العرض بوصفه آخر إجراء لاستعادة الخطأ السريع، تدمث قيمة LEN_C-COMB2 على 2760 رمزاً، أو تدمث هذه القيمة على 10350 رمزاً.

ملاحظة – حدد البند 4.1.3.13.8 رموز C-COMB2 البالغة 1024 لوحدة ATU-R لأداء استرجاع التوقيت والتقييس خصائص لقناة الهابطة. ونظراً لوجود 130 رمزاً من رموز $FEXT_R$ لكل رتل موسوعي، فإن 2760 رمزاً (أي 8 أرتال موسوعية) تحتوي 1040 رمزاً من رموز $FEXT_R$. غير أن هذه الرموز الأخيرة القريبة من رموز $NEXT_R$ قد تفسد نتيجة للضوضاء القوية في رموز $NEXT_R$ ومن ثم ينبغي استبعادها من تقييس خصائص القناة الهابطة. وفي هذه الحالة، لا يوجد سوى 66 رمز متوسط من رموز $FEXT_R$ لكل رتل موسوعي و528 في 8 أرتال موسوعية. وهناك 1980 رمزاً متوسط 1 من رموز $FEXT_R$ إذا دمثت LEN_C-COMB2 على 10350 رمزاً (أي 30 رتلاً موسوعياً).

C-ICOMB1 5.1.3.13.8.C (تكمل البند 5.1.3.13.8)

في الحالة C-ICOMB1، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، سترسل ATU-C خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. وبالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبيين 1 أو 3، لن ترسل ATU-C إلا خلال رموز $FEXT_R$. وستكون مدة C-ICOMB1 أما 0 (صفر) أو 32 رمزاً تقابل 12 رمزاً من رموز $FEXT_R$ و20 رمزاً من رموز $NEXT_R$.

C-LINEPROBE 6.1.3.13.8.C (تكمل البند 6.1.3.13.8)

في الحالة C-LINEPROBE، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، يقوم ATU-C بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. وبالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبيين 1 أو 3، لا تقوم ATU-C بالإرسال إلا خلال رموز $FEXT_R$. وتقوم ATU-C بإرسال إشارة حسب تقدير البائع بمدة تتراوح بين 0 (صفر) أو 32 فترة من فترات الرمز.

وسوف تعقب C-LINEPROBE الحالة C-QUIET-TTR2.

C-QUIET-TTR2 7.1.3.13.8.C (تحل مكان البند 7.1.3.13.8)

وحالة C-QUIET-TTR2 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ستقوم ATU-C بإرسال 2070 (بالتدميث العادي بدون R-LINEPROBE) أو 3450 (بالتدميث العادي بـ R-LINEPROBE) أو 4830 (تشخيص العروة) رمزاً من رموز C-QUIET-TTR.

ويمكن أن تقوم ATU-C بتقييس توهن القناة الصاعدة عندما يكون ATU-R في الحالة R-COMB2.

وسوف تواصل ATU-C إرسال رموز C-QUIET-TTR إلى أن تنتقل ATU-R إلى الحالة R-QUIET3. وبعد 345 رمزاً من انتقال ATU-R إلى الحالة R-QUIET3، تنتقل ATU-C إلى الحالة R-QUIET3 على حدود الرتل الموسوعي.

C-COMB3 8.1.3.13.8.C (تكمل البند 8.1.3.13.8)

في الحالة C-COMB3، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، تقوم ATU-C بإرسال إشارة COMB في رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. وستكون مدة إشارة C-COMB3، 313 رمزاً.

وسوف يعقب C-COMB3 الحالة C-ICOMB2. ويوفر الانتقال إلى الحالة C-ICOMB2 واسم توقيت للحالة C-MSG-FMT.

C-ICOMB2 9.1.3.13.8.C (تكمل البند 9.1.3.13.8)

في الحالة C-ICOMB2، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، تقوم ATU-C بإرسال إشارة ICOMB في رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. أما بالنسبة لمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبيين 1 أو 3، لا تقوم ATU-C بالإرسال إلا من خلال رموز $FEXT_R$. وستكون مدة إشارة C-ICOMB2، 32 رمزاً.

وسوف يعقب C-ICOMB2 الحالة C-MSG-FMT.

CMSG-FMT 10.1.3.13.8.C (تكمل البند 10.1.3.13.8)

وحالة C-MSG-FMT، لا تقوم ATU-C بإرسال رسالة C-MSG-FMT إلا خلال رموز $FEXT_R$ باستخدام C-COMB أو C-ICOMB لتشكيل رسالة والتحقق من الإطناب الدوري crc. ولن ترسل ATU-C أية إشارات خلال رمز $NEXT_R$.

وسوف تبدأ C-MSG-FMT عند حدود الرتل الموسوعي. وترسل الرسالة والتحقق من الإطناب الدوري باستخدام جميع رموز $FEXT_R$ في رتل ثانوي لإرسال بتة واحدة. وسوف ترسل بتة صفرية عندما تكون جميع رموز $FEXT_R$ في رتل ثانوي

رموز C-ICOMB. وسوف ترسل البتة m0 على الرتل الثانوي الأول في الرتل الموسوعي وسوف ترسل البتة c15 على الرتل الثانوي الأخير في الرتل الموسوعي.

وللحالة C-MSG-FMT مدة 345 رمزاً. وسوف تعقبها الحالة C-MSG-PCB.

11.1.3.13.8.C C-MSG-PCB (تكمل البند 11.1.3.13.8)

وفي حالة C-MSG-PCB، لن ترسل ATU-C رسالة C-MSG-PCB إلا خلال رموز $FEXT_R$ باستخدام C-COMB أو C-ICOMB لتشكيل رسالة C-MSG-PCB والتحقق من الإطناب الدوري crc. وترسل بتة واحدة على جميع رموز $FEXT_R$ في رتل ثانوي واحد (على نحو تعريف C-MSG-FMT، انظر 10.1.3.13.8.C) ولن ترسل ATU-C أية إشارات خلال رموز $NEXT_R$.

وللحالة C-MSG-PCB مدة 32 أو 32 + *NSCus* رتل ثانوي. اعتماداً على ما إذا كانت البتات C-BLACKOUT مدرجة أم لا. وتوافق مدة حالة C-MSG-PCB عدداً صحيحاً من الأرتال الموسوعية. وبعد إرسال جميع بتات الرسائل، ترسل حاملات التدميث الرائدة عل النحو المبين في 2.1.3.13.8.C C-TTRSYNC1.

12.1.3.13.8.C C-TTRSYNC2 (تحل مكان البند 12.1.3.13.8)

وحالة C-TTRSYNC2 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، ترسل ATU-C رموزاً بحد أدنى 2070 وبحد أقصى (6 + *NSCds*/32) × 345 رمزاً من رموز C-TTRSYNC. وسوف يتراصف رمز C-TTRSYNC2 الأخير المرسل مع الرمز الأخير في الرتل الموسوعي.

وبالنسبة لكل رتل موسوعي، سيجري تشكيل الرموز الأربعة الأولى من $FEXT_R$ ورموز $FEXT_R$ الباقية ورموز $NEXT_R$ على النحو المعرف في 2.1.3.13.8.C.

وسوف تواصل ATU-C إرسال رموز C-TTRSYNC حتى بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-REVERB1. وبعد 345 رمزاً من رموز انتقال ATU-R إلى الحالة R-REVERB1، تنتقل ATU-C إلى الحالة C-REVERB1 على حدود الرتل الموسوعي.

2.3.13.8.C اكتشاف قناة ATU-R (تكمل البند 2.3.13.8)

1.2.3.13.8.C R-QUIET1 (تكمل البند 1.2.3.13.8)

وفي حالة R-QUIET1، ستقوم ATU-R بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_c$ و$NEXT_c$. وسيكون الحد الأدنى لمدة R-QUIET1 لرمز DMT 128 بعد كشف C-TTRSYNC1.

وسوف تواصل ATU-R إرسال رموز R-QUIET حتى عند انتهاء كشف TTR واستعادة الوقت الخام. ثم تنتقل بعد ذلك إلى الحالة R-COMB1 على حدود الرتل الموسوعي. وسوف تكون أقصى مدة للحالة مقدار 15500 رمز DMT.

ملاحظة – أقصى مدة للحالة R-QUIET1 مماثلة لتلك الواردة في المرفق G.992.1/C.

2.2.3.13.8.C R-COMB1 (تكمل البند 2.2.3.13.8)

سوف تدمث ATU-R عداد رتل النافذة المنـــزلقة (N_{SWF}) على 0 (صفر) لدى دخول R-COMB1، وزيادة نموذج عداد N_{SWF} 345 بعد إرسال كل رمز.

وفي الحالة R-COMB1 سوف ترسل ATU-R رموز R-COMB إلا خلال رموز $FEXT_C$، والصمت خلال الرمز $NEXT_C$. وسوف تكون مدة ر مقدار 345 رمزاً تعادل 130 رمز $FEXT_C$ في R-COMB و215 رمز $NEXT_C$ من الصمت.

3.2.3.13.8.C R-QUIET2 (تكمل البند 3.2.3.13.8)

وحالة R-QUIET2 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، ستقوم ATU-R بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. وسوف ترسل ATU-R أما (345 + LEN_C-QUIET-TTR1 + LEN_C-COMB2) أو (1380 + 345 + LEN_C-

(QUIET-TTR1 + LEN_C-COMB2) من رموز R-QUIET. وتعرف قيمة LEN_C-QUIET-TTR1 في 3.1.3.13.8.C وتعرف قيمة LEN_C-COMB2 في 4.1.3.13.8.C.

وقد تقوم ATU-R بتقييس توهن القناة الهابطة أثناء وجود ATU-C في الحالة C-COMB2.

وسوف تواصل ATU-R إرسال رموز R-QUIET إلى أن تنتقل ATU-C إلى الحالة C-QUIET-TTR2. وبعد 345 رمزاً من انتقال ATU-C إلى الحالة C-QUIET-TTR2 تنتقل ATU-R إلى الحالة R-COMB2 على حدود الرتل الموسوعي.

4.2.3.13.8.C R-COMB2 (تكمل البند 4.2.3.13.8)

في الحالة R-COMB2، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، تقوم ATU-R بإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 1 و3 أو 5، لن ترسل ATU-R إلا من خلال رموز $FEXT_C$. وستقوم ATU-R، بالنسبة لأسلوب تشخيص العروة، بإرسال 2760 رمز R-COMB. أو أنها سترسل 1380 رمز R-COMB توافق 520 رمز $FEXT_C$ و860 رمز $NEXT_C$.

5.2.3.13.8.C R-ICOMB2 (تكمل البند 5.2.3.13.8)

في الحالة R-ICOMB1، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 أو 6، تقوم ATU-R بإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 1 و3 أو 5، لن ترسل ATU-R إلا من خلال رموز $FEXT_C$. وستكون مدة R-ICOMB1 من الرموز 0 أو 32 توافق 12 رمز $FEXT_C$ و20 رمز $NEXT_C$.

6.2.3.13.8.C R-LINEPROBE (تكمل البند 6.2.3.13.8)

في الحالة R-LINEPROBE، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 أو 6، تقوم ATU-R بإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 1 و3 أو 5، لن ترسل ATU-R إلا من خلال رموز $FEXT_C$. وسوف ترسل ATU-R إشارة حسب تقدير البائع مدتها 0 أو 1380 – 32 فترة رمز.

7.2.3.13.8.C R-QUIET3 (تكمل البند 7.2.3.13.8)

في الحالة R-QUIET3، تقوم ATU-R بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. وسوف ترسل ATU-R 5 أرتال موسوعية كحد أدنى و*32/NSCus*+5 رتل موسوعي كحد أقصى (مع صمت صاعد) من رموز R-QUIET.

وسوف تواصل ATU-R إرسال رموز R-QUIET حتى بعد انتقال ATU-C إلى الحالة C-TTRSYNC2. وبعد 345 رمزاً من انتقال ATU-C إلى حالة C-TTRSYNC2، تنتقل ATU-R إلى الحالة R-COMB3 على حدود الرتل الموسوعي.

8.2.3.13.8.C R-COMB3 (تحل مكان البند 8.2.3.13.8)

في الحالة R-COMB3، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 أو 6، تقوم ATU-R بإرسال إشارة COMB في رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 1 و3 أو 5، لن ترسل ATU-R إلا خلال رموز $FEXT_C$. وستكون مدة إشارة R-COMB3، 313 رمزاً.

وسوف يعقب الحالة R-COMB3 الحالة R-ICOMB2. وسيوفر الانتقال إلى الحالة R-ICOMB2 واسم توقيت للحالة R-MSG-FMT.

9.2.3.13.8.C R-ICOMB2 (تحل مكان 9.2.3.13.8)

في الحالة R-ICOMB2، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 أو 6، تقوم ATU-R بإرسال إشارة ICOMB في رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 1 و3 أو 5، لن ترسل ATU-R إشارات إلا خلال رموز $FEXT_C$. وستكون مدة إشارة R-ICOMB2، 32 رمزاً.

وسوف يعقب الحالة R-ICOMB2 الحالة R-MSG-FMT.

10.2.3.13.8.C R-MSG-FMT (تكمل البند 10.2.3.13.8)

وفي حالة R-MSG-FMT، لا تقوم ATU-R رسالة R-MSG-FMT إلا خلال رموز $FEXT_C$ باستخدام R-COMB أو R-ICOMB لتشكيل رسالة R-MSG-FMT وتحقيق الإطناب الدوري crc. ولا ترسل ATU-R أية إشارات خلال رموز $NEXT_C$.

وللحالة R-MSG-FMT مدة 345 رمزاً توافق 130 رمز $FEXT_C$ و215 رمز $NEXT_C$. وترسل بتة واحدة إلى جميع رموز $FEXT_C$ على رتل ثانوي واحد (على النحو المعرف للحالة C-MSG-FMT، انظر 10.1.3.13.8).

11.2.3.13.8.C R-MSG-PCB (تكمل البند 11.2.3.13.8)

وفي حالة R-MSG-PCB، لا تقوم ATU-R رسالة R-MSG-PCB إلا خلال رموز $FEXT_C$ باستخدام R-COMB أو R-ICOMB لتشكيل رسالة R-MSG-FMT وتحقيق الإطناب الدوري. وترسل بتة واحدة إلى جميع رموز $FEXT_C$ على رتل ثانوي واحد (على النحو المعرف للحالة C-MSG-FMT، انظر 10.1.3.13.8.C).

ولن ترسل ATU-R أية إشارات خلال رموز $NEXT_C$. وللحالة R-MSG-PCB مدة من أرتال ثانوية تتراوح بين 48 أو (*NSCds* + 48) اعتماداً على ما إذا كانت بتات C-BLACKOUT مدرجة أم لا. وتوافق مدة الحالة R-MSG-PCB عدداً صحيحاً للأرتال الموسوعية والذي هو تقريب لعدد الأرتال الثانوية مقسوماً على 32.

وبعد إرسال جميع بتات الرسائل، ينبغي إرسال الصمت إذا لم تكن الحالة R-MSG-PCB قد انتهت.

وسوف تعقب الحالة R-MSG-FMT الحالة R-REVERB1.

4.13.8.C طور تدريب المرسل المستقبل

1.4.13.8.C تدريب مرسل المستقبل ATU-C (تكمل البند 1.4.13.8)

1.1.4.13.8.C C-REVERB1 (تكمل البند 1.1.4.13.8)

الحالة C-REVERB1، ثابتة الطول. وفي هذه الحالة بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 أو 6، تقوم ATU-C بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبيين 1 أو 3، فلا تقوم ATU-C بالإرسال إلا خلال رموز $FEXT_R$. وخلال الحالة C-REVERB1، ستقوم ATU-C بإرسال (LEN_R-REVERB1 + LEN_R-QUIET4 – 345) من رموز C-REVERB. ويرد تعريف لقيم كل من LEN_R-REVERB1 وLEN_R-QUIET4 في 1.2.4.13.8.C و2.2.4.13.8.C على التوالي.

2.1.4.13.8.C C-TREF1 (تكمل البند 2.1.4.13.8)

الحالة C-TREF1، متغيرة الطول. وفي هذه الحالة بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، تقوم ATU-C بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبيين 1 أو 3، فلا تقوم ATU-C بالإرسال إلا خلال رموز $FEXT_R$. وخلال الحالة C-TREF1، سوف ترسل ATU-C عدداً من رموز C-TREF1 بحد أدنى قدره LEN_C-TREF1 وحد أقصى قدره (345 × 5 × 15 =) 25875 C_TREF. وسوف تعرف قيمة LEN_C-TREF1 بأنها تعادل 345 × 5 مرة القيمة التي تبينها FMT_C-TREF1 (1 إلى 15) التي تبينها ATU-R في رسالة R-MSG-FMT. وسيكون عدد الرموز المرسلة في الحالة C-TREF1 مضاعف 345 × 5 رمزاً (يلاحظ أن 512 × 3 < 345 × 5 توفر رموزاً كافية من C-TREF للوحدة ATU-R).

3.1.4.13.8.C C-REVERB2 (تكمل البند 3.1.4.13.8)

الحالة C-REVERB2، ثابتة الطول. وفي هذه الحالة بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، تقوم ATU-C بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين

الجانبيين 1 أو 3، فلا تقوم ATU-C بالإرسال إلا خلال رموز $FEXT_R$. وخلال الحالة C-REVERB2، سوف ترسل ATU-C عدد 345 رمزاً من رموز C-REVERB2 توافق 130 رمز $FEXT_R$ و215 رمز $NEXT_R$.

4.1.4.13.8.C C-ECT (تكمل البند 4.1.4.13.8)

وحالة C-ECT ثابتة الطول. وفي هذه الحالة بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، تقوم ATU-C بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبيين 1 أو 3، لا تقوم ATU-C بالإرسال إلا خلال رموز $FEXT_R$. وخلال الحالة C-ECT، سوف ترسل ATU-C إشارة حسب تقدير البائع بمدة تبلغ 1380 رمزاً توافق 520 رمز $FEXT_R$ و860 رمز $NEXT_R$.

5.1.4.13.8.C C-REVERB3 (تكمل البند 5.1.4.13.8)

وحالة C-REVERB3 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، تقوم ATU-C بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبيين 1 أو 3، لا تقوم ATU-C بالإرسال إلا خلال رموز $FEXT_R$. وخلال الحالة C-REVERB3، سوف ترسل ATU-C عدداً من رموز C-REVERB3 بحد أدنى 1380 وحد أقصى قدره 43125 توافق حد أدنى 5 وحد أقصى قدره 125 من الأرتال الموسوعية.

وسوف تواصل ATU-C إرسال رموز C-REVERB3 حتى ما بعد انتقال ATU-R إلى الحالة C-REVERB. وبعد 345 رمزاً من انتقال ATU-R إلى حالة R-REVERB3، تنتقل ATU-C إلى الحالة التالية على حدود الرتل الموسوعي.

6.1.4.13.8.C C-TREF2 (تكمل البند 6.1.4.13.8)

وحالة C-TREF2 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، تقوم ATU-C بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبيين 1 أو 3، فإن ATU-C لن ترسل إلا خلال رموز $FEXT_R$. وخلال الحالة C-TREF2، سترسل ATU-C 1380 رمزاً من رموز C-TREF.

7.1.4.13.8.C C-QUIET52 (تكمل البند 7.1.4.13.8)

الحالة C-QUIET5 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة ترسل ATU-C خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. وخلال الحالة C-QUIET5 سترسل ATU-C 1380 رمزاً من رموز C-QUIET.

8.1.4.13.8.C C-REVERB4 (تكمل البند 8.1.4.13.8)

وحالة C-REVERB4 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، تقوم ATU-C بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبيين 1 أو 3، فإن ATU-C لا ترسل إلا خلال رموز $FEXT_R$. وخلال الحالة C-REVERB4، سترسل ATU-C من رموز C-REVERB LEN_C-REVERB4. وسوف تعادل قيمة LEN_C-REVERB4 مقدار 3070 إذا كانت ATU-C أو ATU-R أو كلتاهما قد دمثت FMT_C-REVERB4 على C-MSG-FMT في رسالة أو R-MSG-FMT على التوالي. وإلا سوف تعادل قيمة LEN_C-REVERB4 مقدار 1000.

9.1.4.13.8.C C-SEGUE1 (تكمل البند 9.1.4.13.8)

وحالة C-SEGUE1 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، سوف تقوم ATU-C بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبيين 1 أو 3، فإن ATU-C لن ترسل إلا خلال رموز $FEXT_R$. وخلال الحالة C-SEGUE1، سترسل ATU-C 35 رمزاً من رموز C-SEGUE.

2.4.13.8.C تدريب المرسل المستقبل ATU-R (تكمل البند 2.4.13.8)

خلال تدريب المرسل المستقبل، ستقوم ATU-R بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. وتعرف مدة كل حالة في الأشكال 8.C-16 إلى 8.C-20.

1.2.4.13.8.C R-REVERB1 (تكمل البند 1.2.4.13.8)

الحالة R-REVERB1 ثابتة الطول. وخلال هذه الحالة، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 أو 6، تقوم ATU-R بإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 1 و3 أو 5، لا ترسل ATU-R إلا من خلال رموز $FEXT_C$. وسوف ترسل ATU-R رموز LEN_R-REVERB1 R-REVERB. وتعادل قيمة LEN_R-REVERB1 مقدار 690 إذا كانت ATU-C أو ATU-R أو كلتاهما قد دمشت FMT_R-REVERB1 على 1 في رسالة C-MSG-FMT أو R-MSG-FMT على التوالي. وإلا سوف تعادل قيمة LEN_R-REVERB1 مقدار 1725.

2.2.4.13.8.C R-QUIET4 (تكمل البند 2.2.4.13.8)

الحالة R-QUIET4 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 أو 6، تقوم ATU-R بإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 1 و3 أو 5، فإن ATU-R لن ترسل إلا من خلال رموز $FEXT_C$. وفي الحالة R-QUIET4، سوف ترسل ATU-R رموز LEN_R-QUIET4 R-QUIET. سوف تعرف قيمة LEN_R-QUIET4 بأنها 345 × 5 مرة قيمة FMT_R-QUIET4 (0 إلى 31) التي تبينها ATU-C في رسالة C-MSG-FMT مما يسفر عن طول الحالة R-QUIET4 يبلغ ما بين 0 صفر و53475 رمزاً.

3.2.4.13.8.C R-REVERB2 (تكمل البند 3.2.4.13.8)

الحالة R-REVERB2 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 أو 6، تقوم ATU-R بإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 1 و3 أو 5، فإن ATU-R لن ترسل إلا من خلال رموز $FEXT_C$. وسوف ترسل ATU-R عدد من رموز R-REVERB بحد أدنى قدره 2070 وحد أقصى قدره 26220.

وسوف تواصل ATU-R إرسال رموز R-REVERB حتى بعد انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB2. وبعد 345 رمزاً من انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB2، تنتقل ATU-R إلى الحالة التالية.

4.2.4.13.8.C R-QUIET5 (تكمل البند 4.2.4.13.8)

الحالة R-QUIET5 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، تقوم ATU-R بالإرسال على رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. وفي هذه الحالة ترسل ATU-R عدداً من رموز R-QUIET5 بحد أدنى قدره 2415 وحد أقصى قدره 44160. ويتراصف رمز R-QUIET الأخير مع الرموز الأخير من الرتل الموسوعي.

5.2.4.13.8.C R-REVERB3 (تكمل البند 5.2.4.13.8)

الحالة R-REVERB3 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 أو 6، تقوم ATU-R بإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 1 و3 أو 5، فإن ATU-R لا ترسل إلا من خلال رموز $FEXT_C$. وسوف ترسل ATU-R 345 رمزاً من رموز R-REVERB يعادل 130 رمز $FEXT_C$ و215 رمز $NEXT_C$.

6.2.4.13.8.C R-ECT (تكمل البند 6.2.4.13.8)

الحالة R-ECT ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 أو 6، تقوم ATU-R بإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 1 و3 أو 5، فإن ATU-R لا ترسل إلا من خلال رموز $FEXT_C$. وسوف ترسل ATU-R 1380 رمزاً حسب تقدير البائع توافق 520 رمز $FEXT_C$ و860 رمز $NEXT_C$.

7.2.4.13.8.C R-REVERB4 (تكمل البند 7.2.4.13.8)

الحالة R-REVERB4 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 أو 6، تقوم ATU-R بإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 1 و3 أو 5، فإن ATU-R لا ترسل إلا من خلال رموز $FEXT_C$. وسوف ترسل ATU-R رموز R-REVERB LEN_C-REVERB4.

8.2.4.13.8.C R-SEGUE1 (تكمل البند 8.2.4.13.8)

الحالة R-SEGUE1 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 أو 6، تقوم ATU-R بإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 1 و3 أو 5، فإن ATU-R لا ترسل إلا من خلال رموز $FEXT_C$. وخلال الحالة R-SEGUE1 سترسل ATU-R 35 رمزاً من رموز R-SEGUE.

5.13.8.C طور تحليل القناة (تكمل البند 5.13.8)

1.5.13.8.C تحليل قناة ATU-C (تكمل البند 1.5.13.8)

يجري دائماً، عند المحول، تحدث مولد تتابع PRD خلال فترات رموز $NEXT_R$ عندما يجري تعطيل تقابل البتات N_R (أسلوب تقابل بتات FEXT).

1.1.5.13.8.C C-MSG1 (تكمل البند 1.1.5.13.8)

الحالة C-MSG1 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة لا تقوم ATU-C بإرسال رموز C-MSG1 إلا خلال رموز $FEXT_R$. وخلال رموز $NEXT_R$ ، ترسل ATU-C النغمة الرائدة C-TREF باستثناء ما يتعلق بالمظهر الجانبي 3 حيث يجري إرسال C-QUIET خلال رموز $NEXT_R$. وسوف ترسل ATU-C رموز C-REVERB LEN_C-MSG1 أو C-SEGUE لتشكيل سابقة C-MSG1 والرسالة والتحقق في الإطناب الدوري. وسوف تكون الحالة C-MSG1 الحالة الأولى التي تقوم فيها ATU-C بإرسال سابقة دورية. وهناك LEN_C-MSG1 تعادلي رمزاً من رموز C-MSG1 تحمل بتات المعلومات.

وسيكون للحالة C-MSG1 مدة 690 رمزاً (أي رتلان موسوعيان يتكون كل منها من 128 رمز $FEXT_R$). وسوف ترسل رموز C-MSG1 البالغة 240 التي تحمل بتات المعلومات في رموز $FEXT_R$ البالغة 240 الخاصة بالحالة C-MSG1. وبالنسبة لرموز $FEXT_R$ البالغة 256−240=16 رمز ، سوف ترسل ATU-C النغمة الرائدة C-TREF.

2.1.5.13.8.C C-REVERB5 (تكمل البند 2.1.5.13.8)

الحالة C-REVERB5 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة لا تقوم ATU-C بإرسال من خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$ عندما يمكن تقابل البتات N_R (DBM). أما عندما يتم تعطيل تقابل البتات N_R (FBM)، فإن ATU-C لن ترسل رموز C-REVERB إلا خلال رموز $FEXT_R$، والنغمة الرائدة C-TREF خلال رموز $NEXT_R$ باستثناء بالنسبة للمظهر الجانبي 3 حيث يتم إرسال C-QUIET خلال رموز $NEXT_R$. وسوف ترسل ATU-C خلال الحالة C-REVERB5 رموز C-REVERB (28 – 345 × $\{\lceil(48 + NSCus)/128\rceil + 2\}$) في الأسلوب العادي وهو ما يوافق 374 رمز $FEXT_R$ و633 رمز $NEXT_R$ حيث $\lceil x \rceil$ تشير إلى تقريب العدد الصحيح الأعلى التالي.

وسوف تواصل ATU-C إرسال رموز C-REVERB حتى بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-MEDLEY. وبعد 345–28 رمزاً من انتقال ATU-R إلى الحالة R-MEDLEY، تنتقل ATU-C إلى الحالة التالية.

3.1.5.13.8.C C-SEGUE2 (تكمل البند 3.1.5.13.8)

الحالة C-SEGUE2 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة لا تقوم ATU-C بإرسال من خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$ عندما يمكن تقابل البتات N_R (DB M). أما عندما يعطل تقابل البتات N_R (FBM)، فإن ATU-C لا ترسل رموز C-SEGUE إلا خلال رموز $FEXT_R$، والنغمة الرائدة C-TREF خلال رموز $NEXT_R$ باستثناء بالنسبة للمظهر الجانبي 3 حيث يتم إرسال C-QUIET خلال رموز $NEXT_R$ وخلال الحالة C-SEGUE2، ترسل ATU-C 28 رمزاً من رموز C-SEGUE توافق 10 رموز $FEXT_R$ و18 رمز $NEXT_R$.

4.1.5.13.8.C C-MEDLEY (تكمل البند 4.1.5.13.8)

الحالة C-MEDLEY ثابتة الطول. وفي هذه الحالة تقوم ATU-C بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$ عندما يمكن تقابل البتات N_R (DBM). أما عندما يعطل تقابل البتات N_R (FBM)، لا ترسل ATU-C رموز C-REVERB أو C-SEGUE إلا خلال رموز $FEXT_R$، والنغمة الرائدة C-TREF خلال رموز $NEXT_R$ باستثناء بالنسبة للمظهر الجانبي 3 حيث يتم إرسال C-QUIET خلال رموز $NEXT_R$.

وفي الحالة C-MEDLEY، سوف ترسل ATU-C رموز LEN-MEDLEY. وسوف تكون قيمة LEN-MEDLEY هي الحد الأقصى لقيم CA-MEDLEYus وCA-MEDLEYds التي تبينها ATU-C وATU-R في رسالتي C-MSG1 وR-MSG1 على التوالي. وسوف تكون قيمة LEN-MEDLEY مضاعف 345 × 3 وستكون أقل من أو معادلة لـــ65205 لعدد الرموز التي ترسلها ATU-R في الحالة R-MEDLEY.

5.1.5.13.8.C C-EXCHMARKER (تكمل البند 5.1.5.13.8)

الحالة C-EXCHMARKER ثابتة الطول. وفي هذه الحالة تقوم ATU-C بالإرسال على رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$ عندما يمكن تقابل البتات N_R (DBM). وعندما يعطل تقابل البتات N_R، لن ترسل ATU-C رموز C-MEDLEY إلا خلال رموز $FEXT_R$، والنغمة الرائدة C-TREF خلال رموز $NEXT_R$ باستثناء بالنسبة للمظهر الجانبي 3 حيث يتم إرسال C-QUIET خلال رموز $NEXT_R$.

وخلال الحالة C-EXCHMARKER، سوف ترسل ATU-C رموزاً من رموز C-REVERB أو 345 رمزاً من رموز C-SEGUE. وتبين ATU-C بإرسالها رموز C-REVERB أن الحالات C-REVERB6 وC-SEGUE3 وC-PARAMS سوف تدرج. وبإرسالها رموز C-SEGUE، تبين ATU-C أن الحالات C-REVERB6 وC-SEGUE3 وC-PARAMS سوف تتخطى.

وفي حالة تخطي رسالة C-PARAMS خلال طور تبادل التدميث، فإن الحالة L0 السابقة الأخيرة في وضع شبكي وجدول البتات والكسب (الذي ربما جرى تحديثه من خلال إعادة التشكيل على الخط مباشرة منذ تبادل رسالة C-PARAMS السابقة الأخيرة) وجدول ترتيب النغمات سوف تستخدم لدخول حالة وقت العرض.

ملاحظة – يكون هناك جدولان للبتات والكسب وجدول لترتيب النغمة عندما يجري تمكين تقابل البتات (DBM).

2.5.13.8.C تحليل قناة ATU-R (تكمل البند 2.5.13.8)

يجري دائماً عند المحول تحديث مولد تتابع PRD خلال فترات رموز $NEXT_C$ عندما يعطل تقابل البتات N_C (أسلوب تقابل بتات FEXT). وعندما يعطل تقابل البتات N_C (FBM) ترسل ATU-R رموز R-QUIET خلال رموز $NEXT_C$.

R-REVERB5 1.2.5.13.8.C (تكمل البند 1.2.5.13.8)

الحالة R-REVERB5 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة لا تقوم ATU-R بإرسال من خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$ عندما يمكن تقابل البتات N_C (DBM). أما عندما يتم تعطيل تقابل البتات N_C (FBM) فإن ATU-R لن ترسل رموز R-REVERB إلا خلال رموز $FEXT_C$.

وفي الحالة R-REVERB5، سوف ترسل ATU-R 1035−23 رمزاً من رموز R-REVERB. وستكون الحالة R-REVERB5 أول حالة ترسل فيها ATU-R سابقة دورية.

وسوف تواصل ATU-R إرسال رموز R-REVERB حتى بعد انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB5 وبعد 345-23 رمزاً من انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB5، تنتقل ATU-R إلى الحالة التالية.

R-SEGUE2 2.2.5.13.8.C (تكمل البند 2.2.5.13.8)

الحالة R-SEGUE2 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة تقوم ATU-R بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$ عندما يمكن تقابل البتات N_C (DBM). ولن ترسل ATU-R رموز R-SEGUE إلا خلال رموز $FEXT_C$ عندما يعطل تقابل N_C (FBM). وفي هذه الحالة، سوف ترسل ATU-R 23 رمزاً من رموز R-SEGUE.

R-MSG1 3.2.5.13.8.C (تكمل البند 3.2.5.13.8)

الحالة R-MSG1 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة لن ترسل ATU-R رموز $FEXT_C$. كما سترسل رموز LEN_R-MSG1 R-REVERB أوR-SEGUE لتشكيل سابقة R-MSG1 والرسالة والتحقيق في الإطناب الدوري. وهناك رموز (LEN_R-MSG1 = 48 + *NSCus* R-MSG1) تحمل بتات معلومات.

وللحالة R-MSG1 مدة (345 × ⌈(48 + *NSCus*)/128⌉) رمزاً هي ⌈x⌉ تبين التقريب إلى أعلى رقم صحيح تالي. وسوف ترسل رموز $FEXT_C$ *NSCus* + 48 الأولى في الحالة R-MSG1. وبالنسبة لرموز $FEXT_C$ المتبقية (*NSCus* + 48 − 128 × ⌈(48 + *NSCus*)/128⌉) في الحالة R-MSG1، سوف ترسل ATU-R رموز R-QUIET.

R-MEDLEY 4.2.5.13.8.C (تكمل البند 4.2.5.13.8)

الحالة R-MEDLEY ثابتة الطول. وفي هذه الحالة تقوم ATU-R بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$ عندما يجري تقابل البتات N_C (DBM). ولن ترسل ATU-R رموز R-MEDLEY إلا خلال رموز $FEXT_C$ عندما يعطل تقابل البتات N_C (FBM).

وسوف ترسل ATU-R رموز LEN-MEDLEY. وسوف تكون قيمة LEN-MEDLEY هي الحد الأقصى لقيم CA-MEDLEYus وCA-MEDLEYds التي تبينها ATU-C وATU-R في رسالتي C-MSG1 وR-MSG1 على التوالي. وسوف تكون قيمة LEN-MEDLEY مضاعف 345 × 3 وستكون أقل من أو معادلة لـ65205. عدد الرموز التي ترسلها ATU-C في الحالة R-MEDLEY تعادل عدد الرموز التي ترسلها ATU-C في الحالة C-MEDLEY.

R-EXCHMARKER 5.2.5.13.8.C (تكمل البند 5.2.5.13.8)

الحالة R-EXCHMARKER ثابتة الطول. وفي هذه الحالة تقوم ATU-R بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$ عندما يجري تقابل البتات N_C (DBM). ولن ترسل ATU-R رموز R-REVERB أو R-SEGUE إلا خلال رموز $FEXT_C$ عندما يعطل تقابل البتات N_C.

وخلال الحالة R-EXCHMARKER، سوف ترسل ATU-R رموزاً من رموز R-REVERB أو 345 رمزاً من رموز R-SEGUE. وتبين ATU-R بإرسالها رموز R-REVERB أن الحالات R-REVERB6 وR-SEGUE3 وR-PARAMS سوف تدرج. وبإرسالها رموز R-SEGUE، تبين أن هذه الحالات سوف تتخطى.

وفي حالة تخطي رسالة R-PARAMS خلال طور تبادل التدميث، فإن الوضع الشبكي للحالة L0 السابقة الأخيرة وجدول البتات والكسب (الذي ربما جرى تحديثه من خلال إعادة التشكيل على الخط مباشرة منذ تبادل رسالة R-PARAMS السابقة الأخيرة وجدول ترتيب النغمات سوف تستخدم للدخول إلى حالة وقت العرض).

ملاحظة – يكون هناك جدولان للبتات والكسب وجدول لترتيب النغمة عندما يجري تمكين تقابل البتات (DBM).

6.13.8.C طور التبادل (تكمل البند 6.13.8)

1.6.13.8.C طور تبادل ATU-C (تكمل البند 1.6.13.8)

1.1.6.13.8.C C-MSG2 (تكمل البند 1.1.6.13.8)

الحالة C-MSG2 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة لا تقوم ATU-C بإرسال رموز C-MSG2 إلا خلال رموز $FEXT_R$. وخلال رموز $NEXT_R$، ترسل ATU-C النغمة الرائدة C-TREF باستثناء ما يتعلق بالمظهر الجانبي 3 حيث يجري إرسال C-QUIET خلال رموز $NEXT_R$. وسوف ترسل ATU-C رموز C-REVERB $FEXT_R$ (16 + *NSCus*) أو C-SEGUE لتشكيل سابقة C-MSG2 والرسالة والتحقق في الإطناب الدوري. وسوف تكون الحالة C-MSG2 مدة LEN_C-MSG2.

2.1.6.13.8.C C-REVERB6 (تكمل البند 2.1.6.13.8)

ترسل ATU-C حداً أدنى قدره 75 – LEN_R-MSG2 – LEN_C-MSG2 وحداً أقصى قدره LEN_R-MSG2 – LEN_C-MSG2 + 1995 من رموز C-REVERB.

الحالة C-REVERB6 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة لا تقوم ATU-C بإرسال من خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$ عندما يتم تعطيل تقابل البتات N_R (DBM)، أما عندما يعطل تقابل البتات N_R (FBM)، فإن ATU-C لا تقوم بإرسال رموز C-REVERB إلا أثناء رموز $FEXT_R$، والنغمة الرائدة C-TREF خلال رموز $NEXT_R$ باستثناء بالنسبة للمظهر الجانبي 3 حيث يتم إرسال C-QUIET خلال رموز $NEXT_R$.

3.1.6.13.8.C C-SEGUE3 (تكمل البند 3.1.6.13.8)

الحالة C-SEGUE3 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة لا تقوم ATU-C بإرسال من خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$ عندما يمكن تقابل البتات N_R (DBM). أما عندما يعطل تقابل البتات N_R (FBM)، فإن ATU-C لا ترسل رموز C-SEGUE إلا خلال رموز $FEXT_R$، والنغمة الرائدة C-TREF خلال رموز $NEXT_R$ باستثناء بالنسبة للمظهر الجانبي 3 حيث يتم إرسال C-QUIET خلال رموز $NEXT_R$ وخلال الحالة C-SEGUE3، ترسل ATU-C 28 رمزاً من رموز C-SEGUE توافق 10 رموز $FEXT_R$ و18 رمز $NEXT_R$.

4.1.6.13.8.C C-PARAMS (تكمل البند 4.1.6.13.8)

الحالة C-PARAMS ثابتة الطول. وفي هذه الحالة لا تقوم ATU-C بإرسال رموز C-PARAMS إلا خلال رموز $FEXT_R$. وخلال رموز $NEXT_R$ ترسل ATU-C النغمة الرائدة C-TREF باستثناء بالنسبة للمظهر الجانبي 3 حيث ترسل C-QUIET خلال رموز $NEXT_R$. وسوف ترسل ATU-C رموز C-PARAMS LEN_C-PARAMS لتشكيل رسالة C-PARAMS وتحقيق في الإطناب الدوري عند (NSC_C-PARAMS × 2) بتة لكل رمز. وسوف تعرف قيمة NSC_C-PARAMS بأنها عدد الحاملات الفرعية التي ستستخدم لتشكيل رسالة C-PARAMS على النحو الذي تبينه ATU-R في الرسالة R-MSG2. وسوف تعرف قيمة LEN_C-PARAMS بأنها (طول رسالة C-PARAMS والتحقيق في الإطناب الدوري بالتبات) مقسوماً على (NSC_C-PARAMS × 2) ومقربة إلى أعلى رقم صحيح.

وعندما لا يكون عدد بتات الرسالة والتحقيق في الإطناب الدوري مضاعفاً بعدد صحيح لعدد البتات لكل رمز (أي ليس مضاعف NSC_C-PARAM × 2)، يجري عندئذ زيادة تدعيم بتات الرسالة والتحقيق في الإطناب الدوري ببتات صفرية إلى أن يعادل عدد البتات الشامل الذي يتعين إرساله (2 × NSC_C-PARAM × LEN_C-PARAMS).

وللحالة C-PARAMS مدة 345 × ⌈LEN_C-PARAMS/128⌉ رمزاً حيث ⌈x⌉ تشير إلى التقريب إلى أعلى عدد صحيح تال. وسوف ترسل رموز LEN_C-PARAMS C-PARAMS في أول رموز $FEXT_R$ LEN_C-PARAMS في الحالة C-PARAMS. وبالنسبة لرموز $FEXT_R$ المتبقية في الحالة C-PARAMS، ترسل ATU-C النغمة الرائدة C-TREF.

وسوف يرسل جدولان للبتات والكسب وجدول لترتيب النغمة خلال الحالة C-PARAMS. وعندما يعطل تقابل البتات N_C (FBM)، يدمث جدول البتات والكسب وجدول ترتيب النغمات بالنسبة لرموز على صفر.

ويتضمن الجدول C.8-9 طول رسالة C-PARAMS الموجزة على الطبقات TPS-TC وPMS-TC وPMD. ويوافق كل من TPS-TC وPMS-TC وPMD عدداً زوجياً من الأثمونات. وترد معلمات التحكم في وظيفة PMD في C.8.5.3.3.

الجدول G.992.3/9-8.C – طول رسالة C-PARAMS والتحقيق في الإطناب الدوري

الجزء من الرسالة	الطول (بالبتات أو الرموز)
Npmd	$144 + 40 \times NSCus$
Npms	416
Ntps	0
Nmsg	$560 + 40 \times NSCus$
CRC	16
LEN_C-PARAMS	$\left\lceil \frac{576 + 40 \times NSCus}{2 \times NSC_C - PARAMS} \right\rceil$
ملاحظة – ⌈x⌉ تبين التقريب إلى العدد الصحيح الأعلى.	

C-REVERB7 5.1.6.13.8.C (تكمل البند 5.1.6.13.8)

الحالة C-REVERB7 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة لا تقوم ATU-C بإرسال من خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$ عندما يجري تمكين تقابل البتات N_R (DBM)، وعندما تعطل تقابل البتات N_R (FBM)، لا ترسل ATU-C رموز C-REVERB إلا خلال رموز $FEXT_R$، والنغمة الرائدة C-TREF خلال رموز $NEXT_R$ باستثناء بالنسبة للمظهر الجانبي 3 حيث يتم إرسال C-QUIET خلال رموز $NEXT_R$.

وقد تنتقل ATU-C إلى C-REVERB7 قبل أو بعد انتقال ATU-R إلى R-REVERB7 (اعتماداً على وجود طول الحالتين PARAMS وREVERB6). فإذا كان انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB7 قد تم قبل انتقال ATU-R إلى هذه الحالة، فإن ATU-C ستستمر عندئذ في إرسال رموز C-REVERB حتى ما بعد انتقال ATU-R إلى الحالة R-REVERB7. وفي هذه الحالة، سوف تنتقل ATU-C إلى الحالة التالية في الرموز $345 \times n - 28$ بعد انتقال ATU-R إلى تلك الحالة حيث $1 \le n \le 7$.

أما إذا تم انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB7 بعد انتقال ATU-R إلى تلك الحالة، فإن ATU-C عندئذ ترسل رموز C-REVERB $345 \times n - 28$ في الحالة C-REVERB7 حيث $1 \le n \le 7$.

C-SEGUE4 6.1.6.13.8.C (تكمل البند 6.1.6.13.8)

الحالة C-SEGUE4 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة تقوم ATU-C بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$ عندما يجري تمكين تقابل البتات N_R (DBM). أما عندما يجري تعطيل تقابل البتات N_R (FBM)، فإن ATU-C لن ترسل رموز C-SEGUE إلا خلال رموز $FEXT_R$، والنغمة الرائدة C-TREF خلال رموز $NEXT_R$ باستثناء المظهر الجانبي 3 حيث يتم إرسال C-QUIET خلال رموز $NEXT_R$. وخلال الحالة C-SEGUE4، ترسل ATU-C 28 رمزاً من رموز C-SEGUE توافق 10 رموز $FEXT_R$ و18 رمزاً من رموز $NEXT_R$.

وسوف تعقب C-SEGUE4 الحالة C-SHOWTIME. وتضمن مدة حالات التدميث السابقة تراصف بداية الحالة C-SHOWTIME مع حدود الرتل الموسوعي.

2.6.13.8.C طور تبادل ATU-R (تكمل البند 2.6.13.8)

عندما يجري تعطيل تقابل البتات N_C (FBM)، تقوم ATU-R بإرسال رموز R-QUIET خلال رموز $NEXT_C$.

1.2.6.13.8.C R-MSG2 (تكمل البند 1.2.6.13.8)

الحالة R-MSG2 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، لا تقوم ATU-R بإرسال رموز R-MSG2 إلا خلال رموز $FEXT_C$. ومدة R-MSG2 هي $NSCds$+16 $FEXT_C$ رمزاً أو 47+345 × ($NSCds$/128) رمزاً. وسوف ترسل ATU-R حداً أدنى قدره 272 $FEXT_C$ R-REVERB أو R-SEGUE لتشكيل رسالة R-MSG2 والتحقق في الإطناب الدوري. وسيكون للحالة R-MSG2 مدة دنيا قدرها LEN_R-MSG2 = 737 رمزاً توافق 272 رمز $FEXT_C$ أو 465 رمز $NEXT_C$.

2.2.6.13.8.C R-REVERB6 (تكمل البند 2.2.6.13.8)

الحالة R-REVERB6 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة تقوم ATU-R بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$ عندما يجري تمكين تقابل البتات N_C (DBM). ولن ترسل ATU-R رموز R-REVERB إلا خلال رموز $FEXT_C$ عندما يجري تعطيل تقابل البتات N_C (FBM). وخلال الحالة R-REVERB6، سوف ترسل ATU-R عدد ($345 \times n - 47 - 23$) رمزاً من رموز R-REVERB مع $1 \le n \le 7$.

3.2.6.13.8.C R-SEGUE3 (تكمل البند 3.2.6.13.8)

الحالة R-SEGUE3 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة تقوم ATU-R بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$ عندما يجري تمكين تقابل البتات N_C (DBM). ولن ترسل ATU-R رموز R-SEGUE إلا خلال رموز $FEXT_C$ عندما يجري تعطيل تقابل البتات N_C (FBM). وخلال الحالة R-SEGUE3، ترسل ATU-R عدد 23 رمزاً من رموز R-SEGUE توافق 10 رموز $FEXT_C$ و13 رمزاً من $NEXT_C$.

4.2.6.13.8.C R-PARAMS (تكمل البند 4.2.6.13.8)

الحالة R-PARAMS متغيرة الطول. وفي هذه الحالة لا ترسل ATU-R رموز R-PARAMS إلا خلال رموز $FEXT_C$. وترسل ATU-R رموز LEN_R-PARAMS لتشكيل رسالة R-PARAMS والتحقيق في الإطناب الدوري عند (2 × NSC_R-PARAMS) بتة لكل رمز. وسوف تعرف قيمة NSC_R-PARAMS بأنها عدد الحاملات الفرعية التي ستستخدم لتشكيل رسالة R-PARAMS على النحو الذي تبينه ATU-C في الرسالة C-MSG2. وسوف تعرف قيمة LEN_R-PARAMS بأنها طول رسالة R-PARAMS والتحقيق في الإطناب الدوري بالتبات مقسوماً على(2 × NSC_R-PARAMS) وتقرب إلى أعلى رقم صحيح.

أما إذا كان عدد بتات الرسالة والتحقيق في الإطناب الدوري ليس عدداً صحيحاً لمضاعف عدد البتات لكل رمز (أي ليس مضاعف 2 × NSC_R-PARAM)، يجري بعد ذلك دعم هذه البتات بالبتات الصفرية حتى يعادل العدد البتات الشامل للبتات التي سيجري إرسالها (2 × NSC_R-PARAM × LEN_R-PARAMS).

وسيكون للحالة R-PARAMS مدة 345 × ⌈LEN_R-PARAMS/128⌉ رمزاً حيث ⌈x⌉ تشير إلى التقريب إلى أعلى عدد صحيح تال. وسوف ترسل رموز LEN_R-PARAMS R-PARAMS في أول رموز من $FEXT_C$ LEN_R-PARAMS في الحالة R-PARAMS. وبالنسبة لرموز $FEXT_C$ المتبقية في الحالة R-PARAMS، ترسل ATU-R النغمة الرائدة R-QUIET.

وسوف يرسل جدولان للبتات والكسب وجدول لترتيب النغمة خلال الحالة R-PARAMS. وعندما يعطل تقابل البتات N_R (FBM)، تدمث جدولا البتات والكسب وجدول ترتيب النغمات بالنسبة لرموز $NEXT_R$ على صفر.

ويتضمن الجدول 10-8.C طول رسالة R-PARAMS الموجزة على الطبقات TPS-TC وPMS-TC وPMD. وتوافق كل بتة من بتات TPS-TC وPMS-TC وPMD عدداً متساوياً من الأثمونات. وتتضمن 3.3.5.8.C معلمات التحكم في وظيفة PMD.

الجدول G.992.3/10-8.C – طول رسالة R-PARAMS والتحقيق في الإطناب الدوري

الجزء من الرسالة	الطول (بالبتات أو الرموز)
Npmd	$144 + 40 \times NSCds$
Npms	416
Ntps	0
Nmsg	$560 + 40 \times NSCds$
CRC	16
LEN_R-PARAMS	$\left\lceil \frac{576 + 40 \times NSCds}{2 \times NSC_R - PARAMS} \right\rceil$
ملاحظة – $\lceil x \rceil$ تبين التقريب إلى العدد الصحيح الأعلى.	

5.2.6.13.8.C R-REVERB7 (تكمل البند 5.2.6.13.8)

الحالة R-REVERB7 متغيرة الطول. وفي هذه الحالة تقوم ATU-R بالإرسال من خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$ عندما يجري تمكين تقابل البتات N_C (DBM). ولن ترسل ATU-R رموز R-REVERB الا خلال رموز $FEXT_C$ عند تعطيل تقابل البتات N_C (FBM)، ويمكن أن تنتقل ATU-R إلى R-REVERB7 قبل أو بعد انتقال ATU-C إلى C-REVERB7 (اعتماداً على وجود طول الحالتين PARAMS وREVERB6).

وإذا انتقلت ATU-R إلى الحالة R-REVERB7، قبل انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB7، فسوف تستمر ATU-R عندئذ في إرسال رموز R-REVERB حتى بعد انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB7. وفي هذه الحالة، تنتقل ATU-R إلى الحالة التالية في $23 - n \times 345$ رمزاً بعد انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB7، حيث $1 \le n \le 7$.

وإذا انتقلت ATU-R إلى الحالة R-REVERB7 بعد انتقال ATU-C إلى الحالة C-REVERB7، عندئذ ترسل ATU-R رموز $23 - n \times 345$ من رموز C-REVERB7 في الحالة R-REVERB7 حيث $1 \le n \le 7$.

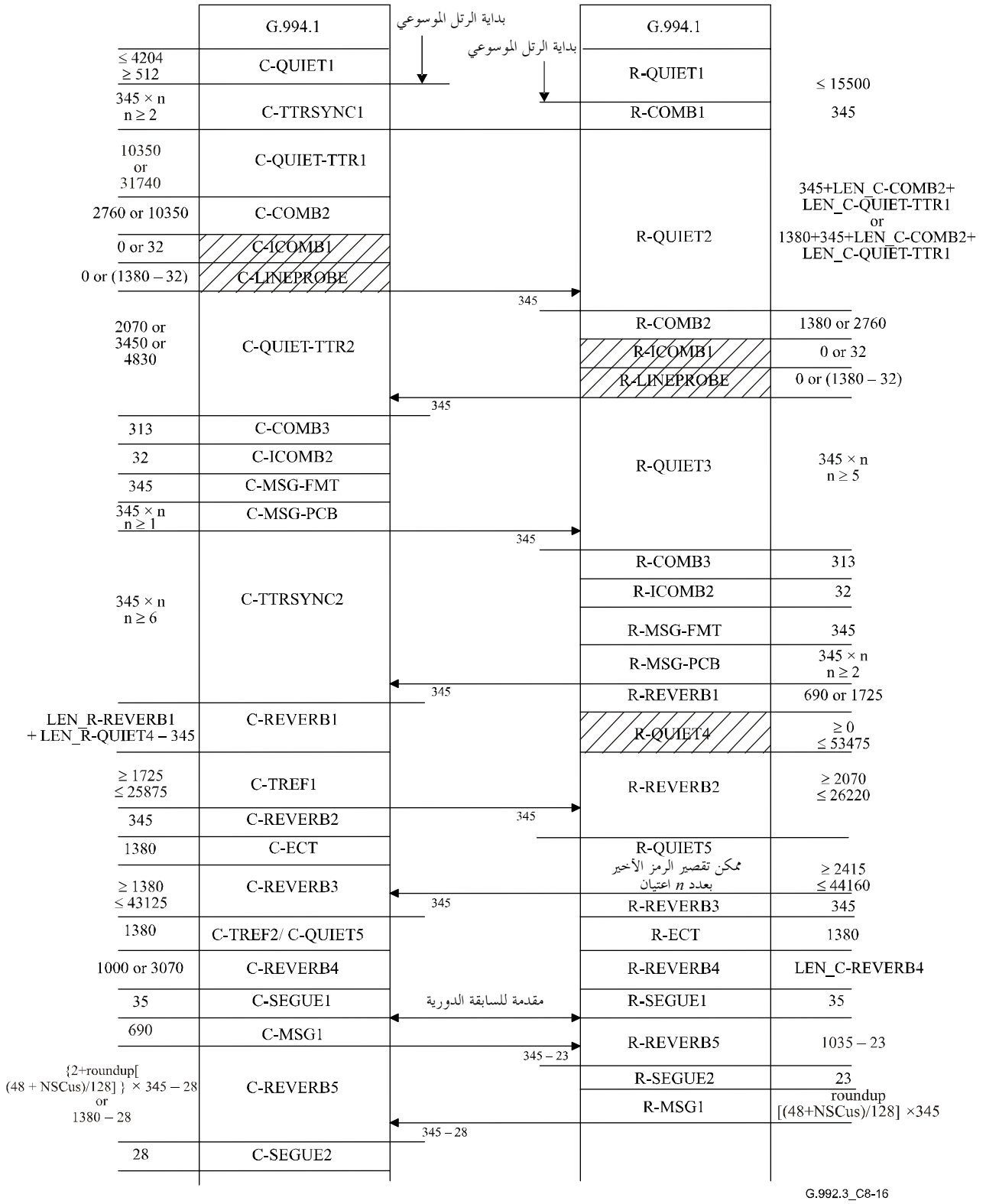
6.2.6.13.8.C R-SEGUE4 (تكمل البند 6.2.6.13.8)

الحالة R-SEGUE4 ثابتة الطول. وفي هذه الحالة تقوم ATU-R بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$ عندما يجري تمكين تقابل البتات N_C (DBM). ولن ترسل ATU-R رموز R-SEGUE إلا خلال رموز $FEXT_C$، عندما يجري تعطيل تقابل البتات N_C (FBM). وخلال الحالة R-SEGUE4، ترسل ATU-R 23 رمزاً من رموز R-SEGUE توافق 10 رموز $FEXT_C$ و31 رمزاً من رموز $NEXT_C$.

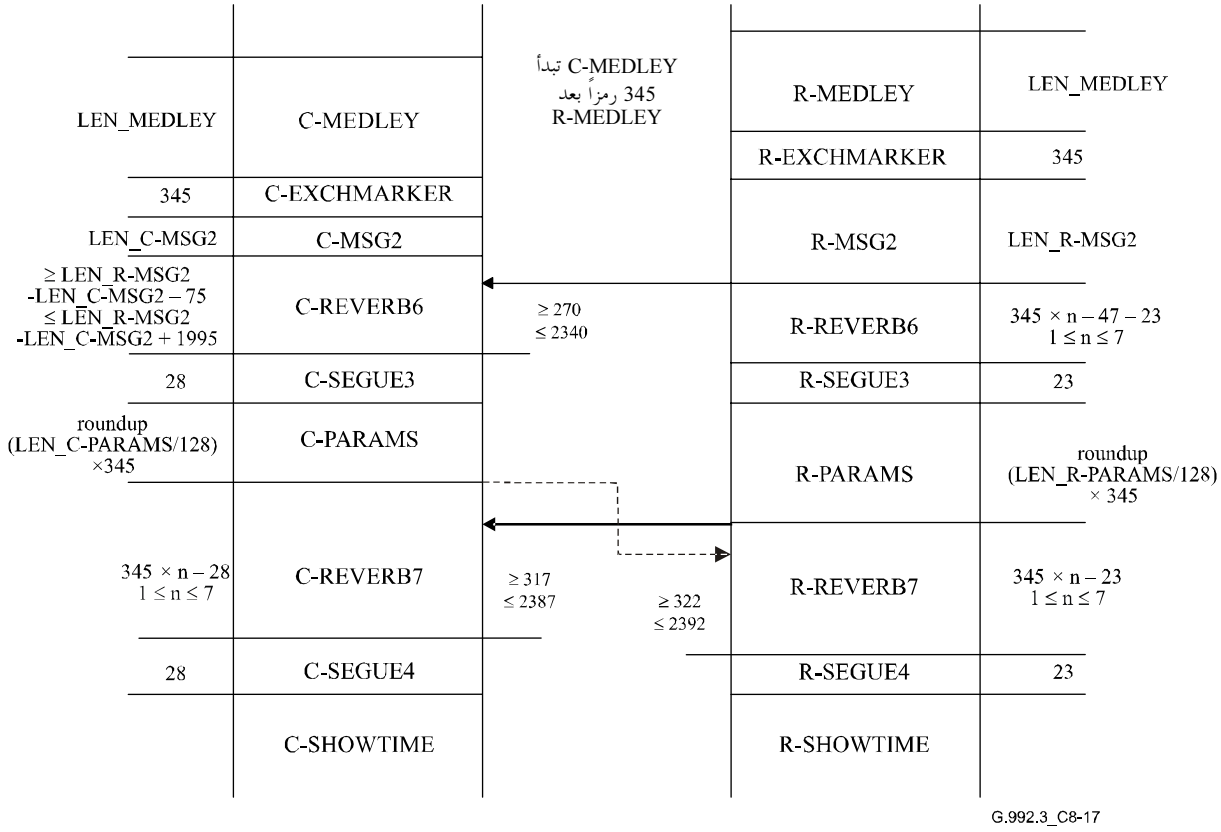
وسوف تعقب R-SEGUE4 الحالة R-SHOWTIME. وتضمن مدة مراحل التدميث السابقة تراصف بداية الحالة R-SHOWTIME مع حدود الرتل الموسوعي.

7.13.8.C مخطط توقيت إجراءات التدميث

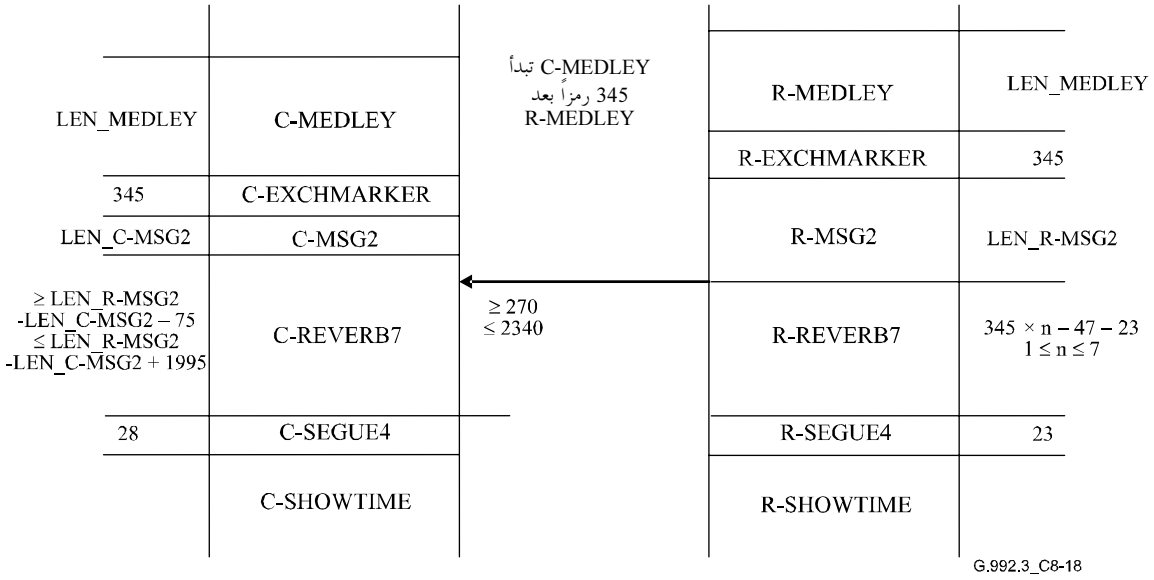
يبين الشكل 16-8.C مخطط توقيت الجزء الأول من إجراءات التدميث من طور G.994.1 حتى بداية طور تحليل القناة. وتبين الأشكال من 17-8.C إلى 20-8.C الجزء الثاني من إجراءات التدميث ابتدأ من نهاية طور تحليل القناة وحتى وقت العرض. وتمثل هذه المخططات الأربعة للتوقيت الحالات الأربع الناشئة عما إذا كانت الحالة C-PARAMS و/أو R-PARAMS قد أدرجت من عدمه.



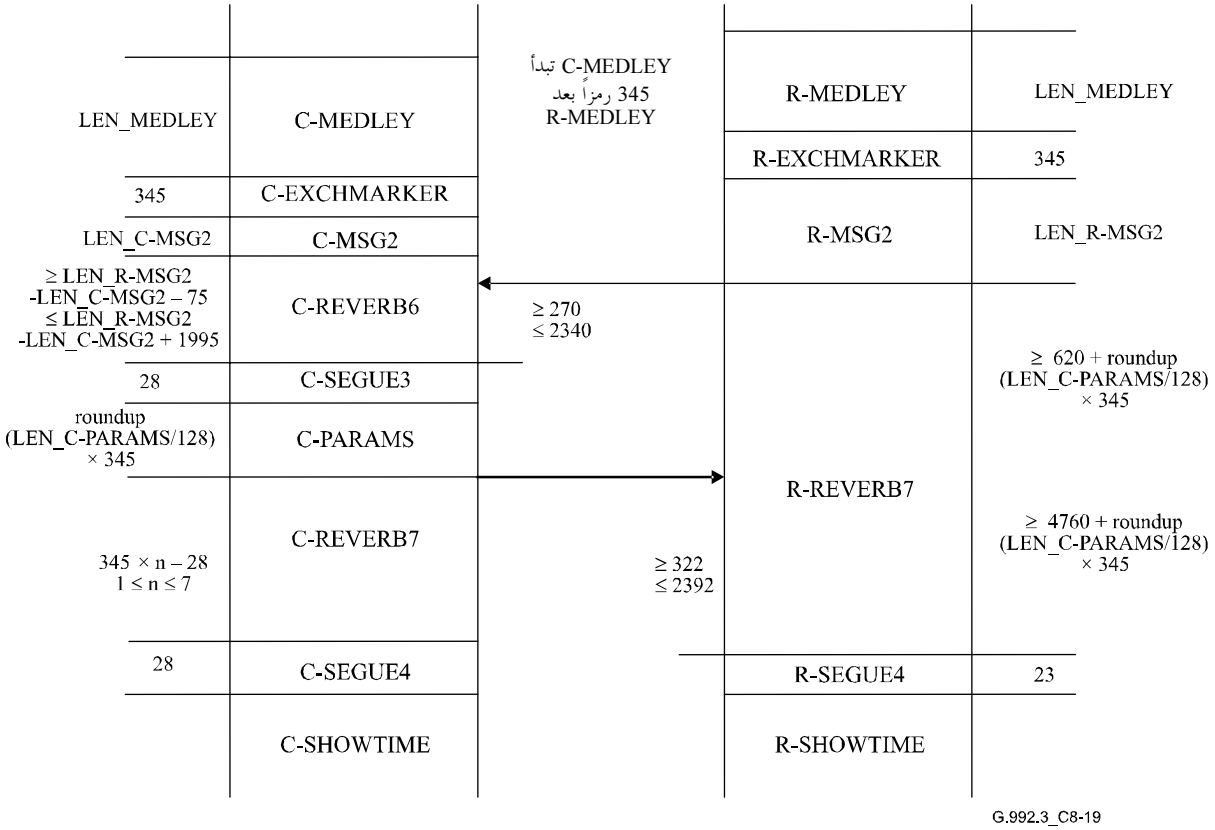
الشكل G.992.3/16-8.C – مخطط توقيت إجراءات التدميث (الجزء الأول)



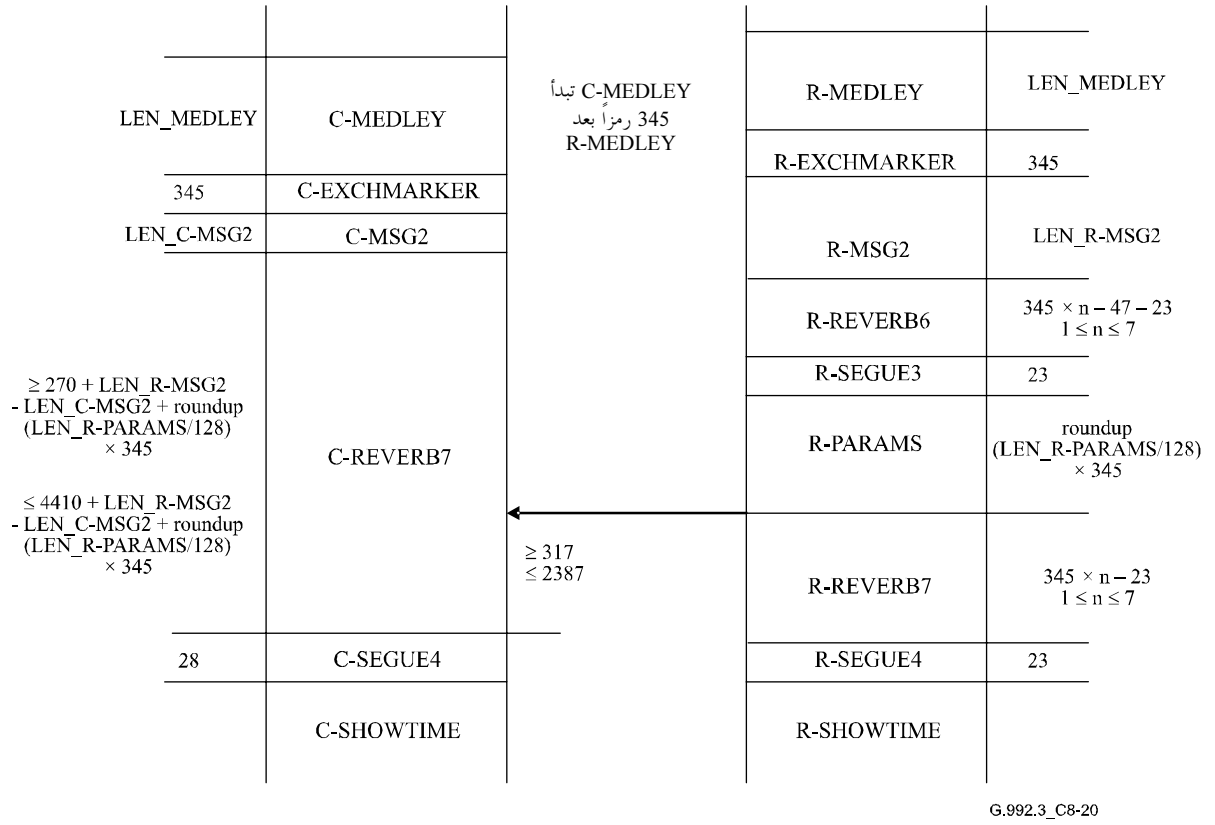
الشكل G.992.3/17-8.C – مخطط توقيت إجراءات التدميث (الجزء الثاني)
في حالتي C-PARAMS وR-PARAMS



الشكل G.992.3/18-8.C – مخطط توقيت إجراءات التدميث (الجزء الثاني)
بدون حالتي C-PARAMS وR-PARAMS



الشكل G.992.3/19-8.C – مخطط توقيت إجراءات التدميث (الجزء الثاني)
في حالة C-PARAMS وبدون R-PARAMS



الشكل G.992.3/20-8.C – مخطط توقيت إجراءات التدميث (الجزء الثاني)
بدون C-PARAMS وفي حالة R-PARAMS

14.8.C إجراءات التدميث القصيرة (تحل مكان البند 14.8)

إجراء التدميث القصير المعرف في 14.8 لا ينطبق على المرفق C. ولذا لن يستخدم بالنسبة له.

15.8.C إجراءات أسلوب تشخيص العروة

1.15.8.C عرض عام

2.15.8.C طور اكتشاف القناة (تكمل البند 2.15.8)

1.2.15.8.C طور اكتشاف قناة ATU-C (تكمل البند 1.2.15.8)

في أسلوب تشخيص العروة أثناء الحالة C-TTRSYNC2 تقوم ATU-C بإرسال (6 + *NSCds*/32) × 345 C-TTRSYNC رمز.

وفي أسلوب تشخيص العروة، ستكون مدة الحالة C-MSG-PCB مقدراً (2 + *NSCus*/32) × 345 رمزاً.

2.2.15.8.C طور اكتشاف قناة ATU-R (تكمل البند 2.2.15.8)

في أسلوب تشخيص العروة أثناء الحالة R-QUIET3 سترسل ATU-C مقدار (6 + *NSCds*/32) × 345 رمزاً من رموزR-QUIET.

وفي أسلوب تشخيص العروة، ستكون مدة الحالة R-MSG-PCB مقدرا (2 + *NSCds*/32) × 345 رمزاً.

3.15.8.C طور تدريب المرسل المستقبل

4.15.8.C طور تحليل القناة (تكمل البند 4.15.8)

في أسلوب تشخيص العروة أثناء الحالة C-REVERB5 سترسل ATU-C مقدار (28 – 345 × 4) رمزاً من رموز C-REVERB.

5.15.8.C طور التبادل (تكمل البند 5.15.8)

1.5.15.8.C طور تبادل ATU-C (تكمل البند 1.5.15.8)

1.1.5.15.8.C الرسائل الحاملة لمعلومات القناة (تكمل البند 1.1.5.15.8)

يحل الجدول 8-11.8.C مكان الجدول 8-49.

الجدول G.992.3/11-8.C – نسق رسالة C-MSG1-LD

رقم الأثمون Nr [i]	المعلومات	بتات نسق الرسالة [8 × i + 0 to 8 × i + 7]
0	رقم التتابع	[0001 0001]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	Hlin scale (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	Hlin scale (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
4	LATN (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
5	LATN (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
6	SATN (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
7	SATN (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
8	FEXT SNRM (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

رقم الأثمون Nr [i]	المعلومات	بتات نسق الرسالة [8 × i + 0 to 8 × i + 7]
9	FEXT SNRM (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
10	FEXT ATTNDR (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
11	FEXT ATTNDR	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
12	FEXT ATTNDR	[xxxx xxxx]، 23 إلى 16 بتة
13	FEXT ATTNDR (MSB)	[xxxx xxxx]، 31 إلى 24 بتة
14	FEXT Far-end ACTATP (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
15	FEXT Far-end ACTATP (MSB)	[ssss ssxx]، 9 و8 بتات
16	NEXT SNRM (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
17	NEXT SNRM (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
18	NEXT ATTNDR (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
19	NEXT ATTNDR	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
20	NEXT ATTNDR	[xxxx xxxx]، 23 إلى 16 بتة
21	NEXT ATTNDR (MSB)	[xxxx xxxx]، 31 إلى 24 بتة
22	NEXT Far-end ACTATP (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
23	NEXT Far-end ACTATP (MSB)	[ssss ssxx]، 9 و8 بتات

بالنسبة لـــ FEXT QLN(i) يحل الجدول 12-8.C مكان الجدول 52-8.

الجدول G.992.3/12-8.C – نسق رسالة C-MSG4-LD

رقم الأثمون Nr [i]	المعلومات	بتات نسق الرسالة [8 × i + 0 to 8 × i + 7]
0	رقم التتابع	[0100 0100]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	FEXT QLN(0)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
...	...	...
NSCus + 1	FEXT QLN(*NSCus* – 1)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

بالنسبة لـــ FEXT SNR(i) يحل الجدول 13-8.C مكان الجدول 53-8.

الجدول G.992.3/13-8.C – نسق رسالة C-MSG5-LD

رقم الأثمون Nr [i]	المعلومات	بتات نسق الرسالة [8 × i + 0 to 8 × i + 7]
0	رقم التتابع	[0101 0101]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	FEXT *SNR*(0)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
...	...	...
NSCus + 1	FEXT SNR(*NSCus* – 1)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

بالنسبة لـــ NEXT QLN(i) تعرف رسالة إضافية C-MSG6-LD في الجدول 14-8.C.

الجدول G.992.3/14-8.C – نسق رسالة C-MSG6-LD

رقم الأثمون Nr [i]	المعلومات	بتات نسق الرسالة [8 × i + 0 to 8 × i + 7]
0	رقم التتابع	[0110 0110]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	NEXT QLN(0)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
...	...	...
NSCus + 1	NEXT QLN(*NSCus* – 1)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

بالنسبة لـــ NEXT SNR(i) تعرف رسالة إضافية C-MSG7-LD في الجدول 8.C-15.

الجدول G.992.3/15-8.C – نسق رسالة C-MSG7-LD

رقم الأثمون Nr [i]	المعلومات	بتات نسق الرسالة [8 × i + 0 to 8 × i + 7]
0	رقم التتابع	[0111 0111]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	NEXT SNR(0)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
...	...	...
NSCus + 1	NEXT SNR(*NSCus* – 1)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

يحل الجدول 8.C-16 مكان الجدول 8-54.

الجدول G.992.3/16-8.C – مدد حالة تشخيص عروة ATU-C

الحالة	المدة (مقربة في الأرتال الموسوعية)	***NSCus* = 32**	***NSCus* = 64**
C-MSG1-LD	[(24 × 8)+16]/34	7	7
C-MSG2-LD	[32 + 32 × *NSCus*]/34	32	62
C-MSG3-LD	[32 + 16 × *NSCus*]/34	16	32
C-MSG4-LD	[32 + 8 × *NSCus*]/34	9	16
C-MSG5-LD	[32 + 8 × *NSCus*]/34	9	16
C-MSG6-LD	[32 + 8 × *NSCus*]/34	9	16
C-MSG7-LD	[32 + 8 × *NSCus*]/34	9	16

يرد العدد الناشئ من الأرتال الموسوعية اللازمة لإرسال كل رسالة والتحقيق في الإطناب الدوري في مخططات توقيت تشخيص العروة في الشكلين 8.C-21 و8.C-22.

2.1.5.15.8.C تدفق الرسائل والإشعار بالاستلام وإعادة الإرسال (تكمل البند 2.1.5.15.8)

وحالة C-TREF1-LD متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، تقوم ATU-C بالإرسال، بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبيين 1 أو 3، لا تقوم ATU-C بالإرسال إلا خلال رموز $FEXT_R$. وخلال الحالة C-TREF1-LD، تقوم ATU-C بإرسال مدة LENx_R C-TREF من الرموز.

وسوف تعقب C-TREF1-LD الحالة C-ACK/NACK.

الحالة C-ACK/NACK ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، تقوم C-ACK/NACK بالإرسال بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبيين 1 أو 3، فإن ATU-C لا ترسل إلا خلال رموز $FEXT_R$.

وتمثل رسالة بعدد من الأثمونات قدره "01010101" وسوف ترسل على 8 أرتال فرعية أو 81 رمزاً باستخدام نفس تقنية التشكيل المستخدم في الرسائل الحاملة لمعلومات تشخيص العروة. وسوف ترسل بتات صفرية حيث إن جميع رموز $FEXT_R$ في رتل فرعي سوف تكون رموز C-REVERB. وسوف ترسل بتة واحدة حيث إن جميع رموز $FEXT_R$ في رتل فرعي سوف تكون رموز C-SEGUE.

وخلال الحالة C-NACK، ترسل ATU-C النغمة الرائدة C-TREF على جميع رموز $FEXT_R$.

وستكون مدة الحالة C-ACK/NACK عدد 81 رمزاً.

وسوف تعقب الحالة C-ACK/NACK الحالة C-TREF2-LD.

الحالة C-TREF2-LD ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، تقوم ATU-C بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبين 1 أو 3، فإن ATU-C لا ترسل إلا خلال رموز $FEXT_R$. وخلال الحالة C-TREF2-LD تقوم ATU-C بالإرسال لمدة 690 – 81 من رموز C-TREF.

وتعقب الحالة C-TREF2-LD الحالة C-TREF1-LD إذا لم تكن جميع الرسائل الهابطة قد استقبلت وإلا تجري التغييرات على الحالة C-SEGUE-LD.

الحالة C-SEGUE-LD ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، تقوم ATU-C بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبين 1 أو 3، فإن ATU-C لا ترسل إلا خلال رموز $FEXT_R$. وخلال الحالة C-SEGUE-LD ترسل ATU-C عدد 345 من رموز C-SEGUE.

وسوف تعقب الحالة C-SEGUE-LD الحالة C-MSGx-LD.

الحالة C-MSGx-LD متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، لا تقوم ATU-C بإرسال رموز C-MSGx إلا خلال رموز $FEXT_R$. وترسل ATU-C خلال رموز $NEXT_R$ النغمة الرائدة C-TREF باستثناء بالنسبة للمظهر الجانبي 3 حيث يجري إرسال C-QUIET خلال رموز $NEXT_R$.

وسوف ترسل الرسالة C-MSGx-LD عبر $345 \times n$ رمز باستخدام نفس تقنية التشكيل المستخدمة في الرسائل الحاملة لمعلومات تشخيص العروة.

وسوف ترسل بتة صفرية حيث إن جميع رموز $FEXT_R$ في رتل فرعي سوف تكون رموز C-REVERB. وسوف ترسل بتة واحدة حيث أن جميع رموز $FEXT_R$ في الرتل الفرعي ستكون رموز C-SEGUE.

ومدة الحالة C-MSGx-LD هي رموز LENx_C التي توافق عدداً صحيحاً من الأرتال الموسوعية التي تعادل العدد الصحيح الأدنى الذي هو أكبر من عدد الأرتال الفرعية التي تقسم على 34 أو تساويها.

وبعد إرسال جميع بتات الرسالة، يتعين إرسال النغمة الرائدة C-TREF إذا لم تكن الحالة C-MSGx-LD قد انتهت.

الحالة C-TREF3-LD ثابتة الطول. وفي هذه الحالة، تقوم ATU-C بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظاهر الجانبية 2 و4 و5 أو 6، بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_R$ و$NEXT_R$. أما بالنسبة للمرسل المستقبل الذي يستخدم المظهرين الجانبيين 1 أو 3، فإن ATU-C لا ترسل إلا خلال رموز $FEXT_R$. وخلال الحالة C-TREF3-LD ترسل ATU-C مدة 345 من رموز النغمة الرائدة C-TREF.

وسوف تعقب الحالة C-TREF3-LD الحالة C-SEGUE-LD إذا لم تكن جميع رسائل C-MSGx قد أرسلت أو لم تستقبل ACK بالنسبة لجميع الرسائل المرسلة وإلا تجري ATU-C تغييرات في حالتها إلى C-QUIET (L3).

2.5.15.8.C طور تبادل ATU-R (تكمل البند 2.5.15.8)

1.2.5.15.8.C الرسائل الحاملة لمعلومات القناة (تكمل البند 1.2.5.15.8)

يحل الجدول 8-17.C مكان الجدول 8-55.

الجدول G.992.3/17-8.C – نسق الرسالة R-MSG1-LD

رقم الأثمون Nr [i]	المعلومات	بتات نسق الرسالة [8 × i + 0 to 8 × i + 7]
0	رقم التتابع	[0001 0001]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	Hlin scale (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
3	Hlin scale (MSB)	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
4	LATN (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
5	LATN (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
6	SATN (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
7	SATN (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
8	FEXT SNRM (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
9	FEXT SNRM (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
10	FEXT ATTNDR (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
11	FEXT ATTNDR	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
12	FEXT ATTNDR	[xxxx xxxx]، 23 إلى 16 بتة
13	FEXT ATTNDR (MSB)	[xxxx xxxx]، 31 إلى 24 بتة
14	FEXT Far-end ACTATP (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
15	FEXT Far-end ACTATP (MSB)	[ssss ssxx]، 9 و8 بتات
16	NEXT SNRM (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
17	NEXT SNRM (MSB)	[0000 00xx]، 9 و8 بتات
18	NEXT ATTNDR (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
19	NEXT ATTNDR	[xxxx xxxx]، 15 إلى 8 بتات
20	NEXT ATTNDR	[xxxx xxxx]، 23 إلى 16 بتة
21	NEXT ATTNDR (MSB)	[xxxx xxxx]، 31 إلى 24 بتة
22	NEXT Far-end ACTATP (LSB)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
23	NEXT Far-end ACTATP (MSB)	[ssss ssxx]، 9 و8 بتات

بالنسبة لـــ FEXT QLN(i) يحل الجدول 8-18.C مكان الجدول 8-62.

الجدول G.992.3/18-8.C – نسق الرسالة R-MSG8-LD

رقم الأثمون Nr [i]	المعلومات	بتات نسق الرسالة [8 × i + 0 to 8 × i + 7]
0	رقم التتابع	[1000 1000]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	FEXT QLN(0)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
...	...	...
257	FEXT QLN(255)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

بالنسبة لـــ FEXT SNR(i) يحل الجدول C.8-19 مكان الجدول 8-63.

الجدول G.992.3/19-8.C – نسق الرسالة R-MSG9-LD

رقم الأثمون Nr [i]	المعلومات	بتات نسق الرسالة [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[1001 1001]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	FEXT SNR(0)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
...	...	...
257	FEXT SNR(255)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

بالنسبة لـــ NEXT QLN(i) تعرف رسالة إضافية R-MSG10-LD في الجدول C.8-20.

الجدول G.992.3/20-8.C – نسق الرسالة R-MSG10-LD

رقم الأثمون Nr [i]	المعلومات	بتات نسق الرسالة [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[1010 1010]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	NEXT QLN(0)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
...	...	...
257	NEXT QLN(255)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

بالنسبة لـــ NEXT NSR(i) تعرف رسالة إضافية R-MSG11-LD في الجدول C.8-21.

الجدول G.992.3/21-8.C – نسق الرسالة R-MSG11-LD

رقم الأثمون Nr [i]	المعلومات	بتات نسق الرسالة [8 × i + 7 to 8 × i + 0]
0	رقم التتابع	[1011 1011]
1	محتجزة	[0000 0000]
2	NEXT SNR(0)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة
...	...	...
257	NEXT SNR(255)	[xxxx xxxx]، 7 إلى 0 بتة

يحل الجدول C.8-22 مكان الجدول 8-64.

الجدول G.992.3/22-8.C – مدد حالة تشخيص العروة ATU-R

الحالة	المدة (مقربة في الأرتال الموسوعية)
R-MSG1-LD	[24 × 8 + 16]/34 = 7
R-MSG2-LD	[258 × 8 + 16]/34 = 62
R-MSG3-LD	[258 × 8 + 16]/34 = 62
R-MSG4-LD	[258 × 8 + 16]/34 = 62
R-MSG5-LD	[258 × 8 + 16]/34 = 62
R-MSG6-LD	[258 × 8 + 16]/34 = 62
R-MSG7-LD	[258 × 8 + 16]/34 = 62
R-MSG8-LD	[258 × 8 + 16]/34 = 62
R-MSG9-LD	[258 × 8 + 16]/34 = 62
R-MSG10-LD	[258 × 8 + 16]/34 = 62
R-MSG11-LD	[258 × 8 + 16]/34 = 62

يرد العدد الناشئ من الأرتال الموسوعية اللازمة لإرسال كل رسالة والتحقيق في الإطناب الدوري في مخططات توقيت تشخيص العروة في الشكلين C.8-21 وC.8-22.

2.2.5.15.8.C تدفق الرسائل وإشعار الاستلام وإعادة الإرسال (تكمل البند 2.2.5.15.8)

الحالة R-SEGUE-LD ثابتة الطول. وفي هذه الحالة تقوم ATU-R بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$ عندما يجري تمكين تقابل البتات N_C (DBM). ولن ترسل ATU-R رموز R-SEGUE إلا خلال رموز $FEXT_C$ عندما يجري تعطل تقابل البتات N_C (FBM). وفي هذه الحالة سوف ترسل ATU-R عدد 345 رمزاً من رموز R-SEGUE.

وسوف تعقب R-SEGUE-LD الحالة R-MSGx-LD.

والحالة R-MSGx-LD متغيرة الطول. وفي هذه الحالة لن ترسل ATU-R إلا خلال رموز $FEXT_C$.

وسوف ترسل R-MSGx-LD عبر 345 × n رمز باستخدام نفس تقنية التشكيل المستخدمة في الرسائل الحاملة لمعلومات تشخيص العروة.

وسوف ترسل بتة صفرية حيث ستكون جميع رموز $FEXT_C$ في رتل فرعي سوف تكون رموز R-REVERB. وسوف ترسل بتة واحدة حيث أن جميع رموز $FEXT_C$ في الرتل الفرعي ستكون رموز R-SEGUE.

وستكون مدة الحالة R-MSGx-LD هي رموز LENx-R التي توافق العدد الصحيح من الأرتال الموسوعية التي تساوي العدد الصحيح الأدنى الذي هو أكبر من عدد الأرتال الفرعية التي تقسم على 34 أو تساويها.

وبعد الانتهاء من إرسال جميع بتات الرسالة، ترسل ATU-R الحالة R-QUIET إذا لم تكن الحالة R-MSGx-LD قد انتهت.

الحالة R-QUIET1-LD ثابتة الطول. وفي هذه الحالة تقوم ATU-R بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$ وسوف ترسل عدد 345 رمزاً من رموز R-QUIET.

وإذا لم تكن جميع رسائل R-MSGx الهابطة قد أرسلت أو لم تستقبل ACK لجميع الرسائل المرسلة، عندئذ تنتقل ATU-R إلى الحالة R_SEGUE-LD أو تنتقل ATU-R إلى الحالة R-QUIET2_LD. ويحدث انتقال الحالات على حدود الرتل الموسوعي.

والحالة R-QUIET2-LD متغيرة الطول. وفي هذه الحالة، ستقوم ATU-R بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$، وسوف ترسل 345 × n من رموز R-QUIET.

وستكون مدة R-QUIET2-LD مقدار 690 + LENx_C رمز إذا كان الانتقال من R-QUIET1-LD وستكون المدة LENx_C إذا كان الانتقال من R-QUIET3-LD.

وسوف تعقب الحالة R-QUIET2-LD الحالة R-ACK/NACK.

الحالة R-ACK/NACK ثابتة الطول. وفي هذه الحالة تقوم ATU-R بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$ عندما يجري تمكين تقابل البتات N_C (DBM). ولن ترسل ATU-R رموز R-ACK/NACK إلا خلال رموز $FEXT_C$ عندما يجري تعطل تقابل البتات N_C (FBM).

وتمثل الرسالة R-ACK عدداً من الأثمونات قدره "01010101" وسوف ترسل على 8 أرتال فرعية أو 81 رمزاً باستخدام نفس تقنية التشكيل المستخدم في الرسائل الحاملة لمعلومات تشخيص العروة. وسوف ترسل بتات صفرية حيث أن جميع رموز $FEXT_C$ في رتل فرعي سوف تكون رموز R-REVERB. وسوف ترسل بتة واحدة حيث أن جميع رموز $FEXT_R$ في رتل فرعي سوف تكون رموز R-SEGUE.

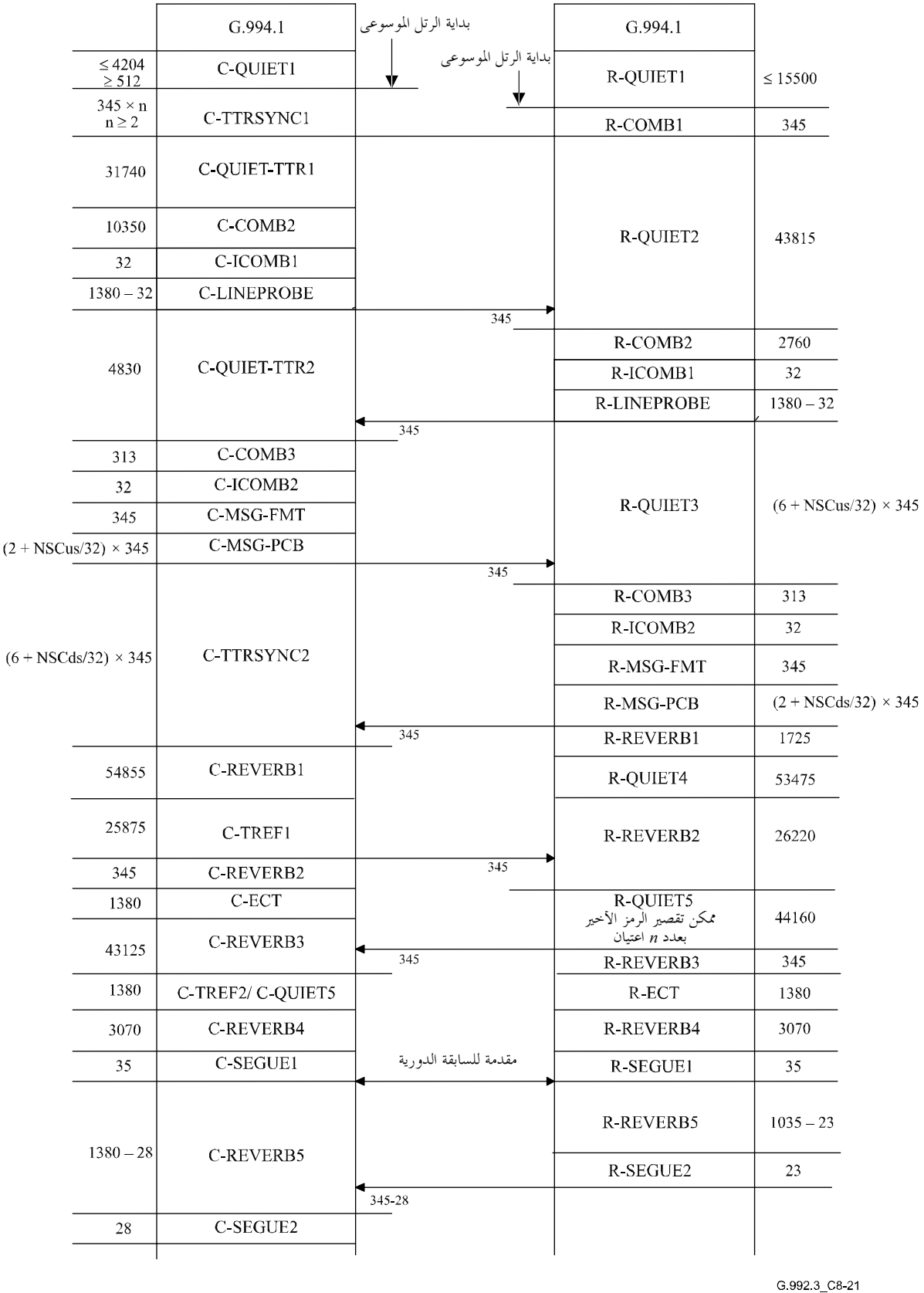
وخلال الحالة R-NACK، سترسل ATU-R الحالة R-QUIET على رموز $FEXT_C$.

ومدة الحالة R-ACK/NACK هي 81 رمزاً.

وسوف تعقب الحالة R-ACK/NACK الحالة R-QUIET3-LD.

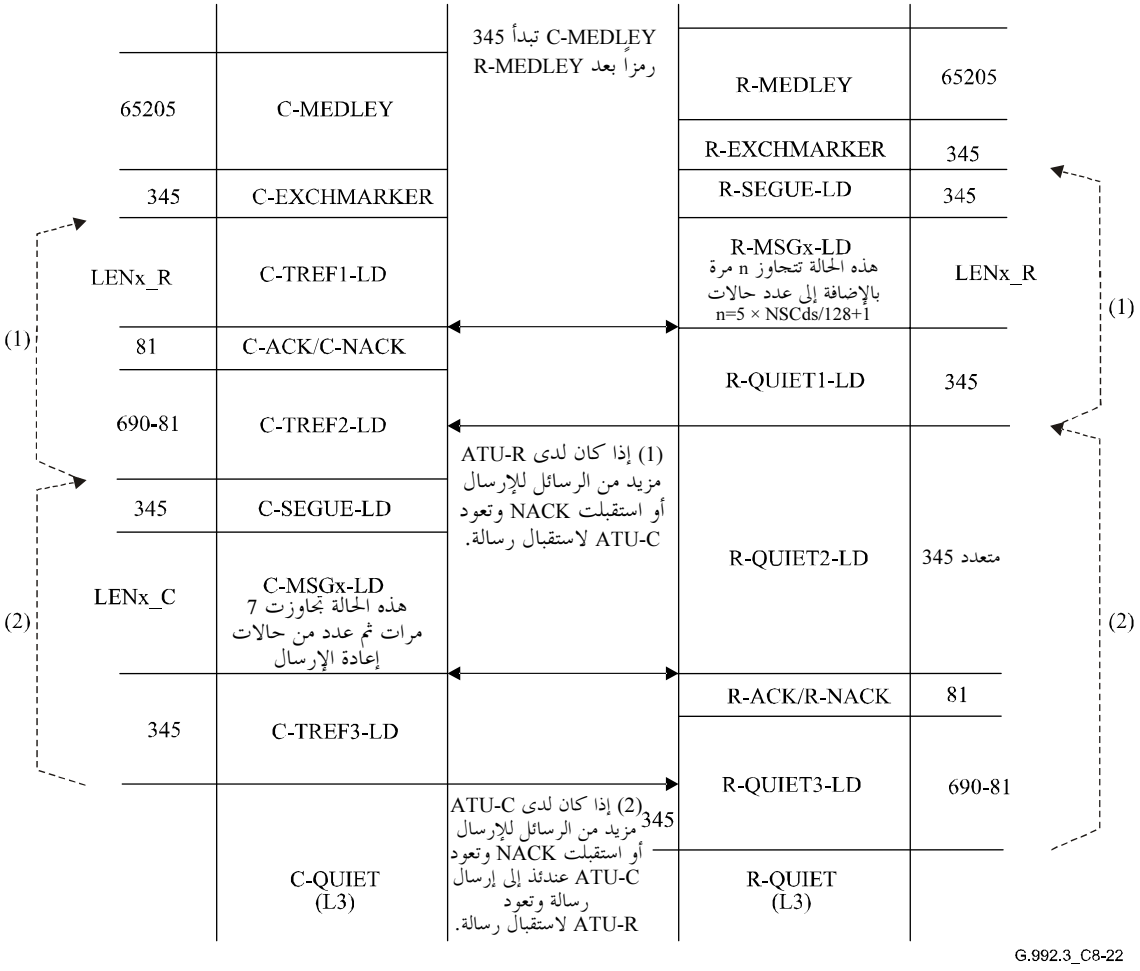
الحالة R-QUIET3-LD ثابتة الطول. وفي هذه الحالة تقوم ATU-R بالإرسال خلال رموز كل من $FEXT_C$ و$NEXT_C$ وفي الحالة R-QUIET3-LD سوف ترسل ATU-R عدد 690−81 من رموز R-QUIET.

وسوف تعقب الحالة R-QUIET3-LD الحالة R-QUIET2-LD. إذا لم تمكن ATU-R قد استقبلت جميع رسائل R-MSGx الصاعدة وإلا تقدم بتغيير حالتها إلى R-QUIET (L3).



G.992.3_C8-21

الشكل G.992.3/21-8.C – مخطط توقيت تشخيص العروة (الجزء الأول)



الشكل G.992.3/22-8.C – مخطط توقيت تشخيص العروة (الجزء الثاني)

16.8.C إعادة التشكيل على الخط المباشر لوظيفة PMD

17.8.C إدارة القدرة في وظيفة PMD

9.C وظائف تقارب الإرسال (MPS-TC) المعنية ببروتوكول الإدارة (تكمل البند 9)

1.9.C إجراءات مستوى الإدارة (تكمل البند 4.9)

1.1.9.C الأوامر (تكمل البند 1.4.9)

1.1.1.9.C أمر إعادة التشكيل على الخط مباشرة (تكمل البند 1.1.4.9)

تستند أوامر إعادة التشكيل على الخط مباشرة إلى 1.1.4.9 مع التغييرات التالية:

- سوف تقتصر رسائل الطلب من النمط (1) (تقابل البتات) على تقابل بتات واحد لكل عملية.
- سوف تترك رسالة الطلب من النمط (2) (تمكين تقابل البتات) لمزيد من الدراسة.
- سوف تتيح رسائل الطلب من النمط (3) تغيير المعلمة L بالنسبة لكل من FEXT وNEXT وسوف تقتصر على تقابل بتات واحد لكل عملية.

سوف يستخدم معين نفس الرسالة (0000 0001b) في أوامر OLR لتقابل بتات كل من FEXT وNEXT. وترد أوامر OLR في الجدول 9-1.C.

ويحل الجدول 9-1.C مكان الجدول 9-7.

الجدول G.992.3/1-9.C – أوامر إعادة التشكيل على الخط مباشرة المرسلة من خلال المرسل القائم بالتدميث

طول الرسالة (بالأثمون)	اسم العنصر (الأمر)
$3 + 3 \times N_f$	طلب تقابل بتات FEXT 01_{16} من النمط 1 يليه ما يلي:
	أثمون واحد لعدد الحاملات الفرعية N_f
	3× N_f أثمون التي تصف مجال معلمات الحاملة الفرعية لتقابل بتات FEXT لكل حاملة فرعية
$3 + 8 \times N_{LP} + 3 \times N_f$	طلب تقابل بتات FEXT 08_{16} من النمط 1 يليه ما يلي:
	2× N_{LP} أثمون تحتوي قيم $Lf3_P$ الجديدة لمسارات الكمون ممكنة N_{LP}،
	2× N_{LP} أثمون تحتوي قيم $Ln3_P$ الجديدة لمسارات الكمون ممكنة N_{LP}،
	2× N_{LP} أثمون تحتوي قيم $Lf4_P$ الجديدة لمسارات الكمون ممكنة N_{LP}،
	2× N_{LP} أثمون تحتوي قيم $Ln4_P$ الجديدة لمسارات الكمون ممكنة N_{LP}،
	أثمون واحد لعدد الحاملات N_f
	3× N_f أثمون تصف مجال معلمات الحاملات الفرعية لتقابل البتات FEXT لكل حاملة فرعية
$3 + 3 \times N_f$	طلب تقابل بتات FEXT 09_{16} من النمط 1 يليه ما يلي:
	1 أثمون لعدد الحاملات الفرعية N_f
	3× N_f أثمون التي تصف مجال معلمات الحاملة الفرعية لتقابل بتات FEXT لكل حاملة فرعية
$3 + 8 \times N_{LP} + 3 \times N_f$	طلب تقابل بتات NEXT $0A_{16}$ من النمط 3 يليه ما يلي:
	2× N_{LP} أثمون تحتوي قيم $Lf3p$ الجديدة لمسارات الكمون ممكنة N_{LP}،
	2× N_{LP} أثمون تحتوي قيم $Ln3_P$ الجديدة لمسارات الكمون ممكنة N_{LP}،
	2× N_{LP} أثمون تحتوي قيم $Lf4p$ الجديدة لمسارات الكمون ممكنة N_{LP}،
	2× N_{LP} أثمون تحتوي قيم $Ln4_P$ الجديدة لمسارات الكمون ممكنة N_{LP}،
	1 أثمون لعدد الحاملات N_f
	3× N_f أثمون تصف مجال معلمات الحاملات الفرعية لتقابل البتات NEXT لكل حاملة فرعية
	يحتفظ قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات بقيم الأثمون الأخرى.

2.1.1.9.C أوامر إدارة القدرة (تكمل البند 7.1.4.9)

تستند أوامر إدارة القدرة إلى 7.1.4.9 مع التعديلات التالية:

أمر طلب L2 (02_{16}) في الجدول 9-21 تتغير حسب ما ورد في الجدول 9-2.C، وتغير أمر التصريح L2 (82_{16}) في جدول 9-22 على النحو الوارد في الجدول 9-3.C.

يعدل الصف وتضاف الملاحظة في الجدول 9-21 على النحو الوارد في الجدول 9-2.C.

الجدول G.992.3/2-9.C – التغيير في أمر طلب L2

طول الرسالة (بالأثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
$4 + 4 \times N_{LP}$	الطلب L2 02_{16} يليه: أثمون واحد لقيمة PCBds الدنيا (dB) أثمون واحد لقيمة PCBds القصوى (dB) $2 \times N_{LP}$ أثمون تحتوي قيم Lf_p القصوى لمسارات الكمون الممكنة N_{LP} (انظر الملاحظة) $2 \times N_{LP}$ أثمون تحتوي قيم Lf_p الدنيا لمسارات الكمون الممكنة N_{LP} (انظر الملاحظة)
الملاحظة – نظراً لأن الحالة L2 ليست لفرض إرسال البيانات، سيجري تجاهل متطلبات الارتعاش في هذه الحالة نظراً لأنها تنطوي فيها. وسوف تستخدم العلاقة التالية خلال الحالة L2: $Lf3_p = Lf4_p = Lf_p$.	

يعدل الصف وتضاف الملاحظة في الجدول 9-22 على النحو الوارد في الجدول 9-3.C.

الجدول G.992.3/3-9.C – التغيير في أمر التصريح L2

طول الرسالة (بالأثمونات)	اسم العنصر (الأمر)
5+ $2 \times N_{LP} + 2 \times N_f$	التصريح L2 82_{16} يليه: $2 \times N_{LP}$ أثمون تحتوي قيم Lf_p الجديدة لمسارات الكمون الممكنة N_{LP} (انظر الملاحظة) أثمون واحد يحتوي قيمة PCBds الفعلية أثمون واحد يحتوي رمز خروج قيم PCBds أثمون واحد يحتوي رمز خروج علم الجدول b_i/g_i أثمون واحد لعدد الحاملات N_f $2 \times N_f$ أثمون تصف مجال معلمات الحاملات الفرعية لكل حاملة فرعية
الملاحظة – نظراً لأن الحالة L2 ليست لفرض إرسال البيانات، سيجري تجاهل متطلبات الارتعاش في هذه الحالة نظراً لأنها تنطوي فيها. وسوف تستخدم العلاقة التالية خلال الحالة L2: $Lf3_p = Lf4_p = Lf_p$.	

ويحتوي مجال معلمات الحاملات الفرعية أثمونين يشكل على النحو التالي [bbbb 0000 cccc cccc]، والرقم الدليلي للحاملة i (8 بتات) وb_i (4 بتات). وسيكون الرقم الدليلي للحاملة هو الأثمون الأول في مجال الحاملة الفرعية. وستكون b_i هي آخر 4 بتات مغزوية في الأثمون الثاني.

3.1.1.9.C رسائل معلمات الاختبار (تكمل البند 10.1.4.9)

يتعين مضاعفة بعض معلمات الاختبار المدرجة في الجدول 9-30 لإجراء قياسات منفصلة خلال فترات FEXT وNEXT. وتستخدم قيم هوية معلمات الاختبار المدرجة في الجدول 9-30 لإجراء قياسات الفترة FEXT. وتعرف قيم هوية معلمات الاختبار الجديدة لقياسات فترة NEXT على النحو المبين في الجدول 9-4.C.

الجدول G.992.3/4-9.C – قيم هوية معلمات اختبار PMD

هوية معلمات الاختبار	اسم معلمات الاختبار	الطول لقراءة مفردة	الطول لقراءة متعددة	الطول لقراءة الفدرة
01_{16}	وظيفة تحويل القناة *Hlog(f)* لكل حاملة فرعية	2 + *NSC* × 2 octets	4 أثمونات	2+ (حاملة فرعية معطلة – بدء الحاملة الفرعية+1)×2 أثمونات
02_{16}	محتجزة بواسطة قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات			
03_{16}	FEXT ضوضاء الخط الهادئ PSD *QLN(f)* لكل حاملة فرعية	2 + *NSC* octets	3 أثمونات	2+ (حاملة فرعية معطلة – بدء الحاملة الفرعية+1)×2 أثمونات
04_{16}	معدل إشارة FEXT إلى الضوضاء *SNR(f)* لكل حاملة فرعية	2 + *NSC* octets	3 أثمونات	2+ (حاملة فرعية معطلة – بدء الحاملة الفرعية+1)×2 أثمونات
05_{16}	محتجزة بواسطة قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات			
21_{16}	توهين الخط *LATN*	أثمونان	N/a	N/a
22_{16}	توهين الإشارة *SATN*	أثمونان	N/a	N/a
23_{16}	هامش إشارة FEXT إلى الضوضاء *SNRM*	أثمونان	N/a	N/a
24_{16}	معدل البيانات الصافية المتيسرة FEXT *ATTNDR*	4 أثمونات	N/a	N/a
25_{16}	قدرة الإرسال التجميعية الفعلية في الطرف القريب FEXT *ACTATP*	أثمونان	N/a	N/a
26_{16}	قدرة الإرسال التجميعية الفعلية في الطرف البعيد FEXT *ACTATP*	أثمونان	N/a	N/a
83_{16}	NEXT ضوضاء الخط الهادئ PSD *QLN(f)* لكل حاملة فرعية	2 + *NSC* octets	3 أثمونات	2+ (حاملة فرعية معطلة – بدء الحاملة الفرعية+1)×2 أثمونات
84_{16}	معدل إشارة NEXT إلى الضوضاء *SNR(f)* لكل حاملة فرعية	2 + *NSC* octets	3 أثمونات	2+ (حاملة فرعية معطلة – بدء الحاملة الفرعية+1)×2 أثمونات
$A3_{16}$	هامش إشارة NEXT إلى الضوضاء *SNRM*	أثمونان	N/a	N/a
$A4_{16}$	معدل البيانات الصافية المتيسرة NEXT *ATTNDR*	4 أثمونات	N/a	N/a
$A5_{16}$	قدرة الإرسال التجميعية الفعلية في الطرف القريب NEXT *ACTATP*	أثمونان	N/a	N/a
$A6_{16}$	قدرة الإرسال التجميعية الفعلية في الطرف البعيد NEXT *ACTATP*	أثمونان	N/a	N/a

10.C السلوك الديناميي

K.C وصف وظيفة TPS-TC

ملاحظة – يتضمن هذا البند حالات التكميل والاستعاضة الخاصة بالمرفق C والمتعلقة بالمرفق K.

1.K.C وظيفة تقارب إرسال STM (يحل مكان 1.K)

لمزيد من الدراسة

2.K.C وظيفة تقارب إرسال ATM (تكمل البند 2.K)

1.2.K.C معلمات التحكم (تحل مكان البند 7.2.K)

تتحكم في تشكيل وظيفة ATM-TC مجموعة من معلمات التحكم المبينة في الجدول 1-2.K.C بالإضافة إلى تلك المحددة في الجزء الرئيسي من هذه التوصية. وقيم معلمات التحكم هذه هي المجموعة المبلغة خلال تدميث أو إعادة تشكيل زوج ATM. وتتحدد جميع هذه القيم بواسطة متطلبات الاستخدام، وتعني أنها خارج نطاق هذا المرفق.

الجدول G.992.3/1-2.K.C – معلمات ATM-TC

المعلمة	التعريف
معدل البيانات الصافية الدنيا net_min_n	معدل البيانات الصافية الدنيا التي يساندها مسار ATM-TC *#n*. وسوف تنفذ ATU إجراءات التدميث وإعادة التشكيل الملائمة لتوفير معدل البيانات net_min_n.
معدل البيانات الصافية القصوى net_max_{nn}	معدل البيانات الصافية القصوى التي يساندها مسار ATM-TC *#n*. وخلال إجراءات التنشيط وإعادة التشكيل، لن يتجاوز معدل البيانات الصافية هذه القيمة.
معدل البيانات المحتجزة الدنيا $net_reserve_n$	معدل البيانات الصافية الدنيا التي يساندها مسار ATM-TC *#n* الذي سيتوافر دائماً لدى الطلب من إجراء إعادة التشكيل الملائم. وسوف تقيد قيمة $net_reserve_n$ حيث ستكون $net_min_n \leq net_reserve_n \leq net_max_n$.
أقصى كمون في PMS-TC $delay_max_n$	سينقل مسار ATM-TC n# مع وظائف PMS-TC المشكلة بحيث لا تكون المعلمة المستخلصة $delay_p$ أكثر من معلمة التحكم هذه $delay_max_n$.
أقصى BER PMS-TC $error_max_n$	سينقل مسار ATM-TC n# مع معدلي خطأ البتات لا يتجاوز $error_max_n$ يسند إلى خرج وظيفة PMS-TC في المستقبل. ويقدم المرسل المستقبل بتنفيذ إجراءات التدميث وإعادة التشكيل الملائمة لضمان هذه القيمة.
علم أسلوب مواءمة IMA IMA_flag	الوظيفة المخصصة لضوابط علم البتات المفردة هذه في وظيفة ATM-TC. فإذا دمثت على واحد، يجري تمكين الوظيفة المتخصصة. انظر 2.8.2.K و5.8.2.K. ويتوافر المزيد من المعلومات عن أسلوب عملية IMA في [B17].
حماية الضوضاء النبطية الدنيا في PMS-TC INP_min_n	سينقل مسار ATM-TC *#n* مع وظائف PMS-TC المعنية المشكلة بحيث لا تقل المعلمة المستخلصة INP_p عن معلمة التحكم هذه INP_min_n.
الارتعاش الأقصى في PMS-TC $jitter_max_n$	سينقل مسار ATM-TC *#n* مع وظائف PMS-TC المعنية المشكلة بحيث لا تكون المعلمة المستخلصة $jitter_p$ أكبر من معلمة التحكم هذه $jitter_max_n$.

وإذا دمثت قيم كل من net_min_n وnet_max_n و$net_reserve_n$ على نفس القيمة، عندئذ يعين مسار ATM-TC كمعدل بيانات ثابت لمسار ATM-TC (أي MANUAL = RA_mode، انظر الجدول 8-6) إذا كانت $net_reserve_n = net_min_n$ و$net_max_n \neq net_min_n$، عندئذ يعين مسار ATM-TC على أنه معدل بيانات مرن في مسار ATM-TC. وإذا كانت قيمة $net_reserve_{max} \neq net_max_n \neq net_min_n$، عندئذ يعين مسار ATM-TC على أنه معدل بيانات مرن في مسار ATM-TC مع مخصص محتجز من معدل البيانات.

وخلال إجراءات التدميث وإعادة التشكيل، سوف يدمث معدل البيانات الصافية الفعلية لمسار *#n* على قيمة $net_min_n \leq net_act_n \leq net_max_n$ المعلمة المستخلصة net_act_n في وظيفة مسير الكمون PMS-TC الأساسي، وسوف تقيد بحيث تكون $net_min_n \leq net_act_n \leq net_max_n$. غير أنه في حالة $net_max_n = net_min_n$ فإن net_act_n قد تتجاوز net_max_n بعدد يصل إلى 8 kbit/s للسماح ببلورة معدل البيانات الصافية PMS-TC (انظر الجدول 7–7). فإذا كانت

$net_max_n > net_min_n$ فإن net_max_n تدمث على kbit/s 8 على الأقل فوق net_min_n للسماح ببلورة معدل البيانات الصافية PMS-TC لتحقيق متطلبات $net_min_n \le net_act_n \le net_max_n$. وسوف يدمث كمون $delay_act_n$ على قيمة المعلمة المستخلصة $delay_p$ في وظيفة مسير كمون PMS-TC الأساسي ويقيد بحيث $delay_act_n \ge delay_max_n$. غير أن يتم net_act_n و$delay_act_n$. ليست معلمات تحكم فهي نتيجة لإجراءات التدميث وإعادة التشكيل النوعية.

وسوف تدمث الحماية من الضوضاء النبضية INP_act_n الخاصة بنقل مسار #n على قيمة المعلمة المستخلصة INP_p في وظيفة مسير PMS-TC الأساسي وتقيد بحيث $INP_act_n \ge INP_min_n$. وسوف يدمث ارتعاش $jitter_act_n$ في نقل المسار #n دائماً على قيمة معلمة المستخلصة $jitter_p$ في وظيفة مسير PMS-TC وتقيد بحيث $jitter_act_n \ge INP_min_n$. غير أن قيم net_act_n و$delay_act_n$ و$jitter_act_n$ وINP_act_n ليست معلمات تحكم فهي ناشئة عن إجراءات تدميث وإعادة التشكيل النوعية.

1.1.2.K.C التشكيلات السليمة (تكمل البند 1.7.2.K)

التشكيلات المدرجة في الجدول 2-2.K.C سليمة بالنسبة لوظيفة ATM-TC.

الجدول G.992.3/2-2.K.C – التشكيل السليم لوظيفة ATM-TC

المعلمة	المقدرة
$Type_n$	2
Net_min_n	يمكن مساندة net_min_n لجميع تشكيلات الترتيل السليمة
Net_max_n	يمكن مساندة net_max_n لجميع تشكيلات الترتيل السليمة
$Net_reserve_n$	يمكن مساندة $net_reserve_n$ لجميع تشكيلات الترتيل السليمة
$Delay_max_n$	$0 < Delay_max_n \ge$ تمثل أكبر قيمة لـ $delay_p$ (انظر 1.6.7) لمساندة تشكيلات الترتيل السليمة. وتعتبر $Delay_max_n = 0$ قيمة صافية تبين عدم فرض أي تقييد بمهلة. كذلك فإن $Delay_max_n = 1$ قيمة خاصة تبين فرض أدنى مهلة (انظر G.997.1/2.2.3.7).
$Error_max_n$	10^{-3}، 10^{-5}، 10^{-7}
IMA_flag	0 و1
INP_min_n	0، 1/2، 1، 2، 4، 8، 16
$Jitter_max_n$	$1 \le jitter_max_n \ge$ تمثل أكبر قيمة لـ $jitter_p$ (انظر الجدول 1-7.C) لمساندة تشكيلات الترتيب السليمة. وتعتبر $Jitter_max_n = 31$ قيمة خاصة تبين عدم فرض أي ارتعاش. كذلك فإن $Jitter_max_n = 0$ عبارة عن قيمة خاصة تبين أن هذه الحاملة مقابلة في مسير كمون حيث $Ln4_p = Ln3_p = Lf4_p = Lf3_p$.

2.1.2.K.C التشكيلات الإلزامية (تكمل البند 2.7.2.K)

في حالة تنفيذ ATM-TC، تساند ATU جميع توليفات قيم معلمات التحكم ATM-TC في وظيفة ATM-TC 0# ترد في الجدولين 2-3.K.C و2-4.K.C في الاتجاهين الهبوطي والصعودي على التوالي. وسوف يساند المرسل والمستقبل الجوانب الإلزامية المبينة في الجدولين.

الجدول G.992.3/3-2.K.C – التشكيل الهبوطي الإلزامي لوظيفة ATM-TC #0

المعلمة	المقدرة
$Type_n$	2
Net_min_n	سوف تساند net_min_n لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو معادلة لها (انظر الملاحظة)
Net_max_n	سوف تساند net_max_n لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو معادلة لها (انظر الملاحظة)
$Net_reserve_n$	سوف تساند $net_reserve_n$ لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو معادلة لها (انظر الملاحظة)
$Delay_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة
$Error_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة
IMA_flag	سوف تساند جميع القيم السليمة
INP_min_n	1/2، 1، 2
$Jitter_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة
ملاحظة – مساندة القيم بما يتجاوز معدل البيانات الصافية المطلوب اختيارية ومسموح بها.	

الجدول G.992.3/4-2.K.C – تشكيل التحكم الصاعد الإلزامي لوظيفة ATM-TC #0

المعلمة	المقدرة
$Type_n$	2
Net_min_n	سوف تساند net_min_n لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 800 Mbit/s أو معادلة لها (انظر الملاحظة)
Net_max_n	سوف تساند net_max_n لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 800 Mbit/s أو معادلة لها (انظر الملاحظة)
$Net_reserve_n$	سوف تساند $net_reserve_n$ لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 800 Mbit/s أو معادلة لها (انظر الملاحظة)
$Delay_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة
$Error_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة
IMA_flag	سوف تساند جميع القيم السليمة
INP_min_n	1/2، 1، 2
$Jitter_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة
ملاحظة – مساندة القيم بما يتجاوز معدل البيانات الصافية المطلوب اختيارية ومسموح بها.	

3.K.C وظيفة تقارب إرسال الرزم (PTM-TC)

المرفق A.C

متطلبات نوعية للمرفق C المستند إلى نظام ADSL العامل بعرض نطاق هبوطي قدره 1104 kHz وعرض نطاق صاعد قدره 138 kHz

يعرف هذا المرفق تلك المعلمات في نظام ADSL التي تركت دون تعريف في الجزء الرئيسي من المرفق C لأنها تقتصر على خدمة ADSL التي تستخدم عرض نطاق هبوطي يصل حتى 1104 kHz (الحاملة الفرعية 256)، وعرض نطاق صاعد حتى 138 kHz (الحاملة الفرعية 32).

1.A.C الخصائص الوظيفية في ATU-C (تتصل بالبند 8)

1.1.A.C أوضاع معلمات تحكم ATU-C

على النحو المعرف في 1.1.A.

2.1.A.C القناع الطيفي لإرسال ATU-C الهابط لعملية الطيف المتراكب (تكمل البند 10.8)

على النحو المعرف في 2.1.A.

1.2.1.A.C نطاق مرور PSD والاستجابة

على النحو المعرف في 1.2.1.A.

2.2.1.A.C قدرة الإرسال التجميعية

على النحو المعرف في 2.2.1.A.

3.1.A.C قناع PSD لمرسل ATU-C لعملية الطيف غير المتراكب (تكمل البند 10.8)

على النحو المعرف في 3.1.A.

1.3.1.A.C نطاق مرور PSD والاستجابة

على النحو المعرف في 1.2.1.A.

2.3.1.A.C قدرة الإرسال التجميعية

على النحو المعرف في 2.3.1.A.

2.A.C الخصائص الوظيفية في ATU-R (تتصل بالبند 8)

1.2.A.C أوضاع معلمات التحكم ATU-R

على النحو المعرف في 1.2.A.

2.2.A.C القناع الطيفي لإرسال ATU-R الصاعد (تكمل البند 10.8)

على النحو المعرف في 2.2.A.

1.2.2.A.C نطاق مرور PSD والاستجابة

على النحو المعرف في 1.2.2.A.

2.2.2.A.C قدرة الإرسال التجميعية

على النحو المعرف في 2.2.2.A.

3.A.C التدميث

لا تسري بالنسبة لهذا المرفق أية متطلبات إضافية (بالمقارنة بالمرفق C).

المرفق B.C

متطلبات نوعية للمرفق C المستند إلى نظام ADSL العامل بعرض نطاق هبوطي قدره 1104 kHz وعرض نطاق صاعد قدره 276 kHz

يعرف هذا المرفق تلك المعلمات في نظام ADSL التي تركت دون تعريف في الجزء الرئيسي من المرفق C لأنها تقتصر على خدمة ADSL التي تستخدم عرض نطاق هبوطي يصل حتى 1104 kHz (الحاملة الفرعية 256)، وعرض نطاق صاعد حتى 276 kHz (الحاملة الفرعية 64).

1.B.C الخصائص الوظيفية في ATU-C (تتصل بالبند 8)

1.1.B.C أوضاع معلمات تحكم ATU-C

على النحو المعرف في 1.1.A.

2.1.B.C القناع الطيفي لإرسال ATU-C الهبوطي في عملية الطيف المتراكب (تكمل البند 10.8)

على النحو المعرف في 2.1.A.

1.2.1.B.C نطاق مرور PSD والاستجابة

على النحو المعرف في 1.2.1.A.

2.2.1.B.C قدرة الإرسال التجميعية

على النحو المعرف في 2.2.1.A.

3.1.B.C قناع PSD لمرسل ATU-C في عملية الطيف غير المتراكب (تكمل البند 10.8)

على النحو المعرف في 3.1.A.

1.3.1.B.C نطاق مرور PSD والاستجابة

على النحو المعرف في 1.2.1.A.

ملاحظة – قناع PSD الهابط والصاعد متراكبان جزئياً.

2.3.1.B.C قدرة الإرسال التجميعية

على النحو المعرف في 2.3.1.A.

2.B.C الخصائص الوظيفية في ATU-R (تتصل بالبند 8)

1.2.B.C أوضاع معلمات تحكم ATU-R

على النحو المعرف في 1.2.M.

2.2.B.C القناع الطيفي للإرسال الصاعد في ATU-C (تكمل البند 10.8)

على النحو المعرف في 2.2.M باستثناء إرسال PSD في ATU-R حيث تمتثل للقاعدة EU-64.

1.2.2.B.C نطاق مرور PSD والاستجابة

على النحو المعرف في 1.2.2.M للقاعدة EU-64.

2.2.2.B.C قدرة الإرسال التجميعية

على النحو المعرف في 2.2.2.M.

3.B.C التدميث

لا تسري بالنسبة لهذا المرفق أية متطلبات إضافية (بالمقارنة بالمرفق C).

المرفق D

مخططا الحالة ATU-C وATU-R

1.D مقدمة

يوفر هذا المرفق مخططات حالة لكل من ATU-C وATU-R، بعضها إلزامي، لضمان التشغيل البيني بين وحدات المصنعين المختلفة وبعضها اختياري.

2.D تعاريف

تستخدم المصطلحات والمختصرات التالية في هذا المرفق وحينما تكون الحالات أو الأحداث قد تم تعريفها في أماكن أخرى في هذه التوصية، يجري الإشارة إلى هذه التعاريف لتيسير الاطلاع.

1.2.D فشل LOS (فقدان الإشارة): يعلن عن فشل LOS بعد 2,5 ± 0,5 s من عيوب LOS الطارئة أو إذا كان هذه العيوب أو الفشل موجوداً عندما تستوفي معايير الإعلان عن فشل LOF (انظر تعريف فشل LOF أدناه). ويجري تحرير فشل LOS بعد 10 ± 0,5 s من انتقاء عيوب LOS.

2.2.D فشل LOF (فقدان الإشارة): يعلن عن فشل LOF بعد 2,5 ± 0,5 s من عيوب SEF الطارئة باستثناء عندما يكون عيب أو فشل LOS موجوداً (انظر تعريف فشل LOS أدناه). ويجري تحرير فشل LOF عندما يعلن عن فشل LOS أو بعد 10 ± 0,5 s من انتقاء عيوب SEF.

3.2.D فشل LOF الثابت: يعلن فشل LOF الثابت بعد 2,5 ± 0,5 s في فشل LOF في الطرف القريب مع استمرار وجود عيوب SEF. ويرد تعريف لفشل LOF وعيوب SEF للعمليات والصيانة في 1.2.D و21.1.8.

4.2.D فشل LOS الثابت: يعلن عن فقدان الإشارة الثابت بعد 2,5 ± 0,5 s من فشل LOS في الطرف القريب مع استمرار وجود عيوب LOS. ويعرف فشل LOS وعيوب LOS للعمليات والصيانة في 3.9.

5.2.D ارتفاع معدل خطأ البتات ss (high_BER-ss): هو معدل خطأ البتات المرتفع في البيانات المستقبلة والمناسبة التزامنية لوقت العرض. وتقع هذه المناسبة عندما تحدد خورازمية، قد تكون خاصة بالبائع، إن هناك محاولة تزامن (على إشارة وقت العرض التي يجري استقبالها) مطلوبة. وتتعلق هذه المناسبة (وإن كان لا يتعين أن تكون كذلك) بعيوب SEF (وهو الرتل شديد الخطأ) المعرفة لأغراض العمليات والصيانة (انظر 1.12.8).

6.2.D ارتفاع معدلات خطأ البتات st (high_BER-st): معدل خطأ البتات المرتفع في البيانات المستقبلة وحدث تدريب وقت العرض. وتقع هذه المناسبة عندما تحدد خورازمية قد تكون خاصة بالبائع، إن من الضروري إجراء محاولة إعادة تدريب (على إشارة وقت العرض التي يجري استقبالها). وتتعلق هذه المناسبة (وإن كان لا يتعين أن تكون كذلك) بارتفاع سوية شذوذ LCD وCRC وFEC على فترة معينة من الزمن أو عيوب SEF (الرتل شديد الخطأ) أو LOM (فقدان الهامش) (انظر 1.12.8).

7.2.D ارتفاع معدل خطأ البتات bs (high_BER-bs): معدل خطأ البتات المرتفع في البيانات المستقبلة والمعاد تدميثها من خلال حدث G.994-1. ويقع هذا الحدث عندما تحدد خورازمية، قد تكون خاصة بالبائع، إن إعادة التدميث الكامل (بما في ذلك دورة G.994-1) مطلوبة. ويتعلق هذا الحدث (إن كان لا يتعين أن يكون كذلك) بارتفاع سوية شذوذ LCO وCRC وFEC خلال فترة زمنية معينة أو عيوب SEF (الرتل شديد الخطأ) أو LOM (فقدان الهامش) (انظر 1.12.8). قد يتصل أيضاً ببدائيات أداء الطرف.

8.2.D ارتفاع معدل خطأ البتات si (high_BER-si): ارتفاع معدل خطأ البتات في البيانات المستقبلة وإعادة التدميث من خلال حدث التدريب القصير. ويقع هذا الحدث عندما تحدد بعض الخورازميات، التي قد تكون خاصة بالبائع، إن إعادة التدميث القصير (لا تشمل دورة G.994-1) مطلوبة. ويتعلق هذا الحدث (إن كان لا يتعين أن يكون كذلك) بسوية المرتفعة

لشذود LCO وCRC وFEC خلال فترة زمنية معينة أو عيوب SEF (الرتل شديد الخطأ) أو LOM (فقدان الهامش) (انظر 1.12.8). قد يتصل أيضاً ببدائيات أداء الطرف البعيد.

9.2.D قناة التحكم المضيفة: بالنسبة لوحدة ATU-C يمثل ذلك قناة تحكم في التشكيل من بعض المراقبين المضيفين مثل خارج نظام إدارة الشبكة (NMS) أو كيان إدارة داخل عقدة النفاذ. وبالنسبة لوحدة ATU-R يمثل ذلك خارج حاسوب شخص أو كيان إدارة خارج انتهائية الشبكة التي تحكم في وحدة أو أكثر من وحدات خط ATU-C.

3.D مخططات الحالة

ترد مخططات الحالة في الشكل 1.D بالنسبة للوحدة ATU-C وفي الشكل 2.D بالنسبة للوحدة ATU-R. وتبين الحالات بالشكل البيضاوي باسم الحالة المعطاة داخل هذا الشكل. وتعرف الحالات في الجدول 1.D بالنسبة للوحدة ATU-C وفي الجدول 2.D بالنسبة لـــATU-R. وتبين عمليات الانتقال بين الحالات بالأسهم مع الحدث المسبب للنقل والموجود إلى جانب السهم. وبالنسبة لبعض الأحداث، ترد إشارة إلى مصدر الحدث بالحرف (s) وعمود سابق لاسم الحدث، ويرد مفتاح لمصادر الأحداث أسفل كل شكل. وجميع الحالات باستثناء *Retrain* و*Resync* الإلزامية.

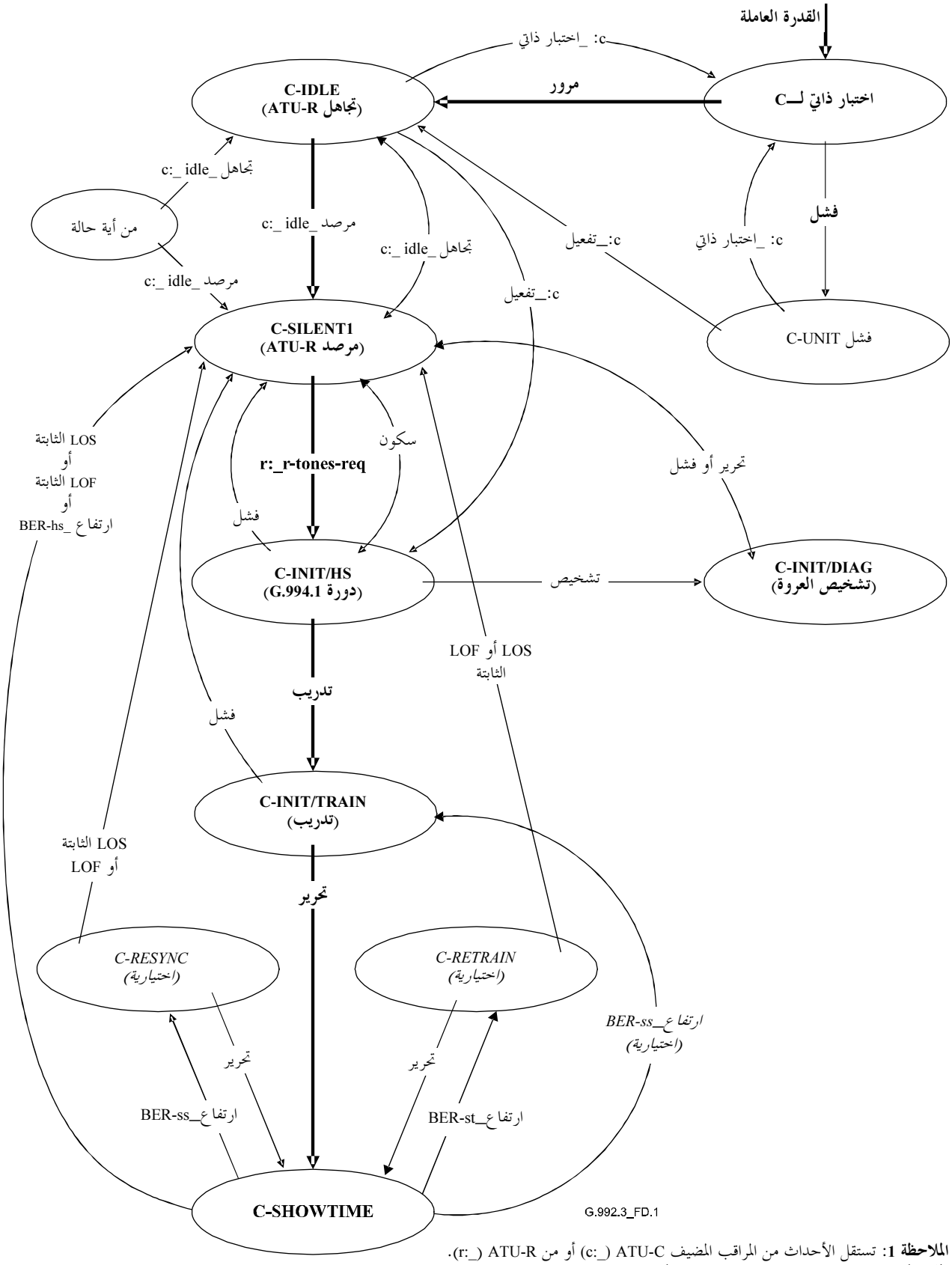
وفي مخطط الحالة الخاصة بوحدة ATU-C قد تكون الحالة C-IDLE مستحسنة لضمان الأسلوب الهادئ الذي قد يكون مفيداً قبيل التزويد لإتاحة إجراء بعض الاختبارات (مثل MLT) أو لوقف الخدمة. ومن المستحسن إجراء اختبار ذاتي إلا أن قد يكون من اختيار البائع/العميل أن يحدد الوقت الذي يجري فيه الاختبار الذاتي (مثل دائماً عندما تكون القدرة عالية أو فقط تحت إشراف CO) وأي انتقال يتم بعد استكمال الاختبار الذاتي بنجاح (أي دخول C-IDLE أو دخول C-SILENTI (انظر التوصية G.994-1 أو دخول C-INIT/TRAIN).

وترد طائفة من أوامر "المراقب المضيف" (الأحداث التي تسبقها "c:_") في صورة غير إلزامية في مخطط حالات ATU-C لتوفير أحداث وانتقالات نموذجية بين الحالات. وتترك الطريقة التي تنفذ بها هذه الأحداث للبائع حيث يتوافر الكثير من الخيارات (مثل بوابة منفصلة للمراقب المضيف على بدالات ATU-C أو ضوابط لوحة أمامية وخيارات ثابتة).
وسوف تفيد ATU المستقبلة الحالة لدى LOS الثابتة و/أو فشل LOF. ويعني ذلك:

- إذا لم تكن BER_hs المرتفعة أو BER المرتفعة عبارة عن أحداث تدفع ATU المستقبلة إلى حالة انتقال في وقت مبكر، عندئذ فإن البتات يتيح إرسال ATU لرصد حالة فشل LOS أو LOF من خلال البتات المبينة قبل حالة انتقالات ATU المستقبلة (أي إزالة إشارة وقت العرض من الخط).
- إذا كانت انتقالات ATU-C من C-SHOWTIME إلى C-SILEN1، فسوف ترصد ATU-R عندئذ فشل LOS الثابت وتنتقل إلى R-SILENT0 تعقبها R-INIT/TRAIN وترسل R-TONES-REQ في غضون 6 s بعد انتقال ATU-C إلى C-SILENT.

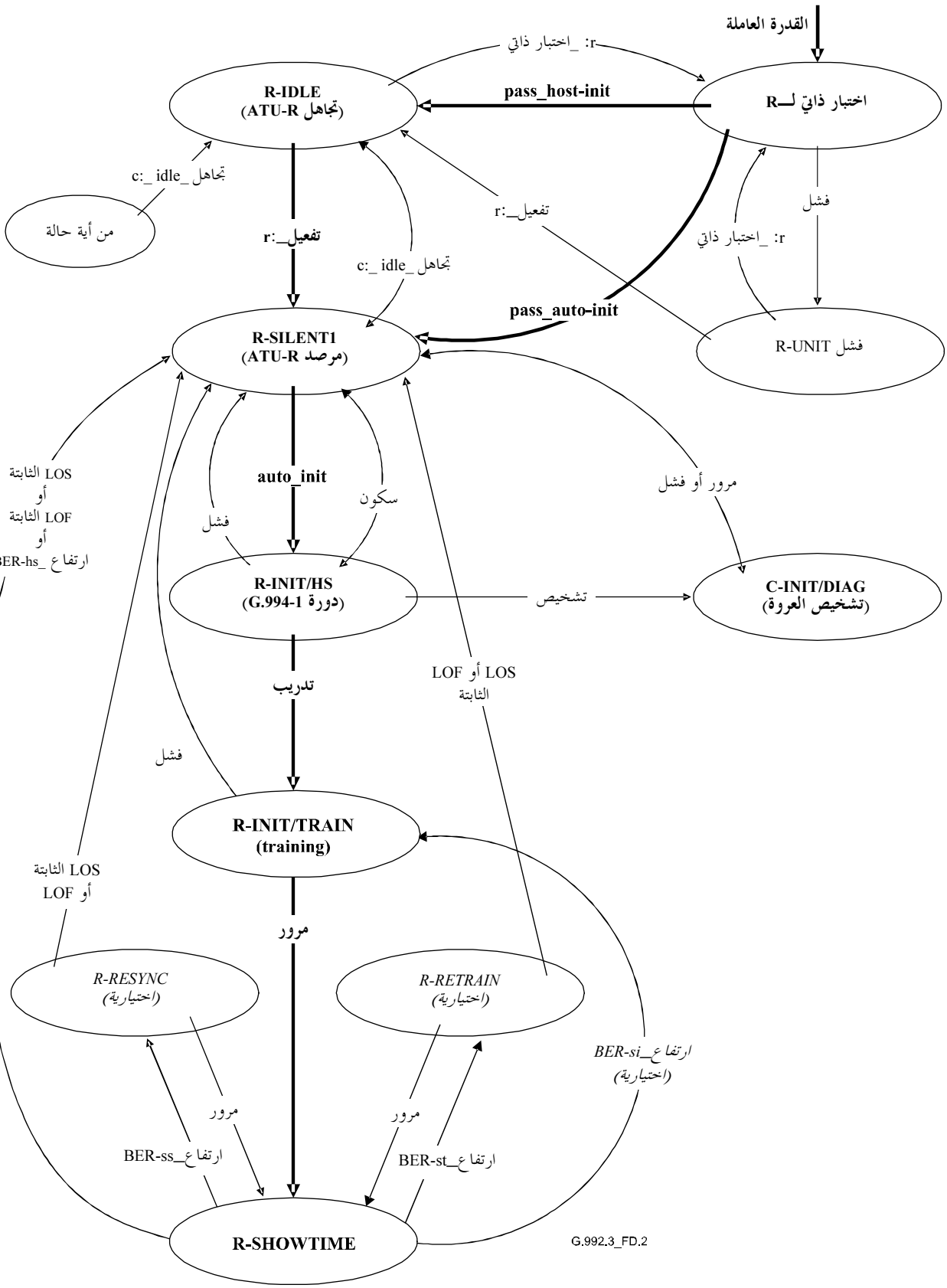
وتنقل ATU المستقبلة لذلك حالة على حدث BER المرتفع. وهذه الأحداث خاصة بالبائع وتتعلق (إن كانت غير ضرورية) لبدائيات أداء الطرف القريب و/أو الطرف البعيد (انظر 2.D). وكمثال فإن ATU قد تعرف حدث BER مرتفع بعرضه 30 s عيب LOM الثابت للطرف القريب أو الطرف البعيد. ويتعين على ATU أن يجري مبادلة للبتات في أحداث BER المرتفعة من ناحية وأن تستعيد بسرعة وحدة البيانات ولكن لا تحدث اضطراب لا داعي له من ناحية أخرى في إرسال البيانات. ويمكن تعزيز هذه المبادلة إذا استطاعت ATU أن ترصد وتقيم كميا التغييرات التي تتم في آن واحد في ظروف الخط (مثل أن تكون قادرة على رصد التغييرات في حالة الخطأ في أو تأثيرها عليها، انظر 11.1.3.13.8 و11.2.3.13.8).

والحالتان *Retrain* و*Resync* (وكلاهما دون انقطاع في إشارات وقت العرض) حالتان اختياريتان في كلا مخططي الحالة. ويمكن استخدام خورازمية ملكية البائع لاستعادة سلامة الرتل والبيانات. ويتضمن البند 14.8 تعريف لتدميث قصير اختياري (مع انقطاع إشارة وقت العرض)، وهذا البند يحذف دورة G.994-1 من التدميث ويحاول تقليل مدد الحالات متغيرة الطول للتدميث الذي ينفذ في الحالة INIT/TRAIN.



الملاحظة 1: تستقل الأحداث من المراقب المضيف ATU-C (_:c) أو من ATU-R (_:r).
الملاحظة 2: يرد التتابع الرئيسي للحالات بالخط **الغامق**.
الملاحظة 3: ترد الحالات الاختيارية (ملكية البائع) والانتقالات بالخط *المائل*.
الملاحظة 4: تعرف الحالات في الجدول 1.D والتعاريف في 2.D.

الشكل G.992.3/1.D– مخطط حالة لوحدة ATU-C



الملاحظة 1: تستقبل الأحداث من المراقب المصنيف ATU-C (_:c) أو من ATU-R (_:r).
الملاحظة 2: يرد التتابع الرئيسي للحالات بالخط **الغامق**.
الملاحظة 3: ترد الحالات الاختيارية (ملكية البائع) والانتقالات بالخط *المائل*.
الملاحظة 4: تعرف الحالات في الجدول 1.D والتعاريف في 2.D.

الشكل G.992.3/2.D– مخطط حالة لوحدة ATU-R

الجدول G.992.3/1.D – تعاريف حالة ATU-C

اسم الحالة	الوصف
C-SELFTEST (إلزامية)	• حالة مؤقتة دخلت بعد زيادة القدرة التي أجرت فيها ATU الاختبار الذاتي؛ • تعطيل المرسل (QUIET عند السطح البيني U-C)؛ • تعطل الاستقبال (لا رد إلى R-TONES-REQ)؛ • لا رد إلى قناة التحكم المضيفة؛ • إذا نجح الاختبار الذاتي يحدث بعدئذ الانتقال إلى C-IDLE؛ • إذا فشل الاختبار الذاتي يحدث بعدئذ الانتقال إلى C-UNIT-FAIL.
C-UNIT-FAIL (إلزامية)	• حالة ثابتة دخلت بعد اختبار ذاتي غير ناجح من ATU؛ • تعطل المرسل (QUIET عند السطح البيني U-C)؛ • تعطل المستقبل (لا رد إلى R-TONES-REQ)؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة إن أمكن (يتيح للمراقب المضيف أن يستبعد نتائج الاختبار الذاتي).
C-IDLE (إلزامية)	• حالة ثابتة دخلت بعد اختبار ذاتي غير ناجح من ATU؛ • تعطل المرسل (QUCET عند السطح البيني U-C)؛ • تعطل المستقبل (لا رد إلى R-TONES-REQ)؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة.
C-SILENT1 (إلزامية)	• الحالة الثابتة المعرفة في G.994.1 تدخل لدى صدور أمر من المراقب المضيف؛ • تعطل المرسل (QUIET عند السطح البيني U-C)؛ • المستقبل يعمل (المراقب لـــ R-TONES-REQ إذا رصدت تنتقل إلى الحالة C-INIT/HS)؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة.
C-INIT/HS (إلزامية)	• حالة مؤقتة دخلت لأداء طور التدميث في G.994.1؛ • المرسل يعمل (يبدأ بإرسال C-TONES)؛ • المستقبل يعمل (يبدأ بالمراقبة R-SILENT0)؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة؛ • إذا كانت فترة ساكنة عندئذ تنتقل إلى C-SILENT1؛ • إذا كانت في أسلوب تشخيص العروة عندئذ تنتقل إلى C-DIAGNOSTICS؛ • أو الانتقال إلى C-INIT/TRAIN.
C-INIT/TRAIN (إلزامية)	• حالة مؤقتة دخلت لأداء أطوار تدميث أخرى؛ • المرسل يعمل (يبدأ بالحالة C-QUIET/C-COMB)؛ • المستقبل يعمل (يبدأ بالمراقبة لمصلحة R-QUIET/R-COMB)؛ • إذا نجحت الأولى يحدث عندئذ الانتقال إلى C-SHOWTIME؛ • إذا فشلت الأولى يحدث عندئذ الانتقال إلى C-SILENT1؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة.
C-INIT/DIAG (إلزامية)	• حالة مؤقتة دخلت لأداء أطوار تدميث أخرى في أسلوب تشخيص العروة؛ • المرسل يعمل (يبدأ بالحالة C-QUIET/C-COMB)؛ • المستقبل يعمل (يبدأ بالمراقبة لمصلحة R-QUIET/R-COMB)؛ • الانتقال إلى C-SILENT1؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة.

الجدول G.992.3/1.D – تعاريف حالة ATU-C

اسم الحالة	الوصف
C-SHOWTIME (إلزامية)	• حالة ثابتة دخلت لأداء وظائف ضخ البتات (حاملات الأرتال نشطة)؛ • إعادة تشكيل على الخط مباشرة والانتقال إلى ومن حالة القدرة المنخفضة تحدث داخل هذه الحالة؛ • إذا حدث فشل LOS أو LOF الثابت يحدث الانتقال عندئذ إلى C-SILENT1؛ • وفي حالة وجود (حسب تقدير البائع BER-ss مرتفعة، وBER-st مرتفعة وBER-hs مرتفعة أو BER-si مرتفعة يحدث الانتقال على التوالي إلى C-RESYNC وC-RETRAIN وC-SILENT1 أو C-INIT/TRAIN؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة.
C-RESYNC (حالة اختيارية وإجراء resync حسب تقدير البائع)	• حالة مؤقتة دخلت على حدث BER-ss المرتفعة (انظر الجدول 2.D) الذي تحاول فيه ATU استعادة سلامة الرتل من إشارة وقت العرض المستقبلة (مثل من رموز التزامن)؛ • المرسل والمستقبل يعملان بإشارة وقت العرض؛ • إعلان عيوب SEF؛ • إذا نجحت إعادة التزامن يجري عندئذ تحرير عيوب SEF والانتقال إلى C-SHOWTIME؛ • إذا فشلت إعادة التزامن عندئذ ينتهي الوقت على فشل LOF (أو LOS) الثابتة والانتقال إلى C-SILENT1؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة.
C-RETRAIN (حالة اختيارية وإجراء إعادة التدريب حسب تقدير البائع)	• حالة مؤقتة دخلت على حدث BER-st المرتفعة (انظر الجدول 2.D) الذي تحاول فيه ATU استعادة سلامة الرتل من إشارة وقت العرض المستقبلة (مثل من رموز التزامن)؛ • المرسل والمستقبل يعملان بإشارة وقت العرض؛ • إعلان عيوب SEF؛ • إذا نجحت إعادة التزامن يجري عندئذ تحرير عيوب SEF والانتقال إلى C-SHOWTIME؛ • إذا فشلت إعادة التدريب عندئذ ينتهي الوقت على فشل LOF (أو LOS) الثابتة والانتقال إلى C-SILENT1؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة.

الجدول G.992.3/2.D – تعاريف حالة ATU-R

اسم الحالة	الوصف
R-SELFTEST (إلزامية)	• حالة مؤقتة دخلت بعد زيادة القدرة التي أجرت فيها ATU الاختبار الذاتي؛ • تعطيل المرسل (QUIET عند السطح البيني U-R)؛ • تعطل الاستقبال (لا رد إلى C-TONES)؛ • لا رد إلى قناة التحكم المضيفة؛ • إذا نجح الاختبار الذاتي يحدث بعدئذ الانتقال إلى R-IDLE إذا كانت ATU تحت مراقبة المضيف أو الانتقال إلى SILENT0 إذا كانت ATU في أسلوب تدريب أوتوماتي؛ • إذا فشل الاختبار الذاتي يحدث بعدئذ الانتقال إلى R-UNIT-FAIL.
R-UNIT-FAIL (إلزامية)	• حالة ثابتة دخلت بعد اختبار ذاتي غير ناجح من ATU؛ • تعطل المرسل (QUIET عند السطح البيني U-R)؛ • تعطل المستقبل (لا رد إلى C-TONES)؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة إن أمكن (يتيح للمراقب المضيف أن يستبعد نتائج الاختبار الذاتي).

الجدول G.992.3/2.D – تعاريف حالة ATU-R

اسم الحالة	الوصف
R-IDLE (إلزامية)	• حالة ثابتة دخلت بعد اختبار ذاتي غير ناجح من ATU؛ • تعطل المرسل (QUIET عند السطح البيني U-R)؛ • تعطل المستقبل (لا رد إلى C-TONES)؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة.
R-SILENT0 (إلزامية)	• الحالة المؤقتة المعرفة في G.994.1 تدخل بعد تحرير الاختبار الذاتي إذا كانت ATU في أسلوب التدريب الأوتوماتي أو بأمر المراقب المضيف؛ • تعطل المرسل (إرسال R-SILENT0)؛ • المستقبل يعمل (مراقبة C-TONES إذا رصدت تنتقل إلى الحالة R-INIT/HS)؛ • التدريب الذاتي: الانتقال الفوري إلى R-INITHS (ما لم تمهل لفترة سكون)؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة.
R-INIT/HS (إلزامية)	• حالة مؤقتة دخلت لأداء طور التدميث في G.994.1؛ • المرسل يعمل (يبدأ بإرسال R-TONES-REQ)؛ • المستقبل يعمل (يبدأ بالمراقبة C-TONES)؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة؛ • إذا كانت فترة ساكنة عندئذ تنتقل إلى R-SILENT0؛ • إذا كانت في أسلوب تشخيص العروة عندئذ تنتقل إلى R-DIAGNOSTICS؛ • أو الانتقال إلى R-INIT/TRAIN.
R-INIT/TRAIN (إلزامية)	• حالة مؤقتة دخلت لأداء أطوار تدميث أخرى؛ • المرسل يعمل (يبدأ بالحالة R-QUIET/R-COMB)؛ • المستقبل يعمل (يبدأ بالمراقبة لمصلحة C-QUIET/C-COMB)؛ • إذا نجحت الأولى يحدث عندئذ الانتقال إلى R-SHOWTIME؛ • إذا فشلت الأولى يحدث عندئذ الانتقال إلى R-SILENT0؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة.
R-INIT/DIAG (إلزامية)	• حالة مؤقتة دخلت لأداء أطوار تدميث أخرى في أسلوب تشخيص العروة؛ • المرسل يعمل (يبدأ بالحالة R-QUIET/R-COMB)؛ • المستقبل يعمل (يبدأ بالمراقبة لمصلحة C-QUIET/C-COMB)؛ • الانتقال إلى R-SILENT0؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة.
R-SHOWTIME (إلزامية)	• حالة ثابتة دخلت لأداء وظائف ضخ البتات (حاملات الأرتال نشطة)؛ • إعادة تشكيل على الخط مباشرة والانتقال إلى ومن حالة القدرة المنخفضة تحدث داخل هذه الحالة؛ • إذا حدث فشل LOF أو LOS الثابت يحدث الانتقال عندئذ إلى C-SILENT1؛ • وفي حالة وجود (حسب تقدير البائع LOF-ss مرتفعة، وBER-st مرتفعة وBER-hs مرتفعة أو BER-si مرتفعة يحدث الانتقال على التوالي إلى R-RESYNC وR-RETRAIN وR-SILENT0 أو R-INIT/TRAIN؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة.

الجدول G.992.3/2.D – تعاريف حالة ATU-R

اسم الحالة	الوصف
R-RESYNC (حالة اختيارية وإجراء resync حسب تقدير البائع)	• حالة مؤقتة دخلت على حدث BER-ss المرتفعة (انظر الجدول 2.D) الذي تحاول فيه ATU استعادة سلامة الرتل من إشارة وقت العرض المستقبلة (مثل من رموز التزامن)؛ • المرسل والمستقبل يعملان بإشارة وقت العرض؛ • إعلان عيوب SEF؛ • إذا نجحت إعادة التزامن يجري عندئذ تحرير عيوب SEF والانتقال إلى R-SHOWTIME؛ • إذا فشلت إعادة التزامن عندئذ ينتهي الوقت على فشل LOF (أو LOS) الثابتة والانتقال إلى R-SILENT0؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة.
R-RETRAIN (حالة اختيارية وإجراء إعادة التدريب حسب تقدير البائع)	• حالة مؤقتة دخلت على حدث BER-st المرتفعة (انظر الجدول 2.D) الذي تحاول فيه ATU استعادة سلامة البيانات من إشارة وقت العرض المستقبلة؛ • المرسل والمستقبل يعملان بإشارة وقت العرض؛ • إعلان عيوب SEF؛ • إذا نجحت إعادة التزامن يجري عندئذ تحرير عيوب SEF والانتقال إلى R-SHOWTIME؛ • إذا فشلت إعادة التدريب عندئذ ينتهي الوقت على فشل LOF (أو LOS) الثابتة والانتقال إلى R-SILENT0؛ • مراقبة قناة التحكم المضيفة.

المرفق E

حالات فوالق النفاذ الأساسي في POTS وISDN

الغرض من فالق POTS ذو شقين. فبالنسبة لإشارات ADSL، توفر الحماية من ارتفاع تأثيرات نقل ومعاوقة التردد التي تحدث خلال تشغيل POTS، وانتقالات الرنين، ووقف الرنين وتغييرات الانتقالات والإعاقة غير الخطافية، وبالنسبة لخدمة نطاق POTS الصوتي، توفر مرشاحات التحرير المنخفضة الحماية من إشارات ADSL التي قد تؤثر، من خلال التأثيرات غير الخطية وغير ذلك من التأثيرات، وأجهزة الاتصال البعيد (الهواتف والفاكس والنطاق الصوتي والمودم وغير ذلك) وتشغيل المكتب المركزي. وينبغي أن تجري عملية المرشاح هذه مع الاحتفاظ بنوعية توصيلات النطاق الصوتي من طرف لطرف أي بين السطحين البينيين POTS وPSTN).

كذلك يتكون فالق النفاذ الأساسي لشبكة ISDN من شقين.

1.E النمط 1 – فالق POTS – أوروبا

تمتثل فوالق POTS/ADSL للمواصفات الفنية للمعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات في TS 101 952-1 [8]. والأجزاء الفرعية ذات الصلة هي كما يلي:

- الجزء الفرعي 1–1: المواصفات الفنية لجزء التحرير المنخفض في فوالق POTS/ADSL؛
- الجزء الفرعي 1–2: المواصفات الفنية لجزء التحرير المرتفع في فوالق POTS/ADSL.

1.1.E عزل أجهزة التشغيل البيني لخط الهاتف

لتمكين مطارف التشغيل البيني لخط الهاتف (أي التوصية G.989.1 وG.989.2) من العمل دون أضرار من رأب الخسارة الناجمة عن الإعاقة المنخفضة عند الفالق البعيد في بداية POTS، يعرف مدى إعاقة عند الفالق البعيد في بوابة POTS لاغراض الترددات في النطاق 2 إلى 10 kHz.

1.1.1.E معاوقة تجويل بوابة POTS للفالق البعيد

ينبغي أن يكون مجموع المعاوقة (عبر الرنين ووقف الرنين عند بوابة POTS) في نطاق التردد 2 إلى 10 MHz ما لا يقل عن 160 Ω.

ولن يؤثر إدراج مكونات السلسلة لتحقيق هذه المواصفات المعلمات المحددة الأخرى مثل مقاومة DC، والتوازن الطولي وقدرات تقييس وقت الرنين بموجب متطلبات 200 Hz، أو خسارة العودة.

2.E النمط 2 – فالق POTS – أمريكا الشمالية

1.2.E مقدمة

يحتوي هذا البند على مواصفات لفالق POTS التي تلائم أمريكا الشمالية. وسوف تستوفي المتطلبات المتضمنة في 2.E لفالق POTS المصمم للنشر في أمريكا الشمالية. والغرض من مرشحات التحرير المنخفض ذو شقين. فبالنسبة لإشارات ADSL، توفر الحماية من انتقالات التردد العالي وتأثيرات الإعاقة التي تحدث خلال تشغيل POTS وانتقالات الرنين وانتقالات وقف الرنين وتغييرات الانتقالات والمعاوقة غير الخطافية. وبالنسبة لخدمة نطاق POTS الصوتي، توفر مرشاحات التحرير المنخفضة الحماية من إشارات ADSL التي قد تؤثر، من خلال التأثيرات غير الخطية وغير ذلك من التأثيرات، وأجهزة الاتصال البعيد (الهواتف والفاكس والنطاق الصوتي والمودم وغير ذلك) وتشغيل المكتب المركزي. وينبغي أن تجري عملية المرشاح هذه مع الاحتفاظ بنوعية توصيلات النطاق الصوتي من طرف لطرف أي بين السطحين البينيين POTS وPSTN في الشكل 5-4.

1.1.2.E موقع وظيفة فالق POTS

تعرف وظيفتان لفالق POTS إحداهما للطرف البعيد (R) والأخرى لطرف المكتب المركزي (CO). ويمكن تنفيذ الوظيفة إما داخلياً إلى مودم ATU-x أو خارجياً. وفي أي الحالتين، تكون جميع الوظائف المحددة مطلوبة (باستثناء صيانة توقيعات الاختبارات، انظر 7.1.2.E).

وتعرض المكثفات في الشكل 2.E في صورة µF.0,12. وهذه المكثفات من أجل سد التيار المستمر DC. وهي تعمل بالاتساق مع الدخل إلى وظيفة HPF في المودم، وسوف تدرج في حساب معاوقة الدخل في المودم. ولا تتوافر هذه النقطة للتفتيش عندما توفر وظيفة فالق CO داخلياً للمودم ومن ثم فإن وحدات القدرة لا تظهر صراحة. غير أن وظيفة سد DC توفر في وظيفة HPF العادية. ويراعي هذا الفرق في اختبار المجموعات في هذا المرفق.

وفي حالة إدراج بعض أو جميع وظائف HPF في فالق CO POTS الخارجي، لا تظهر وحدات قدرة µF 0,12 حيث إن سد DC سوف تدرج في وظيفة HPF. ويحتاج إدراج بعض أو جميع وظائف HPF في فالق CO POTS إلى مزيد من الدراسة.

2.1.2.E الترددات المستخدمة في الاختبار

يستخدم نطاقات من الترددات لاختبار:

- ترددات النطاق الصوتي (VB) هي من 0-4kHz؛
- ترددات نطاق ADSL هي 30-1104kHz.

ولا يتم الاختبار بين 4 و30 kHz إلا أن من المتوقع أن تعمل LPF في ذلك المجال.

وسوف تستوفي جميع فوالق POTS الخارجية مع LPF أو LPF/HPF المواصفات بين 30 و1104 kHz.

وليس من المتوخى أن تشغل جميع تصميمات المودم الصحيحة كامل الطيف بين 30 و1104 kHz. وفي كل حالة تنفيذ، لا يمكن أن يجري الاختبار إلا على نطاق تردد مستعمل. وسوف يذكر البائع في الدراسات وفي كل تقرير اختبار صراحة حالة نطاق الترددات المستخدم في اختبار كل مودم.

3.1.2.E حالات الانتهاء المتوازنة

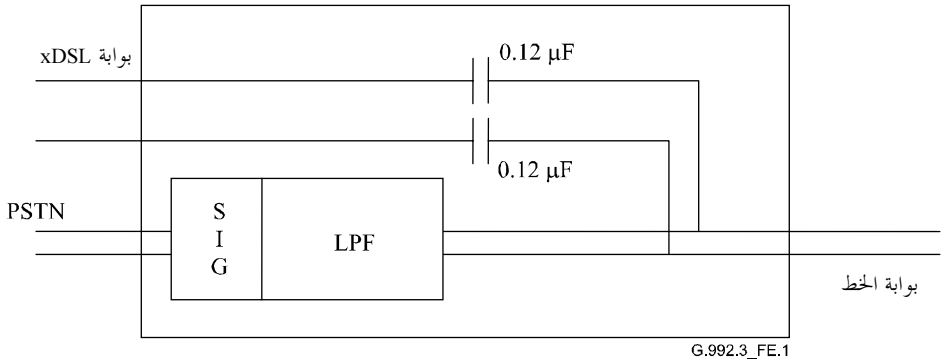
تجري جميع الاختبارات بطريقة BALANCED (أي معدنية). وقد يحتوي أحد أطراف بعض المجموعات توصيلات غير متوازية لتيسير منهجية الاختبار إذا كانت التقييسات الناشئة تحافظ على التوازن.

4.1.2.E الاختبار أحادي الطرف

يجري الاختبار أحادي الطرف على كل وظيفة فالق POTS. وقد وضعت المواصفات في هذا المرفق لوظائف الفالق الأحادي وليس من طرف لطرف. غير أن الامتثال لهذا المرفق لا يضمن الأداء من طرف لطرف حيث إن أجهزة المودم ليست مدرجة في اختبار هذا المرفق.

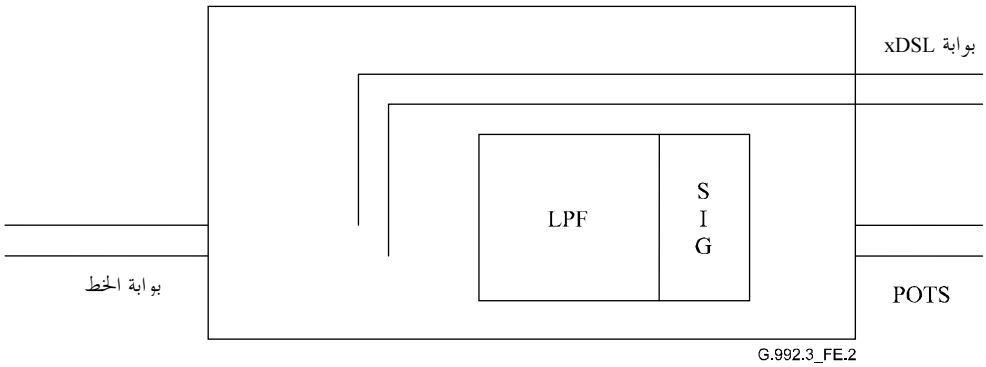
5.1.2.E وظائف فالق POTS

يمكن إقامة فالق POTS في المكتب المركزي الخارجي على مسافة من مودم ATU-C. وللحماية من أخطاء DC، سوف تدرج وحدات قدرة سد DC في بوابة xDSL في فالق POTS. وتشكل هذه الوحدات جزءاً من الدخل في وظيفة xDSL HPF، ولا بد من إدراجها في حسابات معاوقة الدخل هذه (نحو 20–34 nF). فإذا أدرجت وظيفة فالق POTS بالكامل داخل المودم، فإن وحدات القدرة سوف تدرج كجزء من وظيفة HPF، انظر الشكل 1.E.



الشكل G.992.3/1.E – فالق POTS المكتب المركزي الخارجي بدون وظيفة HPF

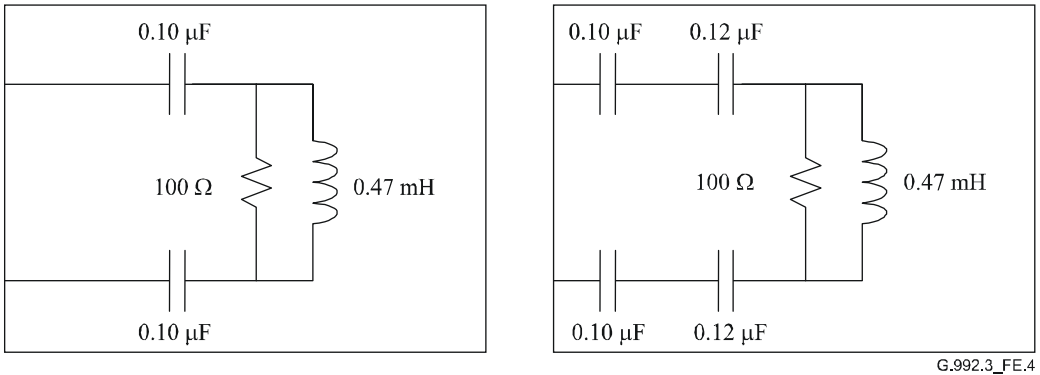
ومكثفات سد DC موجهة إلى فالق POTS الخارجي بدون وظيفة HPF فقط. أما وظيفة الفالق الداخلي أو الفوالق الخارجية مع وظيفة HPF فقد تدرج هذا المكثف في الدخل الى وظيفة PHF. ومكثفات سد DC اختبارية على الفوالق المدمجة ضمن الأجهزة المرتبطة بصورة وثيقة بوحدة ATU-C، انظر الشكل 2.E.



الشكل G.992.3/2.E – الفالق البعيد في POTS الخارجية

6.1.2.E تعريف ZHP

لتيسير اختبار فالق POTS بصورة مستقلة عن المودم الفعلي أو البائع المعين، يعرف اثنان من ZHP في الشكلين 3.E و4.E لإتاحة الإنهاء السليم لبوابة xDSL أثناء اختبار النطاق الصوتي. ولا تكون ZHP سليمة إلا لترددات النطاق الصوتي. وتوليفة المكثفات في ZHPs تمثيلية فقط. وسيكون الدخل 27 nF مهما كانت طريقة الاستخلاص.



ملاحظة – تفاوت المكونات: المكثفات: 2,5% المقاومة 1% والملفات 5%.

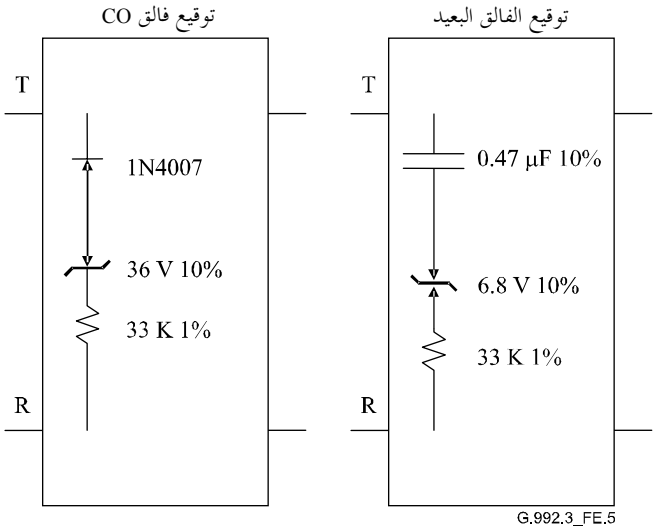
الشكل G.992-3/4.E – تعريف ZHP لأغراض الطرف البعيد

الشكل G.992-3/3.E – تعريف ZHP لأغراض فالق المكتب المركزي الخارجي

7.1.2.E توقيعات اختبار الصيانة

إذا قدمت توقيعات اختبار الصيانة، ستكون بالصورة الواردة في الشكل 5.E.

لإتاحة الفرصة لكي يدار فالق POTS بواسطة نظم دعم تشغيل الشبكة ولكي تتعرف عليه نظم اختبار العروة المعدنية، قد تحتوي وظيفة فالق POTS على توقيعات لا يتم تفعيلها إلا بواسطة نظم اختبار معدنية. وهذه التوقيعات قاصرة على ADSL، وتختلف في كل طرف من العروة. وسيكون لجميع فوالق POTS في طرف المكتب المركزي نفس التوقيع. وصممت التوقيعات بحيث لا تكتسب فعاليتها إلا خلال أسلوب اختبار الصيانة. ولن تتدخل مع التشغيل العادي للدارة. وتوجد التوقيعات على جانب POTS/PSTN من وظيفة LPF مما يحمي ترددات نطاق ADSL من التأثيرات غير الخطية في ثنائي المساري. وتعرف التوقيعات في الشكل 5.E.



الشكل G.992-3/5.E – توقيعات اختبار الصيانة

2.2.E خصائص التيار المستمر

سوف تستوفي جميع المتطلبات في وجود جميع تيارات عروة POTS من 0 mA إلى 100 mA. وسوف يحرر مرشاح التحرير المنخفض من فولت التيار المستمر في POTS الطرفية والحلقية البالغ 0 V إلى 60 V من التيار المستمر DC، وإشارات رنين لا تزيد على 103 V_{rms} فوق إشارة DC عند أي تردد من 20 إلى 30 Hz.

وسوف تكون مقاومة التيار المستمر من الطرفية إلى الحلقية عند السطح البيني PSTN مع تقصير السطح البيني U-C أو عند السطح البيني POTS مع تقصير السطح البيني U-R أقل من 25 Ω أو مساوية لها. وستكون مقاومة التيار المستمر من الطرفية إلى الأرض ومن الحلقية إلى الأرض عند سطح PSTN مع فتح السطح البيني U-C أو عند مقاومة POTS مع فتح السطح البيني U-R أكبر من 5 MΩ أو مساوية لها.

3.2.E خصائص النطاق الصوتي

1.3.2.E التوازن المعدني (أسلوب التفاضل)

1.1.3.2.E عروات الاختبار

تنقسم العروات المستخدمة في الاختبار إلى مجموعتين. ويتم ذلك للحصول على متطلبات أكثر تحديداً في ظل ظروف متنوعة بصورة كبيرة للعروات القصيرة والطويلة ولمراعاة تأثير إعاقات الفالق المعاكس الذي "يشاهد" من خلال العروة وتؤثر في الأداء.

- العروات القصيرة: 0، (0,5 kft) 152 m، (2,0 kft) 619 m، (5 kft) 1520 m وزوج من كبلات AWG 26؛
- العروات الطويلة: عروات مقاس المقاومة 7# T و9# T و13# T و4# C و6# C و7# C و8# C.

وتعريف عروات الاختبار في التوصية G.996.1 [3].

2.1.3.2.E خسارة الإدراج عند 1004 Hz

سيجري بالنسبة لكل عروة من عروات الاختبار المحددة في 1.1.3.2.E وباستخدام مجموعة الاختبار المبينة في الشكلية 6.E و7.E، تقييس خسارة الإدراج من المصدر إلى الانتهائية بالفالق/توليفة ZHP المدرجة بدونها.

وسوف تكون الزيادة في خسارة الإدراج عند 1004 Hz على أي عروة اختبار، نتيجة لإضافة فالق/ZHP أقل من تلك المحددة في الجدول 1.E.

الجدول G.992.3/1.E – الخسارة نتيجة لإضافة فالق/ZHP

الوصف	الخسارة
العروة القصيرة، $ZTc = 900$، $ZTr = 600$	< 1,0 dB CO نهاية
العروة الطويلة، $ZTc = 900$، $ZTr = 600$	< 0,75 dB CO نهاية
العروة القصيرة، $ZTc = 900$، $ZTr = 600$	< 1,0 dB R نهاية
العروة الطويلة، $ZTc = 900$، $ZTr = 600$	< 0,75 dB R نهاية

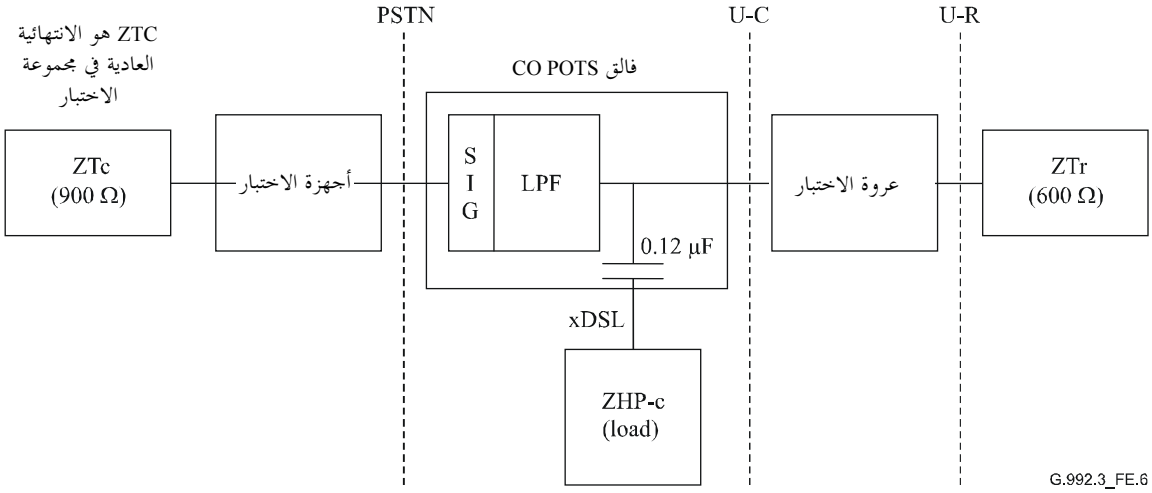
3.1.3.2.E تشوه التوهين في النطاق الصوتي

سوف يجري تقييس الاختلاف بين خسارة الإدراج والتردد باستخدام مجموعة الاختبار المبنية في الشكلين 6.E و9.E. وسوف تلحق ZHP المعرفة بوابة xDSL في الفالق. فإذا كان الفالق جزءاً داخلياً من ATU، يظل المودم عندئذ ملحقاً بحمولة xDSL. وستكون الزيادة في تشوه التوهين، بالمقارنة بخسارة الإدراج 1004 Hz نتيجة لفالق POTS مع حمولة ZHP (أو المودم) الملحقة باستخدام كل عروة من عروات الاختبار المعرفة أعلاه، أقل من تلك المحددة في الجدول 2.E.

الجدول G.992.3/2.E – الزيادة في تشوه التوهين نتيجة لفالق POTS

الوصف	الخسارة (الملاحظة)	
	kHz 3,4-0,2	kHz 4,0-3,4
العروة القصيرة، $ZTc = 900$، $ZTr = 600$	+1,5 إلى -1,5	+2,0 إلى -2,0
العروة الطويلة، $ZTc = 900$، $ZTr = 600$	+0,5 إلى -1,5	+1,0 إلى -1,5`
العروة القصيرة، $ZTc = 900$، $ZTr = 600$	+1,5 إلى -1,5	+2,0 إلى -2,0
العروة الطويلة، $ZTc = 900$، $ZTr = 600$	+0,5 إلى -1,5	+1,0 إلى -1,5
ملاحظة: التوهين قيمة إيجابية، والكسب قيمة سلبية.		

ويعرف الشكل 6.E تشكيلة الاختبار وقيمة مكونات الاختبار التي سوف تستخدم لتقييس الإرسال في النطاق الصوتي لفالق POTS في المكتب المركزي.

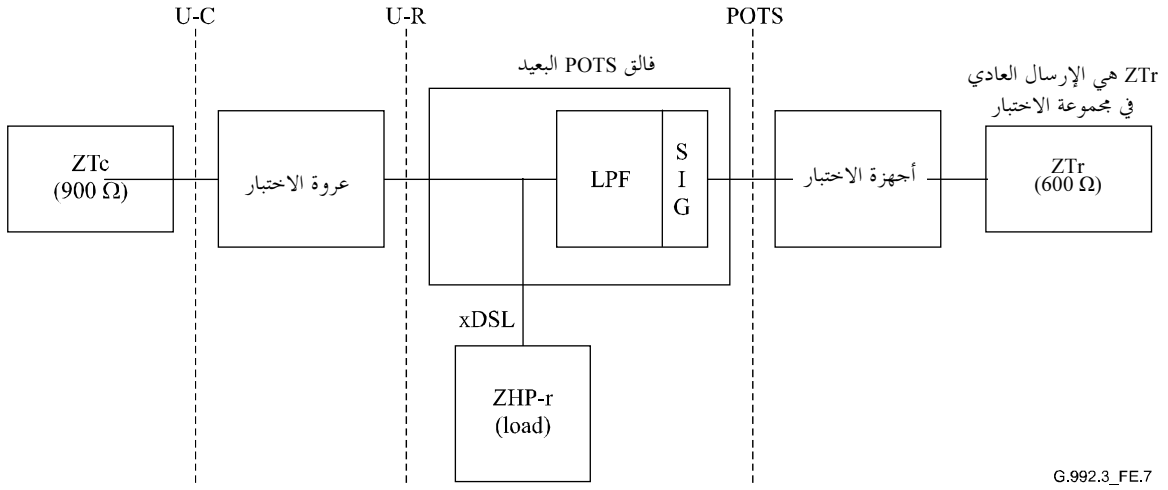


ZH-c = المعاوقة المقدمة لتوصيلة POTS من جانب ATU-C من خلال فدرة سد DC في فالق POTS.

ملاحظة – وحدات فدرة سد DC مخصصة فقط لفالق POTS الخارجي دون وظيفة HPF، وقد تدرج وظيفة الفالق الداخلي أو الفوالق الخارجية مع وظيفة HPF الفاعلة هذه المعاوقة في الدخل إلى وظيفة HPF.

الشكل G.992.3/6.E – قياسات الإرسال في النطاق الصوتي لفالق المكتب المركزي

ويعرف الشكل 7.E تشكيلة الاختبار وقيمة مكونات الاختبار التي ستستخدم في قياسات الإرسال في النطاق الصوتي لفالق POTS البعيد.



900Ω=ZTC

600Ω=ZTr

ZHP-r=الإعاقة المقدمة لتوصيلة POTS من ATU-R

الشكل G.992.3/7.E – قياسات الإرسال في النطاق الصوتي لفالق POTS البعيد

4.1.3.2.E تشوه المهلة

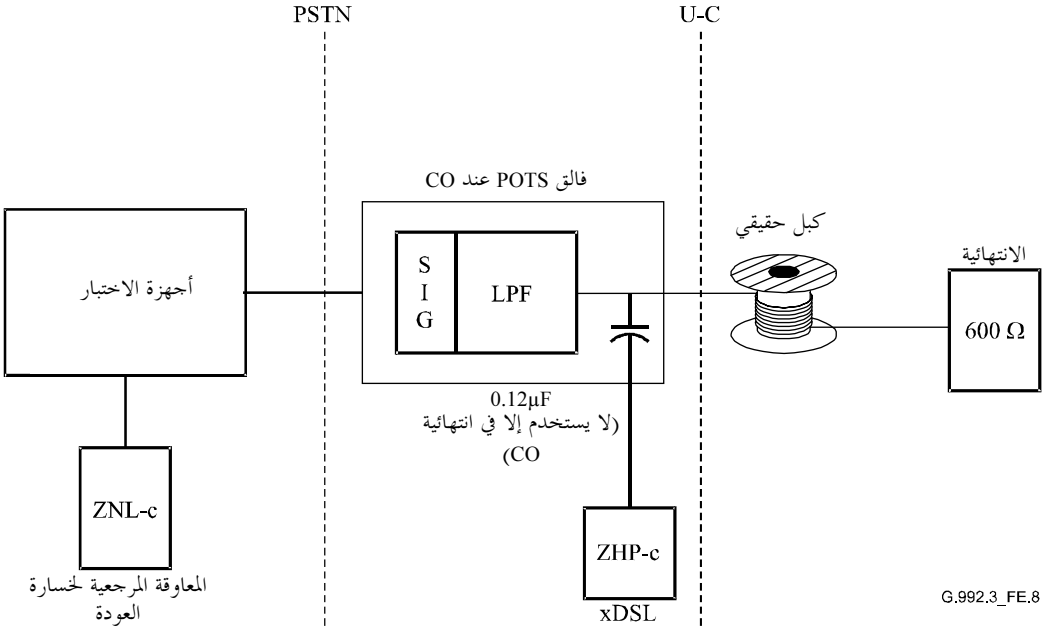
سوف يقيس تشوه المهلة في فالق POTS باستخدام الشكلين 6.E و7.E. وسوف تكون الزيادة في تشوه المهلة الناجم عن فالق POTS في كل عروة من عروات الاختبار أقل من تلك المحددة في الجدول 3.E.

الجدول G.992.3/3.E – الزيادة في تشوه المهلة نتيجة لفالق POTS

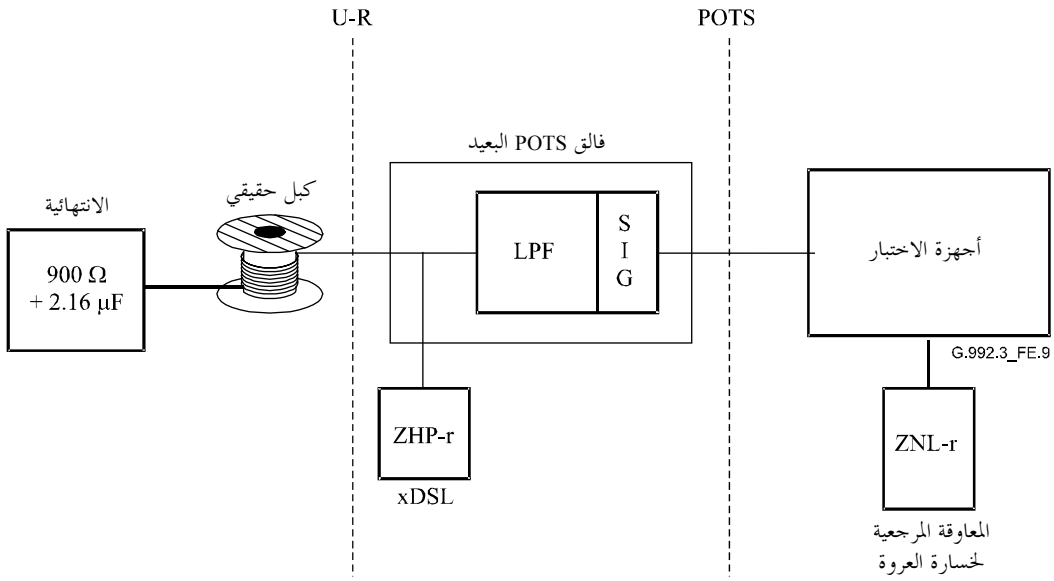
الوصف	تشوه المهلة	
	kHz 3,2-0,6	kHz 4,0-0,2
العروة القصيرة، $ZTc = 900$، $ZTr = 600$	µs 200	µs 250
العروة الطويلة، $ZTc = 900$، $ZTr = 600$	µs 200	µs 250
العروة القصيرة، $ZTc = 900$، $ZTr = 600$	µs 200	µs 250
العروة الطويلة، $ZTc = 900$، $ZTr = 600$	µs 200	µs 250

5.1.3.2.E خسارة العودة

يعرف الشكلان 8.E و9.E تشكيلة الاختبار وقيمة مكونات الاختبار التي ستستخدم في قياسات المعاوقة في النطاق الصوتي لكل من المكتب المركزي ووحدات فلق POTS البعيدة.



الشكل G.992.3/8.E – مجموعة خسارة عودة فالق CO-POTS



ZNL-c (انظر الملاحظة 2) = 800 Ω في تواز مع توصيلات التتابع في المقاوم 100 Ω في المكثف 50 Nf (نموذج عروة طويلة تشاهد من CO)

ZNL-r (انظر الملاحظة 2) = 1330 Ω في تواز مع توصيلات التتابع في مقاوم 348 Ω مكثف 100 Nf.(نموذج العروة الطويلة تشاهد من RT)

ZHP-c = المعاوقة المقدمة لتوصيلة POTS من ATU-C من خلال قدرة فالق POTS في مكثفات سد DC

ZHP-r = المعاوقة المقدمة لتوصيلة POTS من ATU-R

الملاحظة 1: مكثفات سد DC مخصصة لفالق POTS الخارجي بدون وظيفة HPF فقط. أما وظيفة الفالق الداخلية أو الفوالق الخارجية بوظيفة HPF كاملة قد تدرج هذه المكثفات في الدخل إلى وظيفة HPF.

الملاحظة 2: هذه القيمة تأتي من LSSGR كمعاوقة متوسطة مرجعية في الكبل غير المحمل.

الشكل G.992.3/9.E – مجموعة خسارة عروة فالق POTS البعيد

الملاحظة 1: مكثفات سد DC مخصصة لفالق POTS الخارجي بدون وظيفة HPF فقط. أما وظيفة الفالق الداخلية أو الفوالق الخارجية بوظيفة HPF كاملة قد تدرج هذه المكثفات في الدخل إلى وظيفة HPF.

الملاحظة 2: هذه القيمة تأتي من LSSGR كمعاوقة متوسطة مرجعية في الكبل غير المحمل.

وسوف تكون خسارة العودة لكل فالق في ظل الظروف المحددة سواء أكانت ZHP ملحقة أو غير ملحقة أكبر من القيمة المحددة في الجدول 4.E.

الجدول G.992.3/4.E – خسارة عودة الفالق

الوصف	Zref	Zterm (Ω)	ERL (dB)	SRL-L (dB)	SRL-H (dB)	تعليقات
الفالق CO	*ZNL-c*	600	8	5	5	
الفالق CO	*ZNL-c*	600	N/A	N/A	2	تردد أحادي
الفالق RT	*ZNL-r*	900	6	5	3	
الفالق RT	*ZNL-r*	900	N/A	N/A	2	تردد أحادي.
ملاحظة – تبدأ الترددات المختلفة عند 2200 Hz وتصل حتى 3400 Hz.						

6.1.3.2.E التشويه

يقيس التشويه المقدم من مرشاح التحرير المنخفض باستخدام تشكيلة الاختبار الواردة في الشكلين 6.E و7.E والعروة المنعدمة.

ومع مجموعة النغمات–4 السارية على النحو المحدد في التوصية O.42 [6] على سوية – 9 dBm، يكون المنتج الثاني والثالث من تشويه التشكيل البيني ما لا يقل عن 57 dB و60 dB على التوالي تحت سوية الإشارة المستقبلة.

2.3.2.E التوازن الطولي لفالق POTS

يمكن تقييس التوازن الطولي لفالق POTS باستخدام تقنيتين مختلفتين. وتتمثل إحدى التقنيات في معاملة فالق POTS على أنه كيان منفصل مما يتطلب استخدام تقنية اختبار PORT 2. والتقنية الأخرى هي اختبار فالق CO الذي يضم الفالق POTS، وتوليفة بطاقة خط ATU-C وCO على أنها شبكة بوابة واحدة. وسوف تتطلب هذه الشبكة تقنية اختبار PORT 1.

1.2.3.2.E التوازن الطولي لفالق POTS باستخدام تقنية اختبار PORT 2

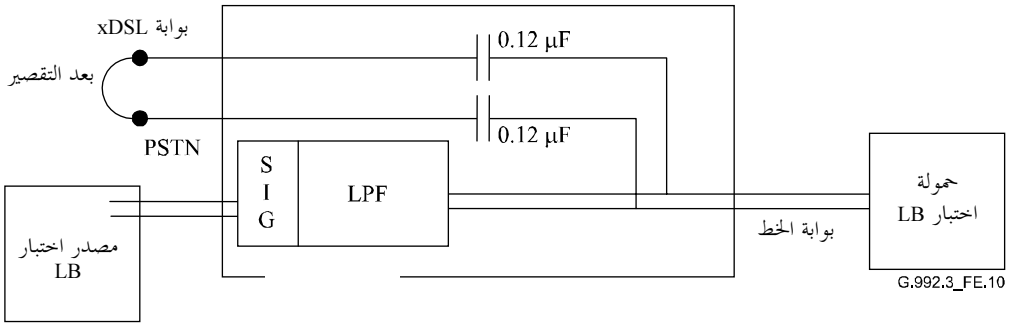
سوف تستخدم هذه الطريقة لاختبار فالق POTS عندما يعامل على أنه كيان منفصل.

وسيجري تقييس التوازن الطولي لفالق POTS (بدون عروات) في أي الاتجاهين بين POTS/PSTN وبوابة الخط، كجهاز من بوابتين، وفقاً لأحدث ممارسات التقييس في أمريكا الشمالية. وفي حالة إدراج وحدات مكثفات سد التيار المستمر DC كجزء من وظيفة الفالق على بوابة xDSL، يجري تقصير بوابة xDSL. أو يمكن أن تترك بوابة xDSL مفتوحة. ونظراً لتوقيعات الصيانة، سيبلغ الفولت الطولي المطبق 3.0 V p-p كحد أقصى. وسيكون التوازن أكبر من 58 dB للترددات بين 200 Hz و1 kHz مع انخفاض سوية الخط المستقيم إلى 53 dB عند 3 kHz. وسوف يطبق تيار مستمر منحاز DC يبلغ 25 mA.

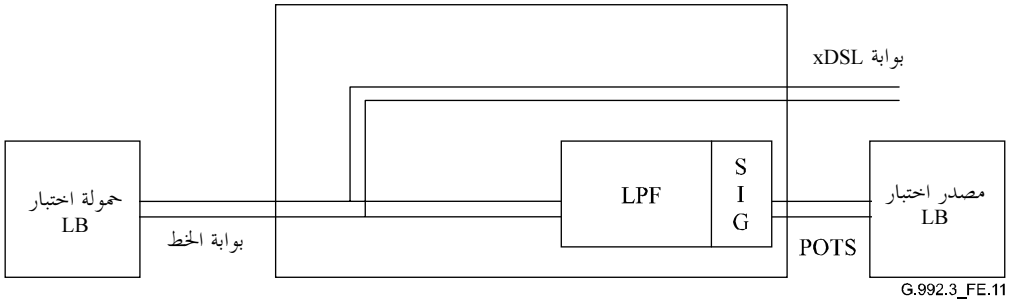
وتدمث انتهائية مجموعة الاختبار لقياسات توازن التتابع حسب ممارسات التقييس في أمريكا الشمالية. وسوف يتم تحقيق توازن في دارة الاختبار، قبيل إجراء الاختبارات (تضخيم) فدرة 77 dB (58+19 dB) لضمان دقة 1 dB.

ويبين الشكل 10.E إنشاء الاختبار لفالق CO POTS الخارجي. ويتم تقصير منفذ xDSL. وفي حالة اختبار التوازن الطولي على مودم CO المدمج، يتم توصيل ATU-C مع قطع الطاقة عنها.

ويبين الشكل 11.E مجموعة اختبار فالق POTS البعيد الخارجي.



الشكلG.992.3 /10.E– مجموعة اختبار CO للتوازن الطولي



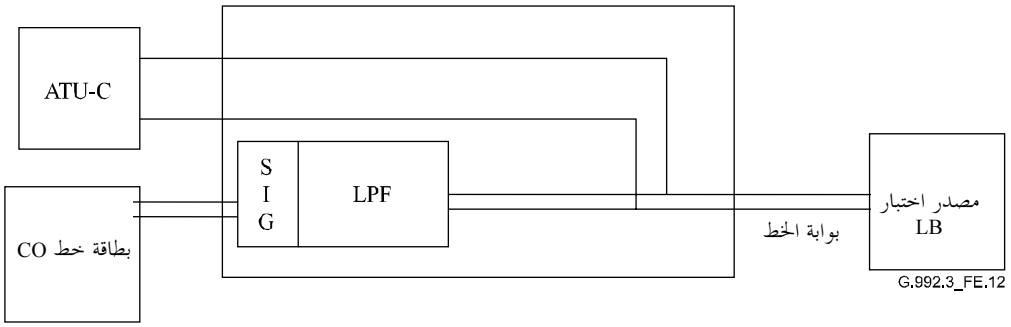
الشكل G.992.3/11.E – مجموعة اختبار CO للتوازن الطولي

2.2.3.2.E التوازن الطولي لفالق POTS باستخدام اختبار 1 PORT

سوف تستخدم هذه الطريقة لاختبار فالق CO عندما يعامل فالق POTS وATU-C وتوليفة بطاقة خط CO كشبكة ببوابة واحدة.

وسوف يقييس التوازن الطولي لفالق POTS وATU-C وبطاقة خط CO مجتمعة (بدون عروات) وفقاً لأحدث ممارسات التقييس في أمريكا الشمالية. ونظراً لتوقيعات الصيانة، سيبلغ الفولت الطولي المطبق 3,0 V p-p كحد أقصى. وسيكون التوازن أكبر من 52 dB للترددات بين 200 Hz و3,2 kHz. وسوف يستخدم حمولة DC POTS لاستحداث تيار منحاز DC يبلغ 25 mA.

ويبين الشكل 12.E مجموعة الاختبار الخاصة بفالق POTS وATU-C وتوليفة بطاقة خط CO في شبكة ببوابة واحدة.



الشكل G.992.3/12.E – مجموعة اختبار CO للتوازن الطولي في الشبكات ببوابة واحدة

3.3.2.E تكثيف الاختبار الشفاف

يجري تعريف إعاقة دخل لنطاق التردد الضيق الخاص لإتاحة الفرصة لاستمرار نظم الاختبار المعدنية الحالية في إجراء ا لاختبار بقدرات الاختبار الجارية.

1.3.3.2.E تكثيف الطرفية إلى الحلقية

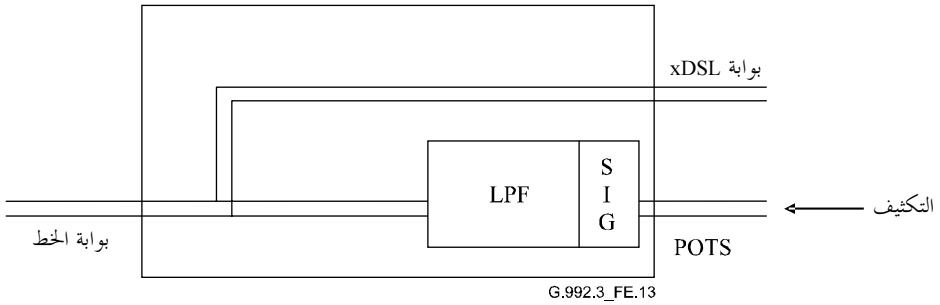
الغرض من هذا الشرط هو الحد من التكثيف الأقصى الذى يحدث فى نظم اختبار الخط المعدني. ويمكن لنظم الاختبار المعدني، بفضل وضع هذا الحد، أن تستمر في اختبار خدمات POTS بالدقة والاعتمادية التي هي عليها اليوم.

وعموماً فإن إدخال بداية POTS أو PSTN سيكون مكثفاً.

وسيكون التكثيف الموجود في السطح البيني لـــ POTS اوPSTN فى المدى 20–30أ Hz فى مستوى أقصى قدره 300 nF ويتضمن هذا القدر تكثيف فالقي POTS مع المودم الملحق.

وسوف يستوفي ما يلي قياسات الحد الأقصى/والحد الأدنى لكل طرف على النحو المبين في الشكل 13.E:

- فالق POTS سواء CO أو البعيد دون الوصل بالمودم:
  - الحد الأقصى 115 nF.
  - الحد الأدنى 20 nF.
- بدل دخل المودم بما في ذلك مكثفات سد التيار المستمر عند طرف CO:
  - الحد الأقصى 35 nF.
  - الحد الأدنى 20 nF.
- مودم بوظيفة فالق POTS سليم أو فالق POTS خارجي بوظيفة كل من HPF وLPF تمثل المجموع أعلاه:
  - الحد الأقصى 150 nF.
  - الحد الأدنى 40 nF.



الشكل G.992.3/13.E – اختبار التكشيف

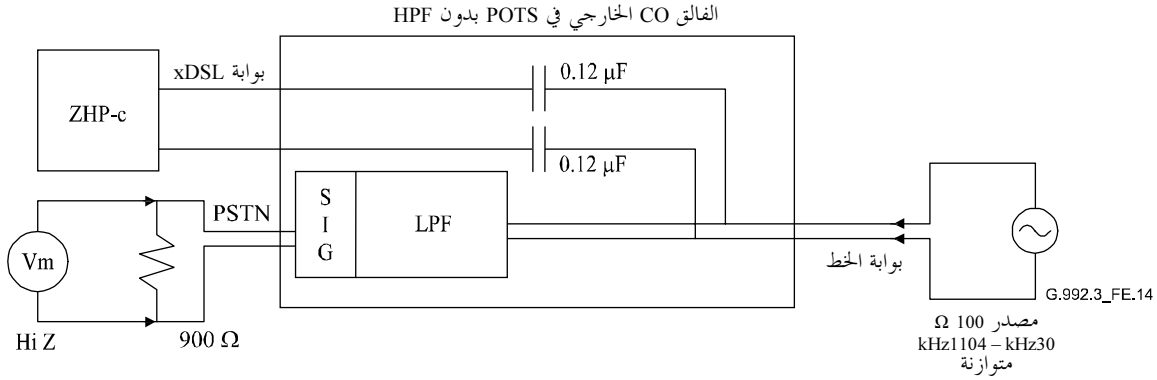
2.3.3.2.E التكشيف إلى الأرض

ينبغي عدم وجود مسير AC مصمم إلى الأرض. وللمحافظة على القدرة على الاختبار بصورة دقيقة، يكون التكشيف الشارد الأقصى إلى الأرض من أي طرف من فالق POTS أقل من 1,0 nF.

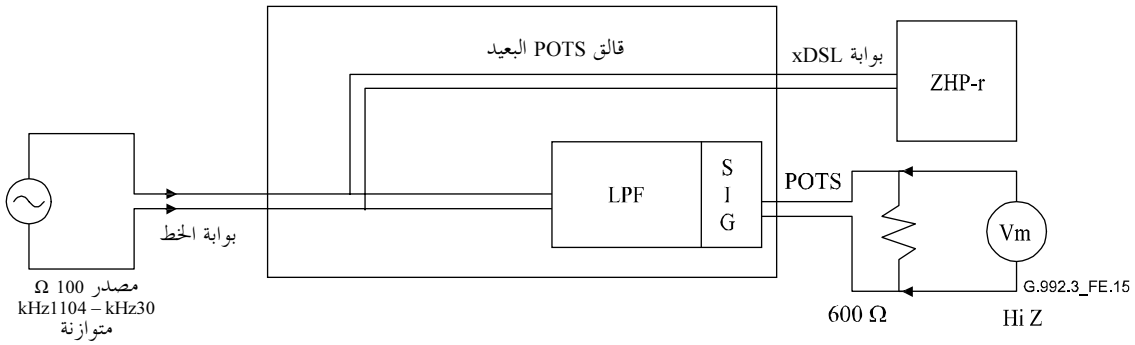
4.2.E اختبار نطاق ADSL

1.4.2.E توهين نطاق ADSL

تقيس خسارة الإدراج لمرشاح التحرير المنخفض وZHP (مرشاح التحرير مرتفع الإعاقة) أي الفرق في التوهين المقيس بمرشاح أو بدونه) على النحو المبين في الشكلين 14.E و15.E أكبر من 65 dB من 32 إلى 300 kHz و55 dB من 300 إلى 1104 kHz بسوية دخل تبلغ 10 dBm.



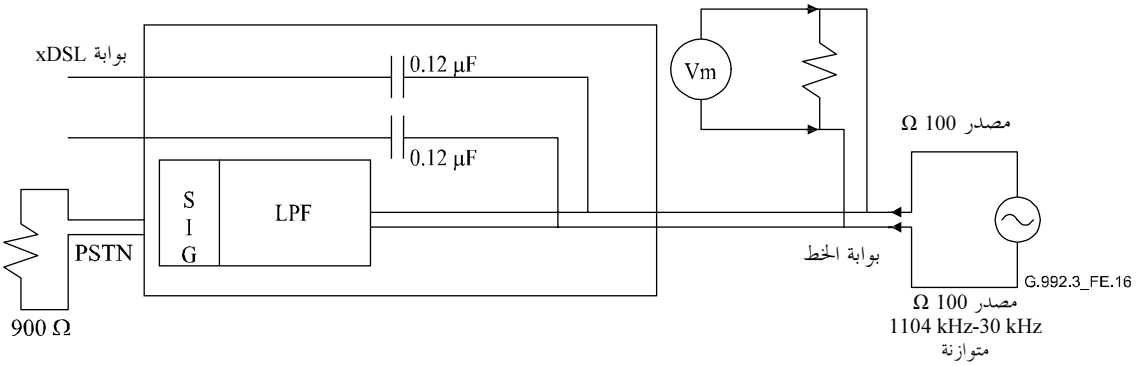
الشكل G.992.3/14.E – تقييس توهين فالق CO في نطاق ADSL



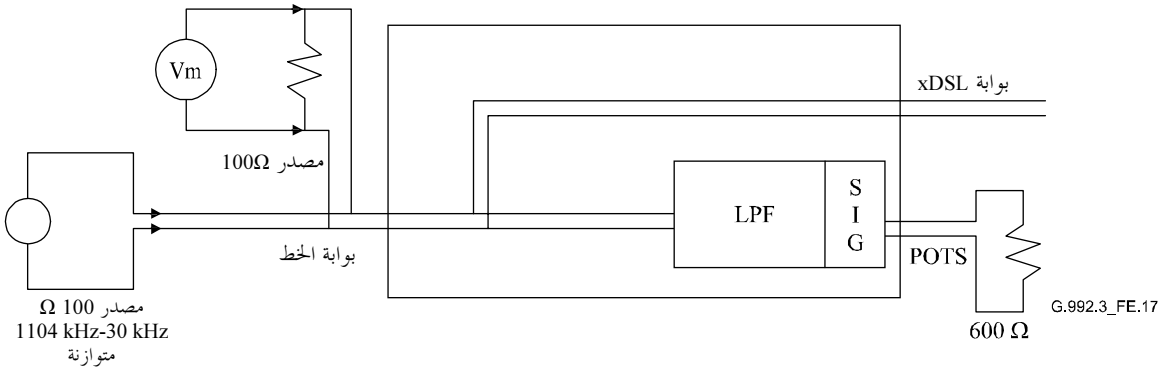
الشكل G.992.3/15.E – تقييس توهين فالق البعيد في نطاق ADSL

2.4.2.E معاوقة الدخل (تحميل مسير إشارة ADSL)

لن تزيد خسارة الإدراج الناجمة عن مرشاح التحرير المنخفض في النطاق من 30 إلى 1104 kHz بين الإعاقات الاسمية مع سوية دخل تبلغ –10 dBm على النحو المبين في الشكلين 16.E و17.E عن 0,25 dB.



الشكل G.992.3/16.E – تقييس تأثير تحميل فالق CO في نطاق ADSL



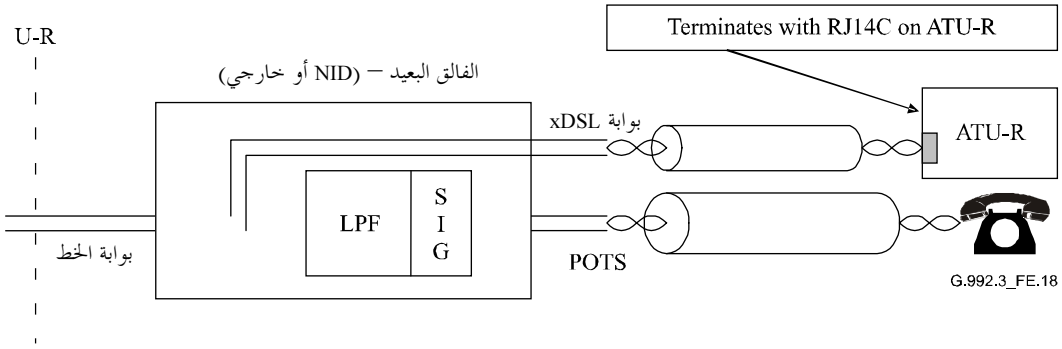
الشكل G.992.3/17.E – تقييس تأثير تحميل الفالق البعيد في نطاق ADSL

5.2.E الاعتبارات المادية لمباني المنازل

1.5.2.E اعتبارات التسليك

يؤدي تشغيل إشارات ADSL وإشارات POTS معاً ضمن كبل مزدوج متعدد واحد إلى عبور مجموعات ضوضاء POTS إلى إشارات ADSL المستقبلة. وتتولد ضوضاء POTS هذه نتيجة للرنين وإيقاف الرنين، ونبض المراقمة وتشغيل أو تعطيل عملية الخطاف. وتكون سويات هذه الضوضاء كبيرة بدرجة أنه بدون عازل كاف من الازدواج، قد تقع أخطاء في البيانات المستقبلة. وقد يمكن تخفيف انحطاط نوعية الخدمة من خلال استخدام التشذير أو التحكم في الأخطاء في أي بروتوكول لاتصالات البيانات رفيع المستوى.

ويتضمن الشكل 18.E نموذجاً مرجعياً لتشكيل التسليك باستخدام كبلات POTS وADSL على نفس الكبل، يفترض أن العزل بين الكبلات يبلغ كحد أدنى 80 dB بين الازدواج (مثل كبل CAT5) وتجدر الملاحظة بأن من الضروري أن يدرج التكبيل بين المباني في ميزانيات وصلة الإرسال. وقد يؤدي استخدام أنماط أخرى من الكبلات (أي كبلات ملتوية معيارية أو Quad) بمواصفات عزل منخفضة قد يتسبب في زيادة الأخطاء وانخفاض مستوى الأداء.



الشكل G.992.3/18.E – تسليك المباني المنـــزلية على كبلات منفصلة من أجل ATU-R

6.2.E عزل أجهزة التوصيل البيني لشبكات خط الهاتف

يجري من أجل التصريح بمطارف التوصيل البيني لشبكات خط الهاتف (أي التوصية G.989.1 وG.989.2) بالعمل دون أضرار من خسارة التفرع الناجم عن انخفاض المعاوقة عند بوابة فالق POTS البعيد، تعريف مدى المعاوقة عند بوابة POTS للترددات في النطاق 2 إلى 10 MHz.

1.6.2.E المعاوقة عند بوابة فالق POTS البعيد

ينبغي أن يكون مجموع المعاوقة (عبر الطرفية والحلقية عند بوابة POTS) في نطاق التردد 2 إلى 10 MHz ما لا يقل عن 160 Ω.

ولن يؤثر إدراج مكونات التتابع لتحقيق هذه المواصفات في المعلمات المحددة الأخرى مثل معاوقة DC والتوازن الطولي وقياسات قدرة الطرفية إلى الحلقية تحت 200 Hz، أو متطلبات خسارة العودة.

3.E النمط 3 – فالق ISDN (التوصية ITU-T G.961 التذييلين I وII) – أوروبا

سوف تمثل فوالق ISDN/ADSL للمواصفات التقنية التي حددها المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات TS 101 952-1 [8]:

- الجزء الفرعي 1-3: المواصفات التقنية لفوالق ISDN/ADSL.

4.E النمط 4 – فالق POTS – اليابان

يتناول هذا البند المواصفات وطرق الاختبار الخاصة بفالق POTS الملائمة لليابان. وسوف يتماثل كل من فالق POTS (CO) للمكتب المركزي وفالق POTS البعيد معها.

1.4.E المقدمة

1.1.4.E الترددات وسوية إشارة النطاق الصوتي

تكون الترددات وسوية إشارة النطاق الصوتي التي توفرها البدالة المحلية (LS) على النحو التالي:

- تردد الإشارة: 0,2 إلى 4,0 kHz.
- سوية الإشارة: بحد أقصى +3 dBm.

كما تستخدم إشارة تبلغ +36 dBm عند 400 Hz باعتبارها إشارة howler.

2.1.4.E مكثف سد التيار المستمر DC لفالق POTS الخارجي

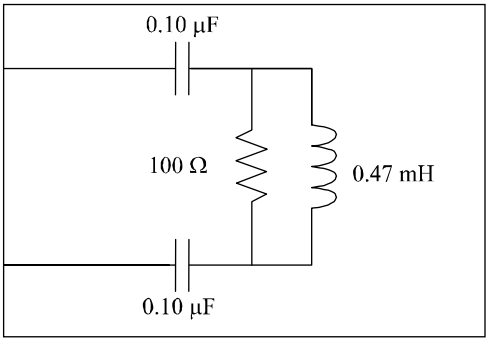
يمكن وضع فالق POTS الخارجي سواء أكان CO أو بعيد على مسافة معينة من مودم ATU-C أو ATU-R. وللحماية من أخطاء DC، يتعين إدراج مكثف سد DC 0,12 µF لكل سلك (على النحو المبين في الشكلين E.20 وE.21) في بوابة

ADSL لفالق POTS الخارجي. وتشكل هذه المكثفات أجزاء من الدخل إلى وظيفة HPG على xDSL ومن ثم فسوف تدرج في مكثفات الدخل المحددة في 1.6.2.4.E.

ومكثفات سد DC ليست إلا لفالق POTS الخارجي. وعندما يدرج فالق POTS، سواء CO أو البعيد، كلية داخل مودم ATU-C أو ATU-R، يصبح لا داعي لمكثفات سد DC لفالق POTS الداخلي.

3.1.4.E تعريف ZHP

لتيسير اختبار فالق POTS بصورة مستقلة عن المودم الفعلي، تعرف ZHP لتتيح الانتهائية السليمة لبوابة xDSL أثناء اختبار النطاق الصوتي. ولا تصبح ZHP سليمة إلا لترددات النطاق الصوتي. وسوف تعرض في الشكل 19.E.



ملاحظة: تفاوتات المكونات: المكثفات: 2,5% HGLRH,LHJ 1% وCoil: 5%.

الشكل G.992.3/19.E – تعاريف ZHP

2.4.E خصائص التيار المستمر DC

يحتوي هذا البند مواصفات التيار المباشر مثل تيار عروة DC والرنين والفولت L1–إلى–L2 ومقاومة عروة DC ومقاومة العزل، ومكثفات L1 إلى L2 والتكثيف إلى الأرض وطرق تقييسها.

وسوف تستوفي جميع المتطلبات في حضور جميع تيارات عروة POTS التي تتراوح بين 0 إلى 130 mA.

1.2.4.E التيار المستمر (DC) للعروة

معرف يتضمن فالق عروة POTS التشغيل العادي للتيار المستمر للعروة الذي يتراوح بين 0 و130 mA.

2.2.4.E الرنين

سوف يقبل فالق POTS إشارات الرنين التالية:

- تردد الرنين: 15–20 Hz؛
- رنين AC (فوق DC): بحد أقصى 83 Vrms؛
- DC: بحد أقصى 53 Vrms.

3.2.4.E فولت DC L1 إلى L2

سوف يقبل فالق POTS تردد DC من L1 إلى L2 البالغ 0 إلى +53 V. وعلاوة على ذلك، سيتمكن من الصمود أمام فولت POTS من L1 إلى L2 حتى 120 V لمدة لا تقل عن 10 ثوان.

ملاحظة: علاوة على ذلك، ينبغي أن تمتثل مقاومة فالق POTS للفولت الزائد والتيار الزائد المتطلبات وإجراءات الاختبار الواردة في [B13] بالنسبة للأجهزة التي تركب في مركز للاتصالات البعيدة وفي (B.14) بالنسبة للأجهزة التي تركب في مباني العميل.

4.2.4.E مقاومة التيار المستمر DC

ستكون مقاومة DC من L1 إلى L2 عند بوابة PSTN مع تقصير بوابة الخط أو عند بوابة POTS مع تقصير بوابة الخط أقل من 40 Ω أو مساوية لها.

5.2.4.E مقاومة العزل

سيظل مقاومة العزل في فالق POTS دون تغيير في ظل الظروف التالية:

1.5.2.4.E مقاومة عزل L1 إلى L2

ستكون مقاومة عزل L1 إلى L2 عند بوابة PSTN مع فتح بوابة الخط أو عند بوابة POTS مع فتح بوابة الخط أكبر من 10 MΩ أو مساوية لها.

2.5.2.4.E مقاومة العزل إلى الأرض

ستكون مقاومة العزل إلى الأرض عند بوابة PSTN مع فتح بوابة الخط أو عند بوابة POTS مع فتح بوابة الخط أكبر من 10 MΩ أو مساوية لها.

6.2.4.E التكثيف

سوف يستوفي تكثيف فالق POTS والمودم المتطلبات التالية:

1.6.2.4.E تكثيف L1 إلى L2

سكون تكثيف L1 إلى L2 عند بوابة PSTN أو POTS وتصريح دخل المودم على النحو الوارد في الجدول 5.E.

الجدول G.992.3/5-E – تكثيف L1 إلى L2

فالق POTS سواء CO أو بعيد بدون وصل المودم	250 nF Max (DC-30 Hz)
سماح دخل المودم بما في ذلك مكثف سد DC المركب في فالق POTS	35 nF Max (DC-30 Hz)
مودم مع فالق POTS الداخلي يكون مجموع أعلاه	285 nF Max (DC-30 Hz)
سماح دخل المودم مع استبعاد مكثفات سد DC المركبة في فالق POTS (انظر الملاحظة)	84 nF Max (DC-30 Hz)
ملاحظة: التكثيف الذي يجمع فالق ATU-C أو POTS البعيد الخارجي مصرح به حتى 334 nF في حالة أن تكون ATU-R موصلة بالخط مباشرة دون تحرير فالق POTS البعيد الخارجي، وهاتف لا يكون موصلاً إلا عند بوابة POTS بدون أن تكون ATU-R موصلة ببوابة xDSL في فالق POTS البعيد الخارجي.	

2.6.2.4.E التكثيف إلى الأرض

سيكون التكثيف إلى الأرض عند بوابة PSTN مع فتح بوابة الخط أو بوابة POTS مع فتح بوابة الخط أقل من 1.0 nF أو مساوية لها.

3.4.E خصائص AC

يحتوي هذا البند خصائص AC في النطاق الصوتي مثل خسارة الازدواج، وتباين التوهين، وتشوه المهلة، وخسارة العودة والتوازن الطولي والتشويه الناجم عن التوافق والانتهائية وطرق قياسها. وعلاوة على ذلك، يحتوي مواصفات وطرق تقييس النطاق الخارجي ونطاق ADSL.

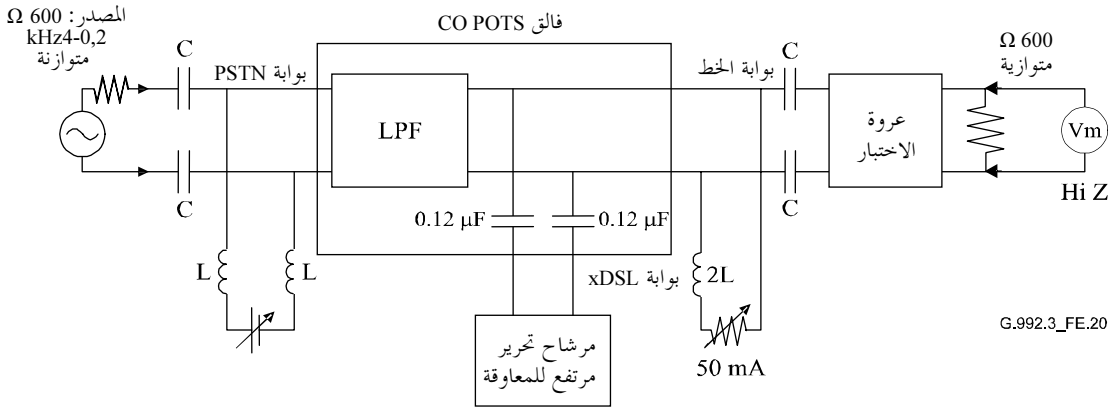
1.3.4.E النطاق الصوتي

يتناول هذا البند خصائص AC في النطاق الصوتي.

1.1.3.4.E خسارة الإدراج (عند 1 kHz)

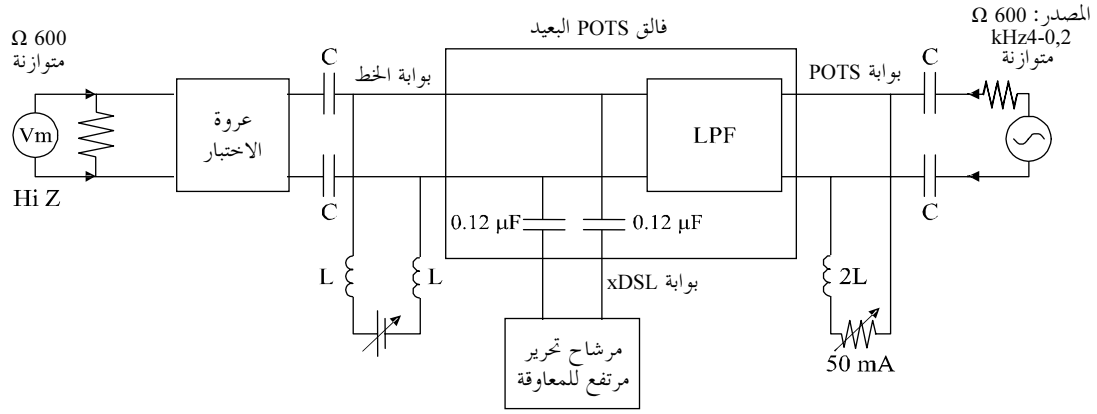
ستكون خسارة الإدراج الخاصة بفالق POTS أقل من أو مساوياً لـــ ± 1,0 dB عند 1 kHz. وباستخدام مجموعة الاختبار المبينة في الشكلين 20.E و21.E، سوف تقاس خسارة الإدراج من المصدر إلى الانتهائية فالق POTS أو بدونه وإدراج توليفة معاوقة مطراف بداية xDSL وسوية دخل تبلغ 0 dBm (600 Ω). وبالنسبة لاختبار فالق CO POTS في الشكل 20.E، ستكون معاوقة المطراف عند بوابة xDSL عبارة عن مرشاح تحرير مرتفع للمعاوقة (ZHP). وبالنسبة لاختبارات فالق POTS البعيد، ستكون المعاوقة الطرفية عند منفذ xDSL مرشاح تحرير مرتفع للمعاوقة (ZHP) بالنسبة للاختبار الأول في الشكل 21.E أ) أو معاوقة مفتوحة غير موصلة بمرشاح تحرير مرتفع للمعاوقة (ZHP) في الاختبار الثاني في الشكل 21.E ب).

وسوف يطبق تيار منحاز DC قدره 50 mA خلال الاختبار. وC وL في الشكلين 20.-E و21.E هما من أجل تجاوز التيار المنحاز للتيار المستمر DC. وينبغي تدميث القيم السليمة لكل من C وL لاختبار ترددات النطاق الصوتي الذي يتراوح بين 0,2 و4 kHz. وقد تكون C ≥ 20 µF وL ≥ 15 H إحدى القيم السليمة.

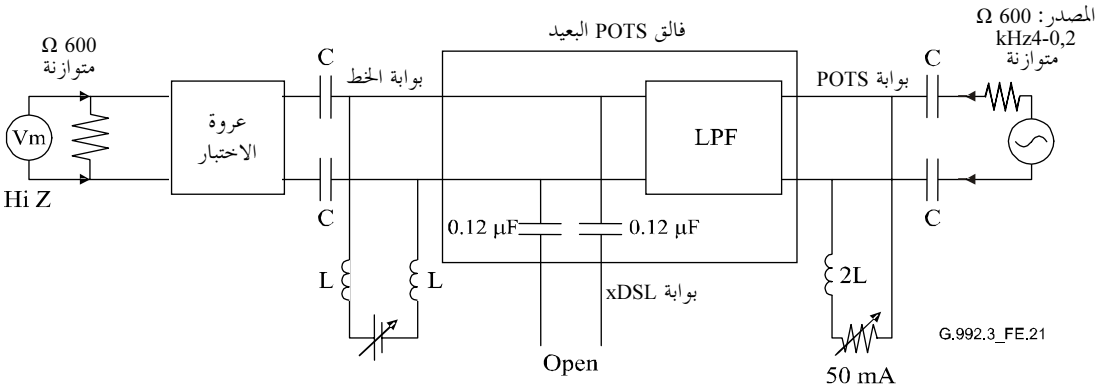


ملاحظة: تحدد عروة الاختبار في الشكل 22.E.

الشكل G.992.3/20.E – قياسات الإرسال في النطاق الصوتي لفالق CO POTS



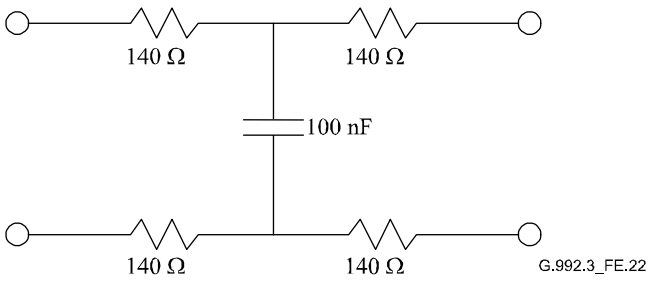
أ) **الاختبار الأول**



ب) **الاختبار الثاني**

ملاحظة: تحدد عروة الاختبار في الشكل 22.E.

الشكل G.992.3/21.E – قياسات الإرسال في النطاق الصوتي لفالق POTS البعيد



ملاحظة: لا يصلح نموذج عروة الاختبار هذا إلا لترددات النطاق الصوتي.

الشكل G.992.3/22.E – تعريف عروة الاختبار

2.1.3.4.E تشوه التوهين في تباين النطاق الصوتي

سوف يقييس التباين في قيمة خسارة الإدراج عن ذلك المقاس مع kHz1 باستخدام مجموعة الاختبار الواردة في الشكلين 20.E و21.E وبسوية دخل تبلغ 0 dBm (600 Ω). وسوف تكون الزيادة في تشويه التوهين، بالمقارنة بخسارة الإدراج البالغة 1 kHz، الناجمة عن فالق POTS مع حمولة مرشاح تحرير مرتفع للمعاوقة (أو المودم) باستخدام العروة المعرفة في الشكل 22.E فيما بين 0,2 و3,4 kHz وفيما بين 3,4 kHz و4,0 kHz، أقل من ± 1,5 dB.

وسوف يطبق تيار منحاز DC يبلغ 50 mA خلال الاختبار. وينبغي تدميث القيم السليمة لكل من C وL لاختبار ترددات النطاق الصوتي التي تتراوح بين 0,2 kHz إلى 4kHz وقد تكون C ≤ 20 µF وL ≤ 15 H إحدى القيم السليمة.

3.1.3.4.E تشوه مهلة الزمرة المطلقة ومهلة الزمرة

لن تتجاوز مهلة الزمرة المطلقة لفالق POTS عند ترد مهلة الزمرة الدنيا 150 µs. وسوف يوجد تشوه مهلة الزمرة لفالق POTS واضح الحدود المبينة أدناه حيث يعرف تشوه مهلة الزمرة بأنه الزيادة من القيمة الدنيا لمهلة الزمرة المطلقة:

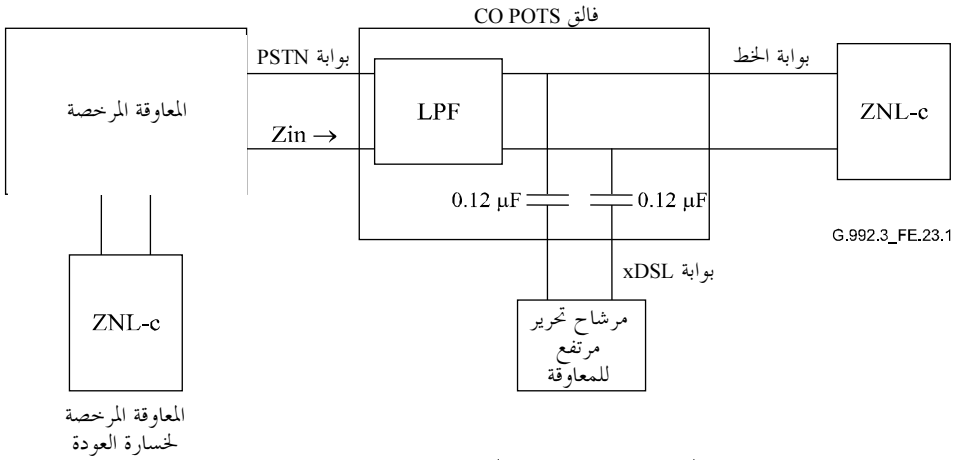
- 0,6-0,2 kHz بحد أقصى 250 µs
- 3,2-0,.6 kHz بحد أقصى 200 µs
- 4,0-3,2 kHz بحد أقصى 250 µs

وسوف يقيس تشوه مهلة الزمرة المطلقة ومهلة الزمرة لفالق POTS باستخدام مجموعة الاختبار والظروف المبينة في الشكلين 20.E و21.E.

4.1.3.4.E خسارة العودة

يعرف الشكل 1-23.E تشكيل الاختبار وقيم مكونات الاختبار التي ستستخدم في قياسات المعاوقة في النطاق الصوتي لكلي فالق CO. وستكون المعاوقة المطرافية عند بوابة xDSL هي مرشاح تحرير مرتفع للمعاوقة. ويعرف الشكلان 23-2 و23-3 تشكيلة الاختبار وقيم مكونات الاختبار التي سوف تستخدم في قياسات المعاوقة في النطاق الصوتي لفالق POTS البعيد. وستكون المعاوقة المطرافية عند بوابة xDSL هي مرشاح تحرير مرتفع للمعاوقة بالنسبة للاختبار الأول في الشكل 2-23.E، ومعاوقة مفتوحة غير متصلة بالمرشاح بالنسبة للاختبار الثاني في الشكل 3-23.E وستكون خسارة العودة لكل فالق في ظل الظروف المحددة كالآتي:

- 11 dB (1,5-0,2 kHz)؛
- 10 dB (2,0-1,5 kHz)؛
- 9 dB (3,4-2,0 kHz).



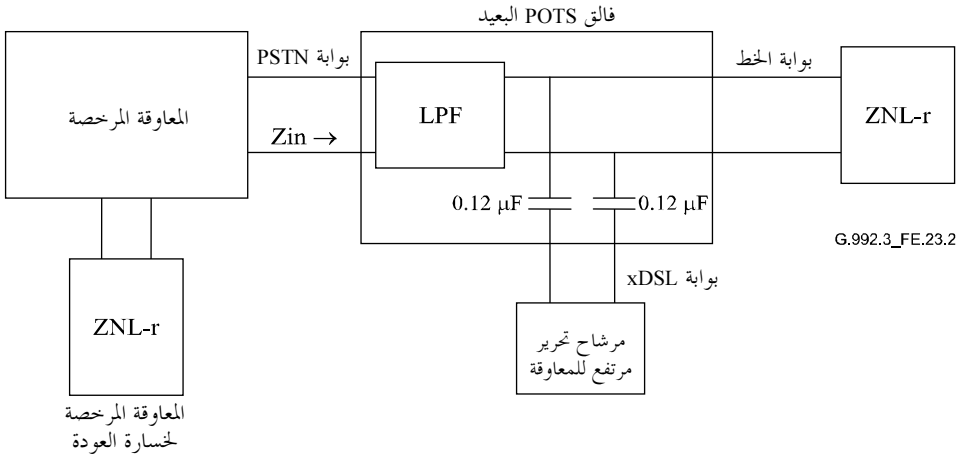
$$\text{خسارة العودة} = -20 \text{ Log} \left| \frac{\text{ZNL-c} - \text{Zin}}{\text{Zin} + \text{ZNL-c}} \right| \text{dB}$$

حيث إن:

$$\text{ZNL-c} = (72 \text{ nF} // 830\ \Omega) + \Omega\ 150$$

ملاحظة: ZNL-c لا تصلح إلا بالنسبة لترددات النطاق الصوتي.

الشكل G.992.3/1-23.E – قياسات المعاوقة في النطاق الصوتي لفالق CO POTS



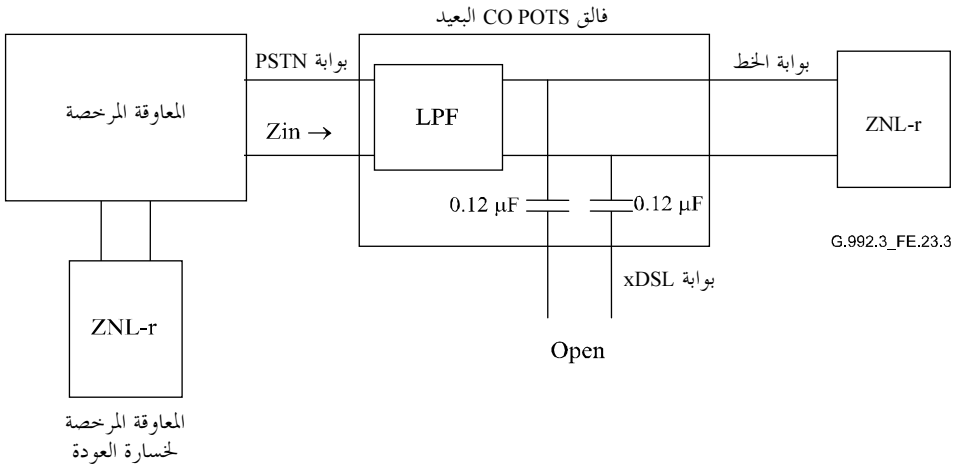
$$\text{خسارة العودة} = -20 \text{ Log} \left| \frac{\text{ZNL-r} - \text{Zin}}{\text{Zin} + \text{ZNL-r}} \right| \text{dB}$$

حيث إن:

$$\text{ZNL-r} = (72 \text{ nF} // (830\ \Omega + 1\mu\text{F})) + \Omega\ 150$$

ملاحظة: ZNL-r لا تصلح إلا بالنسبة لترددات النطاق الصوتي.

الشكل G.992.3/2-23.E – قياسات المعاوقة في النطاق الصوتي لفالق POTS البعيد (الاختبار الأول)



$$\text{خسارة العودة} = -20 \text{ Log} \left| \frac{\text{ZNL-r} - \text{Zin}}{\text{Zin} + \text{ZNL-r}} \right| \text{dB}$$

حيث إن:

$$\text{ZNL-r} = 150\ \Omega + ((830\ \Omega + 1\mu\text{F}) // 72\ \text{nF})$$

ملاحظة: ZNL-r لا تصلح إلا بالنسبة لترددات النطاق الصوتي.

الشكل G.992.3/3-23.E – قياسات المعاوقة في النطاق الصوتي لفالق POTS البعيد (الاختبار الثاني)

5.1.3.4.E التشوه غير الخطي

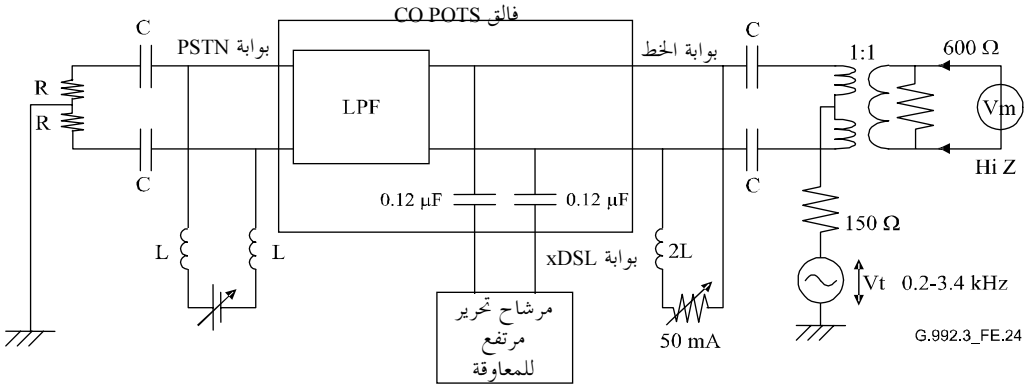
سوف يقيس التشوه الذي يسهم به مرشاح التحرير المنخفض باستخدام تشكيلات الاختبار في الشكلين 20.E و21.E والعروة المعدومة.

وسوف تمتثل طريق الاختبار للتوصية O.42 [6]. وسوف يكون تشوه منتجات التشكيل البيني الثاني والثالث، بمجموعة نغمات تطبيقية عند سوية -9 dBm مقدار 57 dB و60 dB على الأقل على التوالي دون سوية الإشارة المستقبلة.

6.1.3.4.E التوازن الطولي

سيكون التوازن الطولي لفالق POTS أعلى من 58 dB بالنسبة للترددات التي تتراوح بين 0,2 و3,4 kHz. وترد مجموعات الاختبار في الأشكال 24.E و1-25.E و2-25.E. وبالنسبة لاختبار فالق CO POTS في الشكل 24.E، ستكون المعاوقة المطرافية عند البوابة xDSL هي ZHP. وبالنسبة لاختبارات فالق POTS البعيد، ستكون المعاوقة المطرافية عند البوابة xDSL هي ZHP في الاختبار الأول في الشكل 1-25.E ومعاوقة مفتوحة غير متصلة بمرشاح ZHP في الاختبار الثاني في الشكل2-25.E.

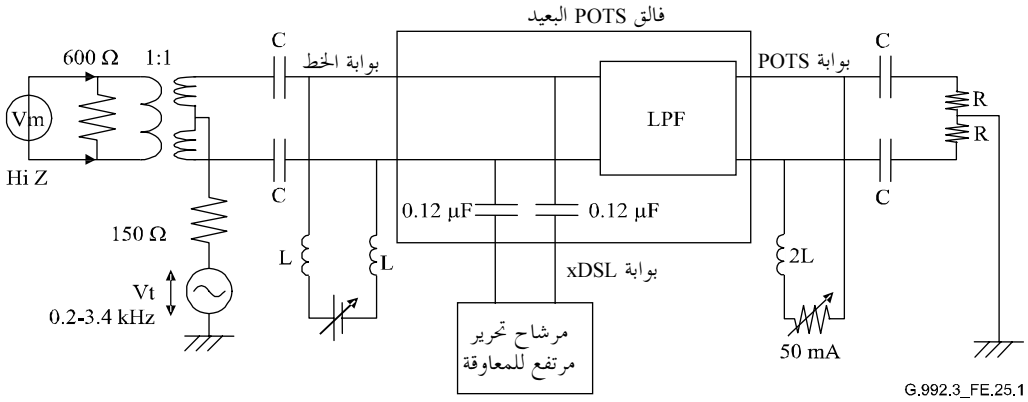
وسوف يطبق التيار المنحاز DC خلال الاختبار. وسوف تدمث القيم السليمة لكل من C و L في الأشكال 24-E و1-25.E و2-25.E لاختبار ترددات النطاق الصوتي الذي يتراوح بين 0,2 و3,4 kHz. وقد تكون $C \leq 20\ \mu F$ و$L \leq 15\ H$ إحدى القيم السليمة. وسوف يفرض الفولت الطولي 3,0 V_{pp} بوصفه Vt في الأشكال.



التوازن الطولي = -20 dB Log (Vm/Vt)

حيث R = 300 Ω

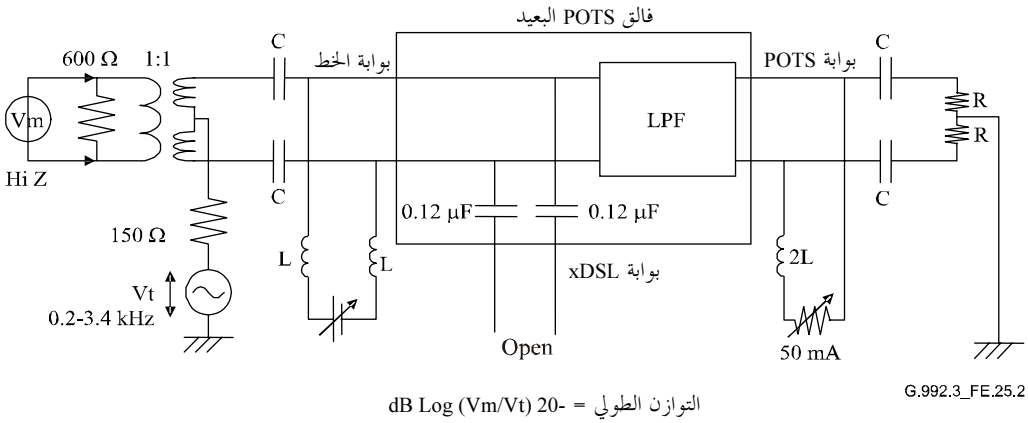
الشكل G.992.3/24.E – التوازن الطولي لمجموعة اختبار CO



التوازن الطولي = -20 dB Log (Vm/Vt)

حيث R = 300 Ω

الشكل G.992.3/1-25.E – التوازن الطولي لمجموعة الاختبار البعيد (الاختبار الأول)



التوازن الطولي = -20 dB Log (Vm/Vt)

حيث R = 300 Ω

الشكل G.992.3/2-25.E – التوازن الطولي لمجموعة الاختبار البعيد (الاختبار الثاني)

2.3.4.E خارج النطاق

يعرف النطاق الواقع بين النطاق الصوتي ونطاق ADSL بـــأنه خارج النطاق. وسوف يكون التوهين في خارج النطاق لمرشاح التحرير المنخفض في فالق POTS البعيد (أي الفرق في التوهين الذي يقيس مع مرشاح التحرير المنخفض أو بدونه) الوارد في الشكل 27.E، أكبر أو مساوياً $26,48 \times \log_2(f/4)$ dB في $4,0\ kHz \leq f < 25\ kHz$ (حيث f بـــ kHz) مع سوية دخل تبلغ 10 dBm (انظر الملاحظتين 1 و2). وسوف يطبق التيار المنحاز للتيار المستمر البالغ 50 mA خلال الاختبار. وينبغي تدميث القيم السليمة من C وL في الشكل 27.E لاختبار مدى التردد من 4 kHz إلى 25 kHz وقد تكون $C \geq 2\ \mu F$ و$L \geq 1,5\ H$ إحدى القيم السليمة. ولا تسري مواصفات التتويه خارج النطاق المذكور إلا على فالق POTS البعيد، ولا يسري على فالق CO POTS (انظر الملاحظة 3). ويستخدم خارج النطاق مع قياس النبض (16 kHz) وإشارات OVS (8 و7 kHz). وتقع فوالق الخدمة التي تساند هذه الدارات لدى استخدام إشارات خارج النطاق، خارج نطاق هذا المرفق.

الملاحظة 1: ينبغي أن تكون الكثافة الطيفية لقدرة إرسال ATU-R أقل من $(-97,5 + 26,48 \times \log_2(f/4))$ dBm/Hz في $4,0\ kHz \leq f < 8,06\ kHz$ (حيث f بـــ kHz) من أجل ضغط تسرب إشارة إرسال ATU-R في الهواتف من خلال مرشاح التحرير المنخفض لفالق POTS البعيد مع افتراض مواصفات التوهين المنحدر فوق خارج النطاق بالنسبة لفالق POTS البعيد.

الملاحظة 2: قد يتأثر المودم الرقمي المعرف في التوصية V.90 عند معدل الإشارة حتى 56 kbit/s في الاتجاه الهابط في العديد من حالات خفض 6/8 kbit/s من خلال خواص قطع مرشاح التحرير المنخفض. ويقع فالق الخدمة التي يساند النطاق بالكامل المودم V90 بدون انحطاط الأداء خارج نطاق هذا المرفق.

الملاحظة 3: ينبغي أن يكون تردد القطع لمرشاح التحرير المنخفض في فالق CO POTS أقل من 8,58 kHz أو مساوياً لها لضغط تسرب إشارة إرسال ATU-R في بطاقة خط CO المناظر من خلال مرشاح التحرير المنخفض لفالق CO POTS عندما تكون العروة قصيرة، ويكون توهين إشارة إرسال ATU-R على جانب CO صغيراً حيث تتمثل الافتراضات في أن خصائص مرشاح التحرير المنخفض المدرجة ذاتياً في نطاق خط CO التناظري تمتثل لما جاء في (B 18)، وأن خصائص الإرسال عند السطوح البينية التناظرية على السلكين تمتثل لما جاء في (B.19) و(B.20).

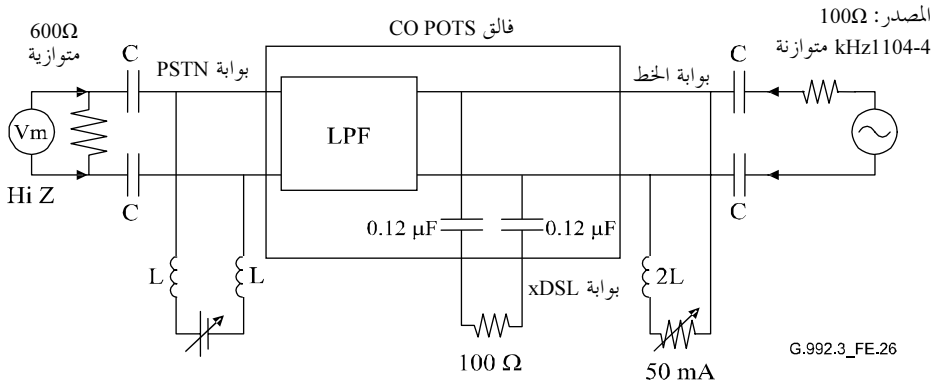
3.3.4.E نطاق ADSL

يتناول هذا البند خصائص AC في نطاق ADSL.

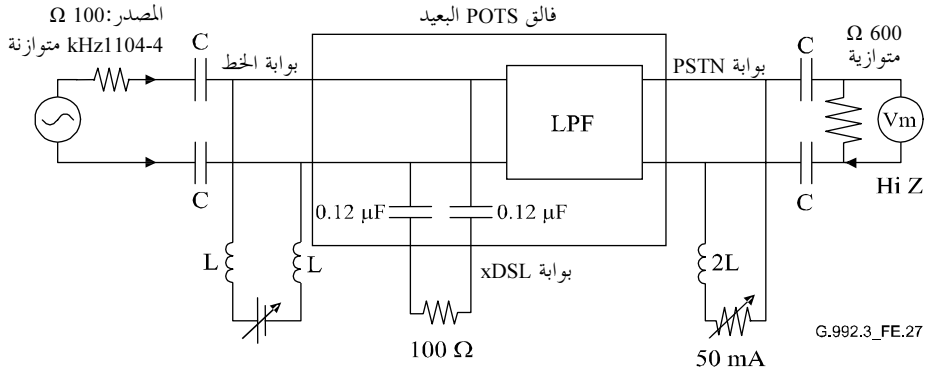
1.3.3.4.E توهين نطاق ADSL

سوف يكون التوهين في نطاق التعطيل في مرشاح التحرير المنخفض (أي الفرق في التوهين المقيس مع أو بدون مرشاح التحرير المنخفض) المبين في الشكلين 26.E و27.E أكبر من 65 dB بالنسبة للمرشاح CO POTS و70 dB بالنسبة لفالق POTS البعيد في الترددات التي تتراوح بين 25 و300kHz مع سوية دخل تبلغ 10 dBm (100 Ω). أما بالنسبة للترددات التي تتراوح بين 300 kHz و1104 kHz فسيكون التوهين أكبر من 55 dB بالنسبة لفالق CO والفالق البعيد في ظل نفس ظروف الاختبار (انظر الملاحظة). وسوف يطبق التيار المنحاز DC يبلغ 50 mA أثناء الاختبار. وينبغي تدميث القيم السليمة لكل من C وL في الشكلين 26.E و27.E. وقد تكون $C \geq 2\ \mu F$ و$L \geq 0,5\ H$ إحدى القيم السليمة لاختبار مدى التردد من 25 إلى 1104 kHz. أما بالنسبة لاختبار خارج النطاق (انظر 2.3.4.E) مع نطاق ADSL، فإن $C \geq 2\ \mu F$ و$L \geq 1,5\ H$ قد تكون إحدى القيم السليمة لاختبار مدى التردد من 4 إلى 1104 kHz.

ملاحظة: ينبغي أيضاً أن يكون توهين فالقي CO والبعيد المصمم للاستخدام مع VDSL (التوصية G.993.1 [13] أكبر من 55 dB للترددات التي تتراوح بين 1104 kHz و12 kHz وينبغي تدميث قيم C وL ($C \geq 0,2\ \mu F$ و$L \geq 5\ mH$) في الشكلين 26.E و27.E لاختبار التردد من 1104 kHz إلى 12 MHz.



الشكل G.992.3/26.E – تقييس توهين فالق CO POTS في نطاق ADSL

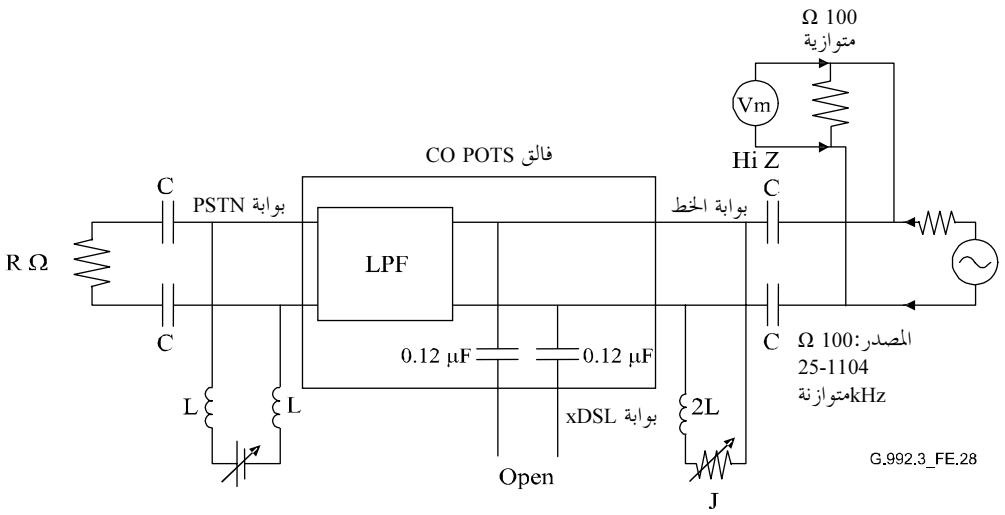


الشكل G.992.3/27.E – تقييس توهين فالق POTS البعيد في نطاق ADSL

2.3.3.4.E خسارة إدراج نطاق ADSL لتأثير تحميل LPF

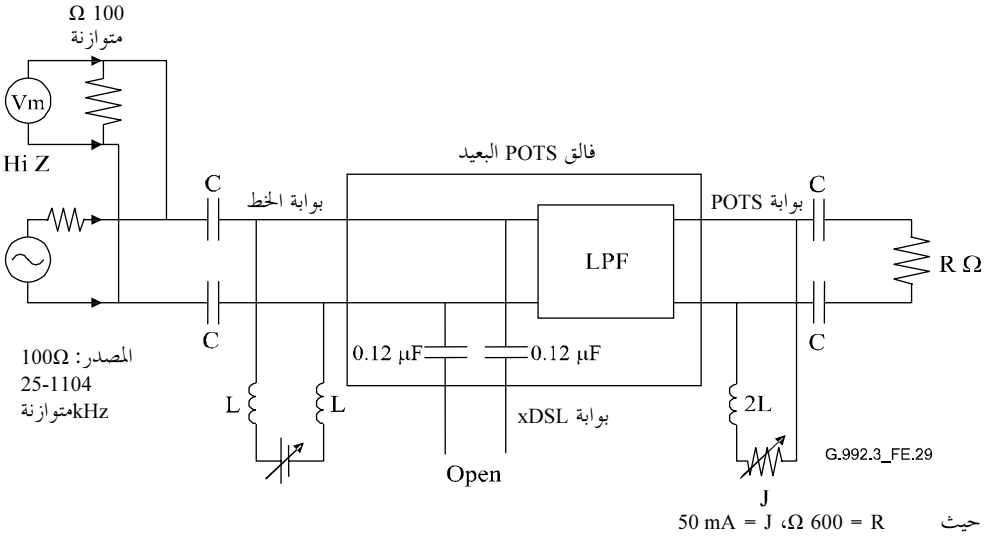
ستكون خسارة الإدراج الناجمة عن تحميل مرشاح التحرير المنخفض في النطاق من 25 إلى kHz1104 (انظر الملاحظة) بسوية دخل تبلغ -10 dBm (100 Ω) على النحو المبين في الشكلين 28.E و29.E أقل من 0.35 dB. وسوف يستوفي الشرط بالنسبة لمعاوقة انتهائية منفذ POTS/PSTN البالغ 600 Ω والمفتوح. وسوف يطبق التيار المستمر المنحاز DC البالغ 50 mA في حالة اختبار معاوقة انتهائية منفذ PSTN/POTS البالغة 600 Ω. ولن يطبق أي تيار منحاز DC يبلغ 0 mA على حالة اختبار معاوقة انتهائية منفذ PSTN/POTS المفتوح. وسوف تدمث القيم السليمة لكل من C وL في الشكلين 28.E و29.E لاختبار مدى التردد من 25 إلى kHz1104 وقد تكون $C \geq 2\ \mu F$ و$L \geq 0{,}5\ mH$ هي إحدى القيم السليمة.

ملاحظة: ينبغي أن تكون خسارة الإدراج للفالقين CO والبعيد المصممة للاستخدام مع VDSL (التوصية G.993.1 [13] أقل من 1,5 dB للترددات التي تتراوح بين 1104 kHz و12 MHz وينبغي تدميث القيم السليمة لكل من C وL في الشكلين 28.E و 29.E. وقد تكون $C \geq 0{,}2\ \mu F$ و$L \geq 5\ mH$ هي إحدى القيم السليمة لاختبار مدى تردد يتراوح بين 1104 kHz و12 MHz.



حيث R = 600 Ω، J = 50 mA
R = مفتوحة، J = 0 mA

الشكل G.992.3/28.E – تقييس تأثير تحميل فالق CO POTS في نطاق ADSL



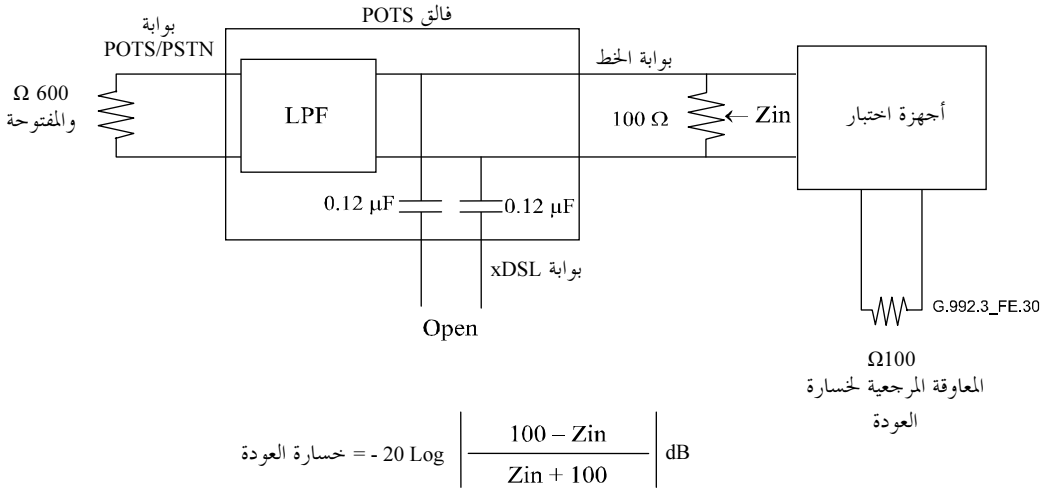
حيث R = 600 Ω، J = 50 mA
R = مفتوحة، J = 0 mA

الشكل G.992.3/29.E – تقييس تأثير تحميل فالق POTS في نطاق ADSL

3.3.3.4.E خسارة عودة نطاق ADSL كتأثير تحميل LPF

ستكون خسارة عودة نطاق ADSL كتأثير تحميل مرشاح التحرير المنخفض في النطاق من 25 إلى 1104 kHz مقابل المعاوقة المرجعية البالغة 100 Ω على النحو المبين في الشكل 30.E أكبر من 14 dB (انظر الملاحظة). وسوف يستوفي الشرط بالنسبة لمعاوقة انتهائية بوابة PSTN/POTS لكل من 600 Ω والمفتوحة.

ملاحظة: ينبغي أيضاً أن يكون خسارة العودة بالنسبة للفالقين CO والبعيد المصممة للاستخدام مع VDSL (التوصية G.993.1 [13] أكبر من 12 dB في النطاق من 1104 kHz و12 kHz.

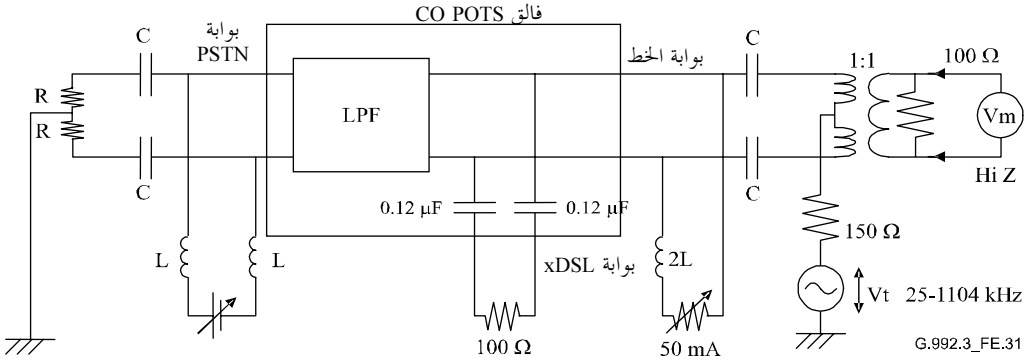


الشكل G.992.3/30.E – قياسات المعاوقة في نطاق ADSL بالنسبة للفالقين CO والبعيد

4.3.3.4.E التوازن الطولي لنطاق ADSL

سيكون التوازن الطولي لفالق POTS أكثر من 40 dB بالنسبة للترددات التي تتراوح بين 25 و1104 kHz (انظر الملاحظة) وسيطبق تيار منحاز للتيار المباشر البالغ 50 mA خلال الاختبار. وينبغي تدميث القيم السليمة لكل من C وL في الشكلين 31.E و32.E لاختبار مدى التردد من 25 و1104 kHz. وقد تكون $C \geq 20$ µF و$L \geq 0{,}5$ H إحدى القيم السليمة. وسوف يفرض الفولت الطولي V_{pp} 3,0 في صورة Vt في الشكلين.

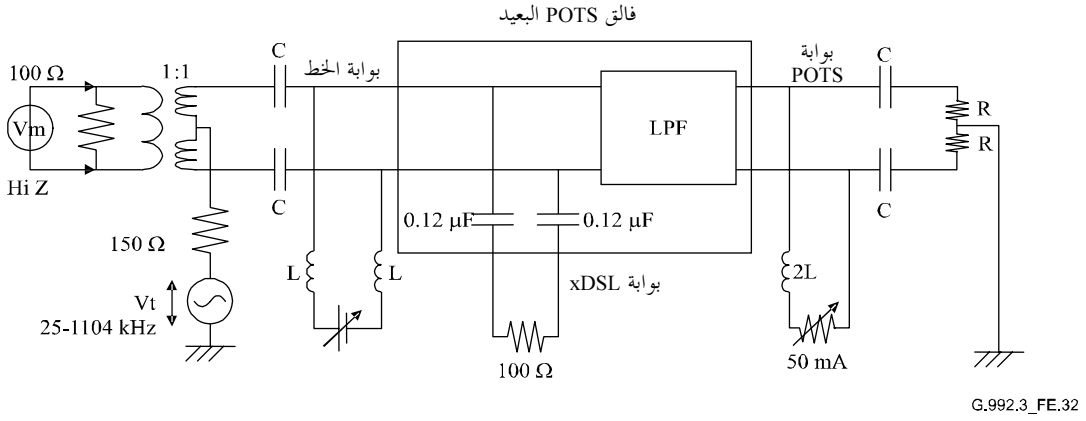
ملاحظة : ينبغي أيضاً أن يكون التوازن الطولي للفالقين CO والبعيد في POTS المصمم للاستخدام مع VDSL (التوصية G.993.1 [13] أكبر من 40 dB للترددات التي تتراوح بين 1104 kHz و12 MHz وينبغي تدميث القيم السليمة لكل من C وL في الشكلين 30.E و31.E لاختبار مدى تردد يتراوح بين 1104 kHz و12 MHz. وقد تكون $C \geq 0{,}2$ µF و$L \geq 0$ mH هي إحدى القيم السليمة.



التوازن الطولي = -20 Log (Vm/Vt) dB

حيث: R = 300 Ω

الشكل G.992.3/31.E – مجموعة اختبار التوازن الطولي للفالق CO في نطاق ADSL



التوازن الطولي = 20- Log (Vm/Vt) dB

حيث: R = 300 Ω

الشكل G.992.3/32.E – مجموعة اختبار التوازن الطولي لفالق POTS في نطاق ADSL

المرفق F

متطلبات أداء ATU-x في المنطقة A (أمريكا الشمالية)

1.F متطلبات الأداء في تشغيل ADSL على POTS (المرفق A)

1.1.F تشغيل الطيف المتراكب

سوف تسير في ATU المشكلة لتشغيل الطيف المتراكب وفقاً للبندين 2.1.A و2.A متطلبات الأداء المعرفة في منتدى DSL في TR-048 [9]، بما ينطبق على أمريكا الشمالية لاختبار جوانب الطبقة المادية (مع استبقاء البند 9) مع مجموعة معلمات تحكم ATU المعرفة في 3.1.F.

وسوف تسري معايير النجاح/الفشل الواردة في منتدى DSL في TR-048 [9] بوصفها متطلبات للتماثل مع هذه التوصية.

2.1.F تشغيل الطيف غير المتراكب

سوف تسير في ATU المشكلة لتشغيل الطيف المتراكب وفقاً للبندين 3.1.A و2.A متطلبات الأداء المعرفة في منتدى DSL في TR-048 [9]، بما ينطبق على أمريكا الشمالية لاختبار جوانب الطبقة المادية (مع استبقاء البند 9) مع مجموعة معلمات تحكم ATU المعرفة في 3.1.F.

وسوف تسري معايير النجاح/الفشل الواردة في منتدى DSL في TR-048 [9] بوصفها متطلبات للتماثل مع هذه التوصية.

3.1.F أوضاع معلمات تحكم ATU

لأغراض الاختبار وفقاً لمنتدى DSL TR-048 [9]، تدمث معلمات تحكم ATU على النحو التالي:

- يستخدم معدل متوائم عند الأسلوب الأول [انظر 5.8] باستثناء البندين 2.8 و2.5.8 من منتدى DSL TR-048 [9] اللذين سيستخدمان معدل ثابت؛
- يصرح بالتشفير الشبكي؛

- يدمث هامش ضوضاء الهدف على 6 dB في الاتجاهين الصاعد والهابط؛
- يشغل مسير كمون أحادي وحاملة أرتال مفردة؛
- تدمث رسالة ترتيل تستند إلى معدل بيانات علوي على MSGmin = 6 kbit/s؛
- تختبر الأسلوب السريع عملية تحويل الحمولة النافعة القصوى في اتجاه واحد اسمي ≥ 4 ms؛
- يختبر أسلوب التشذير بمهلة تحويل الحمولة النافعة القصوى في اتجاه واحد اسمي ≥ 20 ms؛
- يدمث هامش الضوضاء الأدنى على 0 dB؛
- لا حدود لهامش الضوضاء الأقصى (يدمث عند 30 dB على الأقل)؛
- لاختبار التشغيل في وجود أحداث ضوضاء نبضية (البند 8.8 [9] DSL FORUM TR-048، تشكل ATU في أسلوب تشذير.

وتعرف مهلة تحويل الحمولة النافعة في اتجاه واحد اسمي في 2.5.

2.F متطلبات الأداء في تشغيل جميع أشكال الأسلوب الرقمي في ADSL (المرفق I)

1.2.F تشغيل الطيف المتراكب

سوف تستوفي ATU التي تشكل لتشغيل الطيف المتراكب وفقاً للبندين 2.1.I و2.I متطلبات الأداء على الأقل الخاصة بتشغيل الطيف المتراكب في ADSL على POTS على النحو المعرف في 1.1.F.

والتعريف الدقيق لمتطلبات الأداء قيد مزيد من الدراسة.

2.2.F تشغيل الطيف غير المتراكب

سوف تستوفي ATU التي تشكل لتشغيل الطيف غير المتراكب وفقاً للبندين 3.1.I و2.I متطلبات الأداء على الأقل الخاصة بتشغيل الطيف غير المتراكب في ADSL على POTS على النحو المعرف في 2.1.F.

التعريف الدقيق لمتطلبات الأداء قيد مزيد من الدراسة.

المرفق G

متطلبات أداء ATU-x للمنطقة B (أوروبا)

1.G متطلبات الأداء في تشغيل ADSL على POTS (المرفق A)

1.1.G تشغيل الطيف المتراكب

سوف تستوفي ATU التي تشكل لتشغيل الطيف المتراكب وفقاً للبندين 2.1.A و2.A متطلبات الأداء المعرفة في TS 101 388 [10] الصادرة عن المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات الفصل الخامس المعنون أهداف أداء الإرسال وطرق الاختبار على النحو المطبق في EC ADSL على POTS.

2.1.G تشغيل الطيف غير المتراكب

سوف تستوفي ATU التي تشكل لتشغيل الطيف غير المتراكب وفقاً للبندين 2.1.A و2.A متطلبات الأداء المعرفة في TS 101 388 [10] الصادرة عن المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات الفصل الخامس المعنون أهداف أداء الإرسال وطرق الاختبار على النحو المطبق في FDD ADSL على POTS.

2.G متطلبات أداء تشغيل ADSL على ISDN (المرفق B)

1.2.G تشغيل الطيف المتراكب

سوف تستوفي ATU التي تشكل لتشغيل الطيف غير المتراكب وفقاً للبندين 2.1.B و2.B متطلبات الأداء المعرفة في 388 101 TS [10] الصادرة عن المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات الفصل الخامس المعنون أهداف أداء الإرسال وطرق الاختبار على النحو المطبق في EC ADSL على ISDN.

2.2.G تشغيل الطيف غير المتراكب

سوف تستوفي ATU التي تشكل لتشغيل الطيف غير المتراكب وفقاً للبندين 3.1.B و2.B متطلبات الأداء المعرفة في 388 101 TS [10] الصادرة عن المعهد الأوروبي لمعايير الاتصالات الفصل الخامس المعنون أهداف أداء الإرسال وطرق الاختبار على النحو المطبق في FDD ADSL على ISDN.

3.G متطلبات أداء التشغيل في جميع أشكال الأسلوب الرقمي في ADSL (المرفق I)

1.3.G تشغيل الطيف المتراكب

سوف تستوفي ATU التي تشكل لتشغيل الطيف المتراكب وفقاً للبندين 2.1.I و2.I متطلبات الأداء على الأقل الخاصة بتشغيل الطيف المتراكب في ADSL على POTS على النحو المعرف في 1.1.G.

والتعريف الدقيق لمتطلبات الأداء قيد مزيد من الدراسة.

2.3.G تشغيل الطيف غير المتراكب

سوف تستوفي ATU التي تشكل لتشغيل الطيف المتراكب وفقاً للبندين 3.1.I و2.I متطلبات الأداء على الأقل الخاصة بتشغيل الطيف المتراكب في ADSL على POTS على النحو المعرف في 2.1.G.

والتعريف الدقيق لمتطلبات الأداء قيد مزيد من الدراسة.

4.G متطلبات أداء التشغيل في جميع أشكال الأسلوب الرقمي في ADSL (المرفق J)

1.4.G تشغيل الطيف المتراكب

سوف تستوفي ATU التي تشكل لتشغيل الطيف المتراكب وفقاً للبندين 2.1.J و2.J متطلبات الأداء على الأقل الخاصة بتشغيل الطيف المتراكب في ADSL على ISDN على النحو المعرف في 1.2.G.

والتعريف الدقيق لمتطلبات الأداء قيد مزيد من الدراسة.

2.4.G تشغيل الطيف غير المتراكب

سوف تستوفي ATU التي تشكل لتشغيل الطيف غير المتراكب وفقاً للبندين 3.1.J و2.J متطلبات الأداء على الأقل الخاصة بتشغيل الطيف المتراكب في ADSL على ISDN على النحو المعرف في 2.2.G.

والتعريف الدقيق لمتطلبات الأداء قيد مزيد من الدراسة.

المرفق H

المتطلبات النوعية لنظام DSL التناظري المتزامن الذي يعمل في نفس رابطة الكبل التي يعمل بها ISDN عل النحو المعرف في التوصية G.961 التذييل III

قيد مزيد من الدراسة.

المرفق I

جميع أشكال الأسلوب الرقمي ADSL مع تواؤم طيفي محسن مع ADSL على POTS

1.I الخصائص الوظيفية لوحدة ATU-C (تتصل بالبند 8)

1.1.I أوضاع معلمات تحكم ATU-C

يتضمن الجدول 1.I أوضاع معلمات تحكم ATU-C التي ستستخدم في الأجزاء المعلمة في الجزء الرئيسي و/أو في هذا المرفق. وتعرف معلمات التحكم في 5.8.

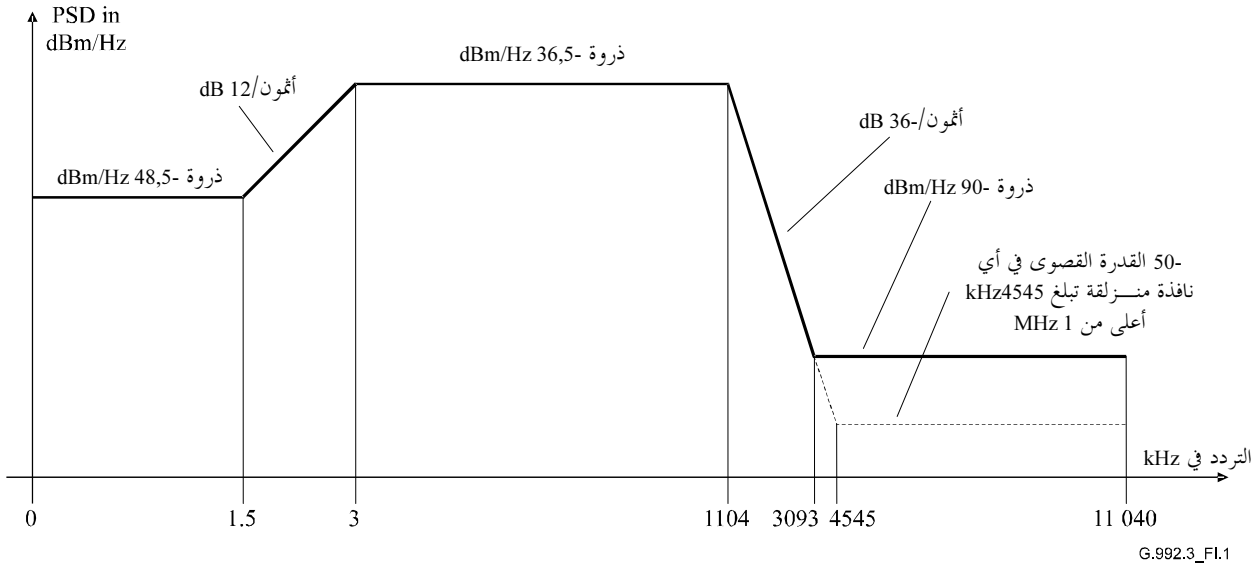
الجدول G.992-3/1.I – أوضاع معلمات تحكم ATU-C

المعلمة	الوضع بالتغيب	الخصائص
NSCds	256	
NOMPSDds	-40 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMPSDds	-40 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMATPds (operation per I.1.2)	20,4 dBm	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.

2.1.I القناع الطيفي الهابط في ATU-C لتشغيل الطيف المتراكب (تكمل 10.8)

يعرف نطاق المرور بأنه النطاق من 3 إلى 1104 kHz وهو أوسع نطاق ممكن يستخدم (أي ينفذ بطيف متراكب). وتسري الحدود المعرفة داخل نطاق المرور على أية نطاقات ضيقة أخرى تستخدمه.

ويعرف الشكل 1.I القناع الطيفي لإشارة الإرسال. ويعرف نطاق الوقف منخفض التردد بأنه الترددات التي تقل عن 3 kHz، ويعرف نطاق الوقف للترددات المرتفعة بأنه الترددات التي تزيد على 1104 kHz.



نطاق التردد f (kHz)	المعادلة للخط (dBm/Hz)
$0 < f \leq 1,5$	-48.5
$1,5 < f \leq 3$	$-\text{Log}_2(f/3) \times 12 - 36,5$
$3 < f \leq 1104$	-36,5
$1104 < f \leq 3093$	$-\text{Log}_2(f/1104) \times 36 - 36,5$
$3093 < f \leq 4545$	ذروة -90 مع قدرة قصوى في نافذة [f, f + 1 MHz] في $\text{dBm} (-36,5 - 36 \times \log_2 (f/1104) + 60)$
$4545 < f \leq 11\,040$	ذروة -90 مع قدرة قصوى في نافذة [f, f + 1 MHz] تبلغ -50 dBm
الملاحظة 1: جميع تقييسات PSD هي في الانتهائية المقاومة 100 Ω.	
الملاحظة 2: ترددات القطع وقيم PSD سليمة، والمنحدرات الإشارية تقريبية.	
الملاحظة 3: أعلى من 3 kHz تقييس ذروة PSD بعرض نطاق واضح قدره 10 kHz وسوف تقييس ذروة PSD تحت 3 kHz بعرض نطاق واضح قدره 100 Hz.	
الملاحظة 4: تقييس القدرة في النافذة المنـــزلقة البالغة 1 MHz بعرض نطاق قدره 1 MHz ابتداءً من تردد التقييس.	
الملاحظة 5: ستجري جميع قياسات PSD والقدرة عند السطح البيني U-C.	

الشكل G.992.3/1-I – جميع الأساليب الرقمية في قناع PSD المرسل ATU-C لتشغيل الطيف المتراكب

ملاحظة: عندما توضع على نفس الكبل مثل ADSL فوق POTS (المرفق G.992.1/A، والمرفقين A وB في G.992.2)، قد يكون هناك مسألة تواؤم طيفي بين النظامين نتيجة لتراكب جميع أشكال العروة الرقمية للقناة الهابطة مع القناة الصاعدة ADSL فوق POTS عند الترددات التي تقل عن 138 kHz. وأحيلت الدراسة المفصلة عن التواؤم الطيفي إلى الأجهزة الإقليمية. وقد تفرض قيود التوزيع الخاصة بالنشر بالنسبة للنظم التي تستخدم أقنعة PSD الهابطة المعرفة في هذا المرفق (مثل بواسطة سلطة تنظيمية إقليمية).

1.2.1.I نطاق مرور PSD والاستجابة

هناك ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة الطيفية للقدرة PSD بالنسبة لإشارة إرسال ATU-C اعتماداً على نوع الإشارة المرسلة. ولن تتجاوز سوية PSD المرسلة الحد الأقصى لسوية إرسال PSD، عبر نطاق المرور بأكمله، سوية إرسال PSD القصوى على نطاق المرور المعرف كالآتي:

- *NOMPSDds* + 1 dB، بالنسبة لإشارات التدميث حتى مرحلة اكتشاف القناة وشاملة لها؛
- *REFPSDds* + 1 dB، خلال بقية التدميث بدءاً بمرحلة تدريب المرسل المستقبل؛
- *MAXNOMPSDds* – *PCBds* + 3,5 dB، خلال فترة العرض.

ولن يتجاوز التفاوت في مهلة الزمرة فوق نطاق المرور 50 µs.

وتتيح سوية إرسال PSD القصوى على نطاق المرور وتأثيرات 1 dB من مرشاح الإرسال غير المثالي (مثل تموج نطاق المرور وتلاشي نطاق الانتقال).

ولأغراض إدارة الطيف، يكون مقياس PSD لسوية نطاق مرور إرسال PSD الاسمي هو -40 dBm/Hz.

2.2.1.I قدرة الإرسال التجميعية

هناك ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة الطيفية للقدرة PSD بالنسبة لإشارة إرسال ATU-C اعتماداً على نوع الإشارة المرسلة (انظر 1.2.1.I). وفي جميع الحالات:

- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية على نطاق المرور بأكمله (*MAXNOMATPds – PCBds*) بأكثر من 0,5 dB لاستيعاب تفاوتات التنفيذ ولا تتجاوز 20,9 dBm؛
- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية على النطاق من صفر إلى 11,040 MHz (*MAXNOMATPds – PCBds*) بأكثر من 0,9 dB لمراعاة قدرة الإرسال المتبقية في نطاقات الوقف وتفاوت التنفيذ.

وتحد المتطلبات في هذا البند من القدرة المنبعثة من ATU-C. وعلى الرغم من هذه المتطلبات، يفترض أن ADSL سوف تمتثل للمتطلبات الوطنية السارية بشأن انبعاثات الطاقة الكهرومغنطيسية.

ولأغرض إدارة الطيف، تكون قدرة الإرسال التجميعي الاسمية لنطاق المرور على مقياس PSD هي 20,4 dBm.

3.1.I القناع الطيفي لإرسال ATU-C الهابط لتشغيل الطيف غير المتراكب (تكمل البند 10.8)

يكون القناع الطيفي لإرسال ATU-C مماثلاً للقناع الطيفي لإرسال ATU-C لتشغيل الطيف غير المتراكب على POTS على النحو المعرف في الشكل 2.A مع التعديلات التالية:

بالنسبة لـــ $0 < f < 4$، تكون PSD أقل من -97,5 dBm/Hz (لا توجد قيود إضافية للقدرة القصوى في نطاق 0-4 kHz).

وسوف يؤدي الالتزام بهذا القناع في كثير من الأحوال، في تحسين أداء الطيف في معظم نظم ADSL الأخرى في نفس زمرة الربط أو المجاورة لها مع اعتماد التحسن على أسطح بينية أخرى. ولا يختلف هذا القناع عن القناع المشار إليه في 2.1.I إلا في النطاق الذي يقل عن 138 kHz.

ويعرف نطاق المرور بأنه النطاق من 138 إلى 1104 kHz. وتسري الحدود المعرفة في نطاق المرور أيضاً على أية نطاقات ضيقة مستخدمة.

ويعرف نطاق الوقف منخفض التردد بأنه الترددات التي تقل عن 138 kHz، ويعرف نطاق الوقف مرتفع التردد بأنه الترددات التي تزيد على 1104 kHz.

1.3.1.I نطاق مرور PSD والاستجابة

انظر 1.3.1.A.

2.3.1.I قدرة الإرسال التجميعية

انظر 2.3.1.A.

2.I الخصائص الوظيفية في ATU-R (تتصل بالبند 8)

1.2.I أوضاع معلمات التحكم ATU-R

يتضمن الجدول 2.I أوضاع معلمات التحكم ATU-R في الأجزاء المعلمة من الجزء الرئيسي و/أو في هذا المرفق. وتعرف معلمات التحكم في 5.8.

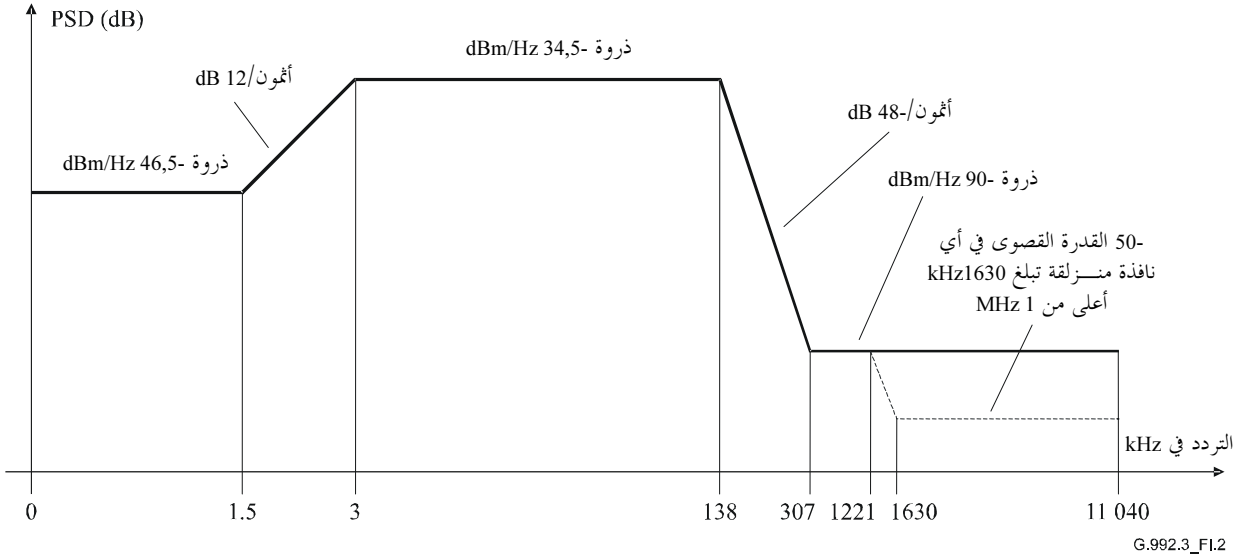
الجدول G.992-3/1.I – أوضاع معلمات تحكم ATU-R

المعلمة	الوضع بالتغيب	الخصائص
NSCus	32	
NOMPSDus	-38 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMPSDus	-38 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMATPus	13,3 dBm	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.

2.2.I القناع الطيفي لإرسال ATU-R الصاعد

يعرف نطاق المرور بأنه النطاق من 3 إلى 138 kHzوهو أوسع نطاق ممكن مستخدم وتسري الحدود المعرفة داخل نطاق المرور على أية نطاقات مستخدمة أكثر ضيقاً.

ويعرف الشكل 2.I القناع الطيفي لإشارة الإرسال. ويعرف نطاق الوقف منخفض التردد بأنه الترددات التي تقل عن 3 kHz، ويعرف نطاق المرور مرتفع التردد بأنه الترددات التي تزيد عن 138 kHz.



نطاق التردد f (kHz)	المعادلة للخط (dBm/Hz)
$0 < f \leq 1,5$	-46.5
$1,5 < f \leq 3$	$-34,5 + \text{Log}_2(f/3) \times 12$
$3 < f \leq 138$	-34,5
$138 < f \leq 307$	$-34,5 - \text{Log}_2(f/138) \times 48$
$307 < f \leq 1221$	ذروة -90 مع قدرة قصوى في نافذة [f, f + 100 kHz] في -42,5 dBm
$1221 < f \leq 1630$	ذروة -90 مع قدرة قصوى في نافذة [f, f + 1 MHz] في $\text{dBm } (-90 - 48 \times \log_2 (f/1221) + 60)$
$1630 < f \leq 11\,040$	ذروة -90 مع قدرة قصوى في نافذة [f, f + 1 MHz] تبلغ -50 dBm

الملاحظة 1: جميع تقييسات PSD هي في الانتهائية المقاومة 100 Ω.

الملاحظة 2: ترددات القطع وقيم PSD سليمة، والمنحدرات الإشارية تقريبية.

الملاحظة 3: أعلى من 3 kHz تقييس ذروة PSD بعرض نطاق واضح قدره 10 kHz وسوف تقييس ذروة PSD تحت 3 kHz بعرض نطاق واضح قدره 100 Hz.

الملاحظة 4: تقييس القدرة في النافذة المنـــزلقة البالغة 1 MHz بعرض نطاق قدره 1 MHz ابتداءً من تردد التقييس.

الملاحظة 5: ستجري جميع قياسات PSD والقدرة عند السطح البيني U-C (انظر الشكل 5-6).

الشكل G.992.3/2.I – قناع PSD المرسل ATU-R في جميع أشكال الأسلوب الرقمي

1.2.2.I نطاق مرور PSD والاستجابة

هناك ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة الطيفية للقدرة PSD بالنسبة لإشارة إرسال ATU-C اعتماداً على نوع الإشارة المرسلة. ولن تتجاوز سوية PSD المرسلة الحد الأقصى لسوية إرسال PSD، عبر نطاق المرور بأكمله، سوية إرسال PSD القصوى على نطاق المرور المعرف كالآتي:

- *NOMPSDus* + 1 dB، بالنسبة لإشارات التدميث حتى مرحلة اكتشاف القناة وشاملة لها؛
- *REFPSDus* + 1 dB، خلال بقية التدميث بدءاً بمرحلة تدريب المرسل المستقبل؛
- *MAXNOMPSDus – PCBus* + 3,5 dB، خلال فترة العرض.

ولن يتجاوز التفاوت في مهلة الزمرة فوق نطاق المرور 50 µs.

وتتيح سوية إرسال PSD القصوى على نطاق المرور وتأثيرات 1 dB من مرشاح الإرسال غير المثالي (مثل تموج نطاق المرور وتلاشي نطاق الانتقال).

ولأغراض إدارة الطيف، يكون مقياس PSD لسوية نطاق مرور إرسال PSD الاسمي هو -38 dBm/Hz.

2.2.2.I قدرة الإرسال التجميعية

هناك ثلاثة أقنعة مختلفة للكثافة الطيفية للقدرة PSD بالنسبة لإشارة إرسال ATU-R اعتماداً على نوع الإشارة المرسلة (انظر 1.2.2.I). وفي جميع الحالات:

- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية على نطاق المرور بأكمله (*MAXNOMATPus – PCBus*) بأكثر من 0,5 dB لاستيعاب تفاوتات التنفيذ ولا تتجاوز 13,8 dBm؛
- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية على النطاق من صفر إلى 11,040 MHz (*MAXNOMATPus – PCBus*) بأكثر من 0,8 dB لمراعاة قدرة الإرسال المتبقية في نطاقات الوقف وتفاوت التنفيذ.

وتحد المتطلبات في هذا البند من القدرة المنبعثة من ATU-R. وعلى الرغم من هذه المتطلبات، يفترض أن ADSL سوف تمتثل للمتطلبات الوطنية السارية بشأن انبعاثات الطاقة الكهرومغنطيسية.

ولأغرض إدارة الطيف، تكون قدرة الإرسال التجميعي الاسمية لنطاق المرور على مقياس PSD هي 13,3 dBm.

3.I التدميث

لا توجد، بالنسبة لهذا المرفق، أية متطلبات إضافية تطبق (بالمقارنة بالجزء الرئيسي من هذه التوصية).

4.I الخصائص الكهربية

1.4.I تيار الترطيب (المنطقة A – أمريكا الشمالية)

تساند ATU-C وATU-R وظيفة تيار الترطيب والخواص ذات الصلة. وقد يعطل المشغل توفير تيار الترطيب عند ATU-C.

وستكون وحدة ATU-R قادرة على السحب بين 1,0 و20 mA من تيار الترطيب (المغلق) من دارة التغذية البعيدة. ولا يتجاوز المعدل الأقصى للتغير في تيار الترطيب أكثر من 20 mA في الثانية.

وقد تختار ATU-C أن توفر القدرة لمساندة تيار الترطيب. وينبغي أن يكون الفولت الأدنى مرتفعاً بالقدر الذي يكفل حداً أدنى قدره 32 V عند دخل ATU-R. وينبغي أن يكون الاحتمال من الطرفية إلى الأرض صفراً أو سالباً. ولا يتجاوز الفولت أو التيار القابل للنفاذ على المستخدم (في الشبكة أو عند ATU-R) في أي حال من الأحوال القيم القصوى اللازمة للامتثال لمتطلبات السلامة الإقليمية.

ملاحظة: يتمثل أحد الطرق للامتثال لمتطلبات السلامة الإقليمية في التصميم للامتثال لأحدث نسخة من [B15] مع توجيه الاهتمام الملائم للتباينات على المستوى الوطني.

1.1.4.I الانتهائية المعدنية

توفر الانتهائية المعدنية عند ATU-R بالترافق مع استخدام تيار الترطيب (انظر 1.4.I)

ويقدم الجدول 3.I والشكل 3.I الخصائص التي تنطبق على الانتهائية المعدنية للتيار المستمر في ATU-R. وتوفر الانتهائية المعدنية مسير تيار مستمر من الطرفية إلى الحلقية عند ATU-R مما يوفر سيراً لتيار الترطيب. ويمكن أن يحدد نظام اختيار جانب الشبكة، بممارسته الوظائف غير الخطية للانتهائية المعدنية، وجود ATU-R المتواءمة على جانب العميل في السطح البيني. ولن تتأثر خصائص الانتهائية المعدنية بما إذا كانت ATU-R ممكنة في أي حالة أو معطلة.

وهناك حالتان تشغيليتان للانتهائية المعدنية:

أ) الحالة النشطة أو الموصلة؛

ب) الحالة المعطلة أو غير الموصلة.

1.1.1.4.I الحالة النشطة

تطبيق فولت عبر الانتهائية المعدنية أكبر من V_{AN}، والفولت النشط أو غير النشط لمدة تزيد عن وقت النشاط يسبب انتقال الانتهائية إلى الحالة النشطة. وسيكون الفولت الفاعل أو غير الفاعل في المدى 30,0 إلى 39,0 V. وسيكون وقت النشاط في المدة 3,0 إلى 50,0 ms. فإذا حدث تغيير في الحالة، يكتمل الانتقال خلال 50 ms من النقطة التي يزيد فيها الفولت المطبق عبر الانتهائية أولاً على V_{AN} لمدة لا تقل عن 3,0 ms في انتقال الانتهائية إلى الحالة النشطة. انظر الجدول 3.I والشكل 3.I.

وسيكون التيار أثناء وجوده في الحالة النشطة عندما يكون الفولت عبر الانتهائية 15 V، أكبر من 20 mA أو مساوياً لها. وتظل الانتهائية المعدنية في الحالة النشطة طالما كان التيار أكبر من عتبة I_{HR} (انظر الجدول 3.I والشكل 3.I) التي ستكون قيمتها في المدى 0,1 إلى 1,0 mA. وسيؤدي تطبيق 90,0 V خلال 200 إلى 4000 Ω (لمدة قصوى تبلغ 2 s) إلى تيار أكبر من 9,0 mA.

2.1.1.4.I الحالة المعطلة

ستنتقل الانتهائية المعدنية إلى الحالة المعطلة إذا انخفض التيار عن عتبة I_{HR} التي ستصل قيمتها في المدى 0,1 إلى 1,0 mA لمدة تزيد عن وقت "الاطلاق المضمون" (100 ms) (انظر الجدول 3.I والشكل 3.I). وإذا حدث تغيير في الحالة، يستكمل الانتقال خلال 100 ms من النقطة التي انخفض فيها التيار أولاً دون I_{HR}. وإذا انخفض التيار دون I_{HR} لمدة تقل عن 3,0 ms، تنتقل الانتهائية إلى الحالة المعطلة. وسيكون التيار، خلال وجوده في الحالة المعطلة، أقل من 5,0 µA حينما يكون الفولت أقل من 20,0 V من الفولت النشط. ولن يتجاوز التيار 1,0 mA في حين يظل الفولت عبر الإرسال أقل من الفولت النشط.

ويمكن الحصول على مواد وصفية من الجدول 3.I والشكل 3.I.

2.1.4.I تكثيف ATU-R

أثناء وجود الانتهائية المعدنية في الحالة المعطلة، سيكون تكثيف الطرفية الحلقية في ATU-R لدى تقييسها عند تردد أقل من 100 Hz هو 1,0 µF ± 10%.

3.1.4.I سلوك ATU-R أثناء الاختبار المعدني

ستتصرف ATU-R أثناء الاختبار المعدني على النحو التالي:

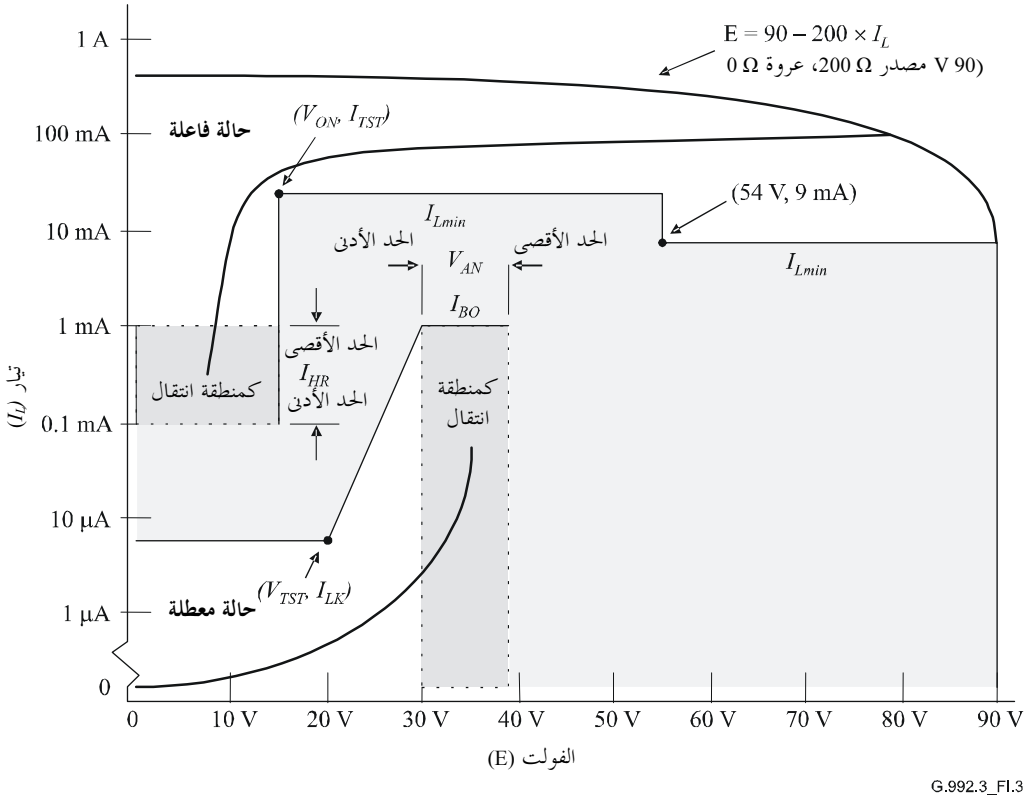
أ) عندما يطبق فولت اختبار يصل حتى 90 V (انظر الملاحظة) عبر العروة تحت الاختبار، تقدم ATU-R الانتهائية المعدنية للتيار المستمر الخاص بها على النحو المعرف في 1.1.4.I والجدول 3.I والشكل 3.I، ولن يطلق أي جهاز حماية يحجب هذا التوقيع. ويمكن أن يكون مقاوم التتابع (نظام الاختبار + جزع الاختبار + العروة + الهامش) من 200 إلى 4000 Ω (متوازن بين مكثفين).

ب) قد تحد ATU-R طواعية التيار الذي يزيد على 25 mA (20 mA كحد أقصى لتيار الترطيب + هامش تنفيذ يبلغ 5 mA).

ملاحظة: يطبق أحد نظم الاختبار الشائعة اليوم تيار مستمر 70 V زائداً 10 AC Vrms (ذروة 84,4 V) على مكثف واحد في العروة مع تأريض المكثف الآخر.

الجدول G.992.3/3.I – خصائص الانتهائية المعدنية للتيار المستمر عند ATU-R

الخصائص	القيمة
نمط التشغيل	عادة عندما يكون التيار المستمر OFF. ويتحول إلى النشاط بتطبيق الفولت المعدني. والإبقاء عليه في هذه الحالة بواسطة تدفق تيار العروة ويعطل بوقف تدفق تيار العروة.
التيار في حالة نشطة وعند 15 V	≤ 20 mA
انخفاض فولت التيار المستمر (عندما يكون على ON) عند 20 mA	≥ 15 V
تيار DC مع تطبيق 90 V خلال 4000 Ω لمدة تصل إلى 2 s	حد أدنى قدره 9 mA (انظر الملاحظة) انظر الشكل 3.I
تيار تسرب DC (أثناء OFF) عند 20 V	≤ 5,0 µA
فولت فاعل/غير فاعل	30,0 V DC ≤ V_{AN} ≤ 39,0 V DC
تيار فاعل (بناء على) عند V_{AN}	≥ 1,0 mA
وقت النشاط للفولت ≤ V_{AN}	3 ms إلى 50 ms
تيار وقف/إطلاق	0,1 mA ≤ I_{HR} ≤ 1,0 mA
وقت الإطلاق/عدم الإطلاق ≥ I_{HR}	3 ms إلى 100 ms
ملاحظة: الغرض من هذا الشرط هو ضمان انتهائية تتواءم مع عمل نظام الاختبار.	



خصائص التيار المستمر

المعلمة	المعنى	الحد	الظروف	المعنى
I_{LK}	تيار متسرب	$I_{LT} \leq 5$ µA	$V_{TST} = 20$ V	فولت اختبار
V_{AN}	فولت نشط/غير نشط	30 V ≤ V_{AN} ≤ 39 V		
I_{BO}	تيار متقطع	$I_{B0} \leq 1{,}0$ mA		
I_{HR}	تيار استبقاء/إطلاق	0,1 mA ≤ I_{HR} ≤ 1,0 mA		
V_{ON}	فولت نشط	$V_{0N} \leq 15$ V	$I_{TST} = 20$ mA	تيار اختبار
I_{Lmin}	حد أدنى من التيار النشط	9 mA	54 V	

الشكل G.992.3/3.I – عرض لخصائص التيار المستمر في ATU-R (البدالة الثنائية وتيار الاستبقاء)

2.4.I تيار الترطيب (المنطقة B – أوروبا)

ستساند ATU-C وATU-R وظيفة تيار الترطيب وما يتصل به من خصائص وقد يعطل المشغل توفير تيار الترطيب عند ATU-C.

وستكون ATU-R قادرة على الاقتراب بين 0,2 و3 mA وتيار الترطيب من دارة التغذية البعيدة.

وقد توفر ATU-C القدرة اختيارياً لمساندة تيار الترطيب. ولا يتجاوز الفولت أو التيار القابل للوصول إلى المستخدم، بأي حال من الأحوال (في الشبكة أو عند ATU-R) القيم القصوى اللازمة للامتثال لمتطلبات السلامة الإقليمية.

ملاحظة: يمتثل أحد طرق ضمان الامتثال لمتطلبات السلامة الإقليمية التصميم للامتثال لأحدث نسخة من [B16] مع إيلاء الاعتبار الملائم للتباينات على المستوى الوطني.

3.4.I خواص نطاق ADSL

1.3.4.I التوازن الطولي

سيكون التوازن الطولي عند السطح البيني U-R أكبر من 40 dB على مدى تردد من 5 إلى 1104 kHz.

ويجري تعريف مجموعة الاختبار ومنهجيته في 4.A. وسيجري تقييس التوازن الطولي في النطاق المحدد على النحو المبين في الشكل 4.A. ويقييس التوازن في غياب الفولت المنحاز للتيار المستمر مع مودم قيد الاختبار النشط (أي ممكن بمرسل ومستقبل نشطين وفي حالة تدميث أو في وقت العرض).

المرفق J

جميع أشكال ADSL الرقمية مع مواءمة طيفية محسنة مع ADSL على ISDN

1.J خصائص ATU-C الوظيفية (تتصل بالبند 8)

1.1.J أوضاع معلمات تحكم ATU-C

يتضمن الجدول 1.J أوضاع معلمات تحكم ATU-C التي ستستخدم في الأجزاء المعلمية من الجزء الرئيسي و/أو في هذا المرفق. وتعرف معلمات التحكم في 5.8.

الجدول G.992.3/1.J – أوضاع معلمات تحكم ATU-C

المعلمة	الوضع بالتغيب	الخصائص
NSCds	256	
NOMPSDds	-40 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMPSDds	-40 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMATPds (operation per J.1.2)	20,4 dBm	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.

2.1.J القناع الطيفي للإرسال الهابط في ATU-C لتشغيل الطيف المتراكب (تكمل البند 10.8)

سيماثل القناع الطيفي لإرسال ATU-C القناع الطيفي لإرسال ATU-C لتشغيل الطيف المتراكب على النحو المعرف في الشكل 1.I.

ويعرف نطاق المرور بأنه النطاق من 3 إلى 1104 kHzوهو أوسع نطاق ممكن مستخدم (أي المنفذ مع طيف متراكب) وتسري القيود المعرفة في نطاق المرور على أية نطاقات أضيق مستخدمة.

ويعرف نطاق الوقف منخفض التردد بأنه الترددات التي تقل عن 3 kHz، ويعرف نطاق الوقف عالي التردد بأنه أكبر من 1104 kHz.

ملاحظة: عندما توزع على نفس الكبل الذي يوجد فيه ADSL على POTS (المرفق G.992.1/A والمرفقان A وG.992.2/B)، قد تنشأ مسألة التواؤم الطيفي بين النظامين، نتيجة لتداخل القناة الهابطة للعروة الرقمية الكاملة مع القناة الصاعدة في ADSL على POTS على ترددات تقل عن 138 kHz. وقد أحيلت الدراسة التفصيلية لتواؤم الطيف إلى الأجهزة الإقليمية. وقد تفرض قيود التوزيع للنظم التي تستخدم أقنعة PSD الهابطة المعرفة في هذا المرفق (مثل من خلال سلطة تنفيذ إقليمية).

1.2.1.J نطاق مرور PSD والاستجابة

انظر 1.2.1.I.

2.2.1.J قدرة الإرسال التجميعية

انظر 2.2.1.I.

3.1.J القناع الطيفي للإرسال الهابط في ATU-C لتشغيل الطيف غير المتراكب (تكمل البند 10.8)

سيماثل القناع الطيفي إرسال ATU-C القناع الطيفي إرسال ATU-C لتشغيل الطيف غير المتراكب على ISDN على النحو المعرف في الشكل 2.B.

وسيسفر التقيد بهذا القناع، في كثير من الأحيان، عن تحسن الأداء الصاعد لنظم ADSL الأخرى في نفس زمرة الربط أو مجاورة لها مع اعتماد التحسن على التدخلات الأخرى. ولا يختلف هذا القناع عن القناع الوارد في 2.1.I إلاّ في النطاق الأقل من 254 kHz.

ويعرف نطاق المرور بأنه النطاق من 254 إلى 1104 kHz وتسري القيود المعرفة في نطاق المرور على أية نطاقات أضيق تستخدم.

ويعرف نطاق الوقف منخفض التردد بأنه الترددات الأقل من 254 kHzويعرف نطاق الوقف عالي التردد بأنه الترددات التي تزيد عن 1104 kHz.

1.3.1.J نطاق مرور PSD والاستجابة

انظر 1.2.1.B.

2.3.1.J قدرة الإرسال التجميعية

انظر 2.3.1.B.

2.J خصائص ATU-R الوظيفية (تتصل بالبند 8)

1.2.J أوضاع معلمات تحكم ATU-R

يتضمن الجدول 2.J أوضاع معلمات تحكم ATU-R التي ستستخدم في الأجزاء المعلمية من الجزء الرئيسي و/أو هذا المرفق. وتعرف معلمات التحكم في 5.8.

الجدول G.992.3/2.J – أوضاع معلمات تحكم ATU-R

المعلمة	الوضع بالتغيب	الخصائص
NSCus	64	
NOMPSDus	-38 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMPSDus	-38 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMATPus	13,4 dBm	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.

2.2.J القناع الطيفي للإرسال الصاعد في ATU-R (تكمل البند 10.8)

سوف يمتثل إرسال PSD في ATU-R أحد المجموعات المسموح بها من الأقنعة الطيفية ADLU-32 وADLU-36 و... وADLU-64 (انظر الملاحظة 1). وسيكون كل قناع من الأقنعة الطيفية على النحو المعرف في الشكل 1.J والجدول 3.J.

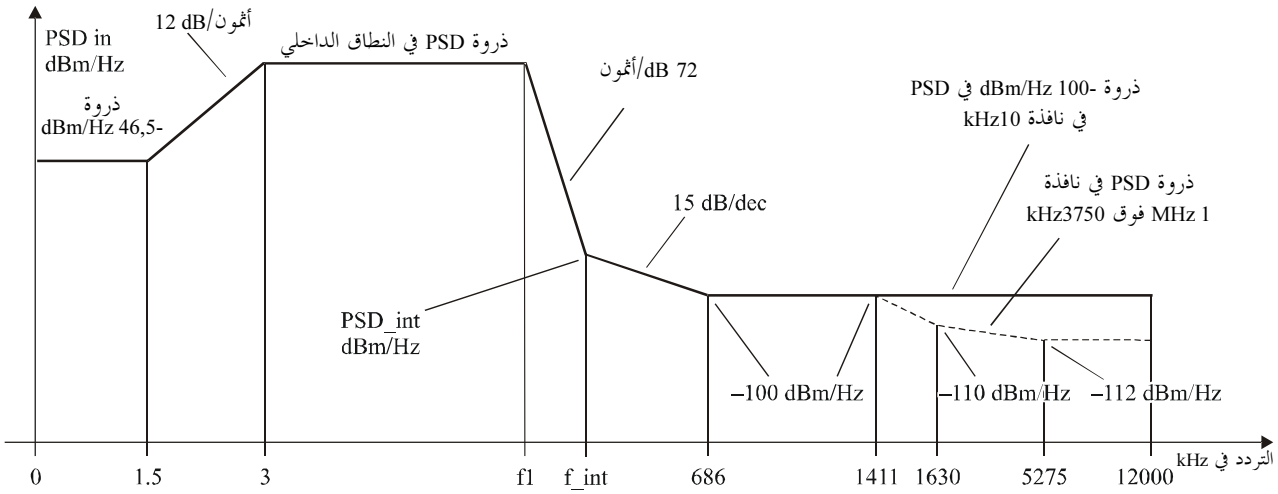
ويعرف نطاق المرور بأنه النطاق الذي يمتد من 3 kHz إلى تردد $f1$ المتجه إلى أعلى والمعرف في الجدول 3.J. وهو أوسع نطاق ممكن يستخدم. وتسري القيود المعرفة في نطاق المرور أيضاً على أية نطاقات أضيق مستخدمة.

ويعرف الشكل 1.J مجموعة أقنعة ATU-R الطيفية لإشارة الإرسال. ويعرف نطاق الوقف منخفض التردد بأنه الترددات التي تقل عن 3 kHz، ويعرف نطاق المرور عالي التردد بأنه الترددات التي تزيد عن التردد $f1$ المتجه إلى أعلى لنطاق المرور في

الجدول J.3. وستكون ذروة النطاق الداخلي PSD_peak وPSD وPSD_int والترددات *f*1 و*f*_int على النحو المعرف في الجدول J.3.

الملاحظة 1: تختار ATU-R قناع PSD للإرسال من مجموعة أقنعة PSD للإرسال الصاعد المحددة في الجدول J.3 استناداً إلى القيود المفروضة من CO-MIB (التي يتم تبادلها خلال طور التدميث في G.994.1، انظر 4.2.13.8) واستناداً إلى PMD.

الملاحظة 2: عند التوزيع على نفس الكبل مثل ADSL على POTS (المرفق G.992.1/A والمرفقان A وG.992.2/B، والمرفق G.992.3/A والمرفق G.992.4/A والمرفق G.992.5/A) قد تنشأ مسألة التواؤم الطيفي بين النظامين لتداخل الأقنعة الصاعدة لجميع أشكال الأسلوب الرقمي مع القناة الهابطة في ADSL على POTS عند الترددات التي تزيد عن 138 kHz. وقد أحيلت الدراسة المفصلة عن التواؤم الطيفي إلى الأجهزة الإقليمية. وقد تفرض قيود التوزيع للنظم التي تستخدم أقنعة PSD الصاعدة المعرفة في هذا المرفق (مثل بواسطة سلطة تنظيم إقليمية).



G.992.3_FJ.1

الترددد (kHz)	سوية PSD (dBm/Hz)	قياس BW
0	46,5-	Hz 100
1,5	46,5-	Hz 100
3	*Inband_peak_PSD*	Hz 100
10	*Inband_peak_PSD*	kHz 10
f1	*Inband_peak_PSD*	kHz 10
f_int	*PSD_int*	kHz 10
686	100-	kHz 10
5275	100-	kHz 10
12 000	100-	kHz 10

وعلاوة على ذلك سوف يستوفى قناع PSD المتطلبات التالية:

الترددد (kHz)	سوية PSD (dBm/Hz)	قياس BW
1 411	100-	MHz 1
1 630	100-	MHz 1
5 275	112-	MHz 1
12 000	112-	MHz 1

الملاحظة 1: جميع قياسات PSD في 100 Ω، وتقييس مجموعة قدرة نطاق POTS في600 Ω.

الملاحظة 2: ترددات نقطة القطع وقيم PSD دقيقة، والمنحدرات المبينة تقريبية. وسوف توصل نقاط القطع في الجداول بخطوط مستقيمة خطية على الرقعة (*f*)log /dB.

الملاحظة 3: تحدد MBW عرض نطاق التقييس. وتحدد MBW نقطة قطع معينة مع سريان التردد *fi* على جميع الترددات التي تستوفى *fi*<*f*≤*fj* حيث تكون *fi* هي تردد نقطة القطع المحددة التالية.

الملاحظة 4: تقيس القدرة في النافذة المنـــزلقة 1 MHz في عرض نطاق 1 MHz ابتداء من تردد التقييس أي أن القدرة في النافذة [*f*, *f*+1 MHz] سوف تمتثل للمواصفات في التردد *f*.

الملاحظة 5: ستجرى جميع قياسات PSD والقدرة عند السطح البيني U-R.

الشكل J.1/ – G.992.3 – مجموعة أقنعة PSD لمرسل ATU-R

الجدول G.992.3/3-J – ذروة PSD في النطاق الداخلي وترددات *f1* و*f2*

رقم القناع الصاعد	المعين	القياس الاسمي لـ PSD (dBm/Hz)	قياس قدرة الإرسال التجميعية القصوى (dBm)	ذروة PSD في النطاق الداخلي (dBm/Hz)	تردد *f1* (kHz)	تردد الإعتراض (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 نطاق مرور PSD والاستجابة

انظر 1.2.2.J.

لأغراض إدارة الطيف، يعرف قياس PSD في الجدولين 4.J و 5.J (للعلم).

الجدول G.992.3/4.J – تعريف قياس PSD لإرسال ATU-R

التردد (kHz)	سوية PSD (dBm/Hz)
0	50-
1,5	50-
3	*Inband_peak_PSD –3,5 dB*
f1	*Inband_peak_PSD –3,5 dB*
f_int_templ	*PSD_int_templ*
686	100-
1411	100-
1630	110-
5275	112-
12000	112-

الجدول G.992.3/5.J – قيم *PSD_int_templ* و*f_int_templ*
لقياس إرسال PSD على ATU-R

رقم القناع الصاعد	المعين	قياس تردد الاعتراض (kHz) *f_int_templ*	سوية قياس PSD الاعترض في (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 قدرة الإرسال التجميعية

هناك ثلاثة أقنعة PSD مختلفة لإشارة إرسال ATU-R اعتمادا على نمط الإشارة المرسلة (انظر 1.2.2.J) وفي جميع الحالات.

- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية على نطاق المرور بأكمله (*MAXNOMATPus – PCBus*) بأكثر من 0,5 dB لكي تستوعب تفاوت التنفيذ، ولن تتجاوز 13,9 dBm،
- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية على النطاق من 0 إلى 12 MHz (*MAXNOMATPus – PCBus*) بأكثر من 0,8 dB لمراعاة قدرة الإرسال المتبقية في نطاقات التوقف وتفاوتات التنفيذ.

وتحد الاشتراطات الواردة في هذا البند من القدرة المتبقية من ATU-R. وعلى الرغم من هذه الاشتراطات، يفترض أن ADSL سوف تمتثل للمتطلبات الوطنية السارية بشأن انبعاثات الطاقة الكهرومغناطيسية.

ولأغراض إدارة الطيف، تكون قدرة الإرسال التجميعية لنطاق المرور الاسمي في PSD مقدار 13,4 dBm.

3.J التدميث

سوف تساند ATU-C وATU-R جميع أقنعة PSD الصاعدة المدرجة في الجدول 3.J.

1.3.J تنظيم الاتصال ATU-C (تكمل البند 1.2.13.8)

سوف ترد نقاط شفرة G.994.1 اللازمة لتدميث ATU-C وATU-R في "المرفق J الخاص بالأسلوب الفرعي لأقنعة PSD" SPAR(2) فدرة المعلمة. وسوف تضاف فدرة المعلمة هذه إلى مجموعة شفرات G.994.1 المعرفة في هذا المرفق.

1.1.3.J رسائل CL (تكمل البند 1.1.2.13.8)

يرد في الجدول 8-20 تعريف لمجالات رسالة CL {Par(2)}. وعلاوة على ذلك ترد في الجدول 6.J مجالات رسالة CL {Par(2)} في التوصية G.994.1 بالنسبة لتشغيل جميع أشكال الأسلوب الرقمي.

الجدول G.992.3/6.J – تعاريف بتات Par(2) PMD الإضافية
في رسالة CL على ATU-C

بتات Spar(2)	تعريف البتات Npar(3) ذات الصلة
الأسلوب الفرعي لأقنعة PSD	تبين فدرة المعلمة هذه لوحدة ATU-R القناع من أقنعة PSD الذي تجري مساندته. ويبين مجال الأسلوب الفرعي لأقنعة PSD القناع من أقنعة PSD الصاعدة الذي تجري مساندته وسوف تعتمد قيمته على أوضاع عنصر CO-MIB والقدرات المحلية لوحدة ATU-C. وسوف يشفر هذا المجال في الأثمونين 1 و2 أو NPar(3) لقناع PSD وسيكون التشفير على النحو التالي: سوف تدمث البتة المرتبطة بقناع PSD الصاعد على ONE لبيان أن هذا القناع يتلقى المساندة. وسوف تدمث ATU-C على ONE من بتات قناع PSD الصاعد لتبين لوحدة ATU-R اختبار أحد أقنعة PSD المدرجة في الجدول 3.J.

2.1.3.J رسائل MS (تكمل البند 2.1.2.13.8)

يرد تعريف لمجال رسالة MS {Par(2)} في الجدول 8-21. وتعرف مجالات رسالة MS الإضافية في التوصية G.994.1 لتشغيل جميع أشكال الأسلوب الرقمي في الجدول 7.J.

الجدول G.992.3/7.J – تعاريف بتات Par(2) PMD الإضافية
لرسالة MS في ATU-C

بتات Spar(2)	تعريف البتات Npar(3) ذات الصلة
الأسلوب الفرعي لأقنعة PSD	تبين فدرة المعلمة هذه لوحدة ATU-R القناع من أقنعة PSD الذي اختير. ويبين مجال الأسلوب الفرعي لأقنعة PSD قناع PSD الصاعد الذي اختير. وسوف يشفر المجال في الأثمونين 1 و2 NPar(3) لقناع PSD وسوف يتم التشفير على النحو التالي: سوف تدمث البتة المرتبطة بقناع PSD الصاعد على ONE لبيان أن هذا القناع قد أختير. ولا يمكن تدميث لكل بتة من هذه البتات على ONE إلاّ إذا كانت هذه البتة قد دمثت على ONE في رسالة CL السابقة الأخيرة ورسالة CLR السابقة الأخيرة. وسوف تدمث ATU-C على ONE أي بتة من قناع PSD الصاعد لكي يبين لوحدة ATU-R اختيار أحد أقنعة PSD المدرجة في الجدول J.3.

2.3.J تنظيم الاتصال ATU-R (تكمل البند 2.2.13.8)

سوف تدرج نقاط تشفير G.994.1 اللازمة لتدميث ATU-C وATU-R في فدرة معلمة Spar(2) "المرفق J الأسلوب الفرعي لأقنعة PSD" وسوف تضاف فدرة المعلمة هذه إلى مجموعة شفرات G.994.1 المعرفة في هذا المرفق.

1.2.3.J رسائل CLR (تكمل البند 1.2.2.13.8)

تعرف مجالات {Par(2)} رسالة CLR في الجدول 8-22 وتعرف مجالات {Par(2)} رسالة CLR إضافية في G.994.1 في الجدول 8.J.

الجدول G.992.3/8.J – تعاريف بتة إضافية Par(2) PMD
لرسالة CLR على ATU-R

البتة SPar(2)	تعريف بتات Npar(3) ذات الصلة
الأسلوب الفرعي لأقنعة PSD	تبين فدرة المعلمة هذه لوحدة ATU-C القناع من أقنعة PSD الذي يسنده وسوف يشفر هذا المجال في الأثمونين 1 و2 أو NPar(3) لقناع PSD. وسوف يتم التشفير على النحو التالي: سوف تدمث البتة المرتبطة بقناع PSD الصاعد على ONE لبيان أن هذا القناع يحصل على مساندة . وحيث إن ATU-R سوف تساند جميع تشكيلات قناع PSD سوف تدمث جميع بتات القناع على ONE (1).

2.2.3.J رسائل MS (تكمل البند 2.2.2.13.8)

تعرف مجالات {Par(2)} لرسائل MS في الجدول 8-23. ويرد في الجدول 9.J تعريف لمجالات {Par(2)} رسالة MS إضافية في G.994.1.

الجدول G.992.3/8.J – تعاريف بتة إضافية Par(2) PMD
لرسالة MS في ATU-R

البتة SPar(2)	تعريف بتات Npar(3) ذات الصلة
الأسلوب الفرعي لأقنعة PSD	تبين فدرة المعلمة هذه لوحدة ATU-C القناع من أقنعة PSD الذي يسنده وسوف يشفر هذا المجال في الأثمونين 1 و2 أو NPar(3) لقناع PSD. وسوف يتم التشفير على النحو التالي: سوف تدمث البتة المرتبطة بقناع PSD الصاعد لبيان أن هذا القناع قد اختير. ولا يمكن تدميث لكل بتة من هذه البتات على ONE إلاّ إذا كانت هذه البتة قد دمثت على ONE في رسالة CL السابقة الأخيرة ورسالة CLR السابقة الأخيرة. وسوف تدمث ATU-R على ONE أي بتة من قناع PSD ليبين لوحدة ATU-C اختيار أحد أقنعة PSD المدرجة في الجدول J.3.

3.3.J الحدود الطيفية ومعلمات التشكيل (تكمل البند 4.2.13.8)

ستبين ATU-C في الرسالة CLR، جميع أقنعة PSD المدعمة. وقد تشمل هذه الرسالة التشكيل الطيفي الصاعد (tss_i) ومعلومات حدود الطيف الصاعد فيما يتعلق بقناع PSD للطيف الصاعد.

وستبين ATU-C في الرسالة CLR، الأسلوب المختار. وقد تتضمن هذه الرسالة التشكيل الطيفي الصاعد (tss_i) ومعلومات حدود الطيف الصاعد فيما يتعلق بالأسلوب المختار.

وإذا تبين أن حدود الطيف الصاعد ومعلمات التشكيل في الرسالة CLR واختبار قناع PSD في الرسالة CL غير متسقة، عندئذ تقوم ATU-R بأي واحد مما يلي:

- ترسل ATU-R رسالة MS تبين أنها غير مستعدة لاختيار أسلوب في هذا الوقت (وفقاً للبند 1.1.10 في G.994.1) وبعد انتهاء دورة G.994.1، تحسب ATU-R حدود طيف صاعد ومعلمات تشكيل جديدة خارج الخط المباشر مع مراعاة حدود الطيف الصاعد ومعلمات التشكيل التي تحددها ATU-C في الرسالة CL أثناء دورة G.994.1 السابقة. وخلال دورة أخرى لهذه التوصية، ترسل ATU-R رسالة CLR تتضمن حدود الطيف ومعلمات التشكيل الجديدة التي تتوافق مع قناع PSD المختار.
- تحسب ATU-R حدود الطيف ومعلمات التشكيل الجديدة على الخط مباشرة مع مراعاة هذه الحدود والمعلمات وقناع PSD التي تحددها ATU-C في الرسالة CL. وفي نفس دورة G.994.1 تكرر ATU-R معاملة مبادلة CLR/CL مع رسالة CLR بما في ذلك الحدود الطيفية الجديدة ومعلمات التشكيل التي تتوافق مع قناع PSD المختار.

4.3.J تشكيل PSD الصاعد

تنطوي أقنعة PSD الصاعدة في البند 2.J كلها على قيود ثابتة فيها في نطاق المرور. ويعرف هذا البند كيفية التفاوض بشأن قيود PSD الصاعدة غير الثابتة (أي المشكلة) خلال تنظيم الاتصال واستخدامها خلال فترة العرض. ومساعدة تشكيل PSD الصاعد اختياري لكل من مرسل ومستقبل ATU-R وقد يكون استخدام هذا التشكيل الصاعد مستحسناً لترشيد الأداء الصاعد في ظل قيود PSD الواضحة التي يفرضها النظام المنظم الساري.

1.4.3.J حدود قناع PSD

يجرى بالنسبة لتشكيل PSD الصاعد، تعريف خطأ حدود قناع PSD لعملية تنفيذ المرفق J. وتعرف هذه الحدود بطريقة يصبح فيها للقناع المذكور (من الطرف المنخفض لنطاق المرور عند 3 kHz) قدرة إرسال مجتمعة اسمية (محسوبة على قياس PSD يعرف بأنه –3,5 dB في القناع PSD في نطاق الدور) تقل أو تعادل MAXNOMATP المعرفة في الجدول 2.J. ومن هنا فإن حدود قناع PSD تتسق والطريق التي صممت بها مجموعة أقنعة PSD في البند 2.J.

الجدول G.992.3/10.J – حدود قناع PSD في تشكيل PSD الصاعد

التردد (kHz)	سوية PSD (dBm/Hz)	تقييس BW
0	46,5-	Hz 100
1,5	46,5-	Hz 100
3	34,5-	Hz 100
10	34,5-	kHz 10
138	34,5-	kHz 10
$138 < f \leq 276$	$-34,5 - 10 \times \log10((f-3)/(138-3))$	kHz 10
276	37,5-	kHz 10
493,4	97,9-	kHz 10
686	100-	kHz 10
5275	100-	kHz 10
12000	100-	kHz 10

2.4.3.J معلمة تشكيل قناع PSD الصاعد

تتيح معلمة تشكيل قناع PSD الصاعد استحداث أقنعة PSD الصاعدة المشكلة لأساليب التشغيل الصاعد الممتد (مثل هذا المرفق). وتعرف معلمة التشكيل هذه في هذا البند مما يعدل 5.8.

وتتألف معلمة تشكيل قناع PSD الصاعد من مجموعة من نقاط القطع تمثل كل منها زوجاً من دليل النغمات وسوية PSD بمقدار (dBm/Hz). وترد مجموعة نقاط القطع هذه في حالة CO-MIB وتنقل من خلال رسالة CL من ATU-C إلى ATU-R عند التدميث.

وبعد ملاحظة (t_n,PSD_n) حيث n = 0 إلى N –1، تعرف مجموعة نقاط القطع N وقناع MIB_PSD على أنها دالة على التردد f على النحو التالي (Δf تمثل الحاملة الفرعية لمباعدة 4,3125 kHz):

- $(f/\Delta f) < t_0$: MIB_PSD_Mask(f) = $PSD0$، أي تمديد ثابت للقناع MIB_PSD
- $t_{n-1} < (f/\Delta f) < t_n$ (n = 1 to N – 1): استقراء خطي لقيم PSD (لكل من dBm و Hz)

$$MIB_PSD_Mask(f) = PSD_{n-1} + (PSD_n - PSD_{n-1}) \times \frac{(f/\Delta f) - t_{n-1}}{t_n - t_{n-1}}$$

- $t_{N-1} < (f/\Delta f) < 686$ kHz: يكون قناع MIB_PSD الأعلى من:

$$MIB_PSD_Mask(f) = PSD_{N-1} - 72 \times \log_2((f/\Delta f)/t_{N-1})$$

$$MIB_PSD_Mask(f) = -100 - 15 \times \log_{10}(f/686\,kHz)$$

حيث f_{int} هي التردد لدى التقاء المنحنيين:

- 686 kHz < f < 12 MHz, the MIB_PSD_Mask(f) = –100 dBm/Hz

وتستوفي ATU-R قناع PSD الصاعد المعرف في كل تردد f بوصفه أدنى حدود قناع PSD (f) (المعرف في 1.4.3.J) وقناع MIB_PSD (f) المعرف أعلاه.

وسوف تسري القيود التالية على سلسلة نقاط القطع التي تعرف القناع MIB_PSD.

- الرقم الدليل للنغمة في ترتيب صاعد حيث يكون الرقم الأخير مضاعف 4 في المدى 32 إلى 64.

$$\text{with } i \text{ integer and } 8 \le i \le 16.\ t_{N-1} = 4 \times i, \text{ and } \forall n: 1 \le n \le N-1: t_{n-1} < t_n$$

- هناك قيمة واحدة على الأقل من قيم PSD تعادل MAXNOMPSD + 3,5 dB:

$$\exists n: 0 \le n \le N-1: PSD_n = MAXNOMPSD + 3{,}5\,\text{dB}$$

- يبلغ المدى الأقصى بين قيمة PSD الدنيا والقصوى على نقاط القطع 24 dB.

$$MAXPSD - MINPSD \le 24\,dB$$
$$with\ MAXPSD = \max\{PSD_n : 0 \le n \le N-1\} = MAXNOMPSD + 3.5\,\text{dB}$$
$$and\ MINPSD = \min\{PSD_n : 0 \le n \le N-1\}$$

- يقيد المنحدر الأقصى بين نقاط القطع بفعل قيد واحد على الأقل من القيدين التاليين:

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

$$\forall n: (1 \le n \le N-1) AND \begin{pmatrix} (PSDMAX - PSD_n \le 6\,dB) \\ OR \\ (PSDMAX - PSD_{n-1} \le 6\,dB) \end{pmatrix}: \left| \frac{PSD_n - PSD_{n-1}}{t_n - t_{n-1}} \right| \le 0.60 \text{ dB/tone}$$

الملاحظة 1: يعرف المنحدر الأقصى بين نقاط القطع بشكل لا يتعين معه ترشيح مجال الوقت لتلبية قناع PSD الصاعد.

الملاحظة 2: يمكن أن تعرف أقنعة PSD المعرفة في البند 2.J بنقطة قطع واحدة مع رقم دليلي للنغمة عند طرف نطاق المرور ومعادلة PSD لحدود القناع الطيفي PSD عند الرقم الدليلي للنغمة (بعيدا عن ارتخاء PSD البسيط عند الطرف الأدنى لنطاق المرور).

3.4.3.J إرسال معلمة تشكيل قناع MIB_PSD الصاعد

تحتفظ معلمة قناع MIB_PSD الصاعد في CO-MIB وترسل إلى ATU-R لتمكينها من استخلاص قيم tss_i الصاعدة الملائمة وغير ذلك من التشكيل الطيفي النوعي في ATU-R وأوضاع ترشحي مجال الوقت للامتثال مع قناع PSD الصاعد المطلوب (أي المستوى الأقل من قناع MIB_PSD وحدود القناع PSD). وترسل معلمة هذا القناع الصاعدة من ATU-C إلى ATU-R من خلال الرسالة CL وتشكيل فدرة معلمة الأسلوب الفرعي PSD خلال طور التدميث تنظيم الاتصال في التوصية G.994.1 (انظر الجدول 11.J). ولن تدرج فدرة هذه المعلمة في رسالة CLR أو MS .

وإذا كانت الرسالة CL تحتوي فدرة معلمة قناع PSD للأسلوب الفرعي Spar(2) (لبيان أن ATU-C قد اختارت قناع من أقنعة PSD الصاعدة المعرفة في البند 2.J) لن تتضمن رسالة CL فدرة المعلمة المشار إليها أعلاه. وإذا لم تكن الرسالة CL تتضمن هذه الفدرة، قد تتضمن عندئذ هذه الرسالة فدرة معلمة تشكيل PSD للأسلوب الفرعي (لتبين الحاجة الخاصة إلى تشكيل PSD الصاعد) وإذا لم تكن الرسالة CL تتضمن هذه الفدرة الأخيرة أيضاً، فإن تغيب قناع MIB_PSD سيعادل حدود قناع PSD.

وإذا كانت الرسالة CL تتضمن فدرة معلمة تشكيل PSD للأسلوب الفرعي، فإن هذه الفدرة سوف تحتوي قناع PSD الصاعد من خلال مجموعة من نقاط القطع التي تحدد قناع MIB_PSD. ولدى استقبال فدرة معلمة تشكيل PSD للأسلوب الفرعي، ستتحقق ATU-R مما إذا كانت حدود الطيف الصاعد وفدرات معلمة (tss_i) التشكيل PSD الصاعد المطلوب وتعتبر في حالة مثلى في إطاره. وإذا لم يكن الأمر كذلك، تسرع ATU-R في معاملة CLR/CL جديدة بحدود الطيف الصاعد وفدرات معلمات (tss_i) التشكيل المعدلة.

ونظراً لأن مساندة تشكيل الطيف الصاعد اختيارية سوف تضاف بتة NPAR(2) لمساندة تشكيل PSD في الرسالة CLR وCL لبيان مساندة هذا التشكيل في مستقبل ATU-C ومرسل ATU-R على التوالي. (انظر الجدولين 11.J و12.J) وسوف تدمث هذه البتة على 1 في الرسالة CLR إذا كان مرسل ATU-R يساند تشكيل PSD الصاعد. وإذا دمثت هذه البتة على 0 (صفر) في الرسالة CLR قد تتضمن الرسالة CL (في المعاملة الحالية أو في معاملة CL/CLR اللاحقة في الدورة الحالية أو اللاحقة في G.994.1) فدرة معلمة قناع PSD للأسلوب الفرعي (مما يسفر عن رسالة MS تختار قناع PSD الصاعد المعرف في البند 2.J) أو قد تقيد ATU-C شفرة فشل تدميث ''خطأ التشكيل'' (انظر التوصية G.997.1). وإذا كانت الرسالة CL تتضمن فدرة معلمة قناع PSD للأسلوب الفرعي، سيكون لديها بتة NPAR(2) مدمثة على 0 (صفر) (لبيان أن ATU-C تختار استخدام قناع PSD الصاعد المعرف في البند 2.J). أما إذا لم تكن الرسالة CL تتضمن هذه الفدرة، ستدمث البتة NPAR(2) على 1 (لبيان أن ATU-C تختار تشكيل PSD الصاعد).

وإذا بين كل من ATU-C وATU-R مساندهما لتشكيل الطيف الصاعد (أي أن بتة مساندة الشكل PSD Npar(2) تدمث على 1 في كل من الرسالة CLR والرسالة CL)، وبعد ذلك سيكون للرسالة MS اللاحقة (انظر الجدول 13.J) بتة مساندة شكل PSD Npar(2) مدمثة على 1، وأن بتة كل من قناع PSD للأسلوب الفرعي Spar(2) وشكل PSD للأسلوب الفرعي Spar(2) مدمثة على 0 (صفر). وسوف تمتثل ATU-R عندئذ قناع PSD الصاعد على النحو المرسل به في الرسالة CL (صراحة من خلال فدرة معلمة تشكيل PSD للأسلوب الفرعي).

الجدول G.992.3/11.J – تعاريف بتة PMD الإضافية Par(2) للرسالة CL في ATU-C

البتة Npar(2)	التعريف
مساندة شكل PSD	يبين ONE أن ATU-C تختار استخدام تشكيل PSD الصاعد.
البتة Spar(2)	**تعريف البتات Npar(3) ذات الصلة**
شكل PSD للأسلوب الفرعي	في فدرة المعلمة هذه، تبين ATU-C لوحدة ATU-R قناع MIB_PSD الصاعد من خلال مجموعة من نقاط قطع بحد أقصى أربع نقاط (انظر 3.4.3.J) وتكون نقاط القطع في ترتيب صعودي للرقم الدليلي للنغمة. وتمثل كل نقطة قطع بأثمونين اثنين: • يشفر الرقم الدليلي للنغمة n على أنه $(n-1)$ بقيمة 6 بتات غير موقعة تتراوح بين الرقم الدليل للنغمة 1 (تشفير 0b000000) والرقم الدليل للنغمة 64 (تشفير 0b111111). • يشفر PSD في هذا الرقم الدليلي بوصفه توحيد بالمقارنة بـــ MAXNOMPSDus + dB 3.5. وسوف تشفر التوصية على أنه 6 بتات في خطوات dB 0,5 تتراوح بين dB 0 (تشفير 0b000000) وdB 24 (تشفير 0b110000). وسوف تشفر نقطة قطع واحدة على الأقل على أنها dB 0.

الجدول G.992.3/12.J – تعاريف بتة PMD الإضافية Par(2) للرسالة CLR في ATU-R

البتة Npar(2)	التعريف
مساندة شكل PSD	يبين ONE أن ATU-R تختار استخدام تشكيل PSD الصاعد.
البتة Spar(2)	**تعريف البتات Npar(3) ذات الصلة**
شكل PSD للأسلوب الفرعي	لن تدرج فدرة المعلمة هذه. وسوف تدمث البته Spar(2) على 0 (صفر).

الجدول G.992.3/13.J – تعاريف بتة PMD الإضافية Par(2) في الرسالة MS

البتة Npar(2)	التعريف
مساندة الشكل PSD	يبين ONE أن قناع PSD الصاعد في ATU-R سوف يمتثل لقناع MIB_PSD الصاعد المرسل في رسالة CL.
البتة Spar(2)	**تعريف البتات Npar(3) ذات الصلة**
شكل PSD للأسلوب الفرعي	لن تدرج فدرة المعلمة هذه. وسوف تدمث البته Spar(2) على 0 (صفر).

4.J الخواص الكهربية

سوف تستوفي ATU الخواص الكهربية المعرفة في البند 4.J.

المرفق K

أوصاف وظائف TPS-TC

يتضمن هذا المرفق أوصاف وظائف مختلف أنماط TPS-TC التي يمكن أن تستخدم في إطار المرسل المستقبل في G.992.3.

1.K وظيفة التقاء إرسال (STM-TC)

1.1.K النطاق

توفر وظيفة STM-TC إجراءات نقل تيار STM-TC غير الموجه في أي من الاتجاهين الصاعد أو الهابط. ويحتفظ بحدود الأثمون ووضع أكثر البتات أهمية بصورة صريحة عبر نقل تيار STM-TC. ويعرض هذا التيار بصورة متزامنة عبر النقطة المرجعية T-R أو V-C فيما يتعلق بمواقيت بتة PMD.

ومساندة السطح البيني القريب من التزامن.

2.1.K المراجع

ترك هذا البند فارغاً عن عمد لأنه لا توجد أية مراجع نوعية لوظيفة STM-TC.

3.1.K التعاريف

ترك هذا البند فارغا عن قصد لعدم وجود تعاريف نوعية خاصة بوظيفة STM-TC.

4.1.K المختصرات

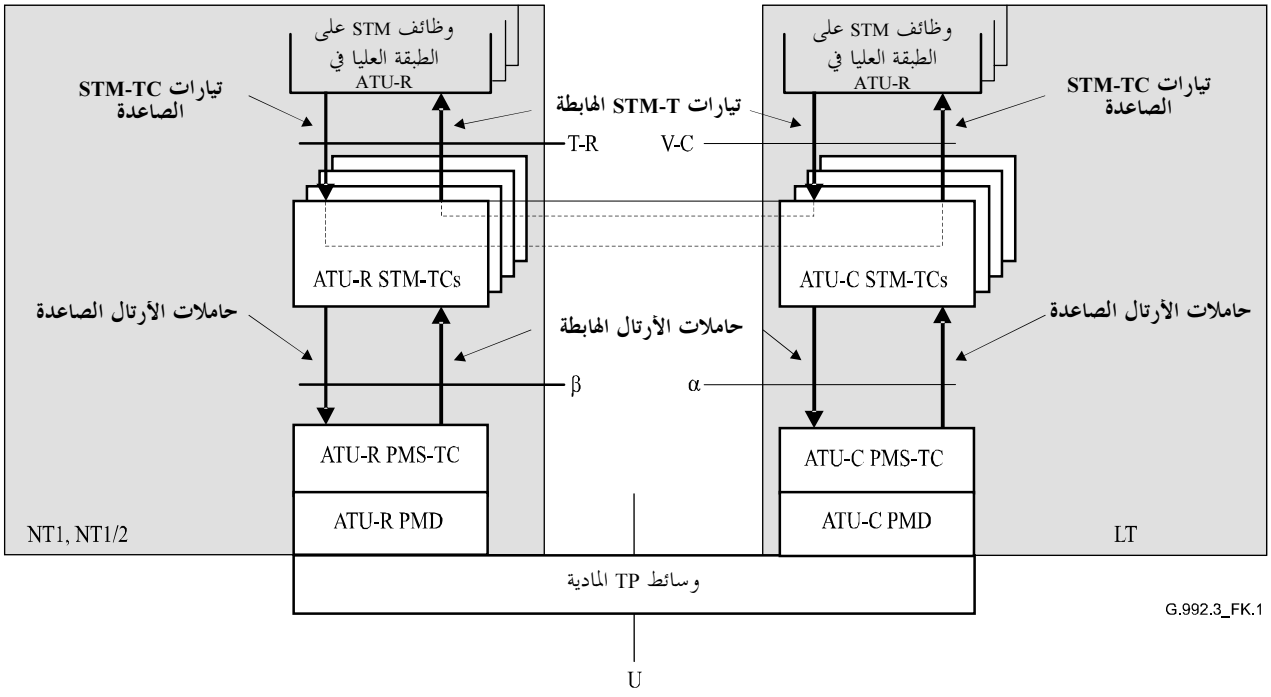
ترك هذا البند فارغاً لأنه لا توجد مختصرات لوظيفة STM-TC.

5.1.K قدرات النقل

توفر وظيفة STM-TC إجراءات لنقل تيار STM-TC غير المحدد الاتجاه في أي من الاتجاهين الصاعد والهابط. ويحتفظ بحدود الأثمون ووضع البتات الأكثر أهمية عبر نقل تيار STM-TC. ويرد هذا التيار بصورة متزامنة عبر النقطة المرجعية T-R أو V-C فيما يتعلق بمواقيت بتة PMD.

وبعد تطبيق كل إجراء لإرسال STM-TC، يتم نقل هذا التيار إلى وظيفة الاستقبال بوضع طبقات PMS-TC وPMD من خلال سلسلة من أرتال البيانات ورموز PMD ويجري تشكيل قدرات نقل STM-TC بواسطة معلمات التحكم الواردة في 7.1.K. وتنص معلمات التحكم على تطبيق معدلات البيانات الملائمة وخواص تيار STM-TC. وقد وضعت جميع قيم معلمات التحكم أثناء تدميث أو إعادة تشكيل ATU-R. وتستعيد وظائف استقبال STM-TC إشارة الدخل التي كانت قد قدمت لوظيفة الإرسال حيث إن هذه الإشارات كانت قد نقلت عبر وظائف STM-TC وPMS-TC وPMD في وحدتي ATU-C وATU-R .

وتقبل وظيفة استقبال STM-TC إشارات الدخل من مستوى البيانات ومستوى التحكم في ATU. وتقبل وظيفة الإرسال بوصفها عنصر في مستوى البيانات تيار واحد من تيارات STM-TC من النقاط المرجعية V-C وT-R ويرتبط التيار بوظيفة واحدة وواحدة فقط من STM-TC. وتنقل إشارات الدخل هذه إلى السطح البيني للاستقبال على النحو المبين في الشكل 1.K. ويحتفظ بوضوح بحدود الأثمون وموقع أهم البتات عبر النقل إلى حاملات أرتال STM-TC. ويقدم هذا التيار بصورة متزامنة عبر النقطة المرجعية V-C وT-R فيما يتعلق بمواقيت بتات PMD.



الشكل G.992.3/1.K – قدرات نقل STM-TC داخل مستوى المستخدم

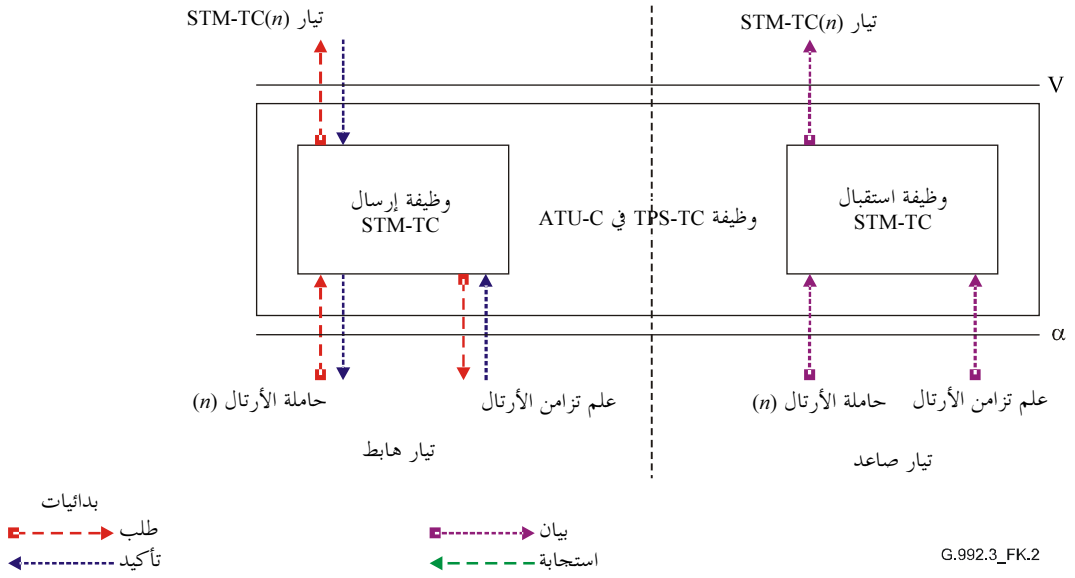
ولا توجد أية وظائف نوعية توفرها وظيفة STM-TC بوصفها عنصراً في مستوى الإدارة. غير أن هناك بعض بتات المؤشرات النوعية وتعاريف الاستجابة العلوية لهذه الوظيفة على النحو المبين في هذا المرفق.

6.1.K بدائيات السطح البيني

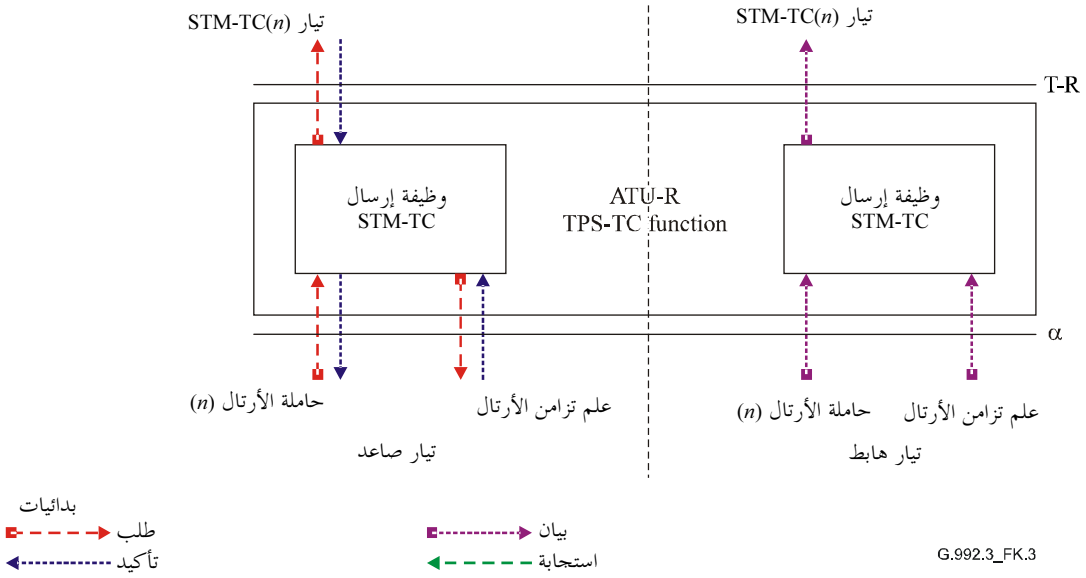
لكل وظيفة STM-TC في ATU-C الكثير من إشارات السطح البيني على النحو المبين في الشكل 2.K. وتتألف كل إشارة مسماة من بدائية أو أكثر على النحو الذي تشير إليه أسهم الاتجاهات. ويشير كل نمط للبدائية المرتبط بكل سهم حسب مفتاح الشكل.

وينقسم المخطط بخط منقط لفصل الوظيفة الهابطة عن الإشارات الواردة من أعلى. وتنقل الإشارات الواردة في الطرف الأعلى البدائيات إلى وظيفة STM في الطبقة العليا. وتنقل الإشارات الواردة في الطرف الأسفل البدائيات إلى وظيفة PMS-TC وتنقل الإشارات في الطرفين الأيسر والأيمن بدائيات التحكم.

ولكل وظيفة STM-TC في ATU-R إشارات مماثلة للسطح البيني على النحو المبين في الشكل 3.K. ففي هذا الشكل فإن الواسمتين العلوية والهبوطية منعكستان عن الشكل 1.K.



الشكل G.992.3/2.K – إشارات وظيفة STM-TC في ATU-C



الشكل G.992.3/3.K – إشارات وظيفة STM-TC في ATU-R

وتستخدم الإشارات المبينة في الشكلين 2.K و3.K لحمل البدائيات بين الوظائف في هذه التوصية. ولا تتعرض البدائيات إلاّ لأغراض تحديد الوظائف بوضوح لضمان التشغيل البيني.

ويرد وصف للبدائيات التي تستخدم بين الطبقة العليا لوظيفة STM ووظيفة STM-TC في الجدول 1.K. وتساند هذه البدائيات بيانات حاملة الأرتال وتنظيم تدفق البيانات لمعادلة تشكيل PMS-TC. كما أنها تساند إعادة التشكيل المباشر على الخط لكل من ATU-C وATU-R.

الجدول G.992.3/1.K – بدائيات التأشير بين وظائف الطبقة العليا في STM ووظيفة STM-TC

الإشارة	البدائية	الوصف
تيار STM TPS-TC (*n*)	.request	تستخدم هذه البدائية بواسطة وظيفة إرسال STM-TC لطلب نقل أثمون أو أكثر من وظيفة STM في الطبقة العليا للإرسال. ومن خلال التشغيل البيني للطلب والتأكيد. تعادل تدفق البيانات تشكيل STM-TC (والوظائف الأساسية). وتوسم البدائيات *n* حيث تتواءم *n* مع هوية وظيفة TPS-TC (مثل *n* = 0 for TPS-TC #0).
	.confirm	تمرر وظيفة STM في الطبقة العليا للإرسال أثمون أو أكثر إلى وظيفة STM-TC لكي تنقل مع هذه البدائية. ولدى استقبال البدائية، تؤدي وظيفة STM-TC إجراءات مستوى البيانات الواردة في 8.1.K.
	.indicate	تمرر وظيفة إرسال STM-TC أثمون أو أكثر إلى وظيفة STM لطبقة الاستقبال العليا التي كانت قد نقلت مع هذه البدائية.

7.1.K معلمات التحكم

تتحكم في تشكيل وظيفة STM-TC مجموعة من معلمات التحكم الواردة في الجدول 2.K بالإضافة إلى تلك المحددة في الجزء الرئيسي من هذه التوصية. وقيم معلمات التحكم هذه تمثل مجموعة نقلت خلال تدميث أو إعادة تشكيل وحدتي ATU. وتتحدد جميع القيم عن طريق تطبيق اشتراكات ووسائل تتجاوز نطاق هذه التوصية.

الجدول G.992.3/2.K – معلمات STM-TC

المعلمة	التعريف
المعدل الأدنى الصافي للبيانات net_min_n	المعدل الأدنى الصافي الذي يسانده تيار STM-TC *n*#. وستنفذ ATU إجراءات التدميث وإعادة التشكيل لتوفير معدل البيانات الصافي الأدنى.
المعدل الأقصى الصافي للبيانات net_max_n	المعدل الأقصى الصافي الذي يسانده تيار STM-TC *n*#. ولن يتجاوز معدل البيانات الصافي هذه القيمة خلال إجراءات التدميث أو إعادة التشكيل.
المعدل الأدنى المحتجز للبيانات $net_reserve_n$	المعدل الأدنى المحتجز للبيانات الذي يسانده تيار STM-TC سيتوافر باستمرار عند الطلب من خلال إجراء إعادة تشكيل ملائم. وسوف تقيد قيمة هذا المعدل بما يجعل $net_min_n \le net_reserve_n \le net_max_n$.
مهلة الكمون القصوى $delay_max_n$	سينقل تيار STM-TC *n*# مع وظائف PMS-TC الأساسية–المشكلة بطريقة لا تصبح معه المعلمة المستخلصة $delay_p$ أكبر من معلمة التحكم $delay–max_n$.
معدل (خطأ بتة PMS-TC القصوى) $error_max_n$	سوف ينقل تيار STM-TC *n*# بمعدل خطأ البتة لا يتجاوز $error_max_n$ المسند لخرج وظيفة PMS-TC في المستقبل. وسوف ينفذ المودم إجراءات التدميث أو إعادة التشكيل الملائمة لتأكيد هذه القيمة.
الحماية الدنيا INP_min_n من الضوضاء النبضية في PMS-TC	سينقل تيار ATM-TC مع وظائف PMS-TC الأساسية المشكلة بما يجعل معلمة INP_p المستخلصة أقل من معلمة التحكم INP_min_n.

فإذا وضعت قيم المعدل الصافي الأدنى والمعدل الصافي الأقصى والمعدل المتحجز الصافي على نفس القيمة، فإن تيار STM-TC يعين كتيار معدل بيانات ثابت (أي أسلوب MANUAL = RA انظر الجدول 8-6). أما إذا كان المعدل الصافي الأدنى = المعدل المحتجز الصافي، وكان المعدل الصافي الأدنى ≠ لمعدل الأقصى فعندئذ يعين تيار STM-TC على أنه تيار STM-TC لمعدل بيانات مرن مع توزيع معدل البيانات المحتجز.

وسوف يدمث المعدل الصافي الفعلي للبيانات للتيار *n*# دائماً، خلال إجراءات التدميث وإعادة التشكيل، على نفس قيمة المعلمة المستخلصة في وظيفة مسير الكمون لـــ PMS-TC الأساسي وسوف تقيد بما يجعل $net_min_n \le net_act_n \le net_max_n$. غير أنه في حالة أن تكون $net_min_n = net_max_n$، قد تتجاوز net_act_n المعدل الصافي الأقصى بما يصل إلى 8 kbit/s لإتاحة

بلورة معدل البيانات الصافي PMS-TC (انظر الجدول 7-7). وإذا كان المعدل الأدنى < المعدل الأقصى يدمث المعدل الصافي الأقصى بما يزيد بمقدار 8 kbit/s على الأقل عن المعدل الصافي الأدنى، لإتاحة الفرصة لكي يستوفي بلورة معدل البيانات الصافية PMS-TC اشتراط المعدل الصافي الأدنى ≥ المعدل الصافي الفعلي ≥ المعدل الصافي الأقصى. وسوف تدمث مهلة الكمون الفعلية على ويقيد بما يجعل المهلة الفعلية ≥ المهلة القصوى. غير أن قيم المعدل الصافي الفعلي والمهلة الفعلية ليست معلمات تحكم، فهي نتيجة لإجراءات التدميث وإعادة التشكيل النوعية.

وسوف تدمث الحماية من الضوضاء النبضية INP_act_n لنقل تيار $\#n$ على قيمة المعلمة INP_p المستخلصة في وظيفة مسير PMS-TC الأساسي وتقيد بما يجعل $P_act_n \geq INP_min_n$ وكل هذه القيم ليست معلمات تحكم فهي نتيجة لإجراءات التدميث وإعادة التشكيل النوعية.

1.7.1.K التشكيلات السليمة

التشكيلات الواردة في الجدول 3.K سليمة بالنسبة لوظيفة STM-TC

الجدول G.992.3/3.K – التشكيل السليم لوظيفة STM-TC

المعلمة	القدرة
$type_n$	1
net_min_n	يمكن مساندة net_min_n في جميع تشكيلات الترتيل السليم.
net_max_n	يمكن مساندة net_max_n في جميع تشكيلات الترتيل السليم.
$net_reserve_n$	يمكن مساندة $net_reserve_n$ في جميع تشكيلات الترتيل السليم.
$delay_max_n$	$0 \leq delay_max_n \leq$ أكبر قيمة لهذه المهلة (انظر 1.6.7) لمساندة تشكيلات الترتيل السليمة. و $delay_max_n$ = 0 هي قيمة خاصة تبين عدم فرض أي تقييد للمهلة و $delay_max_n$ = 1 قيمة خاصة تبين فرض أدنى مهلة (انظر 2.2.3.7 في G.997.1).
$error_max_n$	10^{-3}، 10^{-5}، 10^{-7}
INP_min_n	0، 1/2، 1، 2، 4، 8، 16

ملاحظة: قد يؤدي تشكيل المعدل الصافي الأدنى للبيانات بطريقة تجعل مجموع جميع المعدلات الصافية الدنيا للبيانات خلال الجدول 3.Kأ و3.Kب للاتجاه الصاعد في حدوث أخطاء في التشكيل نتيجة نقل ATU-C و/أو التدميث على فشل ''خطأ التشكيل'' لسبب ATU-R.

الجدول G.992.3/3.Kأ – الحماية الدنيا من الضوضاء النبضية والمهلة القصوى ذات الصلة بحدود معدلات البيانات الصافية في الاتجاه الهابط (في kbit/s)

		الحماية الدنيا من الضوضاء النبضية						
		0	**½**	**1**	**2**	**4**	**8**	**16**
المهلة القصوى [ms]	**1 (ملاحظة)**	14656	0	0	0	0	0	0
	2	14656	7104	3008	960	0	0	0
	4	14656	13632	7104	3008	960	0	0
	8	14656	13632	13632	7104	3008	960	0
	16	14656	13632	13632	7552	3520	1472	448
	32	14656	13632	13632	7552	3712	1728	704
	63	14656	13632	13632	7552	3712	1728	704
ملاحظة: في التوصية G.997.1 حجزت 1 ms من المهلة لتعني أن $S_p \leq 1$ و $D_p = 1$.								

الجدول G.992.3/3.Kب – الحماية الدنيا من الضوضاء النبضية والمهلة القصوى ذات الصلة بحدود معدلات البيانات الصافية في الاتجاه الصاعد (kbit/s في)

		الحماية الدنيا من الضوضاء النبضية						
		0	**½**	**1**	**2**	**4**	**8**	**16**
المهلة القصوى [ms]	**1 (ملاحظة)**	3520	0	0	0	0	0	0
	2	3520	3072	1472	448	0	0	0
	4	3520	3264	1728	704	192	0	0
	8	3520	3264	1792	832	320	64	0
	16	3520	3264	1792	832	384	128	0
	32	3520	3264	1792	832	384	128	0
	63	3520	3264	1792	832	384	128	0
ملاحظة: في التوصية G.997.1 حجزت 1 ms من المهلة لتعني أن $S_p \leq 1$ و $D_p = 1$.								

2.7.1.K التشكيلات الإلزامية

عند تنفيذ STM-TC، ستساند ATU جميع توليفات قيم معلمات التحكم لوظيفة STM-TC المبينة في الجدولين 4.K و5.K في الاتجاهين الهابط والصاعد على التوالي، وسوف يساند المرسل والمستقبل المظاهر الجانبية الإلزامية المبينة في الجدولين.

الجدول G.992.3/4.K – التشكيل الهابط الإلزامي لوظيفة STM-TC

المعلمة	القدرة
$type_n$	1
net_min	net_min_n سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو مساوية لها (انظر الملاحظة).
net_max_n	net_max_n سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو مساوية لها (انظر الملاحظة).
$net_reserve_n$	$net_reserve_{n\,n}$ سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو مساوية لها.
$delay_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة.
$error_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة.
INP_min_n	0، 1/2، 1، 2
ملاحظة: مساندة القيم التي تتجاوز معدل البيانات المطلوب اختيارية ومسموح بها.	

الجدول G.992.3/5.K – تشكيل التحكم الصاعد الإلزامي في وظيفة STM-TC

المعلمة	القدرة
$type_n$	1
net_min_n	net_min_n سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 800 kbit/s أو مساوية لها (انظر الملاحظة).
net_max_n	net_max_n سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 800 kbit/s أو مساوية لها (انظر الملاحظة).
$net_reserve_n$	$net_reserve_{n\,n}$ سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 800 kbit/s أو مساوية لها.
$delay_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة.
$error_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة.
INP_min_n	0، 1/2، 1، 2
ملاحظة: مساندة القيم التي تتجاوز معدل البيانات المطلوب اختيارية ومسموح بها.	

8.1.K إجراءات مستوى البيانات

لدى استلام بدائية طلب حاملة الأرتال (*n*)، تصدر وظيفة إرسال STM-TC إشارة طلب STM على تيار TPS-TC إلى وظيفة STM العليا تطلب فيها بيانات للنقل.

ولدى استلام بدائية تأكيد STM على TPS-TC، تصدر وظيفة استقبال STM-TC إشارة بدائية تأكيد حاملة الأرتال (*n*) إلى PMS-TC تقدم فيها البيانات اللازمة للنقل.

وظيفة استقبال STM-TC *n*# إشارة بيان STM على تيار TPS-TC إلى وظيفة الطبقة العليا في STM تقدم فيها البيانات التي تم نقلها.

9.1.K إجراءات مستوى الإدارة

1.9.1.K بدائيات الإشراف

ما زالت بدائيات الإشراف لوظيفة STM-TC قيد الدراسة.

2.9.1.K بتات المؤشر

سوف تدمث TIB#0 وTIB#1 على 1 للاستخدام في 2.2.8.7.

3.9.1.K أنساق الأوامر العلوية

1.3.9.1.K أوامر الحصر

سوف تدرج الأثمونات العائدة لأغراض أمر الحصر العلوي لقدرات TPS-TC في الاستجابة في الجدول 9-15 استناداً إلى أثمونات قدرات STM-TC المرسلة خلال أحدث إجراء للتدميث. وتعرف أثمونات القدرات في الجدول 6.K.

2.3.9.1.K أمر قراءة قيمة التحكم

سوف تدرج الأثمونات العائدة لأغراض أمر قراءة معلمات التحكم العلوية لقدرات معلمات التحكم TPS-TC في الاستجابة في الجدول 9-17 استناداً إلى معلمات التحكم التي تستخدم حالياً بواسطة وظيفة استقبال STM-TC. وسوف ترسل معلمة التحكم في النسق المبين في الجدول 7.K.

3.3.9.1.K أمر قراءة عداد الإدارة

ما زالت أثمونات TPS-TC في الاستجابة لأمر قراءة عداد الإدارة العلوي المتوافقة مع وظيفة STM-TC قيد الدراسة. وسوف يكون طول قدرة قيم العد المتوافقة مع وظيفة STM-TC العائدة في الرسالة المبينة في الجدول 9-20 مقدار صفر.

10.1.K إجراءات التدميث

سيجرى تشكيل وظائف STM-TC بصورة كاملة قبل تدميث وظيفتي PMS-TC وPMD أو تشكيلها بعد تدميث الوظيفتين السابقتين بطريقة تقع خارج نطاق هذه التوصية. ويجري التشكيل السابق على التدميث عن طريق رسالة MS في التوصية G.994.1. ويمكن تبادل المعلومات قبيل الأسلوب المختار لتأكيد القدرات باستخدام رسالة CL أو CLR في التوصية G.994.1.

على التوالي ويمكن أن يقيدان باشتراطات الاستخدام واشتراطات الخدمة وخيارات التنفيذ وغير ذلك. ولذا فإن القدرات المبينة في رسالة CL وCLR هي قدرات التمكين التي قد تكون مساوية لمجموعة القدرات التي تساندها ATU-C وATU-R على التوالي أن تكون مجموعة فرعية منها. وعلى أي حال، فإن رسالة MS (وجميع رسائل التدميث اللاحقة) سوف تكون مسؤولة عن جميع قيود القدرة المبينة في الرسالتين.

1.10.1.K رسالة إدراج قدرات G.994.1

سوف تكون المعلومات التالية بشأن وظيفة STM-TC الصاعدة والهابطة المدعمة داخل وحدة ATU حسب التعريف الوارد في التوصية G.994.1 كجزء من رسالتي CL وCLR. وقد تطلب هذه المعلومات اختيارياً، وتبلغ عن طريق التوصية G.994.1، عند بداية الدورة، غير أن هذه المعلومات سوف تتبادل مرة واحدة على الأقل قبل تمكين وظيفة STM-TC فيما بين ATU-C وATU وإن لم يكن من الضروري أن يتم ذلك عن بداية كل دورة. وتشتمل المعلومات المتبادلة ما يلي:

- المعدل الأقصى للبيانات الصافية الذي يمكن أن تسانده وظيفة STM-TC.
- الكمون الأقصى الذي قد يكون مقبولاً لدى وظيفة STM-TC. وتقع طريقة تدميث هذه القيمة خارج نطاق هذه التوصية.

وتمثل هذه المعلومات لهذه الوظيفة باستخدام فدرة معلومات G.994.1 على النحو المبين في الجدول 6.K.

الجدول G.992.3/6.K – نسق رسالة CL وCLR لوظيفة STM-TC

بتات Spar(2)	تعريف أثمونات Npar(3) ذات الصلة
الهابطة STM TPS-TC #0	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الهابطة 0# إن وجدت.
الهابطة STM TPS-TC #1	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الهابطة 1# إن وجدت.
الهابطة STM TPS-TC #2	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الهابطة 2# إن وجدت.
الهابطة STM TPS-TC #3	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الهابطة 3# إن وجدت.
الصاعدة STM TPS-TC #0	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الصاعدة 0# إن وجدت.
الصاعدة STM TPS-TC #1	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الصاعدة 1# إن وجدت.
الصاعدة STM TPS-TC #2	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الصاعدة 2# إن وجدت.
الصاعدة STM TPS-TC #3	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الصاعدة 3# إن وجدت.
	تعريف معلمات قدرة أثمونات Npar(3)
	فدرة معلمات من 8 أثمونات تحتوي: – قيمة *net_max*؛ – قيمة *net_min*؛ – قيمة *net_reserve*؛ – قيمة *delay_max*؛ – قيمة *error_max*؛ – الحماية الدنيا من الضوضاء النبضية *INP_min*. وتمثل القيم غير الموقعة من *net_max* و*net_min* و*net_reserve* البالغة 12 بتة معدل البيانات تقسيم 4000 bit/s. و*delay_max* قيمة غير موقعة تبلغ 6 بتات باللوغاريتمات وتبين القيمة 000000 عدم فرض حدود للمهلة. و*error_max* بيان من 2 بتة معرف على أساس 00 لمعدل الخطأ البالغ 1E-3، 01 لمعدل خطأ قدرة 1E-5، و10 لمعدل خطأ قدرة 1E-7. ويحتفظ بالقيمة 11. و*INP_min* بيان من 4 بتات معرف على أساس 0b0000 في *INP* = 0 و0b0001 في *INP* = 1/2 و0b0010 في *INP* = 1، و 0b0011 في *INP* = 2 و0b0111 في *INP* = 4، و0b1011 في *INP* = 8، و0b1111 في *INP* = 16. و*INP_min* = 0 عبارة عن قيمة خاصة تبين عدم فرض أي حدود للحماية من الضوضاء النبضية. وتبين قيم INP_min الاختيارية بطريقة تجعل LSB 2 متوافق أعلى قيمة إلزامية في INP وMSB 2 تمثل أعلى قيم اختيارية ويجوز للمستقبل الذي لا يساند قيمة INP_min الاختيارية أن يتجاهل MSB 2 ومن ثم سوف يتراجع إلى أعلى قيمة إلزامية في INP_min.

2.10.1.K رسالة اختيار أسلوب G.994.1

ستكون كل معلمة تحكم لوظيفة STM-TC الصاعدة والهابطة مماثلة لتلك المعرفة في التوصية G.994.1 كجزء من رسالة MS. وسوف تختار المعلومات الخاصة بكل وظيفة STM-TC ممكنة باستخدام رسالة MS قبل تدميث PMD وTPS-TC.

ويمثل تشكيل وظيفة STM-TC باستخدام فدرة معلومات G994.1 على النحو المبين في الجدول 7.K.

الجدول G.992.3/7.K – نسق رسالة MS لوظيفة SMT-TC

بتات Spar(2)	تعريف أثمونات Npar(3) ذات الصلة
الهابطة STM TPS-TC #0	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الهابطة 0# إن وجدت.
الهابطة STM TPS-TC #1	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الهابطة 1# إن وجدت.
الهابطة STm TPS-TC #2	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الهابطة 2# إن وجدت.
الهابطة STM TPS-TC #3	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الهابطة 3# إن وجدت.
الصاعدة STM TPS-TC#0	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الصاعدة 0# إن وجدت.
الصاعدة STM TPS-TC#1	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الصاعدة 1# إن وجدت.
الصاعدة STM TPS-TC #2	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الصاعدة 2# إن وجدت.
الصاعدة STM TPS-TC #3	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الصاعدة 3# إن وجدت.
	تعريف معلمات قدرة أثمونات Npar(3)
	– فدرة معلمات من 8 أثمونات تحتوي: – قيمة *net_max*؛ – قيمة *net_min*؛ – قيمة *net_reserve*؛ – قيمة *delay_max*؛ – قيمة *error_max*؛ – الحماية الدنيا من الضوضاء النبضية *INP_min*. يرد وصف لنسق الأثمون في الجدول 6.K.

11.1.K إعادة التشكيل المباشر

تتطلب عملية إعادة التشكيل المباشر STM-TC عموماً أن تبلغ هذه الوظيفة نظير لنظير من خلال وسائل تقع خارج نطاق هذه التوصية. ولا توجد آلية محددة لتعديل قيمة معلمات التحكم في هذه الوظيفة. ويجري تلقائياً تحديث قيمة *net_act* و*delay_act* من وظيفة مسير كمون PMS-TC الأساسي.

1.11.1.K التغييرات في تيار قائم

لا تحدث عملية إعادة التشكيل لوظيفة STM-TC قائمة إلاّ عند الحدود بين الأثمونات. وتستخدم وظيفة إرسال STM-TC القيم الجديدة لمعلمات التحكم *net_act* و*delay_act* لاستحداث أثمونات تتبع تشوير بدائية بيان علم تزامن الأرتال باستخدام القيم الجديدة لمعلمات التحكم.

12.1.K أسلوب إدارة القدرة

الهدف من الإجراءات المعرفة لوظيفة STM-TC هو الاستخدام في الوقت الذي تكون فيه وصلة ATU في حالتي إدارة القدرة L0 وL2.

1.12.1.K تش

غيل حالة الوصلة L0

سوف تعمل وظيفة STM-TC وفقاً لإجراءات مستوى البيانات المعرفة في 8.1.K و9.1.K فضلاً عن تلك الواردة في الجزء الرئيسي من التوصية. وسوف تسري جميع تعاريف وظروف معلمات التحكم الواردة في 7.1.K فضلاً عن تلك الواردة في الجزء الرئيسي من التوصية.

1.1.12.1.K الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L2

خلال الانتقال من حالة الوصلة L0 إلى الحالة L2 لا تعدل قيمة معلمات التحكم. غير أنه يجري تلقائياً تحديث قيمة *net_act* و*delay_act* لمعادلة تلك الواردة في وظيفة مسير كمون PMS-TC الأساسي. وعقب أن يستكمل البروتوكول الوارد في الجزء الرئيسي من التوصية بنجاح، سوف يعد المدخل المنسق إلى حالة الوصلة L2 على النحو المبين في 1.11.1.K.

2.1.12.1.K الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L3

سيكون الإغلاق المنظم لوحدة ATU على النحو الوارد في الجزء الرئيسي من التوصية الذي يشير إلى هذا المرفق. و لم يحدد أي إجراء نوعي لوقف STM-TC.

2.12.1.K تشغيل حالة الوصلة L2

سوف تعمل وظيفة STM-TC وفقاً لإجراءات مستوى البيانات المعرفة في 8.1.K و9.1.K فضلاً عن تلك الواردة في الجزء الرئيسي من التوصية في الوقت الذي تكون فيه الوصلة في حالة إدارة القدرة L2. وسوف تسري جميع تعاريف معلمات التحكم الواردة في 7.1.K فضلاً عن تلك الواردة في الجزء الرئيسي من التوصية. غير أن حدود التشغيل التي تفرضها معلمات التحكم *net_min* و*net_reserve* و*delay_max* أثناء وجودها في حالة الوصلة L2.

وسوف ترصد وظيفة STM-TC في ATU-C سطحها البيني، أثناء حالة الوصلة L2، للوصول إلى البدائيات التي تبين ضرورة نقل معدلات البيانات الأكثر من معدلات البيانات المخفضة إلى ATU-R. وعندما يتم هذا الظرف، سوف تستخدم ATU-C الأجزاء الواردة في 4.3.5.9 للعودة إلى حالة الوصلة L0.

1.2.12.1.K الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L0

سوف تسبق الدخول إلى حالة الوصلة L0 البروتوكول الوارد في الجزء الرئيسي من التوصية. ولا يجري تعديل قيم معلمات التحكم لدى العودة إلى حالة الوصلة L2. غير أنه يجري تحديث قيم *net_act* و*delay_act* تلقائياً، لدى الانتقال الخاص بوظيفة مسير كمون PMS-TC الأساسي. وفي أعقاب نجاح استكمال البروتوكول الوارد في الجزء الرئيسي من التوصية، يتم تحقيق المدخل المنسق إلى حالة الوصلة L2 على النحو المبين في 1.11.1.K.

2.2.12.1.K الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L3

سيكون الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L3 على النحو الوارد في الجزء الرئيسي من التوصية. ولن تحدد إجراءات توقف STM-TC نوعية.

3.12.1.K تشغيل حالة الوصلة L3

لا تحدد أية إجراءات نوعية، في حالة الوصلة L3، لوظيفة STM-TC.

1.3.12.1.K الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L0

الهدف من إجراءات تدميث ATU هو توفير الانتقال من حالة الوصلة L3 إلى حالة الوصلة L0. وسيتم الانتقال وفقاً لما ورد في 10.1.K فضلاً عن الجزء الرئيسي من التوصية.

2.K وظيفة التقاء إرسال ATM (ATM-TC)

1.2.K النطاق

توفر وظيفة ATM-TC إجراءات لنقل تيار ATM-TC غير المحدد الاتجاه في أي من الاتجاهين الصاعد أو الهابط. ويحتفظ بوضوح بحدود الأثمون وموقع أهم البتات عبر عملية النقل بالنسبة لتيار ATM-TC. ويقدم هذا التيار بصورة لا تزامنية عبر النقطة المرجعية T-R أو V-C فيما يتعلق بمواقيت بتة PMD.

2.2.K المراجع

ترد المراجع التي تنطبق على هذا المرفق في البند 2.

3.2.K التعاريف

ترك هذا البند فارغاً عن عمد لعدم وجود أية تعاريف نوعية لوظيفة ATM-TC.

4.2.K المختصرات

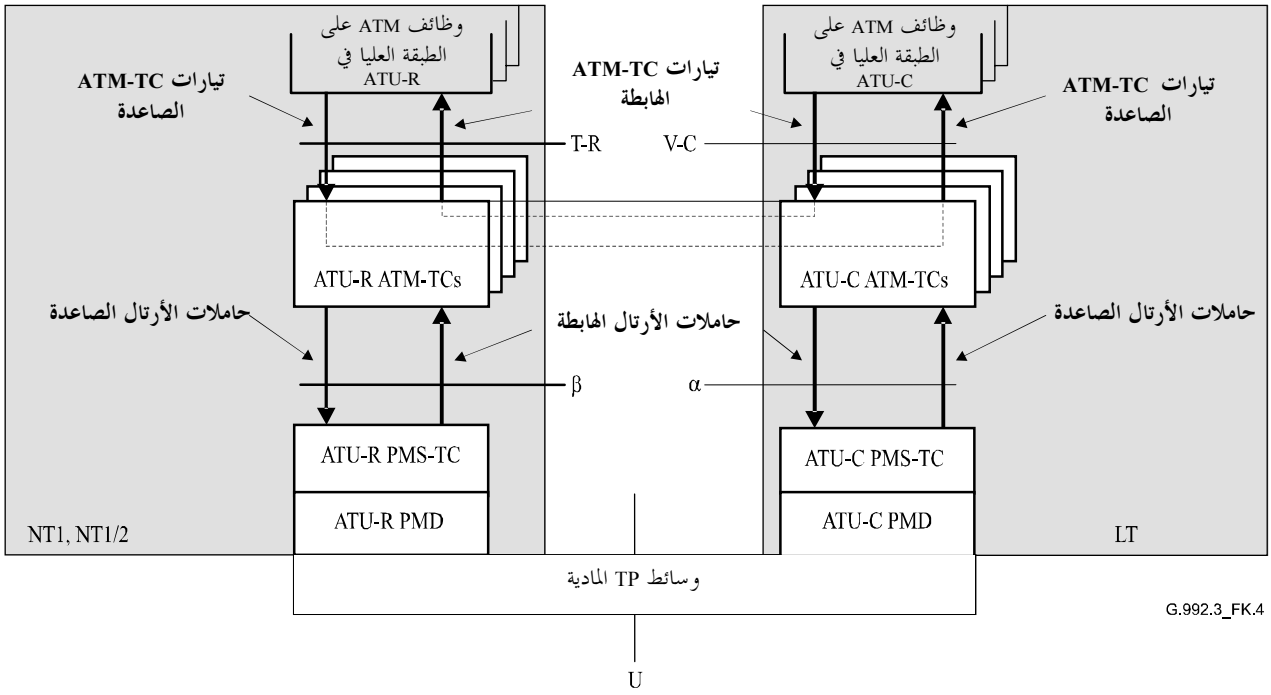
ترد المختصرات التي تنطبق على هذا المرفق في البند 4.

5.2.K قدرات النقل

توفر وظيفة ATM-TC الإجراءات الخاصة بالنقل من الصاعد أو الهابط. ويحتفظ بحدود الأثمون وموقع أهم البتات غير عملية نقل تيار ATM-TC. ويقدم هذا التيار بصورة لا تزامنية عبر النقطة المرجعية T-R أو V-C فيما يتعلق بمواقيت بتة PMD.

وبعد تطبيق كل إجراء من إجراءات إرسال ATM-TC، ينفذ نقل مستقبل تيار ATM-TC بواسطة طبقتا PMS-TC وPMD الأساسية من خلال سلسلة من أرتال البيانات ورموز PMD. وتشكل قدرات نقل ATM-TC بواسطة معلمات التحكم الواردة في 7.2.K. وتنص هذه المعلمات على استخدام معدلات البيانات الملائمة وخواص تيار ATM-TC. وتدمث جميع قيم معلمات التحكم خلال تدميث أو إعادة تشكيل ATU. وتستعيد وظائف استقبال ATM-TC إشارة الدخل التي تدمث لوظيفة إرسال ATM-TC المقابلة، وكانت هذه الإشارات قد نقلت عبر وظائف ATM-TC وPMS-TC وPMD في ATU-C وATU-R.

وتقبل وظيفة إرسال ATM-TC إشارات الدخل من مستوى البيانات ومستوى التحكم في ATU. وتقبل وظيفة إرسال ATM-TC بوصفها عنصراً في مستوى البيانات، تيار واحد من تيارات ATM-TC من النقاط المرجعية V-C أو T-R. ويرتبط التيار بوظيفة واحدة، وواحدة فقط، من ATM-TC. وتنقل إشارات الدخل هذه إلى السطح البيني لمستقبل ATM-TC على النحو المبين في الشكل 4.K. ويحتفظ بوضوح بحدود الأثمون وموقع أهم البتات عبر عملية نقل حاملات الأرتال ATM-TC. ويقدم تيار ATM-TC بصورة لا تزامنية عبر النقاط المرجعية T-R أو V-C فيما يتعلق بمواقيت بتات PMD.



الشكل G.992.3/4.K – قدرات نقل ATM-TC داخل مستوى المستخدم

ولا توجد أية وظائف نقل نوعية تقدمها ATM-TC بوصفها عنصر في مستوى الإدارة. غير أن هناك بعض بتات المؤشرات النوعية، وتعاريف الاستجابة العلوية لوظيفة ATM-TC على النحو المبين في هذا المرفق.

1.5.2.K وظائف إضافية

علاوة على وظائف النقل، توفر وظيفة إرسال ATM-TC أيضاً إجراءات فك الارتباط بين معدلات تيار ATM-TC وحاملة الأرتال بواسطة إدراج خلية ATM المعطلة، واستحداث التحكم في خطأ أسية ATM والمخلط.

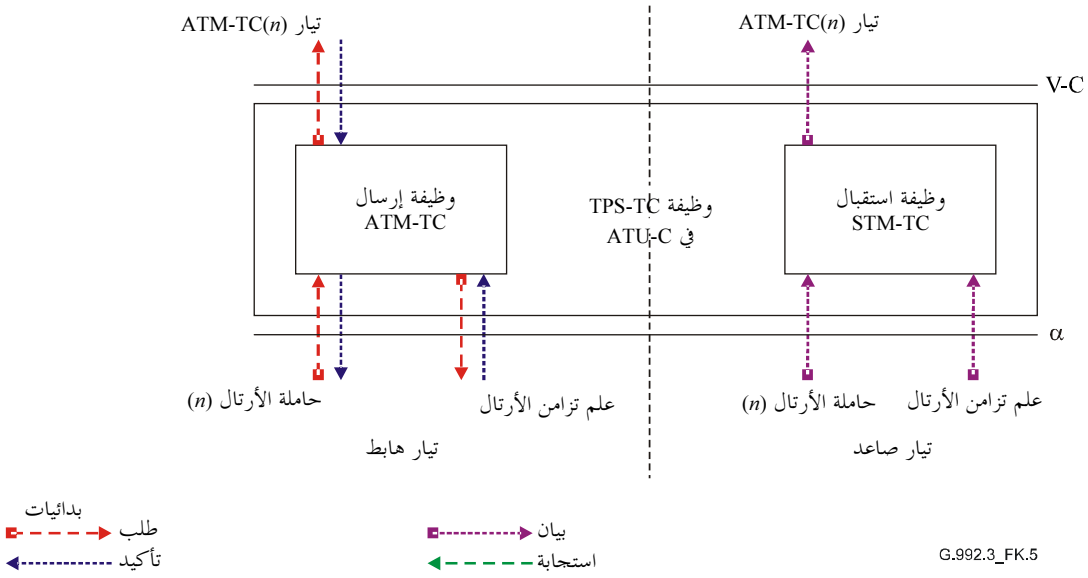
تعكس وظيفة استقبال ATM-TC كل إجراء من الإجراءات المدرجة حتى يمكن استعادة المعلومات المنقولة. وعلاوة على ذلك، توفر وظيفة ترتيل استقبال ATU العديد من مؤشرات الإشراف والإشارات المعيبة المرتبطة ببعض هذه الإجراءات (مثل حالة رسم حدود خلية ATM والفشل في التحقق من خطأ التحكم في خطأ الأسية) على النحو المبين في 1.12.8.

6.2.K بدائيات السطح البيني

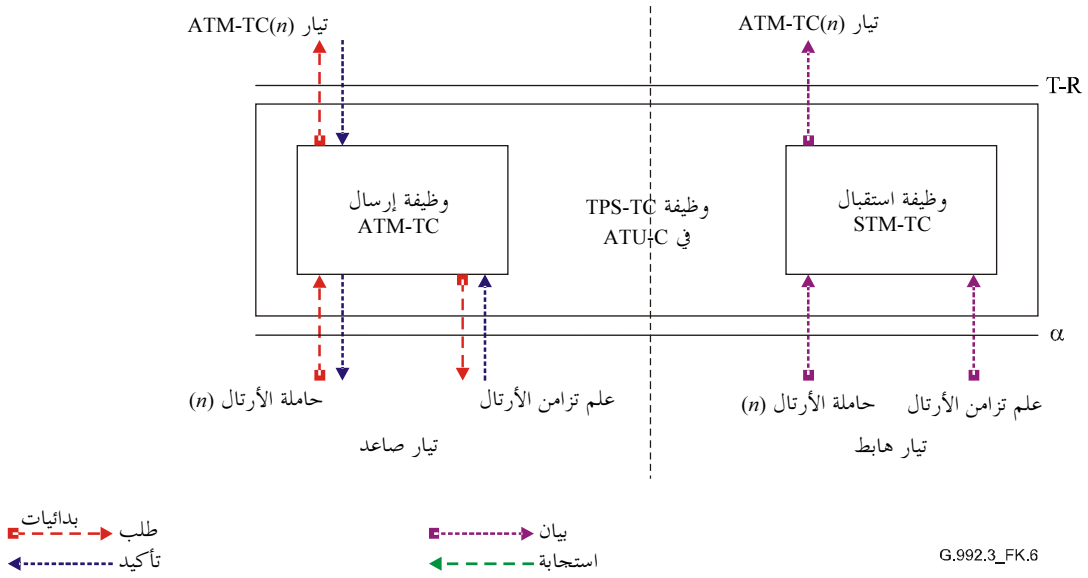
لكل وظيفة ATM-TC في ATU-C الكثير من إشارات السطح البيني على النحو المبين في الشكل 5.K. وتتألف كل إشارة مسماة من بدائية أو أكثر على النحو الذي تبينه أسهم الاتجاهات. ويرد كل نمط من البدائيات المرتبط بكل سهم بحسب مفتاح الشكل.

ويقسم المخطط بخط منقط لفصل الوظيفة الهابطة والإشارات عن الوظيفة الصاعدة. وتنقل الإشارات على الطرف الأعلى البدائيات إلى طبقة أعلى من وظيفة ATM. وتنقل الإشارات على الطرف الأسفل البدائيات إلى وظيفة PMS-TC. وتبين الإشارات على الطرفين الأيسر والأيمن بدائيات التحكم.

ولكل وظيفة ATM-TC في ATU-R إشارات سطح بيني مماثلة على النحو المبين في الشكل 6.K. وفي هذا الشكل ترد الواسمات الصاعدة والهابطة على العكس مما ترد في الشكل 5.K.



الشكل G.992.3/5.K – إشارات وظيفة ATM-TC في ATU-C



الشكل G.992.3/6.K – إشارات وظيفة ATM-TC في ATU-R

وتستخدم الإشارات المبينة في الشكلين 5.K و6.K لنقل البدائيات فيما بين وظائف التوصية. ولا ترد البدائيات إلاّ لأغراض تحديد الوظائف بوضوح لضمان التشغيل البيني.

ويتضمن الجدول 8.K البدائيات التي تستخدم فيما بين وظيفة ATM في الطبقة العليا ووظيفة ATM-TC. وتساند هذه البدائيات تبادل البيانات بين التيار وحاملة الأرتال وتنظيم تدفق البيانات لمعادلة تشكيل PMS-TC. كما أنها تساند إعادة التشكيل المباشر المنسق لكل من TU-C وATU-R.

الجدول G.992.3/8.K – بدائيات التشوير بين وظائف الطبقة العليا في ATM ووظيفة ATM-TC

الإشارة	البدائية	الوصف
TPS-TC.Stream(*n*).ATM	.request	تستخدم هذه البدائية بواسطة وظيفة إرسال ATM-TC لطلب نقل أثمون أو أكثر من وظيفة ATM في الطبقة العليا للإرسال. ومن خلال التشغيل البيني للطلب والتأكيد. تعادل تدفق البيانات تشكيل ATM-TC (والوظائف الأساسية). وتوسم البدائيات *n* حيث تتواءم *n* مع هوية وظيفة TPS-TC (مثل TPS-TC #0 for TPS-TC #0 = *n*).
	.confirm	تمرر وظيفة ATM في الطبقة العليا للإرسال أثمون أو أكثر إلى وظيفة ATM-TC لكي تنقل مع هذه البدائية. ولدى استقبال البدائية، تؤدي وظيفة ATM-TC إجراءات مستوى البيانات الواردة في 2.8.2.K.
	.indicate	تمرر وظيفة استقبال ATM-TC أثمون أو أكثر إلى وظيفة ATM لطبقة الاستقبال العليا التي كانت قد نقلت مع هذه البدائية.

7.2.K معلمات التحكم

تتحكم في تشكيل وظيفة ATM-TC مجموعة من معلمات التحكم المبينة في الجدول 9.K بالإضافة إلى تلك المبينة في الجزء الرئيسي من هذه التوصية. وقيم معلمات التحكم هذه عبارة عن المجموعة المبلغة خلال تدميث أو إعادة تشكيل وحدتي ATU. وتحدد جميع القيم بواسطة اشتراطات الاستخدام، ووسائل تتجاوز نطاق هذه التوصية.

الجدول G.992.3/9.K – معلمات ATM-TC

المعلمة	التعريف
المعدل الأدنى الصافي للبيانات net_min_n	المعدل الأدنى الصافي الذي يسانده تيار ATM-TC #*n*. وستنفذ ATU إجراءات التدميث وإعادة التشكيل لتوفير معدل البيانات الصافي الأدنى.
المعدل الأقصى الصافي للبيانات net_max_n	المعدل الأقصى الصافي الذي يسانده تيار ATM-TC #*n*. ولن يتجاوز معدل البيانات الصافي هذه القيمة خلال إجراءات التدميث أو إعادة التشكيل.
المعدل الأدنى المحتجز للبيانات $net_reserve_n$	المعدل الأدنى المحتجز للبيانات الذي يسانده تيار ATM-TC سيتوافر باستمرار عند الطلب من خلال إجراء إعادة تشكيل ملائم. وسوف تقيد قيمة هذا المعدل بما يجعل $net_min_n \le net_reserve_n \le net_max_n$.
مهلة الكمون القصوى $delay_max_n$	سينقل تيار STM-TC #*n* مع وظائف PMS-TC الأساسية للمشكلة بطريقة لا تصبح معه المعلمة المستخلصة $delay_p$ أكبر من معلمة التحكم $delay_max_n$.
معدل (خطأ بتة PMS-TC القصوى) $error_max_n$	سوف ينقل تيار ATM-TC #*n* بمعدل خطأ البتة لا يتجاوز $error_max_n$ المسند لخرج وظيفة PMS-TC في المستقبل. وسوف ينفذ المودم إجراءات التدميث أو إعادة التشكيل الملائمة لتأكيد هذه القيمة.
الحماية الدنيا INP_min_n من الضوضاء النبضية في PMS-TC	سينقل تيار ATM-TC مع وظائف PMS-TC الأساسية المشكلة بما يجعل معلمة INP_p المستخلصة أقل من معلمة INP_min_n.
أسلوب تواؤم IMA flag IMA_flag	علم البتات المفرد هذا يتحكم في الوظيفة المتخصصة لوظيفة ATM-TC.وإذا دمث على واحد يجري تمكين الوظيفة المتخصصة. (انظر 2.8.2.K و5.8.2.K) وتتوافر معلومات اخرى عن أسلوب تشكيل IMA في [B17].

نفس القيمة، يعين تيار ATM-TC عندئذ على أنه التيار بمعدل بيانات ثابت (أي RA_mode = MANUAL، انظر الجدول 8-6) وإذا كانت $net_min_n = net_reserve_n$ و $net_min_n \ne net_max_n$ عندئذ يبين تيار ATM-TC على أنه التيار بمعدل بيانات مرن. وإذا كانت قيمة $net_min_n \ne net_max_n \ne net_reserve_{max}$ عندئذ يعين تيار ATM-TC على أنه التيار بمعدل بيانات مرن مع توزيع معدل البيانات المحتجز.

وخلال إجراءات التنشيط وإعادة التشكيل، سوف يوضع معدل البيانات الصافي الفعلي net_act_n للتيار $n\#$ على قيمة المعلمة المستخلصة $net_act_{p,n}$ في وظيفة مسير كمون PMS-TC الأساسية وسوف تقيد بصورة تجعل $net_min_n \le net_act_n \le net_max_n$. غير أنه في حالة $min_n = net_max_n$, فإن net_act_n قد تتجاوز net_max_n بعدد يصل إلى 8 kbit/s لإتاحة بلورة معدل البيانات الصافية PMS-TC (انظر الجدول 7-7). وإذا كانت $net_min_n < net_max_n$, تدمث net_max_n بأعلى البيانات الصافية PMS-TC لتحقيق شرط أن تكون $net_min_n \le net_act_n \le net_max_n$ وسوف تدمث مهلة الكمون في نقل تيار $n\#$ دائماً على قيمة المعلمة المستخلصة $delay_p$ في وظيفة مسير PMS-TC الأساسي وتقيد بطريقة تجعل $delay_min_n \le delay_act_n \le delay_max_n$ والجدير بالذكر أن قيم net_act_n and $delay_act_n$ ليست معلمات تحكم إذ إنها نتيجة لإجراءات التدميث وإعادة التشكيل النوعية.

وإذا لم تدمث رابطة ATM في شجرة شفرة الرابطة في التوصية G.994.1، فإن $delay_min_n$ سوف تدمث على 0 (صفر) لكل من الاتجاهين الصاعد والهابط، ويمكن تدميث $delay_max_n$ على أية قيمة رقمية. وإذا جرى تدميث ATM فعندئذ سوف تضم شجرة شفرة الرابطة في التوصية G.994.1 قيمة معلمة تحكم تباين $max_delay_variation$ بالنسبة لرابطة ATM الهابطة وتدمث $delay_min_n$ على تباين $max_delay_variation - delay_min_n$ – بالنسبة للاتجاه الهابط. وإذا كانت المعلومات عن $delay_min_n$ متوافرة قد يكون لها السبق على القمة المستمرة من شجرة شفرة رابطة G.994.1، وبالنسبة للاتجاه الصاعد، تتوافر المعلومات عن $delay_min_n$ من خلال السطح البيني لإدارة رابطة ATU-C فوق النقطة المرجعية V-C وبالنسبة لكلا الاتجاهين الصاعد والهابط، إذا كانت $delay_min_n$ أكبر من 0 (صفر)، تكون هناك توليفة من $delay_max_n$ و$delay_min_n$ المصممة لتلافي هذا الفشل في التذييل الخامس.

وسوف تدمث الحماية من الضوضاء النبضية INP_act_n لنقل تيار $n\#$ دائماً على قيمة المعلمة المستخلصة INP_p لوظيفة مسير PMS-TC الأساسي وتقيد بما يجعل $INP_act_n \ge INP_min_n$. وقيم net_act_n و $delay_act_n$ وINP_act_n ليست معلمات تحكم حيث إنها نتيجة لإجراءات تدميث وإعادة تشكيل نوعية.

1.7.2.K التشكيلات السليمة

التشكيلات الواردة في الجدول 10.K سليمة فيما يتعلق بوظيفة ATM-TC.

الجدول G.992.3/10.K – التشكيل السليم لوظيفة ATM-TC

المعلمة	القدرة
$type_n$	2
net_min_n	يمكن مساندة net_min_n في جميع تشكيلات الترتيل السليم.
net_max_n	يمكن مساندة net_max_n في جميع تشكيلات الترتيل السليم.
$net_reserve_n$	يمكن مساندة $net_reserve_n$ في جميع تشكيلات الترتيل السليم.
$delay_max_n$	$0 \le delay_max_n \le$ أكبر قيمة لهذه المهلة (انظر 1.6.7) لمساندة تشكيلات الترتيل السليمة. و$delay_max_n = 0$ هي قيمة خاصة تبين عدم فرض أي تقييد للمهلة و $delay_max_n = 1$ قيمة خاصة تبين فرض أدنى مهلة (انظر 2.2.3.7 في G.997.1).
$error_max_n$	10^{-3}، 10^{-5}، 10^{-7}
INP_min_n	0، 1/2، 1، 2، 4، 8، 16
IMA_flag	0 و1

ملاحظة: قد يؤدي تشكيل المعدل الصافي الأدنى للبيانات بطريقة تجعل مجموع جميع المعدلات الصافية الدنيا للبيانات خلال الجدول 3.Kأ و3.K ب للاتجاه الصاعد في حدوث أخطاء في التشكيل نتيجة نقل ATU-C و/أو التدميث على فشل ''خطأ التشكيل'' بسبب ATU-R.

2.7.2.K التشكيلات الإلزامية

عند تنفيذ STM-TC، ستساند ATU جميع توليفات قيم معلمات التحكم لوظيفة STM-TC المبينة في الجدولين 11.K و12.K في الاتجاهين الهابط والصاعد على التوالي، وسوف يساند المرسل والمستقبل المظاهر الجانبية الإلزامية المبينة في الجدولين.

الجدول G.992.3/11.K – التشكيل الهابط الإلزامي في وظيفة ATM-TC #0

المعلمة	القدرة
$type_n$	2
net_min_n	net_min_n سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو مساوية لها (انظر الملاحظة).
net_max_n	net_max_n سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو مساوية لها (انظر الملاحظة).
$net_reserve_n$	$net_reserve_{n\,n}$ سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو مساوية لها.
$delay_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة.
$error_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة.
INP_min_n	0، 1/2، 1، 2
IMA_flag	سوف تساند جميع القيم السليمة.
ملاحظة: مساندة القيم التي تتجاوز معدل البيانات المطلوب اختيارية ومسموح بها.	

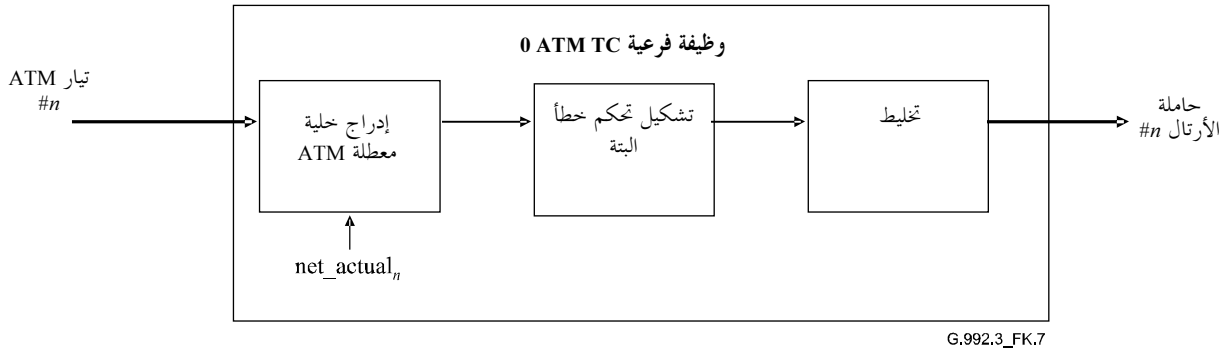
الجدول G.992.3/12.K – تشكيل التحكم الصاعد الإلزامي في وظيفة ATM-TC #0

المعلمة	القدرة
$type_n$	2
net_min_n	net_min_n سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو مساوية لها (انظر الملاحظة).
net_max_n	net_max_n سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو مساوية لها (انظر الملاحظة).
$net_reserve_n$	$net_reserve_{n\,n}$ سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو مساوية لها.
$delay_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة.
$error_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة.
INP_min_n	0، 1/2، 1، 2
IMA_flag	سوف نساند جميع القيم السليمة.
ملاحظة: مساندة القيم التي تتجاوز معدل البيانات المطلوب اختياريه ومسموح بها.	

8.2.K إجراءات مستوى البيانات

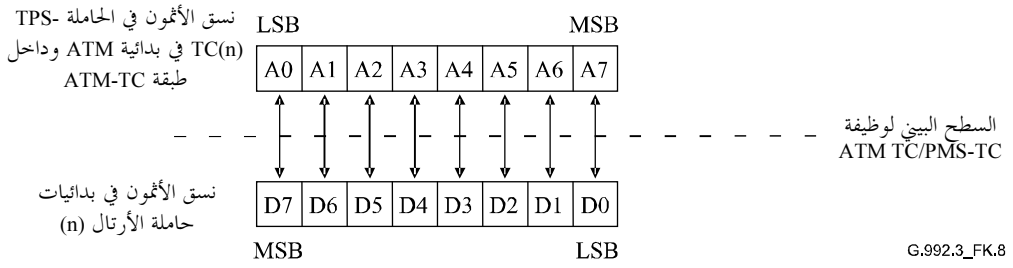
1.8.2.K مخطط القدرة

يبين الشكل 7.K الوظائف داخل وظيفة إرسال ATM-TC التي تساند تيار واحد من تيارات ATM-TC غير محددة الاتجاه وحاملة أرتال واحدة. ويظهر تيار ATM-TC في الطرف الأيسر من الشكل 7.K. وتشكل إشارة الخرج من وظيفة ATM-TC حاملة أرتال (أي دخل إلى وظيفة إرسال TPS-TC) وترد في الطرف الأيمن من الشكل 7.K.



الشكل G.992.3/7.K – مخطط القدرة لوظيفة إرسال ATM-TC

ويتم في تيار ATM-TC وداخل وظيفة ATM-TC، إرسال أثمونات البيانات MSB أولاً وفق التوصية I.361 [11]. والتوصية I.432.1 [12]. وتبدأ جميع إجراءات التتابع داخل وظيفة ATM-TC في MSB أولاً. وتحت السطحين المبينين α وβ في ATU (ابتداء من بدائيات حاملة الأرتال) تنقل أثمونات البيانات LSB أولاً. ولذا تكون MSB في الأثمون الأول هي البدائية التأكيد في تيار ATM-TC الأول (*n*) LSB في الأثمون الأول في بدائية التأكيد في حاملة الأرتال الأولى (*n*). ويبين الشكل 8.K توسيم البتات داخل طبقة ATM-TC وحاملة الأرتال.



الشكل G.992.3/8.K – تقابل البتات في وظيفة النقل عند مستوى المستخدم في وظيفة ATM-TC

2.8.2.K مقابلة المعدلات بإدراج الخلية المعطلة

سوف تدرج خلايا ATM المعطلة بواسطة وظيفة الإرسال لتحقيق فك الارتباط بين معدلات خلية ATM. وفي حالة عدم إدراج علم IMA، لن ترسل خلايا ATM المعطلة إلى وظائف الطبقات الأعلى بواسطة وظائف استقبال ATM-TC. وفي حالة إدراج علم IMA يتغير التحكم، يتم تمرير جميع خلايا ATM المستقبلة ومحددة الأبعاد في تيار TPS-TC (*n*) عند بدائية بيان ATM.

وتحدد آليات ATM المعطلة بواسطة نمط مقيس للرأسية يرد في التوصية I.432.1 [12].

ويتوقع أن تتم عملية فك ارتباط معدل الخلايا بواسطة وظيفة IMA لدى إدراج علم IMA لمتغير التحكم. ولذا فإن وظيفة ATM-TC تدرج عدداً أدنى من الخلايا المعطلة أي عدم إدراج أية خلايا إذا أجرت وظيفة IMA عملية فك ارتباط المعدل بدقة.

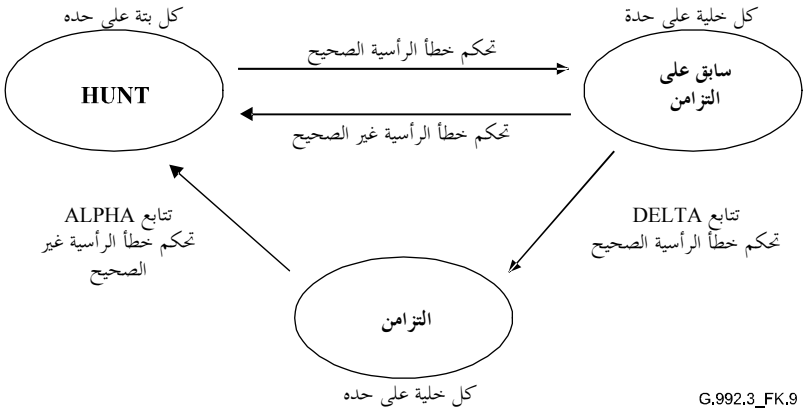
3.8.2.K أثمون التحكم في خطأ الرأسية

ستحدث وظيفة إرسال ATM-TC أثمون التحكم في خطأ الرأسية على النحو المبين في التوصية I.432.1 [12] بما في ذلك نسخة النموذج 2 الموصى به في نمط البتات الاثنينية 01010101_b إلى بتات التحكم في خطأ الرأسية.

ويغطي هذا التحكم جميع رأسية الخلايا. وستكون مجموعة معاملات المولد متعدد الجوانب وإجراء استحداث تتابع التحكم في خطأ الراسية HEC وفقاً للتوصية I.432.1 [12].

4.8.2.K رسم حدود الخلية

ستقوم وظيفة إرسال ATM-TC برسم حدود الخلية. ويتيح إجراء رسم حدود الخلية تحديد حدود خلية ATM في بدائيات بيان حاملة الأرتال. ويستخدم الإجراء مجال HEC في رأسية الخلية. وسيجري رسم الخلية باستخدام قانون التشفير من خلال التحقق من مجال HEC في رأسية الخلية وفقاً للخوارزمية المبينة في التوصية I.432.1 [12]. ويرد رسم حدود الخلية كآلية حالة في الشكل 9.K. ويرد وضع لكل حالة في الجدول 13.K.



الشكل G.992.3/9.K – آلة حالات إجراء رسم حدود الخلية

الجدول G.992.3/13.K – حالات إجراء رسم حدود خلية ATM

الحالة	التعريف
HUNT	في الحالة HUNT، ستجري إجراء رسم حدود الخلية بالتحقق من كل بتة على حدة بالنسبة لتحكم خطأ الرأسية الصحيح. وما إن يتم توافر اتفاق، يفترض أن رأسية واحدة قد وجدت، وتدخل الطريقة الحالة السابقة إلى التزامن. وعندما تتوافر حدود الأثمون، يمكن أداء رسم حدود الخلية على أساس كل أثمون على حدة.
السابق على التزامن	في الحالة السابقة على التزامن، سيجري إجراء رسم حدود الخلية بالتحقق من كل خلية على حدة بالنسبة لتحكم خطأ الرأسية الصحيح. ويكرر الإجراء حتى يصبح هذا التحكم الصحيح مرات DELTA متتابعة مؤكدة. وإذا وجد التحكم غير الصحيح، يعود الإجراء إلى الحالة HUNT.
التزامن	في حالة التزامن، يعود إجراء رسم حدود الخلية إلى الحالة HUNT إذا تم الحصول على HEC غير الصحيح عدة مرات ALPHA متتابعة.

و لم تقدم أية توصية بشأن قيم ALPHA وDELTA حيث رؤي أن اختيار هذه القيم لا يؤثر في التشغيل البيني. غير أنه تجدر الملاحظة بأن استخدام القيم المشار إليها في التوصية I.432.1 [12] (ALPHA= 7 و DELTA = 6) قد لا يكون ملائماً لخواص نقل ATU.

5.8.2.K رصد خطأ خلية ATM

ATM-TC رأسية الخلية بأكملها على النحو المعرف في التوصية ITU-T I.432.1 [12]. والشفرة المحددة في تلك التوصية قادرة على تصحيح خطأ بتة مفردة ورصد خطأ بتة متعددة. غير أن تصحيح خطأ HEC لن ينفذ بواسطة ATU. وسوف يعتبر خطأ HEC خطأ بتة متعددة.

وفي حالة عدم إدراج علم IMA متغير التحكم، لن تحرر خلية ATM التي رصدت على أنها في حالة خطأ في بدائية بيان ATM في تيار TPS-TC (*n*). أما إذا أدرج علم IMA لمتغير التحكم، سوف تحرر جميع خلايا ATM المستقبلة والتي رسمت حدودها في بدائية بيان ATM في تيار TPS-TC (*n*).

6.8.2.K المخلط

سوف تخلط وظيفة إرسال ATM-TC مجال الحمولة النافعة لتحسين أمن وسعة آلية رسم حدود خلية HEC. ويستخدم المخلط ذاتي التزامن متعدد الجوانب $X^{43} + 1$. وسوف تنفذ إجراءات التخليط المعرفة في التوصية I.432.1 [12].

9.2.K إجراءات مستوى الإدارة

1.9.2.K بدائيات المراقبة

تتصل بدائيات المراقبة في ATM-TC بمسير ATM. ويجري تعريف الانحرافات والعيوب لكل وظيفة مستقبل ATM-TC.

وفيما يلي تعريف للانحرافات في الطرف القريب:

- لا يوجد انحراف في رسم حدود الخليفة (ncd-*n*). ويحدث هذا الانحراف بعد تلقي بدائية البيان في حاملة الأرتال (*n*) الأولي مباشرة. وينتهي هذا الانحراف عندما تنتقل عملية رسم حدود خلية وظيفة مستقبل ATM-TC إلى حالة التزامن SYNC وما أن يتم الحصول على رسم حدود الخلية، تعتبر الخسائر اللاحقة في رسم حدود الخلية، تعتبر الخسائر اللاحقة في رسم حدود الخلية انحرافات ocd-*n*.
- بعيداً عن انحراف رسم حدود الخلية (ocd-*n*): يحدث هذا الانحراف عندما تنتقل عملية رسم حدود خلية أو الوظيفة الفرعية لمستقبل ATM-TC *n*# من حالة SYNC إلى حالة HUNT. وينتهي هذا الانحراف عندما تنتقل عملية رسم حدود الخلية من الحالة PRESYNC إلى الحالة SYNC أو عندما يتأكد عيب lcd-*n*.
- انحراف التحقق من خطأ الرأسية (hec-*n*): يحدث هذا الانحراف فى كل مرة تجري فيها عملية رأسية خلية ATM في وظيفة إرسال ATM-TC *n*#.

وتحسب هذه الانحرافات في الطرف القريب محلياً بواسطة التوصية G.997.1 [4]. ويمكن قراءة قيم العداد أو إعادة التدميث عن طريق الأوامر المحلية غير المعرفة في هذه التوصية.

وتعرف فيما يلي ثلاثة انحرافات في الطرف البعيد:

- لا يوجد انحراف (fncd-*n*) في رسم حدود الخلية في الطرف البعيد وهذا الانحراف عبارة عن انحراف ncd-*n* رصد في الطرف البعيد.
- انحراف (focd-*n*) بعيداً عن رسم حدود الخلية في الطرف البعيد. فهذا الانحراف عبارة عن انحراف ocd-*n* يرصد في الطرف البعيد.
- انحراف (fhec-*n*) في تحقق خطأ الرأسية في الطرف البعيد: فهذا الانحراف عبارة عن انحراف hec-*n* يرصد في اطرف البعيد.

ولا تشاهد هذه الانحرافات في الطرف البعيد بصورة إفرادية ويمكن قراءة عداد هذه الانحرافات في الطرف البعيد وإعادة تدميثها عن طريق الأوامر العلوية المعرفة في 6.1.4.9. وسيكون النسق في العدادات على النحو المعرف في 3.3.9.2.K.

ويعرف عيب واحد في الطرف القريب فيما يلي:

- عيب خسارة رسم حدود الخلية (lcd-*n*). ويحدث هذا العيب عندما يوجد انحراف ocd-*n* واحد على الأقل في كل فترة من فترات القناة العلوية الأربع المتتابعة ولا يوجد أي عيب sef-*n*. وينتهي عيب lcd-*n* عندما لا يوجد أي انحراف ocd-*n* في فترات القناة العلوية الأربع المتتابعة.

ويجرى تجهيز هذ العيب في الطرف القريب محلياً حسب التوصية G.997.1 [4].

ويعرف عيب واحد في الطرف البعيد فيما يلي:

- عيب (flcd-*n*) خسارة رسم حدود الخلية في الطرف البعيد وهذا العيب عبارة عن عيب lcd-*n* رصد في الطرف البعيد وسوف يحمل هذا العيب في الجزء الموجه من البتة في الاتجاه العلوي المنظم على النحو المعرف في 1.2.8.7.

ويلاحظ هذا العيب في الطرف البعيد بصورة مباشرة من خلال بتة مؤشر على النحو المعرف في 2.9.2.K بتات المؤشر.

2.9.2.K بتات المؤشر

وسوف يقابل (لوغاريتمات OR) عيب الطرف القريب lcd-*n* وانحرافات الطرف القريب ncd-*n* وocd-*n* في المؤشر TIB#0 TPS-TC وينقل على النحو المبين في 2.2.8.7. وسوف تشفر البتة كرقم 1 عندما يكون غير عامل للاستخدام في 2.2.8.7.

وسوف يدمث TIB#1 على 1 للاستخدام في 2.2.8.7.

ملاحظة: توافق TIB#1 بتة المؤشر NCD المعرفة في التوصية ITU-T G.992.1.

3.9.2.K أنساق الأوامر العلوية

1.3.9.2.K أوامر الحصر

سوف تدرج الأثمونات العائدة لأوامر الحصر العلوية لقدرات TPS-TC في الاستجابة الواردة في الجدول 9-15 استناداً إلى أثمونات قدرات ATM-TC المرسلة خلال إجراء أحدث عمليات التدميث. ويرد تعريف لأثمونات القدرات في الجدول 15.K.

2.3.9.2.K أوامر قراءة قيمة التحكم

سوف تدرج الأثمونات العائدة لأمر قراءة معلمة التحكم العلوية لقدرات معلمات تحكم TPS-TC في الاستجابة في الجدول 9-17 استناداً إلى معلمات التحكم المستخدمة حالياً بواسطة وظيفة استقبال ATM-TC وسوف ترسل معلمات التحكم في أحدث نسق يعرف في الجدول 16.K.

3.3.9.2.K أوامر قراءة عداد الإدارة

سوف توفر عدادات إدارة TPS-TC في الاستجابة لعداد الإدارة العلوية والأمر المقابل لوظيفة ATM-TC على النحو المبين في التوصية G.997.1 [4]. وستبين قدرة قيم العداد المقابلة لوظيفة ATM-TC العائدة في رسالة بينت في الجدول 9-20 على النحو الوارد في الجدول 14.K.

الجدول G.992.3/14.K – قيم عداد إدارة ATU

الأثمون	اسم العنصر
	ATM-TC
4	عداد انحرافات HEC
4	عداد مجموع الخلايا التي تحرر من خلال وظيفة HEC
4	عداد مجموع الخلايا التي تحرر إلى الطبقة العليا من وظيفة ATM
4	عداد مجموع أخطاء البتات التي رصدت في الحمولة النافعة للخلايا المعطلة ATM

10.2.K إجراء التدميث

سيجرى تشكيل وظائف ATM-TC بصورة كاملة قبل تدميث وظيفتي PMS-TC وPMD أو تشكيلها بعد تدميث الوظيفتين السابقتين بطريقة تقع خارج نطاق هذه التوصية. ويجري التشكيل السابق على التدميث عن طريق رسالة MS في التوصية G.994.1. ويمكن تبادل المعلومات قبيل الأسلوب المختار لتأكيد القدرات باستخدام رسالة CL أو CLR في التوصية G.994.1.

على التوالي ويمكن أن يقيدان باشتراطات الاستخدام واشتراطات الخدمة وخيارات التنفيذ وغير ذلك. ولذا فإن القدرات المبينة في رسالة CL وCLR هي قدرات التمكين التي قد تكون مساوية لمجموعة القدرات التي تساندها ATU-C وATU-R على التوالي أن تكون مجموعة فرعية منها. وعلى أي حال، فإن رسالة MS (وجميع رسائل التدميث اللاحقة) سوف تكون مسؤولة عن جميع قيود القدرة المبينة في الرسالتين.

1.10.2.K رسالة إدراج قدرات G.994.1

سوف تكون المعلومات التالية بشأن وظيفة ATM-TC الصاعدة والهابطة المدعمة داخل وحدة ATU حسب التعريف الوارد في التوصية G.994.1 كجزء من رسالتي CL وCLR. وقد تطلب هذه المعلومات اختيارياً، وتبلغ عن طريق التوصية G.994.1، عند بداية الدورة، غير أن هذه المعلومات سوف تتبادل مرة واحدة على الأقل قبل تمكين وظيفة ATM-TC فيما بين ATU-C و ATU-R وإن لم يكن من الضروري أن يتم ذلك عن بداية كل دورة. وتشتمل المعلومات المتبادلة ما يلي:

- المعدل الأقصى للبيانات الصافية الذي يمكن أن تسانده وظيفة ATM-TC.
- الكمون الأقصى الذي قد يكون مقبولاw لدى وظيفة ATM-TC. وتقع طريقة تدميث هذه القيمة خارج نطاق هذه التوصية.

وتمثل هذه المعلومات لهذه الوظيفة باستخدام فدرة معلومات G.994.1 على النحو المبين في الجدول 15.K.

الجدول G.922-3/15.K – نسق رسالة LC وCLR على ATM-TC

بتات Spar(2)	تعريف أثمونات Npar(3) ذات الصلة
الهابطة ATM TPS-TC #0	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة ATM-TC الهابطة 0# إن وجدت.
الهابطة ATM TPS-TC #1	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة ATM-TC الهابطة 1# إن وجدت.
الهابطة ATM TPS-TC #2	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة ATM-TC الهابطة 2# إن وجدت.
الهابطة ATM TPS-TC #3	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة ATM-TC الهابطة 3# إن وجدت.
الصاعدة ATM TPS-TC #0	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة ATM-TC الهابطة 0# إن وجدت.
الصاعدة ATM TPS-TC #1	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة ATM-TC الصاعدة 1# إن وجدت.
الصاعدة ATM TPS-TC #2	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة ATM-TC الصاعدة 2# إن وجدت.
الصاعدة ATM TPS-TC #3	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة ATM-TC الصاعدة 3# إن وجدت.
	تعريف معلمات قدرة أثمونات Npar(3)
	فدرة معلمات من 8 أثمونات تحتوي على: – قيمة قصوى مساندة *net_max*؛ – قيمة قصوى مساندة *net_min*؛ – قيمة قصوى مساندة *net_reserve*؛ – قيمة قصوى مساندة *delay_max*؛ – قيمة قصوى مساندة *error_max*؛ – الحماية الدنيا من الضوضاء النبضية *INP_min*. – مساندة *علم* _*IMA*. ويكون نسق الأثمونات على النحو المبين في الجدول 6.K ومن ناحية أخرى فإن علم IMA عبارة عن مؤشر بتة مفردة يدمث على 1 إذا كانت IMA تساند وتدمث على 0 إذ لم تكم IMA تساند أو كانت معطلة.

2.10.2.K رسالة اختيار أسلوب G.994.1

ستكون كل معلمة تحكم لكل وظيفة ATM-TC صاعدة وهابطة على النحو المعرف في التوصية G.994.1 كجزء من رسالة MS. وسوف تختار هذه المعلومات المتعلقة بكل وظيفة ATM-TC ممكنة باستخدام رسالة MS قبيل تدميث PMD وTPS-TC.

ويمثل تشكيل وظيفة ATM-TC باستخدام فدرة معلومات G.994.1 على النحو المبين في الجدول 16.K.

الجدول G.992.3/16.K – نسق رسالة MS في ATM-TC

بتات Spar(2)	تعريف أثمونات Npar(3) ذات الصلة
الهابطة #0 ATM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة ATM-TC الهابطة #0 إن وجدت.
الهابطة #1 ATM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة ATM-TC الهابطة #1 إن وجدت.
الهابطة #2 ATM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الهابطة #2 إن وجدت.
الهابطة #3 ATM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة ATM-TC الهابطة #3 إن وجدت.
الصاعدة #0 ATM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة ATM-TC الصاعدة #0 إن وجدت.
الصاعدة #1 ATM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة ATM-TC الصاعدة #1 إن وجدت.
الصاعدة #2 ATM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة ATM-TC الصاعدة #2 إن وجدت.
الصاعدة #3 ATM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة ATM-TC الصاعدة #3 إن وجدت.
	تعريف معلمات قدرة أثمونات Npar(3)
	فدرة معلمات من 8 أثمونات تحتوي على: – قيمة *net_max*؛ – قيمة *net_min*؛ – قيمة *net_reserve*؛ – قيمة *delay_max*؛ – قيمة *error_max*؛ – الحماية الدنيا من الضوضاء النبضية *INP_min*. – مساندة *علم* _*IMA*. نسق الأثمونات على النحو الوارد في الجدول 15.K.

11.2.K التشكيل المباشر

تتطلب عملية إعادة التشكيل المباشر ATM-TC عموماً أن تبلغ هذه الوظيفة نظير لنظير من خلال وسائل تقع خارج نطاق هذه التوصية. ولا توجد آلية محددة لتعديل قيمة معلمات التحكم في هذه الوظيفة. ويجري تلقائياً تحديث قيمة *net_act* و*delay_act* من وظيفة مسير كمون PMS-TC الأساسي.

1.11.2.K التغييرات في التيار القائم

لا تحدث عملية إعادة التشكيل لوظيفة ATM-TC قائمة إلاّ عند الحدود بين الأثمونات. وتستخدم وظيفة إرسال ATM-TC القيم الجديدة لمعلمات التحكم *net_act* و*delay_act* لاستحداث أثمونات تتبع تشوير بدائية بيان علم تزامن الأرتال باستخدام القيم الجديدة لمعلمات التحكم.

12.2.K أسلوب إدارة القدرة

الهدف من الإجراءات المعرفة لوظيفة ATM-TC هو الاستخدام في الوقت الذي تكون فيه وصلة ATU في حالتي إدارة القدرة L0 وL2.

1.12.2.K تشغيل حالة الوصلة L0

سوف تعمل وظيفة ATM-TC وفقاً لإجراءات مستوى البيانات المعرف في 8.2.K و9.2.K فضلاً عن تلك الواردة في الجزء الرئيسي من التوصية المشار إليها في هذا المرفق في الوقت الذي تكون فيه الوصلة في حالة إدارة القدرة LO وسوف تسري جميع تعاريف وظروف معلمات التحكم الواردة في 7.2.K فضلاً عن تلك الواردة في الجزء الرئيسي من التوصية المشار إليها في هذا النص.

1.1.12.2.K الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L2

خلال الانتقال من حالة الوصلة L0 إلى الحالة L2 لا تعدل قيمة معلمات التحكم. غير أنه يجري تلقائياً تحديث قيمة *net_act* و*delay_act* لمعادلة تلك الواردة في وظيفة مسير كمون PMS-TC الأساسي. وعقب أن يستكمل البروتوكول الوارد في الجزء الرئيسي من التوصية بنجاح، سوف يعد المدخل المنسق إلى حالة الوصلة L2 على النحو المبين في 1.11.2.K.

2.1.12.2.K الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L3

سيكون الإغلاق المنظم لوحدة ATU على النحو الوارد في الجزء الرئيسي من التوصية الذي يشير إلى هذا المرفق. و لم يحدد أي إجراء نوعي لوقف ATM-TC.

2.12.2.K تشغيل حالة الوصلة L2

سوف تعمل وظيفة ATM-TC وفقاً لإجراءات مستوى البيانات المعرفة في 8.2.K و9.2.K فضلاً عن تلك الواردة في الجزء الرئيسي من التوصية المشار إليها في هذا المرفق في الوقت الذي تكون فيه الوصلة في حالة إدارة القدرة L2. وسوف تسري جميع تعاريف معلمات التحكم الواردة في 7.2.K فضلاً عن تلك الواردة في الجزء الرئيسي من التوصية المشار إليها في هذا النص. غير أن حدود التشغيل التي تفرضها معلمات التحكم *net_min* و*net_reserve* و*delay_max* أثناء وجودها في حالة الوصلة L2.

وسوف ترصد وظيفة ATM-TC في ATU-C سطحها البيني، أثناء حالة الوصلة L2، للوصول إلى البدائيات التي تبين ضرورة نقل معدلات البيانات الأكثر من معدلات البيانات المخفضة إلى ATU-R. وعندما يتم هذا الظرف، سوف تستخدم ATU-C الأجزاء الواردة في 4.3.5.9 للعودة إلى حالة الوصلة L0.

1.2.12.2.K الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L0

سوف يسبق الدخول إلى حالة الوصلة L0 البروتوكول الوارد في الجزء الرئيسي من التوصية المشار إليها في هذا المرفق. ولا يجري تعديل قيم معلمات التحكم لدى العودة إلى حالة الوصلة L2. غير أنه يجري تحديث قيم *net_act* و*delay_act* تلقائياً، لدى الانتقال الخاص بوظيفة مسير كمون PMS-TC الأساسي. وفي أعقاب نجاح استكمال البروتوكول الوارد في الجزء الرئيسي من التوصية، يتم تحقيق المدخل المنسق إلى حالة الوصلة L2 على النحو المبين في 1.11.2.K.

2.2.12.2.K الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L3

سيكون الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L3 على النحو الوارد في الجزء الرئيسي من التوصية المشار إليها في هذا المرفق. ولن تحدد إجراءات توقف ATM-TC نوعية.

3.12.2.K تشغيل حالة الوصلة L3

لا تحدد أية إجراءات نوعية، في حالة الوصلة L3، لوظيفة ATM-TC.

1.3.12.2.K الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L0

الهدف من إجراءات تدميث ATU هو توفير الانتقال من حالة الوصلة L3 إلى حالة الوصلة L0. وسيتم الانتقال وفقاً لما ورد في 10.2.K فضلاً عن الجزء الرئيسي من التوصية التي تشير إلى هذا المرفق.

3.K وظيفة تقارب إرسال المجموعة (PTM-TC)

1.3.K النطاق

توفر وظيفة PTM-TC إجراءات لنقل تيار PTM-TC غير المحدد الاتجاه في أي من الاتجاهين الصاعد أو الهابط. ويحتفظ بوضوح بحدود الأثمون وموقع أهم البتات عبر عملية النقل بالنسبة لتيار PTM-TC. ويقدم هذا التيار بصورة لا تزامنية عبر النقطة المرجعية T-R أو V-C فيما يتعلق بمواقيت بتة PMD.

وتعرف وظيفة PTM-TC على أساس PTM-TC المعرفة في المرفق 1.H في التوصية G.993.1 [13]. وتعرف PTM-TC في VDSL بعد الإشارة إلى النموذج المرجعي في ذلك المرفق، بأنها توصل وظيفة PTM-TC أعلاه إما بقناة سريعة أو بطيئة من خلال السطح البيني أ/ب. وتستخدم نفس هذه الوظيفة للبند 3.K وتعرف للتوصيل بوظيفة مسير كمون PTM-TC واحد.

2.3.K المراجع

ترد المراجع التي تنطبق على هذا المرفق في البند 2.

3.3.K التعاريف

ترك هذا البند فارغاً عن عمد لعدم وجود أية تعاريف نوعية لوظيفة PTM-TC.

4.3.K المختصرات

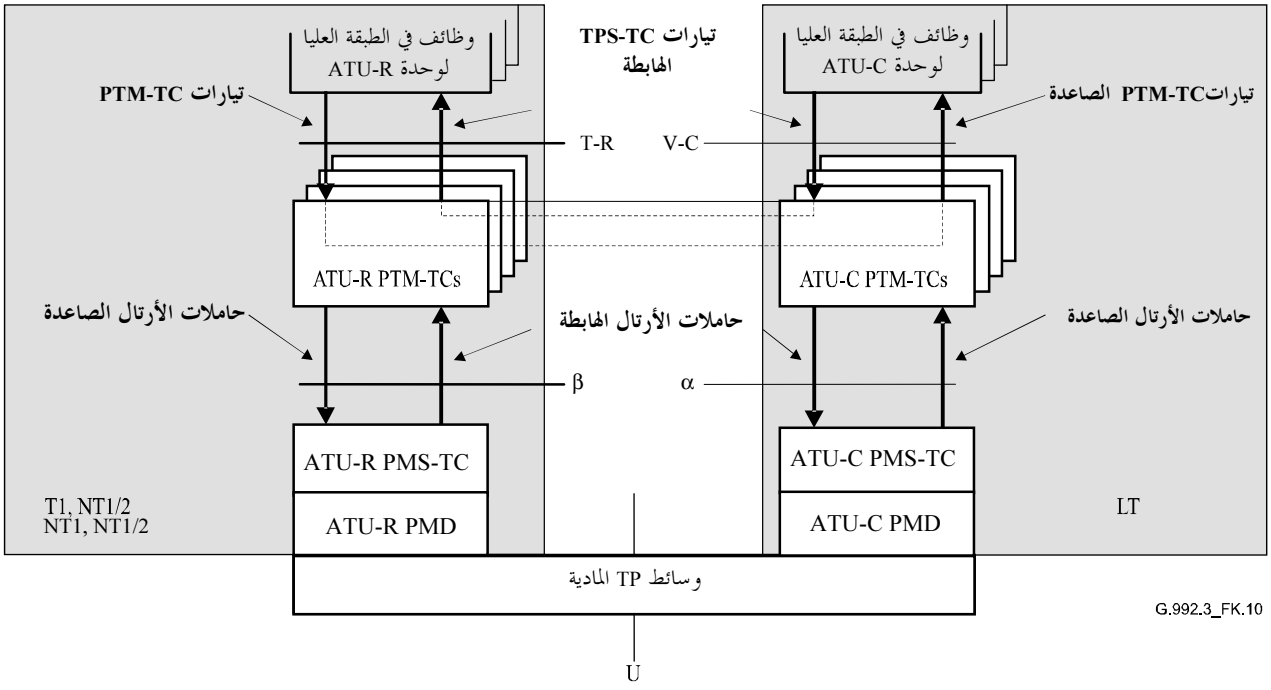
ترد المختصرات التي تنطبق على هذا المرفق في البند 4.

5.3.K قدرات النقل

يرد وصف لقدرات النقل في وظيفة PTM-TC في المرفق 2.H التوصية G.993.1 [13] ولن تستخدم مع هذه التوصية سوى القدرات الإلزامية التي تساند PTM-TC وحيدة.

وتشكل قدرات نقل PTM-TC بواسطة معلمات التحكم الواردة في 7.3.K. وتنص قدرات النقل هذه على استخدام معدلات بيانات ملائمة وخواص لتيار PTM-TC. وتدمث قيم جميع معلمات التحكم خلال تدميث وإعادة تشكيل ATU.

وتقبل وظيفة إرسال PTM-TC إشارات الدخل من مستوى البيانات داخل ATU. وتقبل وظيفة إرسال PTM-TC، بوصفها عنصراً لمستوى البيانات، تيار PTM-TC من الكيان PTM عبر النقاط المرجعية V-C أو T-R. ويرتبط التيار بوظيفة واحدة وواحدة فقط من وظائف PTM-TC.



الشكل G.992.3/10.K – قدرات نقل PTM-TC في مستوى المستخدم

6.3.K بدائيات السطح البيني

لكل وظيفة من وظائف PTM-TC في ATU-C الكثير من إشارات السطح البيني على النحو الوارد في G.993.1/3.H [13]. وتتوافق إشارات السطح البيني بين PTM-TC وPMS-TC مع تلك التي تتطلبها وظيفة TPS-TC في الجزء الرئيسي من هذه التوصية. وبغية تقابل السطح البيني للإشارة المطلوبة في المرفق G.993.1/H [13] مع ابتدائية الإشارة اللازمة في وظيفة TPS-TC في هذه التوصية، سوف يستخدم الإجراء الوارد في الجدول 17.K. ولن تستخدم إشارة مؤقت البتة الاختيارية المعرفة في المرفق H بالتوصية G.993.1 [13].

الجدول G.992.3/17.K – تقابل بدائيات التشوير من PTM-TC في التوصية G.993.1 إلى وظائف PTM-TC في التوصية G.992.3

الإشارة	البدائية	الوصف
Frame.Bearer(*n*)	.request	حيثما يتم تأكيد بدائية الطلب هذه من جانب وظيفة PMS-TC في ATU، سوف تقيد إشارة O_synct لبدائية PTM-TC قد أكدت. وتوسم البدائيات *n* حيثما تتوافق *n* مع وظيفة TPS-TC هوية TPS-TC (مثل *n* = 0 بالنسبة لوظيفة TPS-TC #0).
	.confirm	عندما يتم تأكيد إشارة O_synct في PTM-TC، يتم تحرير بيانات الأثمون المتضمنة في إشارة PTM-TC إلى PMS-TC في ATU في بدائية لتأكيد هذه.
	.indicate	عندما يتم تأكيد بدائية التدليل بواسطة وظيفة PMS-TC في ATU، توضع بيانات الأثمون الواردة داخلة في إشارة Rx في PTM-TC وتأكيد إشارة O_syncr في PTM-TC.

7.3.K معلمات التحكم

تتحكم في تشكيل وظيفة PTM-TC مجموعة من معلمات التحكم المبينة في الجدول 18.K بالإضافة إلى تلك المبينة في الجزء الرئيسي من هذه التوصية. وقيم معلمات التحكم هذه عبارة عن المجموعة المبلغة خلال تدميث أو إعادة تشكيل وحدتي ATU. وتحدد جميع القيم بواسطة اشتراطات الاستخدام، ووسائل تتجاوز نطاق هذه التوصية.

الجدول G.992.3/18.K – معلمات PTM-TC

المعلمة	التعريف
المعدل الأدنى الصافي للبيانات net_min_n	المعدل الأدنى الصافي الذي يسانده تيار PTM-TC #*n*. وستنفذ ATU إجراءات التدميث و إعادة التشكيل لتوفير معدل البيانات الصافي الأدنى.
المعدل الأقصى الصافي للبيانات net_max_n	المعدل الأقصى الصافي الذي يسانده تيار PTM-TC #*n*. ولن يتجاوز معدل البيانات الصافي هذه القيمة خلال إجراءات التدميث أو إعادة التشكيل.
المعدل الأدنى المحتجز للبيانات $net_reserve_n$	المعدل الأدنى المحتجز للبيانات الذي يسانده تيار PTM-TC سيتوافر باستمرار عند الطلب من خلال إجراء إعادة تشكيل ملائم. وسوف تقيد قيمة هذا المعدل بما يجعل $net_min_n \le net_reserve_n \le net_max_n$.
مهلة الكمون القصوى PMS-TC	سينقل تيار PTM-TC مع وظائف PMS-TC الأساسية المشكلة بما لا يسمح للمعلمة المستخلصة $delay_p$ لأن تكون أكبر من معلمة التحكم هذه $delay_max_n$.
معدل (خطأ بتة PMS-TC القصوى) $error_max_n$	سوف ينقل تيار PTM-TC #*n* بمعدل خطأ البتة لايتجاوز $error_max_n$ المسند لخرج وظيفة PMS-TC في المستقبل. وسوف ينفذ المودم إجراءات التدميث أو إعادة التشكيل الملائمة لتأكيد هذه القيمة.
الحماية الدنيا INP_min_n من الضوضاء النبضية في PMS-TC	سوف ينقل تيار PMS-TC #*n* مع وظائف PMS-TC المشكلة بما يجعل المعلمة المستخلصة INP_p لاتقل عن معلمة التحكم هذه INP_min_n.

وإذا جرى تدميث القيم net_min_n وnet_max_n و$net_reserve_n$ نفس القيمة، يعين تيار PTM-TC عندئذ على أنه التيار بمعدل بيانات ثابت (أي RA_mode = MANUAL، انظر الجدول 8-6). وإذا كانت $net_reserve_n = net_min_n$ و$net_min_n \neq net_max_n$ عندئذ يبين تيار PTM-TC على أنه التبادل التيار بمعدل بيانات مرن. وإذا كانت قيمة $net_min_n \neq net_reserve_{max}$ عندئذ يعين تيار PTM-TC على أنه التيار بمعدل بيانات مرن مع توزيع معدل البيانات المحتجز.

وخلال إجراءات التدميث وإعادة التشكيل، سوف يوضع معدل البيانات الصافي الفعلي net_act_n للتيار #*n* على قيمة المعلمة المستخلصة $net_act_{p,n}$ في وظيفة مسير كمون PMS-TC الأساسية وسوف تقيد بصورة تجعل $net_min_n \le net_act_n \le net_max_n$ غير أنه في حالة $min_n = net_max_n$, فإن net_act_n قد تتجاوز net_max_n بعدد يصل إلى 8 kbit/s لإتاحة بلورة معدل البيانات الصافية PMS-TC (انظر الجدول 7-7). وإذا كانت $net_min_n < net_max_n$, تدمث net_max_n بأعلى البيانات الصافية PMS-TC لتحقيق شرط أن تكون $net_min_n \le net_act_n \le net_max_n$ وسوف تدمث مهلة الكمون في نقل تيار #*n* دائماً على قيمة المعلمة المستخلصة $delay_p$ في وظيفة مسير PMS-TC الأساسي وتقيد بطريقة تجعل $delay_min_n \le delay_act_n \le delay_max_n$. والجدير بالذكر أن قيم net_act_n و$delay_act_n$ ليست معلمات تحكم إذ إنها نتيجة لإجراءات التدميث وإعادة التشكيل النوعية.

وسوف تدمث الحماية من الضوضاء النبضية INP_act_n لنقل تيار #*n* دائماً على قيمة المعلمة المستخلصة INP_p لوظيفة مسير PMS-TC الأساسي وتقيد بما يجعل $INP_act_n \ge INP_min_n$. وقيم net_act_n و$delay_act_n$ وINP_act_n ليست معلمات تحكم حيث إنها نتيجة لإجراءات تدميث وإعادة تشكيل نوعية.

1.7.3.K التشكيلات السليمة

التشكيلات الواردة في الجدول 19.K سليمة بالنسبة لوظيفة PTM-TC

الجدول G.992.3/19.K – التشكيل السليم لوظيفة PTM-TC

المعلمة	القدرة
$type_n$	3
net_min_n	يمكن مساندة net_min_n في جميع تشكيلات الترتيل السليم
net_max_n	يمكن مساندة net_max_n في جميع تشكيلات الترتيل السليم
$net_reserve_n$	يمكن مساندة $net_reserve_n$ في جميع تشكيلات الترتيل السليم
$delay_max_n$	$0 \leq delay_max_n \leq$ أكبر قيمة لهذه المهلة (انظر 1.6.7) لمساندة تشكيلات الترتيل السليمة. و$0 = delay_max_n$ هي قيمة خاصة تبين عدم فرض أي تقييد للمهلة و$1 = delay_max_n$ قيمة خاصة تبين فرض أدنى مهلة (انظر 2.2.3.7 في G.997.1).
$error_max_n$	10^{-7}، 10^{-5}، 10^{-3}
INP_min_n	0، 1/2، 1، 2، 4، 8، 16

ملاحظة: قد يؤدي تشكيل المعدل الصافي الأدنى للبيانات بطريقة تجعل مجموع جميع المعدلات الصافية الدنيا للبيانات خلال الجدول 3.Kأ للاتجاه الهابط و3.Kب للاتجاه الصاعد في حدوث أخطاء في التشكيل نتيجة نقل ATU-C و/أو التدميث على فشل ''خطأ التشكيل'' لسبب ATU-R.

2.7.3.K التشكيلات الإلزامية

عند تنفيذ PTM-TC، ستساند ATU جميع توليفات قيم معلمات التحكم لوظيفة PTM-TC المبينة في الجدولين 20.K و21.K في الاتجاهين الهابط والصاعد على التوالي، وسوف يساند المرسل والمستقبل المظاهر الجانبية الإلزامية المبينة في الجدولين.

الجدول G.992.3/20.K – التشكيل الهابط الإلزامي في وظيفة PTM-TC #0

المعلمة	القدرة
$type_n$	3
net_min_n	net_min_n سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو مساوية لها (انظر الملاحظة).
net_max_n	net_max_n سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو مساوية لها (انظر الملاحظة).
$net_reserve_n$	$net_reserve_{n\,n}$ سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو مساوية لها.
$delay_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة.
$error_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة.
INP_min_n	0، 1/2، 1، 2
ملاحظة: مساندة القيم التي تتجاوز معدل البيانات المطلوب اختيارية ومسموح بها.	

الجدول G.992.3/21.K – التشكيل الصاعد الإلزامي في وظيفة PTM-TC #0

المعلمة	القدرة
$type_n$	3
net_min_n	net_min_n سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو مساوية لها (انظر الملاحظة).
net_max_n	net_max_n سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو مساوية لها (انظر الملاحظة).
$net_reserve_n$	$net_reserve_n$ سوف تساند لجميع تشكيلات الترتيل السليمة حتى 8 Mbit/s أو مساوية لها.
$delay_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة.
$error_max_n$	سوف تساند جميع القيم السليمة.
INP_min_n	0، 1/2، 1، 2
ملاحظة: مساندة القيم التي تتجاوز معدل البيانات المطلوب اختياره ومسموح بها.	

8.3.K الخواص الوظيفية

ستكون وظيفة PTM-TC على النحو المعرف في المرفق G.993.1/4.H [13] وسوف تشمل الكبسلة ورصد خطأ الزمرة وفك ارتباط معدل البيانات ورسم حدود الرتل.

9.3.K إجراءات مستوى الإدارة

1.9.3.K بدائيات المراقبة

بدائيات مراقبة وظيفة PTM-TC هي مسير بيانات PTM ذات الصلة والمعرفة في المرفق G.993.1/4.1.3.H [13] وما زالت الانحرافات والعيوب قيد الدراسة.

2.9.3.K بتات المؤشرات

سوف تدمث بتات المؤشرات TIB#0 وTIB#1 على 1 للاستخدام في 2.2.8.7.

3.9.3.K أنساق الأوامر العلوية

1.3.9.3.K أوامر الحصر

سوف تدرج الأثمونات العائدة لأوامر الحصر العلوية لقدرات TPS-TC في الاستجابة في الجدول 9-15 استناداً إلى أثمونات قدرات PTM-TC المرسلة خلال أحدث إجراء للتدميث. ويتضمن الجدول 22.K تعريفاً لأثمونات القدرات.

2.3.9.3.K أوامر قراءة قيمة التحكم

سوف تدرج الأثمونات العائدة لمعلمات التحكم العلوية لقدرات معلمات التحكم TPS-TC في الاستجابة في الجدول 9-17 استناداً إلى معلمات التحكم التي تستخدمها حاليا وظيفة استقبال PTM-TC. وسوف ترسل معلمات التحكم بالنسق المبين في الجدول 23.K.

3.3.9.3.K أوامر قراءة عداد الإدارة

ما زالت أثمونات TPS-TC في الاستجابة لأوامر قراءة عداد الإدارة العلوي لمقابل لوظيفة PTM-TC قيد الدراسة. وسيكون طول فدرة قيم العداد المقابلة لوظيفة PTM-TC العائدة في الرسالة المبينة في الجدول 9-20، صفراً.

10.3.K إجراء التدميث

سيجري تشكيل وظائف PMS-TC بصورة كاملة قبل تدميث وظيفتي PMS-TC وPMD أو تشكيلها بعد تدميث الوظيفتين السابقتين بطريقة تقع خارج نطاق هذه التوصية. ويجري التشكيل السابق على التدميث عن طريق رسالة MS في التوصية G.994.1. ويمكن تبادل المعلومات قبيل الأسلوب المختار لتأكيد القدرات باستخدام رسالة CL أو CLR في التوصية G.994.1.

وتصف رسائل CL وCLR قدرات كل من ATU-C وATU-R على التوالي ويمكن أن يقيدان باشتراطات الاستخدام واشتراطات الخدمة وخيارات التنفيذ وغير ذلك. ولذا فإن القدرات المبينة في رسالة CL وCLR هي قدرات التمكين التي قد تكون مساوية لمجموعة القدرات التي تساندها ATU-C وATU-R على التوالي أن تكون مجموعة فرعية منها. وعلى أي حال، فإن رسالة MS (وجميع رسائل التدميث اللاحقة) سوف تكون مسؤولة عن جميع قيود القدرة المبينة في الرسالتين.

1.10.3.K رسالة قائمة قدرات G.994.1

سوف تكون المعلومات التالية بشأن وظيفة PTM-TC الصاعدة والهابطة المدعمة داخل وحدة ATU حسب التعريف الوارد في التوصية G.994.1 كجزء من رسالتي CL وCLR. وقد تطلب هذه المعلومات اختيارياً، وتبلغ عن طريق التوصية G.994.1، عند بداية الدورة، غير أن هذه المعلومات سوف تتبادل مرة واحدة على الأقل قبل تمكين وظيفة ATM-TC فيما بين ATU-C وATU-R وإن لم يكن من الضروري أن يتم ذلك عن بداية كل دورة. وتشتمل المعلومات المتبادلة ما يلي:

- المعدل الأقصى للبيانات الصافية الذي يمكن أن تسانده وظيفة PTM-TC.
- الكمون الأقصى الذي قد يكون مقبولاً لدى وظيفة PTM-TC. وتقع طريقة تدميث هذه القيمة خارج نطاق هذه التوصية.

وتمثل هذه المعلومات لهذه الوظيفة PTM-TC باستخدام فدرة معلومات G.994.1 على النحو المبين في الجدول 22.K.

الجدول G.992.3/22.K – نسق رسالة CL وCLR لوظيفة PTM-TC

بتات Spar(2)	تعريف أثمونات Npar(3) ذات الصلة
الهابطة PTM TPS-TC #0	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة PTM-TC الهابطة #0 إن وجدت.
الهابطة PTM TPS-TC #1	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة PTM-TC الهابطة #1 إن وجدت.
الهابطة PTM TPS-TC #2	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة PTM-TC الهابطة #2 إن وجدت.
الهابطة PTM TPS-TC #3	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة PTM-TC الهابطة #3 إن وجدت.
الصاعدة PTM TPS-TC #0	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة PTM-TC الصاعدة #0 إن وجدت.
الصاعدة PTM TPS-TC #1	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة PTM-TC الصاعدة #1 إن وجدت.
الصاعدة PTM TPS-TC #2	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة PTM-TC الصاعدة #2 إن وجدت.
الصاعدة PTM TPS-TC #3	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة PTM-TC الصاعدة #3 إن وجدت.
	تعريف معلمات قدرة أثمونات Npar(3)
	فدرة معلمات من 8 أثمونات تحتوي: – قيمة قصوى مساندة *net_max*؛ – قيمة قصوى مساندة *net_min*؛ – قيمة قصوى مساندة *net_reserve*؛ – قيمة قصوى مساندة *delay_max*؛ – قيمة قصوى مساندة *error_max*؛ – الحماية الدنيا من الضوضاء النبضية *INP_min*. نسق الأثمونات على النحو الوارد في الجدول 6.K.

2.10.3.K رسالة اختيار أسلوب G.994.1

ستكون كل معلمة تحكم لكل وظيفة PTM-TC صاعدة وهابطة على النحو المعرف في التوصية G.994.1 كجزء من رسالة MS. وسوف تختار هذه المعلومات المتعلقة بكل وظيفة PTM-TC ممكنة باستخدام رسالة MS قبيل تدميث PMD وTPS-TC.

ويمثل تشكيل وظيفة PTM-TC باستخدام فدرة معلومات G.994.1 على النحو المبين في الجدول 23.K.

الجدول G.992.3/23.K – نسق رسالة MS في PTM-TC

بتات Spar(2)	تعريف أثمونات Npar(3) ذات الصلة
الهابطة #0 PTM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة PTM-TC الهابطة #0 إن وجدت.
الهابطة #1 PTM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة PTM-TC الهابطة #1 إن وجدت.
الهابطة #2 PTM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة STM-TC الهابطة #2 إن وجدت.
الهابطة #3 PTM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة PTM-TC الهابطة #3 إن وجدت.
الصاعدة #0 PTM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة PTM-TC الصاعدة #0 إن وجدت.
الصاعدة #1 PTM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة PTM-TC الصاعدة #1 إن وجدت.
الصاعدة #2 PTM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة PTM-TC الصاعدة #2 إن وجدت.
الصاعدة #3 PTM TPS-TC	فدرة أثمونات Npar(3) على النحو المعرف أدناه لوصف قدرات وظيفة PTM-TC الصاعدة #3 إن وجدت.
	تعريف معلمات قدرة أثمونات Npar(3)
	فدرة معلمات من 8 أثمونات تحتوي: – قيمة *net_max*؛ – قيمة *net_min*؛ – قيمة *net_reserve*؛ – قيمة *delay_max*؛ – قيمة *error_max*؛ – الحماية الدنيا من الضوضاء النبضية *INP_min*. نسق الأثمونات على النحو الوارد في الجدول 6.K.

11.3.K التشكيل المباشر

تتطلب عملية إعادة التشكيل المباشر PTM-TC عموماً أن تبلغ هذه الوظيفة نظير لنظير من خلال وسائل تقع خارج نطاق هذه التوصية. ولا توجد آلية محددة لتعديل قيمة معلمات التحكم في هذه الوظيفة. ويجري تلقائياً تحديث قيمة *net_act* و*delay_act* من وظيفة مسير كمون PMS-TC الأساسي.

1.11.3.K التغييرات في التيار القائم

لا تحدث عملية إعادة التشكيل لوظيفة PTM-TC قائمة إلاّ عند الحدود بين الأثمونات. وتستخدم وظيفة إرسال PTM-TC القيم الجديدة لمعلمات التحكم *net_act* و*delay_act* لاستحداث أثمونات تتبع تشوير بدائية بيان علم تزامن الأرتال باستخدام القيم الجديدة لمعلمات التحكم.

12.3.K أسلوب إدارة القدرة

الهدف من الإجراءات المعرفة لوظيفة PTM-TC هو الاستخدام في الوقت الذي تكون فيه وصلة ATU في حالتي إدارة القدرة L0 وL2.

1.12.3.K تشغيل حالة الوصلة L0

سوف تعمل وظيفة PTM-TC وفقاً لإجراءات مستوى البيانات المعرف في 8.3.K و9.3.K فضلاً عن تلك الواردة في الجزء الرئيسي من التوصية المشار إليها في هذا المرفق في الوقت الذي تكون فيه الوصلة في حالة إدارة القدرة L0. وسوف تسري جميع تعاريف وظروف معلمات التحكم الواردة في 7.3.K فضلاً عن تلك الواردة في الجزء الرئيسي من التوصية المشار إليها في هذا النص.

1.1.12.3.K الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L2

خلال الانتقال من حالة الوصلة L0 إلى الحالة L2 لا تعدل قيمة معلمات التحكم. غير أنه يجري تلقائياً تحديث قيمة *net_act* و*delay_act* لمعادلة تلك الواردة في وظيفة مسير كمون PMS-TC الأساسي. وعقب أن يستكمل البروتوكول الوارد في الجزء الرئيسي من التوصية المشار إليها في هذا النص بنجاح، سوف يعد المدخل المنسق إلى حالة الوصلة L2 على النحو المبين في 1.11.3.K.

2.1.12.3.K الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L3

سيكون الإغلاق المنظم لوحدة ATU على النحو الوارد في الجزء الرئيسي من التوصية الذي يشير إلى هذا المرفق. و لم يحدد أي إجراء نوعي لوقف PTM-TC.

2.12.3.K تشغيل حالة الوصلة L2

سوف تعمل وظيفة PTM-TC وفقاً لإجراءات مستوى البيانات المعرفة في 8.3.K و9.3.K فضلاً عن تلك الواردة في الجزء الرئيسي من التوصية المشار إليها في هذا المرفق في الوقت الذي تكون فيه الوصلة في حالة إدارة القدرة L2. وسوف تسري جميع تعاريف معلمات التحكم الواردة في 7.3.K فضلاً عن تلك الواردة في الجزء الرئيسي من التوصية المشار إليها في هذا النص. غير أن حدود التشغيل التي تفرضها معلمات التحكم *net_min*، و*net_reserve* و*delay_max* أثناء وجودها في حالة الوصلة L2.

وسوف ترصد وظيفة PTM-TC في ATU-C سطحها البيني، أثناء حالة الوصلة L2، للوصول إلى البدائيات التي تبين ضرورة نقل معدلات البيانات الأكثر من معدلات البيانات المخفضة إلى ATU-R. وعندما يتم هذا الظرف، سوف تستخدم ATU-C الأجزاء الواردة في 4.3.5.9 للعودة إلى حالة الوصلة L0.

1.2.12.3.K الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L0

سوف تسبق الدخول إلى حالة الوصلة L0 البروتوكول الوارد في الجزء الرئيسي من التوصية المشار إليه في هذا المرفق. ولا يجري تعديل قيم معلمات التحكم لدى العودة إلى حالة الوصلة L2. غير أنه يجري تحديث قيم *net_act* و*delay_act* تلقائياً، لدى الانتقال الخاص بوظيفة مسير كمون PMS-TC الأساسي. وفي أعقاب نجاح استكمال البروتوكول الوارد في الجزء الرئيسي من التوصية المشار إليه في هذا المرفق، يتم تحقيق المدخل المنسق إلى حالة الوصلة L0 على النحو المبين في 1.11.3.K.

2.2.12.3.K الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L3

سيكون الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L3 على النحو الوارد في الجزء الرئيسي من التوصية. ولن تحدد إجراءات توقف PTM-TC نوعية.

3.12.3.K تشغيل حالة الوصلة L3

لا تحدد أية إجراءات نوعية، في حالة الوصلة L3، لوظيفة PTM-TC.

1.3.12.3.K الانتقال إلى تشغيل حالة الوصلة L0

الهدف من إجراءات تدميث ATU هو توفير الانتقال من حالة الوصلة L3 إلى حالة الوصلة L0. وسيتم الانتقال وفقاً لما ورد في 10.3.K فضلاً عن الجزء الرئيسي من التوصية التي تشير إلى هذا المرفق.

المرفق L

المتطلبات النوعية لنظام ADSL2 الممتد الحقل (READSL2) العامل على نطاق تردد فوق خدمة الهاتف المعيارية POTS

يعرف هذا المرفق تلك المعلمات في نظام ADSL التي تركت دون تعريف في الجزء الرئيسي من هذه التوصية نظراً لأنها تقتصر على خدمة ADSL2 الممتدة الحقل والتي يتعلق إرسالها بتقسيم التردد مع خدمة الهاتف المعيارية POTS.

بالنسبة لوحدة ATU المساندة للمرفق L، تعتبر مساندة المرفق A بقدرة إلزامية.

بالنسبة لوحدة ATU المساندة للمرفق A، تعتبر مساندة المرفق L بقدرة اختيارية.

ولن يتم تعريف متطلبات الأداء إلا بالنسبة لأقنعة الإرسال الطيفية غير المتراكبة الإلزامية. ويتعين عدم استخدام الأقنعة المتراكبة في متطلبات الأداء.

1.L خصائص ATU-C الوظيفية (تتصل بالبند 8)

تعتبر مساندة عملية الحقل الممتد للطيف غير المتراكب الهابط وفقاً لـــ 3.1.L مقدرة إلزامية.

وتعتبر مساندة عملية الحقل الممتد للطيف المتراكب الهابط وفقاً لـــ 2.1.L مقدرة اختيارية.

1.1.L أوضاع معلمات التحكم في ATU-C

يتضمن الجدول 1.L أوضاع معلمات التحكم في ATU-C التي ستستخدم في الأجزاء المعلمة من الجزء الرئيسي و/أو في هذا المرفق وتعرف معلمات التحكم في 5.8.

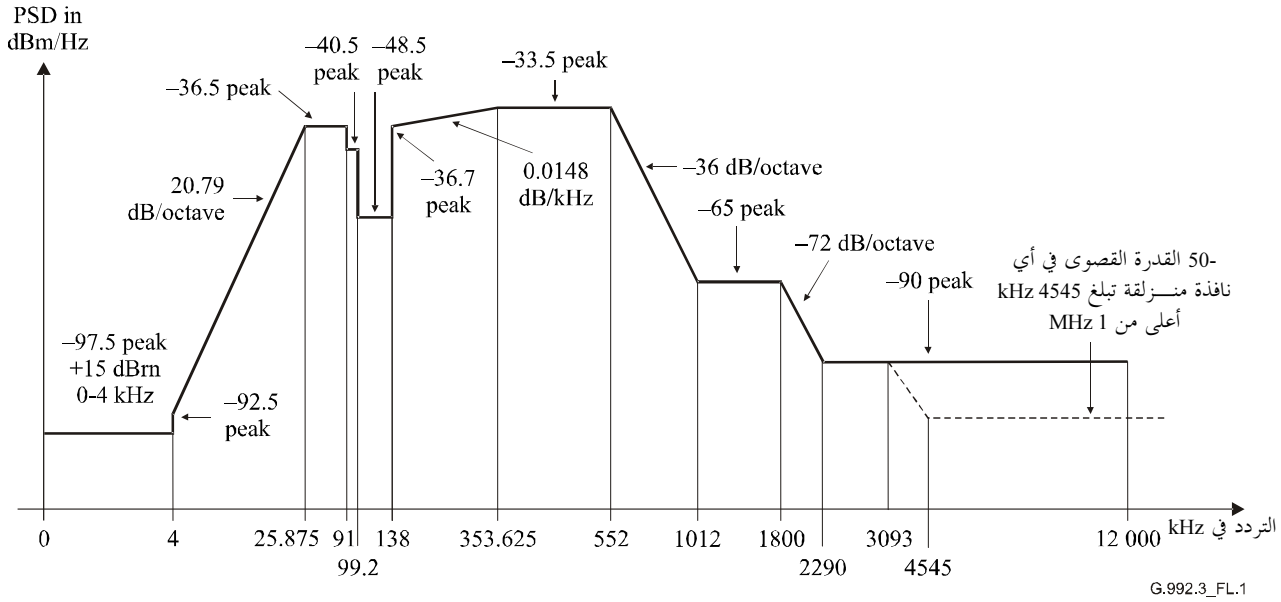
الجدول G.992.3/1.L – أوضاع معلمات التحكم في ATU-C

المعلمة	الوضع بالتغيب	الخصائص
NSCds	256	
NOMPSDds	-40 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMPSDds	-40 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMATPds	20,4 dBm	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.

2.1.L قناع الإرسال الطيفي الهابط لتشغيل الطيف المتراكب في ATU-C (تكمل البند 8)

يعرف نطاق المرور بأنه النطاق من 25,875 إلى 352 kHz وهو أعرض نطاق مرور ممكن مستخدم (أي لنظام ADSL الممتد الحقل على شبكة الهاتف المعيارية POTS الذي ينفذ بالطيف المتراكب). وتسري الحدود المعرفة داخل نطاق المرور أيضاً على أية نطاقات أضيق مستخدمة من ذلك.

يعرف الشكل 1.L القناع الطيفي لإشارة الإرسال. ويعرف نطاق الوقف منخفض التردد التي تقل عن 25,875 kHz ويتضمن نطاق POTS، ويعرف نطاق الوقف للترددات المرتفعة بأنه الترددات التي تزيد عن 552 kHz.



نطاق التردد	المعادلة للخط (dBm/Hz)
$0 < f \leq 4$	-97,5 بقدرة قصوى في نطاق 0-4 kHz البالغ +15 dBrn
$4 < f \leq 25,875$	$(-92,5 + 20.79 \times \log_2 (f/4))$
$25,875 < f \leq 91$	-36,5
$91 < f \leq 99,2$	-40,5
$99,2 < f \leq 138$	-48,5
$138 < f \leq 353,625$	$(-36,7 + 0,0148 \times (f - 138))$
$353,625 < f \leq 552$	-33,5
$552 < f \leq 1012$	$(-33,5 - 36 \times \log_2 (f/552))$
$1012 < f \leq 1800$	-65
$1800 < f \leq 2290$	$(-65 - 72 \times \log_2 (f/1800))$
$2290 < f \leq 3093$	-90
$3093 < f \leq 4545$	ذروة -90 مع قدرة قصوى في نافذة [$f, f + 1$ MHz] البالغة $(-36,5 - 36 \times \log_2 (f/1104) + 60)$ dBm
$4545 < f \leq 12\,000$	ذروة -90 مع قدرة قصوى في نافذة [$f, f + 1$ MHz] البالغة -50 dBm

الملاحظة 1 – جميع قياسات الكثافة الطيفية للقدرة هي في 100 Ω: قياسات القدرة الكلية لنطاق POTS هي في 600 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة الدخول والكثافة الطيفية للقدرة دقيقة؛ والمنحدرات المبينة تقريبية.

الملاحظة 3 – فوق 25,875 تقاس ذروة PSD مع قرار عرض النطاق عند 10 kHz.

الملاحظة 4 – تقاس القدرة في النافذة المتزلقة 1 MHz في عرض النطاق 1 MHz ابتداءً من قياس التردد.

الملاحظة 5 – الخطوة في قناع PSD عند 4 kHz هي لحماية أداء V.90. وقد واصل قناع PSD والقدرة في الأصل منحدر 21 أثمون/dB أقل من 4 kHz وبذلك يصل إلى الحد الأدنى لـــ -97,5 عند 3400 Hz. وقد لوحظ أن ذلك قد يؤثر على أداء V.90، ولذا جرى تمديد الحد الأدنى إلى 4 kHz.

الملاحظة 6 – سوف تجري جميع قياسات PSD والقدرة عند السطح البيني U-C (انظر الشكلين 5-4 و5-5)، ويجري تعريف الإشارات المرسلة إلى PSTN في المرفق E.

الشكل G.992.3/1.L – قناع الكثافة الطيفية لقدرة مرسل ATU-C لتشغيل الطيف المتراكب الممتد الحقل

1.2.1.L نطاق مرور PSD والاستجابة

انظر 1.2.1.A ولأغراض إدارة الطيف، يعرف مقاس PSD لتشغيل الطيف المتراكب الممتد الحقل في الجدول 2.L (للعلم).

الجدول G.992.3/2.L – مقاس الكثافة الطيفية لقدرة ATU-C لتشغيل الطيف المتراكب الممتد الحقل

التردد (kHz)	الكثافة الطيفية للقدرة (dBm/Hz)
$0 < f \leq 4$	101-
$4 < f \leq 25,875$	$(-96 + 20,79 \times \log_2(f/4))$
$25,875 < f \leq 91$	40-
$91 < f \leq 99,2$	44-
$99,2 < f \leq 138$	52-
$138 < f \leq 353,625$	$(-40,2 + 0,0148 \times (f - 138))$
$353,625 < f \leq 552$	37-
$552 < f \leq 1012$	$(-37 - 36 \times \log_2(f/552))$
$1012 < f \leq 1800$	68,5-
$1800 < f \leq 2290$	$(-68,5 - 72 \times \log_2(f/1800))$
$2290 < f \leq 3093$	93,5-
$3093 < f \leq 4545$	$(-40 - 36 \times \log_2(f/1104))$
$4545 < f \leq 12\,000$	113,5-

2.2.1.L قدرة الإرسال التجميعية

انظر 2.2.1.A. وعلاوة على ذلك، ولأغراض تشغيل الطيف المتراكب الممتد الحقل، لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية في كل نطاق مرور dBm 19,4.

ولأغراض إدارة الطيف، يكون مقياس الكثافة الطيفية لقدرة الإرسال التجميعية على نطاق المرور الاسمي dBm 18,9.

وتحد المتطلبات الواردة في هذا القسم من القدرة التي تصدرها ATU-C. وبغض النظر عن هذه المتطلبات، يفترض أن ADSL سوف تمتثل للمتطلبات الوطنية السارية المتعلقة بالانبعاثات من الطاقة الكهربية المغناطيسية.

3.2.1.L الأوضاع الإلزامية والاختيارية لمعلمات التحكم

يسري البند 2.5.8 باستثناء أوضاع معلمات التحكم السليمة في ATU-C بالنسبة لوظيفة إرسال PMD التي ترد في الجدول 3.L.

الجدول G.992.3/3.L – معلمات التحكم في وظيفة إرسال PMD السليمة في ATU-C

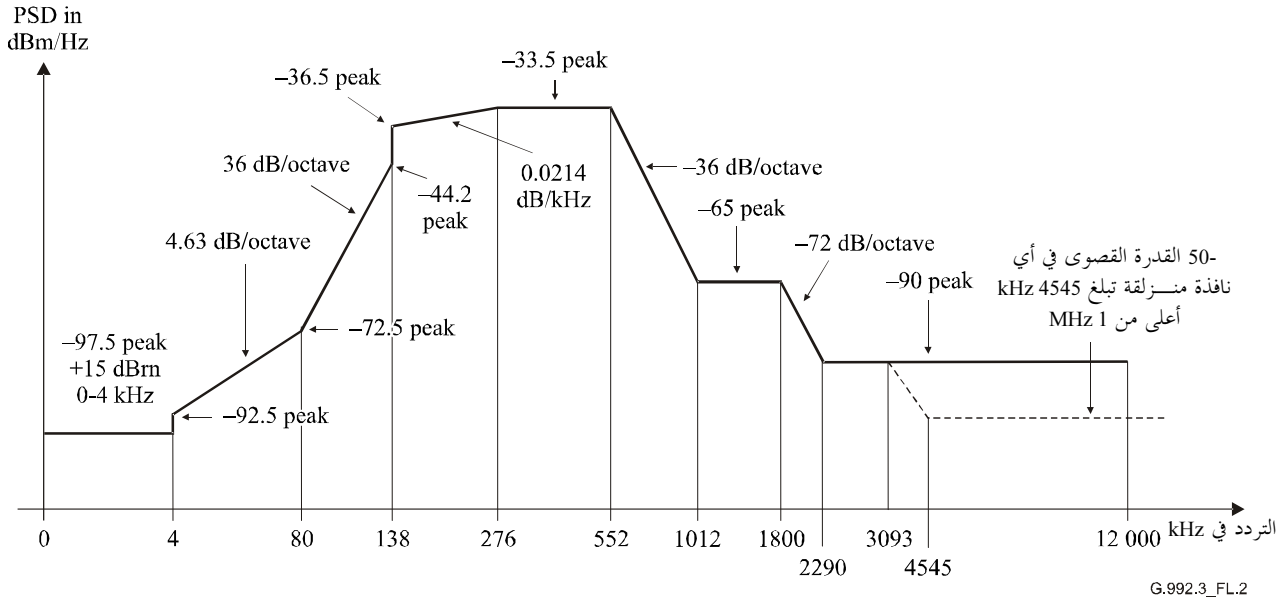
MAXNOMPSDds	جميع القيم من -60 dBm/Hz إلى -37 dBm/Hz في خطوات 0,1 dBm/Hz.
NOMPSDds	جميع القيم من -60 dBm/Hz إلى -37 dBm/Hz في خطوات 0,1 dBm/Hz.

3.1.L القناع الطيفي للإرسال الهابط في ATU-C لتشغيل الطيف غير المتراكب الممتد الحقل (تكمل البند 8)

يعرف الشكل 2.L القناع الطيفي لإشارة ATU-C المرسلة والتي تسفر عن خفض NEXT في نطاق ADSL الصاعد بالمقارنة بالقناع في 1.2.L. وسوف يسفر الالتزام بهذا القناع، في كثير من الحالات، عن تحسين الأداء الصاعد في نظم ADSL الأخرى في نفس زمرة الربط أو مجاورة لها مع اعتماد التحسين على عناصر التدخل الأخرى.

ويعرف نطاق المرور بأنه النطاق الذي يمتد من 138 إلى kHz552 وتسري الحدود المعرفة لنطاق المرور على النطاقات الأضيق المستخدمة.

ويعرف الشكل 2.L القناع الطيفي لإشارة الإرسال. ويعرف نطاق التعطيل منخفض التردد بأنه الترددات التي تقل عن 138 kHz ويشمل نطاق POTS. ويعرف نطاق التعطل عالي التردد بأنه الترددات التي تزيد عن 552 kHz.



نطاق التردد	المعادلة للخط (dBm/Hz)
$0 < f \leq 4$	–97,5 مع أقصى قدرة في نطاق 0-4 kHz البالغ + 15 dBm
$4 < f \leq 80$	$(-92{,}5 + 4.63 \times \log_2 (f/4))$
$80 < f \leq 138$	$(-72{,}5 + 36 \times \log_2 (f/80))$
$138 < f \leq 276$	$(-36{,}5 + 0.0214 \times (f - 138))$
$276 < f \leq 552$	33,5-
$552 < f \leq 1012$	$(-33{,}5 - 36 \times \log_2 (f/552))$
$1012 < f \leq 1800$	65-
$1800 < f \leq 2290$	$(-65 - 72 \times \log_2 (f/1800))$
$2290 < f \leq 3093$	90-
$3093 < f \leq 4545$	ذروة -90 مع قدرة قصوى في نافذة [$f, f+1$ MHz] في $(-36{,}5 - 36 \times \log_2 (f/1104) + 60)$ dBm
$4545 < f \leq 12\,000$	ذروة -90 مع قدرة قصوى في نافذة [$f, f+1$ MHz] في 50- dBm

الملاحظة 1 – جميع قياسات الكثافة الطيفية للقدرة هي في 100 Ω: قياسات القدرة الكلية لنطاق POTS هي في 600 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة الدخول والكثافة الطيفية للقدرة دقيقة؛ والمنحدرات المبينة تقريبية.

الملاحظة 3 – فوق 25,875 kHz تقاس ذروة PSD مع قرار عرض النطاق عند 10 kHz.

الملاحظة 4 – تقاس القدرة في النافذة المتزلقة 1 MHz في عرض النطاق 1 MHz ابتداءً من قياس التردد.

الملاحظة 5 – الخطوة في قناع PSD عند 4 kHz هي لحماية أداء V.90. وقد واصل قناع PSD في الأصل منحدر 21 أثمون/dB أقل من 4 kHz وبذلك يصل إلى الحد الأدنى لـــ 97,5- عند 3400 Hz. وقد لوحظ أن ذلك قد يؤثر على أداء V.90، ولذا جرى تمديد الحد الأدنى إلى 4 kHz.

الملاحظة 6 – سوف تجري جميع قياسات PSD والقدرة عند السطح البيني U-C (انظر الشكلين 5-4 و5-5)، ويجري تعريف الإشارات المرسلة إلى PSTN في المرفق E.

الشكل G.992.3/2.L – قناع الكثافة الطيفية لقدرة إرسال ATU-C لتشغيل الطيف غير المتراكب الممتد الحقل

1.3.1.L نطاق مرور PSD والاستجابة

انظر 1.2.1.A. ولأغراض إدارة الطيف، يعرف مقاس الكثافة الطيفية للقدرة لتشغيل الطيف غير المتراكب الممتد الحقل في الجدول 4.L (للعلم).

الجدول G.992.3/4.L – مقاس الكثافة الطيفية للقدرة في ATU-C لتشغيل الطيف غير المتراكب الممتد الحقل

التردد (kHz)	الكثافة الطيفية للقدرة (dBm/Hz)
$0 < f \leq 4$	101,5-
$4 < f \leq 80$	$(-96 + 4{,}63 \times \log_2(f/4))$
$80 < f \leq 138$	$(-76 + 36 \times \log_2(f/80))$
$138 < f \leq 276$	$(-40 + 0{,}0214 \times (f - 138))$
$276 < f \leq 552$	37-
$552 < f \leq 1012$	$(-37 - 36 \times \log_2(f/552))$
$1012 < f \leq 1800$	68,5-
$1800 < f \leq 2290$	$(-68{,}5 - 72 \times \log_2(f/1800))$
$2290 < f \leq 3093$	93,5-
$3093 < f \leq 4545$	$(-40 - 36 \times \log_2(f/1104))$
$4545 < f \leq 12\,000$	113,5-

2.3.1.L قدرة الإرسال التجميعية

انظر 2.2.1.A. وعلاوة على ذلك، لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية، بالنسبة لتشغيل الطيف غير المتراكب الممتد الحقل، عبر نطاق المرور بأكمله 19,3 dBm.

ولأغراض إدارة الطيف، يكون مقياس PSD لقدرة الإرسال التجميعية على نطاق المرور الاسمي 18,8 dBm.

وتحدد المتطلبات الواردة في هذا البند القدرة الصادرة عن ATU-C. وبغض النظر عن هذه المتطلبات، فإن من المفترض أن ADSL سوف تمتثل للمتطلبات الوطنية السارية المتعلقة بالانبعاثات من الطاقة الكهربية المنغاطيسية.

3.3.1.L الأوضاع الإلزامية والاختيارية لمعلمات التحكم

يسري البند 2.5.8 على أوضاع معلمات التحكم السليمة في ATU-C بالنسبة لوظيفة إرسال PMD التي ترد في الجدول 5.L.

الجدول G.992.3/5.L – معلمات التحكم السليمة لوظيفة إرسال PMD في ATU-C

MAXNOMPSDds	جميع القيم من -60 dBm/Hz إلى -37 dBm/Hz في خطوات 0,1 dBm/Hz.
NOMPSDds	جميع القيم من -60 dBm/Hz إلى -37 dBm/Hz في خطوات 0,1 dBm/Hz.

2.L خصائص ATU-R الوظيفية (تتصل بالبند 8)

تعتبر مساندة تشغيل الحقل الممتد الصاعد بالقناع الطيفي للإرسال 1 وفقاً لـــ 2.2.L مقدرة إلزامية.

وتعتبر مساندة تشغيل الحقل الممتد الصاعد بالقناع الطيفي للإرسال 2 وفقاً لـــ 3.2.L مقدرة إلزامية.

1.2.L أوضاع معلمات التحكم في ATU-R

يتضمن الجدول 6.L أوضاع معلمات التحكم في ATU-R التي ستستخدم في الأجزاء المعلمة من الجزء الرئيسي و/أو في هذا المرفق وتعرف معلمات التحكم في 5.8.

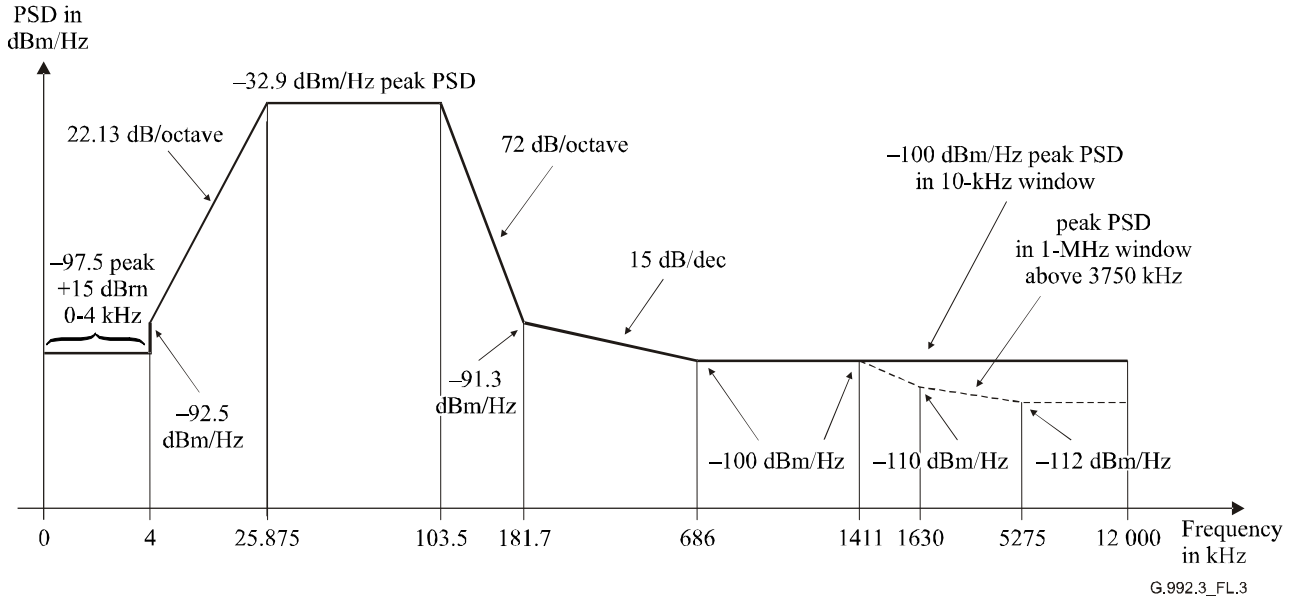
الجدول G.992.3/6.L – أوضاع معلمات التحكم في ATU-R

المعلمة	الوضع بالتغيب	الخصائص
NSCus	32	
NOMPSDus	-38 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMPSDus	-38 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMATPus	12,5 dBm	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8

2.2.L القناع الطيفي (1) للإرسال الصاعد لتشغيل الحقل الممتد (تكمل البند 8)

يعرف نطاق المرور بأنه النطاق الذي يمتد من 25,875 إلى 103,5 kHz وتسري القيود المعرفة في نطاق المرور على أية نطاقات مستخدمة أخرى أضيق.

ويعرف الشكل 3.L القناع الطيفي لإشارة الإرسال. ويعرف نطاق التعطيل منخفض التردد بأنه الترددات التي تقل عن 25,875 kHz ويشمل نطاق POTS (انظر أيضاً الشكل 1.L) ويعرف نطاق التعطيل عالي التردد بأنه الترددات التي تزيد عن 103,5 kHz.



نطاق التردد f (kHz)	المعادلة للخط (dBm/Hz)
$0 < f \leq 4$	−97,5 مع أقصى قدرة في نطاق 0-4 kHZ البالغ + 15 dBm
$4 < f \leq 25,875$	$(-92,5 + 22,13 \times \log_2(f/4))$
$25,875 < f \leq 103,5$	-32,9
$103,5 < f \leq 686$	$\max\{-32,9 - 72 \times \log_2(f/103,5), 10 \times \log10[0,05683 \times (f \times 10^3)^{-1,5}]\}$
$686 < f \leq 1411$	-100
$1411 < f \leq 1630$	ذروة -100 مع قدرة قصوى في النافذة $[f, f+1$ MHz] البالغة $(-100 - 48 \times \log_2(f/1411) + 60)$ dBm
$1630 < f \leq 5275$	ذروة -100 مع قدرة قصوى في النافذة $[f, f+1$ MHz] البالغة $(-110 - 1,18 \times \log_2(f/1630) + 60)$ dBm
$1630 < f \leq 12\,000$	ذروة -100 مع قدرة قصوى في النافذة $[f, f+1$ MHz] البالغة -52 dBm

الملاحظة 1 – جميع قياسات الكثافة الطيفية للقدرة هي في 100 Ω: قياسات القدرة الكلية لنطاق POTS هي في 600 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة الدخول والكثافة الطيفية للقدرة دقيقة؛ والمنحدرات المبينة تقريبية.

الملاحظة 3 – فوق 25,875 kHz تقاس ذروة PSD مع قرار عرض النطاق عند 10 kHz.

الملاحظة 4 – تقاس القدرة في النافذة المتزلقة 1 MHz في عرض النطاق 1 MHz ابتداءً من قياس التردد.

الملاحظة 5 – الخطوة في قناع PSD عند 4 kHz هي لحماية أداء V.90. وقد واصل قناع PSD في الأصل منحدر 21 أثمون/dB أقل من 4 kHz وبذلك يصل إلى الحد الأدنى لـــ -97,5 عند 3400 Hz. وقد لوحظ أن ذلك قد يؤثر على أداء V.90، ولذا جرى تمديد الحد الأدنى إلى 4 kHz.

الملاحظة 6 – سوف تجري جميع قياسات PSD والقدرة عند السطح البيني U-R (انظر الشكلين 5–4 و5–5)، ويجري تعريف الإشارات المرسلة إلى PSTN في المرفق E.

الشكل L.3/G.992.3-L – قناع الكثافة الطيفية (1) لقدرة مرسل ATU-R لتشغيل الحقل الممتد

1.2.2.L نطاق مرور PSD والاستجابة

انظر 1.2.2.A. ولأغراض إدارة الطيف، يعرف مقاس PSD في ATU-R للقناع 1 لتشغيل الحقل الممتد في الجدول 7.L (للعلم).

الجدول G.992.3/7.L – مقياس PSD الصاعد للقناع 1 لتشغيل الحقل الممتد في ATU-R

نطاق التردد f (kHz)	المعادلة للخط (dBm/Hz)
$0 < f \leq 4$	101,5-
$4 < f \leq 25,875$	$(-96 + 22,13 \times \log_2(f/4))$
$25,875 < f \leq 103,5$	36,4-
$103,5 < f \leq 400,9$	$(\max\{-36,4 - 72 \times \log_2(f/103,5), 10 \times \log10[0,05683 \times (f \times 10^3)^{-1,5}] - 3,5\})$
$400,9 < f \leq 1411$	100-
$1411 < f \leq 1630$	$(-100 - 48 \times \log_2(f/1411))$
$1630 < f \leq 5275$	$(-110 - 1,18 \times \log_2(f/1630))$
$5275 < f \leq 12\,000$	112-

2.2.2.L قدرة الإرسال التجميعية

انظر 2.2.2.A. وعلاوة على ذلك، لا يتجاوز القناع 1 لتشغيل الحقل الممتد قدرة الإرسال التجميعية عبر نطاق المرور بأكمله 13,0 dBm.

ولأغراض إدارة الطيف، يكون مقياس PSD لقدرة الإرسال التجميعية على نطاق المرور الاسمي 12,5 dBm.

وتحدد المتطلبات الواردة في هذا البند القدرة الصادرة عن ATU-R. وبغض النظر عن هذه المتطلبات، فإن من المفترض أن ADSL سوف تمتثل للمتطلبات الوطنية السارية المتعلقة بالانبعاثات من الطاقة الكهربية المنغاطيسية.

3.2.2.L الأوضاع الإلزامية والاختيارية لمعلمات التحكم

يسري البند 2.5.8 استثناء أوضاع معلمات التحكم السليمة في ATU-R بالنسبة لوظيفة إرسال PMD الواردة في الجدول 8.L.

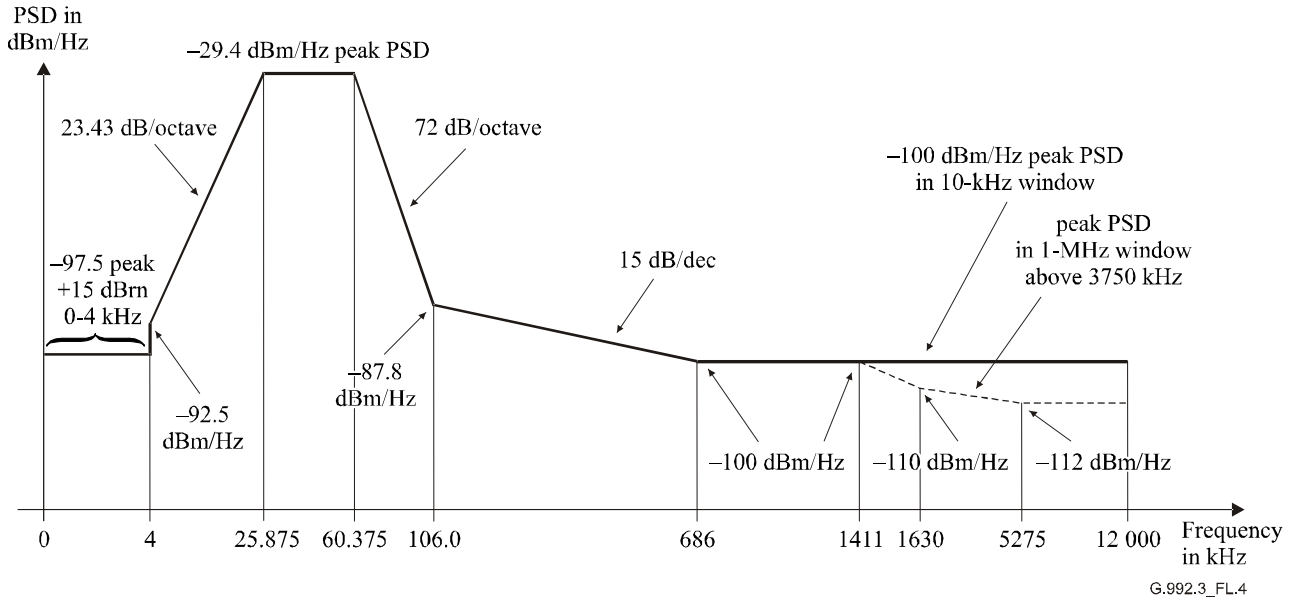
الجدول G.992.3/8.L – معلمات التحكم في وظيفة PMD السليمة في ATU-R

MAXNOMPSDus	جميع القيم من -60 dBm/Hz إلى -36,4 dBm/Hz في خطوات 0,1 dBm/Hz.
NOMPSDus	جميع القيم من -60 dBm/Hz إلى -36,4 dBm/Hz في خطوات 0,1 dBm/Hz.

3.2.L القناع الطيفي 2 للإرسال الصاعد في ATU-R لتشغيل الحقل الممتد (يكمل البند 8)

يعرف نطاق المرور بأنه النطاق الذي يمتد من 25,875 إلى 60,375 kHz وتسري القيود المعرفة في نطاق المرور على أية نطاقات مستخدمة أخرى أضيق.

ويعرف الشكل L.4 القناع الطيفي لإشارة الإرسال. ويعرف نطاق التعطيل منخفض التردد بأنه الترددات التي تقل عن 25,875 ويشمل نطاق POTS (انظر أيضاً الشكل 1.L) ويعرف نطاق التعطيل عالي التردد بأنه الترددات التي تزيد عن 60,375 kHz.



نطاق التردد f (kHz)	المعادلة للخط (dBm/Hz)
$0 < f \leq 4$	–97,5 مع أقصى قدرة في نطاق 0-4 kHZ البالغ + 15 dBm
$4 < f \leq 25.875$	$(-92,5 + 23,43 \times \log_2(f/4))$
$25.875 < f \leq 60.375$	29,4-
$60.375 < f \leq 686$	$(\max\{-29,4 - 72 \times \log_2(f/60,375), 10 \times \log10[0,05683 \times (f \times 10^3)^{-1.5}]\})$
$686 < f \leq 1411$	100-
$1411 < f \leq 1630$	ذروة -100 مع قدرة قصوى في النافذة [$f, f+1$ MHz] البالغة $(-100 - 48 \times \log_2(f/1411) + 60)$ dBm
$1630 < f \leq 5275$	ذروة -100 مع قدرة قصوى في النافذة [$f, f+1$ MHz] البالغة $(-110 - 1,18 \times \log_2(f/1630) + 60)$ dBm
$1630 < f \leq 12\,000$	ذروة -100 مع قدرة قصوى في النافذة [$f, f+1$ MHz] البالغة -52 dBm

الملاحظة 1 – جميع قياسات الكثافة الطيفية للقدرة هي في 100 Ω: قياسات القدرة الكلية لنطاق POTS هي في 600 Ω.

الملاحظة 2 – قيم ترددات نقطة الدخول والكثافة الطيفية للقدرة دقيقة؛ والمنحدرات المبينة تقريبية.

الملاحظة 3 – فوق 25,875 kHz تقاس ذروة PSD مع قرار عرض النطاق عند 10 kHz.

الملاحظة 4 – تقاس القدرة في النافذة المتزلقة 1 MHz في عرض النطاق 1 MHz ابتداءً من قياس التردد.

الملاحظة 5 – الخطوة في قناع PSD عند 4 kHz هي لحماية أداء V.90. وقد واصل قناع PSD في الأصل منحدر 21,5 أثمون/dB أقل من 4 kHz وبذلك يصل إلى الحد الأدنى لـــ -97,5 عند 3400 Hz. وقد لوحظ أن ذلك قد يؤثر على أداء V.90، ولذا جرى تمديد الحد الأدنى إلى 4 kHz.

الملاحظة 6 – سوف تجري جميع قياسات PSD والقدرة عند السطح البيني U-R (انظر الشكلين 5–4 و5–5)، ويجري تعريف الإشارات المرسلة إلى PSTN في المرفق E.

الشكل G.992.3/4.L – قناع PSD (2) لمرسل ATU-R لتشغيل الحقل الممتد

1.3.2.L نطاق مرور PSD والاستجابة

انظر 1.2.2.A. لأغراض إدارة الطيف، يعرف قياس PSD الصاعد في ATU-R للقناع 2 لتشغيل الحقل الممتد في الجدول 9.L (للعلم).

الجدول G.992.3/9.L – مقياس PSD الصاعد في ATU-R للقناع 2 لتشغيل الحقل الممتد

نطاق التردد f (kHz)	المعادلة للخط (dBm/Hz)
$0 < f \leq 4$	101,5-
$4 < f \leq 25,875$	$(-96 + 23,43 \times \log_2(f/4))$
$25,875 < f \leq 60,375$	32,9-
$60,375 < f \leq 400,9$	$(\max\{-32,9 - 72 \times \log_2(f/60,375), 10 \times \log10[0,05683 \times (f \times 10^3)^{-1,5}] - 3,5\})$
$400,9 < f \leq 1411$	100-
$1411 < f \leq 1630$	$(-100 - 48 \times \log_2(f/1411))$
$1630 < f \leq 5275$	$(-110 - 1,18 \times \log_2(f/1630))$
$5275 < f \leq 12\,000$	112-

2.3.2.L قدرة الإرسال التجميعية

انظر 2.2.2.A. وعلاوة على ذلك، لا يتجاوز القناع 2 لتشغيل الحقل الممتد قدرة الإرسال التجميعية عبر نطاق المرور بأكمله dBm 13,0.

ولأغراض إدارة الطيف، يكون مقياس PSD لقدرة الإرسال التجميعية على نطاق المرور الاسمي dBm 12,5.

وتحدد المتطلبات الواردة في هذا البند القدرة الصادرة عن ATU-R. وبغض النظر عن هذه المتطلبات، فإن من المفترض أن ADSL سوف تمتثل للمتطلبات الوطنية السارية المتعلقة بالانبعاثات من الطاقة الكهربية المنغاطيسية.

3.3.2.L الأوضاع الإلزامية والاختيارية لمعلمات التحكم

يسري البند 2.5.8 على أوضاع معلمات التحكم السليمة في ATU-R بالنسبة لوظيفة إرسال PMD التي ترد في الجدول 10.L.

الجدول G.992.3/10.L – معلمات التحكم السليمة لوظيفة إرسال PMD في ATU-R

MAXNOMPSDus	جميع القيم من -60 dBm/Hz إلى -32,9 dBm/Hz في خطوات 0,1 dBm/Hz.
NOMPSDus	جميع القيم من -60 dBm/Hz إلى -32,9 dBm/Hz في خطوات 0,1 dBm/Hz.

3.L التدميث

يتضمن الجدول 11.L الأساليب السليمة لتشغيل الحقل الممتد. وسوف تساند وحدتا ATU هذا التشغيل وفقاً للأساليب الموضحة كمقدرة إلزامية. وقد تساند وحدتا ATU تشغيل الحقل الممتد وفقاً للأساليب الموضحة في المقدرة الاختيارية.

الجدول G.992.3/11.L – الأساليب الإلزامية والاختيارية السليمة لتشغيل الحقل الممتد

أسلوب التشغيل	المقدرة الإلزامية/الاختيارية	القناع الهابط	القناع الصاعد	ملاحظات
أسلوب 1	إلزامي	3.1.L	2.2.L	الطيف غير المتراكب في الاتجاه الهابط والطيف العريض في الاتجاه الصاعد
أسلوب 2	إلزامي	3.1.L	3.2.L	الطيف غير المتراكب في الاتجاه الهابط والطيف الضيق في الاتجاه الصاعد
أسلوب 3	اختيارى (انظر الملاحظة)	2.1.L	2.2.L	الطيف المتراكب في الاتجاه الهابط والطيف العريض في الاتجاه الصاعد
أسلوب 4	اختيارى (انظر الملاحظة)	2.1.L	3.2.L	الطيف المتراكب في الاتجاه الهابط والطيف الضيق في الاتجاه الصاعد
ملاحظة: يعرف الأسلوبان 3 و4 بأنهما خيار واحد لوحدة ATU-R. فإذا تمت مساندة أحد الأسلوبين. سوف تساند ATU-R أيضاً الأسلوب الآخر (انظر تعريف رسالة CLR في الجدول 14.L).				

1.3.L تنظيم الاتصال (تكمل البند 1.2.13.8)

سوف تدرج نقاط الشفرة المشار إليها في G.994.1 واللازمة لتدميث ATU-C وATU-R في المرفق L "أقنعة PSD للحقل الممتد" فدره معلمة (2) SPAR. وسوف تضاف هذه الفدرة إلى شجرة شفرة G.994.1 المعرفة في المرفق A في التوصية G.992-3 (تشغيل ADSL فوق شبكة هاتف معيارية)

وسوف يكون الأسلوب الذاتي بين المرفق A لنظام ADSL2 وتشغيل المرفق L عملية محكومة أحادية الجانب في ATU-C باستخدام آليات CL/CLR في التوصية G.994.1، وتعريف معلمات التشكيل لدفع البدء الفاتر للأسلوب الذاتي إلى الاستخدام في محيط مختبر الاختبار.

1.1.3.L رسائل CL (تكمل البند 1.1.2.13.8)

تعرف مجالات الرسالة CL {(Par(2)} في الجدول 8-20. ويتضمن الجدول 12.L مجالات إضافية لرسالة CL في G.994.1 لتشغيل الحقل الممتد.

الجدول G.992.3/12-L – تعاريف بتات Par(2) PMD الإضافية في رسالة CL في ATU-C

البتة Spar(2)	تعريف بتات Npar(3) ذات الصلة
أقنعة الكثافة الطيفية لقدرة الحقل الممتد	تبين فدرة المعلمة لوحدة ATU-R أقنعة الكثافة الطيفية للقدرة PSD التي جرت مساندتها. وسوف تنظم نقاط الشفرة على النحو التالي: • يبين المجال الصاعد لأقنعة PSD أقنعة PSD الصاعدة التي جرت مساندتها. وسوف تعتمد قيمتها على أوضاع عنصر CO-MIB، والمقدرات المحلية لوحدة ATU-C. وسوف يشفر هذا المجال في الأثمون NPar(3) (1) لقناع PSD وسيكون التشفير على النحو التالي: – البتة 1: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد الصاعد وفقاً للبند 2.2.L؛ – البتة 2: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد الصاعد وفقاً للبند 3.2.L؛ • يبين المجال الهابط لأقنعة PSD، أقنعة PSD الهابطة التي جرت مساندتها. وسوف تعتمد قيمتها على أوضاع عنصر CO-MIB والمقدرات المحلية لوحدة ATU-C. وسوف يشفر هذا المجال في الأثمون NPar(3) (2) في قناع PSD. وسيكون التشفير على النحو التالي: – البتة 1: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد غير المتراكب الهابط وفقاً للبند 3.1.L؛ – البتة 2: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد المتراكب الهابط وفقاً للبند 2.1.L؛ وستكون ATU-C بواحد على ما يلي: • تدمث على ONE بتة من بتات قناع PSD الصاعد وتدمث على ONE بتة من بتات قناع PSD الهابط لكي تبين لوحدة ATU-R اختبار أسلوب من أساليب الحقل الممتد المدرجة في الجدول 11.L؛ • قدمت على ZERO جميع بتات قناع PSD الصاعد وجميع بتات قناع PSD الهابط لكي تبين الوحدة ATU-R اختبار التشغيل وفقاً للمرفق A.

2.1.3.L رسائل MS (تكمل البند 2.1.2.13.8)

يرد تعريف لمجال رسائل MS {(Par(2)} في الجدول 8-21. وتعرف مجالات رسالة MS الإضافية في التوصية G.994.1 لتشغيل جميع أشكال الأسلوب الرقمي في الجدول 13.L.

الجدول G.992.3/13.L – تعاريف بتات PMD ((Par(2)) الإضافية لرسالة MS في ATU-C

البتة Spar(2)	تعريف بتات Npar(3) ذات الصلة
أقنعة الكثافة الطيفية لقدرة الحقل الممتد	تبين فدرة هذه المعلمة لوحدة ATU-R أقنعة PSD التي جرى اختبارها. وسوف تنظم نقاط الشفرة على النحو التالي: • يبين المجال الصاعد لأقنعة PSD أقنعة PSD الصاعدة التي تم اختبارها. وسوف يشفر هذا المجال في الأثمون NPar(3) (1) لقناع PSD وسيكون التشفير على النحو التالي: – البتة 1: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد الصاعد للقناع 1 وفقاً للبند 2.2.L؛ – البتة 2: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد الصاعد للقناع 2 وفقاً للبند 3.2.L؛ • يبين المجال الهابط لأقنعة PSD، أقنعة PSD الهابطة التي تم اختبارها. وسوف يشفر هذا المجال في الأثمون NPar(3) (2) لقناع PSD. وسيكون التشفير على النحو التالي: – البتة 1: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد غير المتراكب الهابط وفقاً للبند 3.1.L؛ – البتة 2: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد المتراكب الهابط وفقاً للبند 2.1.L؛ يبين تدميث كل بتة من هذه البتات على ONE إلا إذا كانت تلك البتة قد دمثت على ONE في رسالة CL السابقة الأخيرة ورسالة CLR السابقة الأخيرة. وستقوم ATU-C بواحد مما يلي: • تدمث على ONE بتة من بتات قناع PSD الصاعد وتدمث على ONE بتة من بتات قناع PSD الهابط لكي تبين لوحدة ATU-R اختبار أسلوب من أساليب الحقل الممتد المدرجة في الجدول 11.L؛ • قدمت على ZERO جميع بتات قناع PSD الصاعد وجميع بتات قناع PSD الهابط لكي تبين الوحدة ATU-R اختبار التشغيل وفقاً للمرفق A.

2.3.L تنظيم الاتصال ATU-R (تكمل البند 2.2.13.8)

سوف تدرج نقاط الشفرة المشار إليها في G.994.1 واللازمة لتدميث ATU-C وATU-R في المرفق L "أقنعة PSD للحقل الممتد" فدرة معلمة (2) SPAR. وسوف تضاف هذه الفدرة إلى شجرة شفرة G.994.1 المعرفة في المرفق A في التوصية G.992.3 (تشغيل ADSL فوق شبكة هاتف عادية).

وسوف يكون الأسلوب الذاتي بين المرفق A لنظام ADSL2 وتشغيل المرفق L عملية محكومة أحادية الجانب في ATU-C باستخدام آليات CL/CLR في التوصية G.994.1. وتعريف معلمات التشكيل لدفع البدء الفاتر للأسلوب الذاتي إلى الاستخدام في محيط مختبر الاختبار.

1.2.3.L رسائل CLR (تكمل البند 1.2.2.13.8)

تعرف مجالات {Par(2)} رسالة CLR في الجدول 8-22. ويتضمن الجدول 14.L مجالات {Par(2)} إضافية لرسالة CLR المشار إليها في التوصية G.994.1.

الجدول G.992.3/14.L – تعاريف بتات Par(2) PMD الإضافية لرسالة CLR في ATU-R

البتة Spar(2)	تعريف بتات Npar(3) ذات الصلة
أقنعة الكثافة الطيفية لقدرة الحقل الممتد	تبين فدرة المعلمة لوحدة ATU-C أقنعة الكثافة الطيفية للقدرة PSD التي جرت مساندتها. وسوف تنظم نقاط الشفرة على النحو التالي: • يبين المجال الصاعد لأقنعة PSD أقنعة PSD الصاعدة التي جرت مساندتها. وسوف يشفر هذا المجال في الأثمون NPar(3) (1) لقناع PSD وسيكون التشفير على النحو التالي: – البتة 1: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد الصاعد وفقاً للبند 2.2.L؛

البتة Spar(2)	تعريف بتات Npar(3) ذات الصلة
	– البتة 2: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد الصاعد وفقاً للبند 3.2.L؛ حيث إن ATU-R سوف تساند جميع أقنعة PSD الصاعدة 2 في 2.L. وسوف تدمث البتتان 1 و2 للقناع الصاعد على ONE (1). • يبين المجال الهابط لأقنعة PSD، أقنعة PSD الهابطة التي جرت مساندتها. وسوف يشفر هذا المجال في الأثمون NPar(3) (2) في قناع PSD. وسيكون التشفير على النحو التالي: – البتة 1: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد غير المتراكب الهابط وفقاً للبند 3.1.L؛ – البتة 2: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد المتراكب الهابط وفقاً للبند 2.1.L. وحيث إن ATU-R سوف تساند التشكيل الإلزامي للتشغيل في أسلوب الحقل الممتد الهابط غير المتراكب، فسوف تدمث بتة القناع 1 على ONE (1). وإذا كانت ATU-R ستساند أسلوب الحقل الممتد المتراكب الهابط الاختياري، فسوف تدمث البتة 2 على ONE (1) أيضاً.

2.2.3.L رسائل MS (تكمل البند 2.2.2.13.8)

تعرف مجالات MS {Par(2)} في الجدول 8-23. ويتضمن الجدول 15.L تعريفاً لمجالات إضافية للرسالة MS المشار إليها في التوصية G.994.1.

الجدول G.992.3/15.L – تعاريف بتات Par(2) PMD إضافية لرسالة MS في ATU-R

البتة Spar(2)	تعريف بتات Npar(3) ذات الصلة
أقنعة الكثافة الطيفية لقدرة الحقل الممتد	تبين قدرة هذه المعلمة لوحدة ATU-C أقنعة PSD التي جرى اختبارها. وسوف تنظم نقاط الشفرة على النحو التالي: • يبين المجال الصاعد لأقنعة PSD قناع PSD الذي تم اختبارها. وسوف يشفر هذا المجال في الأثمون NPar(3) (1) لقناع PSD وسيكون التشفير على النحو التالي: – البتة 1: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد الصاعد للقناع 1 وفقاً للبند 2.2.L؛ – البتة 2: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد الصاعد للقناع 2 وفقاً للبند 3.2.L؛ • يبين المجال الهابط لأقنعة PSD، أقنعة PSD الهابطة الذي تم اختباره. وسوف يشفر هذا المجال في الأثمون NPar(3) (2) لقناع PSD. وسيكون التشفير على النحو التالي: – البتة 1: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد غير المتراكب الهابط وفقاً للبند 3.1.L؛ – البتة 2: المدمثة على ONE تبين مساندة تشغيل الحقل الممتد المتراكب الهابط وفقاً للبند 2.1.L؛ يبين تدميث كل بتة من هذه البتات على ONE إلا إذا كانت تلك البتة قد دمثت على ONE في رسالة CL السابقة الأخيرة ورسالة CLR السابقة الأخيرة. وستقوم ATU-R بواحد مما يلي: • تدمث على ONE بتة من بتات قناع PSD الصاعد وتدمث على ONE بتة من بتات قناع PSD الهابط لكي تبين لوحدة ATU-C اختبار أسلوب من أساليب الحقل الممتد المدرجة في الجدول 11.L؛ • قدمت على ZERO جميع بتات قناع PSD الصاعد وجميع بتات قناع PSD الهابط لكي تبين الوحدة ATU-C اختبار التشغيل وفقاً للمرفق A.

3.3.L الحدود الطيفية ومعلمات التشكيل (تكمل البند 4.2.13.8)

سوف تبين ATU-R في الرسالة CLR جميع أقنعة PSD التي تحصل على المساندة.

- إذا كانت ATU-R تساند عملية حسب المرفق A إلا أنها لا تساند عملية حسب المرفق L، عندئذ لا تتضمن الرسالة CLR فدرة معلمات أقنعة PSD للحقل الممتد. وتتضمن رسالة CLR التشكيل الطيفي الصاعد (tss_i) ومعلومات عن حدود الطيف الصاعد لقناع PSD الصاعد في المرفق A (انظر 4.2.13.8).

- إذا كانت ATU-R تساند عملية حسب المرفق A والمرفق L عندئذ ستتضمن الرسالة CLR فدرة معلمات أقنعة PSD للحقل الممتد مع أقنعة PSD للحقل الممتد الذي يحصل على المساندة والذي تبينه بتات أقنعة PSD (انظر الجدول 14.L). وفي حال إدراج أي من التشكيل الطيفي الصاعد (tss_i) أو فدرات معلمات حدود الطيف الصاعد في الرسالة CLR، فسوف تربط بقناع PSD الصاعد المفضل. وسيكون هذا القناع هو القناع الصاعد في المرفق A (2.2.A) أو في القناع 1 الصاعد في المرفق L (2.2.L) أو القناع الصاعد 2 في المرفق L (3.2.L).

وسوف تبين ATU-C في الرسالة CL الأسلوب المختار.

- لبيان اختبار العملية بحسب المرفق A. وسوف تقوم الرسالة CL إما بعدم إدراج فدرة معلمات أقنعة PSD للحقل الممتد أو أنها سوف تدرج هذه الفدرة مع جميع بتات أقنعة PSD المدمثة على ZERO. وفي حالة إدراج أي من التشكيل الطيفي الهابط أو الصاعد (tss_i) أو فدرات معلمات حدود الطيف في الرسالة CL، سوف تربط بالعملية وفقاً للمرفق A (انظر 4.2.13.8).
- لبيان اختبار أسلوب الحقل الممتد المبين في الجدول 11.L، تدرج الرسالة CL فدرة معلمات أقنعة PSD للحقل الممتد مع الأسلوب المختار الذي تبينه بتات أقنعة PSD. وفي حالة إدراج أي من التشكيل الطيفي الصاعد أو الهابط (tss_i) أو فدرات معلمات حدود الطيف في الرسالة CL، سوف تربط بالأسلوب المختار.

وفي حالة عدم إدراج الرسالة CL أو CLR فدرة معلمات أقنعة PSD للحقل الممتد، لن تدرج الرسالة MS عندئذ هذه الفدرة.

وفي حالة عدم إدراج الرسالة MS لفدرة معلمات أقنعة PSD للحقل الممتد أو تدرج هذه الفدرة وتدميث جميع بتات أقنعة PSD على ZERO عندئذ ستعمل ATU-C وATU-R وفقاً للمرفق A.

وإذا كانت ATU-R تساند العمل حسب المرفق A إلا أنها لا تساند العمل حسب المرفق L، عندئذ لا تضم الرسالة CLR فدرة معلمات أقنعة PSD للحقل الممتد. وفي حالة تمكين العملية فقط وفقاً للمرفق L من خلال CO-MIB (المرفق A معطل)، ستبين ATU-C في رسالة CL اختبار أسلوب للحقل الممتد مدرج في الجدول 11.L. وفي معاملة لاحقة طبقاً للتوصية G.994.1 ستقوم ATU-C بواحدة مما يلي:

- استجابة لرسالة MS تختار عملية المرفق A، ترسل ATU-C رسالة NACK-NS لبيان أن الأسلوب المطلوب معطل (انظر 9.7 في التوصية G.994.1).
- استجابة لرسالة MR، ستقوم ATU-C بإرسال رسالة MS لبيان أنها غير مستعدة لاختبار أسلوب في ذلك الوقت (انظر 2.1.10 في G.994.1).

وإذا تبين أن حدود الطيف الصاعد ومعلمات التشكيل في رسالة CLR واختبار قناع PSD في رسالة CL ليست متوائمة، عندئذ ستقوم ATU-R بواحد مما يلي:

- ترسل ATU-R رسالة MS تبين فيها أنها ليست مستعدة لاختبار أسلوب في هذا الوقت (وفقاً للبند 1.1.10 في التوصية G.994.1). وبعد انتهاء دورة G.994.1، تحسب ATU-R حدوداً جديدة للطيف الصاعد ومعلمات التشكيل خارج الخط مع مراعاة حدود الطيف الصاعد ومعلمات التشكيل وقناع PSD التي تحددها ATU-C في الرسالة CL في دورة G.994.1 السابقة. وفي الدورة اللاحقة، ترسل ATU-R رسالة CLR تتضمن حدود الطيف الجديدة ومعلمات التشكيل التي تتواءم مع قناع PSD المختار.
- تحسب ATU-R حدود الطيف الصاعد الجديدة ومعلمات التشكيل على الخط المباشر مع مراعاة حدود الطيف الصاعد ومعلمات التشكيل وقناع PSD الذي حددته ATU-C في الرسالة CL. وفي نفس دورة التوصية G.994.1، تكرر ATU-R معاملة مبادلة CLR/CL برسالة CLR تتضمن حدود الطيف الجديدة ومعلمات التشكيل التي تتواءم مع نتائج PSD المختار.

4.L الخصائص الكهربية

ستستوفي ATU الخواص الكهربية المعرفة في البند 4.A.

المرفق M

المتطلبات النوعية لنظام ADSL بعرض النطاق الصاعد الممتد العامل في نطاق تردد فوق شبكة الهاتف المعيارية POTS

1.M خصائص ATU-C الوظيفية (تتصل بالبند 8)

1.1.M أوضاع معلمات تحكم ATU-C

يتضمن الجدول 1.M أوضاع معلمات تحكم ATU-C التي ستستخدم في الأجزاء المعلمة من الجزء الرئيسي و/أو هذا المرفق. وتعرف معلمات التحكم في 5.8.

الجدول G.992.3/1.M – أوضاع معلمات تحكم ATU-C

المعلمة	الوضع بالتغيب	الخصائص
NSCds	256	
NOMPSDds	dBm/Hz 40-	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMPSDds	dBm/Hz 40-	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMATPds (operation per M.1.2)	dBm 20,4	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.

2.1.M القناع الطيفي للإرسال الهابط في ATU-C لتشغيل الطيف المتراكب (تكمل البند 10.8)

سيكون القناع الطيفي لإرسال ATU-C مماثلاً للقناع الطيفي لإرسال ATU-C لتشغيل الطيف المتراكب فوق POTS على النحو المعرف في الشكل 1.A.

ويعرف نطاق المرور بأنه النطاق من 25,875 إلى 1104 kHz. وهو عرض نطاق ممكن مستخدم (أي ينفذ بطيف متراكب) وتسري الحدود المعرفة في نطاق المرور أيضاً على أي نطاقات مستخدمة أضيق.

ويعرف نطاق التعطيل منخفض التردد بأنه الترددات الأقل من 250875 KHzويعرف نطاق التعطل عالي التردد بأنه الترددات التي تزيد عن 1104kHz.

ملاحظة: لدى التوزيع على نفس الكبل مثل ADSL فوق POTS (المرفق G.992.1/A والمرفقان G.992.2/A وB والمرفق G.992.3/A والمرفق G.992.4/A) قد تظهر مسألة المواءمة الطيفية بين النظامين نتيجة لتداخل القناة الهابطة في المرفق M مع القناة الصاعدة في ADSL فوق POTS عند ترددات أقل من 138 kHz. وقد أحيلت الدراسة المفصلة عن مواءمة الطيف إلى الأجهزة الإقليمية. ويمكن فرض قيود التوزيع للنظم التي تستخدم أقنعة POTS الهابطة المعرفة في هذا المرفق (مثل بواسطة سلطات التنظيم الإقليمية).

1.2.1.M نطاق مرور PSD والاستجابة

انظر 1.2.1.A.

2.2.1.M قدرة الإرسال التجميعية

انظر 2.2.1.A.

3.1.M القناع الطيفي للإرسال الهابط في ATU-C لتشغيل الطيف غير المتراكب (يكمل البند 10.8)

سيكون القناع الطيفي لإرسال ATU-C مماثلاً للقناع الطيفي للإرسال ATU-C لتشغيل الطيف غير المتراكب على ISDN على النحو المعرف في الشكل 2.B.

وسوف يؤدي التقييد بهذا القناع في حالات كثيرة إلى تحسين الأداء الصاعد لنظم ADSL الأخرى في نفس زمرة الربط أو بجوارها مع اعتماد التحسينات على عوامل تداخل أخرى. ولا يختلف القناع عن ذلك الوارد في 2.1.M إلا في النطاق الأقل من 254 kHz.

ويعرف نطاق المرور بأنه النطاق من 254 إلى 1104 kHz، وتسري الحدود المعرفة في نطاق المرور على أية نطاقات أضيق مستخدمة.

ويعرف نطاق التعطل منخفض التردد بأنه الترددات التي تقل عن 254 kHz، ويعرف نطاق التعطل عالي التردد بأنه الترددات التي تزيد عن 1104 kHz.

وعلاوة على ذلك، لن تتجاوز سوية PSD القصوى في النطاق 0-4 مقدار -97,5 dBm/Hz مقيسة في معاوقة مرجعية تبلغ 100 ohms ولن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية في نطاق 0-4 +15 dBrn مقيسة في معاوقة مرجعية تبلغ 600 ohms.

1.3.1.M نطاق مرور PSD والاستجابة

انظر 1.2.1.B.

2.3.1.M قدرة الإرسال التجميعية

انظر 2.3.1.B.

2.M خصائص ATU-R الوظيفية (تتصل بالبند 8)

1.2.M أوضاع معلمات تحكم ATU-R

ترد أوضاع معلمات تحكم ATU-R التي ستستخدم في الأجزاء المعلمة من الجزء الرئيسي و/أو هذا المرفق في الجدول 2.M وتعرف معلمات التحكم في 5.8.

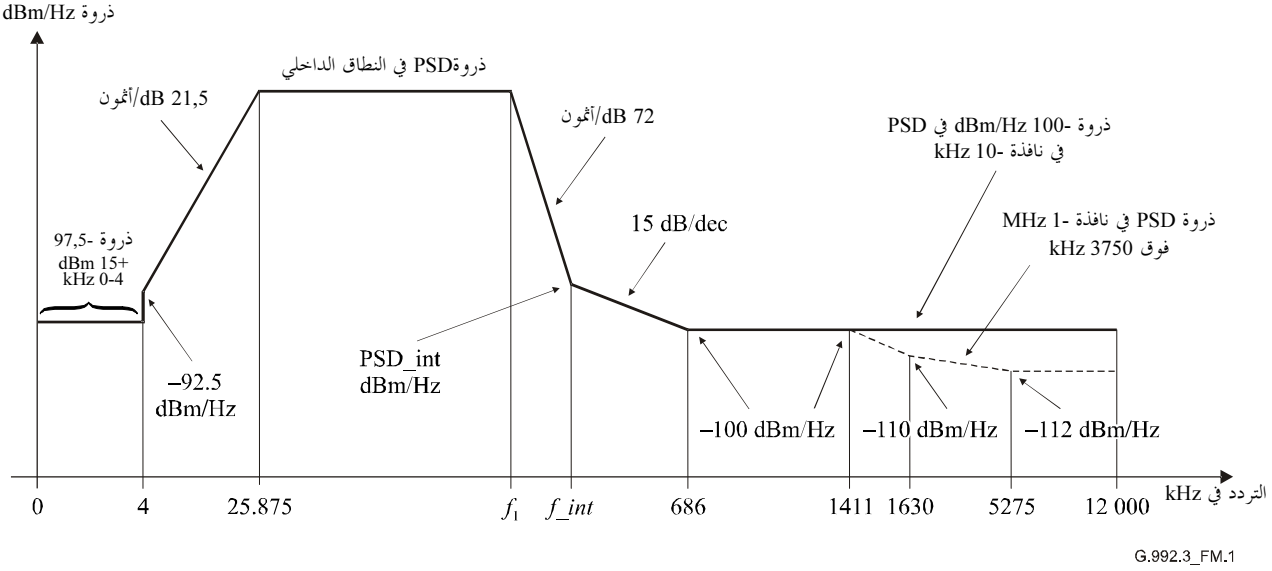
الجدول G.992.3/2.M – أوضاع معلمات تحكم ATU-R

المعلمة	الوضع بالتغيب	الخصائص
NSCus	64	
NOMPSDus	-38 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMPSDus	-38 dBm/Hz	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.
MAXNOMATPus	12,5 dBm	قد يتغير الوضع بالمقارنة بهذه القيمة خلال طور G.994.1، انظر 2.13.8.

2.2.M القناع الطيفي للإرسال الصاعد في ATU-R (تكمل البند 10.8)

سوف تمتثل الكثافة الطيفية لقدرة إرسال ATU-R لواحد من المجموعة المسموح بها من الأقنعة الطيفية EU-32 وEU-36 وEU-64 (انظر الملاحظة 1 بعد الجدول 3.M). وسوف يعرف كل قناع من الأقنعة الطيفية في الشكل 1.M والجدول 3.M. ويعرف نطاق المرور بأنه النطاق من 25,875 kHz إلى تردد الحدود العاليا *f*1 معرف في الجدول 3.M. وهو 1 عرض نطاق ممكن مستخدم. وتسري الحدود المعرفة في نطاق المرور على أية نطاقات مستخدمة أضيق.

ويعرف الشكل 1.M مجموعة الأقنعة الطيفية في ATU-R لإشارة الإرسال. ويعرف نطاق التعطل منخفض التردد بأنه الترددات التي تقل عن 25,875 kHz. ويعرف نطاق التعطيل عالي التردد بأنه الترددات التي تزيد عن تردد الحدود العليا لنطاق المرور *f*1 المعرفة في الجدول 3-M. وسوف يتضمن الجدول 3.M تعريفاً للذروة الداخلية PSD وPSD_int والترددات *f*1 و*f_int*.



قياس BW	سوية PSD (dBm/Hz)	التردد (kHz)
Hz 100	97,5-	0
Hz 100	97,5-	4
Hz 100	92,5-	4
kHz 10	interpolated	10
kHz 10	*Inband_peak_PSD*	25,875
kHz 10	*Inband_peak_PSD*	*f*1
kHz 10	*PSD_int*	*f_int*
kHz 10	100-	686
kHz 10	100-	5275
kHz 10	100-	12,000

وعلاوة على ذلك سوف يستوفى قناع PSD المتطلبات التالية:

قياس BW	سوية PSD (dBm/Hz)	التردد (kHz)
MHz 1	100-	1 411
MHz 1	110-	1 630
MHz 1	112-	5 275
MHz 1	112-	12 000

الملاحظة 1: جميع قياسات PSD في 100 Ω، وتقييس مجموعة قدرة نطاق POTS في 600 Ω.

الملاحظة 2: ترددات نقطة القطع وقيم PSD دقيقة، والمنحدرات المبينة تقريبية. وسوف توصل نقاط القطع في الجداول بخطوط مستقيمة خطية على الرقعة dB/log(*f*).

الملاحظة 3: تحدد MBW عرض نطاق التقييس. وتحدد MBW نقطة قطع معينة مع سريان التردد *fi* على جميع الترددات التي تستوفي *fi* <*f*≤*fj* حيث تكون *fj* هي تردد نقطة القطع المحددة التالية.

الملاحظة 4: تقيس القدرة في النافذة المترلقة 1 MHz في عرض نطاق 1 MHz ابتداء من تردد التقييس أي أن القدرة في النافذة [*f*, *f*+1 MHz] سوف تمتثل للمواصفات في التردد *f*.

الملاحظة 5: الخطوة في قناع PSD عند 4 kHz تهدف إلى حماية أداء V 90. وكان قناع PSD يواصل في الأصل منحدر 21 dB/اوتمين دون 4 kHz لتصل إلى أدنى مستوى لـــ -97,5 dBm/Hz. وقد لوحظ أن ذلك قد يؤثر في أداء V.90 ومن ثم جرى تحديد المستوى الأدنى إلى 4 kHz.

الملاحظة 6: ستجرى جميع قياسات PSD والقدرة عند السطح البيني U-R.

الشكل G992-3/1.M – قناع PSD لمرسل ATU-R

الجدول G.992.3/3.M – ذروة PSD في النطاق الداخلي وترددات *f1* و*f_int*

رقم القناع الصاعد	المعين	القياس الاسمي لـــ PSD (dBm/Hz)	قياس قدرة الإرسال التجميعية القصوى (dBm)	ذروة PSD في النطاق الداخلي (dBm/Hz)	تردد *f1* (kHz)	تردد الاعتراض *f_int* (kHz)	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-
ملاحظة – ستقتصر قدرة الارسال التجميعية عى جميع أقنعة PSD على النحو المعرف في 2.2.2.M.							

الملاحظة 1: تختار ATU-R قناع PSD للإرسال من مجموعة أقنعة PSD للإرسال الصاعد المحددة في الجدول 3.M استناداً إلى القيود المفروضة من CO-MIB (التي يتم تبادلها خلال طور التدميث في G.994.1، انظر 4.2.13.8) واستناداً إلى PMD.

الملاحظة 2: لدى التوزيع على نفس الكبل مثل ADSL فوق POTS (المرفق G.992.1/A والمرفقان G.992.2/A وB والمرفق G.992.3/A والمرفق G.992.4/A والمرفق G.992.5/A)، قد تظهر مسألة المواءمة الطيفية بين النظامين نتيجة لتداخل القناة الهابطة في المرفق M مع القناة الصاعدة في ADSL فوق POTS عند ترددات أقل من 138 kHz. وقد أحيلت الدراسة المفصلة عن مواءمة الطيف إلى الأجهزة الإقليمية. ويمكن فرض قيود التوزيع للنظم التي تستخدم أقنعة PSD الصاعدة المعرفة في هذا المرفق (مثل بواسطة سلطات التنظيم الإقليمية).

1.2.2.M نطاق مرور PSD والاستجابة

انظر 1.2.2.A.

ولأغراض إدارة الطيف، يعرف مقياس PSD في الجدولين 4.M و5.M (للعلم).

الجدول G.992.3/4.M – تعريف مقياس PSD لإرسال ATU-R

التردد (kHz)	سوية 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.992.3/5.M – قيم *f_int_templ* و*PSD_int_templ* لمقياس PSD لإرسال ATU-R

عدد الأقنعة الصاعدة	المعين	قياس تردد الاعتراض *f_int_templ* (kHz)	قياس سوية PSD للاعتراض *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 قدرة الإرسال التجميعية

هناك ثلاثة أقنعة PSD مختلفة لإشارة إرسال ATU-R اعتماداً على نمط الإشارة المرسلة (انظر 1.2.2.M). وفي جميع الحالات:

- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية في النطاق الصوتي المقيسة عند السطح البيني U-R والتي ترسل إلى السطح البيني لخدمة الهاتف العادية (POTS) عن +15 dBm (انظر التوصية G.996-1 [3] للاطلاع على طريق التقييس)؛
- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية على نطاق المرور بأكمله (*MAXNOMATPus – PCBus*) بأكثر من 0,5 dB لكي تستوعب تفاوت التنفيذ، ولن تتجاوز 13,9 dBm؛
- لن تتجاوز قدرة الإرسال التجميعية على النطاق من 0 إلى 12 MHz (*MAXNOMATPus – PCBus*) بأكثر من 0,8 dB لمراعاة قدرة الإرسال المتبقية في نطاقات التوقف وتفاوتات التنفيذ.

وتحد الاشتراطات الواردة في هذا البند من القدرة المتبقية من ATU-R. وعلى الرغم من هذه الاشتراطات، يفترض أن ADSL سوف تمتثل للمتطلبات الوطنية السارية بشأن انبعاثات الطاقة الكهرومغناطيسية.

ولأغراض إدارة الطيف، تكون قدرة الإرسال التجميعية لنطاق المرور الاسمي في PSD مقدار 12,5 dBm.

3.M التدميث

سوف تساند ATU-C وATU-R جميع أقنعة PSD الصاعدة المدرجة في الجدول 3.M.

1.3.M تنظيم الاتصال ATU-C (تكمل البند 1.2.13.8)

سوف ترد نقاط شفرة G.994.1 اللازمة لتدميث ATU-C وATU-R في "المرفق M الخاص بالأسلوب الفرعي لأقنعة PSD" SPAR(2) فدرة المعلمة. وسوف تضاف فدرة المعلمة هذه إلى مجموعة شفرات G.994.1 المعرفة في هذا المرفق.

1.1.3.M رسائل CL (تكمل 1.1.2.13.8)

يرد في الجدول 8-20 تعريف لمجالات رسالة CL {Par(2)}. وعلاوة على ذلك ترد في الجدول 6.M مجالات رسالة CL {Par(2)} في التوصية G.994.1 بالنسبة لتشغيل جميع أشكال الأسلوب الرقمي.

الجدول G.992.3/6.M – تعاريف بتات Par(2) PMD الإضافية
في رسالة CL على ATU-C

بتات Spar(2)	تعريف البتات Npar(3) ذات الصلة
الأسلوب الفرعي لأقنعة PSD	تبين فدرة المعلمة هذه لوحدة ATU-R القناع من أقنعة PSD الذي تجرى مساندته. ويبين مجال الأسلوب الفرعي لأقنعة PSD القناع من أقنعة PSD الصاعدة الذي تجرى مساندته وسوف تعتمد قيمته على أوضاع عنصر CO-MIB والقدرات المحلية لوحدة ATU-C. وسوف يشفر هذا المجال في الأثمونين 1 و2 أو NPar(3) لقناع PSD وسيكون التشفير على النحو التالي: سوف تدمث البتة المرتبطة بقناع PSD الصاعد على ONE لبيان أن هذا القناع يتلقى المساندة. وسوف تدمث ATU-C على ONE من بتات قناع PSD الصاعد لتبين لوحدة ATU-R اختبار أحد أقنعة PSD المدرجة في الجدول 3.M.

2.1.3.M رسائل MS (تكمل البند 2.1.2.13.8)

يرد تعريف لمجال رسالة MS {Par(2)} في الجدول 8-21. وتعرف مجالات رسالة MS الإضافية في التوصية G.994.1 لتشغيل جميع أشكال الأسلوب الرقمي في الجدول 7.M.

الجدول G.992.3/7.M – تعاريف بتات Par(2) PMD الإضافية
لرسالة MS في ATU-C

بتات Spar(2)	تعريف البتات Npar(3) ذات الصلة
الأسلوب الفرعي لأقنعة PSD	تبين فدرة المعلمة هذه لوحدة ATU-R القناع من أقنعة PSD الذي اختير. ويبين مجال الأسلوب الفرعي لأقنعة PSD قناع PSD الصاعد الذي اختير، وسوف يشفر المجال في الأثمونين 1 و2 NPar(3) لقناع PSD وسوف يتم التشفير على النحو التالي: سوف تدمث البتة المرتبطة بقناع PSD الصاعد على ONE لبيان أن هذا القناع قد اختير. ولا يمكن تدميث لكل بتة من هذه البتات على ONE إلاّ إذا كانت هذه البتة قد دمثت على ONE في رسالة CL السابقة الأخيرة ورسالة CLR السابقة الأخيرة. وسوف تدمث ATU-C على ONE أي بتة من قناع PSD الصاعد لكي يبين لوحدة ATU-R اختيار أحد أقنعة PSD المدرجة في الجدول 3.M.

2.3.M تنظيم الاتصال ATU-R (تكمل البند 2.2.13.8)

سوف تدرج نقاط تشفير G.994.1 اللازمة لتدميث ATU-C وATU-R في فدرة معلمة Spar(2) "المرفق M الأسلوب الفرعي لأقنعة PSD" وسوف تضاف فدرة المعلمة هذه إلى مجموعة شفرات G.994.1 المعرفة في هذا المرفق.

1.2.3.M رسائل CLR (تكمل البند 1.2.2.13.8)

تعرف مجالات {Par(2)} رسالة CLR في الجدول 8-22 وتعرف مجالات {Par(2)} رسالة CLR إضافية في G.994.1 في الجدول 8.M.

الجدول G.992.3/8.M – تعاريف بتة إضافية Par(2) PMD
لرسالة CLR على ATU-R

البتة SPar(2)	تعريف بتات Npar(3) ذات الصلة
الأسلوب الفرعي لأقنعة PSD	تبين فدرة المعلمة هذه لوحدة ATU-R القناع من أقنعة PSD الذي يسنده وسوف يشفر هذا المجال في الأوثمنين 1 و2 أو NPar(3) لقناع PSD. وسوف يتم التشفير على النحو التالي: سوف تدمث البتة المرتبطة بقناع PSD الصاعد على ONE لبيان أن هذا القناع يحصل على مساندة . وحيث إن ATU-R سوف تساند جميع تشكيلات قناع PSD سوف تدمث جميع بتات القناع على ONE (1).

2.2.3.M رسائل MS (تكمل البند 2.2.2.13.8)

تعرف مجالات {Par(2)} لرسائل MS في الجدول 8-23. ويرد في الجدول 9.M تعريف لمجالات {Par(2)} رسالة MS إضافية في G.994.1.

الجدول G.992.3/9.M – تعاريف بتة إضافية Par(2) PMD
لرسالة MS في ATU-R

البتة SPar(2)	تعريف بتات Npar(3) ذات الصلة
الأسلوب الفرعي لأقنعة PSD	تبين فدرة المعلمة هذه لوحدة ATU-C القناع من أقنعة PSD الذي يسنده وسوف يشفر هذا المجال في الأوثمنين 1 و2 أو NPar(3) لقناع PSD. وسوف يتم التشفير على النحو التالي: سوف تدمث البتة المرتبطة بقناع PSD الصاعد لبيان أن هذا القناع قد اختير. ولا يمكن تدميث لكل بتة من هذه البتات على ONE إلاّ إذا كانت هذه البتة قد دمثت على ONE في رسالة CL السابقة الأخيرة ورسالة CLR السابقة الأخيرة. وسوف تدمث ATU-R على ONE أي بتة من قناع PSD ليبين لوحدة ATU-C اختيار أحد أقنعة PSD المدرجة في الجدول 3.M.

3.3.M الحدود الطيفية ومعلمات التشكيل (تكمل البند 4.2.13.8)

انظر 3.3.J.

4.3.M تشكيل الطيف الصاعد

يعرف تشكيل الطيف الصاعد للمرفق M بنفس الطريقة التي اتبعت في المرفق J (انظر 4.3.J). والاختلافات فيما يتعلق بالمرفق 4.3.J هي من قناع الحدود (انظر الجدول 10.M، الذي لا يختلف عن الجدول 10.J إلا تحت 25,875 kHz) والنقاط الشفرية لتنظيم الاتصال التي تعرف بصورة متماثلة إلا أنها تضاف تحت شجرة الشفرة في المرفق M Spar(1) في التوصية G.992.3.

الجدول G.992.3/10.M – حدود قناع PSD في تشكيل PSD الصاعد

التردد (kHz)	سوية PSD (dBm/Hz)	تقييس BW
0	46,5-	Hz 100
1,5	46,5-	Hz 100
3	34,5-	Hz 100
10	34,5-	kHz 10
138	34,5-	kHz 10
$138 < f \leq 276$	$(-34,5 - 10 \times \log10((f-3)/(138-3)))$	kHz 10
276	37,5-	kHz 10
493,4	97,9-	kHz 10
686	100-	kHz 10
5275	100-	kHz 10
12000	100-	kHz 10

4.M الخصائص الكهربية

سوف تستوفي ATU الخصائص الكهربية المعرفة في البند 4.A.

ملاحظة: سجل كل من Softbank BB (Japan), Conexant Systems (USA) and UT Starcom (USA)، على الخط مباشرة بشأن أحكام التوصية A.8 البند 5.5 قدراً من القلق إزاء المرفق M. وكان مبعث قلقهم كالآتي:

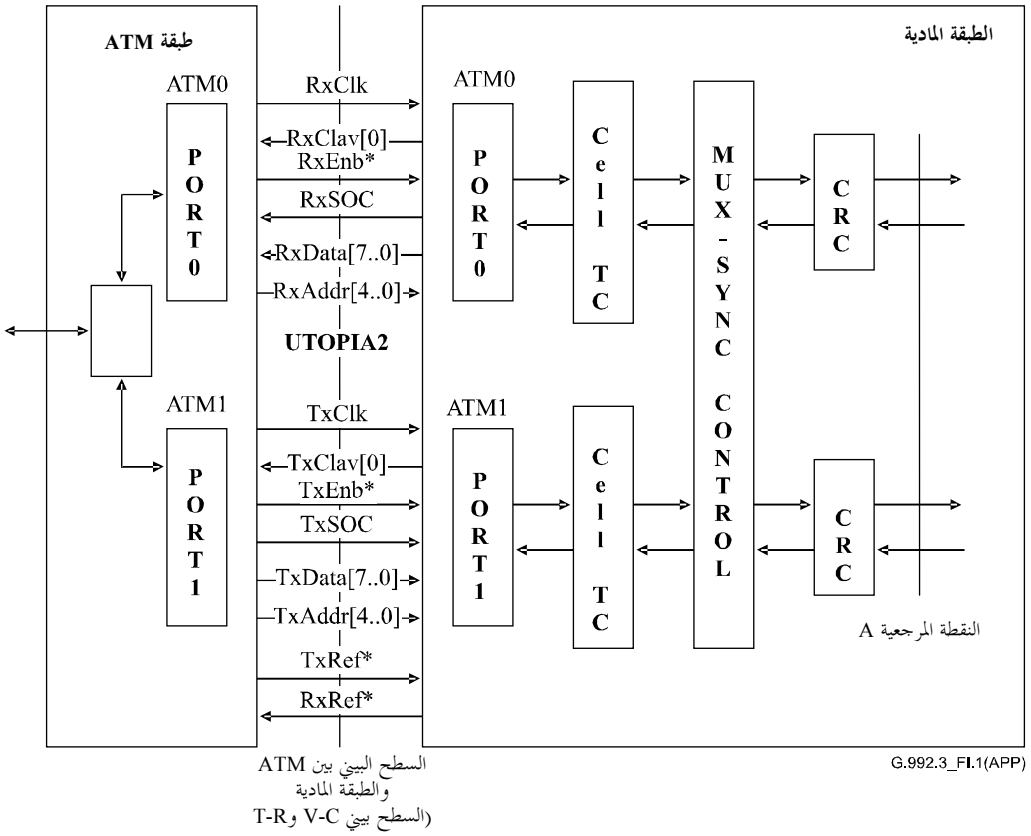
"هناك اليوم أكثر من 60 مليون خط ADSL موزعة في مختلف أنحاء العالم تستند إلى المرفق A. فإذا تم توزيع نظم ADSL المستندة إلى المرفق M على نفس الكبل مع النظم المستندة الى المرفق A قد يحدث انحطاط كبير لنوعية الخدمة المقدمة من نظم ADSL الحالية. ولم يحدث بعد تقييم دقيق أو دراسة لتأثير الحجم الكبير لتوزيع النظم المستندة إلى المرفق M وينبغي أن يكون التعريف السليم للمرفق M بطريقة يمكن معها توزيعه على أساس حجم عالمي".

التذييل I

السطح البيني المنطقي بين طبقة ATM والطبقة المادية

يتناول هذا التذييل السطح البيني المنطقي بين طبقة ATU والطبقة المادية. وتتألف الطبقة المادية (أي وحدتي ATU) من الطبقة الفرعية لتقابل الإرسال النوعي للخلية (ATM-TPS-TC) وقدرة تحكم التزامن/مقدار الإرسال (ترتيل ADSL وFEC في PMS-TC) وتعمل الطبقة المادية الأخرى (العاملة في PMD) على النحو المعرف في البنود 6 و7 و8 على التوالي والمبين في الشكل 1.5.

ويتضمن الشكل 1.I السطح البيني لطبقة ATM والطبقة المادية (يسمى V-C في ATU-C وتسمى T-R في ATU-R). و*TxRef اختيارية في ATU-C. كما أن *RxRef اختيارية في ATU-R.



الشكل G.992.3/1.I – السطح البيني المنطقي بين ATM والطبقة المادية في كل من ATU-C وATU-R

وتؤدي طبقة ATM تعدد إرسال الخلية من البوابة المادية الملائمة وإزالة تعدد الإرسال إليها (أي مسير الكمون – السريع أو المشذر) استناداً إلى معرف المسير الإلكتروني (VPI) ومعرف التوصيل الإلكتروني (VC1) وكلاهما يرد في رأسية خلية ATM. ويجري تشكيل عملية إزالة تعدد الإرسال بواسطة إدارة الطبقة ATM.

وتوفر الطبقة النوعية لتقارب الإرسال النوعي للخلية لكل مسير كمون بصورة منفصلة. وتحدد وظائف تقارب إرسال الخلية TC في 3.2.7.

وتستند السطوح البينية للدخل والخروج المنطقيين في النقطة المرجعية V-C لنقل ATM إلى السطح البيني للسوية 2 من UTOPIA مع تنظيم الاتصالات على مستوى الخلية. ويرد السطح البيني المنطقي في الجدولين 1.I و2.I ويظهر في الشكل 1.I. وعندما يجري تنشيط علم تحكم تدفق بواسطة ATU-C (أي أن ATU-C تريد إرسال واستقبال خلية)، تدمث طبقة ATM خلية Tx أو خلية Rx دورة (تحويل 53 أثمون). ويتعين أن تساند ATU-x تحويل خلية ضمن 53 دورة متتابعة. ويجري التحكم في مواقيت Rx وTx UTOPIA من الطبقة ATM. ويمكن استخدام نفس السطوح البينية للدخل والخروج المنطقين استناداً إلى السطح البيني للسوية 2 من UTOPIA عند النقطة المرجعية T-R في ATU-R.

الجدول G.992.3/1.I – إشارات السطح البيني ATM للسوية 2 من UTOPIA لأغراض Tx

اسم الإشارة	الاتجاه	الوصف
السطح البيني		
TxClk	ATM to PHY	إشارة التوقيت للتحويل
TxClav[0]	PHY to ATM	تؤكد لبيان أن الطبقة PHY (المادية) لديها مكان للدارئ متاح لاستقبال خلية من الطبقة ATM (إزالة تأكيد 4 دورات قبل نهاية تحويل الخلية)
TxEnb*	ATM to PHY	تؤكد لبيان ضرورة أن تعاين الطبقة PHY وتقبل البيانات خال دورة الميقاتية الحالية.
TxSOC	ATM to PHY	تعين حدود الخلية على TxData
TxData[7..0]	ATM to PHY	تحويل بيانات خلية ATM (أسلوب 8 بتات)
TxAddr[4..0]	ATM to PHY	جهاز PHY ينادي الاختبار الجهاز الذي سيجري تنشيطه أو استطلاعه للحالة TxClav
TxRef*	ATM to PHY	مرجع توقيت الشبكة (إشارة توقيت kHz8) (عند السطح البيني V-C فقط)

الجدول G.992.3/2.I – إشارات السطح البيني ATM للسوية 2 من UTOPIA لأغراض Rx

اسم الإشارة	الاتجاه	الوصف
السطح البيني		
RxClk	ATM to PHY	إشارة التوقيت للتحويل
RxClav[0]	PHY to ATM	تؤكد لبيان أن الطبقة PHY (المادية) لديها مكان للدارئ متاح لاستقبال خلية من الطبقة ATM (إزالة تأكيد 4 دورات قبل نهاية تحويل الخلية)
RxEnb*	ATM to PHY	تؤكد لبيان ضرورة أن تعاين الطبقة PHY وتقبل البيانات خال دورة الميقاتية الحالية
RxSOC	ATM to PHY	تعين حدود الخلية على RxData
RxAddr[7..0]	ATM to PHY	تحويل بيانات خلية ATM (أسلوب 8 بتات)
TxAddr[4..0]	ATM to PHY	جهاز PHY ينادي لاختيار الجهاز الذي سيجري تنشيطه أو استطلاعه للحالة TxClav
RxRef*	ATM to PHY	مرجع توقيت الشبكة (إشارة توقيت KHz8) (عند السطح البيني T-R فقط)

ويمكن الإطلاع على مزيد من التفاصيل الخاصة بالسطح البيني للسوية 2 من UTOPIA في [B5].

التذييل II

المواءمة مع أجهزة مباني العميل الأخرى

يمكن أن يتقاسم مرسل مستقبل ATU-R مخطط تسليك CPE مع الأجهزة الأخرى مثل أجهزة التشغيل البيني للشبكات وفالق POTS.

ويمكن أن تعمل بعض أجهزة التشغيل البيني للشبكات فوق 4 MHz على تسليك هاتف مباني العميل. ولمنع الإشارات من أجهزة التشغيل البيني من الاستعارة إلى داخل نطاق تردد G.992.3، يوصي بإدراج مرشاح مضاد للاستعارة في المستقبل الهابط بصورة كافية في ATU-R للتوصية G.992.3 مع تجميعه مع ATU-R المبين في الشكلين 5-4 و5-5. وقد يأخذ المرشاح شكل مرشاح خارجي داخل الخط أو قد يدرج في ATU-R للتوصية G.997.3 أو أن يدرج في فالق POTS على النحو المبين في المرفق E.

وقد تتعايش أجهزة التشغيل البيني المنـــزلية مع المطرافات الصوتية والمطرافات غير الصوتية على جانب بوابة TELE/POTS (البوابة التي في الشكلين 5-4 و5-5 والملحقة بالأسلاك المؤدية إلى مجموعة الهواتف أو مودم النطاق الصوتي) في فالق POTS المستخدم في تطبيق التوصية G.997.3 لعزل تسليك مباني العميل عن إشارة ADSL. ومن المستحسن أن يتواءم فالق POTS البعيد مع أجهزة التسليك الأخرى في مباني العميل (مثل دارسة معاوقة بوابة TELE/POTS فوق 4 MHz.

التذييل III

تأثير أجهزة الحماية الأولية في توازن الخط

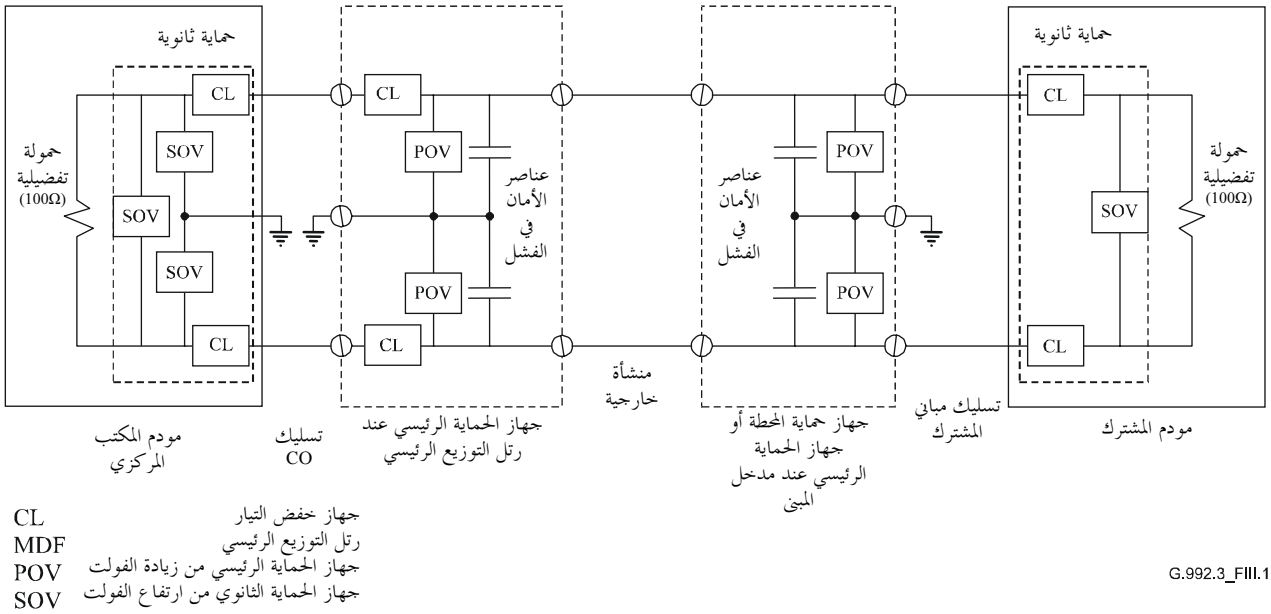
1.III النطاق

الهدف من هذا التذييل هو للمساعدة في توجيه المشغلين إلى اختيار أجهزة الحماية الملائمة للخطوط الموزعة للتوصية G.992.3 وهو لا يعالج خصائص الحماية المتوخاة بل يتناول التأثيرات المحتملة غير المقصودة لمعاوقة الخط وتوازن الخط. وسوف يؤدي التغيير الكبير في المعاوقة إلى خفض إشارات الاستقبال. كما أن عدم التوازن قد يعوق الأداء على الخط غير المتوازن من خلال زيادة اللغط وإدخال RFI المقترنين ويتسبب في التداخل في الأجهزة خارج الكبل بالتسبب في خروج RFI. وتجري مناقشة كل مسألة من هذه المسائل.

2.III معلومات أساسية

هناك حاجة في كثير من الولايات القانونية إلى أجهزة حماية أولية للحد من احتمالات حدوث حرائق أو صدمات للعاملين. وثمة سبب قانوني لهذه الأجهزة هو الحد من احتمال حدوث تلف في الأجهزة من خلال زيادة الفولت أو ارتفاع التيار لدى التعرض لاحتمالات خارجية مثلما يمكن أن يحدث نتيجة للبرق أو وصلات بخط الطاقة أو استحثاث خط الطاقة أو ارتفاع الاحتمالات الأرضية. ويبين الشكل III-1 الترتيب المعاد لأجهزة الحماية. وتجدر الملاحظة إلى أن مكونات الحماية ليست كلها مطلوبة في جميع الولايات القانونية ويمكن أن تكون هناك ترتيبات أخرى.

وهناك في كثير من هذه الولايات حاجة إلى مستوى أول من الحماية عند مدخل المبنى. ويحدث هذا عادة في جهاز السطح البيني للشبكة في مباني المشتركين وفي رتل التوزيع الرئيسي في المكتب المركزي. والغرض من هذا المستوى الأول للحماية هو الحماية من وقوع أضرار في الأفراد أو الممتلكات إلا أنه يمكن أن يليه أجهزة حماية إضافية لتوفير الحماية الكاملة من التلف الذي يمكن أن يلحق بالأجهزة. وعندما تكون الحماية مطلوبة وتوضع في موقع مباني العميل، يشار إليها على أنها جهاز الحماية الأول. وعندما توضع في جهاز السطح البيني للشبكة يشار إليه على أنه جهاز حماية المحطة.



الشكل G.992.3/1.III – الترتيب المعتاد لأجهزة الحماية

ويعتبر تأثير جهاز الحماية على توازن الخط أمراً مهماً في جميع سويات أجهزة الحماية. غير أن هذه المناقشة تركز على أجهزة مدخل المبنى حيث أن المشغل يحددها دائماً. وسيتم تغطية أجهزة الحماية الإضافية الموجودة في أجهزة المودم بواسطة اشتراطات التوازن في المودم.

وقد تعمل أجهزة الحماية الرئيسية بصمامات (فيوز) أو بدونها غير أن هناك في المواقع العملي تفضيلاً قوياً لأجهزة الحماية الخالية من الصمامات لأسباب تتعلق بالأمان. وتتضمن أجهزة الحماية عالية الفولت الخالية من الصمامات سناج الكربون وعنصرين أو ثلاثة من أنابيب الغاز، والحالة الصلبة من نارستير معدن وأكسيد، وهي توضع بين الطرفية والأرض وبين الحلقية والأرض على النحو المبين في الشكل 1.III. وعادة ما تستخدم آلية أمان من الفشل بالتوازي مع هذه الأجهزة. كذلك فإن لأنابيب الغاز في كثير من الأحيان فجوة هوائية موازية كآلية أمان إضافية من الفشل. ويوضع، في الأصل، مكون خفض التيار مثل المقاوم PTC أو فيوز في تتابع بين جهاز الحماية الرئيسي وجهاز الحماية الثاني لمنع الجهاز الثانوي من العمل أولاً من ثم إدخال سويات غير مقبولة من التيار إلى المبنى.

وتوضع أجهزة الحماية الثانية، عندما توجد، بين الأجهزة الرئيسية والأجهزة الطرفية. وتستخدم نفس العناصر إلا أنها أكثر حساسية بوجه عام. ويوضع المكون المخفض للتيار مثل المقاوم أو PTC أو فيوز في تتابع بين جهاز الحماية الرئيسي وجهاز الحماية الثاني لمنع الجهاز الثاني من العمل أولاً ومن ثم إدخال سويات غير مقبولة من التيار إلى المبنى.

وتختلف عناصر الحماية عالية الفولت من حيث التكلفة وخواص الحماية (سرعة العمل، القدرة على الاستعادة الذاتية وفولت التشغيل) كما تباينت أفضليات المشغلين بمرور الوقت واختلاف الأقاليم. وتمثل الخواص ذات الصلة بأداء xDSL في المعاوقة التي تقدمها عند الترددات التي تستخدمها خدمة xDSL وما إذا كانت توفر معاوقة مختلفة عن المطرافية والحلقية إلى الأرض في ظل ظروف التشغيل العادية في أمريكا الشمالية فالفولت يصل إلى -52 V بالنسبة للحلقية V0 بالنسبة للمطرافية.

وتشمل أجهزة الحماية عالية الفولت في الحالة الصلبة ثنائي تأثل السليكون بصورة متوالية، وعلى ذلك فإن ثنائي تأثل السليكون يكون انعكاسي الميل عند استخدام أي من قطبية الفولت. ويتباين مكثف ثنائي تأثل السليكون مع الميل الانعكاسي أو الأمامي وفي حالة حدوث ميل انعكاسي شديد مثل ذلك الذي يمكن أن يحدث لجهاز من حلقية إلى الأرض في الظروف فوق الخطافية، يمكن حدوث انخفاض في المكثف تبلغ نصف إلى ثلث المكثف غير المنحاز. ولا تظهر أجهزة الغاز وسناج الكربون أو فارستير المعادن قدرة والأكسيد أية تغييرات كبيرة في المكثف. (تعتبر أجهزة فارستير المعادن والأكسيد أجهزة حالة صلبة من الناحية الفنية إلا أنه لا يبدو أنها تباع تحت اسم SSOVP في الصناعة). وتجمع الأجهزة المهجنة عادة بين أجهزة الحماية التي تستخدم أنابيب الغاز وأجهزة فارستير المعادن والأكسيد للحصول على الخواص المرغوبة في كل منها. غير أنه لا يوجد ما يحول دون الإشارة إلى توليفة أنابيب الغاز وثنائي تأثل السليكون على أنها أجهزة مهجنة.

3.III القدرة القصوى الموصى بها لأجهزة الحماية عالية الفولت (الفولت)

للأجهزة المستندة إلى الحالة الصلبة للهواتف عادة قدرة في حدود 60 إلى 200 pF مع انحياز صفري للتيار المستمر ولأجهزة العاملة بأنابيب الغاز في المدى 2-30 pF. وهذه القدرة كبيرة حيث أنها تحول المعاوقة التفضيلية للخط.

وللمحافظة على حد أدنى قدره 1000 Ω في تواز مع التباين (تتطلب حملة 1000 Ω اسمياً أن تكون القدرة أقل من القيمة المبينة في الجدول 1.III). ويلاحظ أن الجهازين يظهران في تتابع من المطرافية إلى الحلقية وعلى ذلك ينبغي أن يقدم جهاز واحد حداً أدنى قدره 500 Ω.

الجدول G.992.3/1.III – القدرة القصوى إلى الأرض للمحافظة على 500 Ω على قمة تردد خدمة xDSL

توصية الاتحاد الدولي للاتصالات	التردد الأعلى للتوصية	القدرة القصوى
G.991.2	385 kHz	826
G.992.2	552 kHz	575
G.992.1	1,024 MHz	310
G.993.1 و G.989.1	10 MHz	31

ومن المستبعد، في أمريكا الشمالية، أن تتجاوز الأجهزة الحالية 200 pF حيث إن تلك هي القدرة القصوى المسموح بها للطرفية إلى الأرض ومن الحلقية إلى الأرض أو من المطرافية إلى الحلقية بواسطة المواصفات الإقليمية لأجهزة الحماية الرئيسية (انظر 5.III) وعلى ذلك فإن هذه المعلمة ليست عاملاً كبيراً بالنسبة للتوصيات G.991.2 وG.992.1 وG.992.2 وG.992.3 وG.992.4. غير أن هذا الشرط والخاص بالمعاوقة سوف يميل، بالنسبة للتوصيتين G.993.1 وG.989.1 إلى أقصر اختيارات الحماية على أنابيب الغاز أو كتلة الكربون. كذلك فإن المعاوقة المنخفضة في حدود 250 Ω أو 62 pF سوف يتيح استخدام الأجهزة المهجنة التي تستخدم عناصر MOV. ونظراً للتباين الواسع في معاوقة الخط في هذه الترددات، فإن خفض المعاوقة التفصيلية للخط من نحو 100 Ω إلى نحو 83 Ω الذي سيحدث بهذه القدرة التفصيلية قد يكون مقبولاً.

4.III المكثف لتعادل اشتراطات أجهزة الحماية عالية الفولت (الفولت)

يعتبر توازن الخط عنصراً هاماً في خدمات xDSL حيث أنه يحدد سوية اللغط داخل الكبل والدخول والخروج منه. وتمثل كمية الإشارة المحمولة بين زوجين من الكبلات نتيجة لعدم التوازن دالة لمنتج عدم التوازن في الزوج المتداخل وذلك الزوج الضحية لذلك. وعلى ذلك فإنه إذا كان لكل منها توازن 40 dB، ينخفض اللغط بنحو 80 dB من السوية التفضيلية على الزوج المتداخل.

ويمكن استخدام البيانات المستمدة من تقييسات الكبل عند 80 kHz في PIC لوضع الجدول 2.III. ومن هذه النتائج يمكن أن تلمس أنه لن يحدث تغيير كبير في توازن 40 dB في تنبؤات الأداء استناداً إلى 1% لأسوأ اقتران في الترددات من 552 kHz إلى 10 MHz. غير أنه لن يكون لها تأثير كبير على 50% من سويات اللغط في كبل مملوء بصورة متفرقة. وعلى ذلك فإنه حتى توازن 40 dB للترددات أعلى من 500 kHz لن تبطل تنبؤات اللغط.

الجدول G.992.3/2.III – بيانات اللغط NEXT في كبلات PIC المقيسة عند 80 kHz والممددة إلى ترددات أعلى

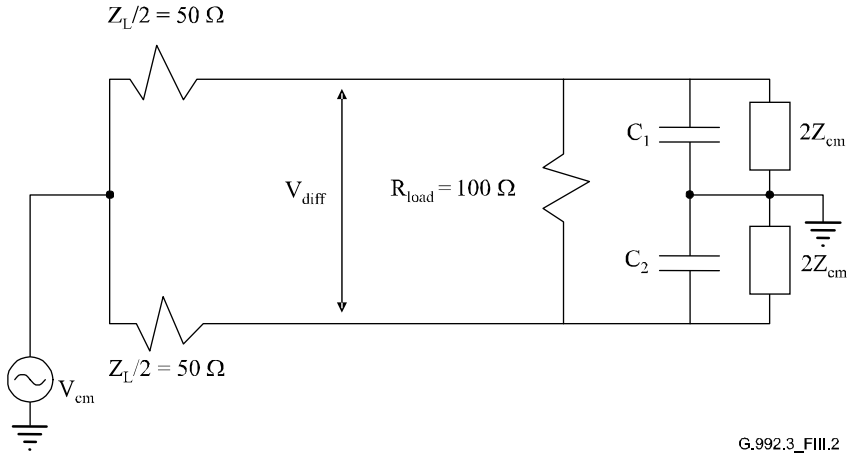
التردد	1% مستخدم اللفظ (dB)	10% مستخدم اللفظ (dB)	50% مستخدم اللفظ (dB)
80 kHz	69,7	78,9	92,7
552 kHz	57,2	66,4	80,2
1,0 MHz	53,1	62,3	76,1
10 MHz	38,3	47,5	61,2

والشاغل الثاني للدخول والخروج من الكبل يعتمد أيضاً بصورة مباشرة على توازن الكبل. ويبين الجدول 1.III متوسط توازن الكبل مستمد من دراسة أجريت في ألمانيا. وتتوافق البيانات بصورة تقريبية مع القياسات التي أخذت في أمريكا الشمالية.

الجدول G.992.3/3.III – بيانات متوسط توازن الكبل استناداً إلى قياسات أخذت في ألمانيا

التردد (MHz)	متوسط توازن LCL للكبلات (dB)
0,2-0,5	57,9
0,5-1,0	54,6
1,0-2,0	50,7
2,0-5,0	47,6
5,0-10	44,1

وينبغي، إن أمكن، أن يستوفي توازن الخط في جهاز الحماية أو يتجاوز التوازن العادي للكبل وإلا فإن المسائل المتعلقة بالدخول والخروج سوف تزداد. وسوف تتباين القيم الدقيقة اللازمة لاستيفاء متطلبات الخروج بحسب طبيعة الخدمة التي يتم التداخل معها، والتعريف التنظيمي لمصطلح "التداخل".



الشكل G.992.3/2.III – رسم شبكي يستخدم لتحديد توازن الخط
نتيجة لمكثف عدم مواءمة في أجهزة الحماية

يبين الشكل 2.III رسماً شبكياً للخط الذي يدفع إلى أسلوب عام وينتهي في مودم xDSL. وتبين المعاوقة التفصيلية للخط في شكل 100 Ω مبسطة ويمثل المكثفان C_1 وC_2 المكثف إلى الأرض لأجهزة الحماية. ويمكن تعريف معاوقة الأسلوب العام على الأرض إما بواسطة الكبل ذاته أو المودم الذي نهي الخط. ويمكن أن تكون معاوقة الأسلوب العام للكبل متغيرة بدرجة كبيرة حيث إنها تعتمد على موقع زوج الكبلات بالنسبة للأرض. وفيما يلي المعادلة الكاملة الخاصة بالتوازن المقدم للدارة أعلاه:

$$LineBalance\,(dB) =$$

$$20\times\log_{10}\left(\frac{\frac{2}{Z_L}\left[j\omega C_2 - j\omega C_1\right]}{\left(j\omega C_1 + \frac{1}{2Z_{cm}} + \frac{2}{Z_L}\right)\left(j\omega C_2 + \frac{1}{2Z_{cm}} + \frac{2}{Z_L}\right) + \frac{1}{R_L}\left(j\omega C_1 + j\omega C_2 + \frac{1}{Z_{cm}} + \frac{4}{Z_L}\right)}\right)$$

When $Z_L = R_L$ and Z_{cm}, $1/j\omega C_1$, $1/j\omega C_2 >> R_L$, then, the formula simplifies to:

$$LineBalance\,(dB) = 20\times\log_{10}\left(50\times\pi\times\left(C_2 - C_1\right)\times f\right) = 20\times\log_{10}\left(50\times\Delta C\times\pi\times f\right)$$

مع $Z_L = R_L = 100\ \Omega$ مما يخفض Z_{cm} من اللانهائي إلى 200 Ω حيث تتحسن التوازنات في الجدول 4.III بنحو 1,5 dB.

الجدول G.992.3/4.III – المكثف المطلوب الذي تتواءم معه Z_{cm} = 10 kΩ
لتحقيق التوازنات من 40 إلى 60 dB على قمة تردد العديد من خدمات xDSL

التوصية من الاتحاد الدولي للاتصالات	قمة التردد الموصى بها	AC القصوى بين المطرافية والأرض والحلقية والأرض للمحافظة على التوازن المذكور				
		dB 40 توازن (pF)	dB 45 توازن (pF)	dB 50 توازن (pF)	dB 55 توازن (pF)	dB 60 توازن (pF)
G.991.2	kHz 385	165	92	52	29	16
G.992.2 G.992.4	kHz 552	115	64	36	20	11
G.992.1 G.992.3	MHz 1,104	57	32	18	10	5
G.989.1	MHz 10	6,3	3,5	2,0	1,1	0,6
G.993.1	MHz 12	5,3	2,9	1,6	0,9	0,5

وينبغي المحافظة على ΔC تحت جميع ظروف الانحياز التي ستوضع فيها أجهزة الحماية. وعلى ذلك، فإنه إذا كانت خدمة POTS على نفس الخط مثل خدمة xDSL، لا بد من المحافظة على ΔC عندما يكون لدى أحد الأجهزة تحيز -52 (إعداد

أمريكا الشمالية) في حين لدى الجهاز الآخر تحيز صفري مطبق. أما في حالة أنه لن تكون أبداً خدمة POTS حاضرة، ينبغي إيلاء اعتبار لمواءمة المعاوقة الكامنة دون تحيز الجهازين داخل جهاز الحماية لبعضها الآخر ولحركة إشارة الذروة وأي تيارات إغلاق قد تطبيق للمحافظة على الأجهزة نظيفة.

5.III المراجع

فيما يلي المواصفات الإقليمية لأجهزة الحماية الرئيسية في أمريكا الشمالية:

GR-974-CORE Issue 2, *Generic Requirements for Telecommunications Line Protector Units (TLPUs)*, December 1999.

وتتضمن السلسلة K في قطاع تقييس الاتصالات التابع للاتحاد الدولي للاتصالات متطلبات المقاومة في أجهزة الاتصالات ضد التأثيرات الكهربية المغناطيسية وخواص مكونات الحماية.

ويتعين أن يكون لدى أجهزة الاتصالات مقاومة كامنة حتى يمكن إقامتها دون مكونات حماية إضافية عندما يرى المشغل أن مخاطر الفولت العالي وزيادة التيار منخفضة بصورة كافية. وعندما يعتقد أن هناك مخاطر كبيرة من الأخطار الكهربية المغناطيسية تتجاوز المقاومة الكامنة في الأجهزة، تركب مكونات حماية إضافية على خطوط الاتصالات و/أو الطاقة. وتسمى هذه المكونات "حماية رئيسية" ويقوم المشغل بتركيبها. وتتضمن التوصيات الخاصة بالمقاومة اختبارات للتأكد من التنسيق بين الحماية الرئيسية والحماية الكامنة في الأجهزة. وتوفر التوصية K.46 دليلاً للمشغلين بشأن القرارات الخاصة بتركيب حماية رئيسية.

توصيات قطاع تقييس الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات بشأن المقاومة:

- K.44 (7/2003) تعرف اختبارات المقاومة المختلفة.
- K.20 (7/2003) تحدد الاختبارات السارية ومعايير القبول بالنسبة للأجهزة التي تركب في المكتب المركزي أي عقدة النفاذ.
- K.21 (7/2003) تحدد الاختبارات السارية ومعايير القبول بالنسبة للأجهزة التي تركب في المكتب المركزي أي عقدة النفاذ في مباني العميل أي مودم ADSL.
- K.45 (7/2003) تحدد الاختبارات السارية ومعايير القبول بالنسبة للأجهزة التي تركب في المكتب المركزي أي عقدة النفاذ في منشئات خارجية أي عقدة النفاذ المركبة في مقصورة.

توصيات قطاع التقييس في الاتحاد الدولي للاتصالات بشأن مكونات الحماية:

- K.36 (5/1996) تقدم توجيهاً بشأن اختيار مكونات الحماية.
- K.12 (2/2000) تحدد خواص مختلف أنواع أنابيب إطلاق الغاز التي يمكن تركيبها في شبكات الاتصالات.
  الخصائص ذات الصلة بقدرات الإرسال في الخط:
  - إدراج المقاومة التي تزيد عن 1000 MΩ في البوابة وأعلى من 100 MΩ بعد اختبارات فترة البقاء.
  - المكثف الذي يقل عن 20 pF بين المطرافين. لم تختبر هذه الخاصية بعد اختبارات فترة البقاء.
- K.28 (3/1993) تحدد خصائص تجميعات النواتج من أشباه الموصلات.
  الخصائص ذات الصلة بإمكانيات الإرسال من الخط:
  - مقاومة العزل من 165 KΩ إلى 100 MΩ اعتماداً على فولت التيار المستمر المستخدم؛
  - المكثفات الأقل من 200 pF بين أي مطرافين اثنين. ولا يتحدد قياس المكثف بتميز التيار المستمر.
- K.30 (12/2004) تحدد خصائص مقاييس معامل درجة الحرارة الموجب المستخدمة في الحماية العالية التيار وتوفر طرق الاختبار. ولا تحدد قيم المعاملات المختلفة حيث إنها قد تكون متباينة بدرجة كبيرة اعتماداً على الاستخدام.

التذييل IV

نموذج أقنعة PSD المتراكبة للاستخدام في بيئة لغط TCM-ISDN

يحدد هذا التذييل أقنعة PSD الهابطة المتراكبة المشكلة على أساس نموذج للاستخدام في بيئة لغط TCM-ISDN. ويمكن استخدام هذه الأقنعة مع أساليب التشغيل الواردة في المرفق C والتي تستخدم أقنعة PSD المتراكبة.

1.IV نموذج أقنعة PSD الهابطة للاستخدام في المظهرين الجانبيين 5 و6

يرد في هذا البند وصف لقناعي PSD هابطين نموذجيين. ويمكن استخدامها في أساليب تقابل البتات المزدوجة الهابطة مع طيف متراكب. وبصفة عامة قد يسفر استخدام الطيف المتراكب الهابط عن NEXT للقناة الصاعدة. وبغية تحقيق متطلبات مواءمة الطيف، يجري تشكيل مكونات التردد التي تحقق التراكب على القناة الصاعدة للحد من اللغط. والنموذج الأول عبارة عن قناع مشكل طيفيا يستخدم خلال طور NEXT في توقيت TTR. ولقناع PSD الثاني تشكيل طيفي بديل ويصمم للاستخدام خلال طور FEXT لقياس TTR.

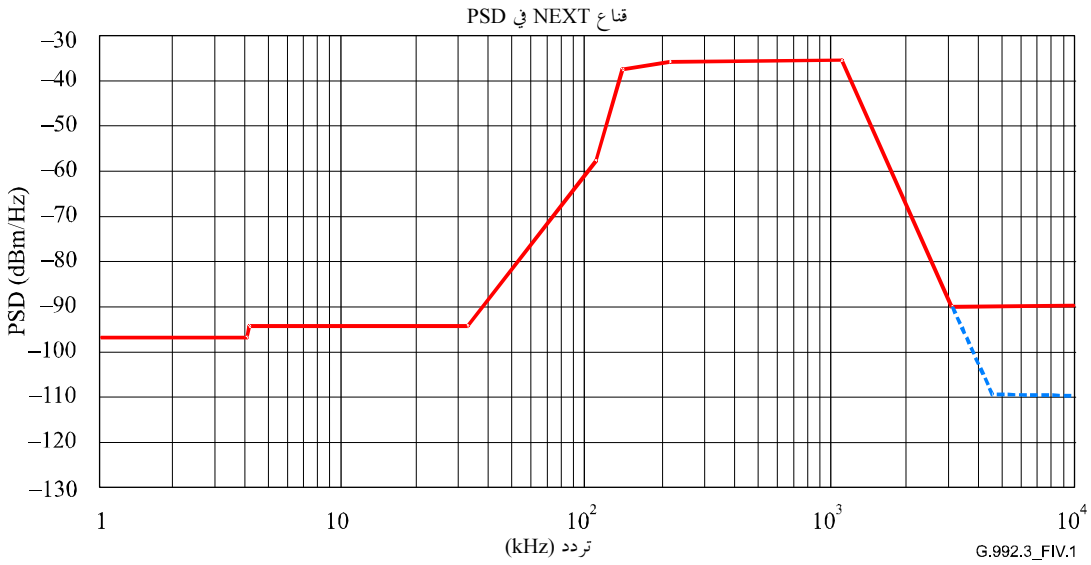
1.1.IV قناع PSD المتراكب المشكل الهابط للاستخدام خلال فترات NEXT

يعرف الجدول 1.IV القناع الهابط المتراكب المشكل للاستخدام خلال فترات NEXT لميقاتية TTR ويبين محدداً في الشكل 1.IV. ويوفر التشكيل الطيفي في نطاق التردد الذي يتراكب قناة ADSL الصاعدة. وسوف يؤدي الالتزام بهذا القناع إلى تحقيق المواءمة الطيفية مع النظم الأخرى المنتشرة في شبكة النفاذ في بيئة لغط TCM-ISDN.

ويلاحظ أن التعاريف الواردة في الجدول 1.IV والشكل 1.IV هي تلك الخاصة بقناع PSD. أما مقياس PSD المقابل فيقل بمقدار 3,5 dB عن القناع في جميع الترددات.

الجدول G.992.3/1.IV – جدول قناع PSD الهابط المتراكب المشكل للاستخدام خلال فترات NEXT لميقاتية TTR

التردد f (kHz)	قيم ذروة PSD (dBm/Hz)
$0 < f < 4$	-97,5 بقدرة قصوى في نطاق 0-4 kHz البالغ +15 dBm
$4 < f < 32$	-94,5
$32 < f < 109$	(-94,5 + 20,65 log2(f/32))
$109 < f < 138$	(–58 + 58 log2(f/109))
$138 < f < 200$	(-38,3 + 3,36 log2(f/138))
$200 < f < 1104$	-36,5
$1104 < f < 3093$	(-36,5 – 36 log2(f/1104))
$3093 < f < 4545$	ذروة -90 مع قدرة قصوى في النافذة [f, f + 1 MHz] البالغة $(-36{,}5 - 36 \times \log_2(f/1104) + 60)$ dBm
$4545 < f < 11\,040$	ذروة -90 مع قدرة قصوى في النافذة [f, f + 1 MHz] البالغة -50 dBm



الشكل G.992.3/1.IV – قناع PSD الهابط المتراكب المشكل للاستخدام خلال فترات NEXT لميقاتية TTR

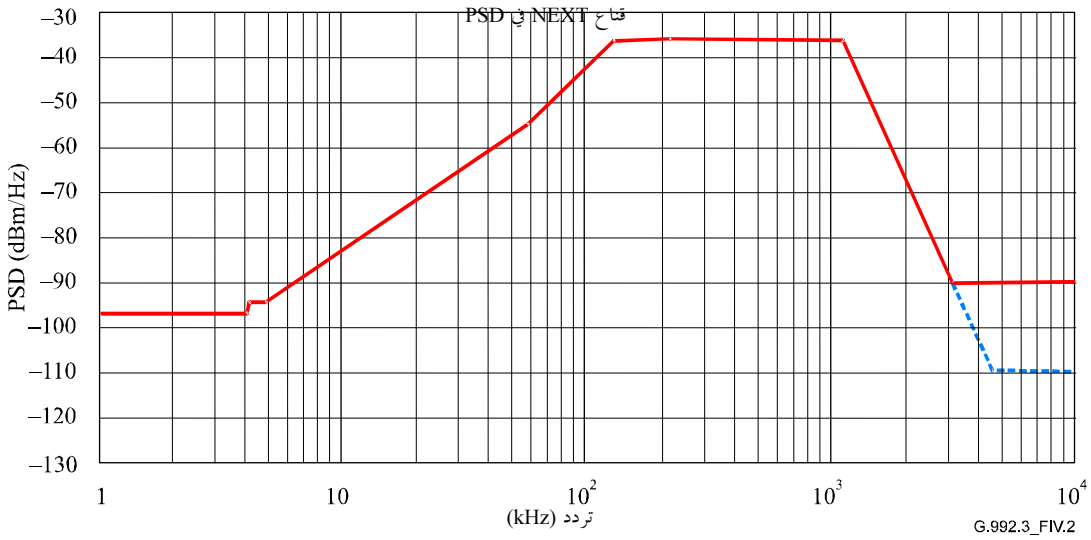
2.1.IV قناع PSD مشكل هابط للاستخدام خلال فترات FEXT

يعرف قناع PSD المشكل الهابط المتراكب للاستخدام خلال فترات FEXT لميقاتية TTR في الجدول 2.IV ومبين في الشكل 2.IV. ويوفر التشكيل الطيفي في نطاق التردد الذي يتراكب على قناة ADSL الصاعدة. وسوف يؤدي الالتزام بهذا القناع إلى تحقيق المواءمة الطيفية مع النظم الأخرى المنتشرة في شبكة النفاذ في بيئة لغط TCM-ISDN.

ويلاحظ أن التعاريف الواردة في الجدول 2.IV والشكل 2.IV هي تلك الخاصة بقناع PSD. أما مقياس PSD المقابل فيقل بمقدار 3,5 dB عن القناع في جميع الترددات.

الجدول G.992.3/2.IV – جدول قناع PSD الهابط المتراكب المشكل للاستخدام خلال فترات FEXT لميقاتية TTR

التردد f(kHz)	قيم ذروة PSD (dBm/Hz)
$0 < f < 4$	-97,5 بقدرة قصوى في نطاق 0-4 kHz البالغ +15 dBm
$4 < f < 4,8$	-94,5
$4,8 < f < 50$	$(-94,5 + 11,0 \log2(f/4,8))$
$50 < f < 126$	$(-57,5 + 15,7 \log2(f/50))$
$126 < f < 1104$	-36,5
$1104 < f < 3093$	$(-36,5 - 36 \log2(f/1104))$
$3093 < f < 4545$	ذروة -90 مع قدرة قصوى في النافذة [f, f + 1 MHz] البالغة dBm $(-36,5 - 36 \times \log_2 (f/1104) + 60)$
$4545 < f < 11\,040$	ذروة -90 مع قدرة قصوى في النافذة [f, f + 1 MHz] البالغة -50 dBm



الشكل G.992.3/2.IV – قناع PSD الهابط المتراكب المشكل للاستخدام خلال فترات FEXT لميقاتية TTR

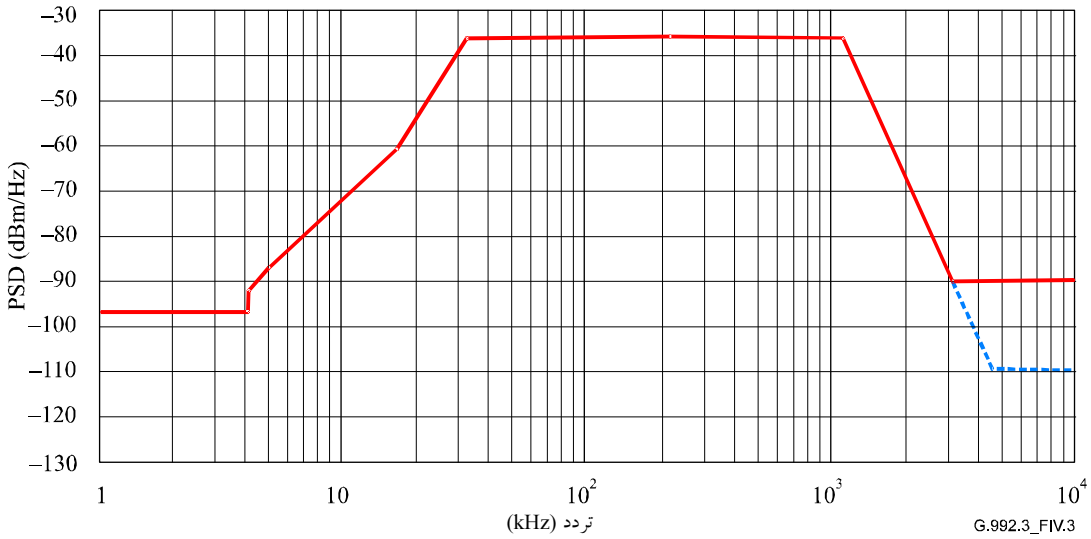
2.IV قناع PSD الهابط للاستخدام مع المظهر الجانبي 3

يعرف الجدول 3.IV القناع الهابط المتراكب المشكل للاستخدام في المظهر الجانبي 3 ويبين محدداً في الشكل 3.IV. ويوفر التشكيل الطيفي في نطاق التردد الذي يتراكب قناة ADSL الصاعدة. وسوف يؤدي الالتزام بهذا القناع إلى تحقيق المواءمة الطيفية مع النظم الأخرى المنتشرة في شبكة النفاذ في بيئة لغط TCM-ISDN.

ويلاحظ أن التعاريف الواردة في الجدول 3.IV والشكل 3.IV هي تلك الخاصة بقناع PSD. أما مقياس PSD المقابل فيقل بمقدار 3,5 dB عن القناع في جميع الترددات.

الجدول G.992.3/3.IV – جدول قناع PSD الهابط المشكل للمظهر الجانبي 3

التردد f (kHz)	قيم ذروة PSD (dBm/Hz)
$0 < f < 4$	-97,5 بقدرة قصوى في نطاق 0-4 kHz البالغ +15 dBm
$4 < f < 5$	(–92,5 + 18,64 log2(f/4))
$5 < f < 5,25$	-86,5
$5.25 < f < 16$	(–86,5 + 15,25 log2(f/5,25))
$16 < f < 32$	(–62 + 25,5 log2(f/16))
$32 < f < 1104$	-36,5
$1104 < f < 3093$	(–36,5 – 36 log2(f/1104))
$3093 < f < 4545$	ذروة -90 مع قدرة قصوى في النافذة [f, f + 1 MHz] البالغة dBm $(-36,5 - 36 \times \log_2 (f/1104) + 60)$
$4545 < f < 11\,040$	ذروة -90 مع قدرة قصوى في النافذة [f, f + 1 MHz] البالغة -50 dBm



الشكل G.992.3/3.IV – قناع PSD الهابط المشكل للمظهر الجانبي 3

التذييل V

القيود على المهلة والحماية من الضوضاء النبضية والمعدل العلوي ومعدل البيانات الصافية عند الربط

يدرس هذا التذييل الحالة التي يشكل فيها المرسل المستقبل المتعدد زمرة ربط، وتخضع المهلة التفضيلية بين أعضاء الزمرة. وتتحكم من خلال معلمة *delay_min* المستمدة من التوصية G.994.1. ويحدد التذييل مجموعة من القواعد البسيطة التي تتيح تشكيل مجموعة سليمة من معلمات التشكيل التي تشمل المهلة الدنيا (*delay_min*) والحماية الدنيا من الضوضاء النبضية (*INP_min*) والرسالة العلوية الدنيا (*MSGmin*) والمعدل الأدنى للبيانات الصافية (*net_min*) وبلورة معدل البيانات. وتقيد هذه القواعد معلمات الترتيل وقد تؤدي إلى خفض معدلات البيانات التي يمكن الحصول عليها.

وهذه القواعد هي كما يلي:

- تدميث *delay_min* = *delay_max*. ينبغي أن يستخدم المرسل المستقبل في زمرة الربط في أي من الاتجاهين الصاعد أو الهابط، نفس المهلة. وينبغي اختيار قيم *delay_min* و*delay_max* من الجدولين 1.V و2.V.
- تدميث المعدل الأدنى للبيانات الصافية دون القيم المبينة في الجدولين 1.V و2.V بالنسبة للاتجاهين الهابط والصاعد على التوالي. واعتماداً على قناع PSD الهابط وقيمة BIMAX، قد يكون المعدل الأقصى الفعلي للبيانات الصافية أقل من تلك المبينة في هذين الجدولين.
- يتضمن الجدول 3.V المدى السليم لكل من *MSGmin* وبلورة معدل البيانات المقابل (القيمة الدنيا لكل من *net_max – net_min*).

الجدول G.992-3/1.V – المعدل الأقصى للبيانات الصافية الهابطة

(kbit/s) لمختلف قيم *delay_min = delay_max* و*INP_min*

		الحماية الدنيا من الضوضاء النبضية*INP_min* (الملاحظة 2)						
		0	**1/2**	**1**	**2**	**4**	**8**	**16**
delay_min *delay_max* *(ms)*	**1 (الملاحظة 1)**	14656	0	0	0	0	0	0
	2	14656	7104	3008	960	0	0	0
	4	14656	13632	7104	3008	960	0	0
	8	14656	13632	13632	7104	3008	960	0
	16	8064	7552	7552	7552	3520	1472	448
	32	3968	3712	3712	3712	3712	1728	704

الملاحظة 1: احتجزت 1 ms مهلة في التوصية G.997.1 لتعني أن $S_p \leq 1$ و $D_p = 1$.

الملاحظة 2: قيمة *INP*_min باللون الرمادي اختيارية.

الجدول G.992-3/2.V – المعدل الأقصى للبيانات الصافية الصاعدة (kbit/s)

لمختلف قيم delay_min = delay_max و INP_min

		الحماية الدنيا من الضوضاء النبضية***INP_min*** (الملاحظة ***2***)						
		0	**1/2**	**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: احتجزت 1 ms مهلة في التوصية G.997.1 لتعني أن $S_p \leq 1$ و $D_p = 1$.

الملاحظة 2: قيمة *INP*_min باللون الرمادي اختيارية.

الجدول G.992.3/3.V – مدى MSGmin والمعدل الأدنى

لبلورة معدل البيانات (*net_max – net_min*) عندما يتم اختيار المهلة من الجدولين 1.V و2.V

الرسالة العلوية الدنيا (kbit/s)	**بلورة معدل البيانات دون مساندة (kbit/s)**
61-64	لاتحصل على مساندة
29-60	64
14-28	32
6-13	16
4-5	8

مسرد المراجع

[B1] ITU-T Recommendation G.995.1 (2001), *Overview of digital subscriber line (DSL) Recommendations*.

[B2] ITU-T Recommendation O.41 (1994), *Psophometer for use on telephone-type circuits*.

[B3] ITU-T Recommendation V.11 (1996), *Electrical characteristics for balanced double-current interchange circuits operating at data signalling rates up to 10 Mbit/s*.

[B4] Technical Report No. 28 (1994), *A Technical Report on High-bit rate Digital Subscriber Lines*, Committee T1-Telecommunications.

[B5] ATM Forum (June 1995), Specification af.phy-0039.000, *Utopia Level 2: Version 1.0*.

[B6] ANSI/EIA/TIA-571 (1991), *Environmental considerations for telephone terminals*.

[B7] ANSI T1.101 (1999), *Synchronization Interface Standards*.

[B8] ANSI T1.413 (1998), *Network to Customer Installation Interfaces – Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) Metallic Interface*.

[B9] ANSI T1.401 (1993), *Interface between carriers and customer installations – Analogue voice-grade switched access lines using loop-start and ground-start signalling*.

[B10] ANSI T1.421 (2001), *In-Line Filter for Use with Voiceband Terminal Equipment Operating on the Same Wire Pair with High Frequency (up to 12 MHz) Devices*.

[B11] ANSI T1.417 (2003), *Spectrum Management For Loop Transmission Systems*.

[B12] IEEE Standard 455 (1985), *Test procedures for measuring longitudinal balance of telephone equipment operating in the voiceband.*

[B13] ITU-T Recommendation K.20 (2003), *Resistibility of telecommunication equipment installed in a telecommunications centre to overvoltages and overcurrents*.

[B14] ITU-T Recommendation K.21 (2003), *Resistibility of telecommunication equipment installed in customer premises to overvoltages and overcurrents*.

[B15] Underwriter Laboratories, Inc. UL 60950, Third Edition, *Standard for Safety of Information Technology Equipment*.

[B16] CENELEC EN 60950-1 (2001), *Information technology equipment – Safety – Part 1: General Requirements.*

[B17] ATM Forum (March 1999), Specification af.phy-0086.001, *Inverse Multiplexing for ATM (IMA), Version 1.1*.

[B18] ITU-T Recommendation G.712 (2001), *Transmission performance characteristics of pulse code modulation channels*.

[B19] ITU-T Recommendation Q.552 (2001), *Transmission characteristics at 2-wire analogue interfaces of digital exchanges*.

[B20] ITU-T Recommendation G.121 (1993), *Loudness ratings (LRs) of national systems*.

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 التليماتية
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