الاتحـــــاد الدولـــــي للاتصـــــالات

ITU-T

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

G.783
(2006/03)

السلسلة G: أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة
والشبكات الرقمية
التجهيزات المطرافية الرقمية – الخصائص الرئيسية لتجهيزات
تعدد الإرسال لأغراض التراتب الرقمي المتزامن

خصائص الفدرات الوظيفية في تجهيزات التراتب الرقمي المتزامن (SDH)

التوصيـــة ITU-T G.783

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 اللاسلكية 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 والأنظمة البصرية	G.699-G.600
التجهيزات المطرافية الرقمية	G.799-G.700
اعتبارات عامة	G.709-G.700
تشفير الإشارات التماثلية بتشكيل شفري نبضي	G.719-G.710
تشفير الإشارات التماثلية بطرائق أخرى غير التشكيل الشفري النبضي	G.729-G.720
الخصائص الرئيسية لتجهيزات تعدد الإرسال الأولية	G.739-G.730
الخصائص الرئيسية لتجهيزات تعدد الإرسال من المستوى الثاني	G.749-G.740
الخصائص الرئيسية لتجهيزات تعدد الإرسال من المستوى الأعلى	G.759-G.750
الخصائص الرئيسية لتجهيزات تحويل الشفرة والتضاعف الرقمي	G.769-G.760
ملامح التشغيل والإدارة والصيانة لتجهيزات الإرسال	G.779-G.770
الخصائص الرئيسية لتجهيزات تعدد الإرسال لأغراض التراتب الرقمي المتزامن	**G.789-G.780**
تجهيزات مطرافية أخرى	G.799-G.790
الشبكات الرقمية	G.899-G.800
الأقسام الرقمية وأنظمة الخطوط الرقمية	G.999-G.900
نوعية الخدمة وأداء الإرسال – الجوانب العامة والجوانب المتعلقة بالمستعمل	G.1999-G.1000
خصائص وسائط الإرسال	G.6999-G.6000
البيانات عبر طبقة النقل – الجوانب العامة	G.7999-G.7000
جوانب الرزم عبر طبقة النقل	G.8999-G.8000
شبكات النفاذ	G.9999-G.9000

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

التوصيـــة ITU-T G.783

خصائص الفِدرات الوظيفية في تجهيزات التراتب الرقمي المتزامن (SDH)

ملخص

تحدد هذه التوصية كلاً من المكوّنات والمنهجية التي يتعين استخدامها من أجل تحديد القدرة الوظيفية للتراتب الرقمي المتزامن (SDH) لعناصر الشبكة. ولا تحدد هذه التوصية أياً من تجهيزات التراتب الرقمي المتزامن (SDH) في حد ذاته.

وتشكل هذه التوصية جزءاً من مجموعة من التوصيات التي تغطي كامل القدرة الوظيفية لتجهيزات الشبكة. وهذه التوصيات هي G.806 [13] (الاتفاقيات ووظائف التجهيزات العامة)، وG.783 وG.705 (وظائف التراتب الرقمي الأولي) [5] وG.781 [9] (وظائف التزامن)، وG.784 (وظائف الإدارة) [10] وI.732 (وظائف نموذج النقل غير المتزامن (ATM))، وهي تتبع المبادئ المعرّفة في التوصية G.803 [11].

وتحدد هذه التوصية مكتبة من فدرات البناء الأساسية ومجموعة من القواعد التي يمكن أن تُولَّف بها هذه الفدرات بغية وصف تجهيزات الإرسال الرقمي. وتحوي المكتبة فِدرات البناء الوظيفية اللازمة لتحديد البنية الوظيفية العامة للتراتب الرقمي المتزامن تحديداً كاملاً. وتوخياً للالتزام بهذه التوصية، لا بد من أن تكون هذه التجهيزات قابلة للوصف بصفتها توصيلاً بينياً لمجموعة فرعية من هذه الفدرات الوظيفية المضمّنة في هذه التوصية. ويجب أن تخضع التوصيلات البينية لهذه الفدرات لقواعد التوليف المنصوص عليها.

ويستند منهج التحديد إلى تجزئة وظيفية للتجهيزات إلى وظائف ذرية ومركبة. ويكون الوصف ذا طبيعة عامة ولا يقتضي أية تجزئة مادية خاصة للوظائف. وتستخدم تدفقات معلومات الدخل والخرج المرتبطة بالفدرات الوظيفية في تعريف وظائف الفدرات، وتعتبر معلومات مفاهيمية غير مادية.

وليست كل وظيفة ذرية معرّفة في هذه التوصية لازمة في كل تطبيق من التطبيقات، إذ يمكن أن تجمع مجموعات فرعية مختلفة من الوظائف الذرية بطرق مختلفة وفقاً لقواعد التوليف المعطاة في هذه التوصية من أجل توفير مجموعة متنوعة من القدرات المختلفة. ويمكن أن يختار مشغلو الشبكة ومورّدو التجهيزات الوظائف التي يتعين تنفيذها في كل تطبيق من التطبيقات.

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 15 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 29 مارس 2006 على التوصية ITU-T G.783 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 2009

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

المحتويـــات

الصفحة

1 مجال التطبيق 1

2 المراجع 3

3 المصطلحات والتعاريف 4

4 المختصرات 7

5 الاصطلاحات 16

1.5 أسماء طبقات الإرسال المتعلقة بالتراتب الرقمي المتزامن 17

2.5 الأداء والموثوقية 17

6 الإشراف 17

1.6 أسلوب نقطة انتهائية الطريق وأسلوب النفاذ 17

2.6 العيوب 17

3.6 الأعمال المترتبة 20

4.6 علاقات الترابط بين العيوب 20

5.6 مِرشاح مراقبة الأداء لثانية واحدة 20

7 تدفّق المعلومات (XXX_MI) عبر النقاط المرجعية XXX_MP 20

8 عمليات المعالجة العامة 20

1.8 عمليات تشفير الخط والتخليط 20

2.8 عمليات التراصف 20

3.8 عمليات الإشراف على نوعية الإشارة 24

4.8 عمليات تصحيح تعادلية البتات المشذرة BIP 26

9 طبقة القسم المادي للبتة STM-N (N = 1, 4,16, 64, 256) 26

1.9 وظائف التوصيل 27

2.9 وظائف الانتهائية 27

3.9 وظائف التكييف 32

4.9 وظائف الطبقة الفرعية (غير متوفرة) 37

10 طبقة قسم إعادة التوليد STM-n (N = 1, 4, 16, 64, 256) 37

1.10 وظائف التوصيل 39

2.10 وظائف الانتهائية 39

3.10 وظائف التكييف 42

4.10 وظائف الطبقة الفرعية 55

الصفحة

11 طبقة قسم تعدد الإرسال STM-n (N = 1, 4, 16, 64, 256) 55

1.11 وظائف التوصيل..... 56

2.11 وظائف الانتهائية..... 56

3.11 وظائف التكييف..... 60

4.11 وظائف الطبقة الفرعية..... 69

12 طبقة (Sn) مسير الحاويات VC-n (n = 4-X، 3-X، 3)..... 97

1.12 وظائف التوصيل..... 106

2.12 الوظائف الانتهائية..... 111

3.12 وظائف التكييف..... 122

4.12 وظائف الطبقة الفرعية..... 138

5.12 وظائف التسلسل التقديري 164

13 طبقة (Sm) مسير VC-m (m = 2، 12، 11) 185

1.13 وظائف التوصيل..... 192

2.13 وظائف الانتهائية..... 196

3.13 وظائف التكييف..... 208

4.13 وظائف الطبقة الفرعية..... 212

5.13 وظائف التسلسل التقديري 231

14 وظائف التوقيت 243

15 مواصفات الارتعاش والجنوح..... 243

1.15 السطوح البينية لنظام STM-N 243

2.15 السطوح البينية من نوع PDH..... 246

3.15 قياس الارتعاش والجنوح..... 261

16 وظيفة النفاذ إلى السابقة (OHA)..... 261

الملحق ألف خوارزمية لكشف المؤشر..... 262

ألف–1 تفسير المؤشر..... 262

ألف–2 حمولات نافعة متسلسلة..... 264

ألف–3 مخطط معالجة المؤشر..... 265

التذييل الأول مثال على استخدام أثمون F1..... 267

التذييل الثاني قناة الاتصال المعطياتي (DCC)..... 268

التذييل الثالث نموذج وظيفي لمعيد التوليد STM (مثال) 269

التذييل الرابع معيد التوليد الشفاف STM-N 271

الصفحة

التذييل الخامس التحقق من حصانة أجهزة SDH بأرقام CID 272

1 معلومات عامة 272

2 المنهج 272

التذييل السادس تشغيل الدلالة المحسّنة للعيوب البعيدة 274

1 مسيرات VC-4-Xc/VC-4/VC-3 274

2 مسيرات VC-2/VC-12/VC-11 274

3 وظائف التشغيل البيني 274

التذييل السابع تحاليل تراكم ارتعاش معيد التوليد STM-64 ونموذجه الافتراضي المرجعي (HRM) 275

1 مقدمة 275

2 النموذج الافتراضي المرجعي (HRM) لمعيد التوليد STM-64 275

3 نموذج محاكاة تراكم ارتعاش معيد التوليد STM-643 (نوع A) والتحليلات والنتائج 276

التوصيـــة ITU-T G.783

خصائص الفدرات الوظيفية في تجهيزات التراتب الرقمي المتزامن (SDH)

1 مجال التطبيق

تعرّف هذه التوصية مكتبة من فدرات البناء الأساسية ومجموعة من القواعد التي يمكن أن تولّف بها هذه الفدرات من أجل وصف تجهيزات الإرسال الرقمي. وتحوي المكتبة فدرات البناء الوظيفية اللازمة لتحديد البنية الوظيفية العامة للتراتب الرقمي المتزامن تحديداً كاملاً. وتُوضَّحُ فدرات البناء هذه في الشكل 1-1. وتوخياً للالتزام بهذه التوصية، لا بدّ من أن تكون هذه التجهيزات قابلة للوصف بصفتها توصيلاً بينياً لمجموعة فرعية من هذه الفدرات الوظيفية التي تتضمنها هذه التوصية. ولا بد من أن تخضع التوصيلات البينية لهذه الفدرات لقواعد التوليفة المنصوص عليها.

وتعرّف هذه التوصية كلاً من المكونات والمنهجية التي يتعين استخدامها من أجل تحديد معالجة التراتب الرقمي المتزامن (SDH). ولا تعرّف هذه التوصية أياً من تجهيزات التراتب الرقمي المتزامن في حد ذاته.

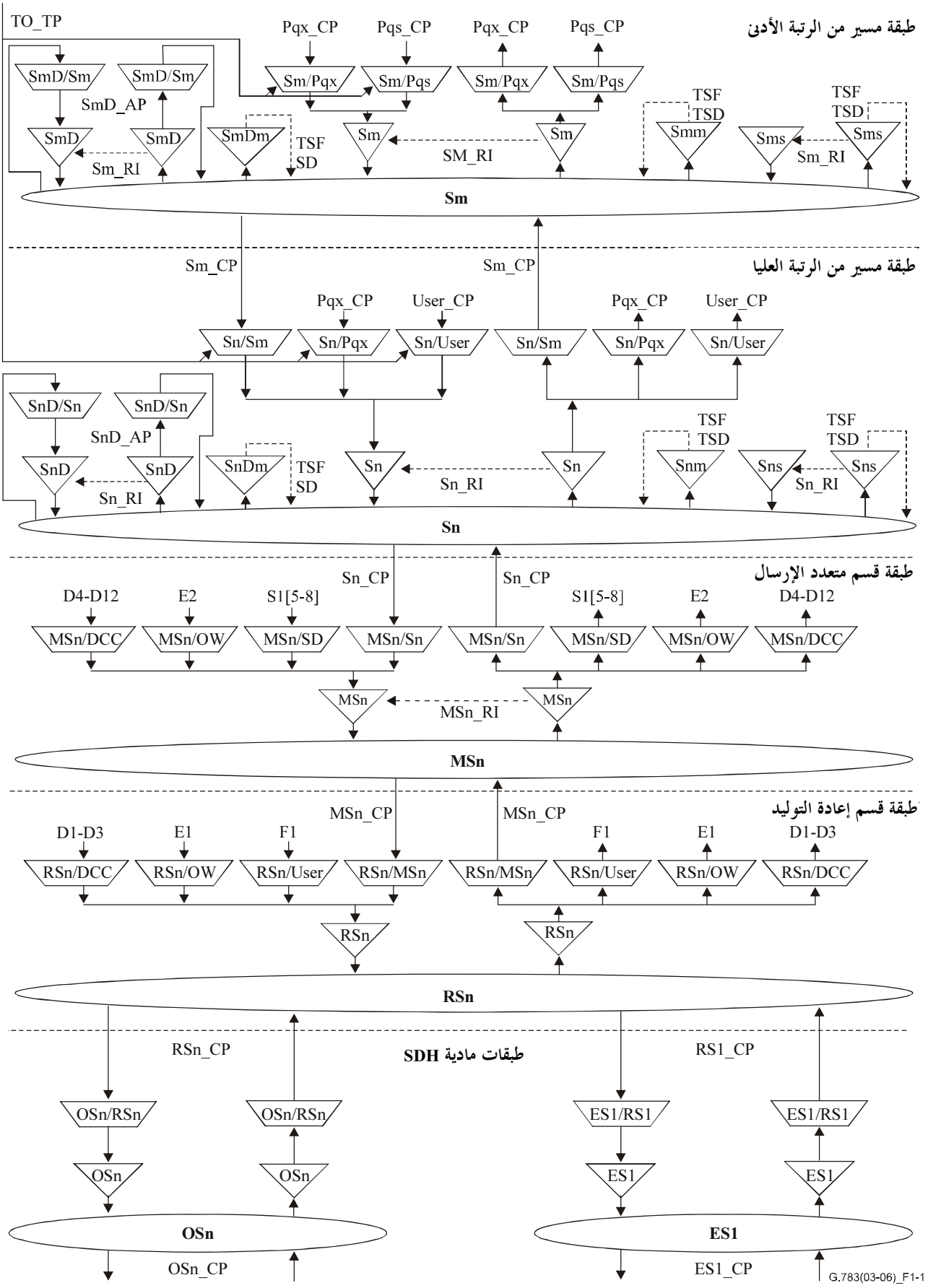
ويستند منهج التحديد إلى تجزئة وظيفية للتجهيزات إلى وظائف ذرية ومركبة. ومن ثم توصف التجهيزات بالمواصفات الوظيفية للتجهيزات الخاصة بها (EFS) والتي تُدرج فيها الوظائف الذرية والمركبة المكوِّنة والتوصيل البيني بينها وبين أية أهداف أدائية عامة (مثل مهلة النقل والتيسّر، إلخ.).

وليس من الضروري أن تكون البنية الداخلية لتنفيذ هذه الوظائف (تصميم التجهيزات) مماثلة لبنية النموذج الوظيفي ما دامت جميع تفصيلات السلوك القابل للمراقبة من الخارج تتماشى مع المواصفات الوظيفية للتجهيزات (EFS).

ويتّسق العنصر الوظيفي للتجهيزات مع البنية متعددة الإرسال للتراتب الرقمي المتزامن الواردة في التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

ومن الممكن ألا تلتزم التجهيزات التي طُوِّرت قبل إصدار هذه الصيغة من التوصية مع التوصية بكل تفصيلاتها.

كما أنه من الممكن أيضاً ألا تلبي التجهيزات التي يصرّح بأنها ملتزمة بهذه التوصية جميع اشتراطاتها، إذا كانت هذه التجهيزات تعمل بينياً مع تجهيزات قديمة لا تلتزم بها.



الشكل G.783/1-1 – مخطط وظيفي عام

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] التوصية ITU-T G.664 (2006)، *إجراءات ومتطلّبات السلامة البصرية المطبّقة في أنظمة النقل البصرية*.

[2] التوصية ITU-T G.691 (2006)، *السطوح البينية البصرية للأنظمة STM-64 وأنظمة التراتب الرقمي المتزامن الأخرى ذات المكبّرات البصرية*.

[3] التوصية ITU-T G.703 (2001)، *الخصائص المادية/الكهربائية للسطوح البينية الرقمية التراتبية*.

[4] التوصية ITU-T G.704 (1998)، *بُنى الرتل المتزامن المستعملة عند سويات التراتب بمعدل 1544 و6312 و2048 و8448 و736 44 kbit/s*.

[5] التوصية ITU-T G.705 (2000)، *خصائص القدرات الوظيفية في تجهيزات التراتب الرقمي متقارب التزامن (PDH)*.

[6] التوصية ITU-T G.707/Y.1322 (2003)، *السطح البيني لعقدة الشبكة للتراتب الرقمي المتزامن (SDH)*.

[7] التوصية ITU-T G.743 (1988)، *تجهيزات تعدد الإرسال الرقمي من الرتبة الثانية العاملة بالمعدل 6312 kbit/s وباستعمال التسطير الموجب*.

[8] التوصية ITU-T G.752 (1988)، *خصائص تجهيزات تعدد الإرسال الرقمي على أساس الرتبة الثانية بمعدل بتات قدره 6312 kbit/s والتي تستخدم التسطير الموجب*.

[9] التوصية ITU-T G.781 (1999)، *وظائف طبقة التزامن*.

[10] التوصية ITU-T G.784 (1999)، *إدارة التراتب الرقمي المتزامن (SDH)*.

[11] التوصية ITU-T G.803 (2000)، *معمارية شبكات النقل المرتكزة على التراتب الرقمي المتزامن (SDH)*.

[12] التوصية ITU-T G.805 (2000)، *المعمارية الوظيفية التنوعية لشبكات النقل*.

[13] التوصية ITU-T G.806 (2006)، *خصائص تجهيزات النقل – منهجية الوصف والوظيفية العامة*.

[14] التوصية ITU-T G.813 (2003)، *خصائص التوقيت للميقاتيات التابعة المستخدمة في تجهيزات التراتب الرقمي المتزامن (SDH)*.

[15] التوصية ITU-T G.823 (2000)، *ضبط الارتعاش والانحراف في الشبكات الرقمية القائمة على التراتب بمعدل 2045 kbit/s*.

[16] التوصية ITU-T G.824 (2000)، *ضبط الارتعاش والانحراف في الشبكات الرقمية القائمة على التراتب بمعدل 1544 kbit/s*.

[17] التوصية ITU-T G.825 (2000)، *ضبط الارتعاش والانحراف في الشبكات الرقمية القائمة على التراتب الرقمي المتزامن (SDH)*.

[18] التوصية ITU-T G.831 (2000)، *قدرات إدارة شبكات النقل المرتكزة على التراتب الرقمي المتزامن (SDH)*.

[19] التوصية ITU-T G.841 (1998)، *أنماط وخصائص معماريات الحماية لشبكات التراتب الرقمي المتزامن (SDH).*

[20] التوصية ITU-T G.957 (2006)، *السطوح البينية البصرية للمعدات والأنظمة المتعلقة بالتراتب الرقمي المتزامن (SDH).*

[21] التوصية ITU-T I.732 (2000)، *الخصائص الوظيفية لتجهيزات ATM.*

[22] التوصية ITU-T M.3010 (2000)، *مبادئ شبكة إدارة الاتصالات.*

[23] التوصية ITU-T O.172 (2005)، *جهاز قياس الارتعاش والانحراف في الأنظمة الرقمية بالتراتب الرقمي المتزامن (SDH).*

[24] التوصية ITU-T G.780/Y.1351 (2004)، *مصطلحات وتعاريف لشبكات التراتب الرقمي المتزامن (SDH).*

[25] التوصية ITU-T G.870/Y.1352 (2004)، *مصطلحات وتعاريف لشبكات النقل البصري (OTN).*

[26] التوصية ITU-T G.7041/Y.1303 (2005)، *إجراء الترتيل النوعي (GFP).*

3 المصطلحات والتعاريف

الملاحظة 1 – تتصل التعاريف التالية اتصالاً وثيقاً بموضوع التوصيات المتعلقة بالتراتب الرقمي المتزامن (SDH).

الملاحظة 2 – يقصد بالإحالات إلى إشارات G.703 الإحالة إلى إشارات التراتب الرقمي متقارب التزامن (PDH) فقط، وليس بالذات إلى سطح بيني كهربائي STM-1. وقد استخدم ترميز G.703 (PDH) لنقل هذا التأويل.

1.3 معمارية (حماية) 1 + 1: انظر التوصية ITU-T G.870/Y.1352 [25].

2.3 معمارية (حماية) n:1 ($1 \leq n$): انظر التوصية ITU-T G.870/Y.1352 [25].

3.3 نقطة النفاذ (AP): انظر التوصية ITU-T G.805 [12].

4.3 طريق/مسير/قسم/NC/SNC نشيط (active): انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

5.3 وظيفة التكييف (A): انظر التوصية ITU-T G.805 [12].

6.3 معلومات مكيّفة (AI): انظر التوصية ITU-T G.805 [12].

7.3 وحدة إدارية (AU): انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

8.3 مجموعة وحدات إدارية (AUG): انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24]

9.3 إنذار: انظر التوصية ITU-T G.806 [13]

10.3 معلومات كلها آحاد: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

11.3 حالة شاذة: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

12.3 وظيفة ذرية: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

13.3 AUn-AIS: انظر التوصية ITU-T G.707/Y.1322 [6].

14.3 إيقاف الليزر أوتوماتياً (ALS): انظر التوصية ITU-T G.664 [1].

15.3 تبديل أوتوماتي إلى الاحتياطي (APS): انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

16.3 طريق/توصيل من نوع/ثنائي الاتجاه: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

17.3 تبديل (وقائي)/ثنائي الاتجاه: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

18.3 تعادلية بتات مشذّرة (BIP): انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24] ("BIP-X").

19.3 **توصيل من نوع إذاعي**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

20.3 **معلومات مميّزة (CI)**: انظر التوصيتين ITU-T G.805 [12] وITU-T G.806 [13].

21.3 **طبقة العميل/المخدّم**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

22.3 **التوصيل**: انظر التوصية ITU-T G.805 [12].

23.3 **وظيفة توصيل (C)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

24.3 **مصفوفة توصيل (CM)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

25.3 **نقطة توصيل (CP)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

26.3 **التجميع**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

27.3 **عنصر خدمة المعلومات الإدارية المشتركة (CMISE)**: انظر التوصية ITU-T X.710 | المعيار ISO/IEC 9595.

28.3 **وظيفة مركبة**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

29.3 **قناة الاتصالات المعطياتية (DCC)**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

30.3 **العيب**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

31.3 **مزيل التزامن**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

32.3 **إشارة حركة إضافية**: انظر التوصية ITU-T G.841 [19].

33.3 **العطل**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

34.3 **الخلل**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

35.3 **سبب الخلل**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

36.3 **الوظيفة**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13]

37.3 **التوجيه**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

ولذا يمكن توجيه مسيرات حاوية افتراضية، مستوى 12 (VC-12) حسب نوع الخدمة أو الهدف المقصود أو فئة الحماية للحصول على مسارات VC-4 خاصة يمكن التحكم بها وفقاً لذلك. كما أن في الإمكان توجيه مسيرات VC-4 طبقاً لمعايير مماثلة للحصول على أقسام من لبنة النقل المتزامن (STM-N).

38.3 **زمن انتظار الحماية**: انظر التوصية ITU-T G.870/Y.1352 [25].

39.3 **طبقة**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

40.3 **معلومات إدارية (MI)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

41.3 **نقطة إدارية (MP)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

42.3 **قسم تعدد الإرسال (MS)**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

43.3 **إشارة دلالة إنذار في قسم تعدد الإرسال (MS-AIS)**: انظر التوصية ITU-T G.707/Y.1322 [6].

44.3 **دلالة عيب بعدي في قسم تعدد الإرسال (MS-RDI)**: انظر التوصية ITU-T G.707/Y.1322 [6].

45.3 **سابقة قسم تعدد الإرسال (MSOH)**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

46.3 **توصيل شبكة (NC)**: انظر التوصية ITU-T G.805 [12].

47.3 **وظيفة عنصر الشبكة (NEF)**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y1351 [24].

48.3 **سطح بيني في عقدة الشبكة (NNI)**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y1351 [24].

49.3 **حركة عادية**: انظر التوصية ITU-T G.841 [19].

50.3 **تعطل إشارة خارجة (OSF)**: انظر التوصية ITU-T G.870/Y.1352 [25].

51.3 **نفاذ إلى السابقة (OHA)**: انظر التوصية ITU-T G.870/Y.1352 [25].

52.3 **المسير**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

53.3 **سابقة المسير (POH)**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

54.3 **حدث ضبط المؤشر (PJE)**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

55.3 **العملية**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

56.3 **طريق/مسير/قسم/NC/SNC للحماية**: انظر التوصية ITU-T G.841 [19].

57.3 **نقطة مرجعية**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

58.3 **قسم إعادة التوليد (RS)**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

59.3 **دلالة عيب بعدي (RDI)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

60.3 **دلالة خطأ بعدي (REI)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

61.3 **معلومات بعيدة (RI)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

62.3 **نقطة بعيدة (RP)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

63.3 **سابقة قسم إعادة التوليد (RSOH)**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

64.3 **قسم**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

65.3 **انحطاط إشارة المخدّم (SSD)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13]

66.3 **تعطُّل إشارة المخدّم (SSF)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

67.3 **انحطاط الإشارة (SD)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

68.3 **تعطُّل الإشارة (SF)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

69.3 **توصيل شبكة فرعية (SNC)**: انظر التوصية ITU-T G.805 [12].

70.3 **حاوية تقديرية إشرافية – غير مجهّزة**: انظر التوصية ITU-T G.707/Y.1322 [6].

71.3 **لَبِنة نقل متزامن (STM)**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

72.3 **شبكة إدارة الاتصالات (TMN)**: انظر التوصية ITU-T M.3010 [22].

73.3 **نقطة توصيل انتهائية (TCP)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

74.3 **معلومات التوقيت (TI)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

75.3 **نقطة توقيت (TP)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

76.3 **طريق**: انظر التوصية ITU-T G.805 [12].

77.3 **انحطاط إشارة الطريقة (TSD)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

78.3 **عطل إشارة الطريق (TSF)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

79.3 **وظيفة انتهائية الطريق (TT)**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

80.3 **فترة العبور**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

81.3 **وحدة رافدة (TU-m)**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

82.3 **إشارة دلالة إنذار لوحدة رافدة مستوى (TUm-AIS)**: انظر التوصية ITU-T G.707/Y.1322 [6].

83.3 **حاوية تقديرية (VC-n)**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

84.3 **طريق/مسير/قسم/NC/SNC عامل**: انظر التوصية ITU-T G.841 [19].

85.3 **حاوية تقديرية غير مجهّزة**: انظر التوصية ITU-T G.707/Y.1322 [6].

86.3 **بتة غير محددة**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

87.3 **بايت غير محدّدة**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

88.3 **طريق/توصيل من نوع أحادي الاتجاه**: انظر التوصية ITU-T G.806 [13].

89.3 **تبديل (وقائي) أحادي الاتجاه**: انظر التوصية ITU-T G.780/Y.1351 [24].

90.3 **فترة الانتظار حتى الاستعادة**: انظر التوصية ITU-T G.870/Y.1352 [25].

4 المختصرات

تستخدم المختصرات التالية في هذه التوصية:

A وظيفة تكييف *(Adaptation function)*

AcSL وسم إشارة مقبول *(Accepted Signal Label)*

AcTI معرّف هوية أثر مقبول *(Accepted Trace Identifier)*

ADM معدّد إرسال إضافة/إزالة *(Add-Drop Multiplexer)*

AI معلومات مكيفة *(Adapted Information)*

AIS إشارة دلالة إنذار *(Alarm Indication Signal)*

ALS إيقاف الليزر أوتوماتياً *(Automatic Laser Shutdown)*

AP نقطة نفاذ *(Access Point)*

APS تبديل أوتوماتي إلى الاحتياطي *(Automatic Protection Switching)*

APSD إيقاف القدرة أوتوماتياً *(Automatic Power Shutdown)*

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

AU وحدة إدارية *(Administrative Unit)*

AUG مجموعة وحدات إدارية *(Administrative Unit Group)*

AU-n وحدة إدارية، سوية n *(Administrative Unit, level n)*

BBER معدّل التخلّف من الفدرات الخاطئة *(Background Block Error Ratio)*

BER معدّل الخطأ في البتات *(Bit Error Ratio)*

BIP تعادلية بتات مشذّرة *(Bit Interleaved Parity)*

C وظيفة توصيل *(Connection function)*

CI معلومات مميّزة *(Characteristic Information)*

CK ميقاتية *(Clock)*

CM مصفوفة توصيل *(Connection Matrix)*

CMISE عنصر خدمة المعلومات الإدارية المشتركة *(Common Management Information Service Element)*

CP نقطة توصيل *(Connection Point)*

CRC تحقق من الإطناب الدوري *(Cyclic Redundancy Check)*

CRC-N تحقق من الإطناب الدوري، عرض N *(Cyclic Redundancy Check, width N)*

CSES ثوانٍ متتابعة شديدة الخطأ *(Consecutive Severely Errored Seconds)*

D معطيات *(Data)*

DCC قناة اتصالات معطياتية *(Data Communications Channel)*

DEC تناقص *(Decrement)*

DEG منحطّ (منحطّة) *(Degraded)*

DEGTHR عتبة منحطّة *(Degraded Threshold)*

DS ثانية معيبة *(Defect Second)*

DXC توصيل متقاطع رقمي *(Digital Cross Connect)*

EO إشارة سطح بيني كهربائي 64 kbit/s *(Electrical interface signal 64 kbit/s)*

E11 إشارة سطح بيني كهربائي 1544 kbit/s *(Electrical interface signal 1544 kbit/s)*

E12 إشارة سطح بيني كهربائي 2048 kbit/s *(Electrical interface signal 2048 kbit/s)*

E22 إشارة سطح بيني كهربائي 8448 kbit/s *(Electrical interface signal 8448 kbit/s)*

E31 إشارة سطح بيني كهربائي 34 368 kbit/s *(Electrical interface signal 34 368 kbit/s)*

E32 إشارة سطح بيني كهربائي 44 736 kbit/s *(Electrical interface signal 44 736 kbit/s)*

E4 إشارة سطح بيني كهربائي 139 264 kbit/s *(Electrical interface signal 139 264 kbit/s)*

EBC حساب (عدد) الفدرات الخاطئة *(Errored Block Count)*

EDC شفرة كشف الأخطاء *(Error Detection Code)*

EDCV انتهاك شفرة كشف الأخطاء *(Error Detection Code Violation)*

EMF وظيفة إدارة التجهيزات *(Equipment Management Function)*

EQ تجهيزات *(Equipment)*

Eq التوصية ITU-T G.703، نمط إشارة كهربائية، ترتيب معدل البتات q (q = 11, 12, 21, 22, 31, 32, 4)
(ITU-T Rec. G.703 type electrical signal, bit rate order q (q = 11, 12, 21, 22, 31, 32, 4))

ES قسم كهربائي *(Electrical Section)*

ES ثانية خاطئة *(Errored Second)*

ESI قسم كهربائي، سوّية 1 *(Electrical Section, level 1)*

ExSL وسم الإشارة المتوقع *(Expected Signal Label)*

ExTI معرّف هوية الأثر المتوقّع *(Expected Trace Identifier)*

F_B فدرة في الطرف البعيد *(Far-end Block)*

F_DS ثانية معيبة في الطرف البعيد *(Far-end Defect Second)*

F_EBC حساب (عدد) الفدرات الخاطئة في الطرف البعيد *(Far-end Errored Block Count)*

FAS إشارة تراصف الرتل *(Frame Alignment Signal)*

FEC تصحيح أمامي للأخطاء *(Forward Error Correction)*

FIFO ما يدخل أولاً يخرج أولاً *(First In First Out)*

FM إدارة الخلل (العطب) *(Fault Management)*

FOP خلل في البروتوكول *(Failure of Protocol)*

FS تبديل قسري *(Forced Switch)*

FS إشارة بدء الرتل *(Frame Start signal)*

HO رتبة عليا *(Higher Order)*

HOVC حاوية تقديرية من الرتبة العليا *(Higher Order Virtual Container)*

HP مسير من الرتبة العليا *(Higher order Path)*

ID معرِّف الهوية *(Identifier)*

IEC حساب (عدد) الأخطاء الواصلة *(Incoming Error Count)*

IF في حالة داخل الرّتل *(In Frame state)*

INC زيادة *(Increment)*

IncAIS إشارة دلالة إنذار واصلة *(Incoming AIS)*

LC توصيل وصلة *(Link Connection)*

LO منع *(Lockout)*

LO رتبة أدنى *(Lower Order)*

LOA فقدان التراصف؛ تعبير مشترك بين مختصرات فقدان الرتل (LOF)، وفقدان متعدد الأرتال (LOM)، وفقدان المؤشر (LOP) *(Loss Of Alignment; generic for LOF, LOM, LOP)*

LOF فقدان الرتل *(Loss Of Frame)*

LOM فقدان متعدد الأرتال *(Loss Of Multiframe)*

LOP فقدان المؤشر *(Loss Of Pointer)*

LOS فقدان الإشارة *(Loss of Signal)*

LOVC حاوية تقديرية من الرتبة الأدنى *(Lower Order Virtual Container)*

LP مسير من الرتبة الأدنى *(Lower order Path)*

LTC فقدان التوصيل الترادفي *(Loss of Tandem Connection)*

LTI فقدان جميع المرجعيات التوقيتية الواصلة *(Loss of all Incoming Timing references)*

MC توصيل المصفوفة *(Matrix Connection)*

MCF وظيفة اتصال رسائلي *(Message Communications Function)*

MI معلومات إدارية *(Management Information)*

MON مُراقَب *(Monitored)*

MND عضو غير متوفر *(Member Not Deskewable)*

MP نقطة إدارة *(Management Point)*

MRTIE أقصى خطأ نسبي في الفاصل الزمني *(Maximum Relative Time Interval Error)*

MS بدالة يدوية (تبديل يدوي) *(Manual Switch)*

MS قسم تعدد الإرسال *(Multiplex Section)*

MSB البتة الأكثر دلالة *(Most Significant Bit)*

MSn طبقة قسم تعدد الإرسال، سوية n (n = 1, 4, 16) *(Multiplex Section layer, level n (n = 1, 4, 16))*

MSnP2fsh حلقة حماية مشتركة بليفين في قسم تعدد الإرسال – لبنة نقل متزامن – N *(STM-N Multiplex Section 2-fibre Shared Protection Ring)*

MSnP4fsh حلقة حماية مقتَسَمة بأربعة ألياف، قسم تعدد الإرسال – لبنة نقل متزامن – N *((STM-N Multiplex Section 4-fibre Shared Protection Ring)*

MSOH سابقة قسم تعدد الإرسال *(Multiplex Section OverHead)*

MSP حماية قسم تعدد الإرسال *(Multiplex Section Protection)*

MST وضع (صفة) العضو (إشارة) *((Member Status (signal))*

MSU إشارة العضو غير متاحة *(Member Signal Unavailable)*

MTIE أقصى خطأ في الفاصل الزمني *(Maximum Time Interval Error)*

N_B فدرة في الطرف القريب *(Near-end Block)*

N_BBE فدرة خاطئة متخلفة في الطرف القريب *(Near-end Background Block Error)*

N_DS ثانية معيبة في الطرف القريب *(Near-end Defect Second)*

N_EBC حساب (عدد) الفدرات الخاطئة في الطرف القريب *(Near-end Errored Block Count)*

NC توصيل الشبكة *(Network Connection)*

N.C. غير موصول *(Not Connected)*

NDF علم (راية) معطيات جديدة *(New Data Flag)*

NE عنصر الشبكة *(Network Element)*

NEF وظيفة عنصر الشبكة *(Network Element Function)*

NMON غير مُراقب *(Not Monitored)*

NNI سطح بيني في عقدة الشبكة *(Network Node Interface)*

NU استعمال وطني *(National Use)*

NUT حركة غير قابلة للانقطاع وغير محمية *(Non-preemptible Unprotected Traffic)*

OAM التشغيل والإدارة والصيانة *(Operation, Administration and Maintenance)*

ODI دلالة عيب خارج *(Outgoing Defect Indication)*

OEI دلالة خطأ خارج *(Outgoing Error Indication)*

OF_B فدرة خارجة في الطرف البعيد *(Outgoing Far-end Block)*

OF_BBE فدرة خاطئة متخلّفة خارجة في الطرف البعيد *(Outgoing Far-end Background Block Error)*

OF_DS ثانية معيبة خارجة في الطرف البعيد *(Outgoing Far-end Defect Second)*

OF_EBC حساب (عدد) الفدرات الخاطئة الخارجة في الطرف البعيد *(Outgoing Far-end Errored Block Count)*

OFS ثانية خارج الرتل *(Out-of-Frame Second)*

OHA نفاذ إلى السابقة *(OverHead Access)*

ON_B فدرة خارجة في الطرف القريب *(Outgoing Near-end Block)*

ON_BBE فدرة خاطئة متخلفة خارجة في الطرف القريب *(Outgoing Near-end Background Block Error)*

ON_DS ثانية معيبة خارجة في الطرف القريب *(Outgoing Near-end Defect Second)*

ON_EBC حساب (عدد) الفدرات الخاطئة الخارجة في الطرف القريب *(Outgoing Near-end Errored Block Count)*

OOF خارج الرتل *(Out Of Frame)*

OS قسم بصري *(Optical Section)*

OSF تعطل إشارة خارجة *(Outgoing Signal Fail)*

OSn طبقة قسم بصري، سوية n (n = 1, 4, 16) *(Optical Section layer, level n (n = 1, 4, 16))*

OW خط الخدمة *(Orderwire)*

P0x طبقة 64 kbit/s (شفافة) *((64 kbit/s layer (transparent))*

P11x طبقة 1544 kbit/s (شفافة) *((1544 kbit/s layer (transparent))*

P12s طبقة مسير PDH 2048 kbit/s مع معمارية رتل متزامنة 125 µs طِبقاً للتوصية ITU-T G.704
(2048 kbit/s PDH path layer with synchronous 125 µs frame structure according to ITU-T Rec. G.704)

P12x طبقة 2048 kbit/s (شفافة) *((2048 kbit/s layer (transparent))*

P21x طبقة 6312 kbit/s (شفافة) *((6312 kbit/s layer (transparent))*

P22e طبقة مسير PDH 8448 kbit/s مع 4 × 2048 kbit/s متقاربة التزامن
(8448 kbit/s PDH path layer with 4 plesiochronous 2048 kbit/s)

P22x طبقة 8448 kbit/s (شفافة) *((8448 kbit/s layer (transparent))*

P31e طبقة مسير PHD 34 368 kbit/s مع 8448 kbit/s متقاربة التزامن
(34 368 kbit/s PDH path layer with 4 plesiochronous 8448 kbit/s)

P31s طبقة مسير PHD 34 368 kbit/s مع معمارية رتل متزامنة 125 µs طبقاً للتوصية G.832
(34 368 kbit/s PDH path layer with synchronous 125 µs frame structure according to ITU-T Rec. G.832)

P31x طبقة 34 368 kbit/s (شفافة) *((34 368 kbit/s layer (transparent))*

P32x طبقة 44 736 kbit/s (شفافة) *((44 736 kbit/s layer (transparent))*

P4a طبقة مسير PDH 139 264 kbit/s مع 44 736 kbit/s متقاربة التزامن
(139 264 kbit/s PDH path layer with 3 plesiochronous 44 736 kbit/s)

P4e طبقة مسير PDH 139 264 kbit/s مع 4 × 34 368 kbit/s متقاربة التزامن
(139 264 kbit/s PDH path layer with 4 plesiochronous 34 368 kbit/s)

P4s طبقة PDH 139 264 kbit/s مع معمارية رتل متزامنة 125 µs طبقاً للتوصية G.832
(139 264 kbit/s PDH path layer with synchronous 125 µs frame structure according to ITU-T Rec. G.832)

P4x طبقة 139 264 kbit/s (شفافة) *((139 264 kbit/s layer (transparent))*

PC حمل – حمولة نافعة *(Payload-Carrying)*

PDH تراتب رقمي متقارب التزامن *(Plesiochronous Digital Hierarchy)*

PG مولّد مؤشر *(Pointer Generator)*

PJC حساب ضبط المؤشر *(Pointer Justification Count)*

PJE حدث ضبط المؤشر *(Pointer Justification Event)*

PLCR فقدان جزئي في استقبال القدرة *(Partial Loss of Capacity Receive)*

PLCT فقدان جزئي في نقل القدرة *(Partial Loss of Capacity Transmit)*

PLM عدم مواءمة الحمولة النافعة *(PayLoad Mismatch)*

PM مراقبة الأداء *(Performance Monitoring)*

POH سابقة مسير *(Path OverHead)*

PP معالج المؤشّر *(Pointer Processor)*

Pq طبقة مسير PDH، ترتيب معدل البتات q (q = 11, 12, 21, 22, 31, 32, 4)
((PDH path layer, bit rate order q (q = 11, 12, 21, 22, 31, 32, 4)

PRC ميقاتية مرجعية أولية *(Primary Reference Clock)*

ProvM عضو مُزَوَّد *(Provisioned Member)*

PS تبديل وقائي *(Protection Switching)*

PSE حدث تبديل وقائي *(Protection Switch Event)*

PTR مؤشر *(Pointer)*

RDI دلالة عيب بعدي *(Remote Defect Indication)*

REI دلالة خطأ بعدي *(Remote Error Indication)*

RI معلومات بعدية *(Remote Information)*

RP نقطة بعيدة *(Remote Point)*

RS قسم إعادة التوليد *(Regenerator Section)*

RSn طبقة قسم إعادة التوليد، سوية n (n = 1, 4, 16) *(Regenerator Section layer, level n (n = 1, 4, 16))*

RSOH سابقة قسم إعادة التوليد *(Regenerator Section OverHead)*

RxSL وسم الإشارة المستلم *(Received Signal Label)*

RxTI معرّف هوية الأثر المستلم *(Received Trace Identifier)*

S11 طبقة مسير VC-11 *(VC-11 path layer)*

S11D طبقة فرعية لتوصيل ترادفي VC-11 *(VC-11 tandem connection sublayer)*

S11P طبقة فرعية لحماية المسير VC-11 *(VC-11 path protection sublayer)*

S12 طبقة مسير VC-12 *(VC-12 path layer)*

S12D طبقة فرعية لتوصيل ترادفي VC-12 *(VC-12 tandem connection sublayer)*

S12P طبقة فرعية لحماية المسير VC-12 *(VC-12 path protection sublayer)*

S2 طبقة مسير VC-2 *(VC-2 path layer)*

S2D طبقة فرعية لتوصيل ترادفي VC-2 *(VC-2 tandem connection sublayer)*

S2P طبقة فرعية لحماية المسير VC-2 *(VC-2 path protection sublayer)*

S3 طبقة مسير VC-3 *(VC-3 path layer)*

S3D طبقة فرعية لتوصيل ترادفي VC-3 مع استخدام تعريف TCM طبقاً للملحق دال بالتوصية G.707/Y.1322 (الخيار 2)
(VC-3 tandem connection sublayer using TCM definition according to Annex D/G.707/Y.1322 (option 2)

S3P طبقة فرعية لحماية المسير VC-3 *(VC-3 path protection sublayer)*

S3T طبقة فرعية لتوصيل ترادفي VC-3 مع استخدام تعريف TCM طبقاً للملحق جيم بالتوصية G.707/Y.1322 (الخيار 1)
(VC-3 tandem connection sublayer using TCM definition according to Annex C/G.707/Y.1322 ((option 1)

S4 طبقة مسير VC-4 *(VC-4 path layer)*

S4D طبقة فرعية لتوصيل ترادفي VC-4 مع استخدام تعريف TCM طبقاً للملحق دال بالتوصية G.707/Y.1322 (الخيار 2)
(VC-4 tandem connection sublayer using TCM definition according to Annex D/G.707/Y.1322 ((option 2)

S4P طبقة فرعية لحماية المسير VC-4 *(VC-4 path protection sublayer)*

S4T طبقة فرعية لتوصيل ترادفي VC-4 مع استخدام تعريف TCM طبقاً للملحق جيم بالتوصية G.707/Y.1322 (الخيار 1)
(VC-4 tandem connection sublayer using TCM definition according to Annex C/G.707/Y.1322 ((option 1)

SD انحطاط الإشارة *(Signal Degrade)*

SDH تراتب رقمي متزامن *(Synchronous Digital Hierarchy)*

SDXC خلاط توصيل التراتب الزمني المتقاطع *(Synchronous Digital hierarchy Cross-Connect)*

SEC ميقاتية تجهيزات SDH *(SDH Equipment Clock)*

SEMF وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة *(Synchronous Equipment Management Function)*

SES ثوانٍ شديدة الخطأ *(Severely Errored Second)*

SF تعطّل الإشارة *(Signal Fail)*

Sk بئر *(Sink)*

Sm طبقة VC-m من الرتبة الأدنى (m = 11, 12, 2) *(lower order VC-m layer (m = 11, 12, 2))*

SmD طبقة فرعية لتوصيل ترادفي VC-m (m = 11, 12, 2)
((VC-m (m = 11, 12, 2) tandem connection sublayer

Smm مراقبة غير اقتحامية لطبقة مسير VC-m (m = 11, 12, 2)
((VC-m (m = 11, 12, 2) path layer non-intrusive monitor)

SmP طبقة فرعية لحماية مسير VC-m (m = 11, 12, 2) *(VC-m (m = 11, 12, 2) path protection sublayer)*

Sms طبقة مسير VC-m (m = 11, 12, 2) إشرافية – غير مجهّزة
((VC-m (m = 11, 12, 2) path layer supervisory-unequipped

Sn طبقة VC-n من رتبة أعلى (n = 3, 4, 4-Xc) أو طبقة VC-3 من رتبة أدنى
((higher order VC-n layer (n = 3, 4, 4-Xc) or lower order VC-3 layer

SNC توصيل شبكة فرعية *(Sub-Network Connection)*

SNC/I حماية توصيل شبكة فرعية مع مراقبة ملازمة
((Inherently monitored Sub-Network Connection protection

SNC/N حماية توصيل شبكة فرعية مع مراقبة غير اقتحامية
((Non-intrusively monitored Sub-Network Connection protection

SNC/S حماية توصيل الشبكة الفرعية المراقبة للطبقة الفرعية (توصيل ترادفي)
((Sublayer (tandem connection) monitored Sub-Network Connection protection

SnD طبقة فرعية لتوصيل ترادفي VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) مع استخدام تعريف TCM طبقاً للملحق دال بالتوصية G.707/Y.1322 (الخيار 2)
(VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) tandem connection sublayer using TCM definition according to Annex D/G.707/Y.1322 (option 2))

Snm مراقبة غير اقتحامية لطبقة مسير VC-n (n = 3, 4, 4-Xc)
((VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) path layer non-intrusive monitor

SnP طبقة فرعية لحماية مسير VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) *(VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) path protection sublayer)*

Sns طبقة مسير VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) – غير مجهّزة
((VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) path layer supervisory-unequipped

SnT طبقة فرعية لتوصيل ترادفي VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) مع استخدام تعريف TCM طبقاً للملحق جيم بالتوصية G.707/Y.1322 (الخيار 1)
(VC-n (n = 3, 4, 4-Xc) tandem connection sublayer using TCM definition according to Annex C/G.707/Y.1322 (option 1))

So منبع *(Source)*

SOH سابقة القسم *(Section Overhead)*

SQ مؤشر التتابع *(Sequence indicator)*

SQM عدم مواءمة مؤشر التتابع *(Sequence indicator mismatch)*

SPRING حلقة حماية مقتَسَمَة *(Shared Protection Ring)*

SSD انحطاط إشارة الخدوم *(Server Signal Degrade)*

SSF تعطّل إشارة الخدّوم *(Server Signal Fail)*

SSM رسالة عن حالة التزامن *(Synchronization Status Message)*

SSU وحدة توزيع التزامن *(Synchronization Supply Unit)*

STM لبنة نقل متزامن *(Synchronous Transport Module)*

TCM مراقبة التوصيل الترادفي *(Tandem Connection Monitor)*

TCP نقطة توصيل انتهائية *(Termination Connection Point)*

TD انحطاط الإرسال *(Transmit Degrade)*

TF تعطّل الإرسال *(Transmit Fail)*

TFAS إشارة تراصُف رتل معرّف هوية الأثر *(Trail Trace Identifier Frame Alignment Signal)*

TI معلومات التوقيت *(Timing Information)*

TIM عدم مواءمة معرِّف هوية الأثر *(Trace Identifier Mismatch)*

TLCR مجموع المفقود من مقدرة الاستقبال *(Total Loss of Capacity Receive)*

TLCT مجموع المفقود من مقدرة الإرسال *(Total Loss of Capacity Transmit)*

TMN شبكة إدارة الاتصالات *(Telecommunications Management Network)*

TP نقطة توقيت *(Timing Point)*

TPmode نموذج نقطة انتهائية *(Termination Point mode)*

TS فجوة زمنية *(Time Slot)*

TSD انحطاط إشارة الطريق *(Trail Signal Degrade)*

TSF تعطل إشارة الطريق *(Trail Signal Fail)*

TSL وسم إشارة الطريق *(Trail Signal Label)*

TT وظيفة انتهاء الطريق *(Trail Termination function)*

TTI معرّف هوية أثر الطريق *(Trail Trace Identifier)*

TTP نقطة انتهائية الطريق *(Trail Termination Point)*

TTs وظيفة الإشراف على انتهائية الطريق *(Trail Termination supervisory function)*

TU وحدة رافدة *(Tributary Unit)*

TUG مجموعة وحدات رافدة *(Tributary Unit Group)*

TUG-m مجموعة وحدات رافدة، سوية m *(Tributary Unit Group, level m)*

TU-m وحدة رافدة، سوية m *(Tributary Unit, level m)*

TxSL وسم الإشارة المرسلة *(Transmitted Signal Label)*

TxTI معرِّف هوية الأثر المرسل *(Transmitted Trace Identifier)*

UMST إشارة (متواصلة) غير متوقعة عن وضع العضو *((Persistent) Unexpected MST)*

UNEQ غير مجهّز *(UNEQuipped)*

UNI السطح البيني المستعمل – الشبكة *(User Network Interface)*

USR قنوات المستعملين *(User channels)*

VC حاوية تقديرية *(Virtual Container)*

VCG مجموعة افتراضية تسلسلية *(Virtual Concatenation Group)*

VC-n حاوية تقديرية، سوية n *(Virtual Container, level n)*

VLI معلومات VCAT/LCAS (*VCAT/LCAS Information*)

VP مسير تقديري *(Virtual Path)*

W عامل/خدمة/تشغيل *(Working)*

WTR فترة الانتظار حتى الاستعادة *(Wait to Restore)*

5 الاصطلاحات

انظر الفقرة 5 من التوصية G.806 [13] فيما يتصل بالمنهجية والاصطلاحات التنوعية:

1.5 أسماء طبقات الإرسال المتعلقة بالتراتب الرقمي المتزامن

أسماء الطبقات المتعلقة بالتراتب الرقمي المتزامن هي:

ESn قسم كهربائي STM-N (n = 1)

OSn قسم بصري STM-N (n = 1, 4, 16, 64, 256)

RSn قسم إعادة توليد STM-N (n = 1, 4, 16, 64, 256)

MSn قسم تعدد الإرسال STM-N (n = 1, 4, 16, 64, 256)

Sn مسير حاوية تقديرية VC-n (N = 3, 4, 4-Xc)

SnP طبقة فرعية لحماية طريق VC-n (n = 3, 4, 4-Xc)

SnD مسير حاوية تقديرية VC-n، طبقة فرعية لتوصيل ترادفي (n = 3, 4, 4-Xc)، مع استخدام تعريف TCM طبقاً للملحق دال بالتوصية G.707/Y.1322 (الخيار 2) [6]

SnT مسير حاوية تقديرية VC-n، طبقة فرعية لتوصيل ترادفي (n = 3, 4, 4-Xc) مع استخدام تعريف TCM طبقاً للملحق جيم بالتوصية G.707/Y.1322 (الخيار 1)

Sm مسير حاوية VC-m (m = 2, 12, 11)

SmD مسير حاوية VC-m، طبقة فرعية لتوصيل ترادفي (m = 11, 12, 2)

Pqs معطيات المستعمِل المتزامنة بتراتب رقمي متقارب التزامن PDH (q = 11 من أجل 1,5 Mbit/s، q = 12 من أجل 2 Mbit/s)، وهذه الطبقة معرّفة في التوصية G.705 [5]. وتُعرّف التكييفات باتجاه التراتب الرقمي المتزامن في هذه التوصية.

Pqx معطيات المستعمِل PDH (q = 11 من أجل 1,5 Mbit/s، q = 12 من أجل 2 Mbit/s، q = 2 من أجل 6 Mbit/s، q = 31 من أجل 34 Mbit/s، q = 32 من أجل 45 Mbit/s، q = 4 من أجل 140 Mbit/s). وهذه الطبقة معرّفة في التوصية G.705. وتُعرّف التكييفات باتجاه التراتب الرقمي المتزامن في هذه التوصية.

2.5 الأداء والموثوقية

انظر الفقرة 9 من التوصية G.806 فيما يتعلق بالمواصفات الخاصة بمهلة العبور ووقت الاستجابة والتيسّر والموثوقية والسلامة في الليزر.

6 الإشراف

يوصف السلوك التنوّعي لعمليات الإشراف في الفقرة 6 من التوصية G.806.

1.6 أسلوب نقطة انتهائية الطريق وأسلوب النفاذ

انظر الفقرة 1.6 من التوصية G.806.

2.6 العيوب

1.2.6 الإشراف على الاستمرارية

توصف العيوب التنوعية للإشراف على الاستمرارية في الفقرة 1.2.6 من التوصية G.806. وتوصف عيوب الإشراف على الاستمرارية الخاصة بالتراتب الرقمي المتزامن SDH تالياً.

1.1.2.6 عيب فقدان الإشارة (dLOS)

السطوح البينية البصرية STM-N: يجب أن تكتسب هذه المعلمة قيمة "غياب إشارة واصلة" حين ينخفض مستوى القدرة الواصلة في المُستَقْبِل إلى مستوى يوازي حالة الأخطاء الكبرى. والغاية من مراقبة هذه المعلمة هي الإفادة:

'1' إما بوجود عطل في المُرسِل؛

'2' أو انقطاع في المسير البصري.

ملاحظة – هذه هي مواصفة وظيفية تشير إلى نوعية الإشارة الواصلة فقط. ولا تقتضي بالضرورة قياس القدرة البصرية أو نسبة الخطأ في البتات (BER). وتعتبر المتطلّبات التوقيفية لاكتشاف عيب فقدان الإشارة أمراً منوطاً بالمعايير الإقليمية. وهذا هو أحد الأمثلة على ذلك: يحدث عيب فقدان الإشارة من خلال اكتشاف عدم وجود انتقالات على الإشارة الواصلة (قبل إزالة التخليط) خلال الوقت T حيث $100\ \mu s \geq T \geq 2{,}3\ \mu s$. وينتهي عيب فقدان الإشارة بعد فترة زمنية مساوية للقيمة الأكبر من 125 µs أو 2,5 T' دون احتواء فترات زمنية خالية من الانتقالات بطول T'، حيث $100\ \mu s \geq T \geq 2{,}3\ \mu s$.

السطوح البينية الكهربائية STM-1:

- الخيار 1: يكتشف عيب فقدان الإشارة حين لا يكون للإشارة الواصلة "انتقالات"، أي حين يكون مستوى الإشارة أدنى من مستوى إشارة 35 dB دون القيمة الاسمية أو مساوياً خلال فترات زمنية نبضية متتابعة N، حيث $10 \leq N \leq 255$. ويحرر عيب فقدان الإشارة حين يكون للإشارة "انتقالات"، أي حين يكون مستوى الإشارة أكبر من مستوى إشارة 15 dB دون القيمة الاسمية أو مساوياً له خلال فترات زمنية نبضية متتابعة N حيث $255 \leq N \leq 10$. وتناظر الإشارة التي تكون معها "انتقالات" إشارة مشفّرة بشفرة CMI.
- الخيار 2: يطرأ عيب فقدان الإشارة عند اكتشاف عدم وجود "انتقالات" على الإشارة الواصلة (قبل إزالة التخليط) خلال الوقت T حيث $100\ \mu s \geq T \geq 2{,}3\ \mu s$. وينتهي عيب فقدان الإشارة بعد فترة زمنية مساوية للقيمة الأكبر من 125 µs أو 2,5 T دون احتواء فترات زمنية خالية من الانتقال بطول 'T، حيث $100\ \mu s \geq T' \geq 2{,}3\ \mu s$.

2.2.6 الإشراف على التوصيل

جميع عمليات الإشراف على التوصيل هي تنوّعية وموصوفة في الفقرة 2.2.6 من التوصية G.806.

3.2.6 الإشراف على نوعية الإشارة

جميع عمليات الإشراف على نوعية الإشارة هي تنوّعية وموصوفة في الفقرة 3.2.6 من التوصية G.806.

4.2.6 الإشراف على نوع الحمولة النافعة

جميع عمليات الإشراف على نوع الحمولة النافعة هي تنوعية وموصوفة في الفقرة 4.2.6 من التوصية G.806.

5.2.6 الإشراف على التراصف

توصف العيوب التنوّعية للإشراف على التراصف في الفقرة 5.2.6 من التوصية G.806. وترد عيوب الإشراف على التراصف الخاصة بالتراتب الرقمي المتزامن SDH هنا.

1.5.2.6 عيب فقدان الرتل (dLOF)

إشارات STM-N: إذا بقيت حالة الخروج عن الرتل قائمة لمدة 3 ms، فلا بد من الإعلان عن حالة فقدان الرتل. واحتياطاً لحالة الخروج المتقطع عن الرتل، يجب ألا يُعاد ضبط المؤقِّت المُدمَج على صفر حتى تسود حالة داخل الرتل لمدة 3 ms. وعند طروء حالة عيب فقدان الرتل LOF، يجب مغادرتها عندما تسود حالة داخل الرتل بصورة مستمرة لمدة 3 ms.

2.5.2.6 عيب فقدان متعدد الأرتال (dLOM) لحاوية VC-1/2 موضوعة في تقابل في حاوية تقديرية من الرتبة العليا HOVC

إذا كانت عملية تراصف متعدد الأرتال (انظر 2.2.8) في حالة الخروج عن الرتل، و لم يُستَعَدْ متعدد الأرتال H4 ضمن أرتال m VC-3/4، فلا بد من الإعلان عن حالة عيب فقدان متعدد الأرتال. وعند طروء حالة عيب فقدان متعدد الأرتال، لا بد من الخروج منها عند استعادة متعدد الأرتال (تدخل عملية تراصف متعدد الأرتال في حالة داخل الرتل IM).

ويجب أن تكون m في نطاق 8 إلى 40 وغير قابلة للتشكيل.

3.5.2.6 عيب فقدان المؤشر (dLOP)

AU-n عيب فقدان المؤشر dLOP: انظر الملحق ألف.

TU-m عيب فقدان المؤشر dLOP: انظر الملحق ألف.

4.5.2.6 عيب فقدان متعدد الأرتال (dLOM) للتسلسل التقديري لحاوية VC-3/4

إذا كانت أيٌّ من عمليتي تراصف متعدد الأرتال في حالة خارج متعدد الأرتال (OOM1 أو OOM2) (انظر 1.5.2.8) و لم يُستَعَدْ متعدد الأرتال ذو المرحلتين H4 بكامله ضمن أرتال m VC-3/4، فإنه لا بد من الإعلان عن عيب فقدان متعدد الأرتال dLOM. ولا بد من الخروج من حالة عيب فقدان متعدد الأرتال – عند طروئها – عندما تصبح عمليتا تراصف متعدد الأرتال في حالة داخل متعدد الأرتال (IM1 وIM2).

ويجب أن تكون m في نطاق 40 إلى 80 وغير قابلة للتشكيل.

5.5.2.6 عيب فقدان متعدد الأرتال (dLOM) في التسلسل التقديري لحاوية VC-1/2

إذا كانت أيٌّ من عمليتي تراصف متعدد الأرتال (متعدد أرتال ذي سابقة ممددة في 1.3.2.8 أو متعدد أرتال عدّاد رتل ذي تسلسل تقديري في 2.5.2.8) في حالة خارج متعدد الأرتال، و لم يمكن استعادة متعددة الأرتال ذي التسلسل التقديري وذي المرحلتين ضمن أرتال m VC-1/2، فإنه لا بد من الإعلان عن عيب فقدان متعدد الأرتال. وعند طروء حالة فقدان متعدد الأرتال، لا بد من الخروج من هذه الحالة حين تكون عمليتا تراصف متعدد الأرتال في حالة داخل متعدد الأرتال (أي حالة IM).

ويجب أن تكون m في نطاق 200 إلى 400 وغير قابلة للتشكيل.

الملاحظة 1 – عيب فقدان متعدد الأرتال ذي السابقة الممدّدة (وسم إشارة ممدّد) هو الوحيد الذي لم يتم تعريفه. ووفقاً لما ورد في الفقرة 2.3.2.8، يؤدي فقدان متعدد الأرتال (حالة OOM) إلى عيب عدم مواءمة الحمولة النافعة (dPLM).

الملاحظة 2 – فقدان متعدد الأرتال TCM مغطّى بعيب فقدان التوصيل الترادفي dLTC المعرّف في التوصيل G.806.

6.2.6 الإشراف على إشارة الصيانة

توصف العيوب التنوّعية للإشراف على الصيانة في الفقرة 6.2.6 من التوصية G.806. ويرد هنا وصفٌ لعيوب الإشراف على الصيانة الخاصة بالتراتُب الرقمي المتزامن (SDH).

1.6.2.6 عيب إشارة دلالة الإنذار AIS (dAIS)

MS-n dAIS: انظر الفقرة 2.6.2.6 من التوصية G.806.

AU-n dAIS: انظر الملحق ألف.

TU-m dAIS: انظر الملحق ألف.

7.2.6 الإشراف على البروتوكول

جميع عمليات الإشراف على البروتوكول تنوّعية، وهي موصوفة في الفقرة 7.2.6 من التوصية G.806.

3.6 الأعمال المترتبة

جميع الأعمال المترتبة على ذلك تنوّعية، وهي موصوفة في الفقرة 3.6 من التوصية G.806.

4.6 علاقات الترابط بين العيوب

جميع علاقات الترابط بين العيوب تنوّعية، وهي موصوفة في الفقرة 4.6 من التوصية G.806.

5.6 مِرشاح مراقبة الأداء لثانية واحدة

توصف الحسابات التنوّعية لمراقبة الأداء لثانية واحدة في الفقرة 5.6 من التوصية G.806. ويرد هنا وصفٌ للحسابات الخاصة بنظام التراتب الرقمي المتزامن (SDH).

1.5.6 حسابات ضبط المؤشر (pPJC–، pPJC+)

حساب ضبط المؤشر الإيجابي (+pPJC) هو حساب عدد زيادات المؤشر المولّدة في فترة ثانية واحدة.

وحساب ضبط المؤشر السلبي (-pPJC) هو حساب عدد انخفاضات المؤشر المولّدة في فترة ثانية واحدة.

ملاحظة – تشكل حسابات ضبط المؤشر مدخلاً في حسابات حدث ضبط المؤشر PJE لمدة 15 دقيقة و24 ساعة.

7 تدفّق المعلومات (XXX_MI) عبر النقاط المرجعية XXX_MP

انظر الفقرة 7 من التوصية G.806 للوصف التنوعي لتدفق المعلومات. ويرد وصف لتدفق المعلومات الخاصة بالتراتب الرقمي المتزامن (SDH) في الوظائف الذرية القابلة للتطبيق.

8 عمليات المعالجة العامة

1.8 عمليات تشفير الخط والتخليط

توصف المعالجة التنوّعية لتشفير الخط والتخليط في الفقرة 1.8 من التوصية G.806. ويرد التخليط الخاص بالتراتب الرقمي المتزامن (SDH) هنا. كما يُوصف تشفير الخط للإشارات الإلكترونية SDH في التوصية ITU-T G.703 [3].

1.1.8 التخليط وإزالة التخليط STM-N

يتم التخليط وإزالة التخليط طبقاً للتوصية ITU-T G.707/Y.1322. وتُستثنى الأثمونات التالية من التخليط وإزالة التخليط:

- بالنسبة للبنة النقل المتزامن STM-0، تُستثنى البايتات الثلاث من الصف الأول من سابقة قسم إعادة التوليد (A1، A2، J0) من التخليط وإزالة التخليط.
- بالنسبة للبنة النقل المتزامن STM-N (N = 1, 4, 16, 64)، يُستثنى الصف الأول من سابقة قسم إعادة التوليد (N × 9 بايتات، بما في ذلك A1 وA2 وJ0 والبايتات المحجوزة للاستعمال الوطني أو للتقييس الدولي في المستقبل) من التخليط وإزالة التخليط.
- بالنسبة للبنة النقل المتزامن STM-256، تُستثنى البايتاتان A1 64 وA2 64 في الصف الأول من سابقة قسم إعادة التوليد RSOH من التخليط وإزالة التخليط.

2.8 عمليات التراصف

يرد وصف تنوّعي لعمليات التراصف في الفقرة 2.8 من التوصية G.806. ويرد هنا وصف لعمليات التراصف الخاصة بالتراتب الرقمي المتزامن (SDH).

1.2.8 تراصف الرتل STM-N

يعثر على تراصف الرتل عن طريق البحث عن البايتتين A1 وA2 (انظر التوصية ITU-T G.707/Y.1322) المضمّنتين في إشارة STM-N. ويمكن أن يكون مخطط الرتل المبحوث عنه على شكل مجموعة فرعية من بايتات A1 وA2 المضمّنة في إشارة STM-N. ويتعين تفقّد إشارة الرتل بشكل مستمر ومقارنتها مع الموقع المُفترض لبداية الرتل من أجل ضمان التراصف. فإذا كانت في حالة داخل الرتل (IF)، فإن المدة الزمنية القصوى لاكتشاف حالة خارج الرتل يجب أن تكون 625 µs لكل إشارة عشوائية غير مرتّلة. ويجب أن تكون الخوارزمية المستخدمة في التحقق من هذا التراصف موضوعة بحيث لا يثير معدل الخطأ 10^{-3} (Poisson Type) في الظروف العادية حالة خاطئة من حالات خارج الرتل لأكثر من مرة واحدة كل 6 دقائق. وفي حالة خارج الرتل، يكون الحد الزمني الأقصى لتراصف الرتل هو 250 µs للإشارة الخالية من الخطأ، مع عدم وجود مخططات محاكاة لتشكيل الأرتال. ويجب أن تكون الخوارزمية المستخدمة للخروج من حالة خارج الرتل موضوعة بحيث لا تتعدّى إمكانية الاستعادة الخاطئة للرتل بإشارة عشوائية غير مرتّلة 10^{-5} لكل فترة زمنية 250 µs.

2.2.8 تراصف متعدد الأرتال لحاويتين VC-1 وVC-2 موضوعتين في تقابل في حاوية تقديرية من مرتبة عليا HOVC

إذا كانت معمارية مجموعة الوحدات الرافدة TUG لحاوية تقديرية من المرتبة العليا تحتوي على TUG-2s، فإنه لا بد من استعادة مرحلة بداية الرتل (متعدد الأرتال) 500 µs لكي تؤدي تراصف متعدد الأرتال على البتتين 7 و8 من الأثمون H4. ويُفترض وجود حالة خارج متعدد الأرتال OOM حين يُكتشف خطأ في تتابع البتّتين 7 و8 من H4. كما يمكن الافتراض بأن تراصف متعدد الأرتال قد استُعيد وأنه تم الدخول في حالة داخل متعدد الأرتال حين يُعثر على تتابع خالٍ من الأخطاء H4 في أربعة أرتال متتابعة من أرتال VC-n.

3.2.8 تراصف متعدد أرتال ذي السابقة الممددة مع حاويات VC-1 وVC-2

تقدم السابقة الممددة للحاوية التقديرية VC-1 والحاوية التقديرية VC-2 مجموعة من شفرات الإشارة الممددة (8 بتات)، وتنقل معلومات عن الرتل والتتابُع للتسلسل التقديري. وتحمل هذه السابقة في متعدد أرتال طوله 32 في K4 [2، 1]. ويتيح ذلك 64 بتة للسابقة الإضافية التي تنقل كل 16 ms.

1.3.2.8 توليد متعدد الأرتال واستعادته

تستخدم السابقة الممددة في وظائف تكييف Sm/زبون التي تستخدم فيها شفرات ممددة لوسم الإشارة، وفي وظيفة التكييف Sm/Sm-X للتسلسل التقديري كذلك.

اتجاه المنبع: يُدرج مؤشر انطلاق متعدد الإرسال "0111 1111 110" في البتات الإحدى عشرة الأولى من تتابع متعدد الأرتال K4[1]. وتتيسّر البتات الإحدى والعشرون المتبقية من تتابع متعدد الأرتال K4[1] لحمل السابقة الممددة، بيد أنها معرّفة بحيث لا تبرز أكثر من ثماني قيم متتابعة في البتات الإحدى والعشرين المتبقية. ولا حاجة لأداء هذه العملية للإشارات التي لا تشتمل على أيٍّ من السابقات الممددة.

اتجاه البئر: يُستعاد تتابع البتة من K4[1] من أجل إجراء تراصف متعدد الأرتال ذي السابقة الممددة. ويتم العثور على تراصف متعدد الأرتال من خلال البحث عن مخطط "0111 1111 110" K4[1]. ويتعين تفقد الإشارة بشكل مستمر مع الموقع المُفترض لبداية متعدد الأرتال لغايات التراصف.

ويعتبر تراصف الرتل مفقوداً (يدخل حالة خارج متعدد الأرتال حين تكتشف إشارتان من إشارات تراصف الرتل FAS متتابعتان خاطئتان (أي خطأ واحد في كل إشارة من إشارتي تراصف الرتل)).

ويعتبر تراصف الرتل مستعاداً (يدخل في مرحلة داخل متعدد الأرتال (IM)) حين توجد إشارة واحدة غير مخطوءة من إشارات تراصف الرتل FAS.

ولا حاجة للقيام بهذه العملية إلا حين ينتظر استقبال سابقة ممددة. ويشمل ذلك في الوقت الحاضر ما يلي:

- وظيفة بئر التكييف Sm/Sm-X حيث يتعين استقبال إشارة متسلسلة تقديرياً (انظر 2.5.2.8 و2.1.5.13).
- وظائف بئر التكييف Sm/الزبون حيث يُنتظر وسم إشارة ممددة وحيث تظهر شفرة الخروج من وسم الإشارة الممددة "101" في الأثمون V5[5-7].

2.3.2.8 إدخال واستعادة وسم الإشارة الممدّدة

تُدرج وسوم الإشارة الممدّدة وتُستعاد من خلال وظائف التكييف Sm/الزبون التي تستخدم فيها شفرات وسم الإشارة الممددة.

اتجاه المنبع: يولّد متعدد الأرتال ذو السابقة الممددة بالصورة الموصوفة في 1.3.2.8 وترسل شفرة الخروج من وسم الإشارة الممدد "101" إلى الأثمون V5[5-7]. ويرسل وسم الإشارة الممدد المكوّن من ثماني بتات على شكل بتات [12-19] من تتابع متعدد الأرتال K4[1]. وترسل البتة العشرون في تتابع متعدد الأرتال إلى K4[1] على شكل أصفار بحيث لا يمكن لوسوم الإشارة الممددة أن تقلّد دلالة بداية متعدد الأرتال.

اتجاه البئر: يتعين على وظائف بئر التكييف Sm/الزبون – التي تنتظر شفرة وسم إشارة ممدد – أن تستعيد أولاً شفرة وسم الإشارة المكوّن من ثلاث بتات من V5[5-7]. وتُتّخذ الإجراءات التالية بالاستناد إلى V5[5-7]:

- 000 – يجب الإعلان عن عيب dUNEQ طبقاً للبند 3.1.2.6 من التوصية G.806.
- 001 – يوافق على شفرة "مجهّز، غير خاص" طبقاً للبند 2.4.2.6 من التوصية G.806.
- 101 – يجب أن يُستعاد متعدد الأرتال ذو السابقة الممددة، كما ورد وصف ذلك في الفقرة 1.3.2.8. وإذا كانت عملية استعادة متعدد الأرتال في حالة خارج متعدد الأرتال، فلا بد من الإعلان عن عدم مواءمة الحمولة النافعة dPLM. أما إذا كانت عملية استعادة متعدد الأرتال في حالة داخل متعدد الأرتال IM، فلا بد من استعادة وسم الإشارة من بتات [12-19] من تتابع متعدد الأرتال K4[1]. ويجب الإعلان عن عدم مواءمة الحمولة النافعة dPLM طبقاً للبند 2.4.2.6 من التوصية G.806 إذا لم يكن وسم الإشارة الموافق عليه يتفق مع وسم الإشارة المنتظر.

أمور أخرى – يجب الإعلان عن عدم مواءمة الحمولة النافعة طبقاً للبند 2.4.2.6 من التوصية G.806.

4.2.8 تراصف متعدد الأرتال في التوصيل الترادفي

VC-3، VC-4: يجري تراصف متعدد الأرتال على البتتين 7 و8 من الأثمون N1 من أجل استعادة إشارات TTI وRDI وODI المنقولة ضمن البتات متعددة الأرتال. ويتم العثور على تراصف متعدد الأرتال من خلال البحث عن مخطط "1110 1111 1111 1111" ضمن البتتين 7 و8 من الأثمون N1. ويجب مقارنة هذه الإشارة بشكل مستمر مع موقع البداية المفترض لمتعدد الأرتال من أجل ضمان التراصف.

ملاحظة – لا تطبق عملية تراصف الرتل الموصوفة أعلاه للحاويتين التقديريتين VC-4 وVC-3 إلا على الخيار 2 من مراقبة التوصيل الترادفي TCM.

VC-11، VC-12، VC-2: يجري تراصف متعدد الأرتال على البتتين 7 و8 من الأثمون N2 لاستعادة إشارات TTI، وRDI وODI المنقولة ضمن البتات المتعددة الأرتال، ويتم العثور على التراصف متعدد الأرتال من خلال البحث عن مخطط "1110 1111 1111 1111" ضمن البتتين 7 و8 من الأثمون N2. ويتعين مقارنة الإشارة بموقع البداية المُفترض لمتعدد الأرتال بشكل مستمر من أجل ضمان التراصف.

ويعتبر تراصف الرتل مفقوداً (أي داخلاً في حالة خارج متعدد الأرتال) حين تكتشف إشارتان متتابعتان خاطئتان FAS من إشارات تراصف الرتل (أي خطأ واحد في كل إشارة من إشارات تراصف الرتل FAS).

ويعتبر تراصف الرتل مستعاداً (أي داخلاً في حالة داخل متعدد الأرتال IM) حين يتم العثور على إشارة واحدة غير خاطئة من إشارات تراصف الرتل FAS.

5.2.8 تراصف متعدد الأرتال ذي التسلسل التقديري

1.5.2.8 تراصف متعدد الأرتال ذي التسلسل التقديري للحاويات VC-3 وVC-4

اتجاه المنبع: يولّد متعدد الأرتال ذو المرحلتين بالشكل المحدد في التوصية G.707/Y.1322. وتستخدم المرحلة الأولى البتات 5-8 من H4 لدلالة متعدد الأرتال MF11. وتزاد دلالة MF11 عند كل رتل من 0 إلى 15. وتستخدم المرحلة الثانية البتات 1 إلى 4 من H4 في الرتل 0 (البتات 1 إلى 4) و1(البتات 5-8) من المرحلة الأولى لمتعدد الأرتال لدلالة متعدد الأرتال MF12 التي تزاد مرة واحدة من 0 إلى 255 عند كل متعدد أرتال من المرحلة الأولى. ويكون مجموع الطول الكلي لمتعدد الأرتال الناشئ عن ذلك هو 096 4 رتلاً (= 512 ms).

اتجاه البئر: يجب أن تستعيد هذه الوظيفة متعدد الأرتال ذا المرحلتين 512 ms على النحو التالي:

المرحلة 1 من متعدد الأرتال:

يجب أن تستعيد الوظيفة متعدد الأرتال الأول (16 رتلاً) من خلال القيام بتراصف متعدد الأرتال على دلالة متعدد الأرتال MF11 في البتات من 5 إلى 8 من الأثمون H4. ويُفترض وجود حالة خارج متعدد الأرتال في المرحلة 1 (OOM1) عندما يكتشف خطأ في تتابع MF11. ويعتبر تراصف متعدد الأرتال في المرحلة 1 مستعاداً وأنه تم الدخول في مرحلة داخل متعدد الأرتال (IM1) حين يتم العثور على تتابع MF11 خالٍ من الخطأ بين أربعة أرتال متتابعة VC-4.

المرحلة 2 من متعدد الأرتال:

تستعيد هذه الوظيفة متعدد الأرتال الثاني (256 رتلاً) عن طريق القيام بتراصف متعدد الأرتال على دلالة متعدد الأرتال MF12 في البتات 1 إلى 4 من الأثمون H4 في الرتلين 0 و1 من المرحلة الأولى لمتعدد الأرتال. ويُفترض وجود حالة خارج متعدد الأرتال من المرحلة 2 (OOM2) عندما يكتشف خطأ في تتابع MF12 أو تكون مرحلة تعدد الأرتال الأولى في حالة خارج متعدد الأرتال (OMM1). وتبدأ استعادة متعدد الأرتال الثاني حالما تكون المرحلة الأولى لتعدد الأرتال في حالة داخل الرتل (IM1). ويُفترض أن يكون تراصف متعدد الأرتال للمرحلة الثانية قد استُعيد وأنه تم الدخول في حالة داخل الرتل (IM2) عندما يتم العثور على تتابع MF12 خالٍ من الأخطاء في متعدِّدِيْ أرتال اثنين متتابعين من متعددات الأرتال من المرحلة الأولى.

2.5.2.8 تراصف متعدد الأرتال ذي التسلسل التقديري للحاويات VC-11، VC-12، VC-2

تستخدم السابقة الممددة في تراصف متعدد الأرتال للتسلسل التقديري للحاويات VC-11، VC-12، VC-2، طبقاً للتوصية ITU-T G.707/Y.1322، لاحتواء عدّاد رتل من 5 بتات ورقم تتابع من 6 بتات. ويتيح عدّاد الرتل المكوّن من 5 بتات الإمكانية لاكتشاف تأخير تفاضلي مدته 512 ms من خلال عدّ معدّل متعدد الأرتال ذي السابقة الممددة وهو 16 ms 32 مرة. ويجري القيام بهذا التراصف عن طريق وظائف تكييف Sm/Sm-X.

اتجاه المنبع: إذا لم يكن متعدد الأرتال ذو السابقة الممددة موجوداً أصلاً في المعلومات Sm-X_CI، فلا بد من توليده طبقاً للبند 1.3.2.8، وإلا فإنه لا بد من استخدام المعمارية الموجودة لمتعدد الأرتال ذي السابقة الممددة. ويجب أن تُدرج هذه الوظيفة رقم الرتل كقيمة عدّاد من 5 بتات مع زيادة كل واحد من متعددات الأرتال ذات السابقة الممددة (16 ms) في البتات 1 إلى 5 من تتابع الأثمون K4[2] في متعدد الأرتال. ويجب إدخال رقم تتابع التسلسل التقديري في البتات 6-11 من تتابع متعدد الأرتال K4[2]. ويكون رقم تتابع Sm[i] هو i-1.

ملاحظة – بما أن جميع التطبيقات المعيارية للتسلسل التقديري تتعلق بالحمولات النافعة التي تستخدم شفرات ممددة لوسم الإشارات، سيكون متعدد الأرتال ذو السابقة الممددة موجوداً أصلاً في معلومات Sm-X_CI نظراً لأنه يكون قد ولّد عن طريق وظيفة منبع تكييف Sm/Client لإدخال الوسم الممدد للإشارة.

اتجاه البئر: يُستعاد متعدد الأرتال ذو السابقة الممددة طبقاً لما ورد في الفقرة 1.3.2.8. ويُستعاد رقم الرتل ذي التسلسل التقديري من البتات 1-5 من تتابع متعدد الأرتال K4[2]. وتكون هذه العملية في حالة خارج متعدد الأرتال (OOM) إما

عندما تكون عملية تراصف متعدد الأرتال ذي السابقة الممددة في حالة خارج متعدد الأرتال أو حين يواجه في رقم الرتل المستقبِل أو المنتظِر من البتات 1-5 من تتابع K4[2]. وتدخل هذه العملية في حالة داخل متعدد الأرتال عندما تكون عملية متعدد الأرتال ذي السابقة الممددة في حالة داخل الرتل وعندما يُستعاد رقمان متتابعان خاليان من الخطأ من أرقام الرتل. ويُستعاد رقم التتابع من البتات 6-11 من تتابع K4[2]. ويوافق على رقم تتابع جديد إذا كان للتتابع المستقبل نفس القيمة في متعددات الأرتال المتتابعة ذات السابقة الممددة، مع $3 \leq n \leq 10$. ويُقارن رقم التتابع الموافق عليه مع رقم التتابع المنتظر لاكتشاف عيب عدم مواءمة مؤشر التتابع dSQM.

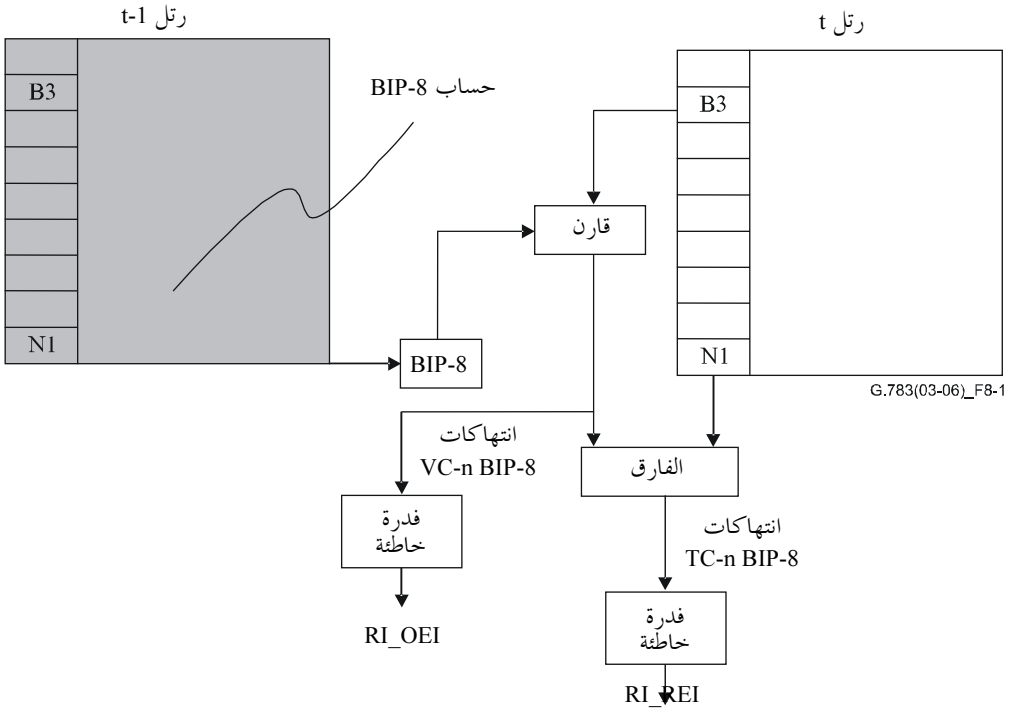
3.8 عمليات الإشراف على نوعية الإشارة

توصف العمليات التنوعية للإشراف على نوعية الإشارة في الفقرة 3.8 من التوصية G.806. وترد هنا العمليات الخاصة بالتراتب الرقمي المتزامن (SDH).

1.3.8 تحديد انتهاكات تعادلية البتات المشذرة (BIP) في التوصيل الترادفي

VC-3، VC-4: تحصى التعادلية الزوجية في البتات لكل بتة n من كل أثمون من أثامين الحاوية التقديرية من الرتبة العليا (HOVC) السابقة وتقارن مع بتة n من أثمون B3 المستعادة من الرتل الحالي (n=1 إلى 8 ضمناً). ويُؤخذ الفارق بين القيمة المحسوبة وقيمة B3 المستعادة كبيّنة على وجود خطأ أو أكثر في الفِدرة الخاضعة للحساب (ON_B). وتستخدم للفارق القيمة المطلقة بين هذا العدد المحسوب للأخطاء وعدد الأخطاء المدوّنة في حساب عدد الأخطاء الواصلة (IEC) (انظر الجدول دال–5 بالتوصية G.707/Y.1322 [6]) في المنبع الانتهائي للطريق لأغراض تحديد خاصية الأخطاء في التوصيل الترادفي لكل حاوية تقديرية مرسلة VC-n (الشكل 8-1). فإذا كانت القيمة المطلقة لهذا الفارق 1 أو أكثر، اكتشفت فدرة خاطئة في التوصيل الترادفي TC (N_B).

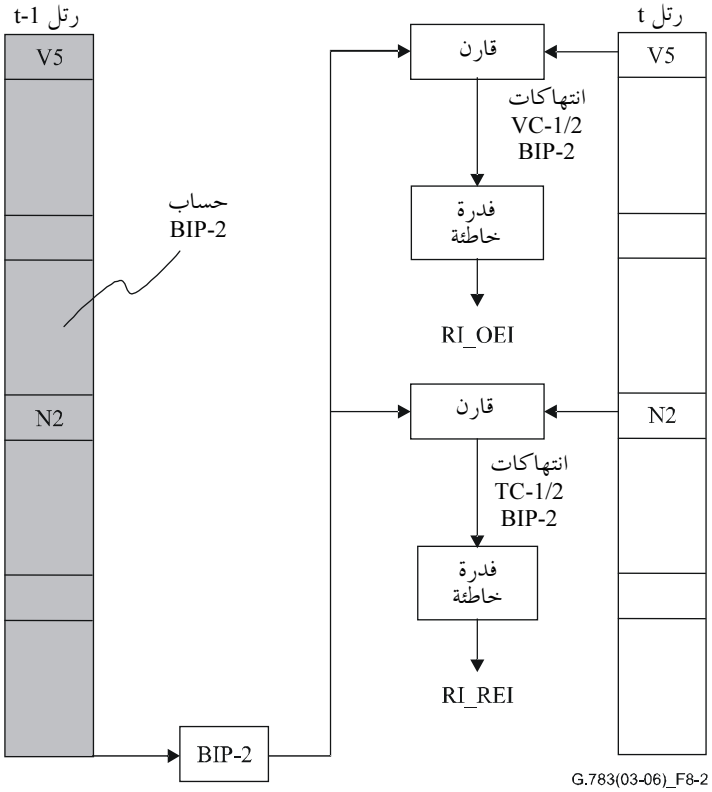
ملاحظة – تنطبق كل من معطيات B3 وحساب عدد الأخطاء الواصلة IEC التي تقرأ في الرتل الحالي على الرتل السابق.



الشكل G.783/1-8 – حساب ومقارنة التوصيل الترادفي TC-n وتعادلية البتات المشذّرة BIP-8

VC-11، VC-12، VC-2: تُحسب التعادلية الزوجية للبتات المشذّرة BIP-2 لكل زوج من البتات في كل أثمون من أثامين الحاوية السابقة، بما في ذلك V5 وتقارن مع البتتين 1 و2 من V5 المستعادتين من الرتل الحالي (انظر الشكل 8-2). ويعتبر

الفارق بين قيام BIP-2 المحسوبة والمستعادة كبينة على واحد أو أكثر من الأخطاء (ON_B) في الفدرة الخاضعة للحساب. وفضلاً عن ذلك، تقارن تعادلية البتات المشذرة BIP-2 مع تعادلية البتات المشذرة BIP-2 المسترجَعة من البتتين 1 و2 من أثمون N2. ويشير الفارق الذي لا يساوي صفراً إلى أن الحاوية VC-m قد أفسدت داخل التوصيل الترادفي. وفي هذه الحالة، تكتشف فدرة خاطئة في التوصيل الترادفي (N_B).

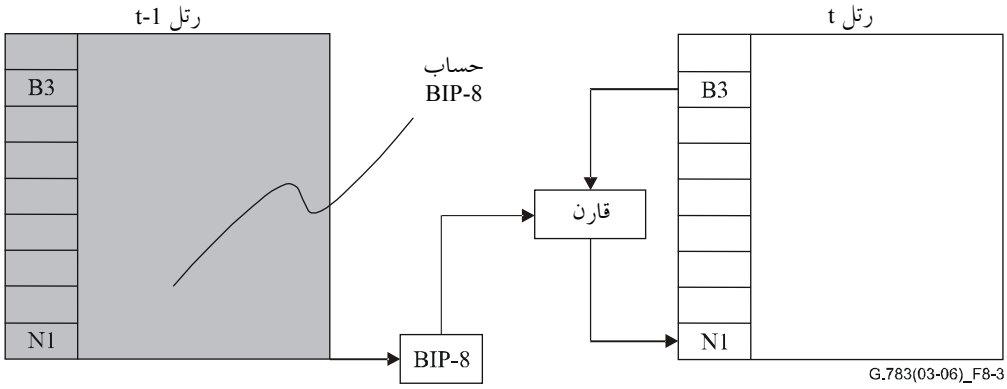


الشكل G.783/2-8 – حساب ومقارنة تعادلية البتات المشذرة BIP-2 للتوصيل الترادفي TC-1/2 والحاوية VC-11/VC-12/VC-2

2.3.8 تحديد شفرة الأخطاء الواصلة في التوصيل الترادفي

تُحسب التعادلية الزوجية لتعادلية البتات المشذرة BIP-8 لكل بتة من n من بتات كل أثمون من أثامين الحاوية التقديرية السابقة VC-n (n = 3,4)، بما في ذلك B3 وتقارن مع أثمون B3 المتعادل من الرتل الحالي. ويُؤخذ الفارق بين القيم المحسوبة والقيم المستعادة للتعادلية BIP-8 كبيّنة على وجود خطأ أو أكثر من الأخطاء في الفِدرة الخاضعة للحساب، ويتعين إدراج هذا الفارق في البتات من 1 إلى 4 من الأثمون N1 (انظر الشكل 8-3، الجدول جيم–1 بالتوصية G.707/Y.1322 والجدول دال–2 من التوصية G.707/Y.1322. وفي حالة تعطل الإشارة (SE)، يتعيّن إدراج شفرة – حسب الأوصاف الواردة في الجداول جيم–1 من التوصية G.707/Y.1322 (TCM خيار 1) أو دال–2 من التوصية G.707/Y.322 (TCM خيار 2) في البتات 1 إلى 4 من الأثمون N1 عوضاً عن عدد خروقات تعادلية البتات المشذرة الواصلة BIP-8.

ملاحظة – في حالة عدم اكتشاف خروقات في BIP-8 في الإشارة الواصلة للتوصيل الترادفي، تُعطى شفرة IEC (حساب الأخطاء الواصلة) غير مكونة بكاملها من صفر. وهذا يسمح باستخدام حقل IEC في نهاية طرف TC للتمييز بين حاوية تقديرية (VC) غير مجهّزة داخلة في التوصيل الترادفي (VC) وتوصيل ترادفي غير مجهّز (TC).



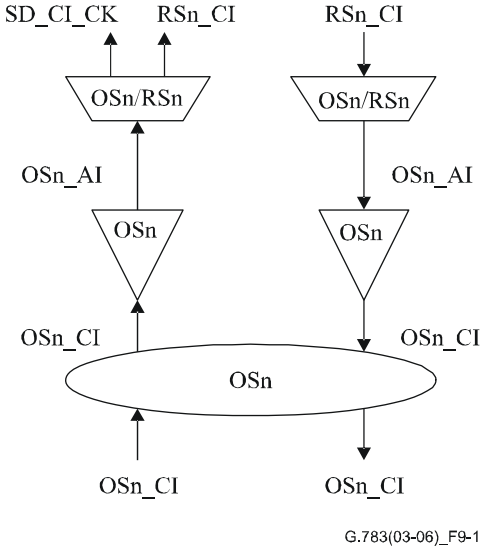
الشكل G.783/3-8 –حساب وإدراج شفرة IEC للتوصيل الترادفي TC-n

4.8 عمليات تصحيح تعادلية البتات المشذرة BIP

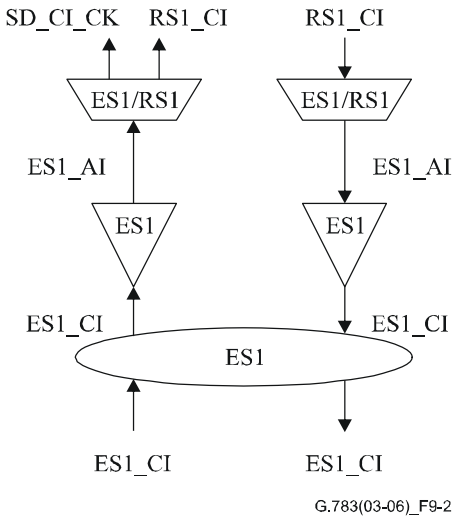
يعوّض B3 (BIP-8) وV5[1-2] (BIP-2) لإضافة/إزالة سابقة التوصيل الترادفي (N1، N2) وفقاً لعملية تصحيح تعادلية البتات المشذرة BIP في البند 4.8 من التوصية G.806.

9 طبقة القسم المادي للبتة STM-N (N = 1, 4, 16, 64, 256)

يرد أدناه وصف للوظائف الذرية التي تعرف طبقة السطح البيني المادي للتراتب الرقمي المتزامن (SDH). وتحدد هذه الوظائف الخصائص المادية والمنطقية للسطوح البينية البصرية والكهربائية المستخدمة ضمن تجهيزات SDH في نقاط التوصيل ES1_CP أو OSn_CP حيث (N = 1, 4, 16, 64, 256) كما هي معرّفة في التوصيات ITU-T G.703 [3]، وG.707/Y.1322 [6]، وG.957 [20]، وG.691 [2] (انظر الشكلين 9-1 و9-2).



الشكل G.783/1-9 – الوظائف الذرية للقسم البصري STM-N



الشكل G.783/2-9 – الوظائف الذرية للقسم الكهربائي STM-N

نقطة CP في طبقة القسم الكهربائي/البصري STM-N:

المعلومات المميزة OSn-CI أو ES1_CI للنقطة CP في هذه الطبقة هي إشارة رقمية أو بصرية أو إلكترونية (مشفرة) محددة القدرة ومعدل البتات وعرض النبضة وطول الموجة ويرد تعريف لمجموعة من هذه الإشارات المميزة تالياً.

وتعرف الإشارات البصرية للسطح البيني في التوصيتين ITU-T G.957 وITU-T G.691. كما تعرف الإشارات الكهربائية للسطح البيني في التوصية ITU-T G.703.

1.9 وظائف التوصيل

وهي غير منطبقة. ولا توجد أية وظائف توصيل محددة لهذه الطبقة.

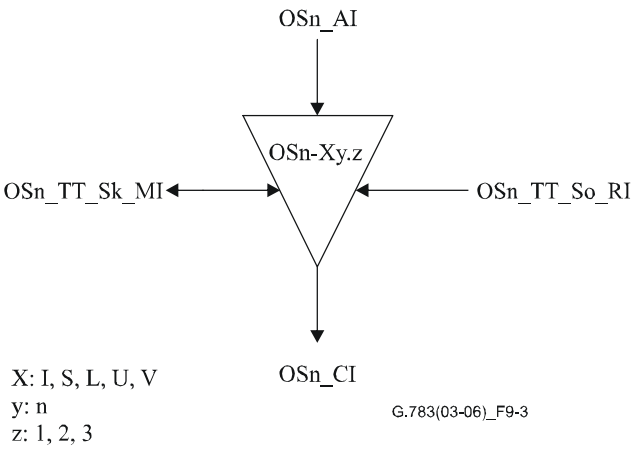
2.9 وظائف الانتهائية

1.2.9 انتهائية طريق القسم البصري STM-N

1.1.2.9 منبع انتهائية طريق القسم البصري STM-N (OSN_Xy.z_TT_So)

الملاحظة 1 – ستكون القيمة Xy.z مأخوذة من سلسلة شفرات التطبيق المعرّفة في التوصيتين G.957 وG.691: {I-1، S-1.1، S.1.2، L-1.1، L-1.2، L-1.3، I-4، S-4.1، S-4.2، L-4.1، L-4.2، L-4.3، V-4.1، V-4.2، V-4.3، U-4.2، U-4.3، I-16، S-16.1، S-16.2، L-16.1، L-16.2، L-16.3، V-16.1، V-16.2، V-16.3، U-16.2، U-16.3، S-64.1، S-64.2، S-64.3، L-64.1، L-64.2، L-64.3، V-64.1، V-64.2، V-64.3}. وتخضع شفرات التطبيق الخاصة بنظام STM-256 للمزيد من الدراسة.

الرمز



الشكل G.783/3-9 – الرمز OSn_Xy.z_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/1-9 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة OSn-Xy.z_TT_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
OSn_AI_Data OSn_RI_LOS	OSn_CI_Data
الملاحظة 1 – تستخدم OSn_RI_LOS من قِبَل آلية APSD إذا ما تمّ دعمها. (انظر التوصية ITU-T G.664).	
الملاحظة 2 – يخضع تعريف OSn_TT_So_MI للسطوح البينية بمكبرات بصرية للمزيد من الدراسة.	
الملاحظة 3 – يخضع تعريف OSn_TT_So_MI لآلية APSD للمزيد من الدراسة.	

العمليات

تحدد وظيفة انتهائية المعطيات التي ترسل على الوسيط الحامل البصري وتقدمها في نقطة OSn_CP.

الخصائص البصرية: يجب أن تولد هذه الإشارة رمزاً بصرياً STM-N مطابقاً للخصائص المعرفة في التوصيتين ITU-T G.957 و ITU-T G.691.

السلامة في الليزر: انظر التوصية ITU-T G.664 [1].

العيوب

لا شيء.

الملاحظة 2 – لم يعد يطلب تتبّع العيبين TF وTD اللذين تم تعريفهما في الصيغ السابقة من هذه التوصية وفي التوصية ITU-T G.958 ولا نقلهما كعيوب وإنذارات متعلقة بالإرسال. فلقد تطوّرت التكنولوجيا منذ العمل بنظام التراتب الرقمي المتزامن (SDH) ووصلت المرسِلات البصرية درجة من الموثوقية شبيهة بالعناصر الأخرى المكونة لهذه التجهيزات. ويتعين مراقبة المشاكل في المرسلات البصرية طبقاً للمبادئ الخاصة بهذه التجهيزات ونقلها في إطار عطل في العناصر القابلة للاستبدال في الموقع.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

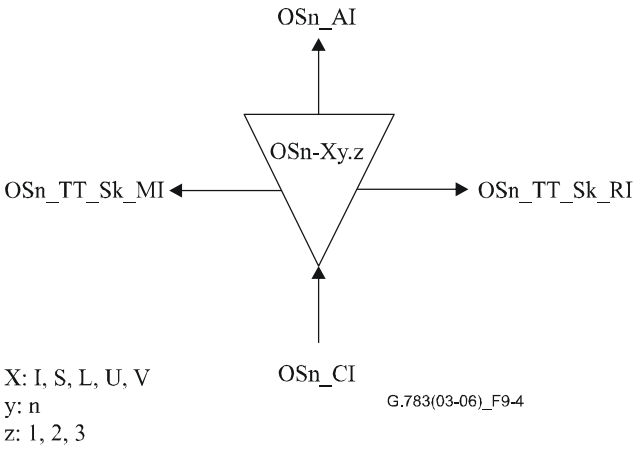
مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.2.9 بئر انتهائية طريق القسم البصري STM-N (OSn-Xy.z_TT_Sk)

ملاحظة – سيكون Sy.z قيمة واحدة من بين مجموعة شفرات التطبيق المعرّفة في التوصيتين G.957 وG.691: {I-1، S-1.1، S.1.2، L-1.1، L-1.2، L-1.3، I-4، S-4.1، S-4.2، L-4.1، L-4.2، L-4.3، V-4.1، V-4.2، V-4.3، U-4.2، U-4.3، I-16، S-16.1، S-16.2، L-16.1، L-16.2، L-16.3، V-16.1، V-16.2، V-16.3، U-16.2، U-16.3، S-64.1، S-64.2، S-64.3، L-64.1، L-64.2، L-64.3، V-64.1، V-64.2، V-64.3}. وتخضع شفرات تطبيق STM-256 للمزيد من الدراسة.

الرمز



الشكل G.783/4-9 – الرمز OSn_Xy.1_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/3-9 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة OSn-Xy.z_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
OSn_AI_Data OSn_AI_TSF OSn_RI_LOS OSn_TT_Sk_MI_cLOS	OSn_CI_Data OSn_TT_Sk_MP_PortMode
ملاحظة – تستخدم إشارة OSn_RI_LOS من قِبل آلية APSD إذا ما تم دعمها (انظر التوصية ITU-T G.664).	

العمليات

الإشارة STM-N عند نقطة OSn_CP هي إشارة مصممة ومشروطة بطريقة مماثلة (كما تم وصف ذلك في 4.8) وقد خُفِّضت رتبتها ضمن حدود خاصة لكونها ترسل على وسيط حامل مادي.

وتستعيد هذه الوظيفة الإشارة البصرية STM-N المرسلة على الكبلات البصرية. ويرد تعريف الخصائص المادية لإشارة السطح البيني في التوصيتين G.957 أو G.691.

وتقوم هذه الوظيفة بتحويل إشارة STM-N المستقبَلة، والتي تنطبق عليها خصائص Xy.z المعرّفة في التوصيتين ITU-T G.957 أو ITU-T G.691، إلى إشارة OSn_AI الداخلية.

ويرد وصف لعملية Portmode في الفقرة 1.6 من التوصية G.806.

السلامة في الليزر: انظر التوصية ITU-T G.664.

العيوب

dLOS: انظر 1.1.2.6.

الأعمال المترتبة

dLOS → aTSF
dLOS → aRI_LOS

علامات الترابط بين العيوب

dLOS و MON → cLOS

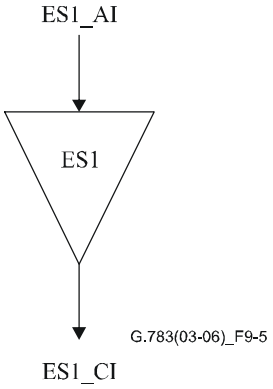
مراقبة الأداء

لا شيء.

2.2.9 انتهاء طريق القسم الكهربائي STM-1 (ES1_TT)

1.2.2.9 منبع انتهائية طريق القسم الكهربائي STM-1 (ES1_TT_So)

الرمز



الشكل G.783/5-9 – الرمز ES1_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/3-9 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة ES1_TT_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
ES1_AI_Data	ES1_CI_Data

العمليات

تولد هذه الوظيفة الإشارة الكهربائية لطبقة قسم التداخل بين المحطات، كما تم وصف ذلك في التوصية ITU-T G.703.

شكل النبض: تلبي هذه الوظيفة الاشتراك المحدد في التوصية ITU-T G.703.

الفلطية من ذروة إلى ذروة: تلبي هذه الوظيفة الاشتراك المحدد في التوصية ITU-T G.703.

وقت الصعود: تلبي هذه الوظيفة المطلب المحدد في التوصية ITU-T G.703.

زوج (زوجان) في كل اتجاه: تلبي هذه الوظيفة المطلب المحدد في التوصية ITU-T G.703.

فقدان التكّيف عند الخرج: تلبي هذه الوظيفة المطلب المحدد في التوصية ITU-T G.703.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

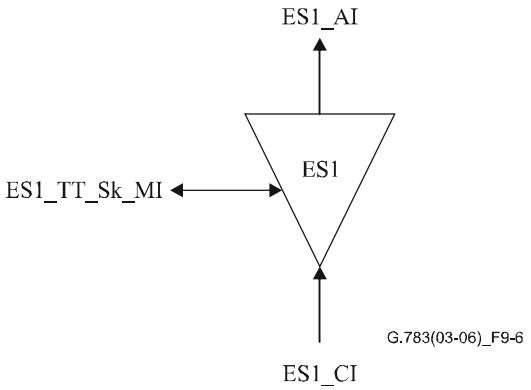
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.2.2.9 بئر انتهائية طريق القسم الكهربائي STM-1 (ES1_TT_Sk)

الرمز



الشكل G.783/6-9 – الرمز ES1_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/4-9 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة ES1_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
ES1_AI_Data ES1_AI_TSF ES1_TT_Sk_MI_cLOS	ES1_CI_Data ES1_TT_Sk_MI_PortMode

العمليات

تستعيد هذه الوظيفة الإشارة الكهربائية لطبقة قسم التداخل بين المحطات STM-1 بالشكل المحدد في التوصية ITU-T G.703 [3].

فقدان التكييف عند الدخل: تلبي هذه الوظيفة الاشتراك المحدد في التوصية ITU-T G.703.

نمط النفاذ: يجب أن يكون لهذه الوظيفة نمط نفاذ، كما هو منصوص على ذلك في الفقرة 1.6 من التوصية ITU-T G.806.

ملاحظة – حالة AUTO في عملية نمط النفاذ خيارية.

العيوب

dLOS: انظر 1.1.2.6.

الأعمال المرتبة

يجب أن تقوم هذه الوظيفة بالأعمال التالية:

dLOS → aTSF

علاقات الترابط بين العيوب

يجب أن تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد السبب الأكثر احتمالاً لحدوث العيب. ويبلغ سبب هذا العطل لوظيفة SEMF.

dLOS وMON → cLOS

مراقبة الأداء

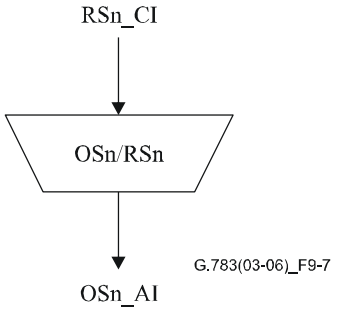
لا شيء.

3.9 وظائف التكييف

1.3.9 تكييف القسم البصري مع قسم إعادة التوليد STM-N (OSn/RSn_A)

1.1.3.9 منبع تكييف القسم البصري مع قسم إعادة التوليد STM-N (OSn/RSn_A_S0)

الرمز



الشكل G.783/7-9 – إشارات الدخول والخروج لوظيفة OSn/RSn_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/5-9 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة OSn/RSn_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
RSn_CI_Data RSn_CI_Clock	OSn_AI_Data

العمليات

تُيسِّر هذه الوظيفة إشارات شفرة الخط لنظام STM-N، وفقاً للتوصية ITU-T G.957 أو ITU-T G.691.

وتحدّد هذه الوظيفة من ارتعاش الخرج في معلومات الميقاتية على الإشارة OSn_AI_Data، كما هي مقدمة في الجدولين 6-9 و7-9 مقاسة على مدى فترة 60 ثانية.

توليد الارتعاش في معيد توليد SDH: يجب ألا يولّد معيد التوليد SDH من نوع A، المنتشر في الشبكات الأمثل لتراتب 2048 kbit/s، ارتعاشاً عند خرج STM-N، يتعدى القيم المنصوص عليها في الجدول 6-9.

الجدول G.783/6-9 – توليد الارتعاش في معيدات توليد STM-N من نوع A
على الشبكات المرتكزة على 2048 kbit/s

السطح البيني	نطاق القياس (−3 ذبذبات dB) (الملاحظتان 1 و2)		اتساع ذروة – ذروة (UI) (الملاحظتان 2 و3)
	تمرير عالي (kHz)	تمرير منخفض (MHz) dB/dec 60-	
بصري STM-1	0,5	1,3	0,30
	65	1,3	0,10
بصري STM-4	1	5	0,30
	250	5	0,10
بصري STM-16	5	20	0,30
	1000	20	0,10
بصري STM-64	20	80	0,30
	4000	80	0,10
بصري STM-256 (الملاحظة 4)	يخضع لمزيد من الدراسة	يخضع لمزيد من الدراسة	يخضع لمزيد من الدراسة
	16 000	320	0,10

الملاحظة 1 – تعرّف وظائف نقل مرشاح التمرير العالي والتمرير المنخفض في الفقرة 5 من التوصية G.825.

الملاحظة 2 –
STM-1: 1 UI = 6,43 ns
STM-4: 1 UI = 1,61 ns
STM-16: 1 UI = 0,40 ns
STM-64: 1 UI = 0,10 ns
STM-256: 1 UI = 0,025 ns

الملاحظة 3 – تحدد مدة القياس ومعايير النجاح/الفشل في الفقرة 5 من التوصية G.825.

الملاحظة 4 – القيم الخاصة بنموذج STM-256 مؤقتة ولا توجد في التوصية G.825 لدى نشر الصيغة الحالية لهذه التوصية.

لو يولّد معيد التوليد STM-N (N = 1, 4, 16, 64)، المنتشر في الشبكات الأمثل لتراتب 1 544 kbit/s على وجه التخصيص، والتي تشتمل على معدلات 1 544 kbit/s و6 312 kbit/s و44 736 kbit/s، ارتعاشاً عند خرج STM-N يتعدى القيم المنصوص عليها في الجدول 9-7.

الجدول G.783/7-9 – توليد الارتعاش بالنسبة لمعيدات توليد STM-N
في الشبكات المرتكزة إلى 1 544 kbit/s

السطح البيني	نطاق القياس (ذبذبات -3 dB) (الملاحظتان 1 و2)		الحدّ (الملاحظات 1 و2 و3)
	تمرير عالي (kHz)	تمرير منخفض (MHz) dB/dec 60-	
بصري STM-1	12	1,3	0,1 UIpp/0,01 UIrms
بصري STM-4	12	5	0,1 UIpp/0,01 UIrms
بصري STM-16	12	20	0,1 UIpp/0,01 UIrms
بصري STM-64	20	80	0,39 UIpp
	4 000	80	0,10 UIpp
بصري STM-256	FFS	FFS	FFS

الملاحظة 1 – لا بد من استيفاء حدود الارتعاش من النوعين، ذروة إلى ذروة وrms في نفس الوقت لمعدلات STM-1 وSTM-4 وSTM-16 (لا ينطبق ذلك على STM-64).

الملاحظة 2 –
STM-1: 1 UI = 6,43 ns
STM-4: 1 UI = 1,61 ns
STM-16: 1 UI = 0,40 ns
STM-64: 1 UI = 0,10 ns
STM-256: 1 UI = 0,025 ns

الملاحظة 3 – تحدد مدة القياس ومعايير النجاح/الفشل في الفقرة 5 من التوصية G.825.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

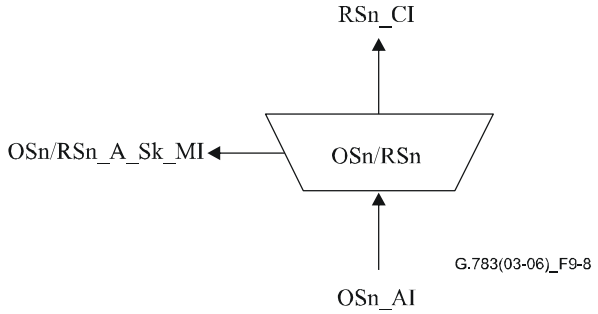
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.3.9 بئر تكيف القسم البصري مع قسم إعادة التوليد STM-N (OSn/RSn_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/8-9 – الرمز OSn/RSn_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/8-9 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة OSn/RSn_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
RSn_CI_Data RSn_CI_Clock RSn_CI_FS RSn_CI_SSF OSn/RSn_A_Sk_MI_cLOF OSn/RSn_A_Sk_MI_pOFS	OSn_AI_Data OSn_AI_TSF

العمليات

تستقبل النقطة OSn_AP من الوظيفة OSn_TT_Sk إشارة OSn_AI_Data بالتوقيت المضمّن فيها. وتعالج وظيفة OSn/RSn هذه الإشارة لتكوين المعطيات والوقت المرتبط بها عند نقطة RSn_CP. كما تستعيد هذه الوظيفة تراصف الرتل وتحدد موقع بداية الرتل في معطيات نقطة RSn_CP. وتقدم معطيات STM-N المرتّلة والتوقيت في النقطة RSn_CP.

إعادة التوليد: يجب أن تعمل هذه الوظيفة مع الحد الأقصى من نسبة الخطأ في البتات BER التي لم تحدد قيمتها بعد حين وجود أية توليفة من حالات الإشارة التالية عند الدخل:

- أي مستوى قدرة بصرية داخلة ضمن المدى المحدد في التوصيتين ITU-T G.957 أو ITU-T G.691؛
- تشكيل الارتعاش المطبّق في إشارة الدخل كما تنص على ذلك التوصية ITU-T G.825؛
- أية قيمة لمعدل بتات الدخل في نطاق N × 155 520 kbit/s ± 20 ppm.

ملاحظة – يمكن تقييد التفاوت المسموح به في الترددات والارتعاش/الجنوح إلى حد أكبر من خلال متطلّبات طبقات الزبون.

ولضمان حصانة كافية ضد وجود أرقام متتابعة متماثلة (CID) في إشارة STM-N لا بد من أن تكون الوظيفة مطابقة للخاصية الواردة في 4.1.15.

ويجب أن تعالج هذه الوظيفة الإشارة بحيث لا يتعدى الارتعاش الأصيل – في حالة غياب ارتعاش الدخل – عند السطح البيني للخروج STM-N (في مكرر معيد التوليد) القيم المنصوص عليها في 2.1.15.

وينبغي أن تعالج هذه الوظيفة الإشارة بحيث يكون نقل الارتعاش (الذي يُقاس ما بين خرج STM-N ودخل STM-N في مكرر معيد توليد) مطابقاً لما حددته النقطة 3.1.15.

ويرد وصف لعملية تراصف الرتل في 1.2.8.

العيوب

dLOF: انظر 1.5.2.6.

الأعمال المترتبة

ينبغي أن تؤدي هذه الوظيفة الأعمال المترتبة التالية:

aAIS → AI_TSF أو dLOF

aSSF → AI_TSF أو dLOF

وفي حالة الإعلان عن إشارة دلالة إنذار aAIS، ينبغي أن تخرج هذه الوظيفة إشارة (AIS) كلها آحاد – التزاماً بحدود التردد الخاصة بهذا السطح البيني – ضمن 250 µs. وفي حالة تحرير aAIS، ينبغي أن تخرج معطيات عادية ضمن 250 µs.

علاقات الترابط بين العيوب

ينبغي أن تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد السبب الأكثر احتمالاً للعطل. ويبلغ سبب هذا العطل لوظيفة SEMF.

cLOF → dLOF و(ليس AI_TSF)

مراقبة الأداء

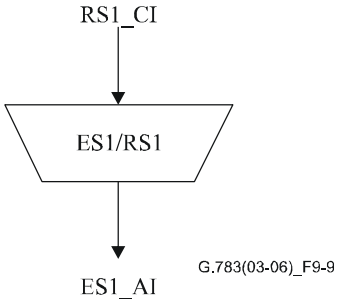
تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات مراقبة الأداء التالية:

تنقل أية ثانية تحتوي على حدث واحد خارج الرتل OOF على الأقل على أنها pOFS (ثانية معيبة في تراصف الرتل) (خيارية في التوصية ITU-T G.784 [10]).

2.3.9 تكييف القسم الكهربائي مع قسم إعادة التوليد STM-1 (ES1/RS1_A)

1.2.3.9 منبع تكييف القسم الكهربائي مع قسم إعادة التوليد STM-1 (ES1/RS1_A_So)

الرمز



الشكل G.783/9-9 – الرمز ES1/RS1_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/9-9 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة ES1/RS1_A_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
ES1_AI_Data	RS1_CI_Data RS1_CI_Clock

العمليات

تيسِّر هذه الوظيفة تشفير CMI الخاص بإشارات STM-1 طبقاً للتوصية ITU-T G.703.

وتحد هذه الوظيفة من ارتعاش الخرج في المعلومات الميقاتية في إشارة ES1_AI_Data إلى أقل من 0,075 UIpp (1 UI = 6,43 ns) ما بين 65 kHz و1,3 MHz مقاسة على فترة زمنية تتعدى 60 ثانية.

ملاحظة – يحدد الارتعاش والجنوح اللذان يقلان عن 65 kHz بواسطة وظيفة SETS، انظر التوصية ITU-T G.781 [9].

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

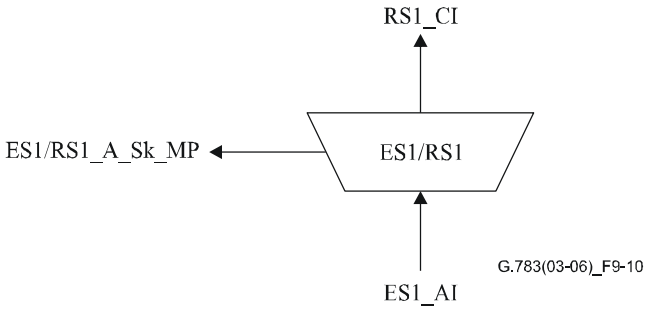
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.2.3.9 بئر تكييف القسم الكهربائي مع قسم إعادة التوليد STM-1 (ES1/RS1_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/10-9 – الرمز ES1/RS1_A_Sk

الجدول G.783/10-9 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة ES1/RS1_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
RS1_CI_Data RS1_CI_Clock RS1_CI_FS RS1_CI_SSF ES1/RS1_A_Sk_MI_cLOF ES1/RS1_A_Sk_MI_pOFS	ES1_AI_Data ES1_AI_TSF

العمليات

تستقبل النقطة ES1_AP من الوظيفة ES1/TT_Sk إشارة ES1/AI_Data مع التوقيت المضمّن فيها. وتعالج الوظيفة ES1/RS1 هذه الإشارة لتشكيل المعطيات والتوقيت المرتبط بها عند نقطة ES1_CP. كما تستعيد هذه الوظيفة تراصف الرتل وتحدد مواقع بداية الرتل في معطيات النقطة RS1_CP. وتقدم معطيات STM-N المرتّلة والتوقيت في النقطة ES1_CP.

إعادة التوليد: ينبغي أن تؤدى هذه الوظيفة دون أية أخطاء حين توجد أية توليفة من حالات الإشارة التالية عند الدخل:

- مستوى اتساع كهربائي عند الدخل بأية قيمة من القيم التي تم تحديدها في التوصية ITU-T G.703؛
- تشكيل الارتعاش المطبق على إشارة الدخل مع أية قيمة من القيم التي تم تحديدها في التوصية ITU-T G.825 [17]؛
- لمعدل بتات إشارة الدخل أية قيمة في نطاق 155 520 kbit/s ± 20 ppm.

ملاحظة – يمكن أن يقيّد التفاوت المسموح به في التردد والارتعاش/الجنوح بصورة أكبر من خلال متطلّبات طبقات الزبون.

فك شفرة CMI: ينبغي أن تقوم هذه الوظيفة بعملية فك شفرة CMI وفقاً للتوصية ITU-T G.703.

تراصف الرتل: عملية تراصف الرتل STM-N موصوفة في النقطة 1.2.8.

العيوب

dLOf: انظر 1.5.2.6.

الأعمال المترتبة

ينبغي أن تقوم هذه الوظيفة بالأعمال المترتبة التالية:

dLOF → aAIS

dLOF → aSSF

فإذا ما اكتشف فقدان الرتل (LOF)، فإنه لا بد من تطبيق إشارة منطقية جميعها آحاد (AIS) على خرج إشارات المعطيات ضمن رتلين (250 µs). وينبغي – عند انتهاء أحوال العيب المذكور أعلاه – إزالة الإشارة المنطقية التي كلها آحاد ضمن رتلين (250 µs).

علاقات الترابط بين العيوب

ينبغي أن تقيّم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد السبب الأكثر احتمالاً للعطل. ويجب أن يبلغ سبب هذا العطل لوظيفة SEMF.

dLOF و(ليس AI_TSF) → cLOF

مراقبة الأداء

ينبغي أن تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات مراقبة الأداء التالية:

تنقل أية ثانية تحتوي على حدث واحد خارج الرتل (OOF) على الأقل على أنها (pOFS) (خيارية في التوصية ITU-T G.784).

4.9 وظائف الطبقة الفرعية (غير متوفرة)

ليس هناك من وظائف طبقة فرعية تطبّق على هذا الفقرة.

10 طبقة قسم إعادة التوليد STM-N (N = 1, 4, 16, 64, 256)

يتكوّن هيكل المعطيات الموجودة عند نقطة التوصيل CP (RS CI) من الأثمونات مع توقيت متّحد الاتجاه ورتل طوله 125 ms. ويبرز ها النسق في الأشكال 10-1 إلى 10-3 (انظر الشكل 10-4 كذلك).

وتتشكل الإشارة RS CI (المعلومات المميّزة لقسم إعادة التوليد) من أثمونات تراصف الرتل A1 وA2، وأثمون أثر J0 RS، وأثمون B1 لتعادلية البتات المشذّرة BIP-8 وأثمون E1 لخط الخدمة، وأثمون F1 لمستخدم RS، وأثمونات D3-D1 لقناة الاتصالات المعطياتية لقسم إعادة التوليد RS وأثمونات NU (الاستخدام الوطني)، جنباً إلى جنب مع المعلومات التمييزية MS CI كما حددت في التوصية ITU-T G.707/Y.1322 [6].

1 1 to n	2 1 to n	3 1 to n	4 1 to n	5 1 to n	6 1 to n	7 1 to n	8 1 to n	9 1 to n	(قيمة الإحداثية b) (قيمة الإحداثية c)
A1	A1	A1	A2	A2	A2	J0	NU	NU	
B1			E1			F1	NU	NU	
D1			D2			D3			

G.783(03-06)_F10-1

الشكل G.783/1-10 – نسق S (b، c) الخاص بمعطيات CI الخاصة بقسم إعادة التوليد (N = 1, 4, 16, 64, 256) STM-N

1 1 to n	2 1 to n	3 1 to n	4 1 to n	5 1 to n	6 1 to n	7 1 to n	8 1 to n	9 1 to n	(قيمة الإحداثية b) (قيمة الإحداثية c)
			A1 A2			J0	NU	NU	
B1			E1			F1	NU	NU	
D1			D2			D3			

G.783(03-06)_F10-2

ملاحظة – عدد الأثمونين A1 وA2 مطابق للتوصية ITU-T G.707/Y.1322.

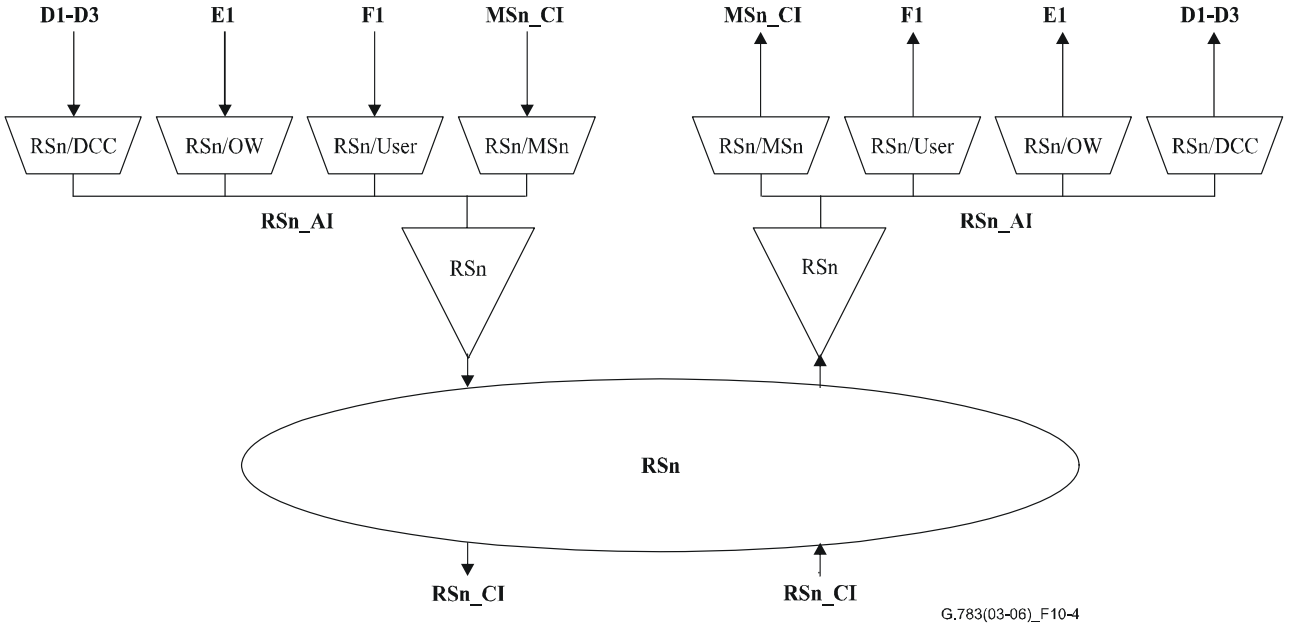
الشكل G.783/2-10 – نسق S (b، c) الخاص بمعطيات CI الخاصة بقسم إعادة التوليد STM-250

1 1 to n	2 1 to n	3 1 to n	4 1 to n	5 1 to n	6 1 to n	7 1 to n	8 1 to n	9 1 to n	(قيمة الإحداثية b) (قيمة الإحداثية c)
							NU	NU	
			E1			F1	NU	NU	
D1			D2			D3			

G.783(03-06)_F10-3

ملاحظة – لا توجد الأثمونات D3-D1، J0، B1، E1، F1 إلا في الأعمدة S (a، b، 1).

الشكل G.783/3-10 – نسق S (b، c) الخاص بمعطيات CI الخاصة بقسم إعادة توليد



الشكل G.783/4-10 – وظائف قسم التوليد

1.10 وظائف التوصيل

غير منطبقة.

2.10 وظائف الانتهائية

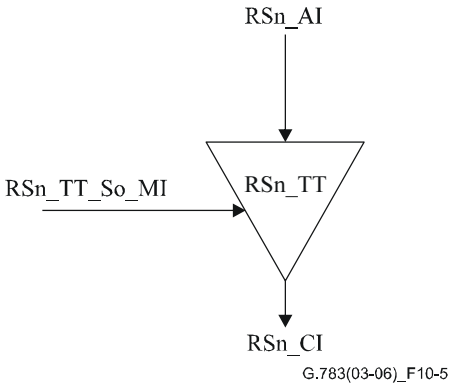
1.2.10 انتهائية طريق قسم إعادة التوليد STM-N (RSn_TT)

تعمل وظيفة RSN_TT كنبع وبئر لسابقة قسم إعادة التوليد (RSOH). ويشكل قسم إعادة التوليد وحدة صيانة ما بين وظيفتي RSN_TT وتشمل الوحدة كلا الوظيفتين.

ملاحظة – يمكن أن ترحّل الأثمونات A1 وA2 وJ0 في معيدات التوليد (أي تمرر بشفافية عبر معيد التوليد) بدلاً من إنهائها وتوليدها كما سيرد وصف ذلك لاحقاً. انظر التذييل الرابع.

1.1.2.10 منبع انتهائية طريق قسم إعادة التوليد STM-N (RSn_TT_So)

الرمز



الشكل G.783/5-10 – الرمز RSn_TT_So

الجدول G.783/1-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة RSn_TT_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
RSn_CI_Data RSn_CI_Clock	RSn_AI_Data RSn_AI_Clock RSn_AI_FrameStart RSn_TT_So_MI_TxTI

العمليات

تشكل المعطيات في النقطة RSn_AP إشارة STM-N كما ورد تعريفها في التوصية ITU-T G.707/Y.1322. ولهذه الإشارة سابقة صالحة لقسم تعدد الإرسال (MSOH) وأثمونات E1، D3-D1، F1 وNU. بيد أن الأثمونات A1، A2، B1، JO هي غير محددة في هذه الإشارة. وتحدد الأثمونات A1 وA2 وB1 وJO طبقاً للتوصية G.707/Y.1322 كجزء من وظيفة RSn_TT لتقديم معطيات STM-N منسقة تنسيقاً كاملاً والتوقيت المرتبط بها عند نقطة RSn_CP. وما أن تحدد هذه الأثمونات، حتى تخلط وظيفة RS_TT الإشارة STM-N قبل أن تكون هذه الإشارة موجودة في النقطة RSn-CP. ويتم التخطيط طبقاً للبند 1.1.8 وللتوصية ITU-T G.707/Y.1322.

A1، A2: يولد أثمونا تراصف الرتل A1 وA2 ويُدرجان في الصف الأول من سابقة قسم إعادة التوليد RSOH طبقاً للتوصية ITU-T G.707/Y.1322.

J0: توضع معلومات أثر قسم إعادة التوليد (RSn_TT_So_MI_TxTI) المأخوذة من النقطة المرجعية RSn_TT_MP في موقع الأثمون J0. ويرد وصف لنسق الأثر RS في التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

B1: يخصص أثمون مراقبة الأخطاء B1، في STM-N، ليقوم بوظيفة مراقبة الأخطاء في بتات قسم إعادة التوليد وتشكل هذه الوظيفة شفرة لتعادلية البتات المشذرة 8 (BIP-8) التي تستخدم فيها التعادلية الزوجية، كما حدد ذلك في التوصية ITU-T G.707/Y.1322. وتُحسب شفرة تعادلية البتات المشذرة BIP-8 على مجموع بتات الرتل السابق STM-N عند نقطة RSn-CP بعد التخليط. وتوضع النتيجة في موقع الأثمون B1 من سابقة قسم إعادة التوليد قبل التخليط.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

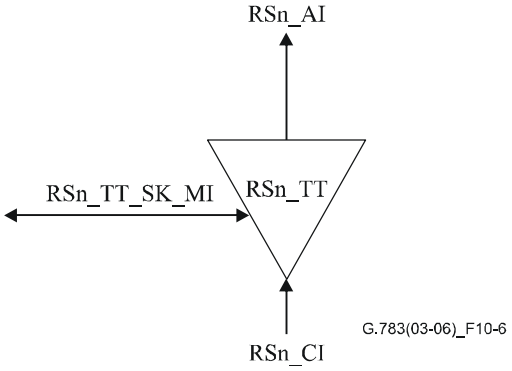
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.2.10 بئر انتهائية طريق قسم إعادة التوليد STM-N (RSn_TT_Sk)

الرمز



الشكل G.783/6-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة RSn_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/2-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة RSn_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
RSn_AI_Data	RSn_CI_Data
RSn_AI_Clock	RSn_CI_Clock
RSn_AI_FrameStart	RSn_CI_FrameStart
RSn_AI_TSF	RSn_CI_SSF
RSn_TT_Sk_MI_AcTI	RSn_TT_Sk_MI_ExTI
RSn_TT_Sk_MI_cTIM	RSn_TT_Sk_MI_TPmode
RSn_TT_Sk_MI_cSSF	RSn_TT_Sk_MI_TIMdis
RSn_TT_Sk_MI_pN_EBC	RSn_TT_Sk_MI_TIMAISdis
RSn_TT_Sk_MI_pN_DS	RSn_TT_Sk_MI_ExTImode
	RSn_TT_Sk_MI_1second
	RSn_TT_Sk_MI_SSF_Reported

العمليات

تراقب هذه الوظيفة إشارة STM-N لاكتشاف أخطاء RS ولاستعادة وضع انتهائية طريق RS. وتستخرج هذه الوظيفة أثمونات السابقة المستقلة للحمولة النافعة (J0، B1) من المعلومات المميزة لطبقة RSn.

إزالة التخليط

ينبغي أن تزيل هذه الوظيفة تخليط إشارة STM-N الواصلة. وتتم عملية مزيل التخليط طبقاً للبند 1.1.8 والتوصية ITU-T G.707/Y.1322.

J0: تُستعاد أثمونات J0 (أثر مسير RS) من سابقة قسم إعادة التوليد عند نقطة RSn_CP. فإذا اكتشفت عدم وجود مواءمة في معرّف هوية الأثر RS (RSn_TT_Sk_MI_cTIM)، فإنه لا بد من التبليغ عن ذلك من خلال النقطة المرجعية RSn_TT_MP. كما تتوفر القيمة المقبولة لأثمون RS (RSn_TT_Sk_MI_cTIM)، فإنه لا بد من التبليغ عن ذلك من خلال النقطة المرجعية RSn_TT_MP. كما تتوفر القيمة المقبولة لأثمون J0 (RSn_TT_SK_MI_AcTI) كذلك في النقطة RS_TT_MP. انظر الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806 للحصول على وصف لمعالجة عدم مواءمة معرف هوية الأثر (J0).

B1: تُحسب تعادلية البتات المشفرة الموجية لكل بتة من بتات n في كل أثمون من أثمونات الرتل السابق المخلط STM-N وتقارن مع البتة n من أثمون B1 المُستعاد من الرتل الحالي (n = 1 إلى 8 ضمناً). وفي حالة STM-1، يؤخذ الفارق بين القيمة المحسوبة والقيمة المستعادة لأثمون B1 كبيّنة على فِدرة خاطئة واحدة (nN_B). أما فيما يتصل بالأرتال STM-4، STM-16، STM-64، STM-256 فإن تحديد الفدرة الخاطئة لا يزال يخضع للمزيد من الدراسة.

العيوب

dTIM: انظر الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

ينبغي أن تقوم هذه الوظيفة بالأعمال المترتبة التالية:

aAIS → CI_SSF أو (dTIM وليس TIMAISdis)

aTSF → CI_SSF أو (dTIM وليس TIMAISdis)

علاقات الترابط بين العيوب

يتعيّن على هذه الوظيفة أن تقيم علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً. ويبلغ سبب هذا العطل لوظيفة SEMF.

cTIM → dTIm وMON

cSSF → CI_SSF وSSF_Reported وMON

مراقبة الأداء

pN_DS → CI_SSF أو dTIM أو dEQ

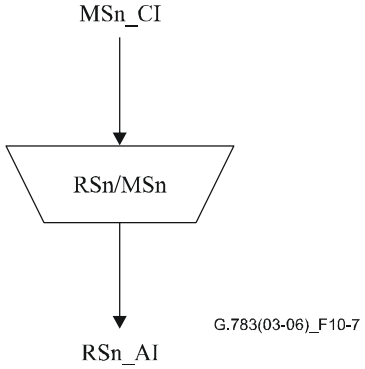
pN_EBC → ΣnN_B

3.10 وظائف التكييف

1.3.10 تكييف قسم إعادة التوليد STM-N مع قسم تعدد الإرسال STM-N (RSn/MSn_A)

1.1.3.10 منبع تكييف قسم إعادة التوليد STM-N مع قسم تعدد الإرسال STM-N (RSn/MSn_A_So)

الرمز



الشكل G.783/7-10 – الرمز RSn/MSn_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/3-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة RSn/MSn_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
MSn_CI_Data MSn_CI_Clock MSn_CI_FrameStart MSn_CI_SSF	RSn_AI_Data RSn_AI_Clock RSn_AI_FrameStart

العمليات

تعدد هذه الوظيفة إرسال معطيات المعلومات المميزة MSn_CI إلى مواقع أثمون STM-N المعرّفة في التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

CI_SSF → aAIs

ملاحظة – إذا لم توصل CI_SSF (عندما تكون وظيفة RSn/MSn_A_So موصلة بوظيفة MSn_TT_So)، فيُفترض أن تكون SSF خاطئة.

وفي حالة الإعلان عن aAIS، تقوم هذه الوظيفة بإخراج إشارة كلها آحاد ضمن 250 µs؛ كما تقوم بإخراج معطيات عادية عند تحرير aAIS ضمن 250 µs. ويجب أن يكون تردد الإشارة التي كلها آحاد ضمن حدود مستوى تردد STM-N ويساوي ± 20 ppm.

علاقات الترابط بين العيوب

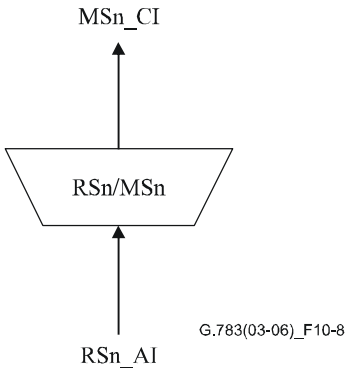
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.3.10 بئر تكييف قسم إعادة التوليد STM-N مع قسم تعدد الإرسال STM-N (RSn/MSn_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/8-10 – الرمز RSn/MSn_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/4-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة RSn/MSn_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
RSn_AI_Data	MSn_CI_Data
RSn_AI_Clock	MSn_CI_Clock
RSn_AI_FrameStart	MSn_CI_FrameStart
RSn_AI_TSF	MSn_CI_SSF

العمليات

تفصل هذه الوظيفة معطيات MSn_CI عن RSn_AI، كما تشير إلى ذلك الأشكال 10-1 إلى 10-3.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

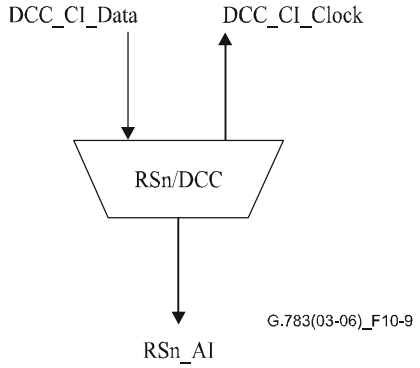
مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.10 تكييف قسم إعادة التوليد STM-N مع قناة DCC (RSn/DCC_A)

1.2.3.10 منبع تكييف قسم إعادة التوليد STM-N مع قناة DCC (RSn/DCC_A_So)

الرمز



الشكل G.783/9-10 – الرمز RSn/DCC_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/5-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة RSn/DCC_A_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
RSn_AI_Data DCC_CI_Clock	DCC_CI_Data RSn_AI_Clock RSn_AI_FrameStart

العمليات

توضع معطيات قناة الاتصالات المعطياتية DCC بشكل تتابعي في مواقع الأثمونات D3-D1 في سابقة قسم إعادة التوليد RSOH. وتخصص هذه الأثمونات لنقل المعطيات ومن المتعيّن استخدامها كقناة موجهة للرسائل 192 kbit/s لغايات الإنذار والصيانة والتحكم والمراقبة والإدارة وغير ذلك من احتياجات الاتصال فيما بين وظائف RSn_TT. وهذه القناة متوفرة للرسائل المولّدة داخلياً والمولّدة خارجياً وللرسائل الخاصة بالمصنّعين. ويجب أن تكون مجموعة البروتوكول المستخدمة مطابقة لما تم تحديده في التوصية ITU-T G.784 [10].

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

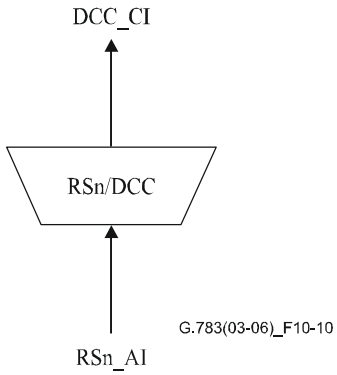
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.2.3.10 بئر تكييف قسم إعادة التوليد STM-N مع قناة الاتصالات المعطياتية DCC (RSn/DCC_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/10-10 – الرمز RSn/DCC_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/6-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة RSn/DCC_A_SK

إشارات الدخل	إشارات الخرج
RSn_AI_Data RSn_AI_Clock RSn_AI_FrameStart RSn_AI_TSF	DCC_CI_Data DCC_CI_Clock DCC_CI_SSF

العمليات

تُستعاد معطيات DCC بشكل تتابعي من أثمونات D3-D1 من سابقة قسم إعادة التوليد.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

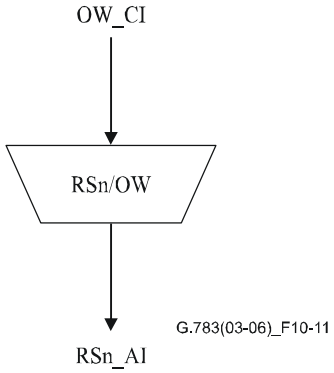
مراقبة الأداء

لا شيء.

3.3.10 تكييف قسم إعادة التوليد STM-N مع خط الخدمة (RSn/OW_A)

1.3.3.10 منبع تكييف قسم إعادة التوليد STM-N مع خط الخدمة (RSn/OW_A_So)

الرمز



الشكل G.783/11-10 – الرمز RSn/OW_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/7-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة RSn/OW_A_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
RSn_AI_Data	OW_CI_Data OW_CI_Clock OW_CI_FrameStart

العمليات

يوضع خط الخدمة في موقع الأثمون E1 في سابقة قسم إعادة التوليد RSOH. ويتيح هذا الخط قناةً خيارياً غير محدود 64 kbit/s وهو محجوز للاتصالات الصوتية بين عناصر الشبكة.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

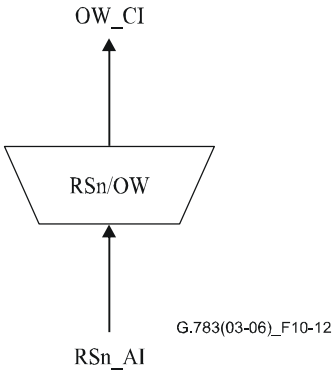
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.3.10 بئر تكييف قسم إعادة التوليد STM-N مع خط الخدمة (RSn/OW_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/12-10 – الرمز RSn/OW_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/8-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة RSn/OW_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
OW_CI_Data OW_CI_Clock OW_CI_FrameStart	RSn_AI_Data

العمليات

يُستعاد خط الخدمة من موقع أثمون E1 في سابقة قسم إعادة التوليد RSOH.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF

AI_TSF → aAIS

تقوم هذه الوظيفة – عند إعلان AIS – بإخراج إشارة كلها آحاد (AIS) مطابقة لحدود التردد الخاصة بهذه الإشارة (معدل بتات بحدود 64 kbit/s ± 100 ppm) ضمن رتلين (250 µs). وعندما تنتهي حالة العطل المشار إليها أعلاه، تُلغى الإشارة التي كلها آحاد ضمن رتلين (250 µs).

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

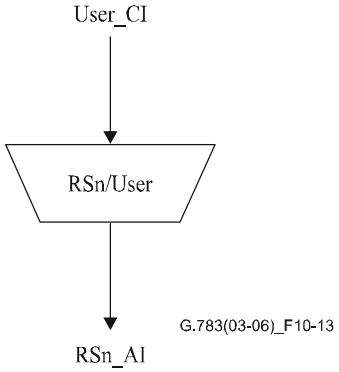
مراقبة الأداء

لا شيء.

4.3.10 تكييف قسم إعادة التوليد STM-N مع قناة المستعمل (RSn/User_A)

1.4.3.10 منبع تكييف قسم إعادة التوليد STM-N مع قناة المستعمل (RSn/User_A_So)

الرمز



الشكل G.783/13-10 – الرمز RSn/User_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/9-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة RSn/User_A_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
RSn_AI_Data	User_CI_Data User_CI_Clock

العمليات

توضع معطيات المستعمل في موقع الأثمون F1 في سابقة قسم إعادة التوليد RSOH. وتفرد القناة غير المشفرة 64 kbit/s لممولي الشبكة (لعمليات الشبكة مثلاً). ويكون النفاذ إلى أثمون F1 خيارياً في معيدات التوليد. وتخضع مواصفات قناة المستعمل للمزيد من الدراسة. كما أن هناك دراسات أخرى حول الاستعمال الخاص لتحديد قسم معطل في متتابعة احتياطية مبسّطة في الوقت الذي لم ينفذ فيه نظام داعم للعمليات أو لم يعمل مثل هذا النظام. ويرد في التذييل الأول مثال على هذا الاستعمال.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

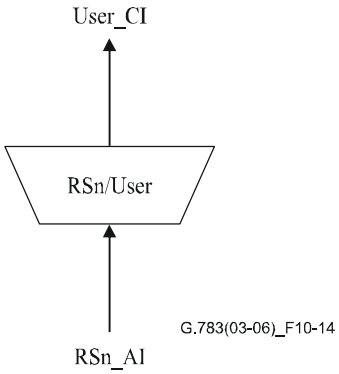
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.4.3.10 بئر تكييف قسم إعادة التوليد STM-N مع قناة المستعمل (RSn/User_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/14-10 – الرمز RSn/User_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/10-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة RSn/User_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
User_CI_Data User_CI_Clock User_CI_SSF	RSn_AI_Data RSn_AI_Clock RSn_AI_FrameStart RSn_AI_TSF

العمليات

تُستعاد بيانات المستعمِل من موقع الأثمون F1 في سابقة قسم إعادة التوليد RSOH.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF

AI_TSF → aAIS

تخرج هذه الوظيفة – عند إعلان aAIS – إشارة كلها آحاد (AIS) وتكون منطبقة مع حدود التردد الخاصة بهذه الإشارة (معدل بتات في نطاق 64 kbit/s ± 100 ppm) ضمن رتلين (250 µs). وتُلغى الإشارة التي كلها آحاد عند إزالة حالة العطل المذكور أعلاه ضمن رتلين (250 µs).

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

5.3.10 تكييف قسم إعادة التوليد STM-N مع البايتات المساعدة (RSn/AUX_A)

تفرد بعض أثمونات سابقة قسم إعادة التوليد حالياً للاستعمال الوطني أو للاستعمال المعتمد على الأوساط الحاملة أو للتقييس الدولي في المستقبل، كما حدد ذلك في التوصية G.707/Y.1322. ويمكن النفاذ إلى واحدٍ أو أكثر من هذه الأثمونات من خلال وظيفة RSn/AUX_A. ويتم ضبط الأثمونات غير المستعملة في الصف الأول من إشارة STM-N، والتي لم تخلط من

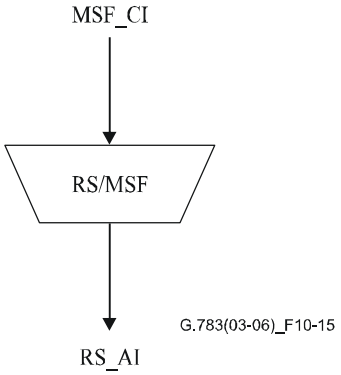
أجل إرسالها، بقيمة 10101010 إن لم تستخدم لغرض خاص. ولا يحدد أي مخطط للأثمونات غير المستخدمة الأخرى حين لا تستخدم لغرض خاص.

6.3.10 تكييف قسم إعادة التوليد STM-N (N ≤ 16) مع تعدد الإرسال STM-N لدعم التصحيح الأمامي للأخطاء FEC

1.6.3.10 شفافية التصحيح الأمامي للأخطاء FEC لتكييف قسم إعادة التوليد (N ≥ 16) مع قسم متعدد الإرسال STM-N

1.1.6.3.10 وظيفة منبع شفافية التصحيح المباشر للأخطاء FEC لتكييف قسم إعادة التوليد STM-N (N ≥ 16) مع قسم متعدد الإرسال STM-N (RSn/MSF_A_So)

الرمز



الشكل G.783/15-10 – الرمز RS/MSF_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/11-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة RSn/MSF_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
MSF_CI_D	RSn_AI_D
MSF_CI_CK	RSn_AI_CK
MSF_CI_FS	RSn_AI_FS
MSF_CI_SSF	

العمليات

تعدّد هذه الوظيفة إرسال معطيات MSF_CI إلى مواقع الأثمون STM-N المعرّفة في التوصية ITU-T G.707/Y.1322، كما يبرز ذلك في الشكل 10-16.

تعريف المعطيات MS_CI + FEC == MSF_CI

A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	J0	Z0	X	X	X	X	**$Payload_1$**
B1	**$P1_1$**	Δ	Δ	Δ	Δ	E1	**$P1_1$**	Δ	Δ		**$P1_1$**	F1	X	X	X	X	X	**$Payload_2$**
D1	**$P1_2$**	Δ	Δ	Δ	Δ	D2	**$P1_2$**	Δ	Δ		**$P1_2$**	D3	**$P1_3$**		**$P1_3$**		**Q1** **$P1_3$**	**$Payload_3$**
H1	**H1**	**H1**	**H1**	**H1**	**H1**	**H2**	**H2**	**H2**	**H2**	**H2**	**H2**	**H3**	**H3**	**H3**	**H3**	**H3**	**H3**	**$Payload_4$**
B2	**B2**	**B2**	**B2**	**B2**	**B2**	**K1**	**$P1_4$**		**$P1_4$**		**$P1_4$**	**K2**	**$P1_5$**		**$P1_5$**		**$P1_5$**	**$Payload_5$**
D4	**D13-D60**					**D5**						**D6**	**$P1_6$**		**$P1_6$**		**$P1_6$**	**$Payload_6$**
D7	**D61-D108**					**D8**						**D9**	**$P1_7$**		**$P1_7$**		**$P1_7$**	**$Payload_7$**
D10	**D109-D156**					**D11**						**D12**	**$P1_8$**		**$P1_8$**		**$P1_8$**	**$Payload_8$**
S1	**$P1_9$**		**$P1_9$**		**$P1_9$**		**M0**	**M1**				**E2**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**$Payload_9$**

ملاحظة – يغطي التصحيح FEC للصف b (أثمونات التعادلية $P1_n$) الحمولة النافعة (b = 1، ...، 9).
ويغطي التصحيح FEC للصف الثالث أثمونات Q1 كذلك. كما يغطي التصحيح FEC للصفوف 4، ...، 9 سابقة قسم تعدد الإرسال في الصفوف 4، ...، 9 على التوالي.
ويستثني التصحيح FEC للصف 5 أثمونات التعادلية P14. ولا يوجد أثمون MO في STM-16، وهو خياري لنظام STM-64 ومشمول في STM-256.

الشكل G.783/16-10 – تعريف المعطيات MSF_CI

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

CI_SSF → aAIS

عند الإعلان عن aAIS، ينبغي أن تخرج هذه الوظيفة إشارة كلها آحاد (AIS) في غضون 250 µs. ويجب أن يكون تردد الإشارة التي كلها آحاد في حدود مستوى تردد STM-N ± 20 ppm.

علاقات الترابط بين العيوب

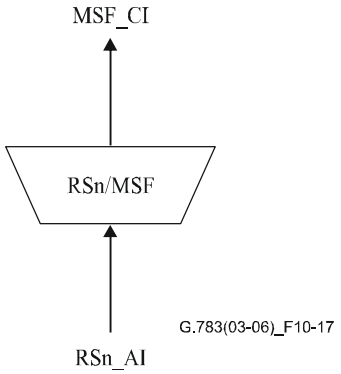
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.6.3.10 وظيفة بئر شفافية التصحيح الأمامي للأخطاء FEC لتكييف قسم إعادة التوليد STM-N (N ≤ 16) قسم تعدد الإرسال STM-N (RSn/MSF_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/17-10 – الرمز RSn/MSF_A_SK

السطوح البينية

الجدول G.783/12-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة RSn/MSF_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MSF_CI_D MSF_CI_CK MSF_CI_FS MSF_CI_SSF	RSn_AI_D RSn_AI_CK RSn_AI_FS RSn_AI_TSF

العمليات

تفصل هذه الوظيفة معطيات MSF_CI عن معطيات RSn_AI كما يبين ذلك الشكل 10-16.

MSn-AIS == MSF_AIS ويتم ضبط جميع البتات الإضافية FEC وFSI بقيمة "1".

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF

علاقات الترابط بين العيوب

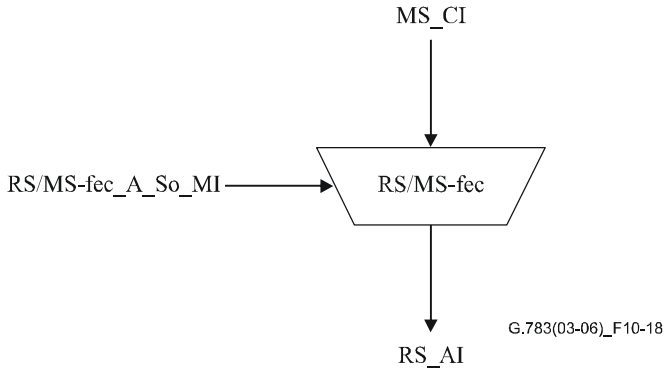
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.6.3.10 توليد التصحيح الأمامي للأخطاء FEC لتكييف قسم إعادة التوليد STM-N (N ≤ 16) مع قسم تعدد الإرسال STM-N

الرمز



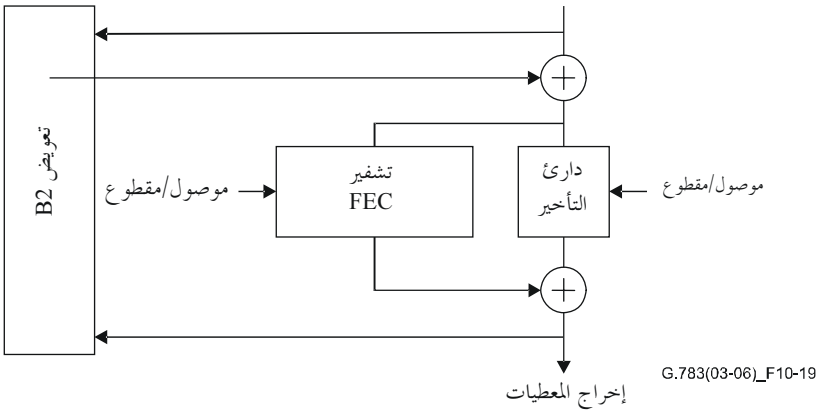
الشكل G.783/18-10 – الرمز RS/MS-fec_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/13-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة RSn/MS-Fec_A_So

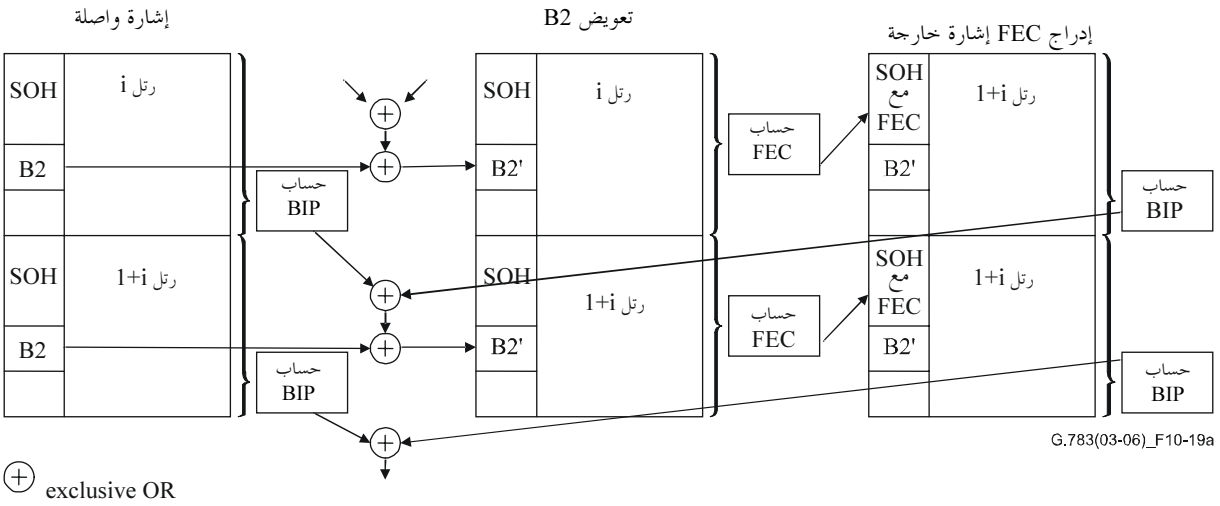
إشارات الخرج	إشارات الدخل
RSn_AI_D RSn_AI_CK RSn_AI_FS	MSn_CI_D MSn_CI_CK MSn_CI_FS MSn_CI_SSF RS/MS-fec_A_So_MI_FEC RS/MS-fec_A_So_MI_Delay

العمليات



الشكل G.783/19-10 – عملية تشفير FEC

يصحح التعويض B2 التعادلية MSF BIP وفقاً للبند 4.8 من التوصية G.806. لاحظ أن حساب FEC قد وضع بعد تعويض B2 ويشمل B2 المعوّضة، كما يتبين من الشكل 19a-10.



الشكل G.783/أ 19-10 – تعويض B2 وحساب FEC

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

CI_SSF → aAIS

يجب أن تصدر الوظيفة – عند الإعلان عن aAIS – إشارة كلها آحاد خلال 250 µs. وعند انتهاء aAIS، تخرج هذه الوظيفة معطيات عادية خلال 250 µs. ويجب أن يكون تردد الإشارة التي كلها آحاد في نطاق مستوى التردد STM-N ± 20 ppm.

علاقات الترابط بين العيوب

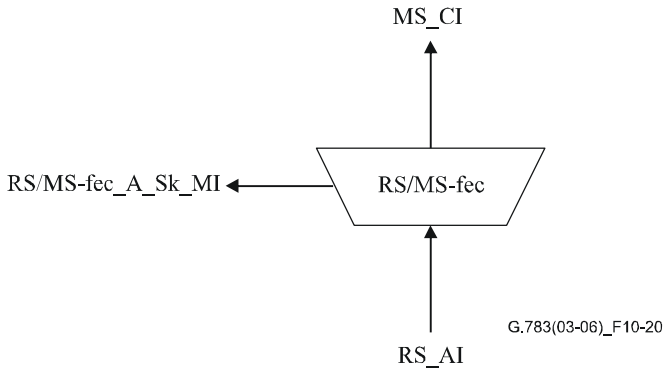
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

1.2.6.3.10 وظيفة بئر توليد التصحيح FEC لتكييف قسم إعادة التوليد STM-N (N ≤ 16) مع قسم تعدد الإرسال STM-N (RSn/MSn_fec_A_Sk)

الرمز



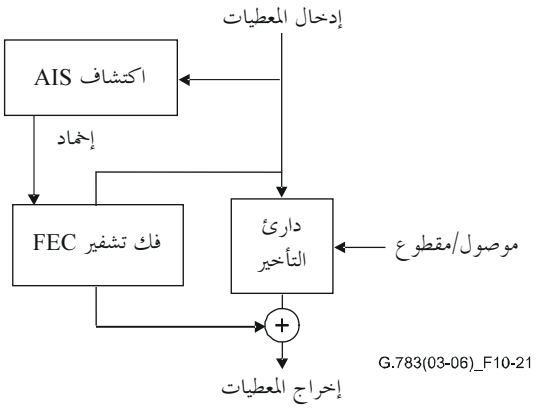
الشكل G.783/20-10 – الرمز RS/MS-fec_A_SK

السطوح البينية

الجدول G.783/14-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة RSn/MS-fec_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
RSn_AI_D RSn_AI_CK RSn_AI_FS RSn_AI_TSF	MSn_CI_D MSn_CI_CK MSn_CI_FS MSn_CI_SSF RS/MS-fec_A_Sk_MI_Delay

العمليات



الشكل G.783/21-10 – عملية فك تشفير FEC

تصحيح – دارئات التأخير.

تتحكم دلالة وضع التصحيح FEC (FSI) في مفكك تشفير FEC فإشارة "موصول on" تنشط عملية فك تشفير FEC. ويرد تعريف للتحقق من بقاء أثر الدلالة FSI في الفقرة ألف–3.2.6 من التوصية G.707/Y.1322.

وتخضع حالة DEG للمزيد من الدراسة.

العيوب

MSFdAIS: انظر الفقرة 2.1.4.2.6 من التوصية G.707/Y.1322.

يخمد اكتشاف MSFdAIS فك تشفير FEC.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

4.10 وظائف الطبقة الفرعية

غير منطبقة.

11 طبقة قسم تعدد الإرسال STM-N (N = 1, 4, 16, 64, 256)

تتكون المعطيات الموجودة في طبقة قسم تعدد الإرسال CP من أثمونات مع توقيت متحد الاتجاه وطول رتل 125 µs. ويتبين هذا النسق في الشكل 11-1 و11-2 (انظر الشكل 11-3 أيضاً).

وتتشكل معلومات MS CI من الأثمونات التالية B2 BIP-24، وأثمون خط الخدمة E2، وأثمونات K1/K2 APS، وأثمونات D4-D12 MS DCC، وأثمون S1 SSM وأثمونات NU جنباً إلى جنب مع Sn CI بالشكل الذي حددت فيه في التوصية ITU-T G.707/Y.1322 [6].

1	2	3	4	5	6	7	8	9	(قيمة الإحداثيات b)
1 to n	1 to n	1 to n	1 to n	1 to n	1 to n	1 to n	1 to n	1 to n	(قيمة الإحداثيات c)
H1	Y/H1	Y/H1	H2	1/H2	1/H2	H3	H3	H3	
B2	B2	B2	K1			K2			
D4	D13-D60		D5			D6			
D7	D61-D108		D8			D9			
D10	D109-D156		D11			D12			
S1				M0 M1		E2	NU	NU	

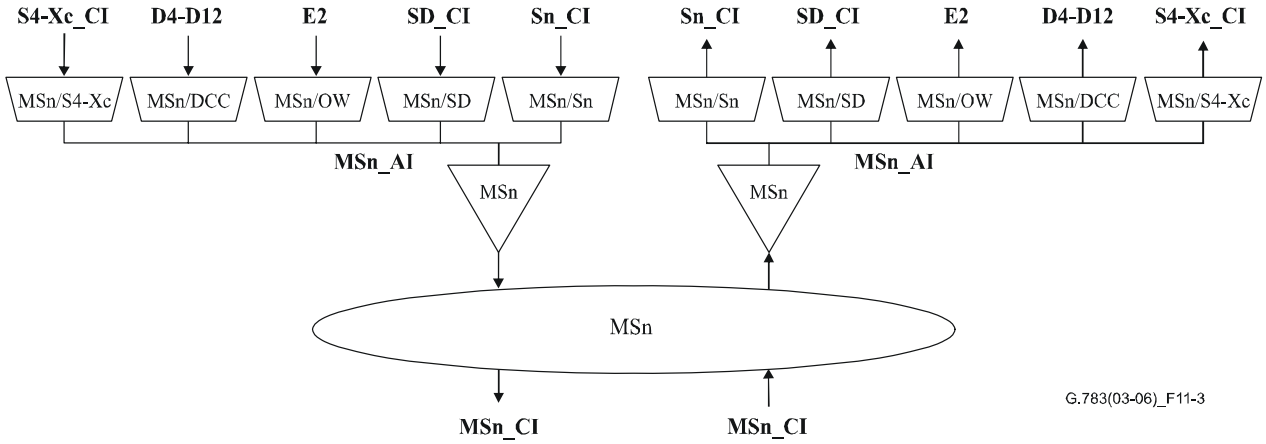
الملاحظة 1 – لا يوجد أثمون M0 في الأقسام MS0، MS1، MS4، MS16 وM0 خياري لنظام STM-64 وإلزامي لنظام STM-256.
الملاحظة 2 – المواقع D13 إلى D156 خاصة بالأقسام MS256 فقط.

الشكل G.783/1-11 – نسق المعطيات CI في قسم تعدد الإرسال

1	2	3	4	5	6	7	8	9	(قيمة الإحداثيات b)
1 to n	1 to n	1 to n	1 to n	1 to n	1 to n	1 to n	1 to n	1 to n	(قيمة الإحداثيات c)
H1	Y/H1	Y/H1	H2	1/H2	1/H2	H3	H3	H3	
			K1			K2			
D4	D13-D60		D5			D6			
D7	D61-D108		D8			D9			
D10	D109-D156		D11			D12			
S1						E2	NU	NU	

ملاحظة – المواقع D13 إلى D156 خاصة بالأقسام MS256 فقط.

الشكل G.783/2-11 – نسق معطيات AI في قسم تعدد الإرسال



الشكل G.783/3-11 – وظائف قسم تعدد الإرسال

1.11 وظائف التوصيل

غير منطبقة.

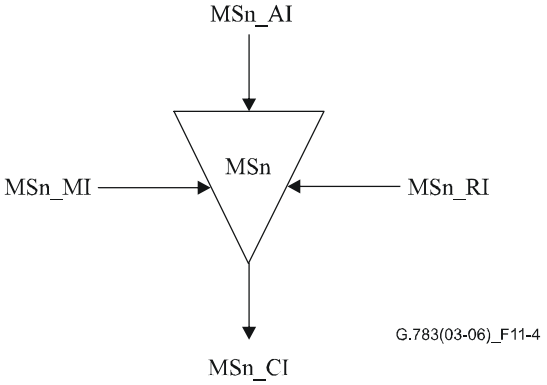
2.11 وظائف الانتهائية

1.2.11 انتهائية طريق قسم تعدد الإرسال STM-N (MSn_TT)

تعمل وظيفة MSn_TT كمنبع وبئر لأثمونات B2 وM0 وM1 وكذلك للبتات 6 إلى 8 من أثمون K2 في سابقة قسم تعدد الإرسال (MSOH).

1.1.2.11 منبع انتهائية طريق قسم تعدد الإرسال STM-N (MSn_TT_So)

الرمز



الشكل G.783/4-11 – الرمز MSn_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/1-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSn_TT_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MSn_CI_Data MSn_CI_Clock MSn_CI_FrameStart	MSn_AI_Data MSn_AI_Clock MSn_AI_FrameStart MSn_RI_RDI MSn_RI_REI MSn_MI_M0_Generated

العمليات

تشكل المعطيات الموجودة في نقطة النفاذ MSn_AP إشارة STM-N بالشكل الذي حددت فيه في التوصية ITU-T G.707/Y.1322. ولهذه النقطة حمولة نافعة معمورة بالصورة المنصوص عليها في التوصية G.707/Y.1322، ولكن مع أثمونات B2 وM0 وM1 غير محددة في سابقة قسم تعدد الإرسال MSOH وأثمونات سابقة قسم إعادة التوليد غير المحددة. وقد ضبطت الأثمونات B2 وM0 وM1 وفقاً للتوصية ITU-T G.707/Y.1322 كجزء من وظيفة MSn_TT_So. وتبرز معطيات STM-N الناتجة عن ذلك والتوقيت المرتبط بها عند النقطة المرجعية MSn_CP.

B2: يخصص أثمون مراقبة الأخطاء B2 في STM-N لوظيفة مراقبة أخطاء الشذرات في قسم تعدد الإرسال. وهذه الوظيفة هي شفرة تعادليات البتات المشذرة (BIP-24N) وتستخدم فيها التعادلية الزوجية بالشكل الذي نص عليها فيه في التوصيتين G.707/Y.1322. وتحسب التعادلية البتات المشذرة BIP-24N في جميع البتات (باستثناء تلك الموجودة في أثمونات سابقة قسم إعادة التوليد) في الرتل السابق STM-N وتوضع في مواقع 3 × N المتوالية من أثمون B2 في الرتل الحالي STM-N.

M0، M1: يمرر عدد الأخطاء المكتشفة من خلال مراقبة B2 في جانب البئر (انظر الفقرة 1.5.6 من التوصية G.806) إلى جانب المنبع عبر aREI ويجري تشفيرها في العلامة MS-REI (الأثمون M1 لـ MS0، MS1، MS4، MS16، MS64 والأثمونان M0 وM1 لـ MS64 أو MS256) طبقاً للبند 14.2.2.9 من التوصية ITU-T G.707/Y.1322. وعندما يُكتشف عدد من الأخطاء في وظيفة بئر الانتهاء تكون وظيفة منبع انتهائية الرتل قد أدرجت هذه القيمة في بتات REI في غضون 1 ms.

K2 [8-6]: تمثل هذه البتات حالة العطل في وظيفة MSn_TT_Sk ذات الصلة. وعندما تعلن/أو تزال دلالة aRDI في وظيفة بئر الانتهائية، تكون وظيفة منبع انتهائية الطريق قد أدرجت/أزالت شفرة RDI (110/000) في غضون 1 ms.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

إذا اكتشف عطل MS-AIS عند MSn_AP (انظر 2.1.2.11) في جانب البئر، فمعنى ذلك أنه قد انتقل إلى جانب المنبع من خلال aRDI (جزء من MSn_RI) ولا بد عندئذ من تطبيق MS-RDI في غضون 1 ms عند خرج إشارة المعطيات في النقطة المرجعية MSn_CP. وتحدد MS-RDI كإشارة من إشارات STM-N مع الشفرة 110 في مواقع البتات 6 و7 و8 من الأثمون K2. وعندما يزال هذا العطل، تخرج هذه الوظيفة معطيات عادية في غضون 1 ms.

علاقات الترابط بين العيوب

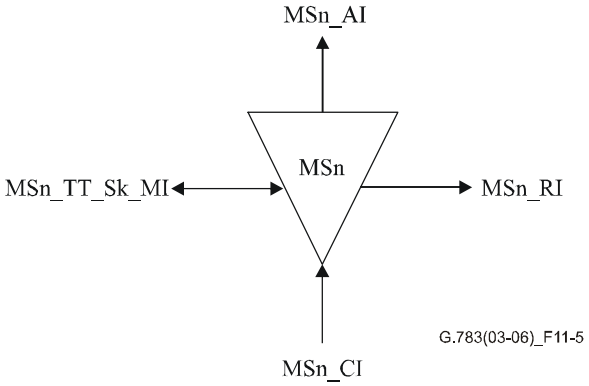
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.2.11 بئر انتهائية طريق قسم تعدد الإرسال STM-N (MSn_TT_Sk)

الرمز



الشكل G.783/5-11 – الرمز MSn_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/2.11 – إشارات الدخول والخروج لوظيفة MSn_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MSn_AI_Data	MSn_CI_Data
MSn_AI_Clock	MSn_CI_Clock
MSn_AI_FrameStart	MSn_CI_FrameStart
MSn_AI_TSF	MSn_CI_SSF
MSn_AI_TSD	MSn_TT_Sk_MI_DEGM
MSn_RI_RDI	MSn_TT_Sk_MI_DEGTHR
MSn_RI_REI	MSn_TT_Sk_MI_DEG_X
MSn_TT_Sk_MI_cEXC	MSn_TT_Sk_MI_EXC_X
MSn_TT_Sk_MI_cAIS	MSn_TT_Sk_MI_TPMode
MSn_TT_Sk_MI_cDEG	MSn_TT_Sk_MI_1second
MSn_TT_Sk_MI_cRDI	MSn_TT_Sk_MI_AIS_Reported
MSn_TT_Sk_MI_cSSF	MSn_TT_Sk_MI_RDI_Reported
MSn_TT_Sk_MI_pNEBC	MSn_TT_Sk_MI_SSF_Reported
MSn_TT_Sk_MI_pFEBC	MSn_TT_Sk_MI_M1_ignored
MSn_TT_Sk_MI_pNDS	MSn_TT_Sk_MI_M0_ignored
MSn_TT_Sk_MI_pFDS	

العمليات

تستقبل المعلومات التمييزية MSn_CI في النقطة المرجعية MSn_CP. وتستعيد وظيفة MSn_TT الأثمونات B2 وM0 وM1 وK2 [6-8]. ومن ثم تقدم معطيات STM-N والتوقيت المرتبط بها في النقطة المرجعية MSn_AP.

B2: تُستعاد أثمونات B2 لمراقبة الأخطاء 3 × N، من سابقة قسم إعادة التوليد MSOH. وتحسب شفرة BIP-24N لرتل STM-N. وتقارن القيمة المحسوبة لتعادلية BIP-24N للرتل الحالي مع أثمونات B2 المستعادة من الرتل التالي؛ وتنقل الأخطاء في النقطة المرجعية MSn_TT_MP على شكل حساب 1− ثانية (pN_EBC). وتعالج أخطاء BIP-24N كذلك ضمن وظيفة MSn_TT لاكتشاف عيب انحطاط الإشارة (SD). ويرد وصف لعملية اكتشاف انحطاط الإشارة في الفقرة 1.3.2.6 من التوصية G.806 [13].

M0، M1: تفكك شفرة المعلومات MS-REI طبقاً للتوصية ITU-T G.707/Y.1322 انطلاقاً من الأثمون M1 (بالنسبة لـ MS0، MS1، MS4، MS16 أو MS64) أو من الأثمونين M0 وM1 (بالنسبة لـ MS64 أو MS256) وينقل على شكل حساب لمدة 1−ثانية (pF_EBC) في النقطة MSn_TT_MP. وإذا كانت إشارة M1_ignored حقيقية، فإنه لا بد من وضع الإشارة قسرياً على "0". وإذا كانت إشارة M1_ignored خاطئة فإن قيمة الإشارة nF_B يجب أن تكون مساوية لقيمة الإشارة REI.

ملاحظة – تشكّل إشارة M1_ignored إحدى المعلمات التي يضعها المشغل للإشارة إلى دعم أثمون M0/M1 في إشارة STM-N الواصلة. وفي الحالة التي يدعم فيها أثمون M0/M1، لا بد من تثبيت إشارة M1_ignored على "خطأ" وإلا فإنها تثبت خلاف ذلك "صحيحة".

العيوب

dAIS: انظر الفقرة 2.6.2.6 من التوصية G.806.

dRDI: انظر الفقرة 3.6.2.6 من التوصية G.806.

dDEG: انظر الفقرة 1.1.3.2.6 من التوصية G.806.

dEXC: انظر الفقرة 1.1.3.2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

يتعين أن تقوم هذه الوظيفة بالأعمال التالية:

aAIS → dAIS

aRDI → dAIS

aREI → "عدد انتهاكات شفرة اكتشاف الأخطاء"

aTSF → dAIS

aTSD → dDEG

aTSFprot → aTSF أو dEXC

فإذا ما اكتشف عيب MS-AIS، تطبق إشارة معطيات منطقية كلها آحاد (AIS) عند النقطة المرجعية MSn_AP في غضون 250 µs. وفي حالة انتهاء حالة العيب المذكورة سالفاً، يتوجب إلغاء الإشارة المنطقية التي كلها آحاد في غضون 250 µs.

وإذا ما اكتشفت حالة MS-AIS يتعين تطبيق حالة عطل إشارة الطريق في النقطة MSn_AP في غضون 250 µs. وعند الانتهاء من حالة العيب المذكور أعلاه، تزال حالة عطل الإشارة في غضون 250 µs.

وإذا ما اكتشفت حالة MS-DEG تطبق حالة انحطاط إشارة الطريق (TSD) في النقطة MSn_AP في غضون 250 µs. وعند انتهاء حالة العيب المذكورة أعلاه، تنتهي حالة انحطاط إشارة الطريق TSD في غضون 250 µs.

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً. ويجب أن يبلغ سبب هذا العطل لوظيفة SEMF.

cSSF → CI_SSF وSSF_Reported وMON

cAIS → dAIS و(ليس CI_SSF) وAIS_Reported وMON

cDEG → dDEG وMON

cRDI → dRDI وRDI_Reported وMON

cEXC → dEXC وMON

مراقبة الأداء

ينبغي أن تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات الأداء التالية:

pH_DS → aTSF أو dEQ

pF_DS → dRDI

pN_EBC → ∑nN_B

pF_EBC → ∑nF_B

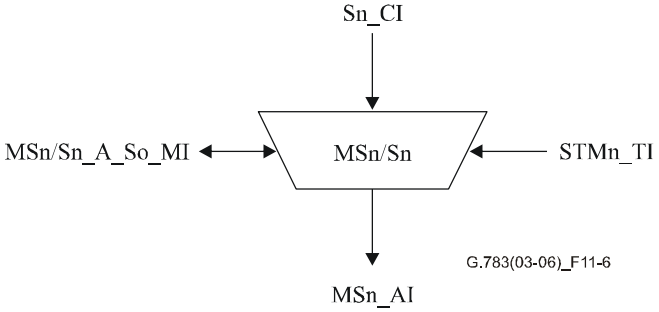
3.11 وظائف التكييف

1.3.11 تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع طبقة (MSn/Sn_A)

تتيح هذه الوظيفة تكييفاً لمسارات من مرتبة عليا في وحدات إدارية (AUs) وتجميع وتفكيك مجموعات وحدة AU، وتعدد إرسال الأثمونات المشذرة وإزالة تعدد إرسالها، وتوليد مؤشر وتفسيره ومعالجته.

1.1.3.11 منبع تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع طبقة Sn (MSn/Sn_A_So)

الرمز



الشكل G.783/6-11 – الرمز MSn/Sn_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/3-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSn/Sn_A_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MSn_AI_Data MSn_AI_Clock MSn_AI_FrameStart MSn/Sn_A_So_MI_pPJE+ MSn/Sn_A_So_MI_pPJE–	Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart Sn_CI_SSF STMn_TI_Clock STMn_TI_FrameStart MSn/Sn_A_So_MI_Active

العمليات

تتولى الوظيفة PP الجنوح والتخالف المتقارب التزامن في الإشارة المستقبَلة فيما يتصل بالمرجع التوقيتي للتجهيزات المتزامنة. ويمكن أن تكون لهذه الوظيفة قيمة صفر في بعض التطبيقات التي تؤخذ فيها المرجعية التوقيتية من الإشارة الواصلة STM-N، أي التوقيت العروي، أو حين تكون حاوية المسير من الرتبة العليا HP تولّد مع نفس منبع التوقيت، كما هو الحال بالنسبة لقسم تعدد الإرسال.

ويمكن تصميم الوظيفة PP لتكون بمثابة ذاكرة وسيطة للمعطيات تُكتب فيها المعطيات وتوقّت من ميقاتية VC المستقبَلة، وتُقرأ من قِبل ميقاتية VC المأخوذة من النقطة المرجعية STMn_TP (انظر التوصية ITU-T G.781 [9]). وحين يتعدى معدل ميقاتية الكتابة معدل ميقاتية القراءة، تعبأ الذاكرة الوسيطة بشكل تدريجي وبالعكس. وتقرر العتبتان العليا والسفلى لإشغال الذاكرة الوسيطة الوقت الذي يتعين فيه ضبط المؤشر. وهذه الذاكرة الوسيطة لازمة لتخفيض تردد ضبط المؤشر في الشبكة. ويجب أن يكون توزيع الذاكرة الوسيطة لآلية معالجة المؤشر لتحديد فواصل عتبات خلفية المؤشر 12 أثموناً على الأقل للوحدة AU-4 و4 أثمونات على الأقل للوحدة AU-3 (وتوازي أقصى خطأ نسبي في الفاصل الزمني (MRTIE) قيمته 640 ns ما بين النقطة المرجعية STM-N وإشارة خط STM-N الواصلة. وحين يزداد قدر المعطيات في المنطقة الوسيطة فيتعدى العتبة العليا لحاوية تقديرية VC بعينها، يخفض تخالف الرتل المصاحب بقيمة أثمون واحد لكل VC-3 أو ثلاثة أثمونات لكل VC-4، ويُقرأ رقم الأثمونات المتصل بذلك من الذاكرة الوسيطة. وحين تدنو المعطيات في الذاكرة الوسيطة عن العتبة الدنيا لحاوية تقديرية VC بعينها، فإن تخالف الرتل المصاحب يزداد بقيمة أثمون واحد لكل VC-3 أو ثلاثة أثمونات لكل VC-4، ويُلغى عدد إمكانيات القراءة ذو الصلة.

وربما يكون في المقدور اكتشاف انحطاط في تزامن الشبكة من خلال مراقبة زيادات وانخفاضات المؤشر. وتُعدّ أحداث ضبط المؤشر الخارجة، أي قيم المؤشر التي إما أن تكون قد زِيدت أو خُفِّضت، وتُنقل إلى النقطة المرجعية MSN/Sn_A_MP من أجل ترشيح مراقبة الأداء. وتنقل حسابات PJE الخاصة إما بزيادة المؤشر (الأحداث الإيجابية) أو انخفاض المؤشر (الأحداث السلبية) بشكل منفصل وعلى حِده. ولا تحتاج أحداث PJEs لأن تنقل إلا لوحدة إدارية مختارة AU-3/4 من إشارة STM-N.

وتوضع المسارات من الرتبة العليا الموجودة عند نقطة Sn_CP في تقابل داخل وحدات إدارية AUs مدمجة في مجموعات إدارية. وN من هذه المجموعات AUGs هي أثمونات مشذّرة لتشكيل حمل نافع STM-N عند المنفذ MSn_AP. ويجب أن تكون عملية تشذير الأثمونات كما هي محددة في التوصية ITU-T G.707/Y.1322. وتستخدم معلومات تخالف الرتل من قبل وظيفة PG لتوليد مؤشرات وفقاً لقواعد توليد المؤشرات الواردة في التوصية ITU-T G.707/Y.1322. وتكون معطيات STM-N المتوفرة في النقطة MSn_AP متزامنة مع التوقيت المتيسّر في النقطة المرجعية STMn_TP.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بأداء الأعمال المترتبة التالية:

CI_SSF → aAIS

حين تطبق إشارة كلها آحاد عند النقطة المرجعية Sn_CP، لا بد من تطبيق إشارة كلها آحاد (AU-AIS) عند النقطة المرجعية MSn_AP ضمن رتلين (250 µs).

علاقات الترابط بين العيوب

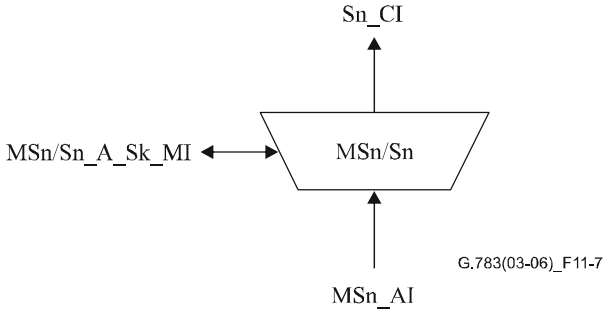
لا شيء.

مراقبة الأداء

تُحسب كل ثانية يزيد فيها عدد أحداث ضبط المؤشر خلال هذه الثانية على أنها حدث +pPJE. وتحسب كل ثانية ينخفض فيها عدد أحداث ضبط المؤشر خلال هذه الثانية على أنها حدث -pPJE.

2.1.3.11 بئر تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع طبقة Sn (MSn/Sn_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/7-11 – الرمز MSn/Sn_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/4-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSn/Sn_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sn_CI_Data	MSn_AI_Data
Sn_CI_Clock	MSn_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	MSn_AI_FrameStart
Sn_CI_SSF	MSn_AI_TSF
MSn/Sn_A_Sk_MI_cAIS	MSn/Sn_A_Sk_MI_AIS_Reported
MSn/Sn_A_Sk_MI_cLOP	MSn/Sn_A_So_MI_Active

العمليات

يرد تعريف للخوارزمية الخاصة باكتشاف المؤشر في الملحق ألف. ويمكن اكتشاف حالتي عيب من قبل مؤول المؤشر:

- فقدان المؤشر (LOP)؛
- AU-AIS.

فإذا ما اكتُشِفَت إحدى حالتي العيب هاتين، تطبّق إشارة منطقية كلها آحاد (AIS) في النقطة المرجعية Sn_CP ضمن رتلين (250 µs). وعند انتهاء هذين العيبين، يتعيّن إلغاء الإشارة التي كلها آحاد ضمن رتلين (250 µs). ويجب أن تبلّغ هذه العيوب للنقطة المرجعية MS/Sn_A_MP لترشيح الإنذارات في وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة.

وتجدر الملاحظة بأن استمرار عدم المواءمة ما بين AU المقدمة وتلك المستقبَلة سيُفضي إلى عيب LOP، وبأنه يمكن التمييز بين هيكلي AU-3 وAU-4 من خلال تفقّد أثمونات Y في منطقة المؤشر.

ويُلغى تشذير الحمولات النافعة Sn المستقبَلة عند نقطة النفاذ MSn_AP، وتُستعاد مرحلة الحاويات VC-3/VC-4/VC-4-Xc عن طريق استخدام مؤشرات الوحدة AU. ومن شأن العملية الأخيرة أن تأخذ في اعتبارها حالة تخالف الرتل المتغير بشكل مستمر والذي يحدث حين تؤخذ إشارة STM-N المستقبَلة من منبع متقارب التزامن مع المرجع الميقاتي المحلي. وترد الخوارزمية الخاصة بتأويل المؤشر في ألف–3.

العيوب

dAIS: انظر الملحق ألف.

dLOP: انظر الملحق ألف.

الأعمال المترتبة

ينبغي أن تؤدي هذه الوظيفة الأعمال المترتبة التالية:

aAIS → dAIS أو dLOP

aSSF → dAIS أو dLOP

حين توجد حالة تعطل في الإشارة SF في النقطة MSn_AP، تطبق حالة تعطل الإشارة SF عند النقطة Sn_CP في غضون 250 µs. وعندما تنتهي حالة العيب الوارد أعلاه عند النقطة MSn_AP، يتعين إلغاء حالة تعطّل الإشارة SF في غضون 250 µs.

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً. ويبلغ سبب هذا العطل لوظيفة SEMF.

cAIS → dAIs و(ليس AI_TSF) وAIS_Reported

cLOP → dLOP

مراقبة الأداء

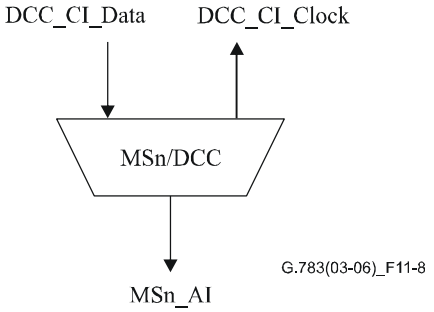
لا شيء.

2.3.11 تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع قناة DCC (MSn/DCC_A)

تعدد وظيفة التكييف MSn/DCC_A إرسال أثمونات سابقة قسم تعدد الإرسال (MSOH) إلى MSn_AI باتجاه المنبع، ويزيل تعدد إرسال أثمونات D12-D4 من MSn_AI باتجاه البئر. وبالنسبة لنظام STM-256، فإن وظيفة التكييف MS256/DCCX_A تعدد إرسال أثمونات سابقة قسم تعدد الإرسال D156-D13 إلى MS256_AI باتجاه المنبع، وتزيل تعدد إرسال الأثمونات D156-D13 من MS256_AI باتجاه البئر.

1.2.3.11 منبع تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع قناة DCC (MSn/DCC_A_So)

الرمز



الشكل G.783/8-11 – الرمز MSn/DCC_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/5-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSn/DCC_A_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MSn_CI_Data DCC_CI_Clock	DCC_CI_Data STM-N_TI_FrameStart STM-N_TI_Clock

العمليات

توضع معطيات قناة DCC في مواقع الأثمونات D4 إلى D12 في سابقة قسم تعدد الإرسال تباعاً. وينظر إلى هذه القناة على أنها القناة الوحيدة التي ترتكز على رسائل 576 kbit/s لغايات الإنذار والصيانة والتحكم والمراقبة والإدارة وغير ذلك من لوازم الاتصالات. وهي متوفرة للرسائل المولدة داخلياً والمولدة خارجياً والرسائل الخاصة بالمصنّعين. ويجب أن تكون مجموعة البروتوكول المستخدمة مطابقةً للتوصية ITU-T G.784.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

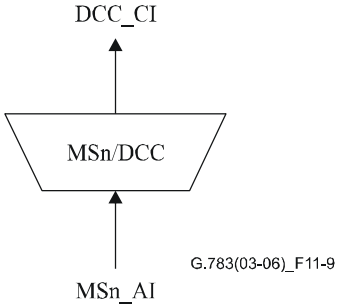
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.2.3.11 بئر تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع قناة DCC (MSn/DCC_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/9-11 – الرمز MSn/DCC_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/6-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSn/DCC_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
MSn_AI_Data MSn_AI_Clock MSn_AI_FrameStart MSn_AI_TSF	DCC_CI_Data DCC_CI_Clock DCC_CI_SSF

العمليات

تُستعاد معطيات قناة DCC من موقع الأثمونات D4 إلى D12 في سابقة قسم تعدد الإرسال MSOH تباعاً.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF

علاقات الترابط بين العيوب

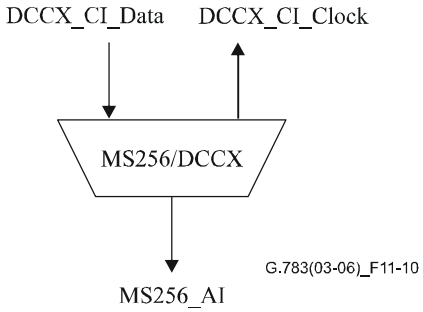
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

3.2.3.11 منبع تكييف قسم تعدد الإرسال STM-256 مع قناة DCCX (MS 256/DCCX_A_So)

الرمز



الشكل G.783/10-11 – الرمز MS 256/DCCX_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/7-10 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MS 256/DCCX_A_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MS256_CI_Data DCCX_CI_Clock	DCCX_CI_Data STM-256_TI_FrameStart STM-256_TI_Clock

العمليات

توضع معطيات قناة DCCX في مواقع الأثمونات D13 إلى D156 في سابقة قسم تعدد الإرسال تباعاً. ويُنظر إلى هذه القناة على أنها القناة الوحيدة المرتكزة على رسائل 9216 kbit/s لغايات الإنذار والصيانة والتحكم والمراقبة والإدارة وغير ذلك من لوازم الاتصالات. وهي متوفرة للرسائل المولدة داخلياً وخارجياً وللرسائل الخاصة بالمصنّعين، ويجب أن تكون مجموعة البروتوكول المستخدمة مطابقة للتوصية ITU-T G.784.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

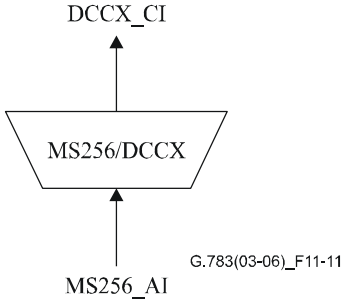
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

4.2.3.11 بئر تكييف قسم تعدد الإرسال STM-256 مع قناة DCCX (MS256/DCCX_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/11-11 – الرمز MS256/DCCX_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/8-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MS256/DCCX_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
DCCX_CI_Data DCCX_CI_Clock DCCX_CI_SSF	MS256_AI_Data MS256_AI_Clock MS256_AI_FrameStart MS256_AI_TSF

العمليات

تُستعاد معطيات قناة DCCX من موقع الأثمونات D13 إلى D156 في سابقة قسم تعدد الإرسال MSOH تباعاً.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

مراقبة الأداء

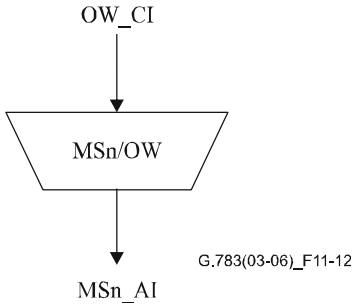
لا شيء.

3.3.11 تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع خط الخدمة (MSn/OW_A)

تعدد وظيفة تكييف MSn/OW_A إرسال أثمونات E2 الموجودة في سابقة قسم تعدد الإرسال (MSOH) إلى MSn_AI باتجاه المنبع وتزيل تعدد إرسال الأثمونات E2 من MSn_AI باتجاه البئر.

1.3.3.11 منبع تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع خط الخدمة (MSn/OW_A_So)

الرمز



الشكل G.783/12-11 – الرمز MSn/OW_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/9-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSn/OW_A_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MSn_AI_Data	OW_CI_Data OW_CI_Clock OW_CI_FrameStart

العمليات

يوضع خط الخدمة في موقع الأثمون E2. ويتيح هذه الخط قناة خيارية غير مقيدة 64 kbit/s ويخصص للاتصالات الصوتية بين مواقع المطرافية.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

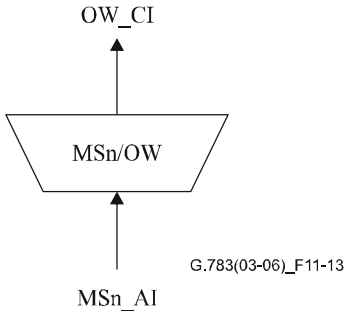
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.3.11 بئر تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع خط الخدمة (MSn/OW_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/13-11 – الرمز MSn/OW_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/10-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSn/OW_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
OW_CI_Data	MSn_AI_Data
OW_CI_Clock	MSn_AI_Clock
OW_CI_FrameStart	MSn_AI_FrameStart
OW_CI_SSF	MSn_AI_TSF

العمليات

يُستعاد خط الخدمة من موقع الأثمون F2 في سابقة قسم تعدد الإرسال MSOH.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF
AI_TSF → aAIS

عند الإعلان عن aAIS، تخرج هذه الوظيفة إشارة (AIS) كلها آحاد – مطابقة لحدود التردد الخاصة بهذه الإشارة (معدل بتات بمدى 64 kbit/s ± 100 ppm) ضمن رتلين (250 µs). وعندما تنتهي ظروف العطل المذكور أعلاه، يتعيّن إلغاء الإشارة التي كلها آحاد في غضون الفترة الزمنية لرتلين (250 µs).

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

4.3.11 تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع توزيع التزامن (MSn/SD_A)

1.4.3.11 منبع تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع توزيع التزامن (MSn/SD_A_So)

يرد وصف لهذه الوظيفة في التوصية ITU-T G.781 [9].

2.4.3.11 بئر تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع توزيع التزامن (MSn/SD_A_Sk)

يرد وصف لهذه الوظيفة في التوصية ITU-T G.781.

5.3.11 تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع طبقة S4-Xc (MSn/S4-Xc_A)

1.5.3.11 منبع تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع طبقة S4-Xc (MSDn/S4-Xc_A_So)

يخضع للمزيد من الدراسة.

2.5.3.11 بئر تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع طبقة S4-Xc (MSn/S4-Xc_A_Sk)

يخضع للمزيد من الدراسة.

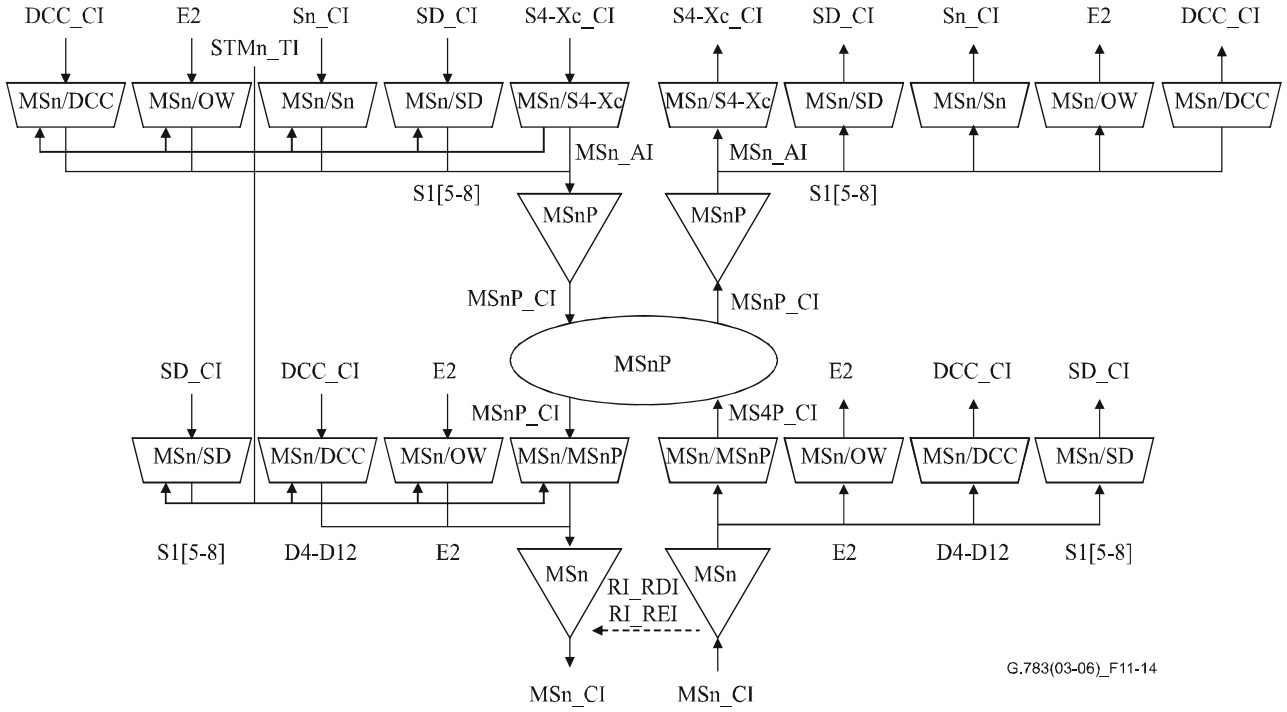
6.3.11 تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع الأثمونات المساعدة (MSn/AUX_A)

يُحتفظ حالياً ببعض أثمونات سابقة قسم تعدد الإرسال MSOH للاستخدام الوطني أو للاستخدام الذي يعتمد على الوسائط الحاملة أو للتقييس الدولي في المستقبل. كما حدد ذلك في التوصية ITU-T G.707/Y.1322. ويمكن الوصول إلى واحد أو أكثر من هذه الأثمونات من خلال وَظيفة MSn/AUX_A. وليس هناك من نموذج محدد للأثمونات الأخرى غير المستخدمة حين لا تستعمل في غرض خاص.

4.11 وظائف الطبقة الفرعية

1.4.11 وظائف حماية الطريق الخطي لقسم تعدد الإرسال STM-N

انظر الشكلين 11-14 و11-15.



الشكل G.783/14-11 – وظائف حماية الطريق الخطي لقسم تعدد الإرسال STM-N

	1	...	3n	3n+1	...	6n	6n+1	...	9n	9n+1	....	270n
3					1							
4	H1	...	"Y"	H2	2	"1"	H3	...	H3			
5				K1	...		K2*	...				
6	D4	...		D5	...		D6	...				
7	D7	...		D8	...		D9	...				
8	D10	...		D11	...		D12	...				
9	S1	...		...	...		E2	NU...	NU			

مقدرة الحمولة النافعة STM-N

(n × 261 × 9 أثمونات)

ملاحظة – تمثل K2 بتات 1 إلى 5 من K2.

الشكل G.783/15-11 – الرمز MSnP_CI_D

تقدم وظيفة MSP (حماية قسم تعدد الإرسال) حماية لإشارة STM-N ضد الأعطال المرتبطة بالقنوات ضمن قسم تعدد الإرسال، أي وظائف طبقة RS، ووظائف طبقة القسم المادي ووظائف الوسط الحامل المادي لوظيفة MSn_TT عندما تُدرج سابقة القسم في وظيفة MSn_TT الأخرى حيث انتهت تلك السابقة.

وتعمل وظيفة MSP في كلا النهايتين بنفس الطريقة، وذلك بمراقبة إشارات STM-N لاكتشاف الأعطال وتقييم حالة النظام، مع أخذ أولويات حالات العطل والطلبات الخارجية والبعيدة على التبديل بعين الاعتبار، وعن طريق تبديل القناة المناسبة لقسم الحماية. وتتصل كلا الوظيفيتين MSP إحداهما مع الأخرى من خلال بروتوكول مرتكز على البتات ومحدد لأثمونات MSP (الأثمونات K1 وK2 في سابقة قسم تعدد الإرسال MSOH من قسم الحماية). ويرد وصفٌ لهذا البروتوكول في الفقرة 1.7 من التوصية G.841 للمعماريات والأساليب المختلفة للتبديل الوقائي.

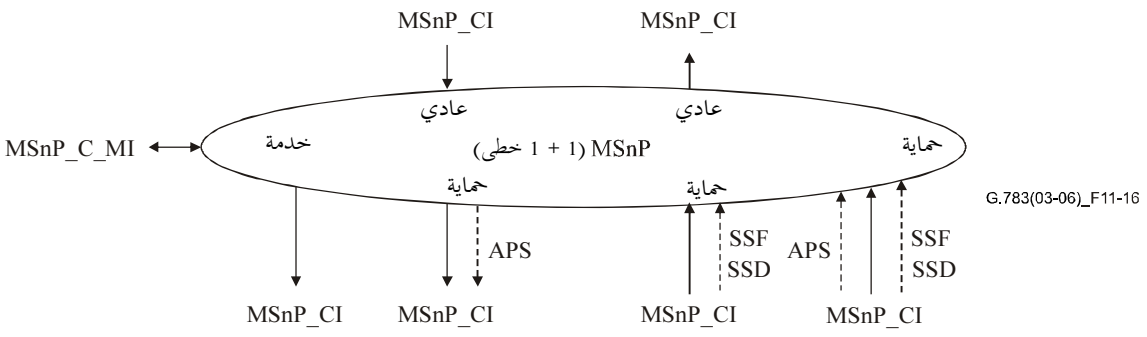
الملاحظة 1 – إن استخدام بروتوكول MSP كما ورد وصفه في الفقرة 1.7 من التوصية G.841 وفي هذا الفقرة في أقسام تعدد الإرسال الطويلة كأنظمة الساتل وأنظمة الكبلات البحرية وأنظمة المرحّلات الراديوية وأنظمة الإرسال التي يوجد فيها عدد كبير من معيدات التوليد أو المضخمات البصرية، يمكن أن تُسفر عن فترات تبديل طويل نظراً لتأخر الانتشار الإضافي الذي يُحدثه القسم المادي. ولذا يمكن ألاّ يكون في المقدور تلبية هدف الشبكة في بعض التطبيقات، وهو فترة تبديل قدرها 50 ms.

الملاحظة 2 – من أجل تيسير العمل البيني فيما بين التجهيزات ذات الإمكانات المتباينة، يُوصى بأن تدعم التجهيزات الداعمة للمعمارية 1:1 المعمارية 1+1 كذلك.

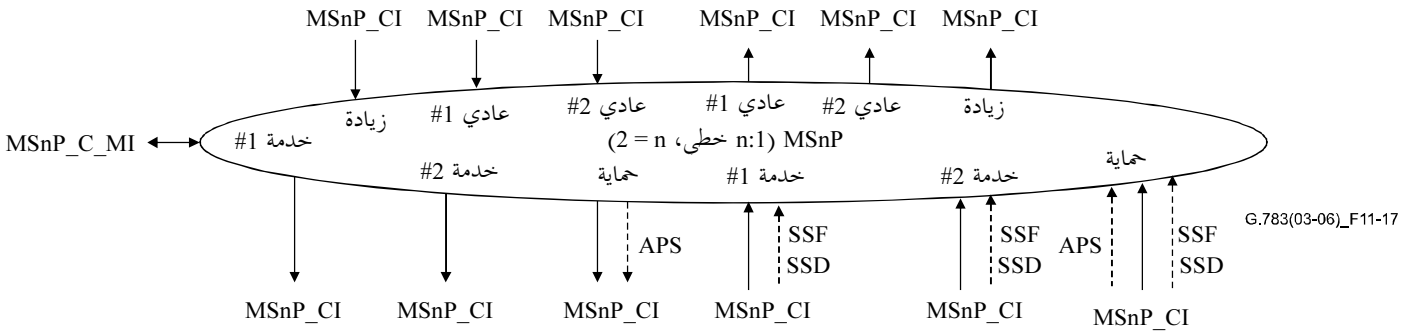
يرد وصف لتدفق الإشارة المصاحب لوظيفة MSP استناداً إلى الجدول 11-11. وتستقبل وظيفة MSP من وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة معلمات التحكم والطلبات الخارجية على التبديل في النقطة المرجعية MSnP_C_MP وتخرج مؤشرات عن الحالة في النقطة MSnP_C_MP باتجاه وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة كنتيجة لأوامر التبديل الموصوفة في الفقرة 2.1.7 من التوصية G.841 أو في القسم B-2 من التوصية G.841.

1.1.4.11 توصيل حماية الطريق الخطي لقسم تعدد الإرسال STM-N (MSnP_C)

الرمز



الشكل G.783/16-11 – الرمز MSnP1+1_C



الشكل G.783/17-11 – الرمز MSnP1:n_C

السطوح البينية

الجدول G.783/11-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSnP_C

إشارات الدخل	إشارات الخرج
لتوصيل النقطتين W وP:	لتوصيل النقطتين W وP:
MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart MSnP_CI_SSF MSnP_CI_SSD MSnP_C_MI_SFpriority MSnP_C_MI_SDpriority	MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart
لتوصيل النقطتين N وE:	لتوصيل النقطتين N وE:
MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart	MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart MSnP_CI_SSF
لكل وظيفة:	لكل وظيفة
MSnP_CI_APS MSnP_C_MI_SWtype MSnP_C_MI_EXTRAtraffic MSnP_C_MI_WTRTime MSnP_C_MI_EXTCMD	MSnP_CI_APS MSnP_C_MI_cFOP
ملاحظة – تخضع إشارات التبليغ عن حالة الحماية للمزيد من الدراسة.	

العمليات

تقدم المعطيات عند نقطة النفاذ MSn_AP على شكل إشارة STM-N، يحدد وقتها انطلاقاً من النقطة المرجعية STMn_TP مع أثمونات غير محددة في السابقتين MSOH وRSOH.

وفي اتجاه المنبع في المعمارية 1 + 1، تفرّع الإشارة المستقبَلة عند النقطة MSn_AP الواصلة من الوظيفة MSn/Sn_A عند MSn_AP بشكل دائم نحو وظيفة MSn_TT العاملة ووظيفة MSn_TT للحماية. وبالنسبة لمعمارية n:1، تمرر كل إشارة مستقبَلة على MSn_AP من كل وظيفة عاملة MSn/Sn_A على شكل MSn_AP إلى وظيفة MSn_TT النظيرة. وتوصل الإشارة القادمة من وظيفة الحركة الإضافية MSn/Sn_A (إن وُجدت) بوظيفة MSn_TT للحماية. وحين تبرز الحاجة لوجود جسر لحماية القناة العاملة، يجري تفريع الإشارة الآتية من وظيفة MSn/Sn_A العاملة عند النقطة MSn_AP إلى وظيفة MSn_TT للحماية وتُنهى قناة الحركة الإضافية.

وفي اتجاه البئر، تظهر إشارات STM-N المتراصفة في أرتال (المعطيات) – والتي استُعيدت أثمونات سابقتيها RSOH وMSOH – عند النقطة المرجعية MSn_AP مع المراجع التوقيتية الواصلة كما تستقبل حالتا العطل SF وSD كذلك عند النقطة المرجعية MSn_AP القادمة من جميع وظائف MSn_TT.

وتمرر MSnP_C – في الظروف العادية – المعطيات والتوقيت من وظائف MSn_TT العاملة إلى الوظائف النظيرة لها والعاملة MSn/Sn_A عند النقطة المرجعية MSn_AP. وتمرر المعطيات والتوقيت من قسم الحماية إلى وظيفة الحركة الإضافية MSn/Sn_A إن وُجدت في معمارية MSP n:1، وإلا فإنها تُلغا.

وإذا كان لا بد من القيام بتبديل، فإن المعطيات والتوقيت المستقبلين من وظيفة MSn_TT للحماية عند النقطة المرجعية MSn_AP تبدل لوظيفة MSn/Sn_A للقناة العاملة الملائمة عند النقطة MSn_AP وتُنهى الإشارة المستَقبَلة من الوظيفة العاملة MSn_TT عند MSn_AP.

معايير انطلاق التبديل

يستند التبديل الأوتوماتي إلى الاحتياطي إلى ظروف العطل في الأقسام العاملة وأقسام الحماية. وتقوم وظائف MSn_TT بتوفير هذه الظروف، عطل الإشارة (SF) وانحطاط الإشارة (ST) عند النقطة MSn_AP. ويرد وصف لاكتشاف هذه الظروف في 2.11. كما يمكن أن يطلق التبديل إلى الاحتياطي كذلك من خلال أوامر التبديل المستقبلة عبر وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة.

فترة التبديل

انظر التوصية ITU-T G.841.

استعادة التبديل

يجب استرجاع القناة العاملة في أسلوب التشغيل المعكوس، أي، يجب أن تُعاد الإشارة المرسلة على قسم الحماية إلى القسم العامل حين يكون هذا القسم العامل قد تخلّص من العطل. وتتيح الاستعادة للقنوات العاملة المعطلة الأخرى أو لقناة حركة إضافية استخدام قسم الحماية.

وتوخياً لتجنّب اللجوء إلى التبديل إلى الاحتياطي مراراً بسبب وقوع عطل متقطع (مثل تردد BER عند عتبة SD)، يجب أن يصبح أحد الأقسام المعطلة خالياً من الأخطاء (أي يكون BER أقل من عتبة الاستعادة). وبعد أن يلبي القسم المعطل هذا المعيار، تمر فترة محددة من الزمن قبل استخدامه مرة أخرى من قبل قناة عاملة. وتكون هذه الفترة المسماة فترة الانتظار حتى الاستعادة (WTR) في حدود 1–12 دقيقة ويمكن ضبطها. ويجب أن تكون للحالتين SF أو SD أولوية على فترة (WTR).

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

في الحالات التي لا يتعين فيها توصيل إشارة حركة إضافية أو إشارة حركة عادية على خرج قسم الحماية، توصل إحدى الإشارات التالية على هذا الخرج: إشارة كلها آحاد، إشارة SN غير مجهّزة، إشارة عاملة أو أية إشارة اختبار ملائمة أخرى.

علاقات الترابط بين العيوب

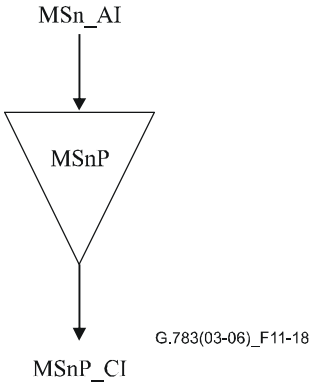
cFOP → انظر التوصية ITU-T G.841

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.4.11 انتهائية طريق حماية قسم تعدد الإرسال STM-N (MSnP_TT_)

1.2.1.4.11 منبع طريق حماية قسم تعدد الإرسال STM-N (MSnP_TT_So)



الشكل G.783/18-11 – الرمز MSnP_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/12-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSnP_TT_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart	MSn_AI_Data MSn_AI_Clock MSn_AI_FrameStart

العمليات

لا يلزم معالجة أية معلومات في الوظيفة MSnP_TT_So، حيث إن المعلومات المكيفة MSn_AI عند خرجها مماثلة للمعلومات المميزة MSnP_CI عند دخلها.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

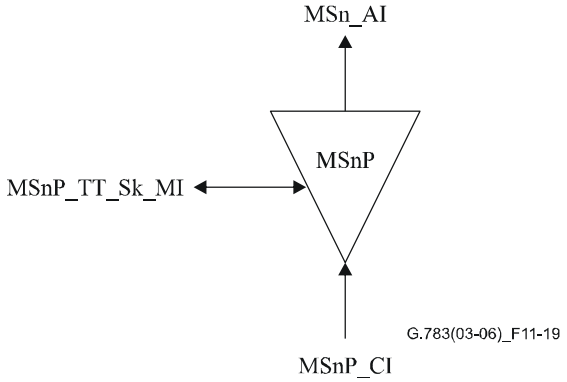
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.2.1.4.11 بئر انتهائية طريق حماية قسم تعدد الإرسال STM-N (MSnP_TT_Sk)

الرمز



الشكل G.783/19-11 – الرمز MSnP_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/13-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSnP_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MSn_AI_Data	MSnP_CI_Data
MSn_AI_Clock	MSnP_CI_Clock
MSn_AI_FrameStart	MSnP_CI_FrameStart
MSn_AI_TSF	MSnP_CI_SSF
MSnP_TT_Sk_MI_cSSF	MSnP_TT_Sk_MI_SSF_Reported

العمليات

تبلّغ الوظيفة MSnP_TT_Sk، داخل الطبقة MSn، عن حالة طريق MSn. وفي حالة عدم توفر أية توصيلات، تبلغ الوظيفة MSnP_TT_Sk عن حالة عطل الإشارة في الطريق المحمي.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

CI_SSF → aTSF

علاقات الترابط بين العيوب

CI_SSF و SSF_Reported → cSSF

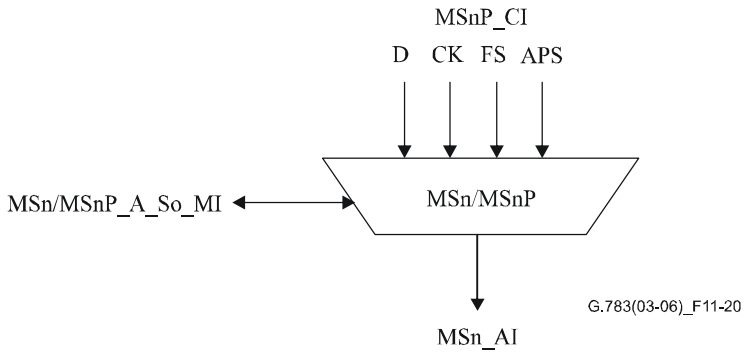
مراقبة الأداء

لا شيء.

3.1.4.11 تكييف حماية الطريقة الخطي لقسم تعدد الإرسال STM-N (MSnP/MSnP_A)

1.3.1.4.11 منبع تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع طبقة حماية قسم تعدد الإرسال (MSn/MSnP_A_So)

الرمز



الشكل G.783/20-11 – الرمز MSn/MSnP_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/14-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSn/MSnP_A_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MSn_AI_Data MSn_AI_Clock MSn_AI_FrameStart	MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart MSnP_CI_APS

العمليات

تعدد هذه الوظيفة إرسال إشارة MS1 APS (الأثمونان K1 وK2 مولدان طبقاً للقواعد الواردة في الفقرة 1.1.7 من التوصية G.841) وإشارة معطيات MS1 إلى نقطة النفاذ MS1. وتلزم هذه العملية لقسم الحماية ويمكن تطبيقها على القسم العامل أو الأقسام العاملة.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

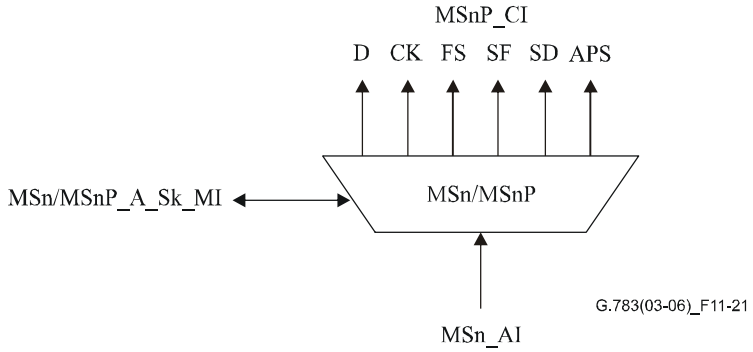
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.1.4.11 بئر تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع طبقة حماية قسم تعدد الإرسال STM-N (MSn/MSnP_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/21-11 – الرمز MSn/MSnP_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/15-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSn/MSnP_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MSnP_CI_Data MSnP_CI_Clock MSnP_CI_FrameStart MSnP_CI_SSF MSnP_CI_SSD MSnP_CI_APS (لإشارات الحماية فقط)	MSn_AI_Data MSn_AI_Clock MSn_AI_FrameStart MSn_AI_TSF MSn_AI_TSD

العمليات

تستخرج هذه الوظيفة بتات APS الثلاث عشرة K1 [1-8] وK2 [1-5] من إشارة MS1_AI_D. ويتعين قبول قيمة جديدة حين تكون القيمة مماثلة لثلاثة أرتال متتابعة. ويجب أن تخرج هذه القيمة عبر الإشارة MS1P_CI_APS. وهذه العملية مطلوبة لقسم الحماية فقط. ويتعين أن تكون هذه الوظيفة قابلة لإهمال أثمونات APS المستخرجة من القسم العامل أو الأقسام العاملة.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF
AI_TSD → aSSD

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

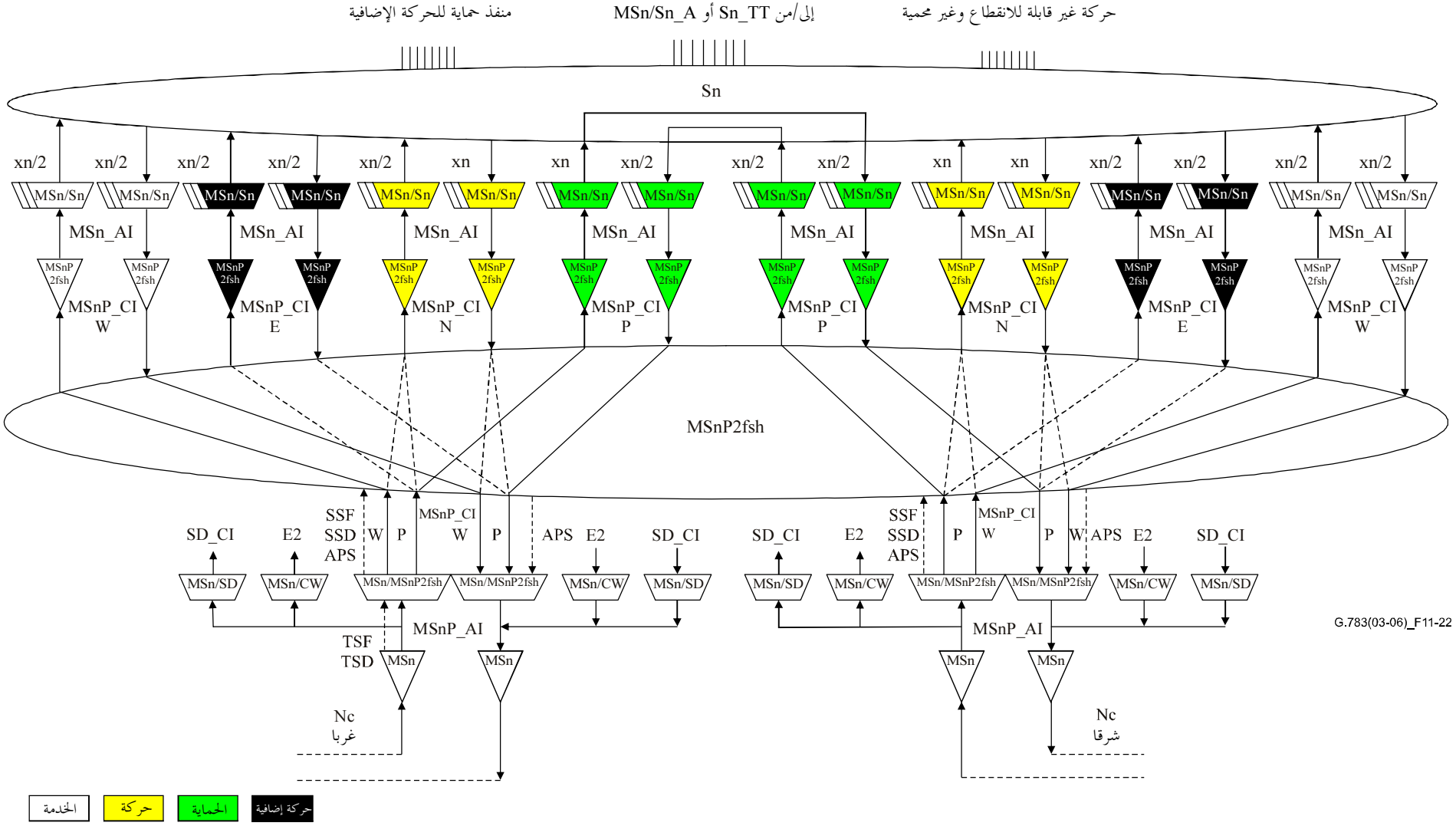
مراقبة الأداء

لا شيء.

2.4.11 وظائف حلقات الحماية المتقاسمة بليفين في طبقة تعدد الإرسال STM-N

يحدد هذا البند الوظائف الذرية للطبقة الفرعية STM-N MS SPRING للحماية المتقاسمة بليفين في قسم تعدد الإرسال، وكذلك نموذج الحماية الوظيفي ذات الصلة MS SPRING (انظر الشكل 11-22).

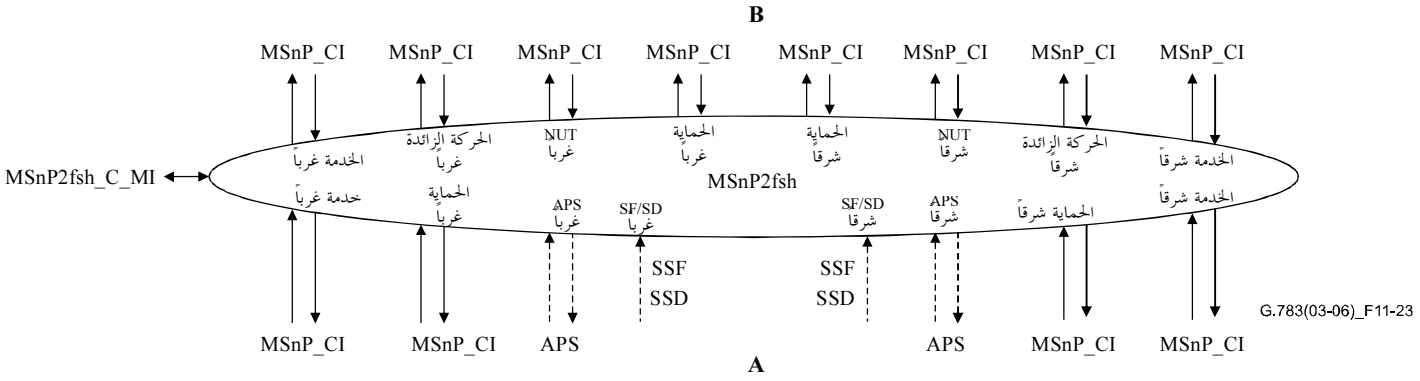
وتعرّف خصائص مخطط الحماية هذا وبروتوكول الحماية والعملية في التوصية ITU-T G.841.



الشكل G.783/22-11 – نموذج حلقات حماية متقاسمة بليفين في قسم تعدد الإرسال STM-n
(الخدمة: AUG#1 إلى AUG#n/2، الحماية AUG#(n/2+1) إلى AUG#n)

1.2.4.11 توصيل حلقة حماية متقاسمة بليفين في قسم تعدد الإرسال STM-N (MSnP2fsh_C)

الرمز



الشكل G.783/23-11 – الرمز MSnP2fsh_C

السطوح البينية

الجدول G.783/16-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSnP2fsh_C

إشارات الدخل	إشارات الخرج
لتوصيل النقطة A غرباً والنقطة A شرقاً:	لتوصيل النقطة A غرباً والنقطة A شرقاً:
MSnP2fsh_CI_Dw MSnP2fsh_CI_Dp MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS MSnP2fsh_CI_SSF MSnP2fsh_CI_SSD MSnP2fsh_CI_APS	MSnP2fsh_CI_Dw MSnP2fsh_CI_Dp MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS MSnP2fsh_CI_APS
لتوصيل النقطة B غرباً والنقطة B شرقاً:	لتوصيل النقطة B غرباً والنقطة B شرقاً:
MSnP2fsh_CI_Dw MSnP2fsh_CI_Dp MSnP2fsh_CI_De MSnP2fsh_CI_Dn MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS MSnP2fsh_CI_MI_EXTRAtraffic MSnP2fsh_CI_MI_NUTraffic MSnP2fsh_C_MI_WTRTime MSnP2fsh_C_MI_EXTCMD MSnP2fsh_C_MI_RingNodeID MSnP2fsh_C_MI_RingMap	MSnP2fsh_CI_Dw MSnP2fsh_CI_CKw MSnP2fsh_CI_FSw MSnP2fsh_CI_SSFw MSnP2fsh_CI_Dp MSnP2fsh_CI_CKp MSnP2fsh_CI_FSp MSnP2fsh_CI_SSFp MSnP2fsh_CI_De MSnP2fsh_CI_CKe MSnP2fsh_CI_FSe MSnP2fsh_CI_SSFe MSnP2fsh_CI_Dn MSnP2fsh_CI_CKn MSnP2fsh_CI_FSn MSnP2fsh_CI_SSFn
ملاحظة – تخضع إشارات التبليغ عن حالة الحماية للمزيد من الدراسة.	

العمليات

هذه الوظيفة قادرة على تسيير (تجسير وانتقاء) إشارات المجموعة العاملة ومجموعة الحماية ما بين نقاط التوصيل (الدخل – الخرج)، كما تنص على ذلك التوصية ITU-T G.841، عملية حلقة الحماية المتقاسمة بليفين في قسم تعدد الإرسال.

الملاحظة 1 – يصل النموذج الوظيفي بالتشكيل إلى أقصى حد. ويمكن ألا تظهر في التجهيزات الفعلية إشارات الخرج والدخل الخاصة بالحركة الإضافية وNUT. وتوصيلات المصفوفة المحتملة التي يكون في المقدور دعمها هي (انظر الجدول 11-17):

- التوصيلات في التشغيل العادي (دون عطل):

  Ww_A ↔ Ww_B
  e_A ↔ We_B
  w_A ↔ Pw_B
  e_A ↔ Pe_B

- توصيلات للحركة الإضافية:

  Pw_A ↔ Ew_B
  e_A ↔ Ee_B

- توصيلات للحركة NUT:

  Pw_A ↔ Nw_B
  w_A ↔ Nw_B
  e_A ↔ Ne_B
  e_A ↔ Ne_B

- توصيلات في التشغيل الوقائي (مع عطل):

  Pw_A ↔ We_B

  e_A ↔ Ww_B

- الإسكات:

  Pw_A [TSx] ← all-ONEs (AIS)
  e_A [TSx] ← all-ONEs (AIS)

- التوليد غير المجهّز

  Pw_A [TSx] ← غير مجهز HOVC

  e_A [TSx] ← غير مجهز HOVC

- APS:

  APSw ↔ APSe (اجتياز عبر APS)

  PSw منبعي

  PSe منبعي

مفتاح المصطلحات:

W = X:Xy_Z (عامل)، P (حماية)، E (حركة إضافية)، N (NUT)

w = y (غرباً)، e (شرقاً)

A = Z، B

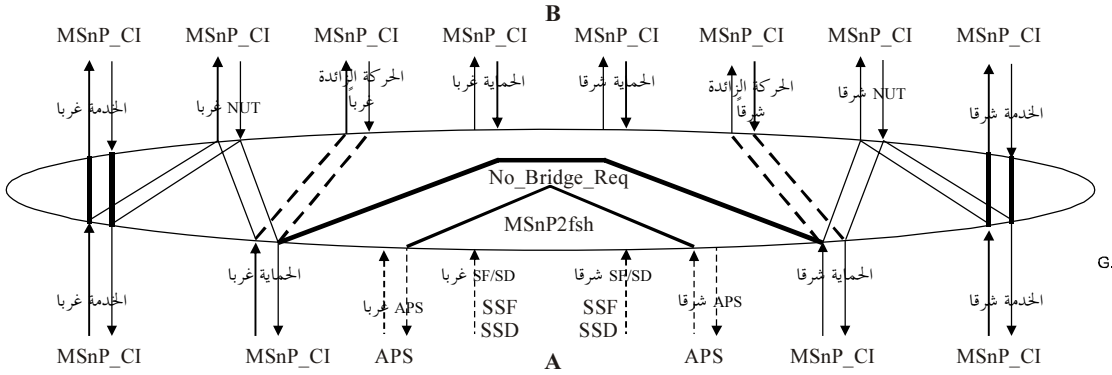
TSx: AU-4 فجوة زمنية # x (x = 1..n)

الجدول G.783/17-11 – توصيلات مصفوفة الحركة MSnP2fsh_C

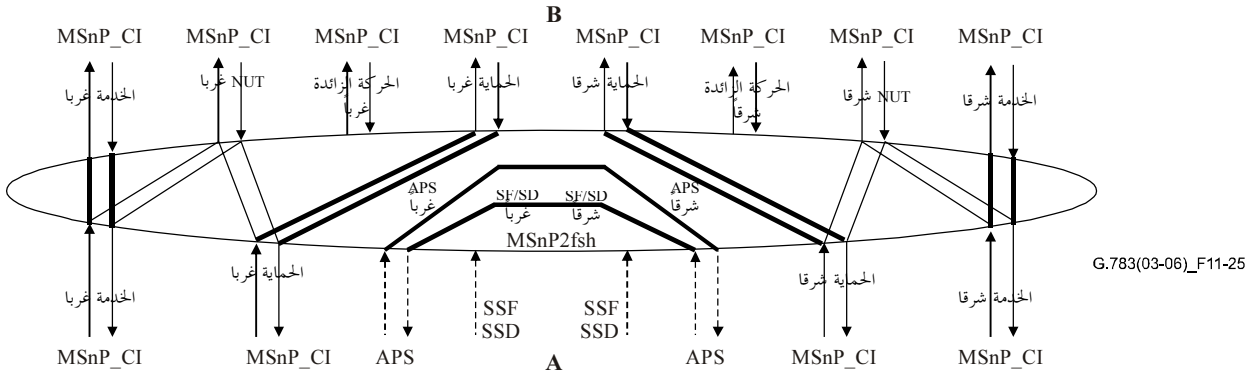
توصيلات مصفوفة الحركة			نقاط الخرج										
			A				B						
			Ww	We	Pe	Ww	Ww	Ew	Nw	We	Pe	Ee	Ne
نقاط الدخل	A	Ww					X		X				
		Pw						X	X	X			
		We							X				X
		Pe					X				X	X	X
	B	Ww	X			X							
		Ew				X							
		Pw				X							
		Nw				X	X						
		We		X	X								
		Ee	X										
		Pe	X										
		Ne	X	X									

في اتجاه البئر (الشكل 11-23، من A إلى B)، يمكن أن تكون الإشارة الخارجة عند نقطة التوصيل الغربية (الشرقي) العاملة B. MSnP2fsh هي الإشارة المستقبَلة إما عبر قدرة الخدمة A العاملة الغربية (الشرقية) النظيرة أو قدرة الحماية A الشرقية (الغربية). ويحدد ذلك من خلال حالات SF وSD (المرحّلة عبر إشارات CI_SSF، CI_SSD)، والأوامر الخارجية والمعلومات المرحلة عبر إشارات APS.

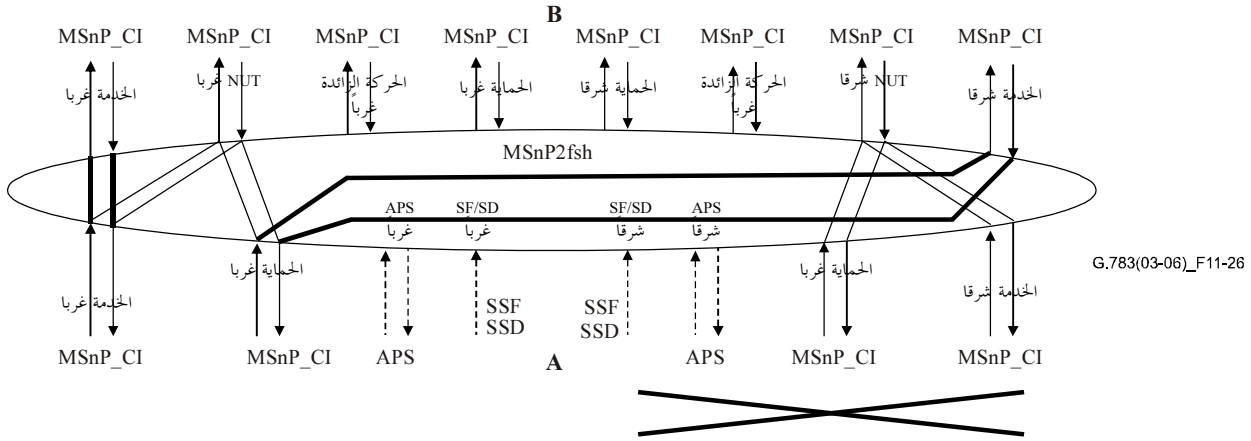
وفي اتجاه المنبع، توصل إشارات الخرج العاملة A إما مع نقاط الدخل العاملة ذات العلاقة أو بحركة NUT ذات العلاقة. وتوصل إشارات خرج الحماية بمولد VC محلي غير مجهّز ويدخل الحركة الإضافية، وبدخل حركة NUT أو بنقطة من نقاط الدخل العاملة من جانب B، كما يتبين ذلك في الأشكال 11-24 إلى 11-27.



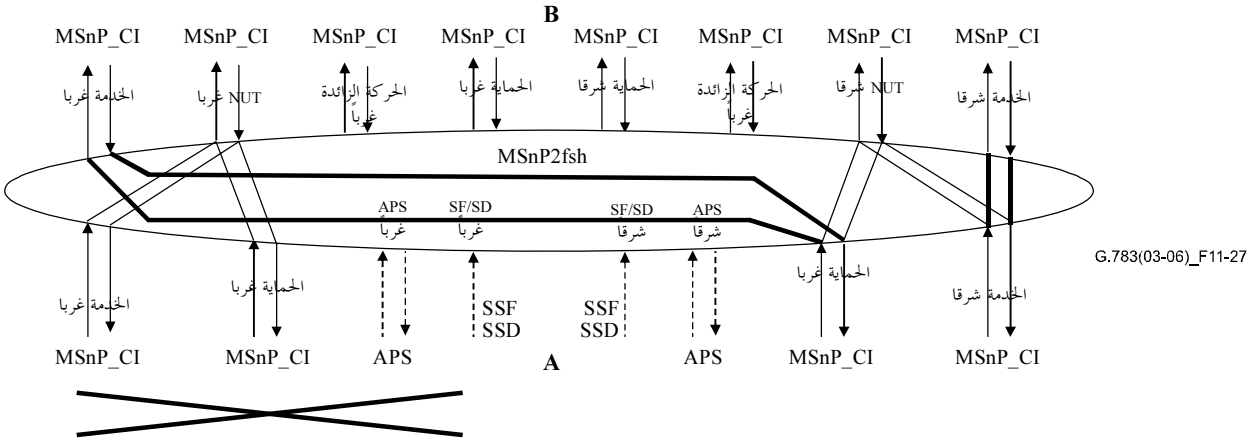
الشكل G.783/24-11 – توصيلات مصفوفة في عنصر شبكة ضمن حلقة دون عطل؛ تمثل الخطوط المنقطة حالات دعم الحركة الإضافية



الشكل G.783/25-11 – توصيلات مصفوفة في عنصر شبكة غير مجاور لعطل



الشكل G.783/26-11 – توصيلات مصفوفة في عنصر شبكة مجاور لعطل في الجانب الشرقي



الشكل G.783/27-11 – توصيلات مصفوفة في عنصر شبكة مجاور لعطل في الجانب الغربي

الملاحظة 2 – تنص التوصية G.841 على أن وحدات الحماية AU يمكن أن تتخذ – في حالة عدم استخدامها (لحركة إضافية أو حركة عمل) – كنبع للإشارات غير المجهّزة للحاوية التقديرية VC. وتنفذ العملية في إطار الوظائف الحالية MSnP2fsh_C إذ إن التوصية G.841 تبين كذلك أن لوظائف Sn_C (S4-4c_C) توصيلات مصفوفة دائمة لقدرة الفجوات الزمنية للحماية. وهذه الحماية هي من نوع طبقة متعددة الإرسال، ويجب ألا تؤثر على طبقات الزبائن وتعرف طبقة MSn – في النموذج الوظيفي – معمارية تعدد إرسال مسير الحاويات HOVC وهي قادرة على التحكم في إدراج الإشارة غير المجهّزة للحاوية HOVC.

فإذا ما كانت الحركة غير القابلة للانقطاع وغير المحمية (NUT) مدعومة، أمكن تشكيل قنوات مختارة وقنوات الحماية A المناسبة على عرض النطاق العامل A كقنوات غير قابلة للانقطاع غير محمية. ولا تزال القنوات العاملة المتبقية A محمية من قِبل قنوات الحماية A المناسبة. وأثر ذلك على القناة المختارة غير القابلة للانقطاع وغير المحمية هو أن تبديل الحلقة يُخمّد في تلك القناة في كل جزء من أجزاء الحلقة. ولا توجد للقنوات غير القابلة للانقطاع وغير المحمية حماية APS.

الملاحظة 3 – حين تشكل وحدة AU-4 لدعم NUT، لا تعدل مصفوفة الحماية MSnP2fsh_C توصيلات هذه الوحدة AU-4 خلال تشغيل الحماية، وتترك التوصيلات دون تغيير في سائر أجزاء الحلقة الخاصة بالوحدة AU-4.

عملية حماية قسم تعدد الإرسال MS

تسير عملية حماية طريق حلقة الحماية المتقاسمة بليفين في قسم تعدد الإرسال بالشكل الذي نصّت عليه التوصية G.841.

العيوب

خاضعة للمزيد من الدراسة.

الأعمال المترتبة

تولد هذه الوظيفة وحدة AUG مع إشارة غير مجهزة من إشارات VC-n [VC-4-4c] (بالإضافة إلى مؤشر صالح [AU-4-4c]) AU-n لكل فجوة زمنية للحماية، حين لا تكون الفجوة الزمنية للحماية مستخدمة.

وينبغي أن تُدرج هذه الوظيفة إشارة كلها آحاد (AIS) (إسكات) لوحدة AUG [AU-4-4c] ضمن الفجوات الزمنية للحماية التي كانت ستكون – بخلاف ذلك – سيئة التوصيل.

علاقات الترابط بين العيوب

تخضع للمزيد من الدراسة.

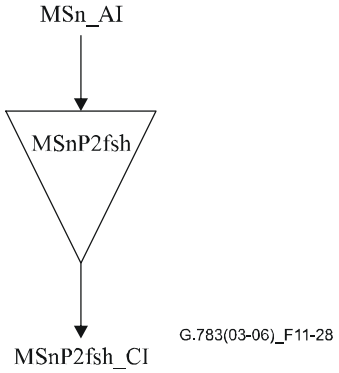
مراقبة الأداء

تخضع للمزيد من الدراسة.

2.2.4.11 وظائف انتهائية طريق حلقة حماية متقاسمة بليفين في قسم تعدد الإرسال STM-N

1.2.2.4.11 منبع انتهائية طريق حلقة حماية متقاسمة بليفين في قسم تعدد الإرسال STM-N (MSnP2fsh_TT_So)

الرمز



الشكل G.783/28-11 – الرمز MSnP2fsh_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/18-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSnP2fsh_TT_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MSnP2fsh_CI_D MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS	MSnP2fsh_AI_D MSnP2fsh_AI_CK MSnP2fsh_AI_FS

العمليات

ليس هناك أي حاجة لمعالجة المعلومات في وظيفة MSnP2fsh_TT_So نظراً لأن معلومات MSn_AI تماثل عند خرجها معلومات MSnP2fsh_CI عند دخلها.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

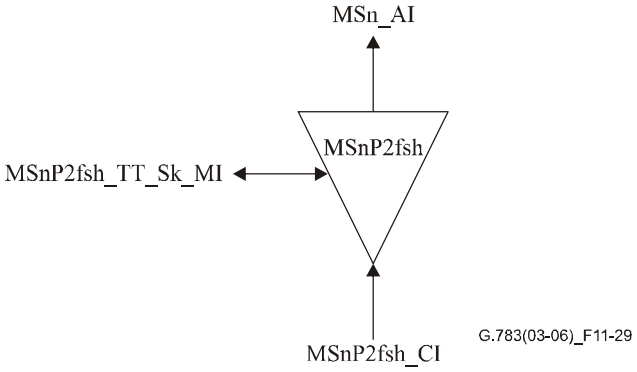
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.2.2.4.11 بئر انتهائية طريق حلقة حماية متقاسمة بليفين في قسم تعدد الإرسال STM-N (MSnP2fsh_TT_Sk)

الرمز



الشكل G.783/29-11 – الرمز MSnP2fsh_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/19-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSnP2fsh_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MSn_AI_D MSn_AI_CK MSn_AI_FS MSn_AI_TSF MSnP2fsh_TT_Sk_MI_cSSF	MSnP2fsh_CI_D MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS MSnP2fsh_CI_SSF MSnP2fsh_TT_Sk_MI_SSF_Reported

العمليات

تبلّغ الوظيفة MSnP2fsh_TT_Sk، كجزء من طبقة MSn، عن حالة طريق MSn المحمي. وفي الحالة التي تكون فيها جميع التوصيلات غير متوفرة، تنقل وظيفة MSnP2fsh_TT_Sk حالة عطل الإشارة في الطريق المحمي. ولا يُطبق ذلك إلا على القدرة العاملة.

عيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

CI_SSF → aTSF

علاقة الترابط بين العيوب

CI_SSF وSSF_Reported → cSSF

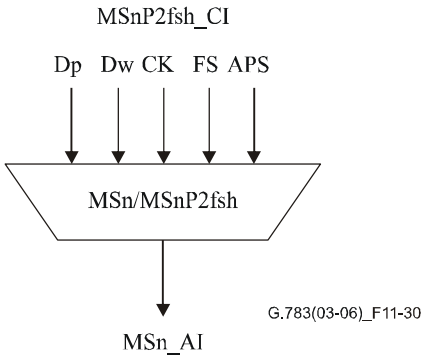
مراقبة الأداء

لا شيء.

3.2.4.11 وظائف تكييف حلقة حماية متقاسمة بليفين في قسم تعدد الإرسال STM-N

1.3.2.4.11 منبع تكييف قسم تعد الإرسال STM-N مع حلقة حماية متقاسمة بليفين في قسم تعدد الإرسال (MSn/MSnP2fsh_A_So)

الرمز



الشكل G.783/30-11 – الرمز MSn/MSnP2fsh_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/20-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSn/MSnP2fsh_A_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MSn_AI_D MSn_AI_CK MSn_AI_FS	MSnP2fsh_CI_Dw MSnP2fsh_CI_Dp MSnP2fsh_CI_CK MSnP2fsh_CI_FS MSnP2fsh_CI_APS

العمليات

تعدد هذه الوظيفة إرسال مجموعتين من الإشارات (CI_Dw، CI_Dp) لإدراجها في الحمولة النافعة MSn (الفجوات الزمنية n AUG). ويجب أن يتعدد إرسال إشارات المجموعة العاملة في الفجوات الزمنية AUG 1 إلى 2/n، كما يجب أن يتعدد إرسال إشارة مجموعة الحماية في الفجوات الزمنية AUG (1 + 2/n) إلى n.

وتقوم هذه الوظيفة بوضع إشارة التبديل APS الخاصة بحلقة حماية متقاسمة بليفين MSn على تقابل في الأثمونين K1 وK2.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

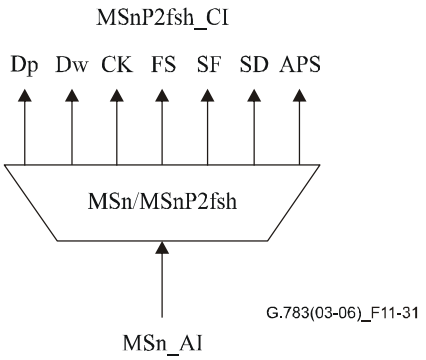
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.2.4.11 بئر تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع حلقة حماية متقاسمة بليفين في قسم تعدد الإرسال (MSn/MSnP2fsh_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/31-11 – الرمز MSn/MSnP2fsh_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/21-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSn/MSnP2fsh_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MSnP2fsh_CI_Dw	MSn_AI_D
MSnP2fsh_CI_Dp	MSn_AI_CK
MSnP2fsh_CI_CK	MSn_AI_FS
MSnP2fsh_CI_FS	MSn_AI_TSF
MSnP2fsh_CI_SSF	MSn_AI_TSD
MSnP2fsh_CI_SSD	
MSnP2fsh_CI_APS	

العمليات

تقوم هذه الوظيفة بتقسيم الحمولة النافعة MSn (أي الفجوات الزمنية n AUG) إلى مجموعتين، تشتمل المجموعة العاملة منها الفجوات الزمنية للمجموعة AUG 1 إلى 2/n في حين تشتمل مجموعة الحماية على الفجوات الزمنية AUF (2/n+ 1) إلى n. ويجب أن تُخرج المجوعة العاملة عند MSnP2fsh_CI_Dw ومجموعة الحماية عند MSnP2fsh_CI_DP.

K1، K2: تقوم هذه الوظيفة باستخلاص البتات الست عشرة K1 APS 1 [1-8] وK2 [1-8] من إشارة MSn_AI_D. ولا بد من قبول قيمة جديدة حين تكون القيمة متماثلة لثلاثة أرتال متوالية. ويجب إخراج هذه القيمة من خلال MSnP2fsh_CI_APS.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF
AI_TSD → aSSD

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

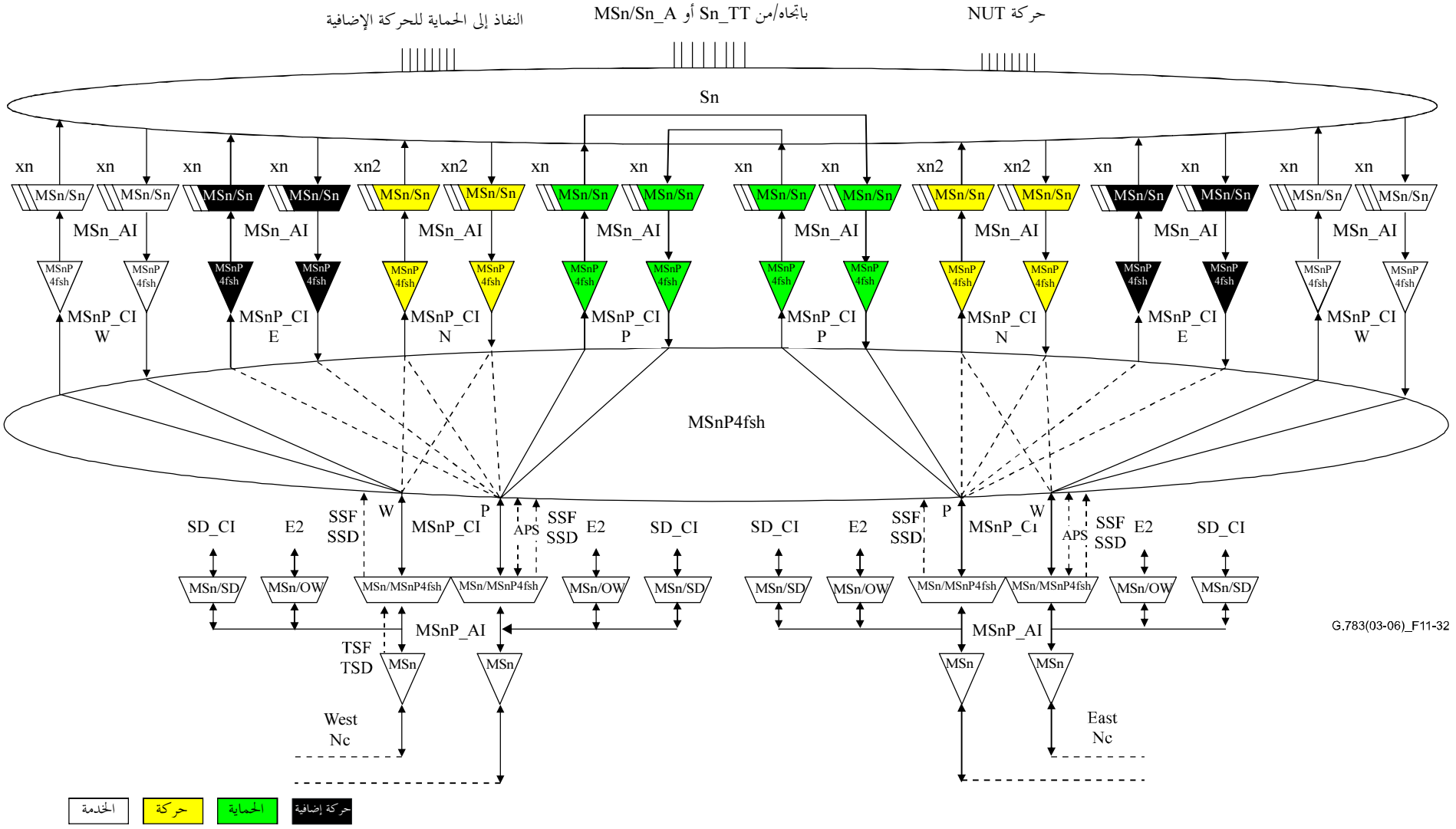
مراقبة الأداء

لا شيء.

3.4.11 وظائف حلقة حماية متقاسمة بأربعة ألياف في قسم تعدد الإرسال STM-N

يحدد هذا البند الوظائف الذرية للطبقة الفرعية MS SPRING للحماية المتقاسمة بأربعة ألياف لقسم تعدد الإرسال STM-N وكذلك النموذج الوظيفي للحماية ذا الصلة (انظر الشكل 11-32).

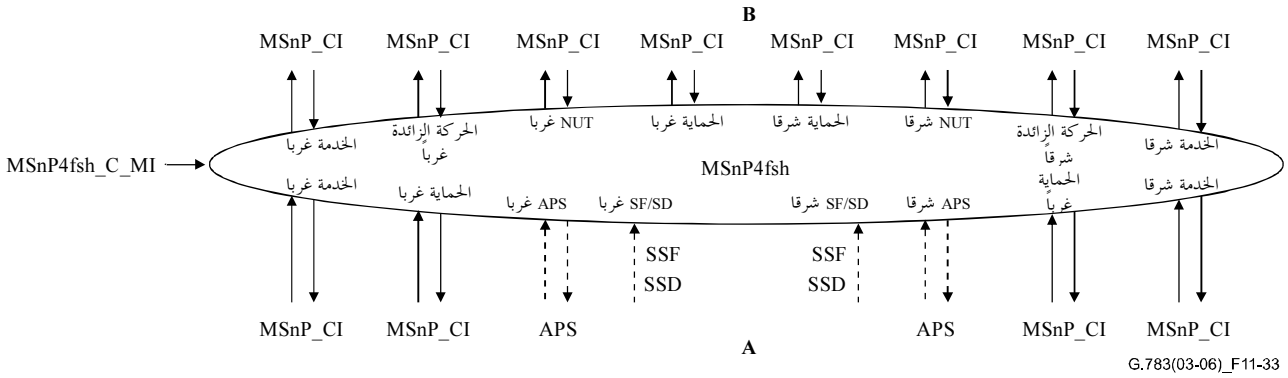
ويرد تحديد لخواص مخطط الحماية هذا وبروتوكول الحماية والتشغيل في التوصية ITU-T G.841 [19].



الشكل G.783/32-11 – نموذج حلقة حماية متقاسمة بأربعة ألياف في قسم تعدد الإرسال
(ليفان للخدمة وليفان للحماية)

1.3.4.11 توصيل حلقة حماية متقاسمة بأربعة ألياف في قسم تعدد الإرسال STM-N (MSnP4fsh_C)

الرمز



الشكل G.783/33-11 – الرمز MSnP4fsh_C

السطوح البينية

الجدول G.783/22-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSnP4fsh_C

إشارات الدخل	إشارات الخرج
لتوصيل النقطة A غرباً والنقطة A شرقاً: For connection points A West and A East: MSnP4fsh_CI_Dw MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_CK MSnP4fsh_CI_FS MSnP4fsh_CI_SSF MSnP4fsh_CI_SSD MSnP4fsh_CI_APS لتوصيل النقطة B غرباً والنقطة B شرقاً: MSnP4fsh_CI_Dw MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_De MSnP4fsh_CI_Dn MSnP4fsh_CI_CK MSnP4fsh_CI_FS MSnP4fsh_CI_MI_EXTRAtraffic MSnP4fsh_CI_MI_NUTraffic MSnP4fsh_C_MI_WTRTime MSnP4fsh_C_MI_EXTCMD MSnP4fsh_C_MI_RingNodeID MSnP4fsh_C_MI_RingMap	لتوصيل النقطة A غرباً والنقطة A شرقاً: MSnP4fsh_CI_Dw MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_CK MSnP4fsh_CI_FS MSnP4fsh_CI_APS لتوصيل النقطة B غرباً والنقطة B شرقاً: MSnP4fsh_CI_Dw MSnP4fsh_CI_CKw MSnP4fsh_CI_FSw MSnP4fsh_CI_SSFw MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_CKp MSnP4fsh_CI_FSp MSnP4fsh_CI_SSFp MSnP4fsh_CI_De MSnP4fsh_CI_Cke MSnP4fsh_CI_Fse MSnP4fsh_CI_SSFe MSnP4fsh_CI_Dn MSnP4fsh_CI_CKn MSnP4fsh_CI_FSn MSnP4fsh_CI_SSFn
ملاحظة – تخضع إشارات التبليغ عن حالة الحماية للمزيد من الدراسة.	

العمليات

هذه الوظيفة قادرة على تسيير (تجسير وانتقاء) إشارات الخدمة والحماية فيما بين نقاط توصيلها (نقاط الدخل/الخرج)، كما تحدد ذلك التوصية ITU-T G.841، عملية حلقة الحماية المتقاسمة بأربعة ألياف في قسم تعدد الإرسال.

الملاحظة 1 – هذا النموذج الوظيفي هو النموذج الأمثل. ويمكن أن تكون الحركة الإضافية ذات العلاقة ونقاط دخل وخرج NUT غير موجودة في التجهيزات الفعلية.

وتوصيلات المصفوفة المحتملة التي يكون في المقدور دعمها هي (انظر الجدول 11-23):

- التوصيلات في التشغيل العادي (دون عطل):

  Ww_A ↔ Ww_B
  We_A ↔ We_B
  Pw_A ↔ Pw_B
  Pe_A ↔ Pe_B

- توصيلات للحركة الإضافية:

  Pw_A ↔ Ew_B
  Pe_A ↔ Ee_B

- توصيلات للحركة NUT:

  Pw_A ↔ Nw_B
  Ww_A ↔ Nw_B
  Pe_A ↔ Ne_B
  We_A ↔ Ne_B

- توصيلات في التشغيل الوقائي (مع عطل):

  Pw_A ↔ We_B (بدالة حلقية)
  Pe_A ↔ Ww_B (بدالة حلقية)
  Pw_A ↔ Ww_B (بدالة باعية)
  Pe_A ↔ We_B (بدالة باعية)

- الإسكات:

  Pw_A [TSx] ← all-ONEs (AIS)
  Pe_A [TSx] ← all-ONEs (AIS)

- التوليد غير المجهّز:

  Pw_A [TSx] ← غير مجهز HOVC

  Pe_A [TSx] ← غير مجهز HOVC

- APS:

  APSw ↔ APSe (نقل التبديل)

  APSw منبعي

  APSe منبعي

الملاحظة 2 – لا يكون بروتوكول APS فعالاً إلا على الألياف التي تحمل قنوات حماية.

مفتاح المصطلحات:

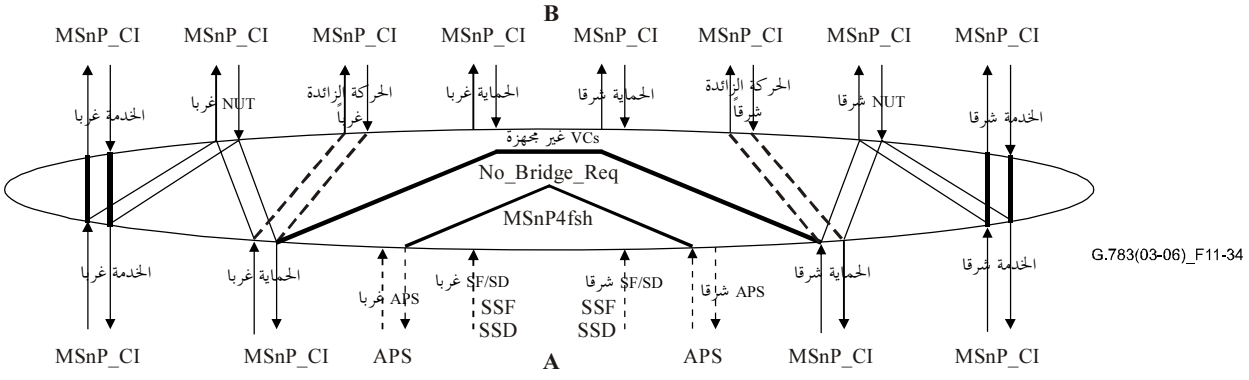
Xy_Z: X = W (خدمة)، P (حماية)، E (حركة إضافية)، N (NUT)
y = w (غرباً)، e (شرقاً)
Z = A، B
TSx: AU-4 فجوة زمنية # x (n..1 = x)

الجدول G.783/23-11 – توصيلات مصفوفة حركة MSnP4fsh_C

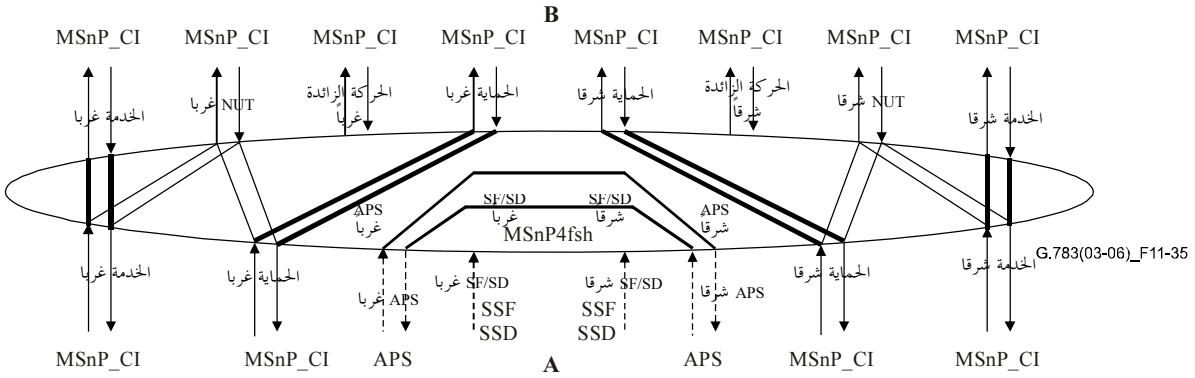
توصيلات مصفوفة حركة			نقاط الخرج									
			A				B					
			Ww	Pw	We	Pe	Ww	Ew	Pw	Nw	We	Ee	Pe	Ne
نقاط الدخل	A	Ww					X			X				
		Pw					X (بدالة باعية)	X	X	X	X (بدالة حلقية)			
		We									X			X
		Pe					X (بدالة حلقية)				X (بدالة باعية)	X	X	X
	B	Ww	X		X (بدالة باعية)	X (بدالة حلقية)								
		Ew			X									
		Pw			X									
		Nw	X		X									
		We			X (بدالة حلقية)	X (بدالة باعية)								
		Ee				X								
		Pe				X								
		Ne				X								

في اتجاه البئر (الشكل 11-33، من A إلى B) يمكن أن تكون الإشارة الخارجة عند نقطة التوصيل MSnP4fsh العاملة B غرباً [شرقاً] هي الإشارة المستقبَلة إما عبر قدرة الخدمة العاملة غرباً [شرقاً] أو عبر قدرة الحماية A (تبديل باعي) غرباً [شرقاً] أو عبر قدرة الحماية (تبديل حلقي) A شرقاً [غرباً]. ويتحدد ذلك من خلال حالات SF، SD (المرحلة عبر إشارات CI_SSF، CI_SSD) والأوامر الخارجية والمعلومات المرحّلة عبر إشارات APS.

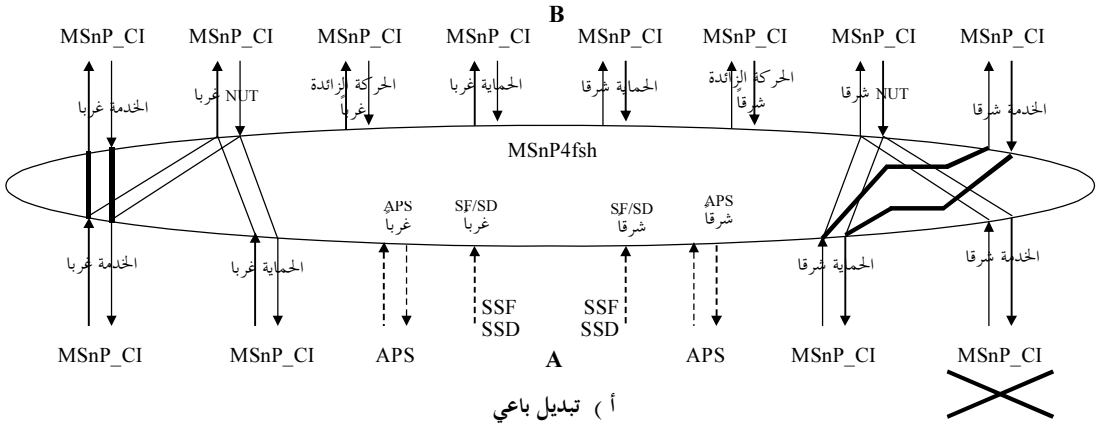
وفي اتجاه المنبع، توصل إشارات الخرج العاملة A إما بنقاط للدخل B العاملة النظيرة أو بحركة NUT المرتبطة بها. وتوصل إشارات خرج الحماية A بمولّد VC محلي غير مجهّز وبدخل الحركة الإضافية ودخل حركة NUT أو إحدى نقاط الدخل العاملة عند B، كما يتبين ذلك في الأشكال 11-34 إلى 11-37.



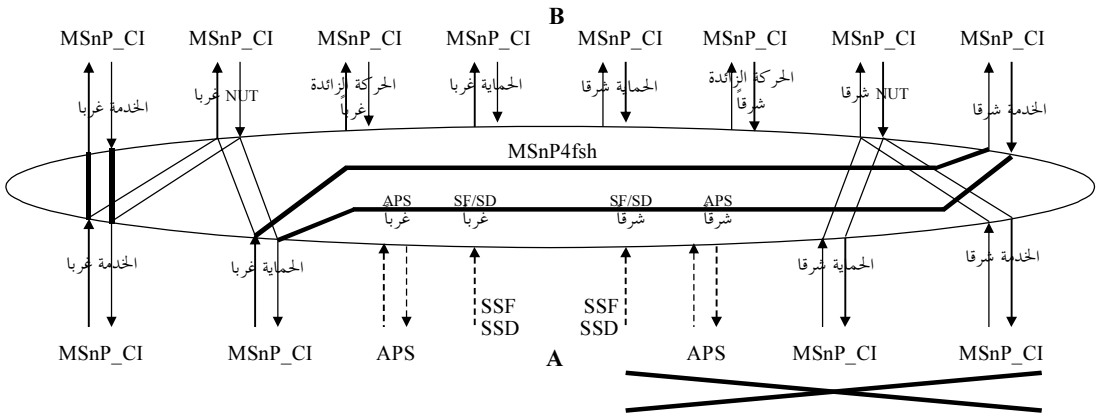
الشكل G.783/34-11 – توصيلات مصفوفة في عنصر شبكة ضمن حلقة بأربعة ألياف دون عطل. تشير الخطوط المنقّطة إلى حالات دعم الحركة الإضافية



الشكل G.783/35-11 – توصيلات مصفوفة في عنصر شبكة غير مجاور لعطل



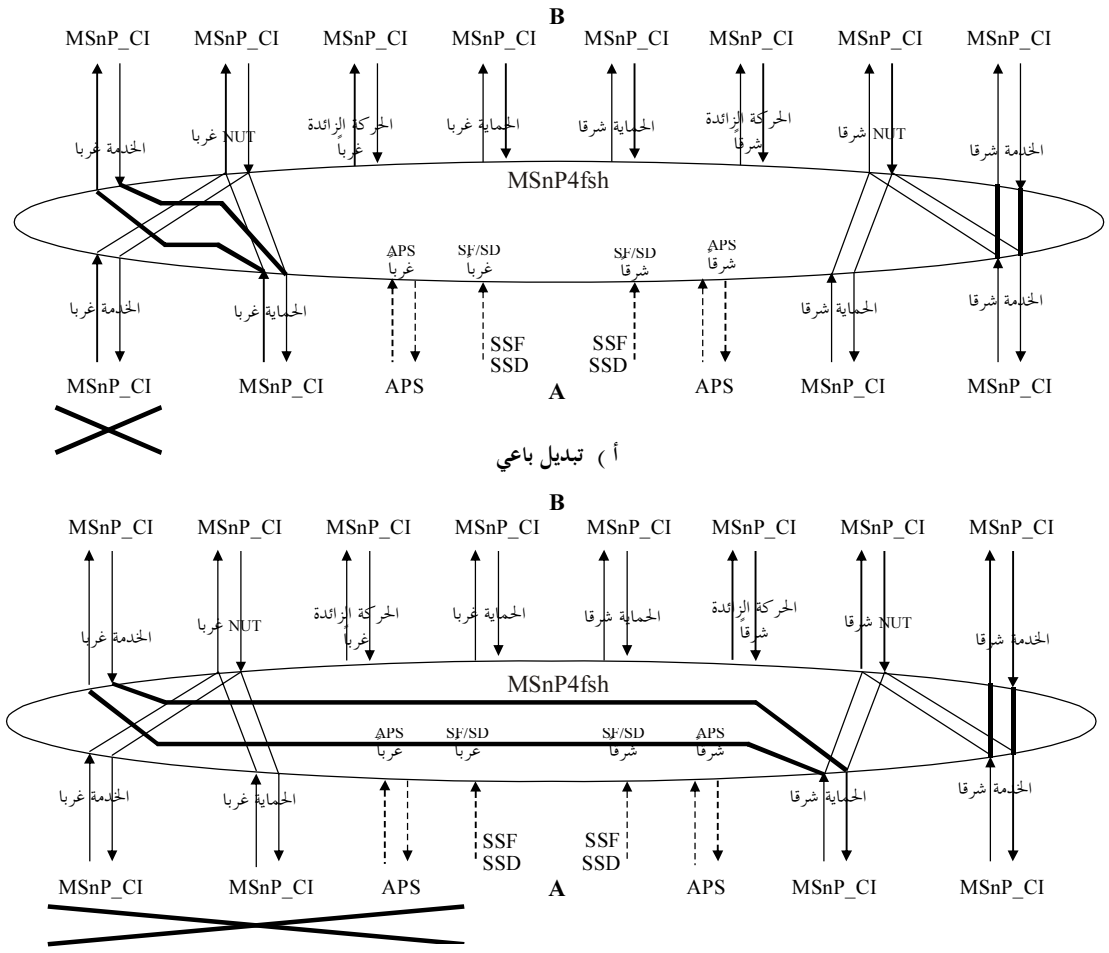
أ) تبديل باعي



ب) تبديل حلقي

G.783(03-06)_F11-36

الشكل G.783/36-11 – توصيلات مصفوفة في عنصر شبكة مجاور لعطل في جانبه الشرقي



الشكل G.783/37-11 – توصيلات مصفوفة في عنصر شبكة مجاور لعطل في جانبه الغربي

الملاحظة 3 – تنص التوصية ITU-T G.841 على أن وحدات الحماية AUs يمكن أن تتخذ – في حالة عدم استخدامها (للحركة الإضافية أو حركة عمل) – كمنبع للإشارات غير المجهّزة للحاويات التقديرية VC. وتنفذ هذه العملية في إطار الوظائف الحالية MSnP4fsh_C إذ إن التوصية ITU-T G.841 تبين كذلك أن لوظائف Sn_C (S4-4c_C) توصيلات مصفوفة دائمة لقدرة الفجوات الزمنية للحماية. والحماية هي من نوع حماية طبقة متعددة الإرسال MS، ويجب ألا تؤثر على طبقات الزبائن. وفي النموذج الوظيفي، تعرف طبقة MSn معمارية تعدد إرسال مسير الحاويات HOVC وهي قادرة على التحكم في إدراج الإشارة غير المجهّزة للحاوية HOVC.

فإذا ما كانت الحركة غير المحمية وغير القابلة للانقطاع NUT مدعومة، أمكن تشكيل قنوات مختارة على عرض النطاق العامل على كل قوس من الأقواس، ويمكن لقنوات الحماية ذات الصلة الخاصة بها أن تشكل كقنوات غير محمية وغير قابلة للانقطاع. ولا تزال القنوات العاملة المتبقية بنوعيها، تبديل القوس وتبديل الحلقة، محمية من خلال قنوات الحماية ذات الصلة الخاصة بها. وسيكون التأثر على القناة غير المحمية وغير القابلة للانقطاع المنتقاة على النحو التالي (انظر التوصية ITU-T G.841):

- يخمّد تبديل الحلقة على القناة في كل جزء من أجزاء الحلقة (مثل حالة الليفين)؛
- يخمّد تبديل القوس لهذه القناة على القوس المشكّل.

ولا توجد للقنوات غير المحمية وغير القابلة للانقطاع حماية APS.

الملاحظة 4 – حين تشكل مجموعة AU-4 لدعم NUT، لا تعدّل مصفوفة الحماية MSnP2fsh_C التوصيلات لهذه الوحدة AU-4 خلال تشغيل الحماية.

تشغيل حماية MS: تسير عملية تشغيل حماية طريق حلقة حماية متقاسمة بأربعة ألياف لقسم تعدد الإرسال بالشكل المنصوص عليه في التوصية ITU-T G.841.

العيوب

تخضع للمزيد من الدراسة.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بتوليد مجموعة AUG مع إشارة غير مجهزة VC-n [VC-4-4c] (بالإضافة إلى مؤشر للوحدات الصالحة AU-n [AU-4-4c]) لكل فجوة زمنية خاصة بالحماية حين لا تكون هذه الفجوة الزمنية مستخدمة.

وتُدرج هذه الوظيفة إشارة كلها آحاد (AIS) (إسكات) لمجموعة AUG [AU-4-4c] المضمّنة في الفجوات الزمنية الخاصة بالحماية، وإلا فإنها ستكون سيئة التوصيل.

علاقات الترابط بين العيوب

تخضع للمزيد من الدراسة.

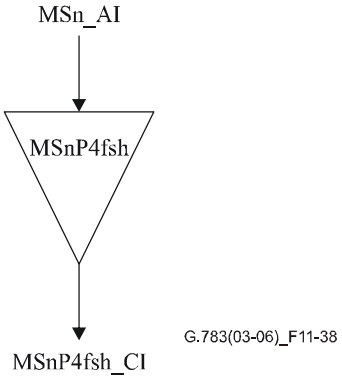
مراقبة الأداء

تخضع للمزيد من الدراسة.

2.3.4.11 وظائف انتهائية طريق حلقة حماية متقاسمة بأربعة ألياف في قسم تعدد الإرسال STM-N

1.2.3.4.11 منبع انتهائية طريق حلقة حماية متقاسمة بأربعة ألياف في قسم تعدد الإرسال STM-N (MSnP4fsh_TT_So)

الرمز



الشكل G.783/38-11 – الرمز MSnP4fsh_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/24-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSnP4fsh_TT_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
MSnP4fsh_AI_D	MSnP4fsh_CI_D
MSnP4fsh_AI_CK	MSnP4fsh_CI_CK
MSnP4fsh_AI_FS	MSnP4fsh_CI_FS

العمليات

لا يلزم إجراء أية معالجة للمعلومات في وظيفة MSnP4fsh_TT_So لأن معلومات MSn_AI مماثلة عند خروجها لمعلومات الوظيفة MSnP4fsh_CI عند دخولها.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

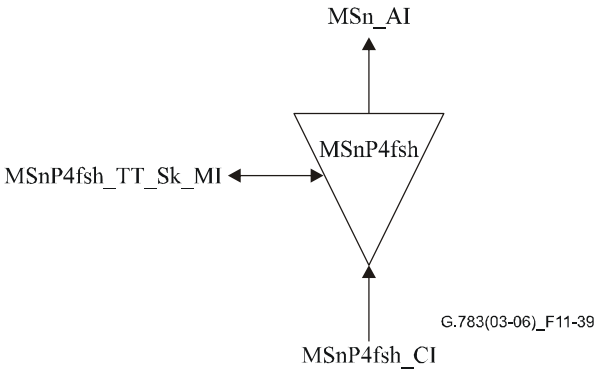
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.2.3.4.11 بئر انتهائية طريق حلقة حماية متقاسمة بأربعة ألياف في قسم تعدد الإرسال STM-N (MSnP2fsh_TT_Sk)

الرمز



الشكل G.783/39-11 – الرمز MSnP4fsh_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/25-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSnP4fsh_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
MSn_AI_D	MSnP4fsh_CI_D
MSn_AI_CK	MSnP4fsh_CI_CK
MSn_AI_FS	MSnP4fsh_CI_FS
MSn_AI_TSF	MSnP4fsh_CI_SSF
MSnP4fsh_TT_Sk_MI_cSSF	MSnP4fsh_TT_Sk_MI_SSF_Reported

العمليات

تبلّغ الوظيفة MSnP4fsh_TT_Sk، في طبقة MSn، عن حالة الطريق المحمي في قسم تعدد الإرسال MSn. فإذا لم يتوفر أي توصيل من التوصيلات، تشير الوظيفة MSnP4fsh_TT_Sk إلى حالة عطل الإشارة في الطريق المحمي. ولا ينطبق هذا الحال إلا على القدرة العاملة.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

CI_SSF → aTSF

علاقات الترابط بين العيوب

CI_SSF و SSF_Reported → cSSF`

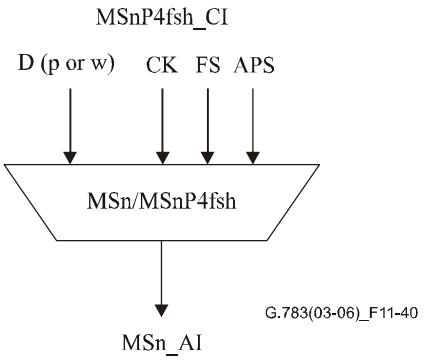
مراقبة الأداء

لا شيء.

3.3.4.11 وظائف تكييف حلقة حماية متقاسمة بأربعة ألياف في قسم تعدد الإرسال STM-N

1.3.3.4.11 منبع تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع حلقة حماية متقاسمة بأربعة ألياف في قسم تعدد الإرسال (MSn/MSnP4fsh_A_So)

الرمز



الشكل G.783/40-11 – الرمز MSn/MSnP4fsh_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/26-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSn/MSnP4fsh_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
MSnP4fsh_CI_Dw MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_CK MSnP4fsh_CI_FS MSnP4fsh_CI_APS (على ألياف تنقل قنوات حماية)	MSn_AI_D MSn_AI_CK MSn_AI_FS

العمليات

على الألياف التي تنقل قنوات حماية: تعدد هذه الوظيفة إرسال إشارة CI_Dp إلى الحمولة النافعة MSn (الفجوات الزمنية n لمجموعة AUG). وتقوم هذه الوظيفة بوضع إشارة APS لحلقة الحماية المتقاسمة بأربعة ألياف في قسم MSn في تقابل في الأثمونين K1 وK2.

على الألياف التي تنقل قنوات خدمة تعدد هذه الوظيفة إرسال إشارات CI_Dw إلى الحمولة النافعة MSn (الفجوات الزمنية n لمجموعة AUG).

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

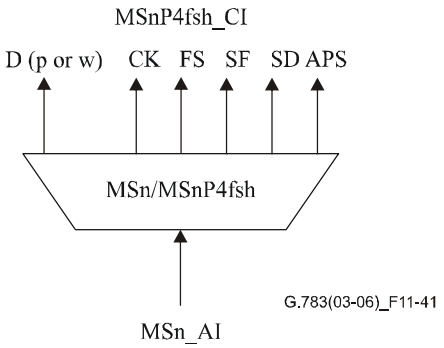
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.3.4.11 بئر تكييف قسم تعدد الإرسال STM-N مع حلقة حماية متقاسمة بأربعة ألياف في قسم تعدد الإرسال STM-N (MSn/MSnP4fsh_A_Sk).

الرمز



الشكل G.783/41-11 – الرمز MSn/MSnP4fsh_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/27-11 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة MSn/MSnP4fsh_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
MSn_AI_D MSn_AI_CK MSn_AI_FS MSn_AI_TSF MSn_AI_TSD	MSnP4fsh_CI_Dw أو MSnP4fsh_CI_Dp MSnP4fsh_CI_CK MSnP4fsh_CI_FS MSnP4fsh_CI_SSF MSnP4fsh_CI_SSD MSnP4fsh_CI_APS (على ألياف تنقل قنوات حماية)

العمليات

على الألياف التي تنقل قنوات حماية: تستخرج هذه الوظيفة الحمولة النافعة MSn (أي الفجوات الزمنية n لمجموعة AUG). ويجب إخراج مجموعة الحماية nAUG عند النقطة MSnP4fsh_CI_Dp. وعلى هذه الوظيفة أن تستخرج البتات الست عشرة K1 APS [1-8] و K2 [1-8] من إشارة MSn_AI_D. ولا بد من قبول قيمة جديدة حين تكون القيمة متماثلة بالنسبة لثلاثة أرتال متعاقبة. ويتعين إخراج هذه القيمة بواسطة إشارات MSnP4fsh_CI_APS.

على الألياف التي تنقل قنوات خدمة: ينبغي أن تستخرج هذه الوظيفة الحمولة النافعة MSn (أي الفجوات الزمنية n لمجموعة AUG). كما يجب إخراج مجموعة AUG العاملة n عند MSnP4fsh_CI_Dw.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF

AI_TSD → aSSD

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

12 طبقة (Sn) مسير الحاويات VC-n (n = 4-X، 3-X، 3)

يرد تعريف المعمارية المنطقية للحاويات VC-4 وVC-3 في الفقرة 1.7 من التوصية G.707/Y.1322 [6]. كما يرد تعريف المعماريات الخاصة بالتسلسل التقديري للحاويات VC-3s أو VC-4s والتسلسل التلاصقي للحاويات VC-4s في الفقرة 11 من التوصية G.707/Y.1322.

ويوضح الشكل 12-1 مجموعة الوظائف الذرية لطبقات مسير VC-n. وتدعم الحمولات النافعة التالية عند نقطة النفاذ (Sn_AP):

- الحمولة النافعة VC-3 (9 × 84 أثمونًا لكل رتل)؛
- الحمولة النافعة VC-4 (9 × 260 أثمونًا لكل رتل)؛
- الحمولة النافعة VC-3-X (X ≤ 1، X × 9 × 84 أثمونًا لكل رتل)؛
- الحمولة النافعة Vc-4-X (X ≤ 1، X × 9 × 260 أثمونًا لكل رتل).

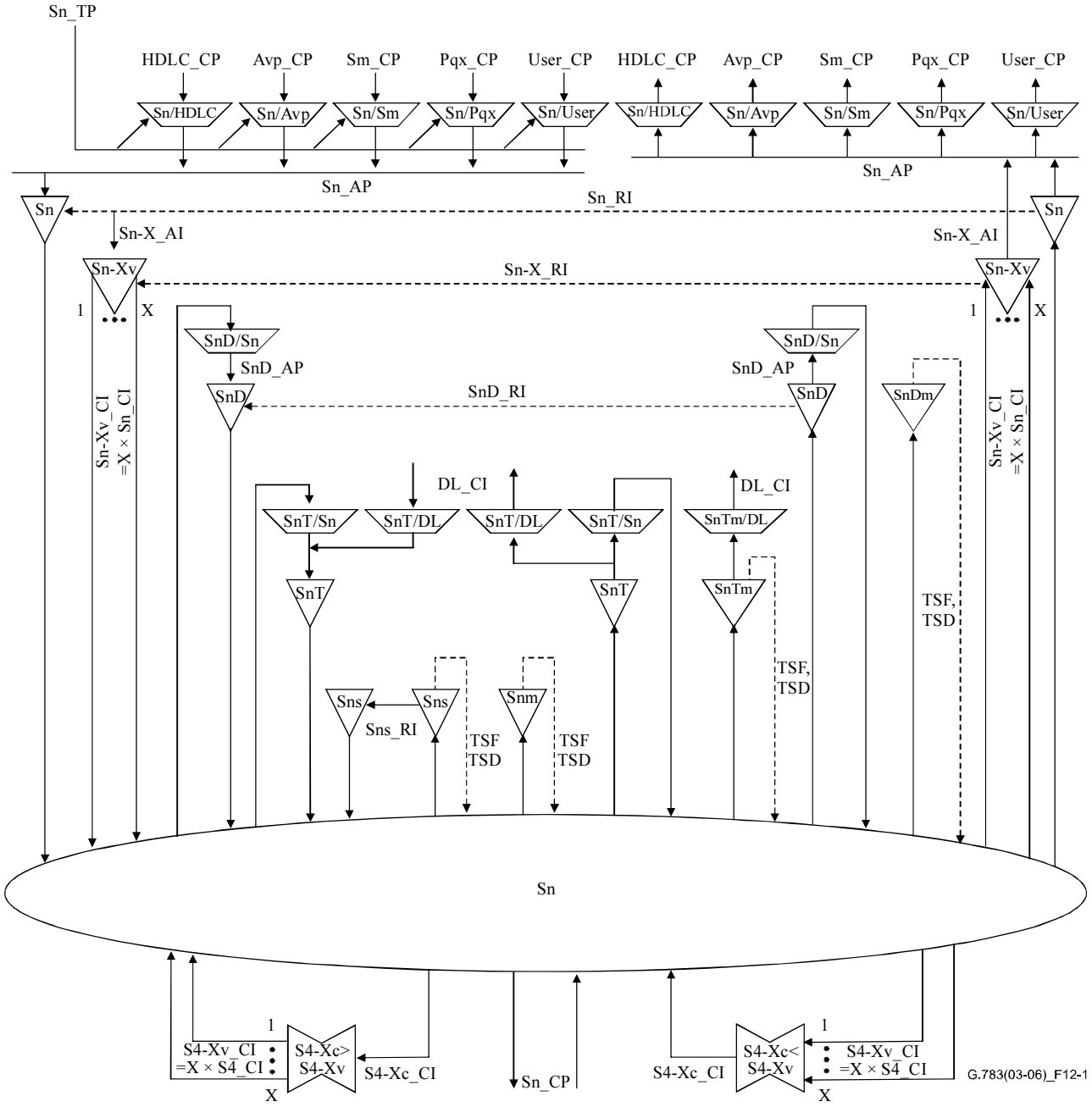
ويمكن أن تكون المعلومات المميّزة المدعومة عند نقطة التوصيل إما VC-3 أو VC-4 أو VC-4-Xc (X = 4، 16، 64، 256).

ويمكن أن تنقل الحمولات النافعة VC-3-X من خلال استخدام حاويات X VC-3s مع تسلسل تقديري. وتسمى حاويات VC-3s بشكل إجمالي VC-3-Xv. وتُنقل كل حاوية VC-3 – بعد وظيفة منبع التكييف X VC-3s – بشكل مستقل حتى تصل جميع الحاويات X VC-3s إلى وظيفة بئر التكييف S3-Xv.

ويمكن أن تنقل الحمولات النافعة VC-4-X إما عن طريق استخدام X VC-4s مع تسلسل تقديري أو عن طريق حاوية واحدة VC-4-Xc عندما تكون X = 4، 16، 64، 256. وفي حالة التسلسل التقديري، يُشار بشكل إجمالي إلى حاويات VC-4s كحاويات VC-4-Xv. وتنقل كل حاوية vc-4 – بعد وظيفة منبع التكييف vc-4-Xv – بشكل مستقل حتى تصل جميع الحاويات X VC-4s إلى وظيفة بئر التكييف S4-Xv.

ويبين الشكل 12-1 أن هناك أكثر من وظيفة تكييف واحدة في طبقات Sn يمكن توصيلها بواحدة من نقاط النفاذ Sn-X. وفي هذه الحالة يسمح بتنشيط مجموعة فرعية من وظائف منبع التكييف معاً، ولكن لا يكون النفاذ إلى فجوة زمنية محددة ممكناً إلا لوظيفة منبع تكييف واحدة. ويجب رفض نفاذ أية وظيفة منبع تكييف أخرى إلى هذه الفجوة الزمنية بعينها. وعلى العكس من اتجاه المنبع، يمكن تنشيط وظائف بئر التكييف جميعها معاً. وربما يؤدي ذلك إلى أعطال يتعيّن اكتشافها والإبلاغ عنها. وتوخياً للحيلولة دون وقوع ذلك، يمكن إخماد وظيفة واحدة من وظائف بئر التكييف.

الملاحظة 1 – إذا كانت هناك وظيفة تكييف واحدة موصولة بنقطة النفاذ AP، فإنه لا بد من تشغيلها. وإذا كانت هناك وظيفة واحدة أو أكثر من الوظائف الأخرى موصولة بنفس نقطة النفاذ AP وتنفذ إلى نفس الفجوة الزمنية، ستكون هناك وظيفة واحدة ناشطة من بين مجموعة الوظائف هذه.

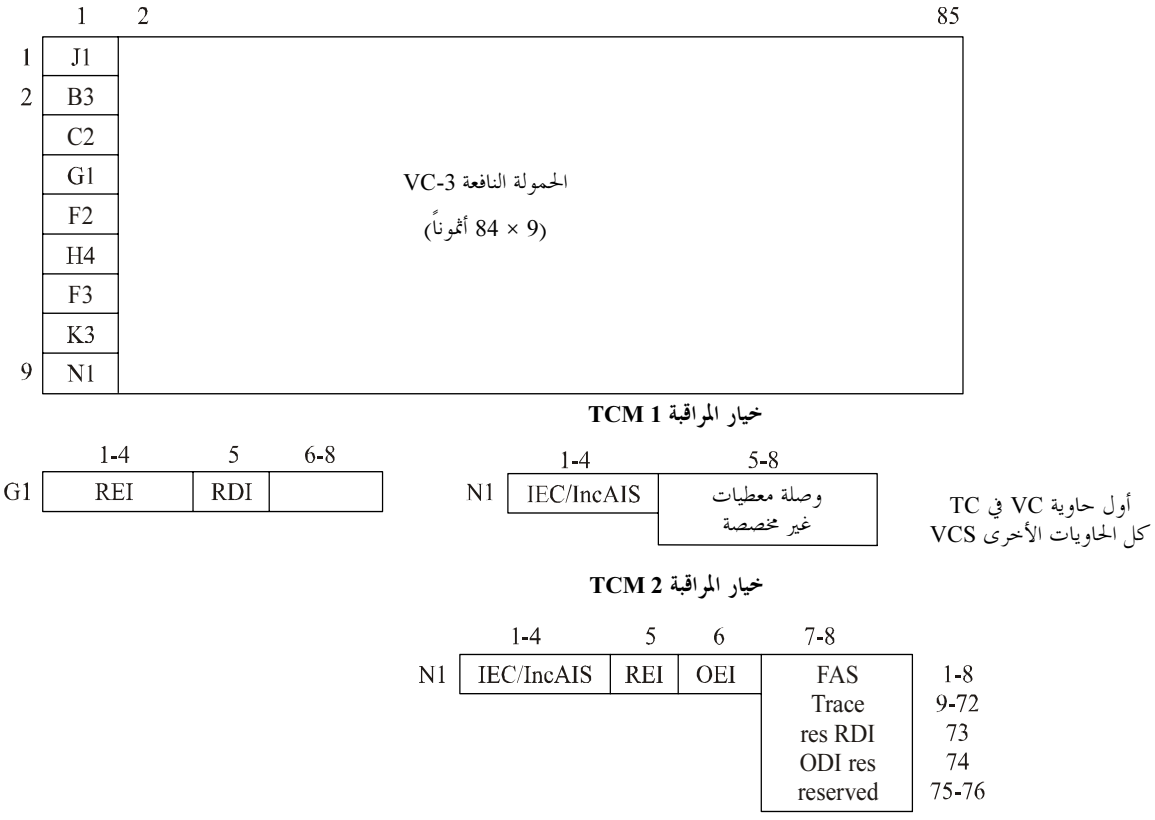


الشكل G.783/1-12 – الوظائف الذرية لطبقة المسير VC-n

المعلومات المميّزة لطبقة Sn

للمعلومات المميزة Sn_CI توقيت موحد الاتجاه، وهي مكوّنة من أثمونات مع رتل 125 µs.

وتبين المعلومات S3_CI في الشكل 12-2. ويتميّز نسقها بصفته سابقة لانتهائية طريق VC-3 في الأثمونات J1، B3 وG1، كما تم وصف ذلك في التوصية ITU-T G.707/Y.1322 بالإضافة إلى المعلومات المكيفة لطبقة S3 المبيّنة في الفقرة الفرعية التالية. وكبديل لذلك، يمكن أن تكون إشارة غير مجهّزة بالشكل الذي حددت فيه في التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

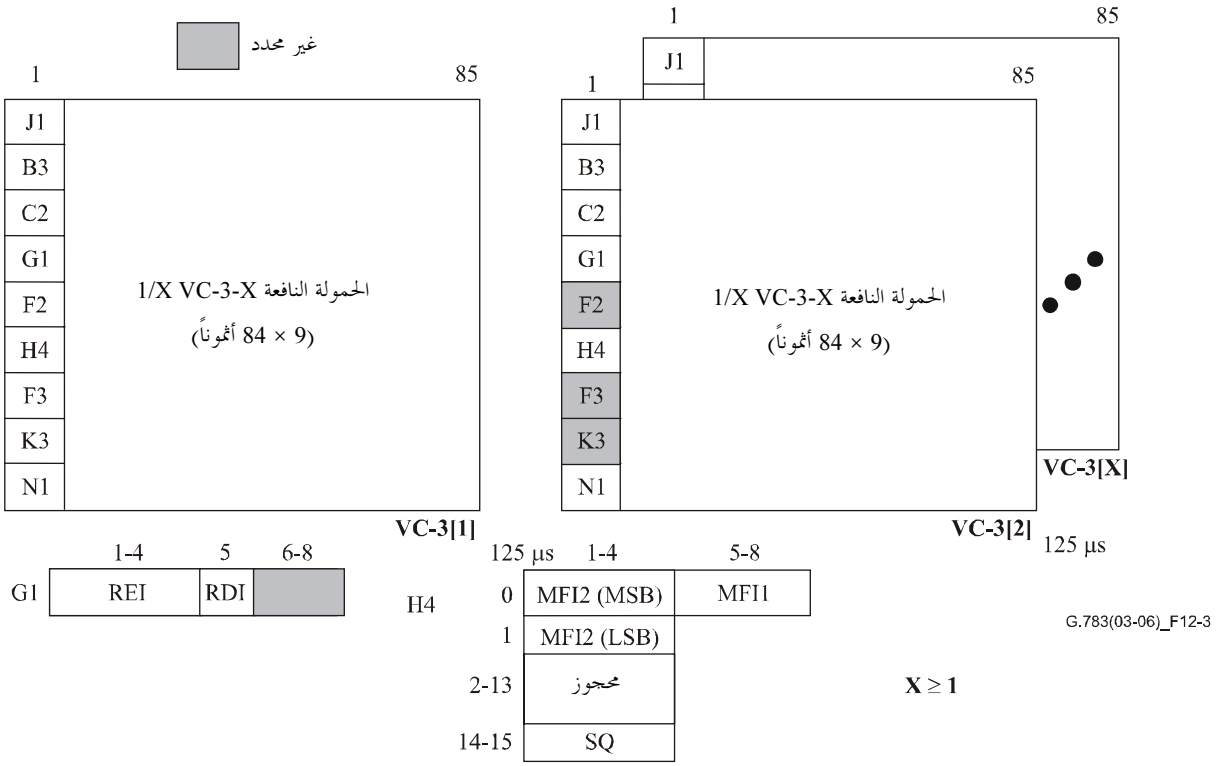


ملاحظة – تفرد البتتان 6 و7 من G1 للاستخدام الخياري للدلالة المحسنة RDI الموصوفة في التذييل السادس.

الشكل G.783/2-12 – الرمز S3_CI_D

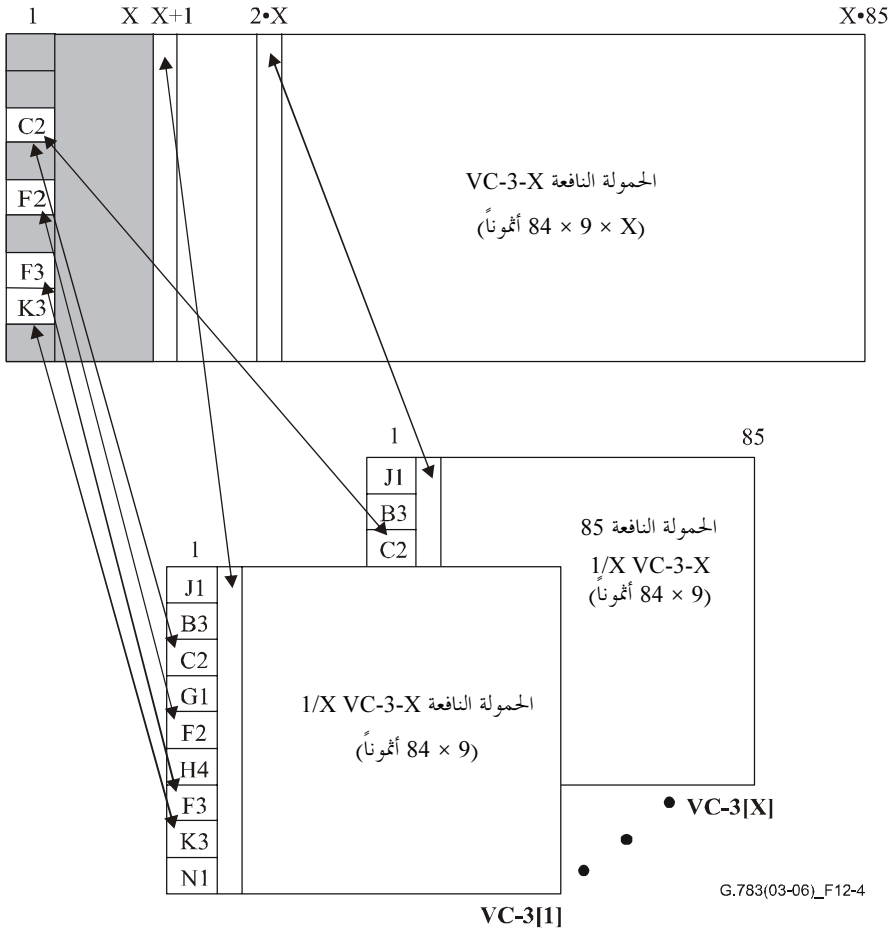
يمكن أن ينقل طريق الحاويات التسلسلية VC-3 بواسطة توصيلات عرضية للحاويات التسلسلية VC-3 (VC-3-Xv). ويسمح بجميع قيم $X \leq 1$ بالنسبة لطريق VC-3-X المدعوم بتوصيل تقديري للحاويات التسلسلية VC-3-Xv. وتتشكل المعلومات المميزة CI لإشارة VC-3-Xv (S3-Xv_CI_D) من معلومات S3_CI مضروبة X مرات (انظر الشكل 12-3) ويولَّد أثمون H4 كما هو محدد في التوصية ITU-T G.707/Y.1322. ويتم تقابل S3-X_AI مع S3-Xv_CI بالطريقة المقدمة في الشكل 12-4.

الملاحظة 2 – الأثمونات F2 وF3 وK3 من الحاوية التقديرية VC-3 [X...2] غير محددة.



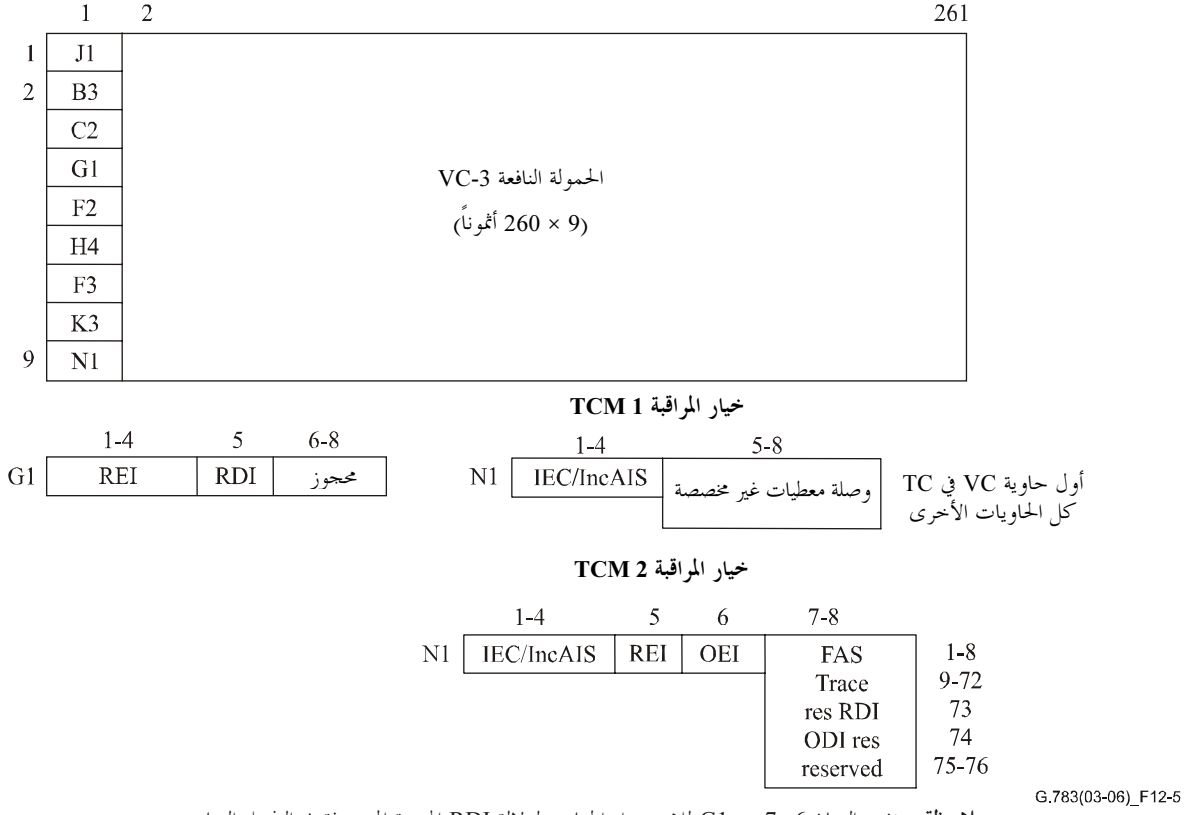
ملاحظة – تفرد البتتان 6 و7 من G1 للاستخدام الخياري لدلالة RDI المحسّنة الموصوفة في التذييل السادس.

الشكل G.783/3-12 – الرمز S3-Xv_CI_D



الشكل G.783/4-12 – وضع S3-X_AI_D في تقابل مع S3-Xv_CI_D

تبرز المعلومات S4_CI في الشكل 12-5. ويتميز نسقها بوصفه سابقة انتهائية طريق الحاوية vc-4 في الأثمونات J1 وB3 وG1 بالشكل المحدد في التوصية ITU-T G.707/Y.1322 بالإضافة إلى المعلومات المكيفة لطبقة S4 والمبينة في الفقرة الفرعية التالية. وكبديل، يمكن أن تكون هذه المعلومات إشارة غير مجهّزة بالشكل الذي حددت فيه في التوصية ITU-T G.707/Y.1322.



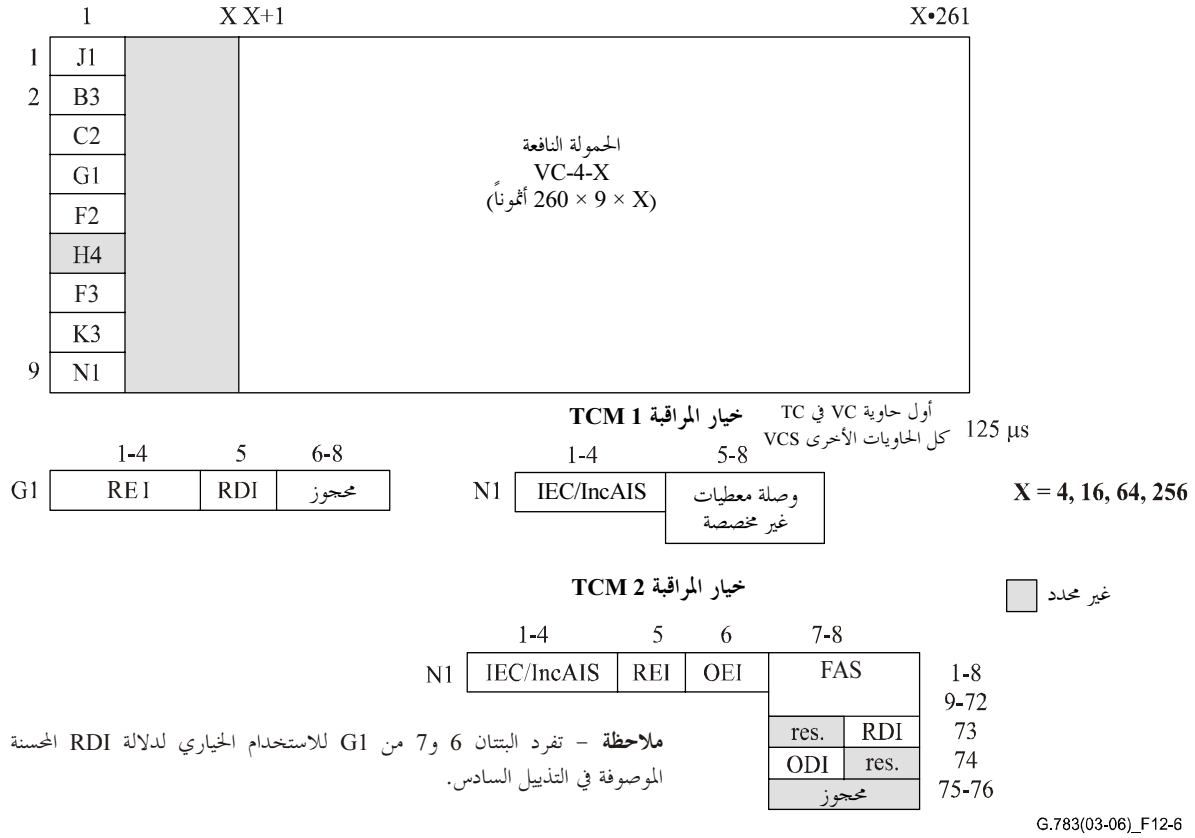
ملاحظة – تفرد البتتان 6 و7 من G1 للاستخدام الخياري لدلالة RDI المحسنة الموصوفة في التذييل السادس.

الشكل G.783/5-12 – الرمز S4_CI_D

يمكن أن ينقل طريق الحاوية VC-4 التسلسلية بواسطة توصيلات حاويات تسلسلية متلاصقة VC-4 (VC-4-Xc) أو تسلسلية تقديرية VC-4 (VC-4-Xv). وإذا كان طريق الحاوية التسلسلية VC-4-X مدعوماً بتوصيل حاوية تسلسلية متلاصقة VC-4-Xc، فإن القيم المسموح بها لـ X هي 4، 16، 64، 256. وإذا كان طريق الحاوية التسلسلية VC-4-X مدعوماً بتوصيل حاوية تسلسلية تقديرية VC-4-Xv، فإنه يسمح بجميع قيم $1 \leq X \leq 256$.

وتتشكل معلومات CI الخاصة بإشارة VC-4-Xc (S4-Xc_CI_D) من الأثمونات مع رتل 125 µs (انظر الشكل 12-6) ويتميز نسقها بالمعلومات S4-X_AI بالإضافة إلى سابقة انتهائية طريق الحاوية VC-4 في مواقع الأثمونات J1 وB3 وG1 المعرّفة في التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

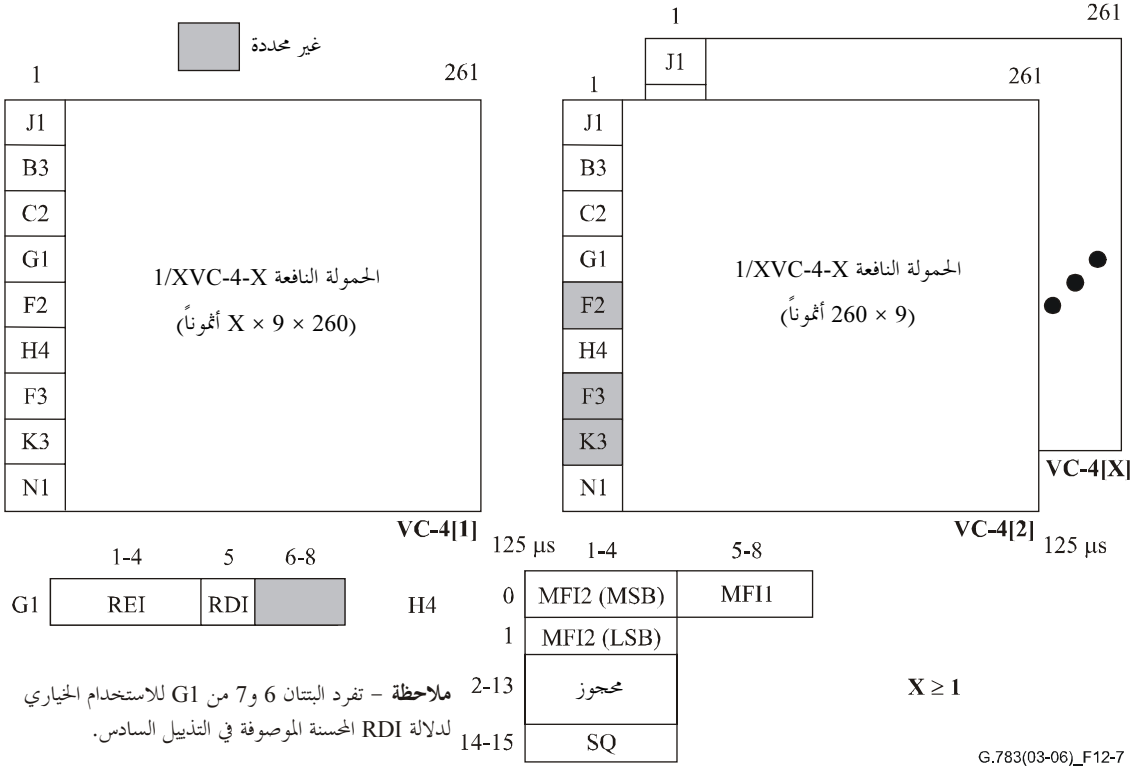
الملاحظة 3 – لا يستخدم الأثمون H4 في VC-4-Xc.



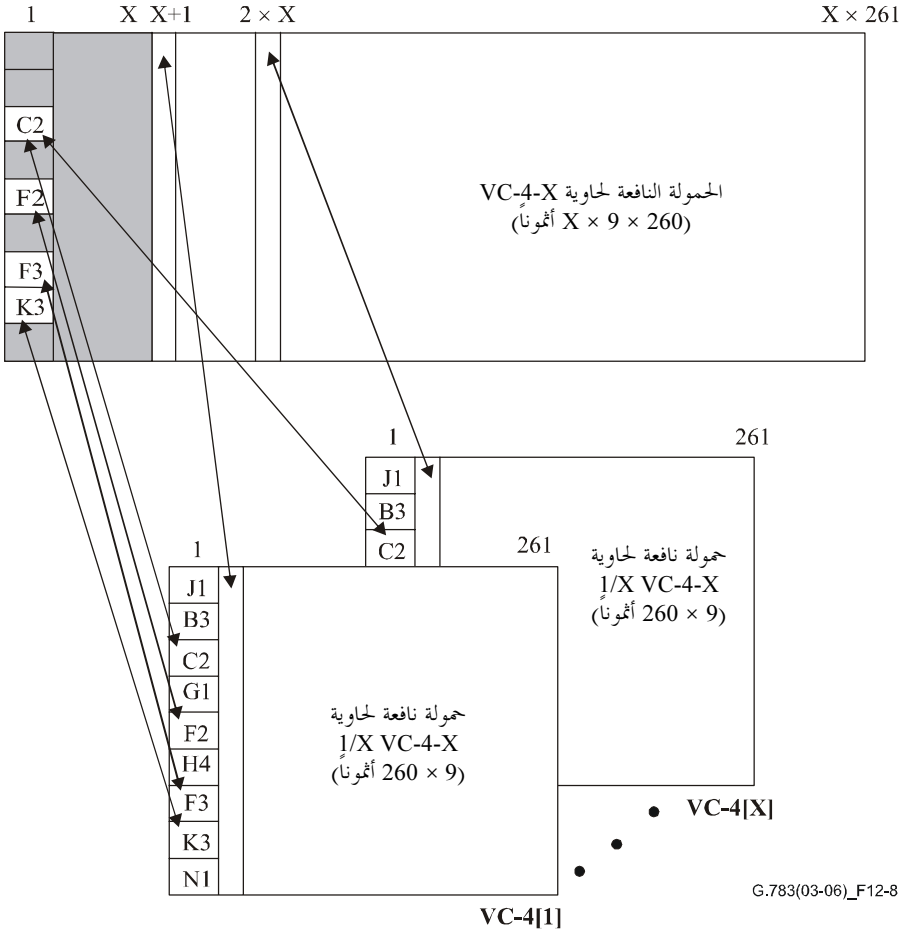
الشكل G.783/6-12 – الرمز S4-Xc_CI_D

تتكون معلومات CI في إشارة VC-4-Xv (S4-Xv_CI_D) من معلومات S4_CI مضروبة × مرات (انظر الشكل 12-7). ويولّد الأثمون H4 بالشكل المحدد في التوصية ITU-T G.707/Y.1322. وتوضع معلومات S4-X_AI في تقابل مع معلومات S4-Xv_CI بالصورة المنصوص عليها في الشكل 12-8.

الملاحظة 4 – الأثمونات F2 وF3 وK3 في الحاويات VC-4 [X...2] غير محددة.



الشكل G.783/7-12 – الرمز S4-Xv_CI_D

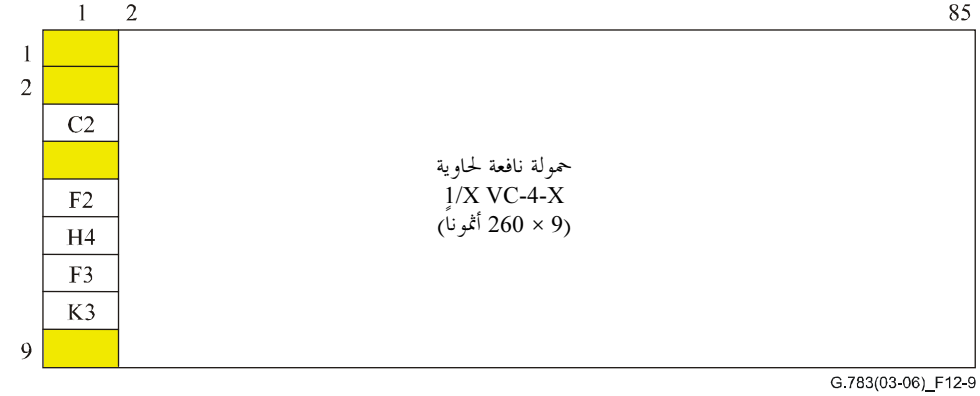


الشكل G.783/8-12 – وضع S4-X_AI_D في تقابل مع S4-Xv_CI_D

معلومات تكييف الطبقة Sn

المعلومات المكيّفة AI) مركبة من أثمونات مع رتل 125 µs.

ومعلومات S3_AI مبيّنة في الشكل 12-9. وهي تمثل معلومات مكيّفة لطبقة الزبائن مكونة من معلومات طبقة الزبائن ووسم الإشارة والمعلومات الخاصة بالزبون مصحوبة بقنوات مستعملين F2 وF3 من أثمون واحد. وفي الحالة التي تتجاوز فيها الإشارة الطبقة الفرعية لحماية الطريق (S3P)، تحتوي المعلومات المكيّفة Sn_AI على بتات APS محدد (1 إلى 4) في الأثمون K3.



	1-4	5-6	7-8
K3	APS*	R	وصلة معطيات

ملاحظة – تفرد البتتان 7 و8 من الأثمون G1 كوصلة معطيات مسير. وستكون قيمتها غير محددة إن لم تكن قد تمّت معالجة CI بوظائف ذرية للطبقة الفرعية لوصلة معطيات المسير.

الشكل G.783/9-12 – الرمز S3_AI_D

تظهر الإشارة S3-X_AI في الشكل 12-10. وهي تمثل معلومات طبقة الزبائن المكيفة التي تشمل X × 756 أثموناً لمعلومات طبقة الزبائن، وأثمون واسم الإشارة C2، وأثمونات قناة المستعمل ذات المسارين F2/3، كما يتم تحديد ذلك في التوصية G.707/Y.1322. فإذا ما تجاوزت الإشارة الطبقة الفرعية لحماية الطريق، تحتوي الإشارة S3-X_AI على بتات APS محددة (1 إلى 4) في الأثمون K3.

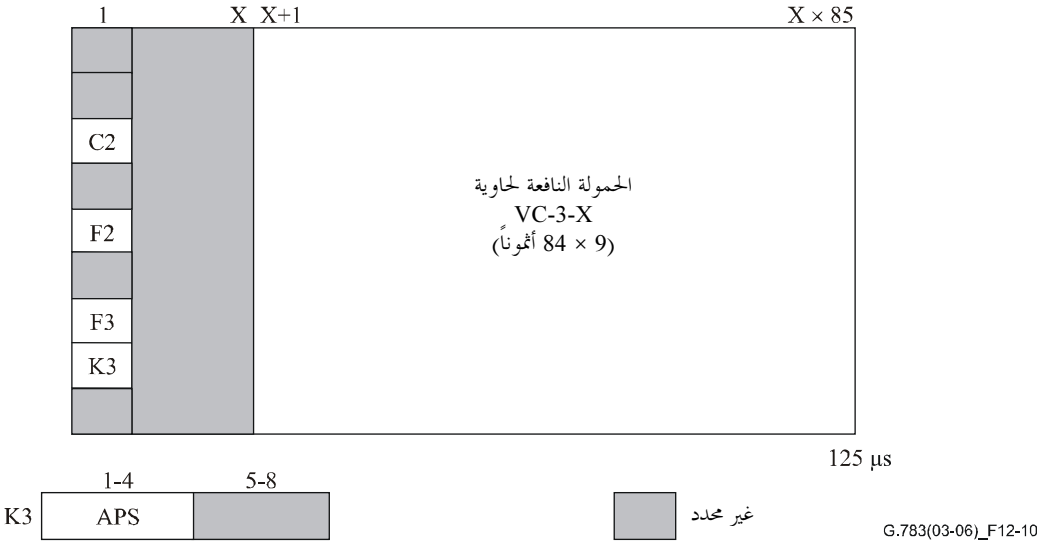
الملاحظة 5 – لم تحدد إشارة APS، وربما يلزم وجود إشارة APS متعددة الأرتال.

الملاحظة 6 – ستكون البتات 1 إلى 4 من الأثمون K3 غير محددة عندما لا تكون إشارة S3-X_AI قد عُولجت في وظيفة توصيل حماية الطريق Sn-Xp_C.

الملاحظة 7 – سيكون الأثمونات F2 وF3 غير محددين حين لا تكون وظائف التكييف التي تنشط وظيفة المنبع لهذين الأثمونين موجودة في عنصر الشبكة.

تشتمل الحاوية VC-3-X على إحدى الحمولتين النافعتين التاليتين:

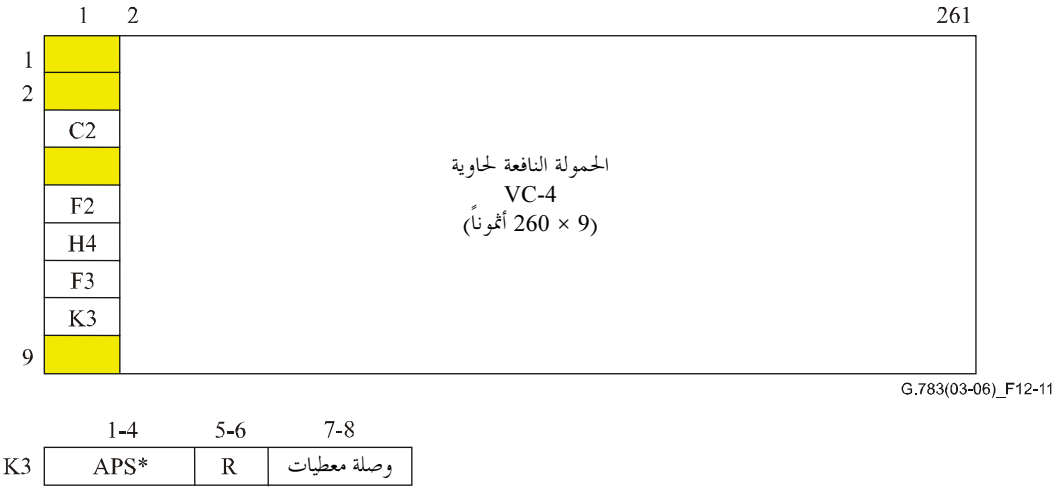
– إشارة تدفق الرزم لعميل متقابل GFP X × 348 kbit/s 48



ملاحظة – تفرد البتتان 7 و8 من الأثمون G1 كوصلة معطيات مسير. وستكون قيمتها غير محددة إن لم تكن قد تمّت معالجة CI بوظائف ذرية للطبقة الفرعية لوصلة معطيات المسير.

الشكل G.783/10-12 – S3-X_AI_D

تظهر الإشارة S4_AI في الشكل 12-11، وتمثل معلومات طبقة الزبائن المكيفة التي تشمل معلومات طبقة الزبائن، ووسم الإشارة، والمعلومات الخاصة بالزبون مصحوبة بقنوات المستعملين F2 وF3 من أثمون واحد. وفي الحالة التي تتجاوز فيها الإشارة الطبقة الفرعية لحماية الطريق (S4P) تحتوي الإشارة Sn_AI على بتات APS محددة (1 إلى 4) في الأثمون K3.



ملاحظة – تفرد البتتان 7 و8 من الأثمون G1 كوصلة معطيات مسير. وستكون قيمتها غير محددة إن لم تكن قد تمّت معالجة CI بوظائف ذرية للطبقة الفرعية لوصلة معطيات المسير.

الشكل G.783/11-12 – الرمز S4_AI_D

تظهر الإشارة S4-X_AI في الشكل 12-12. وهي تمثل معلومات طبقة الزبائن المكيّفة التي تشتمل على أثمونات X × 2 340 لمعلومات طبقة الزبائن، وأثمون C2 لوسم الإشارة والأثمونين F2/3 لقناة مستعملي المسير المحددة في التوصية ITU-T G.707/Y.1322 وإذا كانت الإشارة قد جاوزت الطبقة الفرعية لحماية الطريق، تتضمن الإشارة S4-X_AI بتات APS محددة (1 إلى 4) في الأثمون K3.

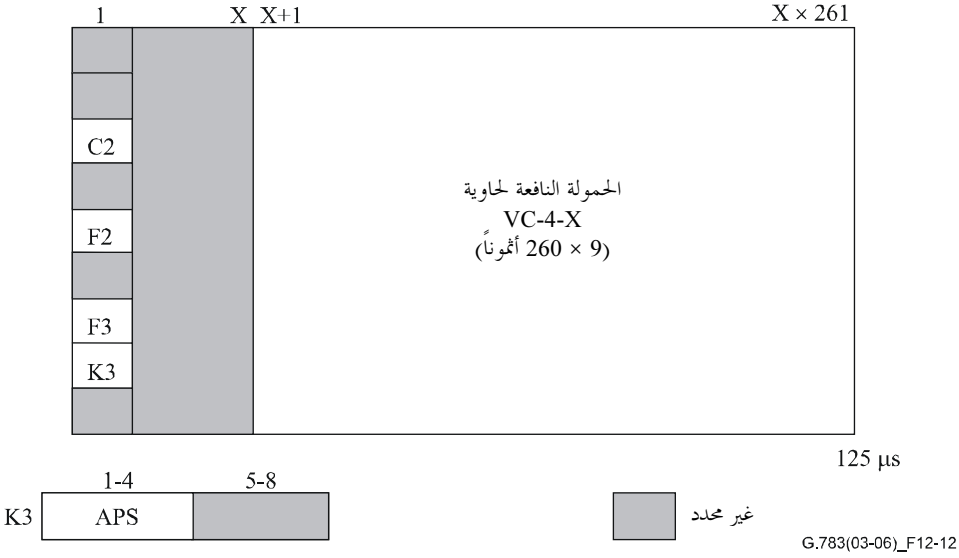
الملاحظة 8 – لم تحدد إشارة APS. وربما يلزم وجود إشارة APS متعددة الأرتال.

الملاحظة 9 – ستكون البتات 1 إلى 4 من الأثمون K3 غير محددة حين لا تكون قد تمت معالجة الإشارة S4-X_AI بوظيفة من وظائف توصيل حماية الطريق Sn-XP_C.

الملاحظة 10 – لا يحدد الأثمونان F2 وF3 حين لا تظهر وظائف التكييف التي تنشّط وظيفة المنبع الخاصة بهذين الأثمونين في عنصر الشبكة.

تشتمل الحاوية VC-4-X على إحدى الحمولات النافعة التالية:

– إشارة تدفق رزم لعميل متقابل X × 149 760 kbit/s GFP



ملاحظة – تفرد البتتان 7 و8 من الأثمون K3 كوصلة معطيات مسير. وستكون قيمتها غير محددة إن لم تكن قد تمّت معالجة CI بوظائف ذرية للطبقة الفرعية لوصلة معطيات المسير.

الشكل G.783/12-12 – S4-X_AI_D

وظائف الطبقات

Sn_C	وظيفة توصيل الطبقة VC-n
Sn_TT	وظيفة انتهائية طريقة طبقة VC-n
Smm_TT	وظيفة المراقبة غير الاقتحامية لطبقة VC-n
Sns_TT	وظيفة انتهائية عدم التجهيز مع مراقبة طبقة VC-n
Sn/Sm_A	وظائف تكييف طبقة VC-n مع طبقة VC-m
SnP_C	وظيفة توصيل حماية الطريق الخطي لطبقة VC-n
SnP_TT	وظيفة انتهائية الطريق الخطي لحماية طبقة VC-n
Sn/SnP_A	وظيفة تكييف لحماية الطريق الخطي لطبقة VC-n
Sn/User_A	وظيفة تكييف طبقة VC-n مع معطيات المستعمل
Sn/Pqx_A	وظيفة تكييف طبقة VC-n مع طبقة Pqx
SnD_TT	وظيفة انتهائية توصيل ترادفي (الخيار 2) لطبقة VC-n
SnD/Sn_A	وظيفة تكييف توصيل تراكمي (الخيار 2) للطبقة VC-n مع طبقة VC-n
SnDm_TT	وظيفة مراقبة غير اقتحامية لتوصيل تراكمي (الخيار 2) لطبقة VC-n
SnT_TT	وظيفة انتهائية لتوصيل تراكمي (الخيار 1) للطبقة VC-n مع طبقة VC-n
SnT/Sn_A	وظيفة تكييف توصيل ترادفي (الخيار 1) للطبقة VC-n مع طبقة VC-n
SnTm_TT	وظيفة مراقبة غير اقتحامية لتوصيل ترادفي (الخيار 1) للطبقة VC-n
SnT/DL_A	وظيفة تكييف توصيل ترادفي لطبقة VC-n (للخيار 1) مع وصلة المعطيات
Sn-X_TT	وظيفة انتهائية طريق الطبقة VC-n-X
Sn-Xv/Sn-X_A	وظيفة تكييف طبقة VC-n-Xv مع VC-n-X
S4-Xc↔S4-Xv_I	وظيفة التشغيل البيني بالتسلسلية VC-4-Xc إلى VC-4-Xv

1.12 وظائف التوصيل

1.1.12 توصيل الطبقة VC-n (Sn-C)

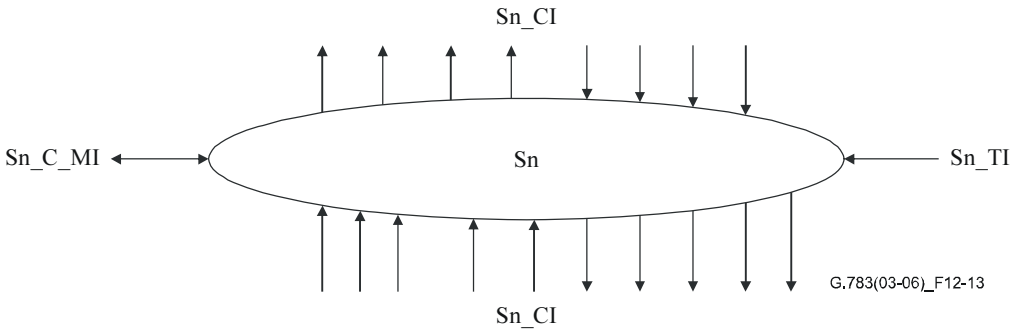
Sn_C هي الوظيفة التي تسند الحاويات VC-n (n = 3، 4، 4-Xc) الموجودة في منافذ دخلها إلى حاويات VC-n الموجودة في منافذ خرجها.

وعملية توصيل Sn_C هي وظيفة وحيدة الاتجاه كما يتبين ذلك من الشكل 12-13. ويتشابه نسق الإشارات الموجودة عند منافذ الدخل ومنافذ الخرج في هذه الوظيفة، ولا تختلف إلا في التتابع المنطقي للحاويات VC_n. وبما أن هذه العملية لا تؤثر على طبيعة المعلومات المميزة للإشارة، فإن النقطة المرجعية على كلا طرفي وظيفة Sn_C هي نفسها كما يتبين ذلك من الشكل 12-13.

وتخضع VC-ns الواصلة عند نقطة التوصيل Sn-CP للقدرة المتوفرة لحاوية VC-n المغادرة عند نقطة التوصيل هذه.

وتطبق VC-n غير مجهزة على كل VC-n مغادرة غير موصولة بحاوية VC-n واصلة.

الرمز



الشكل G.783/13-12 – الرمز Sn_C

الجدول G.783/1-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sn_C

إشارات الدخل	إشارات الخرج
لكل Sn_CP، n × لكل وظيفة: Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart Sn_CI_SSF Sn_AI_TSF Sn_AI_TSD 1 × لكل وظيفة: Sn_TI_Clock Sn_TI_FrameStart لكل دخل وخرج لنقطة التوصيل: Sn_C_MI_ConnectionPortIds لكل مصفوفة توصيل: Sn_C_MI_ConnectionType Sn_C_MI_Directionality لكل مجموعة حماية SNC: Sn_C_MI_PROTtype Sn_C_MI_OPERtype Sn_C_MI_WTRtime Sn_C_MI_Hotime Sn_C_MI_EXTCMD	لكل Sn_CP، m × لكل وظيفة: Per Sn_CP, m × per function: Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart Sn_CI_SSF
ملاحظة – تخضع إشارات التبليغ عن حالة الحماية للمزيد من الدراسة.	

العمليات

تسيّر المعلومات المميزة لطبقة VC-n – في وظيفة SN_C ما بين نقاط توصيل الدخل (الانتهائية (T)CPs)) ونقاط الخرج (T)CP بواسطة توصيلات مصفوفة. ويمكن أن تحدد نقاط (T)CP ضمن مجموعة حماية.

الملاحظة 1 – لا تنص هذه التوصية بشكل خاص على عدد إشارات الدخل/الخرج لوظيفة التوصيل هذه ولا على التوصيل، إذ يشكل هذا التخصيص خاصية لكل عنصر من عناصر الشبكة على حدة. ويشتمل التذييل الأول بالتوصية G.806 على أمثلة عن التوصيل Sn_C.

ويقدم الشكل 12-1 مجموعة فرعية من الوظائف الذرية التي يمكن ربطها بوظيفة توصيل VC-n: وظائف انتهائية طريق VC-n، وظيفة بئر انتهائية طريق المراقبة غير الاقتحامية لحاوية VC-n، وظائف غير مجهّزة لانتهائية طريق مراقبة VC-n، وظائف انتهائية وتكييف طريق التوصيل الترادفي VC-n. وفضلاً عن ذلك، ستربط وظائف التكييف الموجودة في طبقات المخدم VC-n (مثل MS1 أو MS4) بوظيفة التوصيل هذه VC-n.

التسيير: هذه الوظيفة قادرة على توصيل دخل معين مع خرج معين عن طريق إقامة توصيل مصفوفة ما بين هذا الدخل وهذا الخرج. ويجب أن تكونن هذه الوظيفة قادرة على التخلص من توصيل مصفوفة قائمة.

ويجب أن يتسم كل توصيل (مصفوفة) في وظيفة Sn_C بالتالي:

نوع التوصيل:	غير محمي، محمي حماية مزدوجة 1 + 1 (حماية SNC/I، SNC/N أو SNC/S)
اتجاه الحركة:	وحيدة الاتجاه، ثنائية الاتجاه
نقاط توصيل الدخل والخرج:	مجموعة من نقاط التوصيل

الملاحظة 2 – تعالج التوصيلات الإذاعية كتوصيلات منفصلة على نفس الدخل CP.

الملاحظة 3 – في الحالة التي يدعم فيها عنصر شبكة توصيلات مصفوفة محمية بحماية مزدوجة (1 + 1) في وظيفته Sn-C، يمكن أن تشمل هذه الوظيفة – في أي وقت من الأوقات – إما جميع التوصيلات المصفوفة غير المحمية وإما جميع توصيلات المصفوفة مزدوجة الحماية 1+ 1. وتشكل المجموعة الفعلية لتوصيلات المصفوفة وأنواع التوصيل والاتجاهات المصاحبة معلمة تشغيلية تخضع لإدارة الشبكة.

ويمكن إجراء التغييرات (على تشكيل) التوصيل دون الإخلال بمرور المعلومات المتميزة التي تمرر عبر هذا التوصيل، بشرط ألا يجرى أو يلزم إجراء أي تبديل إلى الاحتياطي:

- إضافة أو إزالة الحماية؛
- إضافة أو إزالة التوصيلات إلى/من التوصيل الإذاعي؛
- التغيير بين أنواع التشغيل؛
- التغيير في فترة الانتظار حتى الاستعادة؛
- التغيير في فترة انتظار الحماية.

توليد الحاويات التقديرية VC غير المجهزة: تقوم هذه الوظيفة بتوليد إشارة حاوية تقديرية VC-n غير مجهزة، كما حدد ذلك في التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

إذا لم يكن أحد مخارج هذه الوظيفة موصولاً بواحد من مداخلها، تقوم الوظيفة بتوصيل الحاوية التقديرية VC-n غير المجهزة (مع بداية رتل صالح (FS) وقيمة SSF = خاطئ) بالمخرج.

علاقات الرابط بين العيوب

لا شيء.

مراقبة الأداء

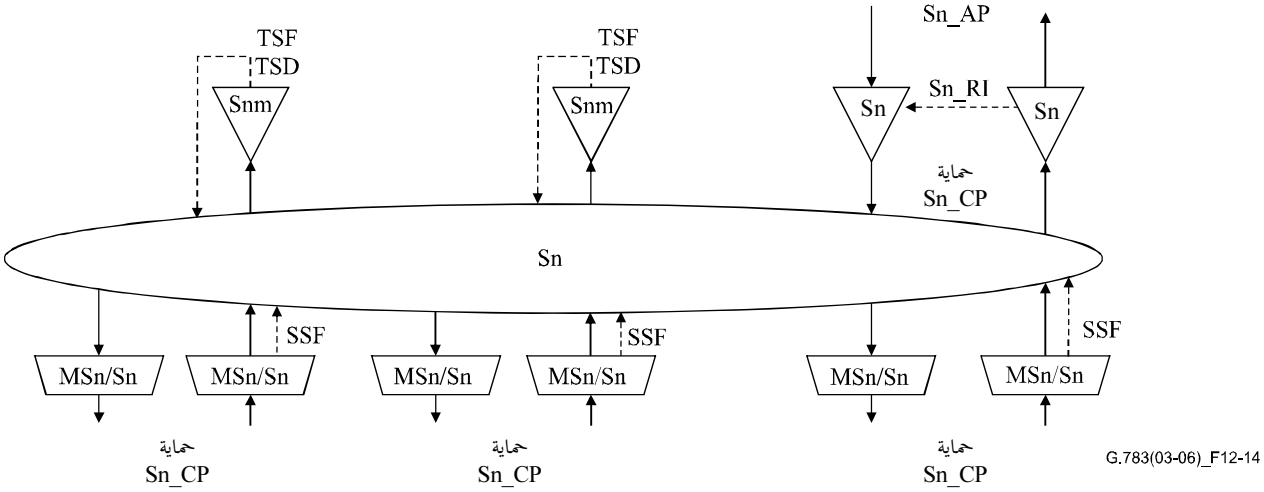
لا شيء.

1.1.1.12 عملية حماية توصيل الشبكة الفرعية VC-n

الملاحظة 1 – هذه العملية ناشطة في وظيفة Sn_C بقدر ما يكون هناك من توصيلات مصفوفة مزدوجة الحماية 1 + 1.

ويرد وصف لآلية حماية توصيلات الشبكة الفرعية VC-n في التوصية ITU-T G.841.

وترد في الشكل 12-14 الوظائف الذرية المشمولة في حماية SNC. وتوجد في أسفل الجانب الأيسر وظيفة التكييف بشقيها (العاملة والحماية) (MSn/Sn_A)، وتوجد فوق ذلك وظائف المراقبة غير الاقتحامية (Snm_TT_Sk) التي لا تظهر في حالة (SNC/I). وتوجد على الجانب الأيمن إما وظائف انتهائية الطريق Sn_TT أو وظائف التكييف (MSn/Sn_A) تبعاً لما إذا كان طريق Sn ينتهي عند نفس النقطة التي تنتهي عندها حماية SNC أو في نقطة لاحقة.

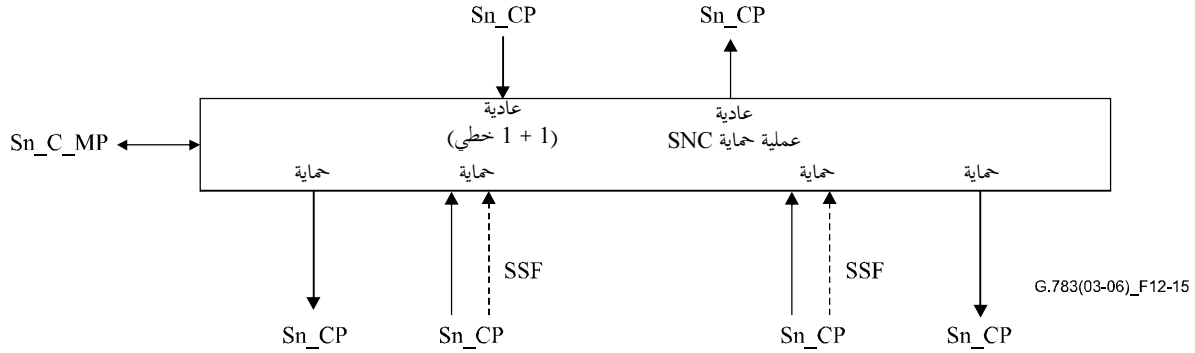


الشكل G.783/14-12 – الوظائف الذرية لحماية SNC/N في الطبقة Vn_C

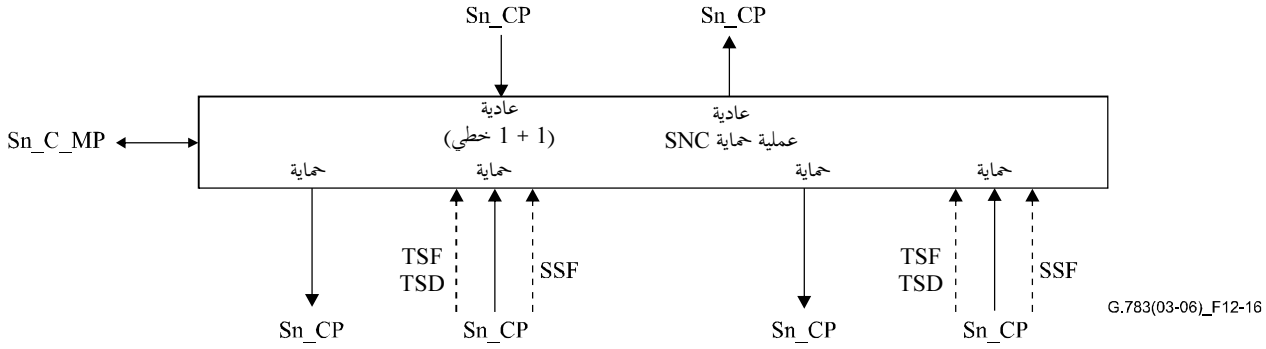
ويمكن أن تقدم وظيفة Sn_C حماية للطريق ضد العيوب المرتبطة بالقناة ضمن توصيل شبكة (فرعية).

وتعمل وظائف Sn_C على كلا الطرفين بنفس الطريقة، وذلك عن طريق مراقبة توصيل الشبكة الفرعية لتتبّع العيوب وتقييم حالة النظام، مع أخذ أولويات حالات العيوب وطلبات التبديل الخارجي بعين الاعتبار، وتبديل القناة الملائمة إلى توصيل الشبكة (الفرعية) للحماية.

ويوصف تدفق الإشارات المتصلة بعملية الحماية Sn_C SNC استناداً إلى الشكلين 12-15 و12-16. وتتلقى عملية الحماية Sn_C معالم التحكم وطلبات التبديل الخارجي عند النقطة المرجعية Sn_C_MP انطلاقاً من وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة، وتصدر دلالات الحالة عند النقطة Sn_C_MP باتجاه وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة نتيجة لأوامر التبديل الموصوفة في التوصية G.841.



الشكل G.783/15-12 – عملية حماية توصيل شبكة فرعية بمراقبة ملازمة في الطبقة VC-n (SNC/1)



الشكل G.783/16-12 – عملية حماية توصيل شبكة فرعية بمراقبة غير اقتحامية في الطبقة VC-n (SNC/N)

اتجاه المنبع

تشكل المعطيات عند نقطة التوصيل Sn_CP إشارة طريق.

بالنسبة للمعمارية 1 + 1، تفرّع الإشارة المستلمة عند النقطة Sn_CP والآتية من الوظيفة MSn/Sn_A (أو Sn_TT) بشكل دائم عند النقطة Sn_CP باتجاه وظيفتي الخدمة والحماية MSn/Sn_A.

الملاحظة 2 – إما أن تكون الوظيفة الذرية الموصولة بوظيفة Sn_C عند النقطة Sn_CP وظيفة MSn/Sn_A أو Sn_TT. وحين تنتهي إشارة الطريق في هذا العنصر من الشبكة، توصل بانتهائية Sn_TT عند النقطة Sn_CP، وإلا فإنها ستوصل بوظيفة تكييف MSn/Sn_A عند النقطة Sn_CP (من أجل متابعة النقل).

اتجاه البئر

تظهر إشارات الطريق المتراصفة في أرتال (معطيات) عند نقطة التوصيل Sn_CP جنباً إلى جنب مع المراجع التوقيتية الواصلة. كما يجري استقبال حالات العيوب SSF (وTSF وTSD) الآتية من جميع وظائف MSn/Sn_A (أو Snm_TT_Sk) عند النقطة Sn_CP.

وبالنسبة لحماية SNC/I (الشكلان 12-14 و12-15)، تمرّ إشارات الطريق عبر وظائف MSn/Sn_A. وتستخدم إشارات SSF الآتية من MSn/Sn_A_Sk من قبل عملية الحماية Sn_C SNC.

وفيما يتصل بالحماية SNC/N (الشكلان 12-14 و12-16)، تبث إشارات الطريق باتجاه إحدى وظائف Snm_TT_Sk لغايات المراقبة غير الاقتحامية للطريق. وتستخدم عملية الحماية Sn_C SNC إشارات TSF وTSD الناشئة عن ذلك بدلاً من إشارة SSF الآتية من MSn/Sn_A.

وتنقل الوظيفة Sn_C – في الظروف العادية – والتوقيت والمعطيات الآتية من وظائف MSn/Sn_A العاملة إلى وظيفة MSn/Sn_A (أو Sn_TT) عند النقطة Sn_CP. ويكون التوقيت والمعطيات الآتية من توصيل الشبكة الفرعية للحماية قد انتهت.

وإذا كان لا بد من القيام بتبديل، يبدل التوقيت والمعطيات المستلمة من وظيفة الحماية MSn/Sn_A عند النقطة Sn_CP إلى وظيفة MSn/Sn_A (أو Sn_TT) عند النقطة SnP_C، ويتوقف نقل الإشارة المستقبَلة من وظيفة MSn/Sn_A العاملة عند النقطة Sn_CP.

معايير انطلاق التبديل

يستند التبديل الوقائي الأوتوماتي إلى حالات العيوب في توصيلات الشبكة (الفرعية) الخاصة بالخدمة والحماية. وهذه الحالات هي عطل إشارة المخدم (SSF) بالنسبة للحماية SNC/I وعطل إشارة المسلك (TSF) وانحطاط إشارة المسلك (TSD) بالنسبة للحماية SNC/N. ويرد وصف لاكتشاف هذه الحالات في 2.1.3.11 للوظيفة MSn/Sn_A_Sk و2.2.12 للوظيفة Snm_TT_Sk.

ويمكن إجراء التبديل الوقائي كذلك من خلال أوامر التبديل المستلمة عبر وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة. انظر معايير بدء التبديل الموصوفة في التوصية ITU-T G.841.

وقت التبديل

انظر التوصية ITU-T G.841.

استعادة التبديل

تُستعاد القناة العاملة في نموذج التشغيل المعكوس، أي أنه يعاد تبديل الإشارة على توصيل الشبكة (الفرعية) للحماية إلى توصيل الشبكة (الفرعية) العاملة، عندما يكون توصيل الشبكة (الفرعية) قد تحرر من الأعطال.

وتوخياً لتجنّب اللجوء إلى التبديل إلى الاحتياطي مراراً بسبب عطل متقطع، يجب أن يصبح توصيل الشبكة الفرعية المعطل خالياً من الأخطاء. وبعد أن يستوفي توصيل الشبكة الفرعية هذا المعيار، لا بد من أن تمر فترات زمنية محددة قبل استخدامه

مرة أخرى من قِبل القناة العاملة. ويجب أن تكون هذه الفترة المسماة بفترة الانتظار حتى الاستعادة (WTR) في حدود 1-12 دقيقة ويمكن ضبطها. وتعطى حالات SSF أو TSF أو TSD الأولوية على حالة الانتظار حتى الاستعادة WTR.

2.12 الوظائف الانتهائية

1.2.12 انتهائية طريق طبقة VC-n (Sn_TT)

تستحدث وظيفة Sn_TT_So حاوية تقديرية VC-n (n = 3، 4-Xc) عند نقطة التوصيل Sn_CP من خلال توليد وإضافة POH إلى حاوية C-n الآتية من Sn_AP. وفي الاتجاه الآخر من الإرسال، تنهي هذه الوظيفة وتعالج السابقة POH لتحديد حالة خصائص المسير المحددة. ويرد تعريف لأنساق POH في التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

وتأخذ المعطيات عند النقطة Sn_AP شكل حاوية VC-n C-n (n = 3، 4، 4-Xc) متزامنة مع المرجع التوقيتي Sn_TP.

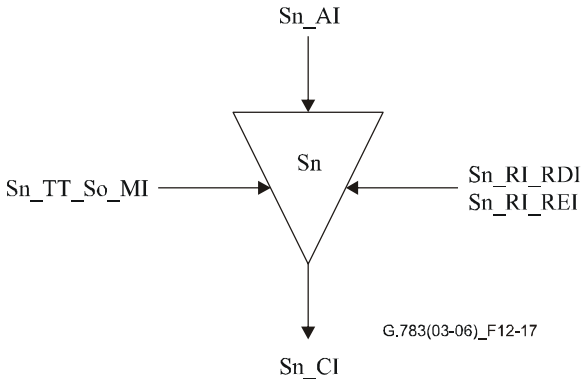
وتستقبل المعلومات المكيفة تزامنياً على شكل حاويات متزامنة (معطيات) والمعلومات المصاحبة بشأن تخالف رتل الحاوية (تخالف الرتل) عند النقطة Sn_TP.

1.1.2.12 منبع انتهائية مسلك طبقة VC-n (Xn_TT_So)

تضيف هذه الوظيفة أثمونات سابقة لمراقبة الأخطاء والحالة إلى النقطة Sn_AP.

وتشكل المعطيات – عند النقطة Sn_AP – حاوية VC-n VC-n (n = 3، 4، 4-Xc)، ولها حمولة نافعة، كما تم وصف ذلك في التوصية G.707/Y.1322، ولكن مع أثمونات غير محددة للسابقة POH VC-3/VC-4/VC-4-Xc: J1، B3، G1. وتضبط أثمونات هذه السابقة كجزء من وظيفة Sn_TT وتُرسَلُ الحاوية التقديرية VC-n بكاملها إلى Sn_CP.

الرمز



الشكل G.783/17-12 – الرمز Sn_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/2-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sn_TT_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart	Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_RI_RDI Sn_RI_REI Sn_TT_So_MI_TxTI

العمليات

J1: يجب توليد معرّف هوية أثر الطريق. وتؤخذ قيمته من النقطة المرجعية Sn_TT_So_MP. ويرد وصف لنسق أثر المسير في الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806.

B.3: تحصى تعادلية البتات المشذّرة (BIP-8) على أساس تجميع بتات الحاوية السابقة VC-n بكاملها وتوضع في موقع الأثمون B3.

G1 [4-1]: يشفّر عدد الأخطاء المشار إليها في وظيفة RI_REI في REI (البتات 1 إلى 4 من أثمون G1). وعندما يكتشف عدد من الأخطاء عند وظيفة بئر الانتهائية، تكون وظيفة منبع انتهائية الطريق قد أدرجت هذه القيمة في بتات REI خلال 1 ms.

G1 [5]: عندما يعلن عن دلالة aRDI أو تحرر هذه الدلالة في وظيفة بئر الانتهائية، تكون وظيفة منبع انتهائية الطريق قد أُدرجت/أو ألغت دلالة RDI خلال 1 ms.

G1 [7-6]: تخصص البتتان 6 و7 من الأثمون G1 للاستخدام الخياري لدلالة العيوب البعدية المحسّنة (E-RDI) الموصوفة في التذييل السادس. وإذا لم يستخدم هذا الخيار، فإنه يتعيّن ضبط البتتين 6 و7 على 00 أو 11.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

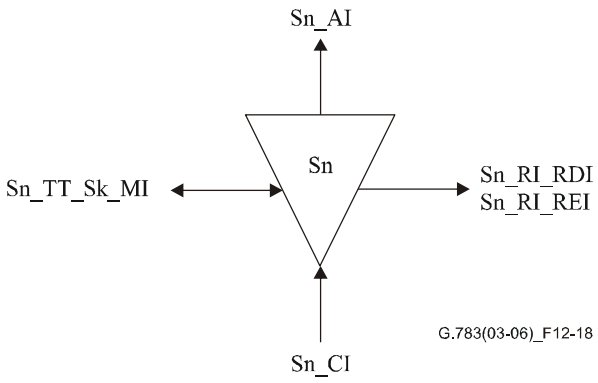
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.2.12 بئر انتهائية طريق طبقة VC-n (Sn_TT)Sk

تراقب هذه الوظيفة VC-n (n = 3، 4، 4-Xc) لاكتشاف الأخطاء وتستعيد حالة انتهائية الطريق. وتستخرج هذه الوظيفة من المعلومات المميزة لطبقة VC-n الأثمونات/البتات السابقة المستقلة عن الحمولة النافعة (J1، G1، B3).



الشكل G.783/18-12 – الرمز Sn_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/3-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sn-TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sn_AI_Data	Sn_CI_Data
Sn_AI_Clock	Sn_CI_Clock
Sn_AI_FrameStart	Sn_CI_FrameStart
Sn_AI_TSF	Sn_CI_SSF
Sn_AI_TSD	Sn_TT_Sk_MI_TPmode
Sn_RI_RDI	Sn_TT_Sk_MI_ExTI
Sn_RI_REI	Sn_TT_Sk_MI_RDI_Reported
Sn_TT_Sk_MI_cTIM	Sn_TT_Sk_MI_SSF_Reported
Sn_TT_Sk_MI_cUNEQ	Sn_TT_Sk_MI_DEGTHR
Sn_TT_Sk_MI_cEXC	Sn_TT_Sk_MI_DEGM
Sn_TT_Sk_MI_cDEG	Sn_TT_Sk_MI_EXC_X
Sn_TT_Sk_MI_cRDI	Sn_TT_Sk_MI_DEG_X
Sn_TT_Sk_MI_cSSF	Sn_TT_Sk_MI_1second
Sn_TT_Sk_MI_AcTI	Sn_TT_Sk_MI_TIMdis
Sn_TT_Sk_MI_pN_EBC	Sn_TT_Sk_MI_TIMAISdis
Sn_TT_Sk_MI_pF_EBC	
Sn_TT_Sk_MI_pN_DS	
Sn_TT_Sk_MI_pF_DS	

العمليات

J1: يُستعاد معرّف هوية أثر الطريق من سابقة POH الحاوية VC-n عند النقطة Sn_CP ويعالج بالطريقة المنصوص عليها في الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806. كما أن القيمة المقبولة لأثمون J1 متوفرة أيضاً عند النقطة Sn_TT_Sk_MP. وفيما يتصل بالمزيد من أوصاف معالجة عدم مواءمة معرف هوية الأثر، يرجى الرجوع إلى الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806.

C2: يعالج العيب غير المجهز بالشكل الموصوف في الفقرة 3.1.2.6 من التوصية G.806.

B3: يجب استعادة أثمون مراقبة الأخطاء B3 عند النقطة Sn_CP. وتحسب التعادلية BIP-8 لرتل الحاوية VC-n. وتقارن القيمة المحسوبة للتعادلية BIP-8 للرتل الحالي مع أثمون B3 المستعاد من الرتل التالي. ويرد وصف لعملية اكتشاف الأخطاء المفرطة وانحطاط الإشارة في الفقرة 1.3.2.6 من التوصية G.806.

G1 [1-4]: تُستعاد دلالة REI ويبلغ عن بدائيات الأداء المستنبطة منها عند النقطة Sn_TT_Sk_MP.

G1 [5]: يعالج عيب RDI بالشكل الموصوف في الفقرة 3.6.2.6 من التوصية G.806.

G1 [6-7]: تخصص البتتان 6 و7 من الأثمون G1 للاستخدام الخياري لدلالة الأخطاء البعدية المحسنة (E-RDI) الموصوفة في التذييل السادس. وإذا لم يستخدم هذا الخيار، يهمل مضمون البتتين 6 و7.

N1: يحدّد أثمون مشغل الشبكة N1 لغايات مراقبة التوصية الترادفي (TC). وهو يهمل في هذه الوظيفة.

K3 [5-8]: هذه البتات غير محددة، ويتعين إهمالها في هذه الوظيفة.

العيوب

تقوم هذه الوظيفة باكتشاف العيوب dUNEQ، dTIM، dEXC، dDEG، dRDI طبقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بأداء الأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806):

aAIS → dUNEQ أو (dTIM وليس TIMAISdis)

aRDI → CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM

aREI → "إعادة انتهاكات شفرة اكتشاف الأخطاء"

aTSF → CI_SSF أو dUNEQ أو (dTIM وليس TIMAISdis)

aTSFprot → aTSF أو dEXC

aTSD → dDEG

وعند الإعلان عن AIS، تخرج هذه الوظيفة إشارات كلها آحاد (AIS) تكون ملتزمة بحدود التردد الخاصة بهذه الإشارة ضمن رتلين (250 µs). وعند الانتهاء من حالات الأخطاء الواردة أعلاه، تزال الإشارة التي كلها آحاد ضمن رتلين (250 µs).

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً (انظر الفقرة 4.6 من التوصية G.806). ويبلّغ سبب هذا العطل للوظيفة SEMF.

cSSF → CI_SSF وSSF_Reported وMON

cUNEQ → dUNEQ وMON

cTIM → dTIM و(ليس dUNEQ) وMON

cEXC → dEXC و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON

cDEG → dDEG و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON

cRDI → dRDI و(ليس dUNEQ) و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON وRDI_Reported

مراقبة الأداء

تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات مراقبة الأداء التالية (انظر الفقرة 5.6 من التوصية G.806). ويبلغ عن بدائيات مراقبة الأداء هذه للوظيفة SEMF.

pN_DS → CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM أو dEQ

pF_DS → dRDI

pN_EBC → $\sum$ nN_B

pF_EBC → $\sum$ nF_B

2.2.12 المراقبة غير الاقتحامية لطبقة VC-n

تحدّد طريقتان للمراقبة غير الاقتحامية.

ولا تطبق الطريقة 1 إلا على الإشراف على الحاويات المجهزة VCs. ولا يمكن استخدامها في الإشراف على حاويات الإشراف التقديرية غير المجهزة إذ إن عيب انعدام التجهيز سيبقى ناشطاً على الدوام وسيؤدي بالتالي إلى تنشيط TSF مع إزالة العيوب الأخرى.

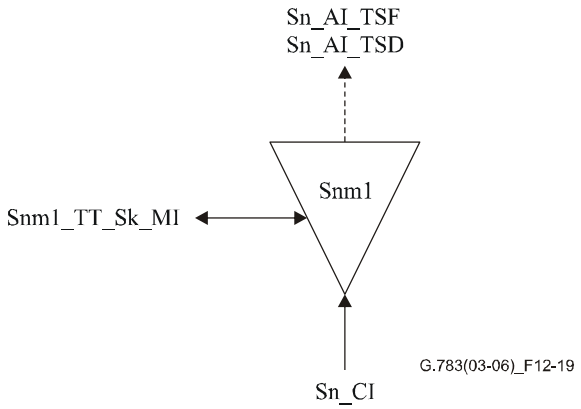
وتطبق الطريقة 2 على الإشراف على الحاويات التقديرية المجهزة وحاويات الإشراف غير المجهزة إذ إن عطل انعدام التجهيز يربط بمعرف هوية أثر مقبول كله أصفار.

1.2.2.12 المراقبة غير الاقتحامية لطبقة VC-n (Snm1_TT_Sk)

لا تطبق الطريقة 1 من وظيفة مراقبة سابقة المسير إلا في الإشراف على الحاويات التقديرية المجهزة.

وتقوم هذه الوظيفة بمراقبة VC-n (n = 3، 4، 4-Xc) لاكتشاف الأخطاء، وتستعيد حالة انتهائية الطريق. وهي تستخرج أثمونات/بتات السابقة المستقلة عن الحمولة النافعة (J1، G1، B3) من المعلومات المميزة لطبقة VC-n.

الرمز



الشكل G.783/19-12 – الرمز Snm1_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/4-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Snm1_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sn_AI_TSF	Sn_CI_Data
Sn_AI_TSD	Sn_CI_Clock
Snm1_TT_Sk_MI_cTIM	Sn_CI_FrameStart
Snm1_TT_Sk_MI_cUNEQ	Sn_CI_SSF
Snm1_TT_Sk_MI_cDEG	Snm1_TT_Sk_MI_TPmode
Snm1_TT_Sk_MI_cEXC	Snm1_TT_Sk_MI_ExTI
Snm1_TT_Sk_MI_cRDI	Snm1_TT_Sk_MI_RDI_Reported
Snm1_TT_Sk_MI_cSSF	Snm1_TT_Sk_MI_SSF_Reported
Snm1_TT_Sk_MI_AcTI	Snm1_TT_Sk_MI_DEGTHR
Snm1_TT_Sk_MI_pN_EBC	Snm1_TT_Sk_MI_DEGM
Snm1_TT_Sk_MI_pF_EBC	Snm1_TT_Sk_MI_EXC_X
Snm1_TT_Sk_MI_pN_DS	Snm1_TT_Sk_MI_DEG_X
Snm1_TT_Sk_MI_pF_DS	Snm1_TT_Sk_MI_1second
	Snm1_TT_Sk_MI_TIMdis

العمليات

J1: يُستعاد معرّف هوية أثر الطريق من سابقة POH الحاوية VC-n عند النقطة Sn_P. وتتوفر القيمة المقبولة لـ J1 كذلك عند النقطة Snm1_TT_Sk_MP. وبالنسبة لوصف معالجة عدم مواءمة معرف هوية الأثر، انظر الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806.

C2: يجب استعادة بتات وسم الإشارة عن النقطة Sn_Cp. وللحصول على مزيد من المواصفات لمعالجة العيوب غير المجهزة، انظر الفقرة 3.1.2.6 من التوصية G.806. وتقوم هذه الوظيفة باكتشاف حالة VC AIS (VC-AIS) عن طريق مراقبة VC PSL للبحث عن شفرة "1111 1111". وللحصول على مزيد من المواصفات بشأن معالجة العيوب VC AIS انظر الفقرة 2.6.2.6 من التوصية G.806.

B3: يستعاد الأثمون B3 من سابقة POH الحاوية VC-n عند النقطة Sn_CP. وتُحسب تعادلية BIP-8 لرتل VC-n. وتقارن القيمة المحسوبة للتعادلية BIP-8 للرتل الحالي مع أثمون B3 المستعاد من الرتل التالي. ويرد وصف لعملية اكتشاف الأخطاء المفرطة وانحطاط الإشارة في الفقرة 1.3.2.6 من التوصية G.806.

G1 [1-4]: يجب أن تُستعاد REI ويبلّغ عن بدائيات الأداء المستنبطة من هذه الدلالة إلى Snm1_TT_Sk_MP.

G1 [5]: تعالج دلالة RDI بالصورة الموصوفة في الفقرة 3.6.2.6 من التوصية G.806.

G1 [6-7]: تخصص هذه البتات للاستخدام الخياري لدلالة RDI المحسنة الموصوفة في التذييل السادس. وتهمل هذه البتات في حالة عدم استخدام هذا الخيار.

العيوب

تقوم هذه الوظيفة باكتشاف العيوب dUNEQ وdTIM وdEXCK وdDEG وdAIS وdRDI وفقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 4.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بأداء الأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806):

aTSF → CI_SSF أو dAIS أو (dTIM وليس TIMAISdis)

aTSFprot → dEXC أو aTSF

aTSD → dDEG

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد السبب الأكثر احتمالاً للعطل (انظر الفقرة 4.6 من التوصية G.806). ويبلّغ سبب العطل هذا لوظيفة SEMF.

cSSF → (CI_SSF أو dAIS) وMON وSSF_Reported

cUNEQ → dUNEQ وMON

cTIM → dTIM و(ليس dUNEQ) وMON

cEXC → dEXC و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON

cDEG → dDEG و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON

cRDI → dRDI و(ليس dUNEQ) و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON وRDI_Reported

مراقبة الأداء

تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات مراقبة الأداء التالية (انظر الفقرة 5.6 من التوصية G.806) ويجب أن تبلغ بدائيات مراقبة الأداء هذه الوظيفة SEMF.

pN_DS → CI_SSF أو dAIS أو dUNEQ أو dTIM أو dEQ

pF_DS → dRDI

pN_EBC → $\sum$ nN_B

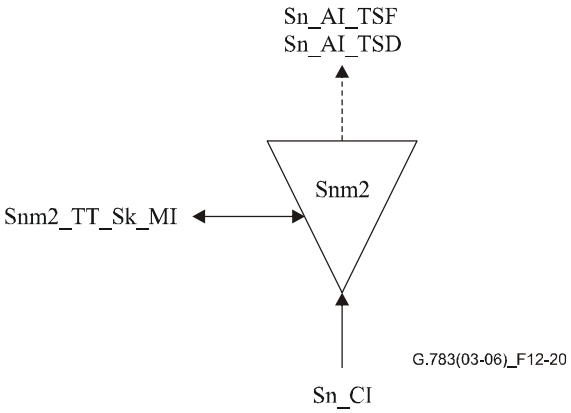
pF_EBC → $\sum$ nF_B

2.2.2.12 المراقبة غير الاقتحامية لطبقة VC-n، الصيغة 2 (Snm2_TT_Sk)

تطبق الصيغة 2 من وظائف مراقبة سابقة المسير للإشراف على الحاويات التقديرية المجهزة والإشرافية غير المجهزة VCs.

وتراقب هذه الوظيفة الحاويات VC-n (n = 3، 4، 4-Xc) لتتبع الأخطاء وتستعيد حالة انتهائية الطريق، وتستخرج أثمونات/بتات السابقة المستقلة عن الحمولة النافعة (J1، G1، B3) من المعلومات المميزة لطبقة VC-n.

الرمز



الشكل G.783/20-12 – الرمز Snm2_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/5-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Snm2_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sn_AI_TSF	Sn_CI_Data
Sn_AI_TSD	Sn_CI_Clock
Snm2_TT_Sk_MI_cTIM	Sn_CI_FrameStart
Snm2_TT_Sk_MI_cUNEQ	Sn_CI_SSF
Snm2_TT_Sk_MI_cDEG	Snm2_TT_Sk_MI_TPmode
Snm1_TT_Sk_MI_cEXC	Snm2_TT_Sk_MI_ExTI
Snm2_TT_Sk_MI_cRDI	Snm2_TT_Sk_MI_RDI_Reported
Snm2_TT_Sk_MI_cSSF	Snm2_TT_Sk_MI_DEGTHR
Snm2_TT_Sk_MI_AcTI	Snm2_TT_Sk_MI_DEGM
Snm2_TT_Sk_MI_pN_EBC	Snm2_TT_Sk_MI_EXC_X
Snm2_TT_Sk_MI_pF_EBC	Snm2_TT_Sk_MI_DEG_X
Snm2_TT_Sk_MI_pN_DS	Snm2_TT_Sk_MI_1second
Snm2_TT_Sk_MI_pF_DS	Snm2_TT_Sk_MI_TIMdis
	Snm2_TT_Sk_MI_SSF_Reported

العمليات

J1: يُستعاد معرّف هوية أثر الطريق في سابقة الحاوية VC-n POH عند النقط Sn_CP. كما تتوفر القيمة المقبولة لـ J1 في النقطة Snm2_TT_Sk_MP. وفيما يتعلق بوصف معالجة عدم مواءمة معرف هوية الأثر، انظر الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806.

C2: تستعاد بتّات وسم الإشارة عند النقطة Sn_CP. وللحصول على المزيد من مواصفات معالجة عيب انعدام التجهّز، انظر الفقرة 3.1.2.6 من التوصية G.806. وتقوم هذه الوظيفة باكتشاف حالة VC AIS (VC-AIS) من خلال مراقبة VC PSL من أجل تتبّع الشفرة "1111 1111". وللحصول على المزيد من مواصفات VC AIS انظر الفقرة 2.6.2.6 من التوصية G.806.

B3: يُستعاد الأثمون B3 من سابقة الحاوية VC-n POH عند النقطة Sn_CP. وتحسب تعادلية BIP-8 لرتل الحاوية VC-n. وتقارن القيمة المحسوبة للتعادلية BIP-8 للرتل الحالي مع أثمون B3 المستعاد من الرتل التالي. ويرد وصف لعملية اكتشاف الأخطاء المفرطة وانحطاط الإشارة في الفقرة 1.3.2.6 من التوصية G.806.

G1 [1-4]: تُستعاد الدلالة REI ويبلغ عن بدائيات الأداء المستنبطة من REI عند النقطة Snm2_TT_Sk_MP.

G1 [5]: يعالج عيب RDI بالشكل المنصوص عليه في الفقرة 3.6.2.6 من التوصية G.806.

G1 [6-7]: تخصص هذه البتات للاستخدام الخياري لدلالة RDI (E-RDI) المحسنة في التذييل الحادي عشر. وتهمل هذه البتات إذا لم يستخدم هذا الخيار.

العيوب

تقوم هذه الوظيفة باكتشاف العيوب dUNEQ dTIM وdEXC وdDEG وdAIS وdRDI طبقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 4.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بالأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806):

aTSF → CI_SSF أو dAIS أو (dUNEQ و(ACTI = الجميع "أصفار")) أو (dTIM وليس TIMAISdis)

aTSFprot → dDEG

aTSD → dDEG

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالات (انظر الفقرة 4.6 من التوصية G.806). ويبلّغ سبب هذا لوظيفة SEMF.

cUNEQ → dUNEQ و(AcTI = الجميع "أصفار") وMON

cTIM → dTIM وليس (dUNEQ و(AcTI = الجميع "أصفار") وMON

cEXC → dEXC و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON

cDEG → dDEG و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON

cRDI → dRDI وليس (dUNEQ و(AcTI = الجميع "أصفار")) و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON وRDI_Reported

cSSF → (CI_SSF أو dAIS) وMON وSSF_Reported

مراقبة الأداء

تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات مراقبة الأداء التالية (انظر الفقرة 5.6 من التوصية G.806). وتبلّغ بدائيات مراقبة الأداء لوظيفة SEMF.

pN_DS → CI_SSF أو dAIS أو (dUNEQ و(AcTI = الجميع "أصفار")) أو dTIM أو dEQ

pF_DS → dRDI

pN_EBC → $\sum$ nN_B

pF_EBC → $\sum$ nF_B

3.2.12 انتهائية إشرافية غير مجهزة لطبقة VC-n (Sns_TT)

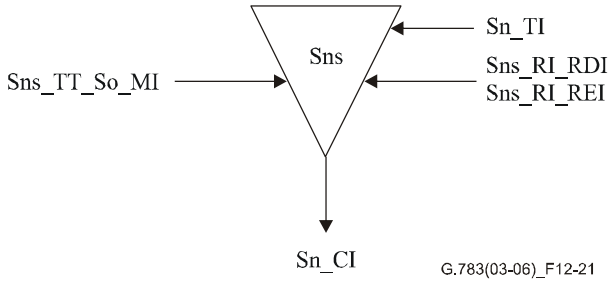
تستحدث وظيفة Sns_TT حاوية تقديرية VC-n عند النقطة Sn_CP من خلال توليد وإضافة سابقة POH لحاوية غير محددة C-n. كما تقوم – في الاتجاه الآخر من الإرسال – بإنهاء ومعالجة السابقة POH لتحديد حالة نعوت المسير المعرّفة. وتعرّفه أنساق السابقة POH في التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

الملاحظة – تولد وظيفة Sns_TT (n = (3، 4، 4-Xc)) وتراقب الإشارات الإشرافية غير المجهزة.

1.3.2.12 منبع انتهائية إشرافية غير مجهّزة لطبقة VC-n (Sns_TT_So)

تولد هذه الوظيفة أثمونات لمراقبة الأخطاء وأثمونات لسابقة الحالة لحاوية غير معرّفة Vc-n (n = (3، 4، 4-Xc)).

الرمز



الشكل G.783/21-12 – الرمز Sns_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/6-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sns_TT_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart	Sn_RI_RDI Sn_RI_REI Sn_TI_Clock Sn_TI_FrameStart Sns_TT_So_MI_TxTI

العمليات

يتعين توليد حاوية غير معرفة VC-n (n = (3، 4، 4-Xc)).

C2: يجب إدراج وسم إشارة 0000 0000 (غير مجهزة) في الحاوية VC-n.

J1: يجب توليد معرف هوية أثر الطريق. وتستخرج قيمته من النقطة المرجعية Sn_TT_So_MP. ويرد وصف لنسق طريق المسير في الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806.

B3: تُحسب تعادلية البتات المشذرة (BIP-8) بناء على جميع بتات الحاوية السابقة VC-n وتوضع في موقع الأثمون B3.

G1 [1-4]: يشفر عدد الأخطاء المشار إليها في RI_REI في دلالة REI (البتات 1 إلى 4 من أثمون G1). وعندما يكتشف عدد من الأخطاء في وظيفة بئر الانتهائية، تعين على وظيفة منبع انتهائية الطريق أن تكون قد أدرجت تلك القيمة في بتات دلالة REI خلال 1 ms.

G1 [5]: عندما يعلن عن aRDI أو عن إزالته عند وظيفة بئر الانتهائية، يتعين على منبع انتهائية الطريق أن تكون قد أدرجت/أزالت دلالة RDI خلال 1 ms.

G1 [6-7]: تخصص هذه البتات للاستخدام الخياري لدلالة RDI المحسنة (E-RDI) الموصوفة في التذييل السادس. وتضبط هذه البتات على 00 أو 11 حين لا يتم اللجوء إلى هذا الخيار.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الرابط بين العيوب

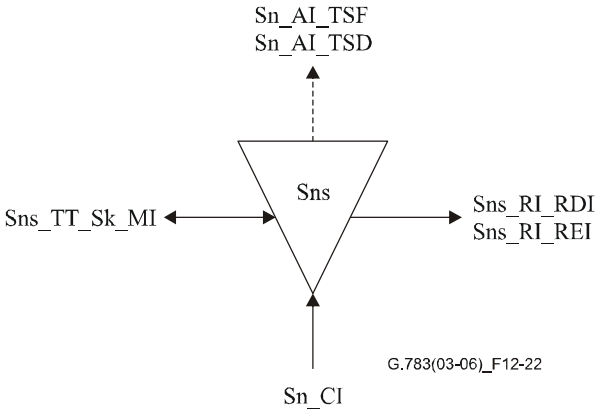
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.2.12 بئر الانتهائية الإشرافية غير المجهزة لطبقة VC-n (Sns_TT_Sk)

الرمز



الشكل G.783/22-12 – الرمز Sns_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/7-12 _ إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sns_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sn_AI_TSF	Sn_CI_Data
Sn_AI_TSD	Sn_CI_Clock
Sn_RI_RDI	Sn_CI_FrameStart
Sn_RI_REI	Sn_CI_SSF
Sns_TT_Sk_MI_cTIM	Sns_TT_Sk_MI_TPmode
Sns_TT_Sk_MI_cUNEQ	Sns_TT_Sk_MI_ExTI
Sns_TT_Sk_MI_cDEG	Sns_TT_Sk_MI_RDI_Reported
Sns_TT_Sk_MI_cEXC	Sns_TT_Sk_MI_SSF_Reported
Sns_TT_Sk_MI_cRDI	Sns_TT_Sk_MI_DEGTHR
Sns_TT_Sk_MI_cSSF	Sns_TT_Sk_MI_DEGM
Sns_TT_Sk_MI_AcTI	Sns_TT_Sk_MI_EXC_X
Sns_TT_Sk_MI_pN_EBC	Sns_TT_Sk_MI_DEG_X
Sns_TT_Sk_MI_pF_EBC	Sns_TT_Sk_MI_1second
Sns_TT_Sk_MI_pN_DS	Sns_TT_Sk_MI_TIMdis
Sns_TT_Sk_MI_pF_DS	

العمليات

J1: يُستعاد معرّف هوية أثر الطريق من سابقة الحاوية التقديرية VC-n POH عند النقطة Sn_CP ويعالج بالشكل المنصوص عليه في الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806. وتتوفر القيمة المقبولة لأثمون J1 كذلك في النقطة Sn_TT_Sk_MP. وللحصول على المزيد من مواصفات معالجة عدم مواءمة معرف هوية الأثر، انظر الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806.

C2: يتعين استعادة وسم الإشارة عند النقطة Sn_CP. لاحظ أن اتجاه بئر Sns_TT ينتظر دائماً وسم إشارة غير مجهزة. وللحصول على مزيد من مواصفات معالجة عيوب عدم التجهيز، انظر الفقرة 2.1.2.6 من التوصية G.806.

B3: يُستعاد أثمون مراقبة الأخطاء B3 عند النقطة Sn_CP. وتُحسب تعادلية BIP-8 لرتل الحاوية VC-n. وتقارن القيمة المحسوبة للتعادلية BIP-8 للرتل الحالي مع أثمون B3 المستعاد من الرتل التالي. ويرد وصف لعملية اكتشاف الأخطاء المفرطة وانحطاط الإشارة في الفقرة 1.3.2.6 من التوصية G.806.

G1[1-4]: يجب أن تُستعاد دلالة REI وأن يبلغ عن بدائيات الأداء المستنبطة منها عند النقطة Sns_TT_Sk_MP.

G1[5]: يُعالج عيب الدلالة RDI بالشكل الموصوف في الفقرة 3.6.2.6 من التوصية G.806.

G1[6-7]: تُخصص هذه البتات للاستخدام الخياري لدلالة RDI (E-RDI) الموصوفة في التذييل السادس. وإذا لم يستخدم هذا الخيار، أُهملت هذه البتات.

العيوب

يتعين على هذه الوظيفة أن تكتشف عيوب dUNEQ وdTIM dEXC وdDEG وdAIS وdRDI وفقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بالأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806):

aRDI → SSF أو dTIM

aREI → "عدد انتهاكات شفرة اكتشاف الأخطاء"

aTSF → CI_SSF أو (dTIM وليس TIMAISdis)

aTSFprot → aTSF أو dEXC

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً (انظر الفقرة 4.6 من التوصية G.806). ويبلغ سبب هذا العطل للوظيفة SEMF.

cSSF → CI_SSF وSSF_Reported وMON

cUNEQ → dTIM و(AcTI = الجميع QEROS) وdUNEQ وMON

cEXC → dTIM و(ليس dUNEQ وAcTI = الجميع "أصفار")) وMON

cEXC → dEXC و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON

cDEG → dDEG و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON

cRDI → dRDI و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON وRDI_Reported

مراقبة الأداء

تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات الأداء التالية (انظر الفقرة 5.6 من التوصية G.806). ويجب أن تبلّغ بدائيات مراقبة الأداء للوظيفة SEMF.

pN_DS → CI_SSF أو dTIM أو dEQ

pF_DS → dRDI

pN_EBC → ∑ nN_B

pF_EBC → ∑ nF_B

3.12 وظائف التكييف

1.3.12 تكييف طبقة VC-n مع طبقة VC-m (Sn/Sm_A)

تقدم الوظيفة Sn/Sm_A العنصر الوظيفي الأولي ضمن Sn/Sm_A، (m = 11، 12، 2 أو 3؛ n = 3 أو 4). وتعرف هذه الوظيفة معالجة مؤشر TU، ويمكن أن تقسم إلى ثلاث وظائف:

- توليد المؤشر؛
- تأويل المؤشر؛
- ضبط التردد.

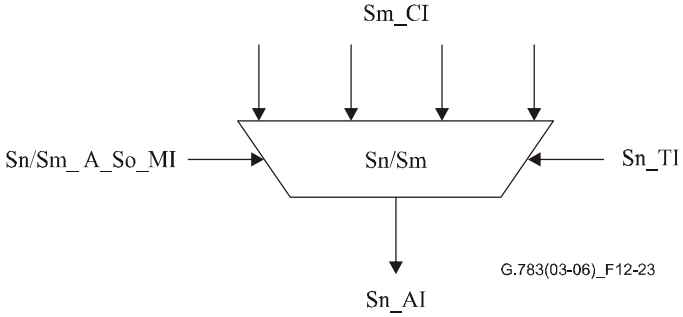
وتقدم الوظيفة S4/S11*_A وظيفية التشغيل البيني لنقل الحاويات التقديرية VC-11 من الرتبة الأدنى إلى VC-4 عبر TU-12. وهي تعرّف معالجة مؤشر TU ويمكن تقسيمها إلى أربع وظائف:

- إضافة وإزالة أثمونات الحشو؛
- توليد المؤشر؛
- تأويل المؤشر؛
- ضبط التردد.

ويرد وصف لنسق مؤشرات TU ودورها في المعالجة ووضع الحاويات VC بشكل متقابل في التوصية ITU-T G.707/Y.1322. كما تعمل وظيفة Sn/Sm_A كمنبع وبئر للأثمونين H4 وC2.

1.1.3.12 منبع تكييف طبقة VC-n مع طبقة VC-m (Sn/Sm_A_So)

الرمز



الشكل G.783/23-12 – الرمز Sn/Sm_A_So

الجدول G.783/8-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sn/Sm_A_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart	Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart Sm_CI_MultiFrameSync Sn_TI_Clock Sn_TI_FrameStart Sn/Sm_A_So_MI_Active

العمليات

تجمع وظيفة Sn/Sm_A حاويات تقديرية من الرتبة الأدنى m (m = 11، 12، 2، 3) على شكل TU-m، لتشكيل حاويات من الرتبة العليا n (n = 3 أو 4).

وفي حالة وظيفة S4/S11*_A_So، يضاف 36 أثموناً من الحشو الثابت إلى الحاوية VC-11 وفقاً للبند 6.1.10 من التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

ويشار إلى تخالف الرتل في الأثمونات ما بين حاوية تقديرية من الرتبة الأدنى وحاوية تقديرية من الرتبة العليا بمؤشر TU المخصص للحاوية التقديرية من الرتبة الأدنى بعينها. ويرد وصف لمنهج توليد المؤشر في التوصية ITU-T G.707/Y.1322. وتتزامن معطيات الحاوية التقديرية من الرتبة الأدنى LOVC مع التوقيت الآتي من النقطة المرجعية Sm_TP عند النقطة Sm_CP.

وتسمح وظيفة PP بأخذ الجنوح والتخالف شبه المتزامن في الإشارات المستَقبَلة بعين الاعتبار في سياق المرجع التوقيتي للتجهيزات المتزامنة. ويمكن أن تشكل وظيفة PP وفقاً لنموذج ذاكرة وسيطة للمعطيات تكتب مع المعطيات وتوقّت من الميقاتية المستقبَلة للحاوية التقديرية VC وتُقرأ بميقاتية حاوية تقديرية VC مأخوذة من النقطة المرجعية Sn_TP. وحين يتعدى معدل ميقاتية الكتابة معدل ميقاتية القراءة، تملأ الذاكرة الوسيطة تدريجياً والعكس بالعكس. وتحدد عتبات الطبقات المشغولة العليا والسفلى من الذاكرة الوسيطة موعد حدوث ضبط المؤشر. وتلزم الذاكرة الوسيطة لتخفيض تردد تضبيطات المؤشر في الشبكة. ولا بد من أن تكون مسافة التباعد المترتبة على عتبة تخلف المؤشر في الذاكرة الوسيطة لمعالج المؤشر بقدر أربعة أثمونات على الأقل لوحدات TU-3 وأثمونين على الأقل للوحدتين TU-1 وTU-2. وحين تتعدّى معطيات الذاكرة الوسيطة العتبة العليا لحاوية VC بعينها، ينخفض تخالف الرتل المصاحب بمعدل أثمون واحد ويُقرأ أثمون إضافي من الذاكرة الوسيطة. وحين تدنو المعطيات في الذاكرة الوسيطة عن العتبة الأدنى لحاوية تقديرية بعينها، يزيد تخالف الرتل المصاحب بقيمة أثمون واحد وتُلغى فرصة القراءة. ويرد وصف لمعالجة المؤشر في 1.3.11.

H4: تولد دلالة متعددة الأرتال، كما يوصف ذلك في التوصية ITU-T G.707/Y.1322، وتوضع في موقع الأثمون H4.

C2: توضع معلومات وسم الإشارة المأخوذة مباشرة من نوع وظيفة التكييف في موقع الأثمون C2.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

تقوم الوظيفة بالأعمال المترتبة التالية:

CI_SSF → aAIS

حينما تطبق إشارة جميعها آحاد (AIS) عند النقطة Sm_CP، تطبق إشارة كلها آحاد (TU-AIS) عند النقطة Sn_AP ضمن رتلين (أرتال متعددة). وعندما تنتهي الإشارة التي كلها آحاد عند النقطة Sm_CP، تنتهي الإشارة التي كلها آحاد (TU-AIS) ضمن رتلين (عدة أرتال).

علاقة الترابط بين العيوب

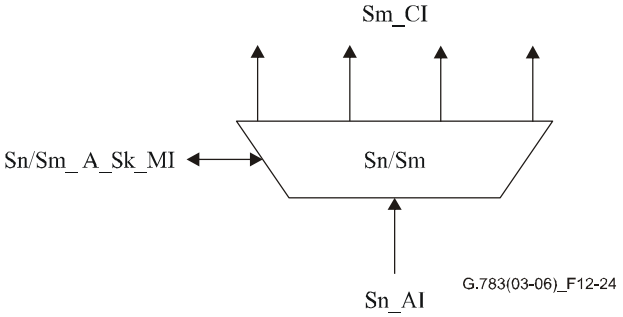
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.3.12 بئر تكييف طبقة VC-n مع طبقة VC-m (Sn/Sm_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/24-12 – الرمز Sn/Sm_A_Sk

الجدول G.783/9-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sn/Sm_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_TSF Sn/Sm_A_Sk_MI_Active	Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart Sm_CI_MFS Sm_CI_SSF Sn/Sm_A_Sk_MI_AcSL Sn/Sm_A_Sk_MI_cPLM Sn/Sm_A_Sk_MI_cLOM

العمليات

تفكك وظيفة S4/Sm_A_Sk الحاويات VC-4 إلى حاويات من الرتبة الأدنى m (m = 11، 12، 2، 3)، وتؤدي تراصف متعدد الأرتال إذا اقتضى الأمر ذلك. وتفكك الوظيفة S3/Sm_A_Sk الحاويات VC-3 إلى حاويات من الرتبة الأدنى m (m = 11، 12، 2)، وتؤدي تراصف متعدد الأرتال إذا اقتضى الأمر ذلك.

وفي حالة وظيفة S4/S11*_A_Sk، تستخرج الوظيفة أثمونات الحشو الثابت الـ 36 من الحاوية VC-12، وفقاً للبند 6.1.10 من التوصية G.707/Y.1322 لاستعادة الحاوية VC-11. ومن الجدير الملاحظة أن هذا الإجراء يمكن أن يسبب تغايراً بين تقارير PM عند بئر S12m_TT_Sk وبئر S11_TT_Sk الطريق الحاوية VC-11.

وتفكك شفرة كل مؤشر TU لكل حاوية من حاويات الرتبة الأدنى VC لتقديم معلومات عن تخالف الرتل في الأثمونات ما بين الحاوية من الرتبة العليا VC وفرادى الحاويات من الرتبة الدنيا VCs. ويرد وصف لمنهج تأويل المؤشر في التوصية ITU-T G.707/Y.1322. ولا بد من أن تسمح هذه العملية بإجراء التضبيطات المستمرة للمؤشر حين يكون تردد الميقاتية في

العقدة التي جُمِّعَتْ فيها وحدة TU مختلفاً عن مرجع الميقاتية المحلية. ويؤثر هذا الاختلاف في التردد بين هذه الميقاتيات على الحجم المطلوب للذاكرة الوسيطة للمعطيات التي يرد وصفها تالياً.

وتقوم هذه الوظيفة بتأويل مؤشر TU، كما ينص على ذلك الملحق ألف لاستعادة مرحلة رتل الحاوية التقديرية من الرتبة الدنيا LOVC ضمن الحاوية التقديرية من الرتبة العليا HOVC. ويمكن أن يكتشف مؤول المؤشر حالتي عيب:

- فقدان المؤشر (LOP)؛
- TU-AIS.

وتجدر الملاحظة بأن استمرار عدم المواءمة بين نوعي TU والمرتأى والمستقبل تسفر عن عيب فقدان المؤشر (LOP).

C2: يُستعاد أثمون C2 من منفذ الحاوية VC-n عند النقطة Sn_AP. فإذا ما اكتشف عطل dPLM (انظر الفقرة 2.4.2.6 من التوصية G.806)، فلا بد من الإبلاغ عن هذا العطل عن طريق النقطة المرجعية Sn/Sm_A_Sk_MP. وتتوفر القيمة المقبولة للأثمون C23 كذلك في النقطة المرجعية Sn/Sm_A_Sk_MP.

ملاحظة – تخضع مواصفات معايير القبول ومواصفات اكتشاف العيوب الخاصة بوسم الإشارة للمزيد من الدراسة.

H4: في الحالات التي تستلزم فيها الحمولات النافعة تراصف الأرتال المتعددة، يؤخذ مؤشر متعدد الأرتال من الأثمون H4 وينجز تراصف الأرتال المتعددة بالشكل المحدد في 2.2.8. كما يستخدم مؤشر متعدد الأرتال، فضلاً عن ذلك، لاكتشاف عيب فقدان متعدد الأرتال LOM (انظر 2.5.2.6).

العيوب

dAIS – انظر الملحق ألف.

dLOP – انظر الملحق ألف.

dLOM – انظر 2.5.2.6.

dPLM – انظر الفقرة 2.4.2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بتأدية الأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806).

بالنسبة للحاويات VC-3:

aAIS → dPLM أو dAIS أو dLOP

aSSF → dPLM أو dAIS أو dLOP

بالنسبة للحاوية VC-2/VC-12/VC-11:

aAIS → dPLM أو dLOM أو dAIS أو dLOP

aSSF → dPLM أو dLOM أو dAIS أو dLOP

وعند الإعلان عن aAIS، تطبق إشارة منطقية كلها آحاد عند النقطة Sm_CP خلال رتلين (متعدد الأرتال). وعندما تنتهي هذه aAIS، يجب أن تُزال الإشارة التي كلها آحاد ضمن رتلين (متعدد الأرتال).

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقة الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً (انظر الفقرة 4.6 من التوصية G.806). ويجب أن يبلغ سبب هذا العطل للوظيفة SEMF.

cPLM → dPLM و(ليس AI_TSF)

بالنسبة لحاوية VC-3:

cAIS → dAIS و(ليس AI_TSF) و(ليس dPLM) وAIS_Reported

cLOP → dLOP و(ليس dPLM)

بالنسبة للحاويات VC-11/VC-12/VC-2:

cLOM → dLOM و(ليس AI_TSF) و(ليس dPLM)

cAIS → dAIS و(ليس AI_TSF) و(ليس dPLM) و(ليس dLOM) وAIS_Reported

cLOP → dLOP و(ليس dPLM) و(ليس dLOM)

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.12 تكييف طبقة VC-n مع طبقة Pqx (Sn/Pqx_A)

تعمل وظيفة Sn/Pqz_A (n = 3 أو 4)، q = (31، 32 أو 4)) عند نقطة نفاذ شبكة أو شبكة فرعية متزامنة وتكيِّف معطيات المستعملين لنقلها في حقل التزامن. كما تقوم الوظيفة Sn/Pqx كذلك بدور المنبع والبئر للمعلومات المعتمدة على الحمولة النافعة للسابقة POH. وتقوم الوظيفة Sn/Pqx_A بوضع إشارات G.703 (PDH) مباشرة في تقابل مع حاوية من مستوى n.

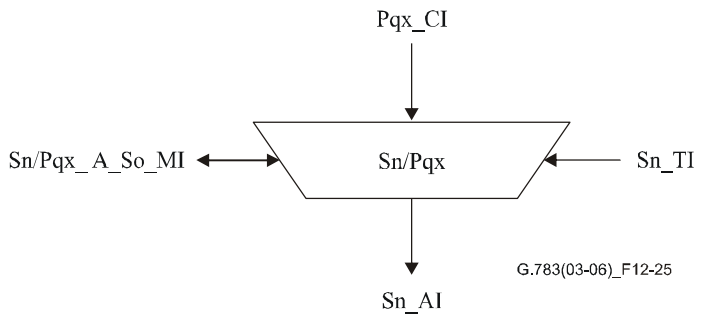
وتعرّف وظائف التكييف لكل تراتب شبه متزامن قائم. وتقوم كل وظيفة من وظائف التكييف بتحديد الطريق التي توضع فيها إشارة المستعملين في تقابل في مجموعة من مجموعات الحاويات المتزامنة (C-m) ذات الحجم المناسب. وقد اختير حجم هذه الحاويات بطريقة يسهل معها وضع الحاويات شبه المتزامنة المختلفة في تقابل داخل حاويات من مستوى n. انظر الجدول 12-1. وترد المواصفات المفصلة لمعطيات مستعملي التقابل في الحاويات في التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

الجدول G.783/10-12 – أحجام الحاويات

الوظيفة الذرية	طبقة الخدوم	طبقة الزبون	وسم الإشارة	حجم الحاوية
S3/P31x_A	S3	P31x	0000 0100	C-3
S3/P32x_A	S3	P32x	0000 0100	C-3
S4/P4x_A	S4	P4x	0001 0010	C-4

1.2.3.12 منبع تكييف طبقة VC-n مع طبقة (Sn/Pqx_A_So)

الرمز



الشكل G.783/25-12 – الرمز Sn/Pqx_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/11-21 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sn/Pqx_A_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart	Pqx_CI_Data Pqx_CI_Clock Sn_TI_Clock Sn_TI_FrameStart Sn/Pqx_A_So_MI_Active

العمليات

تمثل المعطيات عند النقطة Pqx_CP دفق معلومات المستعملين. ويقدم التوقيت الخاص بهذه المعطيات كذلك كتوقيت عند النقطة CP. وتكيف المعطيات وفقاً لإحدى وظائف التكييف المشار إليها آنفاً. ويقتضي ذلك وضع دفق المعلومات في تزامن وتقابل في إحدى الحاويات، كما يرد وصف ذلك في التوصية ITU-T G.707/Y.1322، وإضافة وظائف معتمدة على الحمولة النافعة.

وتمرر الحاوية إلى النقطة Sn_AP كمعطيات، جنباً إلى جنب مع تخالف الرتل الذي يمثل تخالف رتل الحاوية نسبة إلى النقطة المرجعية Sn_TP. ويقيّد تخالف الرتل هذا بمتطلّبات طبقة الزبائن، كما هو الحال مثلاً بالنسبة لتجهيزات التراتب الرقمي المتزامن SDH، ويحدد توقيت طبقة الزبائن في التوصية ITU-T G.813.

C2: يتعين إدراج وسم الإشارة طبقاً لنوع التقابل المستخدم في وظيفة التكييف؛ انظر الجدول 12-10.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

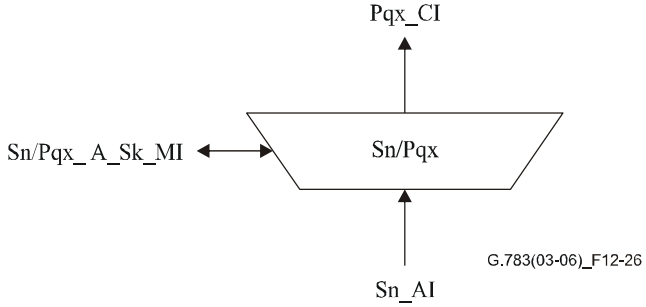
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.2.3.12 بئر تكييف طبقة VC-n مع طبقة Pqx (Sn/Pqx_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/26-12 – الرمز Sn/Pqx_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/12-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sn/Pqx_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Pqx_CI_Data Pqx_CI_Clock Sn/Pqx_A_Sk_MI_cPLM Sn/Pqx_A_Sk_MI_AcSL	Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_TSF Sn/Pqx_A_Sk_MI_Active

العمليات

تظهر معطيات دفق المعلومات عند النقطة Sn_AP كحاوية مع تخالف في الرتل. ويُستعاد دفق المعلومات من الحاوية جنباً إلى جنب مع الميقاتية الملائمة المصاحبة لغايات توقيت الخط الرافد، ويمرر إلى النقطة المرجعية Pqx_CP على شكل معطيات وتوقيت. ويقتضي ذلك إلغاء التقابل وإزالة التزامن على النحو الوارد في التوصية ITU-T G.707/Y.1322، ومعلومات معتمدة على الحمولة النافعة.

C2: يُستعاد وسم الإشارة (الأثمون C2). وللحصول على المزيد من مواصفات معالجة وسم الإشارة، انظر الفقرة 2.4.2.6 من التوصية G.806.

العيوب

تقوم هذه الوظيفة بتتبّع العيوب dPLM وفقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 2.4.2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تقوم الوظيفة بأداء الأعمال المترتبة التالية:

aAIS → AI_TSF أو dPLM

aSSF → AI_TSF أو dPLM

وحين تطبق إشارة AIS عند النقطة Sn_AP، أو في حالات اكتشاف عيب dPLM (عدم مواءمة ما بين القيمة المتوقعة لوسم الإشارة والقيمة المستقبَلة لوسم الإشارة)، تولد وظيفة التكييف إشارة كلها آحاد (AIS) وفقاً لتوصيات السلسلة G.700.

ملاحظة – تعرّف إشارة AIS – في حالة السطح البيني 45 Mbit/s – في التوصية ITU-T M.20.

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً. ويبلغ سبب هذا العطل لوظيفة SEMF.

cPLM → dPLM و(ليس AI_TSF)

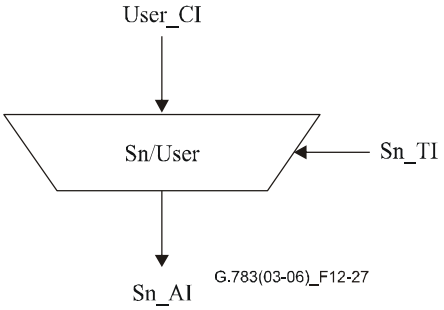
مراقبة الأداء

لا شيء.

3.3.12 تكييف طبقة VC-n مع طبقة قناة المستعمل (Sn/User_A)

1.3.3.12 منبع تكييف طبقة VC-n مع طبقة قناة المستعمل (Sn/User_A_So)

الرمز



الشكل G.783/27-12 – الرمز Sn/User_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/13-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sn/User_A-So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sn_AI_Data	User_CI_Data User_CI_Clock Sn_TI_CK

العمليات

توضع معطيات المستعمل في موقع الأثمونين F2/F3 في السابقة POH. وتخصص هذه الأثمونات لغايات اتصال المستعمل ويجب أن تستخدم كقنوات محررة 64 kbit/s.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

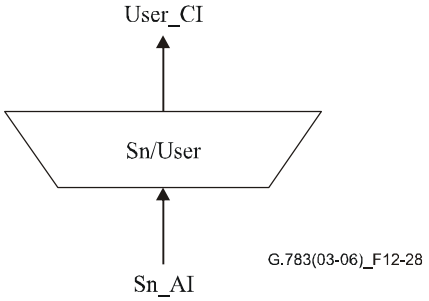
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.3.12 بئر تكييف طبقة VC-n مع طبقة قناة المستعمل (Sn/User_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/28-12 – الرمز Sn/User_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/14-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sn/User_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
User_CI_Data User_CI_Clock User_CI_SSF	Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_TSF

العمليات

تُستعاد معطيات المستعمل من موقعي الأثمونين F2/F3 في السابقة POH.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

aSSF ← AI_TSF

aAIS ← AI_TSF

وعند الإعلان عن aAIS تخرج هذه الوظيفة إشارة كلها آحاد (AIS) – تتمشى مع حدود التردد الخاصة بهذه الإشارة (معدل بتات في حدود 64 kbit/s ± 100 ppm) ضمن رتلين (250 µs).

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

4.3.12 تكييف طبقة VC-n مع مسير ATM VP (Sn/Avp_A)

1.4.3.12 منبع تكييف طبقة VC-n مع مسير ATM VP (Sn/Avp_A_So)

يرد وصف لهذه الوظيفة في التوصية ITU-T I.732.

2.4.3.12 بئر تكييف طبقة VC-n مع مسير ATM VP (Sn/Avp_A_Sk)

يرد وصف لهذه الوظيفة في التوصية ITU-T I.732.

5.3.12 تكييف طبقة VC-n مع بروتوكول HDLC (Sn/HDLC_A_So)

1.5.3.12 منبع تكييف طبقة VC-n مع بروتوكول HDLC (Sn/HDLC_A_So)

لم يحدد بعد.

2.5.3.12 بئر تكييف طبقة VC-n مع بروتوكول HDLC (Sn/HDLC_A_Sk)

لم يحدد بعد.

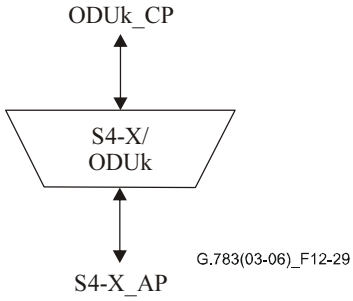
6.3.12 وظيفة تكييف طبقة VC-4-X مع الإشارة ODUk (S4-X/ODUk A) (X=17, k=1 or X=68, k=2)

تقوم وظائف تكييف VC-4-X مع ODUk بالتكييف بين المعلومات المكيّفة للطبقة S4-X المتسلسلة والمعلومات المميزة للإشارات ODUk – والأزواج التالية X وK مدعومة.

الجدول G.783/15-12 – العلاقة بين إشارة SDH خاصة VC-4 المتسلسلة وOTN ODUs

الإشارة SDH	الإشارة OTN	وظيفة التكييف
VC-4-17	ODU1	S4-17/ODU1_A
VC-4-68	ODU2	S4-68/ODU2_A

الرمز



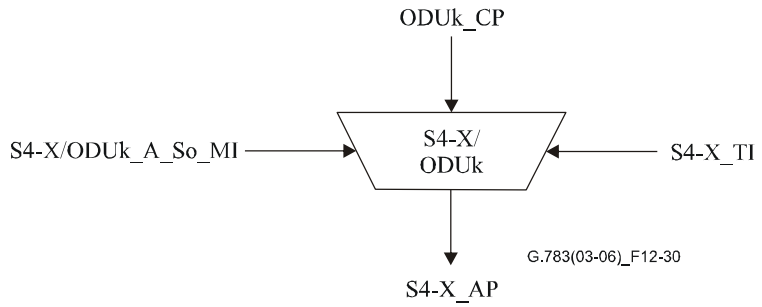
الشكل G.783/29-12 – وظيفة S4-X/ODUk_A

1.6.3.12 منبع وظيفة تكييف الطبقة VC-4-X مع الإشارة ODUk (S4-X/ODUk_A_So) (X=17, k=1 أو X=68 وk=2)

تضيف الوظيفة S4-X/ODUk_A_So رتلاً وإشارات بدء أرتال متعددة إلى الإشارات ODUk وتقوم بخلط الإشارات بصورة غير متزامنة وتقابلها مع الإشارة VC-4-X المتسلسلة بما في ذلك معلومات التحكم في التسويغ وتضيف السابقة الخاصة بالحمل النافع إلى الإشارة VC-4-X (أثمون C2).

ويمكن الرجوع إلى الشكلين 12-30 و12-31 للتعرّف على تدفق المعلومات والمعالجة الخاصة بالوظيفة S4-X/ODUk_A_So.

الرمز



الشكل G.783/30-12 – وظيفة S4-X/ODUk_A_So

السطوح البينية

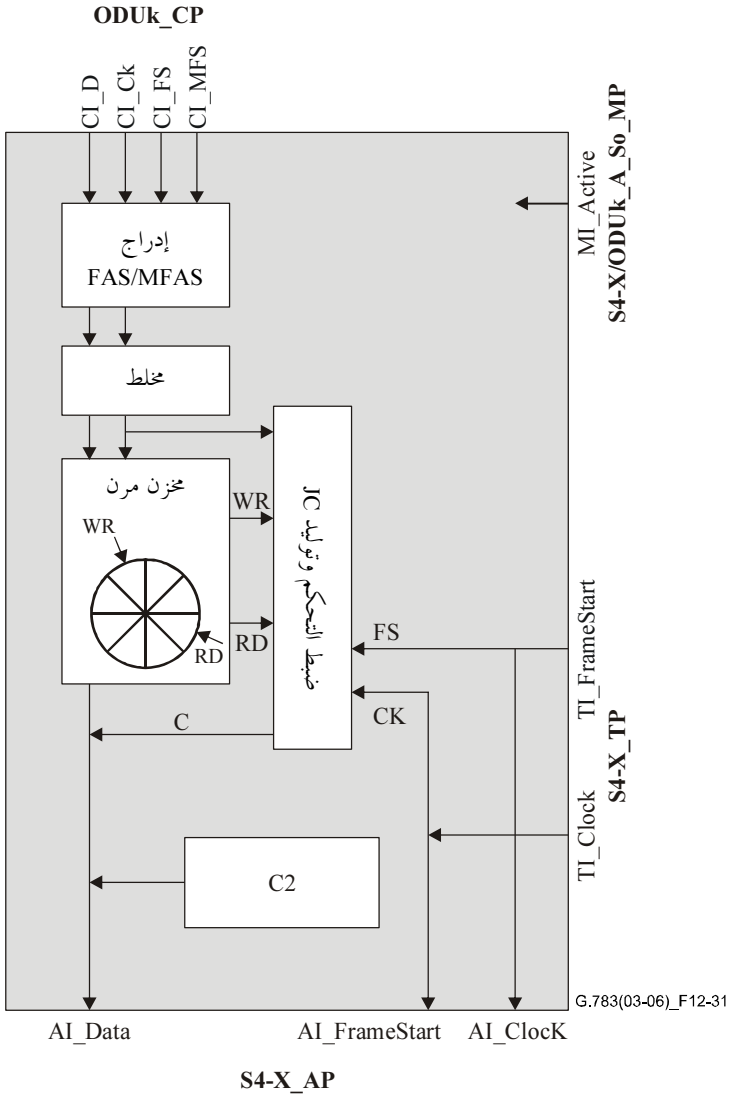
الجدول G.783/16-12 – الدخل والخرج S4-X/ODUk_A_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
S4-X_AP: S4-X_AI_ClocK S4-X_AI_Data S4-X_AI_FrameStart	**ODUk_CP:** ODUk_CI_CK ODUk_CI_D ODUk_CI_FS ODUk_CI_MFS **S4-X_TP:** S4-X_TI_ClocK S4-X_TI_FrameStart **S4-X/ODUk_A_So _MP:** S4-X/ODUk_A_So _MI_Active

العمليات

التفعيل:

تنفذ الوظيفة S4-X/ODUk_A_So إلى نقطة النفاذ عند تفعيلها (MI_Active صحيح). وبدون تفعيل لن تنفذ إلى نقطة النفاذ.



الشكل G.783/31-12 – العمليات S4-X/ODUk_A_So

العمليات

إدخال FAS/MFAS: تقوم الوظيفة بتوسيع الإشارات ODUk بسياق ضبط الرتل (FAS & MFAS) في الصف 1 البايتات من 1 إلى 7 على النحو الموضح في التوصية G.707/T.1322 القسم 7.10 والتوصية G.709/Y.1331 القسم 2.6.15. وجميع البايتات من 8 إلى 14 في الصف 1 تأخذ القيمة 0 (صفر).

وحدة الخلط: تقوم الوظيفة بخلط الإشارة مع القيم الحدية $x^{43}+1$ باستخدام وحدة خلط مزامنة ذاتياً على النحو المحدد في التوصية G.707/Y.1322، القسم 7.10.

تكييف التقابل وضبط التردد ومعدل البتات:

توفر الوظيفة عملية مخزن مرن (دارئ) لإشارة العميل ODUk. وستكتب إشارة المعطيات ODUk_CI_D في الدارئ تحت سيطرة الميقاتية المُدخلة المصاحبة. ويتم قراءة المعطيات من الدارئ وكتابتها في البايتين D وS للرتل C4-X تحت سيطرة الميقاتية S4-X وقرارات الضبط المحددة في التوصية G.707/Y.1322، القسم 1.7.10 للتقابل مع ODU1 وعلى النحو في التوصية G.707/Y.1322، القسم 2.7.10 للتقابل مع ODU2.

وسيتم إجراء قرار الضبط مع كل ميقاتي فرعي. وينتج عن كل قرار ضبط قيمة سالبة مقابلة أو عدم اتخاذ أي إجراء ضبط. وعند ظهور إجراء ضبط سلبي (قيمة سالبة)، تقرأ بايتة إضافية في الحال من الدارئ. وتكتب معطيات ODUk في البايتة S. وفي حال عدم إجراء ضبط، لن يتم كتابة أي معطيات ODUk في البايتة S.

وتحدد قرارات الضبط خطأ الطور الذي ينتج عن الوظيفة.

حجم *الدارئ*: لن ينتج عن عملية التقابل هذه أي أخطاء في وجود ارتعاش على النحو المحدد في التوصية ITU-T G.8251 وتردد في حدود 2 488 320 kHz ± 20 ppm * $4^{(k-1)}$ * 239/(239 – k) ويكون الحد الأقصى لتخلف الدارئ ومن ثم الحد الأقصى في خطأ الطور الناتج عن الوظيفة على النحو الوارد في الجدول 12-17.

الجدول G.783/17-12 – الحد الأقصى لتخلف الدارئ

التقابل	الحد الأقصى لتخلف الدارئ
ODU1 -> VC-4-17v	أثمون واحدة
ODU2 -> VC-4-68v	أثمون واحدة

C: تقوم الوظيفة بتوليد بتات التحكم في الضبط على النحو المحدد في التوصية G.707/Y.1322 القسم 1.7.10 مع ODU1 وعلى النحو الوارد في التوصية G.707/Y.1322، القسم 2.7.10 مع ODU2 استناداً إلى قرار الضبط (سالب، لا يوجد) للميقاتي الفرعي. وستقوم بإدخال معلومات التحكم في الضبط في البتة 8 لجميع بايتات J الخمسة بالميقاتي الفرعي الذي يجري فيه الضبط. وتضبط جميع بتات (R) المتبقية من البايتة J على القيم 0 (صفر). وتأخذ جميع بايتات J الخمسة للميقاتي الفرعي نفس القيمة.

C2: تقوم الوظيفة بإدخال الشفرة "0000 0010" (تقابل غير متزامن للإشارات ODU) في موضع البايتات C2 للسابقة VC-4-X على النحو المحدد في التوصية G.707/Y.1322، القسم 3.1.3.9.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

مراقبة الأداء

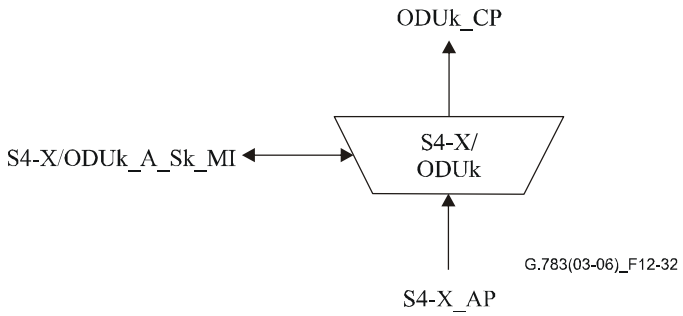
لا شيء.

2.6.3.12 بئر وظيفة تكييف طبقة VC-4-X مع الإشارات ODUk (S4-X/ODUk_A_Sk) (X=17, k=1 أو X=68 وk=2)

تستخلص الوظيفة S4-X/ODUk_A_Sk السابقة (C2) خاصة C4-X المحددة للحمل النافع وتراقب استقبال نمط الحمولة النافعة الصحيح. وتزيل تقابل إشارات ODUk من C4-X باستعمال معلومات التحكم في الضبط (السابقة C). وتزيل خلط الإشارات ODUk وتحدد هيكل الرتل والرتل المتعدد.

ويتم تحديد تدفق المعلومات والمعالجة في الوظيفة S4-X/ODUk_A_Sk طبقاً للشكلين 12-32 و12-33.

الرمز



الشكل G.783/32-12 – وظيفة S4-X/ODUk_A_Sk

السطوح البينية

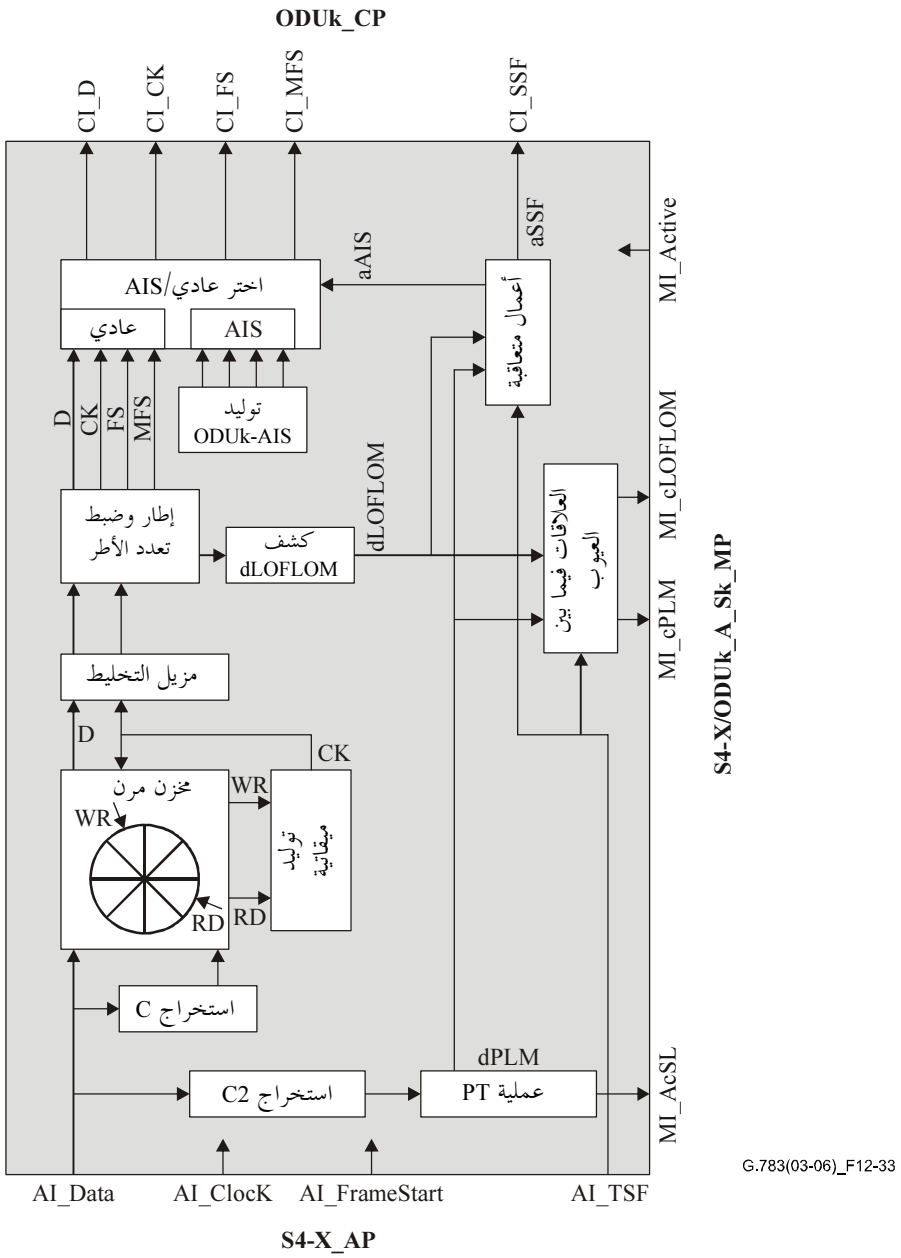
الجدول G.783/18-12 – الدخل والخرج S4-X/ODUk_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
ODUk_CP:	**S4-X_AP:**
ODUk_CI_CK ODUk_CI_D ODUk_CI_FS ODUk_CI_MFS ODUk_CI_SSF	S4-X_AI_ClocK S4-X_AI_Data S4-X_AI_FrameStart S4-X_AI_TSF
S4-X/ODUk_A_Sk_MP:	**S4-X/ODUk_A_Sk_MP:**
S4-X/ODUk_A_Sk_MI_cPLM S4-X/ODUk_A_Sk_MI_AcSL S4-X/ODUk_A_Sk_MI_cLOFLOM	S4-X/ODUk_A_Sk_MI_Active

العمليات

التفعيل:

تنفذ الوظيفة S4-X/ODUk_A_Sk إلى نقطة النفاذ عندما يتم تفعيلها (MI_Active صحيح). وما لم يتم التفعيل فإنها لا تستطيع النفاذ إلى نقطة النفاذ.



الشكل G.783/33-12 – العمليات S4-X/ODUk_A_Sk

العمليات

C2/PT: تقوم الوظيفة باستخلاص وسم الإشارة من السابقة C2 خاصة الطبقة VC-4-X على النحو المحدد في التوصية G.806، القسم 2.4.2.6. وتتوافر القيمة المقبولة لوسم الإشارة عند MP (MI_AcSL) وتستخدم لكشف أعطال PLM.

C: تقوم الوظيفة بترجمة معلومات التحكم في الضبط C في البتة رقم 8 من البايتات J على النحو المحدد في التوصية G.707/Y.1322، القسم 1.7.10 مع ODU1 وعلى النحو المحدد في التوصية G.707/Y.1322، القسم 2.7.10 مع ODU2 وذلك لتحديد إجراء الضبط (سالب، منعدم) للميقاتي الفرعي. ويستخدم 3 من 5 قرارات أغلبية. وتهمل بتات R في البايتات J.

إزالة التقابل وتوليد ميقاتي CBR: توفر الوظيفة عملية مخزن مرن (دارئ). وتكتب معطيات الإشارة ODUk في الدارئ من البايتات D وS في الرتل C-4-X على النحو المحدد في التوصية G.707/Y.1322، القسم 1.7.10 مع ODU1 وعلى النحو المحدد في التوصية G.707/Y.1322، القسم 2.7.10 بالنسبة إلى ODU2. وسيكون استخلاص معلومات البايتة S لكل ميقاتي فرعي تحت سيطرة معلومات التحكم في الضبط لهذا الميقاتي. وسيتم قراءة معطيات الإشارة ODUk (CI_D) من الدارئ تحت إشراف الميقاتي الخاص بالإشارة ODUk (CI_Ck).

عند حدوث إجراء ضبط سالب، تكتب بايتة معطيات إضافية في الدارئ في الحال. وتُقرأ معطيات الإشارات ODUk من البايتة S. وفي حال عدم وجود إجراء ضبط، لن تُقرأ أي معطيات للإشارات ODUk من البايتة S.

عملية التمليس والحد من الارتعاش: تنهض الوظيفة بأعباء عملية تمليس الميقاتي وتوفير مخزن مرن (دارئ) وتكتب إشارة المعطيات (k=1,2) 239/(239 – k) * $4^{(k-1)}$ * 2 488 320 kbit/s في الدارئ تحت سيطرة من ميقاتي الدخل المصاحب (مثغر) (مع دقة تردد في حدود ±4.6 ppm). وتُقرأ إشارة المعطيات من الدارئ بسيطرة من ميقاتي مملس (بتباعدات متساوية) للإشارة 239/(239 – k) * $4^{(k-1)}$ * 2 488 320 kbit/s ± 20 ppm clock (يحدد المعدل بواسطة الإشارة ODUk عند دخل الوظيفة S4-X/ODUk_A_So البعيد). ويكون عرض نطاق مزيد التزامن في حدود 5 Hz.

وتطبق معلمات الميقاتية، بما في ذلك متطلبات الارتعاش والجنوح على النحو المحدد في الملحق ألف بالتوصية G.825 (ميقاتية ODCp).

حجم الدارئ: لن ينتج عن هذه العملية أي أخطاء في وجود الارتعاش على النحو المحدد بالتوصية G.8251 وعندما يكون التردد في حدود 239/(239 – k) * $4^{(k-1)}$ * 2 488 320 kbit/s ± 20 ppm.

عقب إجراء خطوة للتردد (بسبب استقبال الإشارة مثلاً من وظيفة جديدة عند الطرف البعيد أو إزالة إشارة ODU AIS بإزاحة تردد) سيكون هناك زمن استعادة أقصى قيمته 1 ms بحيث لا تولد هذه العملية بعده أي خطأ بتات.

إزالة الخلط: تقوم الوظيفة بإزالة خلط الإشارة ODUk مع القيمة الحدي باستعمال مزيل خلط متزامن ذاتياً على النحو المحدد في التوصية G.707/Y.1322، القسم 7.70.

تراصف الرتل والرتل المتعدد: تقوم الوظيفة بعملية تراصف للرتل والرتل المتعدد على النحو الموضح في التوصية G.798، القسم 3.2.8.

ODUk-AIS: تقوم الوظيفة بتوليد إشارات ODUk-AIS على النحو المحدد في التوصية G.709/Y.1331، القسم 1.5.16. ولن يعتمد بدء الميقاتية، الرتل والرتل المتعدد على الميقاتية الواردة. وينبغي أن تكون الميقاتية في حدود 239/(239 – k) * $4^{(k-1)}$ * 2 488 320 kbit/s وتطبق متطلبات الارتعاش والجنوح كما هي محددة في الملحق ألف من التوصية G.8251 (ميقاتية ODCp).

المنتخب: ويمكن تغيير الإشارة العادية بإشارة ODUk-AIS. ويتم اللجوء إلى هذا الخيار إذا كانت AIS صحيحة (True).

العيوب

تقوم الوظيفة باكتشاف العيوب dPLM وdLOFLOM.

dPLM: انظر التوصية G.806، القسم 2.4.2.6. والقيمة المتوقعة للحمولة المفيدة هي "0000 0010" (تقابل غير متزامن للإشارات ODU) على النحو المحدد في التوصية G.707/Y.1322، القسم 3.1.3.9.

dLOFLOM: انظر التوصية G.798، القسم 3.5.2.6.

الأعمال المترتبة

aSSF → AI_TSF أو dPLM أو dLOFLOM أو (ليس MI_Active)

aAIS → AI_TSF أو dPLM أو dLOFLOM أو (ليس MI_Active)

تعطى الوظيفة عند الإعلان عن aAIS نمط/إشارة All-ONEs خلال عدد 2 رتلين. وعند إلغاء aAIS يتم إزالة نمط/إشارة All-ONEs من الرتلين وتخرج الوظيفة المعطيات العادية. ولا يعتمد بدء الميقاتية، الرتل والرتل المتعدد على الميقاتية القادمة ولا البدء الوارد للرتل وللرتل المتعدد. ويجب أن تكون ميقاتية AIS في حدود 239/(239 – k) * $4^{(k-1)}$ * 2 488 320 kHz ± 20 ppm. وتطبق متطلبات الارتعاش والجنوح المحددة في الملحق ألف للتوصية G.8251 (ميقاتية ODCa).

علاقات الارتباط بين العيوب

CPLM → AI_TSF أو dPLM أو dLOFLOM أو (ليس MI_Active)

aAIS → AI_TSF أو dPLM أو dLOFLOM أو (ليس MI_Active)

مراقبة الأداء

لا شيء.

7.3.12 وظيفة تكييف VC-n مع إشارة العميل (Sn/<client>_A)

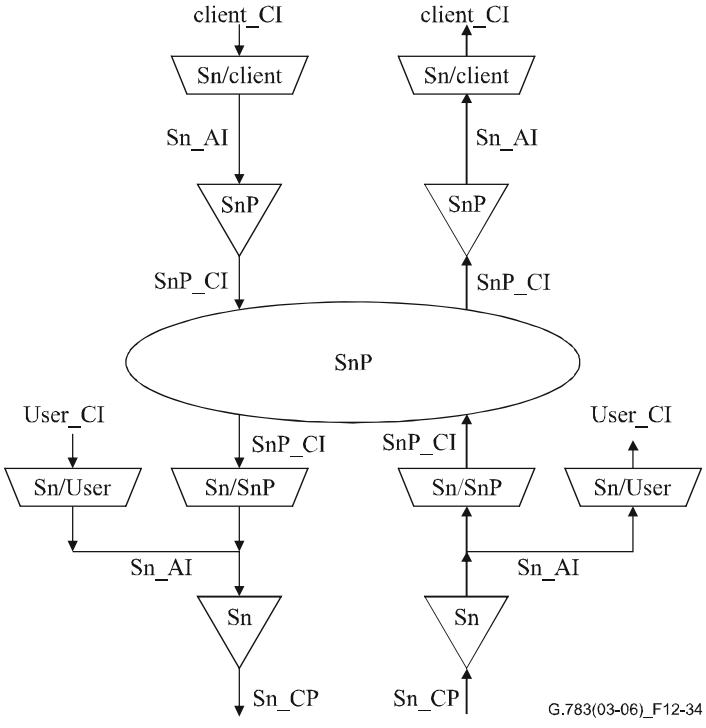
وظيفة التكييف هذه باستعمال تقابل GFP مشروحة في القسم 8-5 من التوصية G.806 [13] والتوصيةITU-T G.7041/Y.1303 [26].

4.12 وظائف الطبقة الفرعية

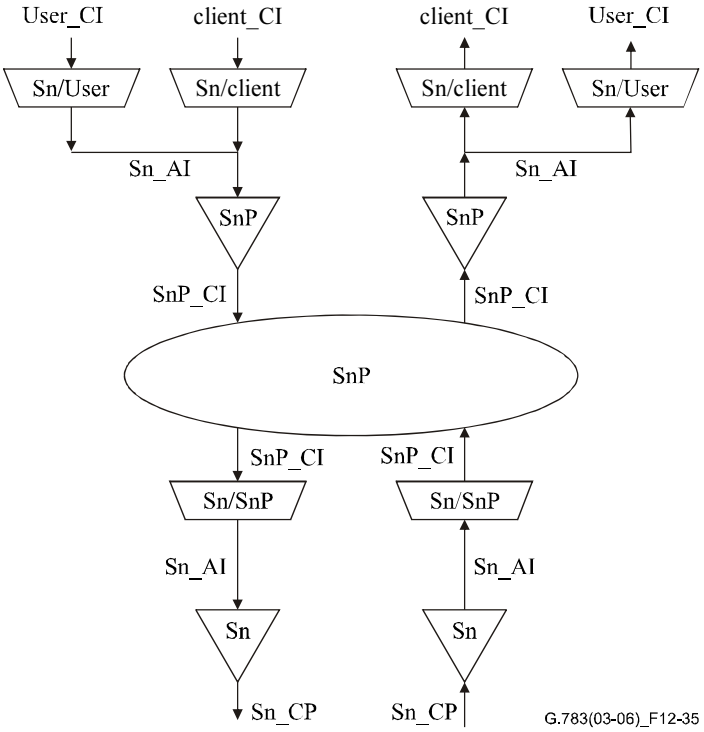
1.4.12 وظائف حماية طريق طبقة VC-n

يرد وصف لآلية حماية طريق VC في التوصية G.841.

وتوفر وظيفة SNp_c حماية للطريق ضد أية عيوب متصلة بالقناة ضمن طريق ما ابتداءً من منبع انتهائية الطريق وحتى بئر انتهائية الطريق. وتبرز الطبقة الفرعية لحماية الطريق في الشكلين 12-34 و12-35. ومن الحريِّ بالملاحظة أن وظيفة Sn/User_A قد لا تكون موجودة أو تكون موصولة قبل أو بعد وظائف الحماية SnP_C. ولا يكون نقل قناة المستعمل محمياً حين تكون هذه القناة قد وصلت قبل SnP_C (انظر الشكل 12-34). بيد أن نقل قناة المستعمل يكون محمياً عندما توصل هذه القناة بعد وظيفة SnP_C (انظر الشكل 12-35). وتتم هذه الحماية في وظيفة توصيل الطبقة الفرعية (SnP_C).



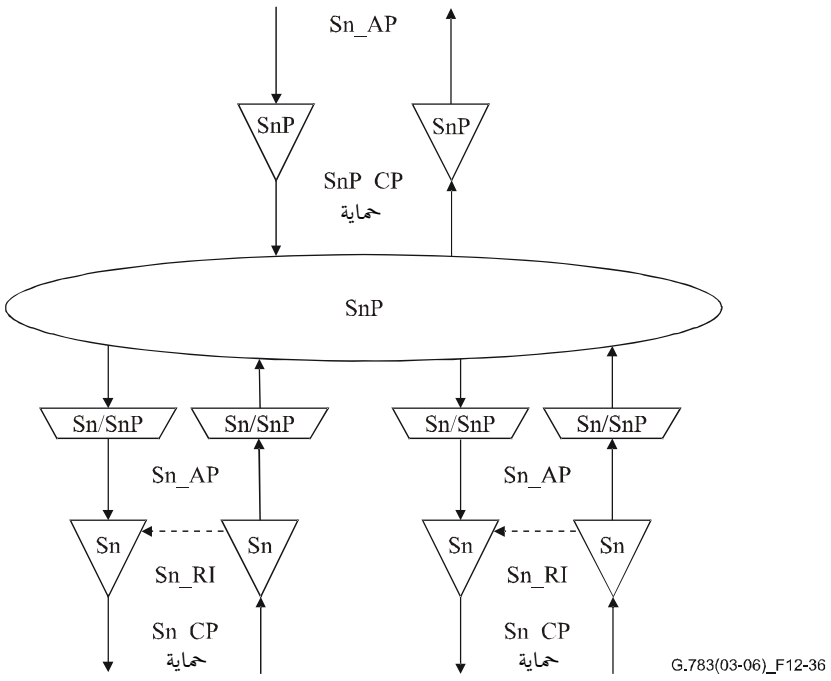
الشكل G.783/34-12 – وظائف الطبقة الفرعية لحماية طريق طبقة VC-n
(قناة مستعمل غير محمية)



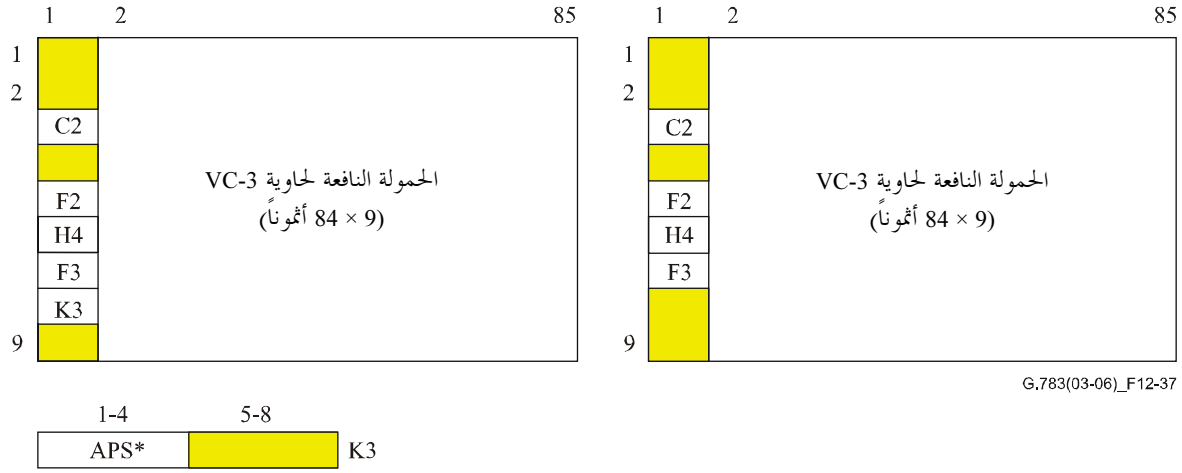
الشكل G.783/35-12 – وظائف الطبقة الفرعية لحماية طريق طبقة VC-n
(قناة مستعمل محمية)

وتعمل وظائف SnP_C في كلا الطرفين بنفس الطريقة حيث تراقب إشارات VC-n (n = (3، 3-X، 4، أو4-X)) من أجل اكتشاف العيوب وتقيّم حالة النظام واضعة أولويات حالات العيوب وطلبات التبديل الخارجية والبعيدة في الحسبان، وتنتقي الإشارة من المسير الملائم. ويمكن أن تتصل وظائف SnP_C ببعضها بعضاً عبر بروتوكول موجّه حسب البتات، كما هي معرفة في الأثمون K3 الخاص بالمعلومات المميزة في وظيفة SnP_C في سابقة مسير الحماية POH. ويرد وصف لهذا البروتوكول في التوصية ITU-T G.841.

ويتضمن الشكل 12-36 شرحاً لوظيفة الحماية VC-n. كما تبيّن مسارات الخدمة والحماية في الأشكال 12-37 إلى 12-40.

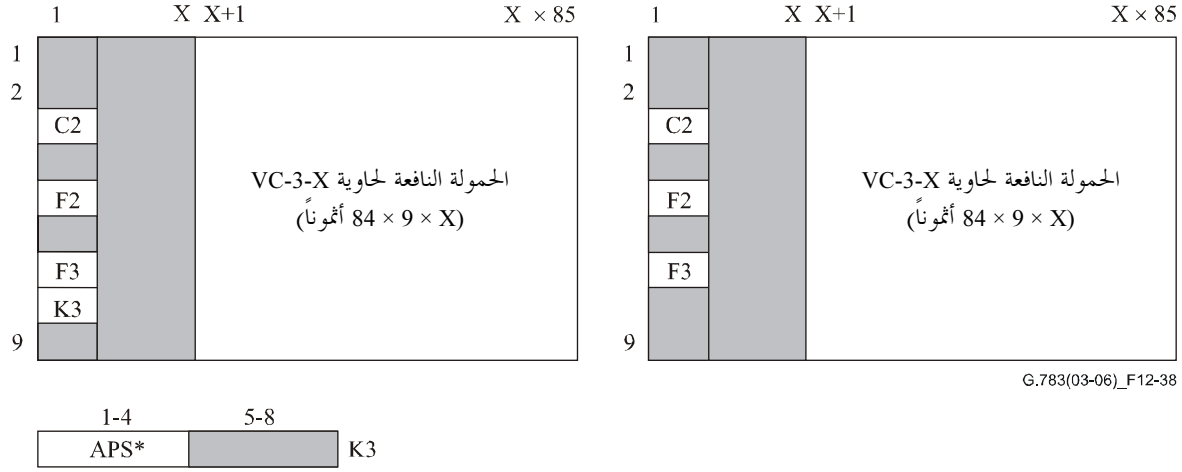


الشكل G.783/36-12 – الوظائف الذرية لحماية الطريق الخطي VC-n



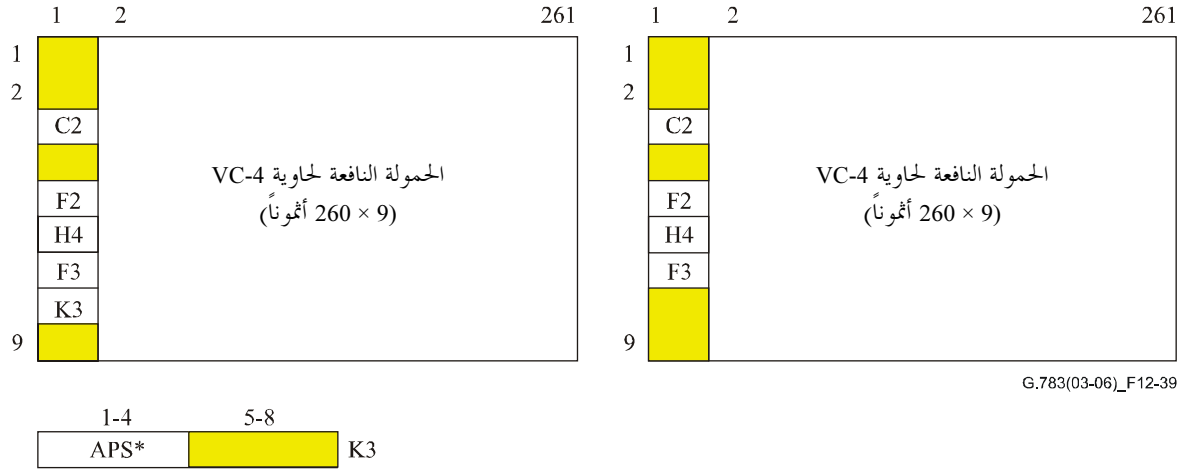
ملاحظة – يعتمد وجود/غياب F2/F3 في S3P_CI_D على موقع وظيفة S3/User_A.

الشكل G.783/37-12 – S3P_AI_D (يساراً) وS3P_DI_D (يميناً)



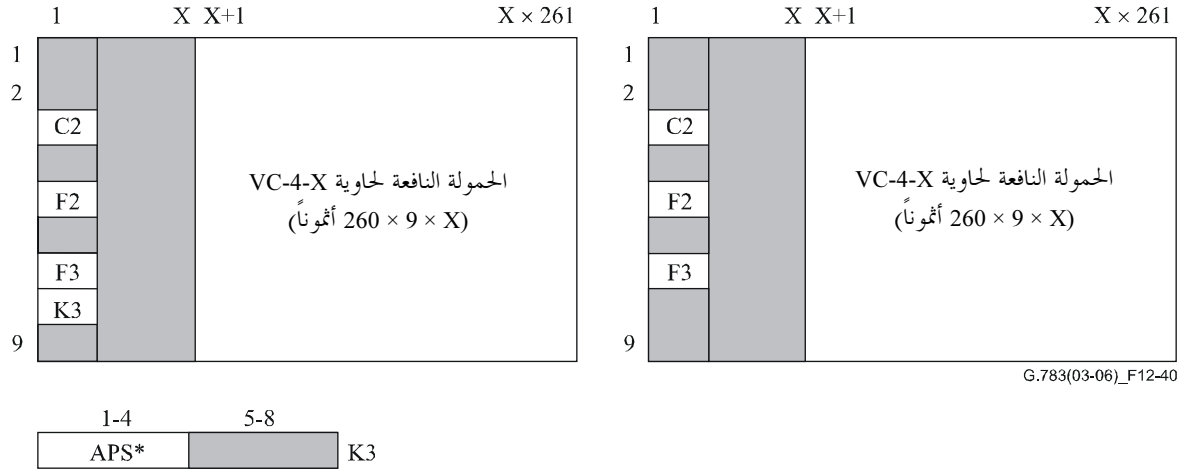
ملاحظة – يعتمد وجود/غياب F2/F3 في S3-XP_CI_D على موقع وظيفة S3-X/User_A.

الشكل G.783/38-12 – S3-XP_AI_D (يساراً) وS3-XP_CI_D (يميناً)



ملاحظة – يعتمد وجود/غياب F2/F3 في S4P_CI_D على موقع وظيفة S4/User_A.

الشكل G.783/39-12 – S4P_AI_D (يساراً) وS4P_CI_D (يميناً)



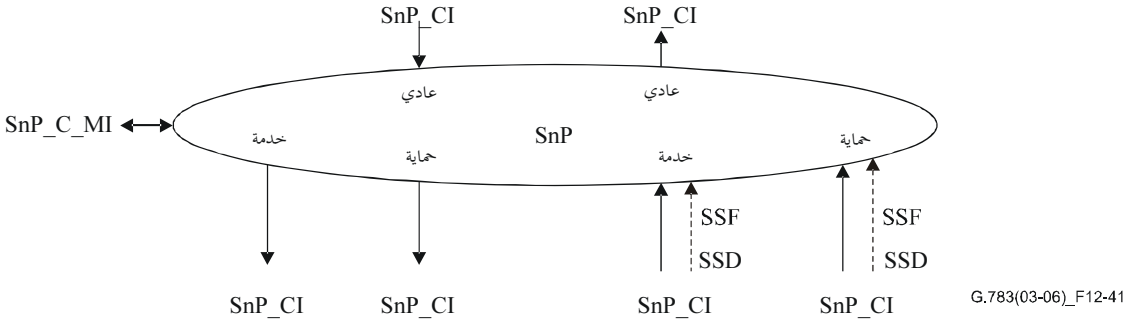
ملاحظة – يعتمد وجود/غياب F2/F3 في S4-XP_CI_D على موقع وظيفة S4-X/User_A.

الشكل G.783/40-12 – S4-XP_AI_D (يساراً) وS4-XP_CI_D (يميناً)

1.1.4.12 وظيفة توصيل حماية طريق طبقة VC-n (SnP-C)

تستقبل الوظيفة SnP_C معلمات التحكم وطلبات التبديل الخارجي من وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة عند النقطة المرجعية SnP_C_MP، وتصدر دلالات حالة إلى وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة عند النقطة SnP_C_MP كنتيجة لأوامر التبديل الموصوفة في التوصية ITU-T G.841.

الرمز



الشكل G.783/41-12 – الرمز SnP_C

السطوح البينية

الجدول G.783/19-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SnP_C

إشارات الدخل	إشارات الخرج
لتوصيل النقطتين W وP:	لتوصيل النقطتين W وP:
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_SSF Sn_AI_SSD	Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameSstart
لتوصيل النقطة N:	لتوصيل النقطة N:
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart	Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_SSF
لتوصيل النقطة P:	لتوصيل النقطة P:
Sn_AI_APS SnP_C_MI_OPERType SnP_C_MI_WTRTime SnP_C_MI_HOTime SnP_C_MI_EXTCMD	Sn_AI_APS
ملاحظة – تخضع تبليغات حالة الحماية لمزيد من الدراسة.	

العمليات

اتجاه المنبع

تشكل المعطيات عند النقطة SnP_CP إشارة طريق يتم توقيتها من النقطة المرجعية Sn_TP مع أثمونات POH غير محددة في طبقة Sn.

وبالنسبة للمعمارية 1 + 1، تفرّع الإشارة المستقبَلة عند النقطة Sn_CP من وظيفة انتهائية طريق الحماية SnP_TT_So تفريعاً دائماً إلى كلٍّ من وظيفتي Sn_TT للخدمة والحماية عند النقطة Sn_AP.

وتقدّم المعلومات APS المولدة طبقاً لقواعد التوصية G.841 عند النقطة SnP_CP لحماية الطريق. كما يمكن أن تقدم هذه المعلومات APS لوظائف انتهائية طريق حماية الطرق العاملة (SnP_TT_So).

اتجاه البئر

تظهر إشارات الطريق المرتلة (معطيات) SnP_CI التي تمت استعادة أثمونات سابقة POH طريقها من قبل وظيفة Sn_TT_Sk عند النقطة SnP_CP، جنباً إلى جنب مع المراجع التوقيتية الواصلة. كما تستقبل حالتا العيب SSF وSSD الآتيتان من جميع وظائف Sn_TT_Sk عند النقطة SnP_CP كذلك.

وتظهر معلومات APS المستعادة من قبل وظيفة تكييف طريق الحماية (Sn/SnP_A_Sk) عند النقطة SnP_CP. ويمكن أن تقدم وظائف تكييف الطريق العامل هذه المعلومات APS إلى الوظيفة SnP_C كذلك. ويجب أن تكون الوظيفة SnP_C قادرة على إهمال هذه المعلومات التي تصلها من وظائف التكييف العاملة.

وفي الظروف العادية، تمرر الوظيفة SnP_C المعطيات والتوقيت وعطل الإشارة من الوظائف العاملة Sn/SnP_A_Sk إلى الوظائف الموازية SnP_TT_Sk عند النقطة SnP_CP. ولا يُعاد تسيير المعطيات والتوقيت وعطل الإشارة من مسير الحماية.

وفي حالة عطل في المسير العامل، تمرر الوظيفة SnP_C المعطيات والتوقيت وعطل الإشارة من وظيفة الحماية Sn/SnP_A_Sk إلى الوظيفة الموازية SnP_TT_Sk عند النقطة SnP_CP. ولا يُعاد إرسال الإشارة المستقبَلة من الوظيفة العاملة Sn/SnP_A_Sk.

معايير انطلاق التبديل

يستند التبديل الأوتوماتي إلى الاحتياطي إلى حالات TSF وTSD في مسيري الخدمة والحماية. وهناك وصف لاكتشاف هذه الحالات في 2.1.2.12.

ويمكن البدء في التبديل إلى الاحتياطي كذلك من خلال أوامر التبديل التي تستقبل عبر وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة. انظر التوصية ITU-T G.841.

وقت التبديل

انظر التوصية ITU-T G.841.

استعادة التبديل

تتصل وظيفة استعادة التبديل بعملية تبديل معكوس حين يكون المسير العامل قد تخلّص من العيب. ولا يطبق ذلك على طريق من طرق الحاوية VC التي لا تدعم سوى التشغيل المعكوس فقط. انظر وصف التبديل إلى الاحتياطي وحيد الاتجاه 1 + 1 المعكوس في التوصية ITU-T G.841.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

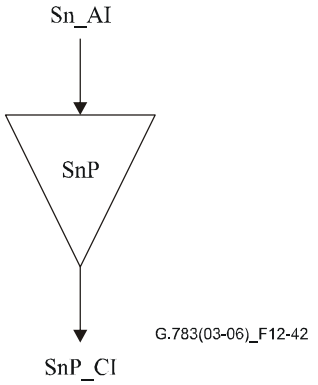
مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.4.12 انتهائية طريق حماية طريق الطبقة VC-n (SnP_TT)

1.2.1.4.12 منبع انتهائية طريق حماية طريق الطبقة VC-n (SnP_TT_So)

الرمز



الشكل G.783/42-12 – الرمز SnP_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/20-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SnP_TT_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
SnP_CI_Data SnP_CI_Clock SnP_CI_FrameStart	Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart

العمليات

ليس هناك من حاجة لأية معالجة للمعلومات في الوظيفة SnP_TT_So نظراً لأن المعلومات Sn_AI عند خروجها مماثلة للوظيفة SnP_CI.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

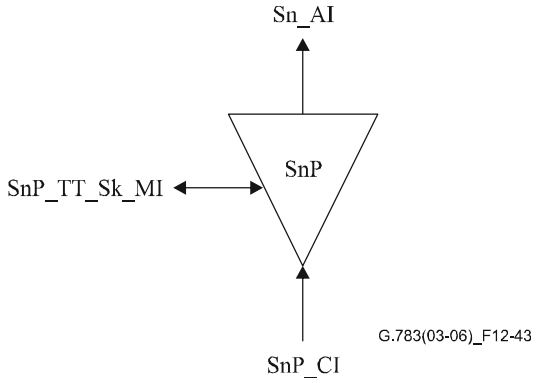
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.2.1.4.12 بئر انتهائية طريق حماية طريق الطبقة VC-n (SnP_TT_Sk)

الرمز



الشكل G.783/43-12 – الرمز SnP_TT_Sk

السطوح البينية

إشارات الخرج	إشارات الدخل
SnP_AI_Data SnP_AI_Clock SnP_AI_FrameStart SnP_AI_TSF SnP_TT_Sk_MI_cSSF	SnP_CI_Data SnP_CI_Clock SnP_CI_FrameStart SnP_CI_SSF SnP_TT_Sk_MI_SSF_Reported

العمليات

تبلّغ الوظيفة SnP_TT_Sk، بوصفها جزءاً من طبقة Sn على حالة طريق Sn المحمي. وفي حالة عدم توفر أيٍّ من الطرق، تبلّغ الوظيفة SnP_TT_Sk عن حالة عطل إشارة الطريق المحمي.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

CI_SSF → aTSF

علاقات الترابط بين العيوب

CI_SSF و SSF_Reported → cSSF

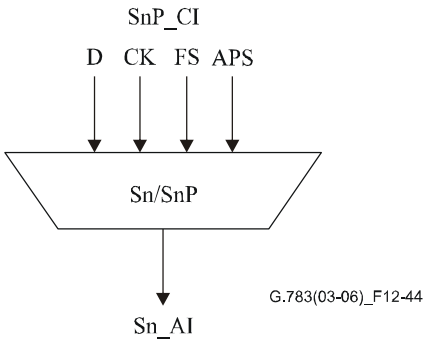
مراقبة الأداء

لا شيء.

3.1.4.12 تكييف طريق VC-n مع طبقة حماية طريق VC-n (Sn/SnP_A)

1.3.1.4.12 منبع تكييف طريق VC-n مع طبقة حماية طريق VC-n (Sn/SnP_A_So)

الرمز



الشكل G.783/44-12 – الرمز Sn/SnP_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/22-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sn/SnP_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_APS	Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart

العمليات

تعدد هذه الوظيفة إرسال إشارة Sn APS وإشارة معطيات Sn إلى نقطة النفاذ Sn_AP.

[4-1]k3: يخضع أمر إدراج إشارة APS للمزيد من الدراسة. وهذه العملية مطلوبة لطريق الحماية فقط.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

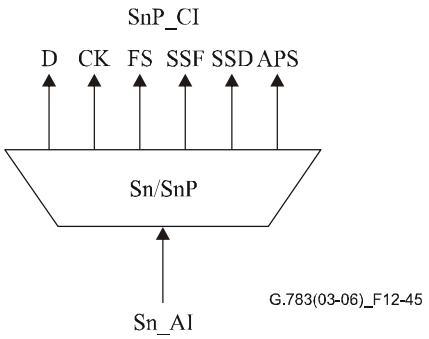
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.1.4.12 بئر تكييف طريق VC-n مع طبقة حماية طريق VC-n (Sn/SnP_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/45-12 – الرمز Sn/SnP_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/23-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sn/SnP_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_TSF Sn_AI_TSD	Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart Sn_AI_SSF Sn_AI_SSD Sn_AI_APS (لإشارات الحماية فقط)

العمليات

تستخرج هذه الوظيفة إشارة SnP_CI_D من إشارة SnP_AI_D وتخرج إشارة SnP_CI_D.

[4-1]k3: تخضع معالجة استخراج إشارة APS وبقاء أثرها للمزيد من الدراسة. ولا تلزم هذه العملية إلا بالنسبة لطريق الحماية فقط.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF
AI_TSD → aSSD

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.4.12 وظائف الطبقة الفرعية للتوصيل الترادفي – الخيار 2

تعرّف التوصية ITU-T G.707/Y.1322 حالياً خيارين لمراقبة التوصيل الترادفي من الرتبة العليا يُشار إليهما بتعبيري "الخيار 1" "الخيار 2". وتدعم الوظائف المعرفة في هذا البند الخيار 2.

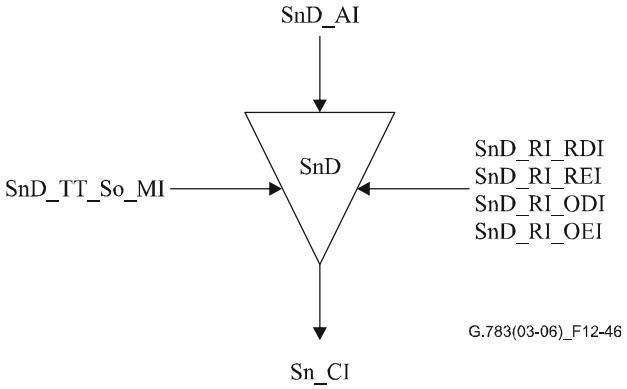
ملاحظة – يمكن أن تتأثر الخدمة لدى تنشيط المراقبة TCM في توصيل قائم.

1.2.4.12 انتهائية طريق توصيل ترادفي VC-n (SnD_TT)

تقوم هذه الوظيفة بدور المنبع والبئر لسابقة التوصيل الترادفي VC-n (TCOH) الموصوفة في الملحق دال بالتوصية G.707/Y.1322 (بروتوكول مراقبة TC الخيار 2).

1.1.2.4.12 منبع انتهائية طريق التوصيل الترادفي VC-n (SnD_TT_So)

الرمز



الشكل G.783/46-12 – الرمز SnD_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/24-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SnD_TT_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sn_CI_Data	SnD_AI_Data
Sn_CI_Clock	SnD_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	SnD_AI_FrameStart
	SnD_AI_SF
	SnD_RI_RDI
	SnD_RI_REI
	SnD_RI_ODI
	SnD_RI_OEI
	SnD_TT_So_MI_TxTI

n1[4-1]: انظر 2.3.8.

N1[8][73]: تقوم هذه الوظيفة بإدراج شفرة TC RDI. وعند الإعلان/أو تحرير aRDI في وظيفة بئر الانتهائية، يجب أن تكون وظيفة منبع انتهائية الطريق قد أدرجت/أو أزالت شفرة RDI خلال 20 ms.

ملاحظة – N1[x][y] تشير إلى البتة x (x = 7، 8) من الأثمون N1 في الرتل y (y = 1..76) من متعدد الأرتال المكوّن من 76 رتلاً.

N1[5]: تقوم هذه الوظيفة بإدراج قيمة RI_REI في بتة REI. وعند اكتشاف عدد من الأخطاء في وظيفة الانتهائية، يجب أن يكون منبع انتهائية الطريق قد أدرج هذه القيمة في بتة REI خلال 20 ms.

N1[7][74]: تقوم هذه الوظيفة بإدراج شفرة ODI. وعند الإعلان/أو تحرير aODI في وظيفة بئر الانتهائية، يجب أن تكون وظيفة منبع انتهائية الطريق قد أدرجت/أزالت شفرة ODI خلال 20 ms.

N1[6]: تقوم هذه الوظيفة بإدراج قيمة RI_OEI في بتة OEI. وعند اكتشاف عدد من الأخطاء في وظيفة بئر الانتهائية، يجب أن تكون وظيفة منبع انتهائية الطريق قد أدرجت هذه القيمة في بتة OEI خلال 20 ms.

N1[7-8]: تقوم هذه الوظيفة بإدراج ما يلي في القناة N1[7-8] متعددة الأرتال:

- إشارة تراصف الرتل (FAS) "1110 1111 1111 1111 1111" في بتات FAS في الأرتال 1 إلى 8؛
- معرف هوية أثر TC المستقبِل عبر النقطة المرجعية SnD_TT_So_MP (M1_TxTI)، في بتات معرف هوية أثر TC في الأرتال 9 إلى 72؛
- إشارات RDI (N1[8][73]) وODI (N1[7][74])؛
- إشارات كلها أصفار في البتات الست المحجوزة في الأرتال 73 إلى 76.

B3: تقوم هذه الوظيفة بتصحيح VC-n BIP-8 (في B3) وفقاً للقاعدة الموجودة في البند دال من التوصية G.707/Y.1322، وكما هو منصوص على ذلك في الفقرة 4.8 من التوصية G.806.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

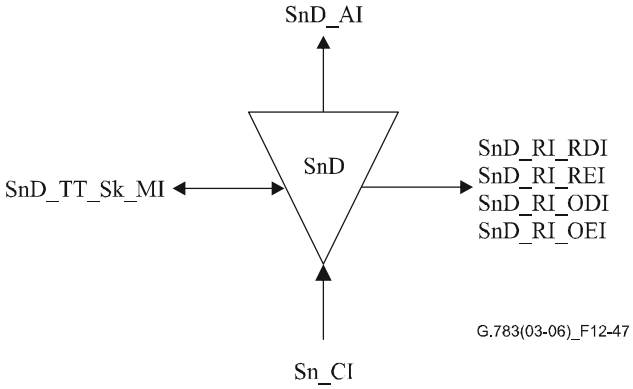
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.2.4.12 بئر انتهائية طريق التوصيل الترادفي VC-n (SnD_TT_Sk)

الرمز



الشكل G.783/47-12 – الرمز SnD_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/25-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SnD_TT_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sn_CI_Data	SnD_AI_Data
Sn_CI_Clock	SnD_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	SnD_AI_FrameStart
Sn_CI_SSF	SnD_AI_TSF
SnD_TT_Sk_MI_ExTI	SnD_AI_TSD
SnD_TT_Sk_MI_RDI_Reported	SnD_AI_OSF
SnD_TT_Sk_MI_ODI_Reported	SnD_RI_RDI
SnD_TT_Sk_MI_SSF_Reported	SnD_RI_REI
SnD_TT_Sk_MI_AIS_Reported	SnD_RI_ODI
SnD_TT_Sk_MI_TIMdis	SnD_RI_OEI
SnD_TT_Sk_MI_DEGM	SnD_TT_Sk_MI_cLTC
SnD_TT_Sk_MI_DEGTHR	SnD_TT_Sk_MI_cTIM
SnD_TT_Sk_MI_1second	SnD_TT_Sk_MI_cUNEQ
SnD_TT_Sk_MI_TPmode	SnD_TT_Sk_MI_cDEG
	SnD_TT_Sk_MI_cRDI
	SnD_TT_Sk_MI_cODI
	SnD_TT_Sk_MI_cSSF
	SnD_TT_Sk_MI_cIncAIS
	SnD_TT_Sk_MI_AcTI
	SnD_TT_Sk_MI_pN_EBC
	SnD_TT_Sk_MI_pF_EBC
	SnD_TT_Sk_MI_pN_DS
	SnD_TT_Sk_MI_pF_DS
	SnD_TT_Sk_MI_pON_EBC
	SnD_TT_Sk_MI_pOF_EBC
	SnD_TT_Sk_MI_pON_DS
	SnD_TT_Sk_MI_pOF_DS

العمليات

انتهاكات TC EDC: انظر 1.3.8.

N1[4-1]: تستخرج هذه الوظيفة شفرة الأخطاء الواصلة (IEC)، توافق على الشفرة المستقبَلة دون أية معالجة أخرى.

N1[7-8][9-972]: يُستعاد معرف هوية أثر الطريق المستقبل من سابقة معرف هوية أثر طريق التوصيل الترادفي. وتتوفر القيمة المقبولة لمعرف هوية أثر TC كذلك في النقطة SnD_TT_Sk_MP.

N1[1-4]:تقوم هذه الوظيفة باستخراج شفرة AIS الواصلة.

N1[5]، N1[8][73]: تستخرج المعلومات المنقولة عن طريق بتات REI وRDI في الأثمون N1 للتمكين من إجراء الصيانة المحلية لطريق توصيل ترادفي ثنائي الاتجاه. ويجب أن تستخدم دلالة REI لمراقبة أداء الأخطاء للاتجاه الآخر من الإرسال، كما يجب أن تستخدم دلالة RDI لتقديم المعلومات فيما يتصل بحالة المُستَقْبِل عن بُعد. ويشير "1" إلى حالة دلالة عطل بعيد، في حين يشير "0" إلى الحالة العادية، وهي حالة العمل.

N1[6]، N1[7}[74]: تستخرج المعلومات المنقولة في بتات OEI وODI في الأثمون N1 للتمكين من إجراء الصيانة المحلية (المتوسطة) للحاوية VC-n الخارجة من ممر التوصيل الترادفي. ويجب أن تستخدم دلالة OEI لمراقبة الاتجاه الآخر للإرسال وأن تستخدم دلالة ODI لتقديم المعلومات المتصلة بحالة المستقبِل عن بُعد. ويشير "1" إلى حالة دلالة عيب خارج، في حين يشير "0" إلى الحالة العادية، وهي حالة العمل.

N1[7-8]: تراصف متعدد الأرتال: انظر 4.2.8.

N1: تقوم هذه الوظيفة بإنهاء قناة N1 من خلال إدراج مخطط كله أصفار.

B3: يجب أن تعوّض هذه الوظيفة VC-n BIP-8 في الأثمون B3 وفقاً للخوارزمية المعرّفة في اتجاه المنبع.

العيوب

تقوم هذه الوظيفة باكتشاف عيوب dUNEQ وdLTC وdTIM وdDEG وdRDI وdODI وفقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

يجب أن تؤدي هذه الوظيفة الأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806):

aAIS	→	dUNEQ أو dTIM أو dLTC
aTSF	→	CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM أو dLTC
aTSD	→	dDEG
aRDI	→	CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM أو dLTC
aREI	→	N_B (فدرة TC-n خاطئة)
aODI	→	CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM أو dIncAIS أو dLTC
aOEI	→	ON_B (فدرة VC-n صادرة خاطئة)
aOSF	→	CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM أو dLTC أو IncAIS

تقوم هذه الوظيفة بإدراج إشارة (AIS) كلها آحاد ضمن 250 µs بعد توريد طلب AIS، وتتوقف عن الإدراج ضمن 250 µs بعد تلبية طلب AIS.

علاقات الترابط بين العيوب

يقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد السبب الأكثر احتمالاً (انظر الفقرة 4.6 من التوصية G.806). ويجب أن تبلغ وظيفة SEMF بسبب هذا العطل.

cSSF	→	CI_SSF وSSF_Reported وMON

cIncAIS → dIncAIS و(ليس CI_SSF) و(ليس dLTC) و(ليس dTIM) وAIS_Reported وMON

cUNEQ → dUNEQ وMON

cLTC → (ليس dUNEQ) وdLTC وMON و(ليس CI_SSF)

cTIM → (ليس dUNEQ) و(ليس dLTC) و(ليس dTIM) وMON

cDEG → (ليس dTIM) و(ليس dLTC) وdDEG وMON

cRDI → (ليس dUNEQ) و(ليس dTIM) و(ليس dLTC) وdRDI وRDI_Reported وMON

cODI → (ليس dUNEQ) و(ليس dTIM) و(ليس dLTC) وdODI وODI_Reported وMON

مراقبة الأداء

تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات مراقبة الأداء التالية (انظر الفقرة 5.6 من التوصية G.806). ويجب أن تبلغ الوظيفة SEMF ببدائيات مراقبة الأداء هذه.

pN_DS → aTSF أو dEQ

pF_DS → dRDI

pN_EBC → ∑ nN_B

pF_EBC → ∑ nF_B

pON_DS → aODI أو dEQ

pOF_DS → dODI

pON_EBC → ∑ nON_B

pOF_EBC → ∑ nOF_B

2.2.4.12 مراقبة غير اقتحامية للتوصيل الترادفي VC-n (SnDm_TT_Sk)

يمكن أن تستخدم هذه الوظيفة لأداء التالي:

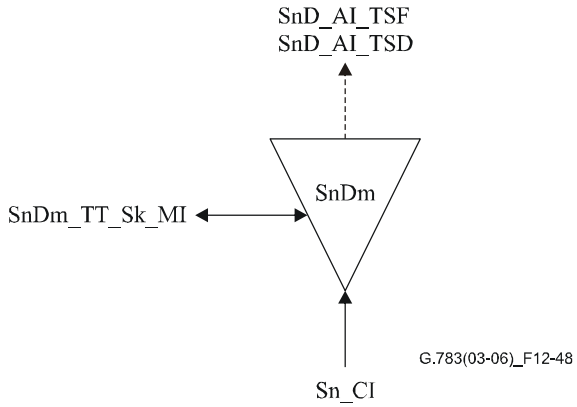
1) الصيانة المحلية للتوصيل الترادفي TC من خلال المراقبة عند عقدة وسطية مع استخدام المعلومات عن بُعد (RDI، REI)؛

2) المساعدة على تحديد مكان العطل داخل ممر التوصيل الترادفي TC من خلال مراقبة العيوب عند الطرف القريب؛

3) مراقبة أداء الحاوية VC عند نقطة خروج التوصيل TC (ما عدا عيوب التوصيل السابقة لتوصيل TC) وذلك باستخدام المعلومات الخارجة عن بُعد (ODI، OEI)؛

4) القيام بوظيفة مراقبة غير اقتحامية ضمن حماية SNC/S.

وتقوم هذه الوظيفة بدور المراقبة غير الاقتحامية لسابقة التوصيل الترادفي VC-n (TCOH) الموصوفة في الملحق دال بالتوصية G.707/Y.1322 (بروتوكول مراقبة TC الخيار 2).



الشكل G.783/48-12 – الرمز SnDm_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/26-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SnDm_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
SnD_AI_TSF	Sn_CI_Data
SnD_AI_TSD	Sn_CI_Clock
SnDm_TT_Sk_MI_cLTC	Sn_CI_FrameStart
SnDm_TT_Sk_MI_cTIM	Sn_CI_SSF
SnDm_TT_Sk_MI_cUNEQ	SnDm_TT_Sk_MI_ExTI
SnDm_TT_Sk_MI_cDEG	SnDm_TT_Sk_MI_RDI_Reported
SnDm_TT_Sk_MI_cRDI	SnDm_TT_Sk_MI_ODI_Reported
SnDm_TT_Sk_MI_cODI	SnDm_TT_Sk_MI_SSF_Reported
SnDm_TT_Sk_MI_cIncAIS	SnDm_TT_Sk_MI_AIS_Reported
SnDm_TT_Sk_MI_cSSF	SnDm_TT_Sk_MI_TIMdis
SnDm_TT_Sk_MI_AcTI	SnDm_TT_Sk_MI_DEGM
SnDm_TT_Sk_MI_pN_EBC	SnDm_TT_Sk_MI_DEGTHR
SnDm_TT_Sk_MI_pF_EBC	SnDm_TT_Sk_MI_1second
SnDm_TT_Sk_MI_pN_DS	SnDm_TT_SK_MI_TPmode
SnDm_TT_Sk_MI_pF_DS	
SnDm_TT_Sk_MI_pON_EBC	
SnDm_TT_Sk_MI_pON_DS	
SnDm_TT_Sk_MI_pOF_EBC	
SnDm_TT_Sk_MI_pOF_DS	

العمليات

انتهاكات TC EDC: انظر 1.3.8.

[4-1]N1: تقوم هذه الوظيفة باستخراج شفرة الأخطاء الواردة (IEC). وتقبل هذه الوظيفة الشفرة المستقبَلة دون أية معالجة أخرى.

[72-9][8-7]N1: يُستعاد معرّف هوية أثر الطريق المستقبل من سابقة معرف هوية أثر طريق التوصل الترادفي. وتتوفر القيمة المقبولة لمعرف هوية أثر TC في النقطة SnDm_TT_Sk_MP كذلك.

[4-1]N1: تستخرج هذه الوظيفة شفرة AIS الواصلة.

N1[5]، N1[8][73]: تستخرج المعلومات المنقولة في بتات REI وRDI في الأثمون N1 للتمكين من إجراء الصيانة المحلية لطريق توصيل ترادفي ثنائي الاتجاه. ويجب أن تستخدم دلالة REI لمراقبة أداء الأخطاء في الطرف الآخر من الإرسال، وتستخدم دلالة RDI لتقديم المعلومات المتعلقة بحالة المستقبِل عن بُعد. ويشير "1" إلى حالة دلالة العيوب البعيدة في حين يشير "0" إلى الحالة العادية، وهي حالة العمل.

N1[6]، N1[7][74]: تستخرج المعلومات المنقولة في بتات OEI وODI في الأثمون N1 للتمكين من إجراء الصيانة المحلية (المتوسطة) للحاوية التقديرية VC-n التي تخرج من طريق التوصيل الترادفي. ولا بد من استخدام OEI (nOF_B) لمراقبة أداء الأخطاء في الاتجاه الآخر للإرسال، واستخدام الدلالة ODI لتوفير المعلومات الخاصة بحالة المستقبِل عن بُعد. ويشير "1" إلى حالة دلالة العيوب البعيدة في حين يشير "0" إلى الحالة العادية، وهي حالة العمل.

N1[7-8]: تراصف متعدد الأرتال: انظر 4.2.8.

العيوب

تقوم هذه الوظيفة باكتشاف عيوب dUNEQ، dLTC، dTIM، dDEG، dRDI، dODI، dIncAIS وفقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بالأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806):

aTSF → CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM أو dLTC

aTSD → dDEG

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد السبب الأكثر احتمالاً (انظر الفقرة 4.6 من التوصية G.806). ويجب أن تبلغ الوظيفة SEMF بسبب هذا العطل.

cSSF → CI_SSF وSSF_Reported وMON

cUNEQ → dUNEQ وMON

cLTC → (ليس dUNEQ) وdLTC وMON و(ليس CI_SSF)

cIncAIS → dIncAIS و(ليس CI_SSF) و(ليس dLTC) و(ليس dTIM) وAIS_Reported وMON

cTIM → (ليس dUNEQ) و(ليس dLTC) وdTIM وMON

cDEG → (ليس dTIM) و(ليس dLTC) وdDEG وMON

cRDI → (ليس dUNEQ) و(ليس dTIM) و(ليس dLTC) وdRDI وRDI_Reported وMON

cODI → (ليس dUNEQ) و(ليس dTIM) و(ليس dLTC) وdODI وODI_Reported وMON

مراقبة الأداء

تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات مراقبة الأداء التالية (انظر الفقرة 5.6 من التوصية G.806). وتبلغ الوظيفة SEMF ببدائيات مراقبة الأداء هذه.

pN_DS → aTSF أو dEQ

pF_DS → dRDI

pN_EBC → $\sum$ nN_B

pF_EBC → $\sum$ nF_B

pON_DS → CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM أو dIncAIS أو dLTC أو dEQ

pON_EBC → ∑ nON_B

pOF_DS → dODI

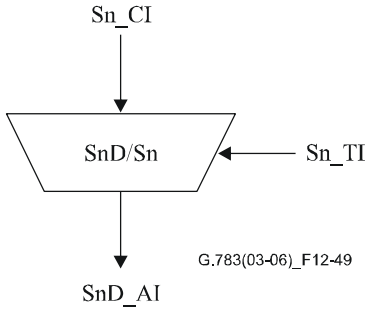
pOF_EBC → ∑ nOF_B

3.2.4.12 تكييف التوصيل الترادفي للطبقة VC-n مع الطبقة VC-n (SnD/Sn_A)

تقوم هذه الوظيفة بدور المنبع والبئر لتكييف طبقة Sn مع الطبقة الفرعية SnD. وتطبق هذه الوظيفة في الشبكات التي تنفذ بروتوكول مراقبة التوصيل الترادفي VC-n، الخيار 2، الموصوفة في الملحق دال بالتوصية G.707/Y.1322.

1.3.2.4.12 منبع تكييف التوصيل الترادفي لطبقة VC-n مع طبقة VC-n (SnD/Sn_A_So)

الرمز



الشكل G.783/49-12 – الرمز SnD/Sn_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/27-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SnD/Sn_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sn_CI_Data	SnD_AI_Data
Sn_CI_Clock	SnD_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	SnD_AI_FrameStart
Sn_CI_SSF	SnD_AI_SF
Sn_TI_CK	

العمليات

الملاحظة 1 – لا تتوفر لدى هذه الوظيفة أية وسائل للتحقق من وجود توصيل ترادفي ضمن الإشارة الواصلة، ولا تؤخذ التوصيلات الترادفية المتداخلة بعين الاعتبار.

وتستبدل هذه الوظيفة إشارة بداية الرتل الواصلة بإشارة مولدة محلياً (أي إدخال "نظام حر")، وذلك عند استقبال حاوية VC (AIS) كلها آحاد (أي تستبدل هذه الوظيفة حاوية واصلة VC كلها آحاد بإشارات VC-AIS).

الملاحظة 2 – يسفر استبدال إشارة بداية الرتل الواصلة (غير الصالحة) عن توليد مؤشر صالح في وظيفة MSn/Sn_A.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

تؤدي هذه الوظيفة الأعمال المترتبة التالية:

aSSF → CI_SSF

علاقة الترابط بين العيوب

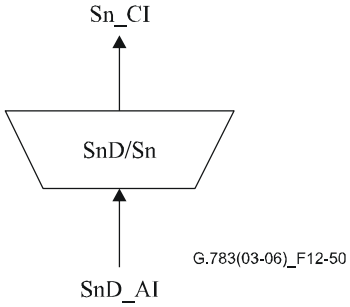
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.2.4.12 بئر تكييف التوصيل الترادفي للطبقة VC-n مع طبقة VC-n (SnD/Sn_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/50-12 – الرمز SnD/Sn_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/28-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SnD/Sn_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
SnD_AI_Data	Sn_CI_Data
SnD_AI_Clock	Sn_CI_Clock
SnD_AI_FrameStart	Sn_CI_FrameStart
SnD_AI_OSF	Sn_CI_SSF

العمليات

تستعيد هذه الوظيفة حالة بداية الرتل غير الصالح إذا كانت هذه الحالة قائمة عند مدخل التوصيل الترادفي.

الملاحظة 1 – وفضلاً عن ذلك، تنشّط حالة بداية الرتل غير الصالح عند وجود حالة عيب توصيلي بالتوصيل الترادفي، مما يؤدي إلى إدراج (AIS) كلها آحاد في وظيفة SnD_TT.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بالأعمال المترتبة التالية:

AI_OSF → aAIS

AI_OSF → aSSF

الملاحظة 2 – يترتب على (CI_SSF = حقيقي) توليد AU-AIS من قِبل الوظيفة MSn/Sn_A.

وتُدرج هذه الوظيفة إشارة (AIS) التي كلها آحاد ضمن 250 µs بعد تلبية طلب AIS.

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

3.4.12 وظائف الطبقة الفرعية للتوصيل الترادفي الخيار 1

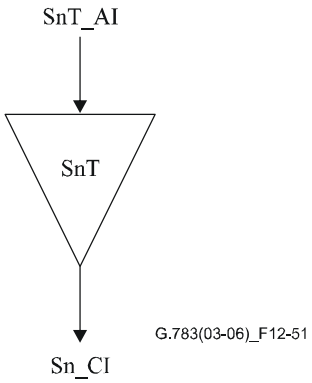
يوجد الآن خياران لمراقبة التوصيل الترادفي من الرتبة العليا معرفان في التوصية ITU-T G.707/Y.1322 ويُشار إليهما "بالخيار 1" و"الخيار 2". وتدعم الوظائف المعرفة في هذا البند الخيار 1 لحاوية تقديرية واحدة من الرتبة العليا VC-n.

1.3.4.12 انتهائية طريق توصيل ترادفي VC-n (SnT_TT)

تقوم هذه الوظيفة بدور المنبع والبئر لسابقة التوصيل الترادفي VC-n (TCOH) الموصوفة في الملحق جيم بالتوصية G.707/Y.1322 (بروتوكول مراقبة TC الخيار 1).

1.1.3.4.12 منبع انتهائية طريق توصيل ترادفي VC-n (SnT_TT_So)

الرمز



الشكل G.783/51-12 – الرمز SnT_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/29-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SnT_TT_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
SnT_AI_Data SnT_AI_Clock SnT_AI_FrameStart SnT_AI_SF	Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart

العمليات

N1[4-1]: انظر 2.3.8.

B3: تصحح هذه الوظيفة VC-n BIP-8 (في B3) وفقاً للقاعدة الواردة في البند جيم–5 من التوصية G.707/Y.1322 وكما حدد ذلك في الفقرة 4.8 من التوصية G.806.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

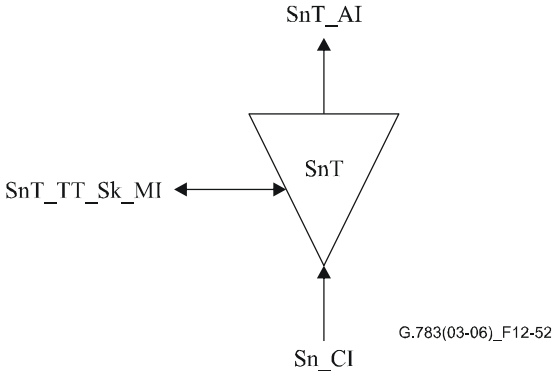
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.3.4.12 بئر انتهائية طريق التوصيل الترادفي VC-n (SnT_TT_Sk)

الرمز



الشكل G.783/52-12 – الرمز SnT_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/30-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SnT_TT_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sn_CI_Data	SnT_AI_Data
Sn_CI_Clock	SnT_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	SnT_AI_FrameStart
Sn_CI_SSF	SnT_AI_TSF
SnT_TT_Sk_MI_DEGM	SnT_AI_TSD
SnT_TT_Sk_MI_DEGTHR	SnT_AI_OSF
SnT_TT_Sk_MI_1second	SnT_TT_Sk_MI_cUNEQ
SnT_TT_Sk_MI_TPmode	SnT_TT_Sk_MI_cDEG
SnT_TT_Sk_MI_AIS_Reported	SnT_TT_Sk_MI_cIncAIS
	SnT_TT_Sk_MI_pN_EBC
	SnT_TT_Sk_MI_pN_DS

العمليات

انتهاكات TC EDC: انظر 1.3.8.

N1[4-1]: تستخرج هذه الوظيفة شفرة الأخطاء الواصلة (IEC)، وتقبل الشفرة المستقبلة دون أية معالجة أخرى.

N1[4-1]: تستخرج هذه الوظيفة شفرة AIS الواصلة.

N1[4-1]: تنهي هذه الوظيفة N1[4-1] من خلال إدراج مخطط كله أصفار.

العيوب

تكتشف هذه الوظيفة عيوب dUNEQ، dDEG، dIncAIS وفقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بالأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806):

CI_SSF → qTSF

dDEG → aTSD

CI_SSF أو dIncAIS → aOSF

وتُدرِج هذه الوظيفة إشارة (AIS) كلها آحاد ضمن 250 µs بعد توليد طلب AIS، وتتوقف عن الإدراج خلال 250 µs بعد تلبية طلب AIS.

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد السبب الأكثر احتمالاً (انظر الفقرة 4.6 من التوصية G.806) وتبلغ الوظيفة SEMF بسبب هذا العطل.

dIncAIS و(ليس CI_SSF) وAIS_Reported وMON → cIncAIS

dUNEQ وMON → cUNEQ

dDEG وMON → cDEG

مراقبة الأداء

تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات مراقبة الأداء التالية (انظر الفقرة 6.5 من التوصية G.806) وتبلغ الوظيفة SEMF ببدائيات مراقبة الأداء هذه.

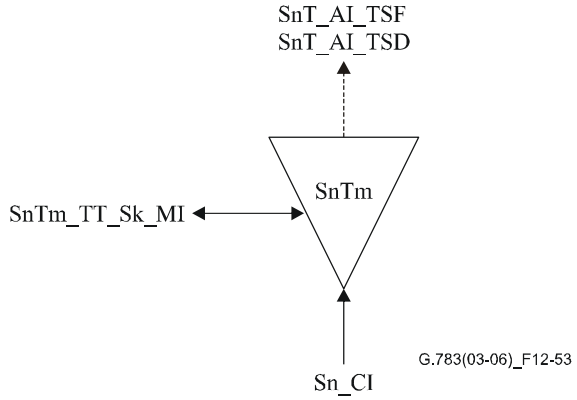
aTSF أو dEQ → pN_DS

$\sum$ nN_B → pN_EBC

2.3.4.12 مراقبة غير اقتحامية للتوصيل الترادفي VC-n (SnTm_TT_Sk)

تقوم هذه الوظيفة بدور المراقبة غير الاقتحامية لسابقة التوصيل الترادفي VC-n (TCOH) الموصوفة في الملحق جيم من التوصية G.707/Y.1322 (بروتوكول مراقبة TC الخيار 1).

ويمكن أن تستخدم هذه الوظيفة للمساعدة على تحديد موقع العطل داخل طريق توصيل ترادفي من خلال مراقبة عيوب طرف قريب.



الشكل G.783/53-12 – الرمز SnTm_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/31-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SnTm_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
SnT_AI_TSF	Sn_CI_Data
SnT_AI_TSD	Sn_CI_Clock
SnTm_TT_Sk_MI_cUNEQ	Sn_CI_FrameStart
SnTm_TT_Sk_MI_cDEG	Sn_CI_SSF
SnTm_TT_Sk_MI_cIncAIS	SnTm_TT_Sk_MI_DEGM
SnTm_TT_Sk_MI_pN_EBC	SnTm_TT_Sk_MI_DEGTHR
SnTm_TT_Sk_MI_pN_DS	SnTm_TT_Sk_MI_1second
	SnTm_TT_SK_MI_TPmode
	SnTm_TT_Sk_MI_AIS_Reported

العمليات

انتهاكات TC EDC: انظر 1.3.8.

[4-1]N1: تستخرج هذه الوظيفة شفرة الأخطاء الواصلة (IEC)، وتوافق على الشفرة المستقبَلة دون أية معالجة أخرى.

[4-1]N1: تستخرج هذه الوظيفة شفرة AIS الواصلة.

العيوب

تكتشف هذه الوظيفة العيوب dUNEQ وdDEG وdIncAIS وفقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تؤدي هذه الوظيفة الأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806):

CI_SSF → aTSF

dDEG → aTSD

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد السبب الأكثر احتمالاً (انظر الفقرة 4.6 من التوصية G.806). وتبلغ وظيفة SEMF بسبب هذا العطل.

dUNEQ وMON → cUNEQ

dIncAIS و(ليس CI_SSF) وAIS_Reported وMON → cIncAIS

dDEG وMON → cDEG

مراقبة الأداء

تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات مراقبة الأداء التالية (انظر الفقرة 5.6 من التوصية G.806) وتبلغ بدائيات مراقبة الأداء للوظيفة SEMF.

aTSF وdEQ → pN_DS

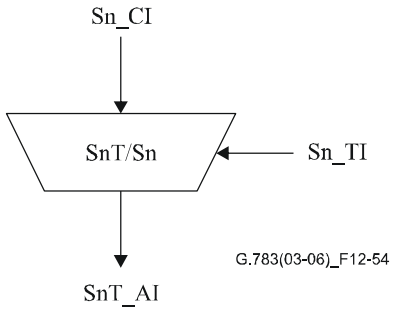
$\sum$ nN_B → pN_EBC

3.3.4.12 تكييف توصيل ترادفي لطبقة VC-n مع طبقة VC-n (Sn/Sn_A)

تقوم هذه الوظيفة بدور المنبع والبئر لتكييف طبقة Sn مع الطبقة الفرعية SnT. وتطبق هذه الوظيفة في الشبكات التي تدعم بروتوكول مراقبة التوصيل الترادفي VC-n الخيار 1 الموصوف في الملحق جيم بالتوصية G.707/Y.1322.

1.3.3.4.12 منبع تكييف توصيل ترادفي لطبقة VC-n مع طبقة VC-n (SnT/Sn_A_So)

الرمز



الشكل G.783/54-12 – الرمز SnT/Sn_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/32-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SnT/Sn_A-So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sn_CI_Data Sn_CI_Clock Sn_CI_FrameStart Sn_CI_SSF Sn_TI_CK	SnT_AI_Data SnT_AI_Clock SnT_AI_FrameStart SnT_AI_SSF

العمليات

الملاحظة 1 – لا تتوفر لدى هذه الوظيفة أية وسائل للتحقق من وجود توصيل ترادفي ضمن الإشارة الواصلة. ولا تؤخذ التوصيلات الترادفية المتداخلة بعين الاعتبار.

تستبدل هذه الوظيفة إشارة بداية الرتل الواصلة بإشارة مولدة محلياً (أي إدخال "نظام حر")، وذلك عند استقبال حاوية VC (AIS) كلها آحاد (أي تستبدل هذه الوظيفة حاوية واصلة VC كلها آحاد بإشارة VC-AIS).

الملاحظة 2 – ويُسفر استبدال إشارة بداية الرتل الواصلة (غير الصالحة) عن توليد مؤشر صالح في وظيفة MSn/Sn_A.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بالأعمال المترتبة التالية:

CI_SSF → aSSF

علاقات الترابط بين العيوب

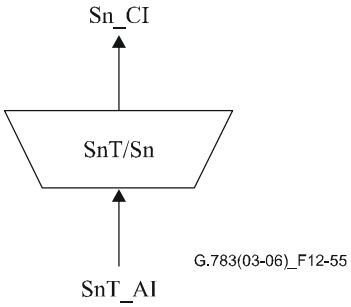
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.3.4.12 بئر تكييف توصيل ترادفي لطبقة VC-n مع طبقة VC-n (SnT/Sn_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/55-12 – الرمز SnT/Sn_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/33-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SnT/Sn_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sn_CI_Data	SnT_AI_Data
Sn_CI_Clock	SnT_AI_Clock
Sn_CI_FrameStart	SnT_AI_FrameStart
Sn_CI_SSF	SnT_AI_OSF

العمليات

تستعيد هذه الوظيفة حالة بداية الرتل غير الصالح إذا وجدت هذه الحالة عند مدخل التوصيل الترادفي.

الملاحظة 1 – وفضلاً عن ذلك، تنشط حالة بداية الرتل غير الصالح عند وجود حالة عيب توصيلي بالتوصيل الترادفي مما يؤدي إلى إدراج (AIS) كلها آحاد في وظيفة SnT_TT.

N1[5-8]: تنهي هذه الوظيفة N1[5-8] من خلال إدراج مخطط كله أصفار.

B3: تصحح هذه الوظيفة VC-n BIP-8 في الأثمون B3 وفقاً للخوارزمية المحددة في الفقرة 4.8 من التوصية G.806.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بالأعمال المترتبة التالية:

AI_OSF → aAIS

AI_OSF → aSSF

الملاحظة 2 – يترتب على (CI_SSF = حقيقي) توليد AU-AIS من قبل الوظيفة MSn/Sn_A.

وتدرج هذه الوظيفة إشارة (AIS) التي كلها آحاد خلال 250 µs بعد توليد طلب AIS، وتتوقف عن الإدراج خلال 250 µs بعد تلبية طلب AIS.

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

مراقبة الأداء

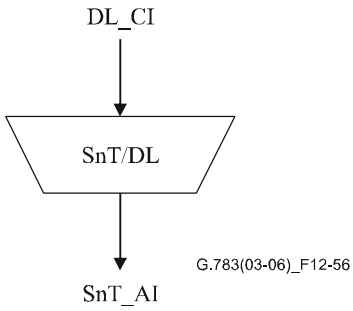
لا شيء.

4.3.4.12 تكييف توصيل ترادفي لطبقة VC-n مع وصلة معطيات VC-n (SnT/DL_A)

تطبق وظيفة تكييف SnT/DL_A على الشبكات التي تدعم وصلة المعطيات (DL) في الخيار 1 من مراقبة التوصيل الترادفي لطبقة VC-n، كما يرد وصف ذلك في الملحق جيم بالتوصية G.707/Y.1322. وتضع وظيفة التكييف SnT/DL_A البتات 5-8 من الأثمون N1 من السابقة TCOH في SnT_AI في اتجاه المنبع وتستعيد المعلومات من SnT_AI باتجاه البئر.

1.4.3.4.12 منبع تكييف توصيل ترادفي لطبقة VC-n مع وصلة معطيات VC-n (SnT/DL_A_So)

الرمز



الشكل G.783/56-12 – الرمز SnT/DL_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/34-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SnT/DL_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
DL_CI_Data SnT_AI_FrameStart SnT_AI_Clock	SnT_AI_Data DL_CI_Clock

العمليات

تؤخذ بتات وصلة المعطيات (DL) من وظيفة اتصالات رسائل (DL) وتوضع في البتات 5-8 من الأثمون N1. وتستخدم هذه البتات بالشكل الموصوف في الملحق جيم بالتوصية G.707/Y.1322 وتشكل وصلة المعطيات قناة مرتكزة على الرسائل من أجل دعم صيانة التوصيل الترادفي.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

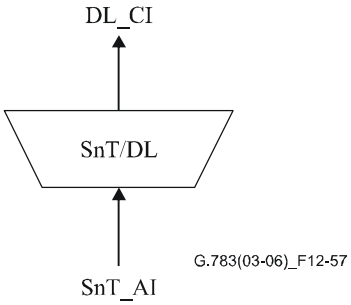
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.4.3.4.12 بئر تكييف توصيل ترادفي لطبقة VC-n مع وصلة معطيات (SnT/DL_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/57-12 – الرمز SnT/DL_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/35-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SnT/DL_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
SnT_AI_Data SnT_AI_Clock SnT_AI_FrameStart SnT_AI_TSF	DL_CI_Data DL_CI_Clock DL_CI_SSF

العمليات

تستعاد بتات وصلة المعطيات (DL) وهي N1[5-8] من السابقة TCOH وتمرر لوظيفة اتصالات DL.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

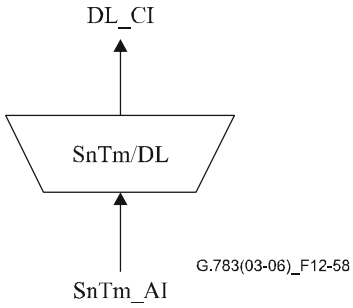
مراقبة الأداء

لا شيء.

5.4.3.4.12 تكييف توصيل ترادفي VC-n مع وصلة معطيات للمراقبة غير الاقتحامية (SnTm/DL_A_Sk)

تقوم هذه الوظيفة بدور المراقبة غير الاقتحامية لوصلة معطيات (DL) مع سابقة توصيل ترادفي VC-n، وهي موصوفة في الملحق جيم بالتوصية G.707/Y.1322 (الخيار 1).

الرموز



الشكل G.783/58-12 – الرمز SnTm/DL_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/36-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SnTm/DL_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
DL_CI_Data DL_CI_Clock DL_CI_SSF	SnTm_AI_Data SnTm_AI_Clock SnTm_AI_FrameStart SnTm_AI_TSF

العمليات

تستعاد معلومات وصلة المعطيات (DL) من البتات 5-8 من الأثمون N1 من وظيفة المعلومات SnTm_AI وتمرر إلى وظيفة الاتصالات المعطياتية.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF

علاقة الترابط بين العيوب

لا شيء.

مراقبة الأداء

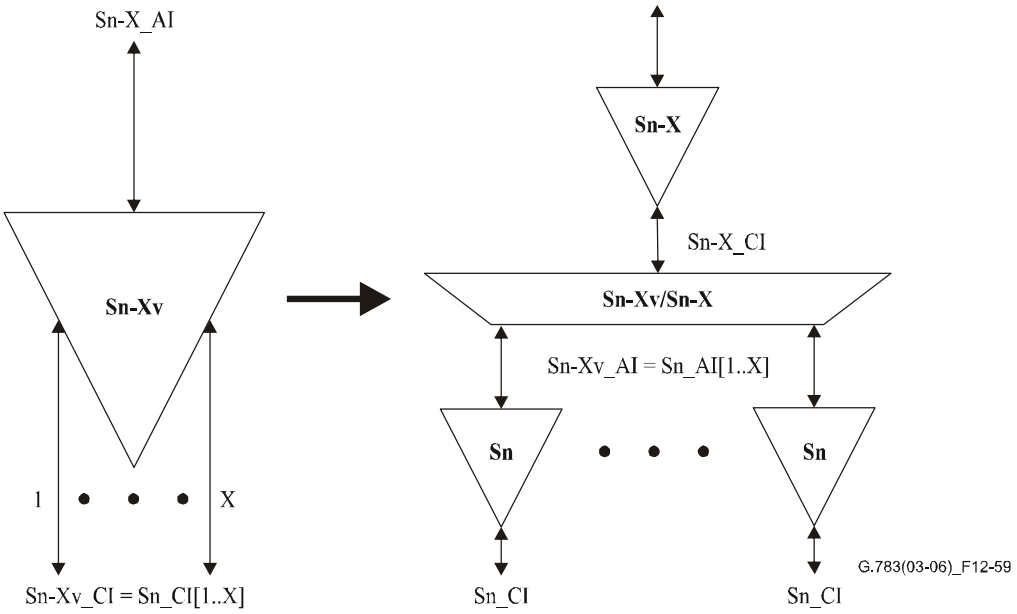
لا شيء.

5.12 وظائف التسلسل التقديري

1.5.12 وظائف طبقة مسير VC-n بتسلسل تقديري Sn-Xv (n = 3، 4؛ 1 ≤ X)

1.1.5.12 وظيفة انتهائية طريق طبقة VC-n-Xv (Sn-Xv_TT)

أعيدت تجزئة وظيفة Sn-Xv_TT بالشكل المنصوص عليه في التوصية ITU-T G.803 [11]، وكما يتبين ذلك في الشكل 12-59.

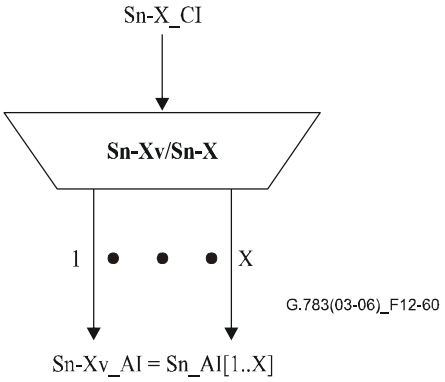


الشكل G.783/59-12 – وظيفة تجزئة Sn-Xv_TT

وظائف Sn_TT هي الوظائف العادية لانتهائي طريق VC-n المعرفة في 1.2.12.

1.1.1.5.12 وظيفة منع تكييف VC-n-Xv/VC-n-X (Sn-Xv/Sn-X_A_So)

الرمز



الشكل G.783/60-12 – الرمز Sn-Xv/Sn-X_A-So

السطوح البينية

الجدول G.783/37-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sn-Xv/Sn-X_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sn-X_CI_D Sn-X_CI_CK Sn-X_CI_FS	Sn-Xv_AI_D = Sn_AI[1..X]_D Sn-Xv_AI_CK = Sn_AI[1..X]_CK Sn-Xv_AI_FS = Sn_AI[1..X]_FS

العمليات

تقوم هذه الوظيفة بتوزيع الإشارات الواصلة Sn-X_CI إلى X VC-n لتشكيل المعلومات Sn-Xv_AI (= Sn_AI [X..1]). ويسمح بأي قيمة من قيم $X \geq 1$.

عمليات التوزيع

توزع هذه الوظيفة إشارات Sn-X_CI على VC-n × X، كما يتبين ذلك من الشكل 12-4 بالنسبة للمعلومات S3-X_CI، وفي الشكل 12-8 بالنسبة للمعلومات S4-X_CI.

الحمولة النافعة

توزع الحمولة النافعة – ابتداءً من العمود X + 1 – على X VC-n، كما هو محدد في الجدول 12-38.

الجدول G.783/38-12 – تقابل الحمولة النافعة Sn-X → Sn-Xv

العمود Sn-X_CI	الرقم Sn_AI	الرقم Sn_AI
X + 1	1	2
...	...	...
2 × X	X	2
2 × X + 1	1	3
...	...	...
261/85 × X	X	261/85

C2: يجب إدراج الأثمون C2 الواصل في VC-n[X..1].

F2: يجب إدراج الأثمون F2 الواصل في VC-n[1]. ويجب ضبط الأثمون F2 في VC-n[X..2] على 00h.

F3: يجب أن يدرج الأثمون F3 الواصل في VC-n[1]. ويجب أن يضبط الأثمون F3 في VC-n[X..2] على 00h.

K3: يجب إدراج الأثمون K3 الواصل في VC-n[1]. ويجب أن يضبط الأثمون K3 في VC-n[X..2] على 00h.

عملية متعدد الأرتال (H4[5-8]، H4[1-4][0-1]): انظر 1.5.2.8.

عملية التتابع (H4[1-4]{[14-15])

يتعين إدراج رقم تتابع فردي SQ في كل حاوية VC-n، كما حدد ذلك في التوصية ITU-T G.707/Y.1322. ورقم التتابع بالنسبة للحاوية VC-n[y] هو y-1.

H4[1-4][2-13]): تخصص هذه البتات للاستخدام المستقبلي تضبط على "0000".

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

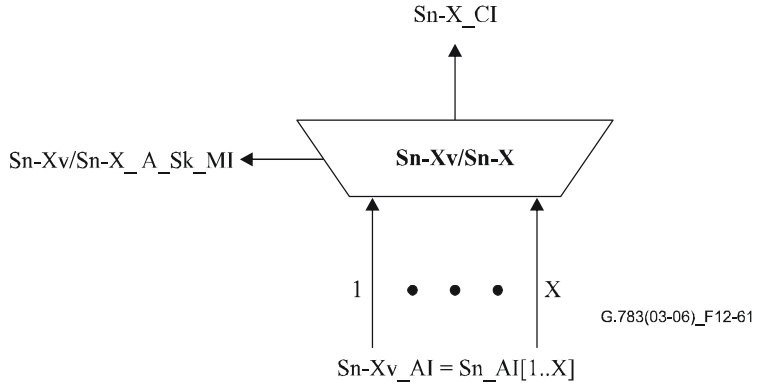
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.1.5.12 وظيفة بئر تكييف VC-n-Xv/VC-n-X (Sn-Xv/Sn-X_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/61-12 – الرمز Sn-Xv/Sn-X_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/39-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sn-Xv/Sn-X_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sn-X_CI_D Sn-X_CI_CK Sn-X_CI_FS Sn-X_CI_SSF Sn-Xv/Sn-X_A_Sk_MI_cLOM[1..X] Sn-Xv/Sn-X_A_Sk_MI_cSQM[1..X] Sn-Xv/Sn-X_A_Sk_MI_cLOA Sn-Xv/Sn-X_A_Sk_MI_AcSQ[1..X]	Sn-Xv_AI_D = Sn_AI[1..X]_D Sn-Xv_AI_CK = Sn_AI[1..X]_CK Sn-Xv_AI_FS = Sn_AI[1..X]_FS Sn-Xv_AI_TSF = Sn_AI[1..X]_TSF

العمليات

تقوم هذه الوظيفة بعملية تراصف فرادى الحاويات التقديرية VC-ns.

عملية متعدد الأرتال (H4[5-8]، H4[1-4][0-1]): انظر 1.5.2.8.

عملية التتابع (H4[1-4][14-15])

يجب استعادة رقم التتابع المستقبل (SQ) من الأثمون H4، البتات 1-4 في متعدد الأرتال 14 و15. ويجب توفيره كرمز AcSQ[y] لغايات إدارة الشبكة. ويقبل رقم تتابع جديد إذا كان للتتابع المستقبل نفس القيمة الموجودة في متعددات الأرتال المتتالية m في المرحلة الأولى، مع $3 \leq m \leq 10$.

عملية التراصف

تقوم هذه الوظيفة بعملية تراصف فرادى الحاويات التقديرية VC-ns على بداية متعدد أرتال مشترك إن لم تكن إشارات AI_TSF، dLOM أو dSQM غير ناشطة بالنسبة لأي حاوية فردية من حاويات VC-n. ويجب أن تغطي عملية التراصف هذه الفارق في التأخير وهو 125 µs على الأقل. وفي حالة التراصف الناجح، تستعاد VC-n-X من VC-ns X. ويُستعاد عمود السابقة من VC-n رقم 1. ويبيّن الجدول 12-40 تقابل أعمدة الحمولة النافعة لفرادى الحاويات VC-ns مع الحاويات VC-n-X.

الجدول G.783/40-12 – تقابل الحمولة النافعة Sn-Xv مع Sn-X

العمود Sn-X_CI	العمود Sn_AI	العمود Sn_AI
1 + X	2	1
1 + X × 2	3	
...	...	
X + 1 × 84 أو 260	85 أو 261	
X + 2	2	2
...	...	
2 + X × 84 أو 260	85 أو 261	
…	…	…
2	85 أو 261	X

العيوب

عيب فقدان متعدد الأرتال (dLOM): انظر 4.5.2.6.

عيب فقدان التتابع (dSQM): ينبغي اكتشاف عيب التتابع (dSQM) إذا كان رقم التتابع المقبول (AcSQ) لا يتواءم مع رقم التتابع المتوقع (ExSQ). ويزال عيب dSQM إذا كان رقم AcSQ يتواءم مع رقم ExSQ. ورقم التتابع المتوقع للحاوية VC-n[y] هو y-1.

فقدان التراصف (dLOA): ينبغي اكتشاف عيب التراصف إذا كانت عملية التراصف غير قادرة على جعل فرادى الحاوية VC-ns متراصفة على بداية متعدد الأرتال المشترك (على وجه المثال ينشط عيب فقدان التراصف dLOA إذا كان الفارق في التأخير يتعدّى حجم دارئة التراصف). وتخضع التفصيلات للمزيد من الدراسة.

الأعمال المترتبة

aAIS → dLOM[1..X] أو dSQM[1..X] أو dLOA

aSSF → AI_TSF[1..X] أو dLOM[1..X] أو dSQM[1..X] أو dLOA

تقوم هذه الوظيفة – عند الإعلان عن aAIS – بإخراج إشارة كلها آحاد ضمن 250 µs. وعند إزالة aAIS تبث هذه الوظيفة معطيات عادية ضمن 250 µs.

علاقات الترابط بين العيوب

cLOM[n] → dLOM[n] و(ليس AI_TSF[n])

cSQM[n] → dSQM[n] و(ليس dLOM[n]) و(ليس AI_TSF[n])

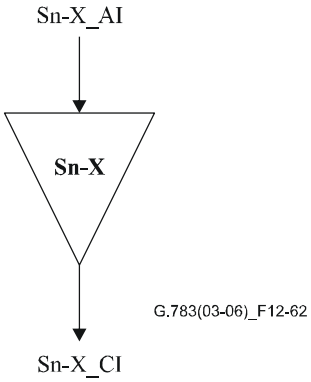
cLOA → dLOA و(ليس dSQM[1..X]) و(ليس dLOM[1..X]) و(ليس AI_TSF[1..X])

مراقبة الأداء

لا شيء.

3.1.1.5.12 وظيفة منبع انتهائية طريق VC-n-X (Sn-X_TT_So)

الرمز



الشكل G.783/62-12 – الرمز Sn-X_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/41-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sn-X_TT_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sn-X_AI_D	Sn-X_CI_D
Sn-X_AI_CK	Sn-X_CI_CK
Sn-X_AI_FS	Sn-X_CI_FS

العمليات

لا شيء.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

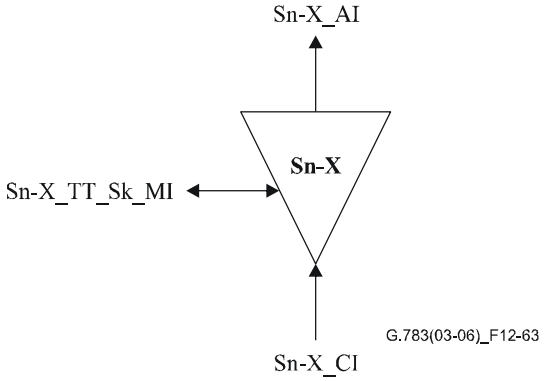
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

4.1.1.5.12 وظيفة بئر انتهائية طريق طبقة VC-n-X (Sn-X_TT_Sk)

الرمز



الشكل G.783/63-12 – الرمز Sn-X_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/42-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sn-X_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sn-X_AI_D Sn-X_AI_CK Sn-X_AI_FS Sn-X_AI_TSF	Sn-X_CI_D Sn-X_CI_CK Sn-X_CI_FS Sn-X_CI_SSF
Sn-X_TT_Sk_MI_cSSF	Sn-X_TT_Sk_MI_SSF_Reported

العمليات

لا شيء.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

CI_SSF → aTSF

علاقات الترابط بين العيوب

CI_SSF و SSF_Reported → cSSF

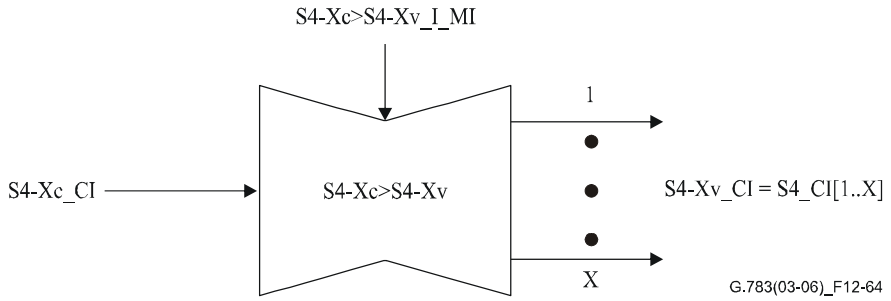
مراقبة الأداء

لا شيء.

2.5.12 وظائف التشغيل البيني

1.2.5.12 وظيفة التشغيل البيني من VC-4-Xc إلى VC-4-Xv (S4-Xc>S4-Xv_I)

الرمز



الشكل G.783/64-12 – الرمز S4-Xc>S4-Xv_I

السطوح البينية

الجدول G.783/43-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة S4-Xc>S4-Xv_I

إشارات الخرج	إشارات الدخل
S4-Xv_CI_D = S4_CI[1..X]_D S4-Xv_CI_CK = S4_CI[1..X]_CK S4-Xv_CI_FS = S4_CI[1..X]_FS S4-Xv_CI_SSF = S4_CI[1..X]_SSF	S4-Xc_CI_D S4-Xc_CI_CK S4-Xc_CI_FS S4-Xc_CI_SSF S4-Xc>S4-Xv_I_MI_TxTI[2..X] S4-Xc>S4-Xv_I_MI_TIEn

العمليات

تحول هذه الوظيفة المعلومات الواصلة S4-Xc_CI إلى معلومات خارجة S4-Xv_CI (= S4_CI[1..X]). ويسمح بقيم X =4، 16، 64، 256، في حين تخضع قيم X العليا للمزيد من الدراسة.

الحمولة النافعة

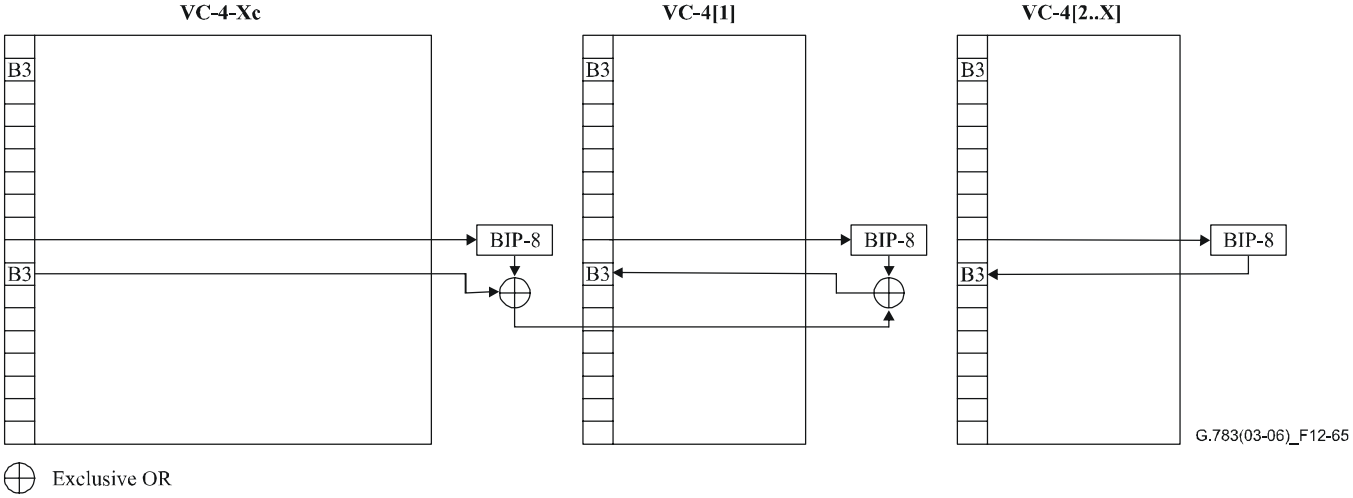
تدرّج منطقة الحمولة النافعة VC-4-Xc (C-4-Xc) في الحمولة النافعة VC-4-Xv كما حدد ذلك في الجدول 12-44.

الجدول G.783/44-12 – تقابل الحمولة النافعة S4-Xv-CI → S4-Xc_CI

عمود S4-Xv_CI	رقم S4_CI	عمود S4-Xc_CI
2	1	X + 1
...	...	...
2	X	2 × X
3	1	2 × X + 1
...	...	...
261	X	261 × X

J1: يدرج أثمون الإشارة VC-4-Xc في الحاوية الأولى VC-4 من الإشارة VC-4-Xv. وبالنسبة لجميع الحاويات الأخرى VC-4s من إشارة VC-4Xv، يتعين إدراج أثر فردي للأثمون J1 [n]T×TI إذا كان إدراج الأثر منشّطاً (TIEn = حقيقي). وإذا لم يكن إدراج الأثر منشّطاً (TIEn = مخطوء) يتعين إدراج أثمون الإشارة VC-4-Xc.

B3: تحسب تعادلية BIP-8 للرتل VC-4-Xc 1-n. وتقارن مع أثمون B3 المصاحب للرتل n لتحديد عدد أخطاء البتات. وتحسب تعادلية BIP-8 لكل رتل 1-n/VC-4 من الأرتال على حده في إشارة VC-4-Xv. وبالنسبة للحاوية الأولى VC-4 من الإشارة VC-4-Xv، يجب تحويل بتات من BIP-8 بالقدر الذي تكتشف فيه أخطاء في البتات في الإشارة VC-4-Xc قبل الإدراج في أثمون B3 ذي الصلة من الرتل n. ويمكن إنجاز ذلك من خلال عملية OR استثنائية، كما يتبين ذلك في الشكل 12-65. وتدرج تعادلية BIP-8 لجميع الحاويات الأخرى VC-4s في الأثمون B3 ذي الصلة من الرتل n دون أي تغيير.



الشكل G.783/65-12 – معالجة الأثمون B3

C2: يدرج هذا الأثمون في VC-4-Xc في جميع الحاويات الفردية VC-4s من الإشارة VC-4-Xv.

G1[4-1]: تدرج البتات 1 إلى 4 (REI) من الإشارة VC-4-Xc في البتات 1 إلى 4 من الحاوية الأولى VC-4 من الإشارة VC-4-Xv. وتضبط البتات 1 إلى 4 في جميع الحاويات الأخرى VC-4s من الإشارة VC-4-Xv على 0.

G1[5]: تدرج البتة 5 (RDI) من الإشارة VC-4-Xc في البتة 5 من جميع الحاويات VC-4s في الإشارة VC-4-Xv.

G1[7-6]: يرد وصف للاستخدام الخياري للدلالة المحسنة RDI في التذييل السادس.

G1[8]: تدرج البتات 8 من الإشارة VC-4-Xc في البتة 8 من جميع الحاويات VC-4S في الإشارة VC-4-Xv.

F2: يدرج الأثمون F2 في الإشارة VC-4-Xc في الحاوية الأولى VC-4 من الإشارة VC-4-Xv. وتضبط البتات F2 في جميع الحاويات الأخرى VC-4s من الإشارة VC-4-Xv على 00h.

F3: يدرج أثمون F3 من الإشارة VC-4-Xc في الحاوية الأولى VC-4 من الإشارة VC-4-Xv. وتضبط أثمونات F3 في جميع الحاويات الأخرى VC-4s من الإشارة VC-4-Xv على 00h.

K3: يدرج الأثمون K3 من الإشارة VC-4-Xc في الحاوية الأولى VC-4 من الإشارة VC-4-Xv. ويجب أن تضبط الأثمونات K3 في جميع الحاويات الأخرى VC-4s في الإشارة VC-4-Xv على 00h.

N1[4-1]: إذا كانت البتات 1 إلى 4 (IEC) من الإشارة VC-4-Xc تحتوي على شفرة "1110" (AIS الواصلة)، فيجب ضبط البتات 1 إلى 4 من جميع الحاويات VC-4s للإشارة VC-4-Xv على "1110". وإذا كانت البتات 1 إلى 4 (JEC) في الإشارة VC-4-Xc تحتوي على شفرة "0000". وإلا فإنه يتعين إدراج البتات 1 إلى 4 من الإشارة VC-4-Xc في البتات 1 إلى 4 من الحاوية الأولى VC-4 للإشارة VC-4-Xv وضبط البتات 1 إلى 4 من جميع الحاويات الأخرى VC-4s للإشارة VC-4-Xv على IEC بقيمة 0 ("1001").

عملية متعدد الأرتال (H4[8-5]، H4[4-1][1-0]): انظر 1.5.2.8.

عملية التتابع (H4[1-4][14-15])

يدرج رقم تتابع فردي SQ في كل حاوية من الحاويات VC-4، كما حدد ذلك في التوصية ITU-T G.707/Y.1322. ورقم التتابع الخاص بالحاوية VC-4[y] هو y-1.

H4[1-4][2-13]: هذه البتات مخصصة للاستخدام مستقبلاً ويجب أن تُضبط على "0000".

N1[5-8]: تنسخ البتات 5 إلى 8 من الإشارة VC-4-Xc على البتات 5 إلى 8 من جميع الحاويات VC-4s في الإشارة VC-4-Xv.

العيوب

لا شيء

الأعمال المترتبة

CI_SSF → aAIS

CI_SSF → aSSF[n]

تخرج هذه الوظيفة – عند الإعلان عن aAIS – إشارة كلها آحاد في غضون 250 µs. وعند إزالة aAIS، تخرج هذه الوظيفة المعطيات عادية خلال 250 µs.

علاقات الترابط بين العيوب

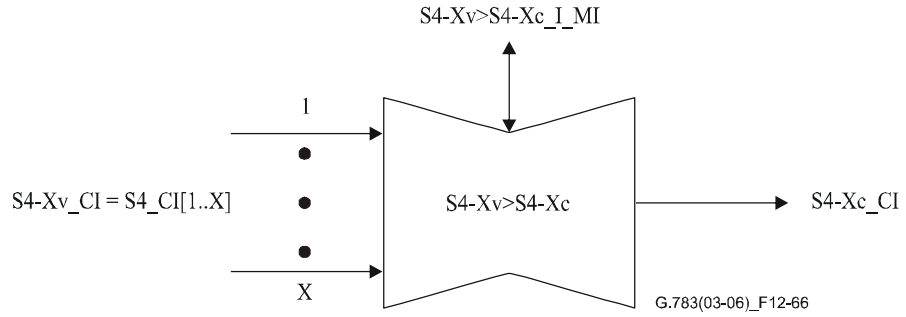
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.2.5.12 وظيفة التشغيل البيني من VC-4-Xv إلى VC-4-Xc (S4-Xv>S4-Xc_I)

الرمز



الشكل G.783/66-12 – الرمز S4-Xv>S4-Xc_I

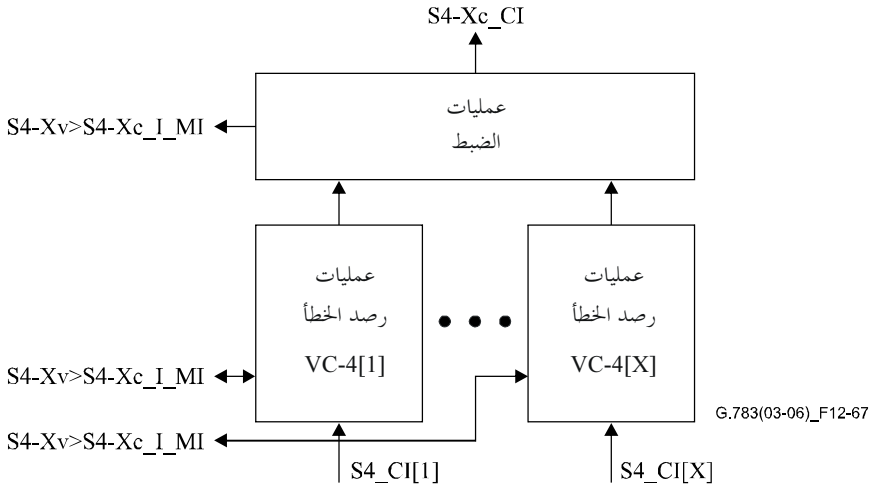
الجدول G.783/45-12 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة S4-Xv>S4-Xc_I

إشارات الخرج	إشارات الدخل
S4-Xc_CI_D S4-Xc_CI_CK S4-Xc_CI_FS S4-Xc_CI_SSF	S4-Xv_CI_D = S4_CI[1..X]_D S4-Xv_CI_CK = S4_CI[1..X]_Ck S4-Xv_CI_FS = S4_CI[1..X]_FS S4-Xv_CI_SSF = S4_CI[1..X]_SSF
S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cTIM[1..X] S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cUNEQ[1..X] S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cSSF[1..X] S4-Xv>S4-Xc_I_MI_AcTI[1..X] S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cLOM[1..X] S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cSQM[1..X] S4-Xv>S4-Xc_I_MI_cLOA S4-Xv>S4-Xc_I _MI_AcSQ[1..X]	S4-Xv>S4-Xc_I_MI_TPmode S4-Xv>S4-Xc_I_MI_SSF_Reported S4-Xv>S4-Xc_I_MI_ExTI[1..X] S4-Xv>S4-Xc_I_1second S4-Xv>S4-Xc_I_TIMdis[1..X]

العمليات

تقوم هذه الوظيفة بتحويل المعلومات الواصلة S4-Xv_CI إلى معلومات مغادرة (= S4_CI[1..X]) S4-Xc_CI وتبين العمليات الرئيسية في الشكل 12-67.

ويسمح بقيم X = 4، 16، 64، 256 في حين تخضع قيم X العليا للمزيد من الدراسة.



الشكل G.783/67-12 – العمليات الرئيسية لوظيفة S4-Xv>S4-Xc_I

عمليات مراقبة الأخطاء [n = X..1]

تؤدي هذه العمليات لفرادى حاويات VC-4.

J1: يُستعاد معرّف هوية أثر الطريق المستقبَل RxTI[n] من الأثمون J1 ويتاح كرمز AcTI[n] لأغراض إدارة الشبكة. ولا بد من أن تؤدي أعمال التطبيق والموافقة واكتشاف عدم المواءمة بالصورة المنصوص عليها في الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806.

الملاحظة 1 – إذا لم تُشكَّل آثار منفصلة للحاوية VC-4[X..2] في وظيفة S4-Xc>S4Xv_I توجب ضبط الآثار المتوقعة بالنسبة للحاوية VC-4[X...2] على قيمة مماثلة للأثر المتوقع للحاوية الأولى VC-4، وإلا توجب إخماد الإشراف على الأثر لهذه الحاويات VC-4s.

C2: تُستعاد بتات وسم الإشارة. وللحصول على مواصفات إضافية لمعالجة عيب عدم التجهيز، انظر الفقرة 3.1.2.6 من التوصية G.806. وتكتشف هذه الوظيفة حالة AIS VC (dAIS) من خلال مراقبة VC PSL للشفرة "1111 1111". وللحصول على مواصفات إضافية لمعالجة العيب VC AIS، انظر الفقرة 2.6.2.6 من التوصية G.806.

الملاحظة 2 – يجب ألاّ تتمخّض الإشارتان dUNEQ وdAIS عن أعمال مترتبة.

عملية متعدد الأرتال (H4[5-8]، H4[1][4][0-1]): انظر 1.5.2.8.

عملية التتابع H4[1-4][14-15]

يُستعاد رقم التتابع المستقبل (SQ) من الأثمون H4، البتات 1-4 في متعدد الأرتال 14 و15 ويتاح كرمز AcSQ[y] لأغراض إدارة الشبكة. ويُقَل رقم تتابع جديد إذا كان للتتابع المستقبل نفس القيمة في متعددات الأرتال المتتالية m من الطور الأول، مع $10 > m > 3$.

عملية التراصف

تقوم هذه الوظيفة بعملية تراصف فرادى الحاويات VC-4s في بداية متعدد أرتال مشترك إن لم تكن CI_SSF أو dTIM أو dLOM أو dSQM ناشطة لأية حاوية من الحاويات VC-4. ويجب أن تغطي عملية التراصف الفارق في التأخير وهو 125 µs على الأقل.

وتقوم هذه الوظيفة بمعالجة الحمولة النافعة والسابقة الواردتين تالياً إذا كان التراصف ممكناً.

الحمولة النافعة

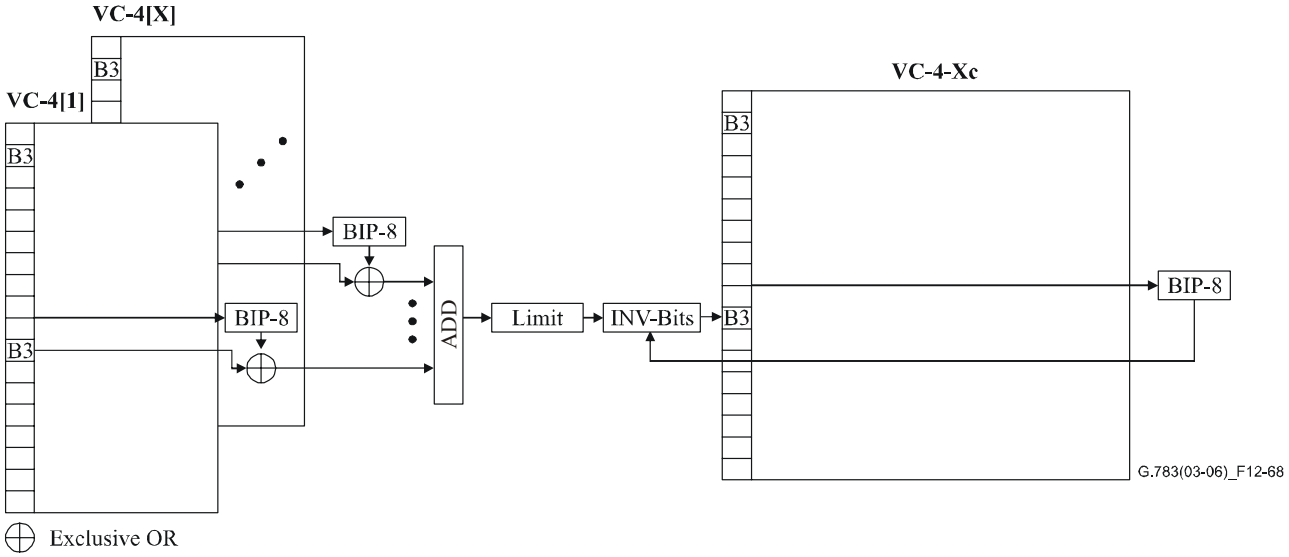
تدرج منطقة الحمولة النافعة VC-4-Xv (C-4-Xc) في منطقة الحمولة النافعة VC-4-Xc، كما هو محدد في الجدول 12-46.

الجدول G.783/46-12 – تقابل الحمولة النافعة S4-Xc_CI → S4-Xv_CI

عمود S4-Xc_CI	S4-Xv_CI	
	رقم S4_CI	عمود S4_CI
X + 1	1	2
...	...	...
2 × X	X	2
2 × X + 1	1	3
...	...	...
261 × X	X	261

J1: يدرج أثمون الحاوية الأولى VC-4 من الإشارة VC-4-Xv في الحاوية VC-4-Xc.

B3: تحسب التعادلية BIP-8 لكل رتل n-1 من الحاوية VC-4 من الإشارة VC-4-Xv وتقارن مع أثمون B3 ذي الصلة من الرتل n لتحديد أخطاء البتات لكل حاوية من حاويات VC-4. وتجمع أخطاء بتات جميع الحاويات VC-4s من الإشارة VC-4-Xc معاً وتحدَّد النتيجة بثمان. تحسب تعادلية BIP-b لرتل n-1 من الإشارة VC-4-Xc. ويحوَّل قدر من البتات بقدر بتّات تعادلية BIP-8، كما تشير إلى ذلك النتيجة المذكورة أعلاه قبل الإدراج في الأثمون B3 ذي الصلة من الرتل n. (انظر الشكل 12-68).



الشكل G.783/68-12 – معالجة الأثمون B3

C2: يدرج أثمون الحاوية الأولى VC-4 من الإشارة VC-4-Xv في الإشارة VC-4-Xc.

G1[4-1]: تجمع قيم REI (البتات 1 إلى 4) من جميع الحاويات VC-4s في الإشارة VC-4-Xv معاً. ويجب أن تحد النتيجة بثمانية وأن تدرج في البتات 1 إلى 4 من الإشارة VC-4-Xc.

G1[5]: إذا كانت البتة 5 (RDI) لأي حاوية VC-4 من الإشارة VC-4-Xv تحتوي على شفرة "1"، توجب ضبط البتة 5 من الأثمون G1 في الإشارة VC-4-Xc على "1".

G1[7-6]: يرد وصف للاستخدام الخياري لدلالة RDI المحسنة في التذييل السابع.

G1[8]: تدرج البتة 8 من الحاوية الأولى VC-4 في الإشارة VC-4-Xv في البتة 8 من الإشارة VC-4-Xc.

F2: يدرج الأثمون F2 من الحاوية الأولى VC-4 من الإشارة VC-4-Xv في الإشارة VC-4-Xc.

H4: يضبط أثمون الإشارة VC-4-Xc على 0.

F3: يدرج أثمون F3 من الحاوية الأولى VC-4 من الإشارة VC-4-Xv في VC-4-Xc.

K3: يدرج أثمون K3 من الحاوية الأولى VC-4 من الإشارة VC-4-Xv في الإشارة VC-4-Xc.

N1[4-1]: إذا كانت البتات 1 إلى 4 (IEC) لأية حاوية VC-4 في الإشارة VC-4-Xv تشتمل على الشفرة "1110" (AIS واصلة)، تضبط البتات 1 إلى 4 من الإشارة VC-4-Xc على "1110". وإذا كانت البتات 1 إلى 4 (IEC) من الحاوية الأولى VC-4 من الإشارة VC-4-Xv تشتمل على شفرة "0000" (TC غير مجهزة)، فإنه لا بد من ضبط البتات 1 إلى 4 من الإشارة VC-4-Xc على "0000"، وإلى جمعت قيم IEC (البتات 1 إلى 4) من جميع الحاويات VC-4s في الإشارة VC-4-Xv معاً. ويجب أن تحدد النتيجة بثمانٍ وأن تدرج على شكل IEC في البتات 1 إلى 4 من الإشارة VC-4-Xc.

N1[8-5]: يجب أن تدرج البتات 5 إلى 8 من الحاوية الأولى VC-4 من الإشارة VC-4-Xv في البتات 5 إلى 8 في الإشارة VC-4-Xc.

العيوب

تقوم هذه الوظيفة باكتشاف العيوب dUNEQ، dAIS، dTIM لكل حاوية من حاويات VC-4 على حده، وفقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 2.6 من التوصية G.806. ويجب أن يكون في المقدور إخماد اكتشاف عدم المواءمة في معرف هوية الأثر (TIMdis).

عيب فقدان متعدد الأرتال (dLOM): انظر 4.5.2.6.

عيب فقدان التتابع (dSQM): يكتشف فقدان التتابع إذا كان رقم التتابع المقبول (AcSQ) لا يتواءم مع رقم التتابع المتوقع (ExSQ). ويزال dSQM إذا كانت AcSQ متوائمة مع ExSQ. ورقم التتابع المتوقع ExSQ للحاوية VC-4[y] هو y-1.

فقدان التراصف (dLOA): يكتشف عيب فقدان التراصف (dLOA) إذا لم تكن عملية التراصف لا تؤدي تراصف فرادى الحاويات VC-4s في بداية متعدد أرتال مشترك (كأن تُنشَّط dLOA إذا كان الفارق في التأخير يتعدى حجم دائرة التراصف). وتخضع تفاصيل ذلك للمزيد من الدراسة.

الأعمال المترتبة

aAIS → dTIM[1..X] أو dLOM[1..X] أو dSQM[1..X] أو dLOA

aSSF → CI_SSF[1..X] أو dTIM[1..X] أو dLOM[1..X] أو dSQM[1..X] أو dLOA

وعند الإعلان عن aAIS، تخرج هذه الوظيفة إشارة كلها آحاد خلال 250 µs. وعند إزالة aAI تخرج هذه الوظيفة معطيات عادية خلال 250 µs.

علاقات الترابط بين العيوب

cUNEQ[n] → dUNEQ[n] وMON

cTIM[n] → dTIM[n] و(ليس dUNEQ[n]) وMON

cSSF[n] → (CI_SSF[n] وdAIS[n]) وMON وSSF_Reported

cLOM[n] → dLOM[n] و(ليس dTIM[n]) و(ليس CI_SSF[n])

cSQM[n] → dSQM[n] و(ليس dLOM[n]) و(ليس dTIM[n]) و(ليس CI_SSF[n])

cLOA → dLOA و(ليس dSQM[1..X]) و(ليس dLOM[1..X]) و(ليس dTIM[1..X]) و(ليس CI_SSF[1..X])

مراقبة الأداء

لا شيء.

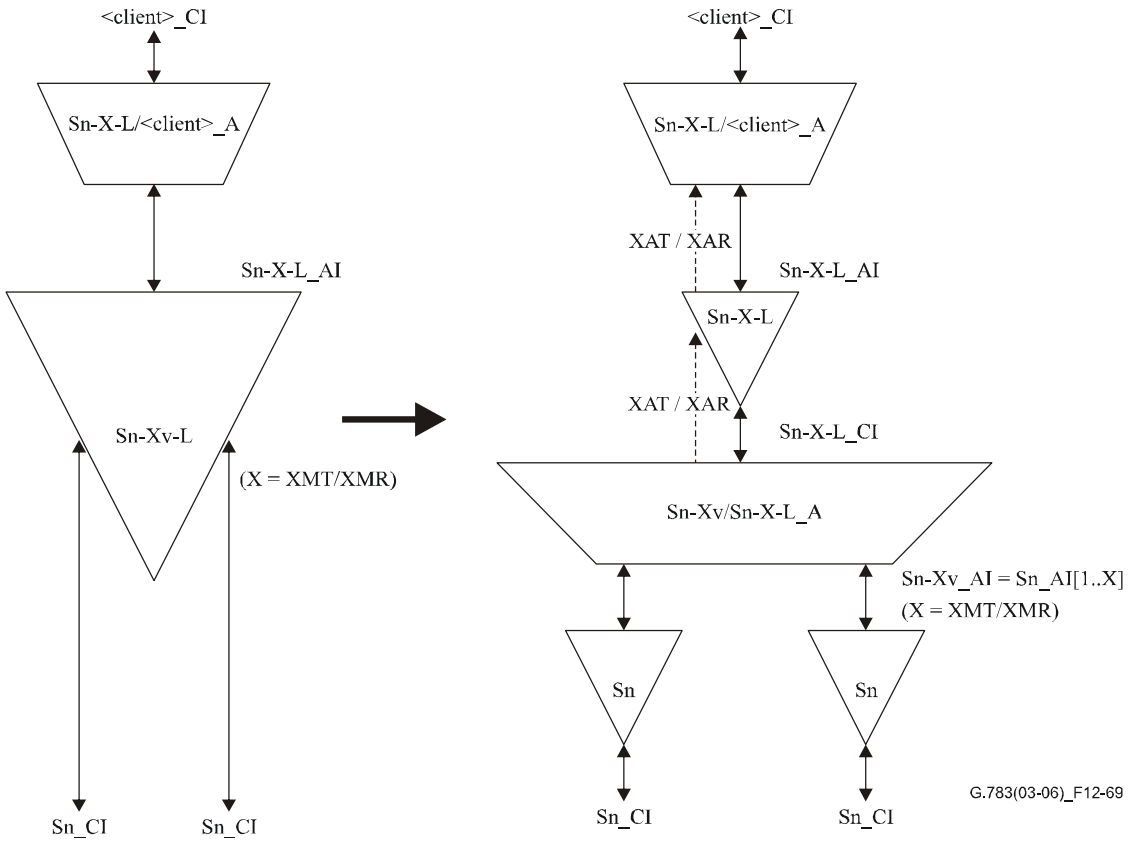
3.5.12 وظائف طبقة مسير حاوية VC-n التسلسلية التقديرية القادرة على العمل بنظام تكييف قدرة الوصل LCAS (Sn-Xv-L) (n = 3، 4؛ 1 ≤ X)

إن وظائف طبقة مسير حاوية VC-n التسلسلية التقديرية القادرة على العمل بنظام تكييف قدرة الوصل LCAS (Sn-Xv-L، n=3، 4) هي استطباقات للوظائف التنوعية المعرفة في الفقرة 1.10 من التوصية G.806 (P-Xv-L)، التي تم تفصيلها ببعض الأوجه التكنولوجية النوعية.

وتقدم التعريفات الواردة في هذا البند إحالات إلى التعريفات الملائمة للوظائف التنوعية في الفقرة 10.1 من التوصية G.806، وتحدد الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة حيثما اقتضى الأمر ذلك.

جُزِّئت الوظيفة Sn-Xv-L_TT بشكل أكبر، كما تم تحديد ذلك في الفقرة 1.1.10 من التوصية G.806، وكما يبين ذلك الشكل 12-69.

1.3.5.12 وظيفة انتهائية طريق الطبقة VC-n-Xv-L (Sn-Xv-L_TT)



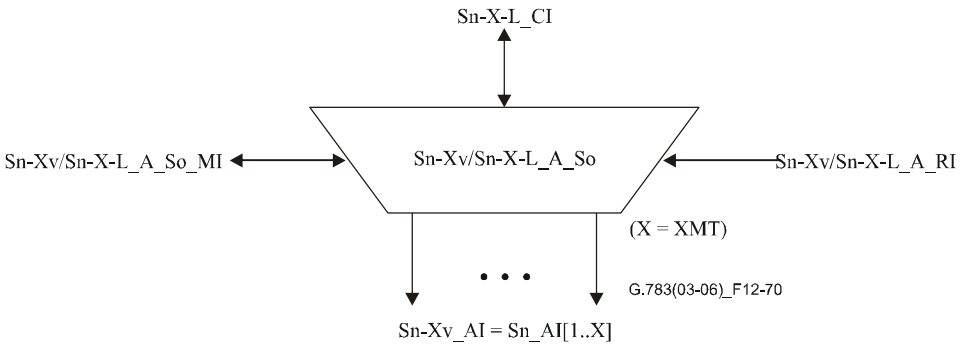
الشكل G.783/69-12 – تجزئة الوظيفة Sn-Xv-L_TT

والتجزئة بالنسبة لهذه الوظيفة هي نفس التجزئة بالنسبة للوظيفة التنوعية الموازية P-Xv-L_TT، كما تم تعريفها في الفقرة 1.1.10 من التوصية G.806 مع الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة التالية:

- طبقة المسير "-P" هي طبقة -Sn.
- وظائف Sn_TT هي نفس الوظائف العادية لانتهائية طريق VC-n، كما عرّفت في 1.2.12.
- X_{MT}، $X_{MR} \geq 256$، وفقاً للتعريفات الواردة في الفقرة 2.11 من التوصية G.707/Y.1322.

1.3.5.12.1 وظيفة منبع تكييف VC-n-Xv/VC-n-X-L (Sn-Xv/Sn-X-L_A_So)

الرمز



الشكل G.783/70-12 – الرمز Sn-Xv/Sn-X-L_A_So

السطوح البينية

السطوح البينية لهذه الوظيفة هي نفس السطوح البينية للوظيفة التنوعية الموازية P-Xv/P-X-L_A_So، كما هي معرفة في الفقرة 1.1.1.10 من التوصية G.806، مع الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة التالية:

- طبقة – المسير "-P" هي طبقة -Sn.
- MST_Range = 255 (تتعلق بالنطاق بالشكل الذي عرّف فيه في الفقرة 2.11 من التوصية G.707/Y.1322).

العمليات

تعريفات العملية الخاصة بهذه الوظيفة هي نفس التعريفات الخاصة بالوظيفة التنوعية الموازية P-Xv/P-X-L_A_So، كما هي معرفة في الفقرة 1.1.1.10 من التوصية G.806، مع الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة التالية:

– **استخراج (Extract) OH**

تتشكل معلومات سابقة مستخرجة CI_OH_ من أثمونات VC-n-X POH التالية C2، F2، F3، K3.

– **إزالة التشذير (deinterleave) (عملية التوزيع)**

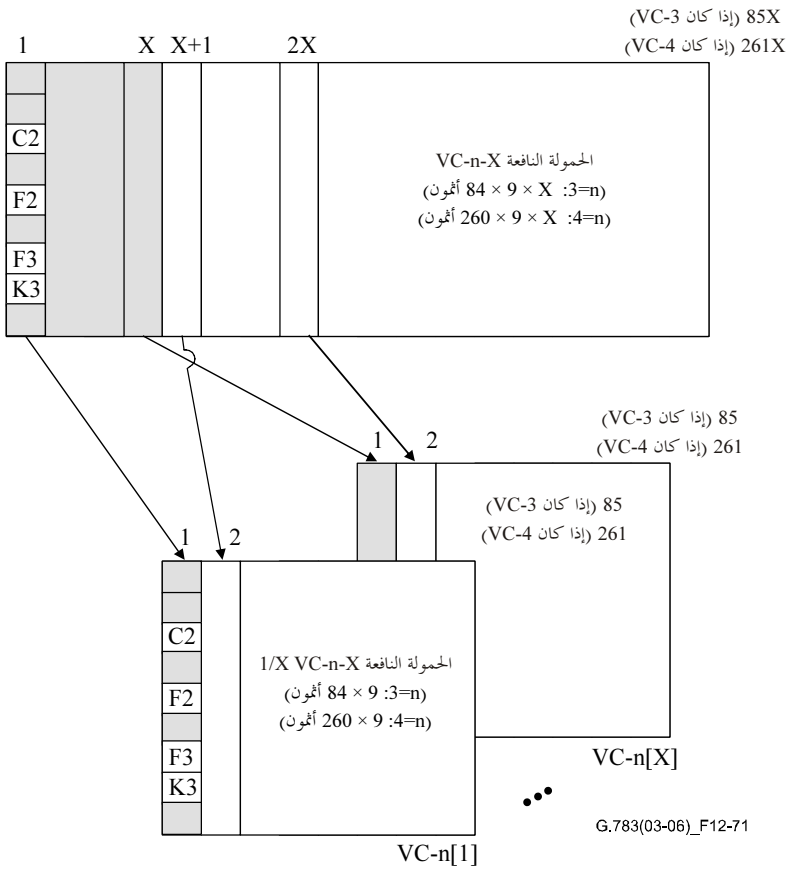
تكون عملية التوزيع على النحو التالي:

توزع الإشارة Sn-X-L_CI_D – ابتداءً من العمود 1 – إلى VC-n X_{AT}، كما حدد ذلك في الجدول 12-47.

الجدول G.783/47-12 – تقابل التوزيع Sn-X

عمود Sn-X-L_CI_D	رقم خرج إزالة التشذير	عمود خرج إزالة التشذير
1	1	1
...	...	...
X_{AT}	X_{AT}	1
$X_{AT} + 1$	1	2
...	...	...
$2 \times X_{AT}$	X_{AT}	2
$2 \times X_{AT} + 1$	1	3
...	...	...
$261/85 \times X_{AT}$	X_{AT}	261/85

لاحظ أن هذا التقابل موحد في جميع أنحاء سابقة المسير وأعمدة الحمولة النافعة. كما لاحظ أن هذا التقابل موازٍ للتقابل المعرّف في الجدول 12-38 لأعمدة الحمولة النافعة.



الشكل G.783/71-12 – عملية إزالة التشذير Sn-Xv/Sn-X-L_A_So

بالنسبة لنقاط الخرج X_{MT} ,..., X_{AT}+2, X_{AT}+1، تدرج هذه الفِدرة إشارة كلها أصفار مع معدل ونسق إشارة VC-n.

– **"التبديل 1" "Switch 2" (تعيين أرقام التتابع)**

بالنسبة لجميع نقاط الخرج التي لا تنقل حمولة نافعة (_PC[s]=0) تدرج هذه العملية إشارة كلها أصفار مع معدل ونسق إشارة VC-n.

– **إدراج VLI (Insertion)**

تتشكل معلومات VLI من قيمة الأثمون H4، ويعرّف تشفيرها في الفقرة 2.11 من التوصية G.707/Y.1322 الخاص بأثمون السابقة المذكور.

– **تجميع VLI (Assemble) وCRC**

تتشكل معلومات VLI من قيمة الأثمون H4 وتشفيرها معرّف في الفقرة 2.11 من التوصية G.707/Y.1322 الخاص بأثمون السابقة المذكور. وشفرة CRC المستخدمة هي CRC-8 المعرفة في الفقرة 2.11 من التوصية G.707/Y.1322.

وبمعزل عن قيمة MI_LCASEnable، تنشّط منابع جميع المجالات غير المستعملة في هيكل متعدد الأرتال H4 كأصفار.

- **إدراج OH (Insert)**

تتشكل المعلومات السابقة المدرجة CI_OH_ من أثمونات VC-n POH التالية: C2، F2، F3، K3.

العيوب

انظر الفقرة 1.1.1.10 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

انظر الفقرة 1.1.1.10 من التوصية G.806.

علاقات الترابط بين العيوب

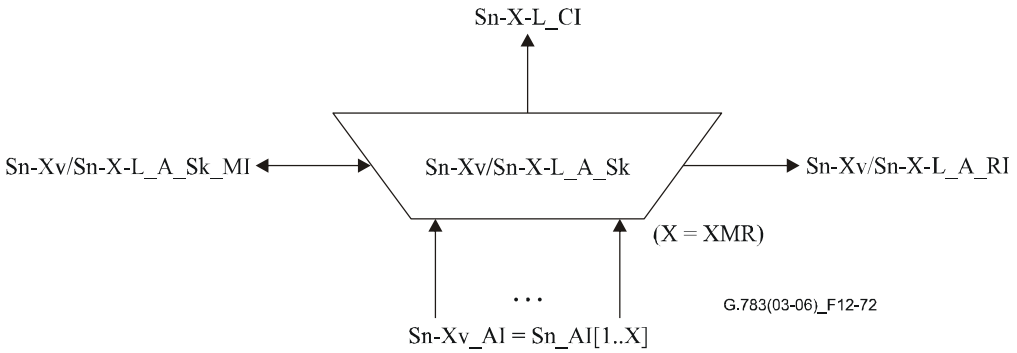
انظر الفقرة 1.1.1.10 من التوصية G.806.

مراقبة الأداء

انظر الفقرة 1.1.1.10 من التوصية G.806.

2.1.3.5.12 وظيفة بئر تكييف VC-n-Xv/VC-n-X-L (Sn-Xv/Sn-X-L_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/72-12 – الرمز Sn-Xv/Sn-X-L_A_Sk

السطوح البينية

السطوح البينية لهذه الوظيفة هي نفس السطوح البينية للوظيفة التنوعية الموازية P-Xv/P-X-L_A_Sk كما هي معرفة في الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806، مع الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة التالية:

- طبقة المسير "-P" هي طبقة -Sn.
- MST_Ragne = صفر، ...، 255 (تتعلق بالنطاق بالشكل الذي عرف فيه في الفقرة 2.11 من التوصية G.707/Y.1322).

العمليات

تعريفات العمليات الخاصة بهذه الوظيفة هي نفس التعريفات الخاصة بالوظيفة التنوعية الموازية P-Xv/P-X-L_A_Sk بالشكل المعرّفة فيه في الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806، مع الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة التالية:

- **استخراج MFI (Extract)**

تتم عملية تراصف متعدد الأرتال وفقاً لما ورد في 1.5.2.8.

يتشكل الخرج [i]MF من كلمة مكونة من 12 بتة، ولها قيمة MFI المضمّنة في موقع أثمون H4 في [i]AI_D. فإذا كانت [i]AI_TSF = حقيقي، يكون خرج [i]MF في هذه العملية هو كلمة مكونة من 12 بتة كلها آحاد.

ويكون اكتشاف [i]dLOM لكل عضو حسب الشكل الموصوف في العيوب لاحقاً.

– **استخراج VLI وTSx**

تتشكل معلومات VLI من قيمة الأثمون H4 وتشفيرها معرَّف في الفقرة 2.11 من التوصية G.707/Y.1322 الخاص بأثمون السابقة المذكور.

إذا كانت [i]_TSF خاطئة و[i]dMND خاطئة، يكون خرج [i]VLI في هذه العملية هو قيمة موقع الأثمون H4 عند دخل هذه العملية.

وإذا كانت [i]_TSF حقيقة أو [i]dMND حقيقية، يكون خرج [i]VLI في هذه العملية هو أثمون كله آحاد.

– **تفكيك VLI وCRC**

تتكون معلومات VLI من قيمة الأثمون H4، وتشفيرها معرّف في الفقرة 2.11 من التوصية G.707/Y.1322 الخاص بأثمون السابقة المذكور. وشفرة CRC المستخدمة هي CRC-8 المعرّفة في الفقرة 2.11 من التوصية G.707/Y.1322.

– **"عملية التشذير"**

تكون عملية الاستعادة على النحو التالي:

تُستعاد الإشارة Sn-X-L_CI – انطلاقاً من العمود 1 – من X_{AR} VC-n، كما يحدد ذلك في الجدول 12-48.

الجدول G.783/48-12 – تقابل الاستعادة Sn-XL

رقم دخل التشذير	عمود دخل التشذير	عمود Sn-X-L_CI
1	1	1
...	...	...
X_{AR}	1	X_{AR}
1	2	$X_{AR} + 1$
...	...	...
X_{AR}	2	$2 \times X_{AR}$
1	3	$2 \times X_{AR} + 1$
...	...	...
X_{AR}	261/85	$261/85 \times X_{AR}$

لاحظ أن هذا التقابل موحد في جميع أنحاء سابقة المسير وأعمدة الحمولة الموحدة. ولتلاحظ كذلك أن هذا التقابل مكافئ للتقابل المعرّف في الجدول 12-40 لأعمدة الحمولة النافعة. ولتلاحظ على وجه الخصوص أنه يتم الحصول على عمود POH (العمود 1) في إشارة Sn-X-L_CI من عمود POH من دخل المشذِّر 1 الذي يكون بدوره العضو الذي ينقل الحمولة النافعة مع أدنى رقم من أرقام التتابع.

العيوب

عيب فقدان متعدد الأرتال (dLOM): انظر 4.5.2.6.

عيب فقدان التتابع (dSQM): انظر الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806.

عضو غائر Deskewable (dMND): انظر الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806.

فقدان التراصف (dLOA): انظر الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

انظر الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806.

تخرج هذه الوظيفة – عند الإعلان عن aAIS – إشارة كلها آحاد في غضون 250 µs. وعند إزالة aAIS، تخرج هذه الوظيفة معطيات عادية خلال 250 µs. ويجب أن يكون معدل البتات في هذه الإشارة التي كلها آحاد متساوقاً مع قيمة X_{AR}_، كما حسب في العمليات المستلزمة.

علاقات الترابط بين العيوب

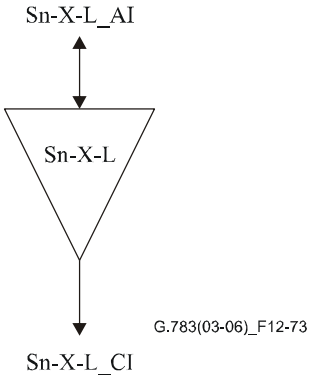
انظر الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806.

مراقبة الأداء

انظر الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806.

3.1.3.5.12 وظيفة منبع انتهائية طريق VC-n-X-L القادرة على العمل بنظام تكييف قدرة الوصلات (Sn-X-L_TT_so)

الرمز



الشكل G.783/73-12 – الرمز Sn-X-L_TT_so

السطوح البينية

السطوح البينية لهذه الوظيفة هي نفس السطوح البينية للوظيفة التنوعية الموازية P-X-L_TT_So كما تم تعريفها في الفقرة 3.1.1.10 من التوصية G.806 مع الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة التالية:

- طبقة المسير "-P" هي الطبقة Sn.

العمليات

انظر الفقرة 3.1.1.10 من التوصية G.806.

العيوب

انظر الفقرة 3.1.1.10 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

انظر الفقرة 3.1.1.10 من التوصية G.806.

علاقة الترابط بين العيوب

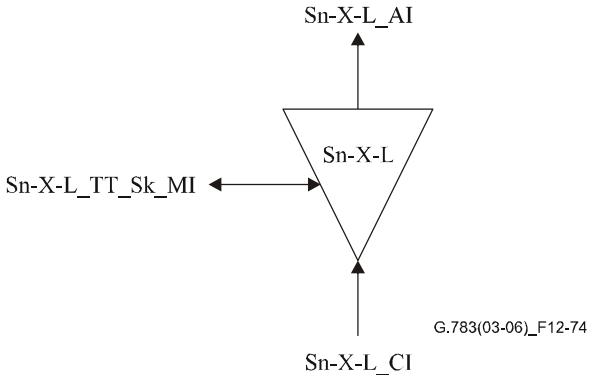
انظر الفقرة 3.1.1.10 من التوصية G.806.

مراقبة الأداء

انظر الفقرة 3.1.1.10 من التوصية G.806.

4.1.3.5.12 وظيفة بئر انتهائية طريق الطبقة VC-n-X-L القادرة على العمل بنظام تكييف قدرة التواصل (Sn-X-L_TT_Sk) LCAS

الرمز



الشكل G.783/74-12 – الرمز Sn-X-L_TT_Sk

السطوح البينية

السطوح البينية لهذه الوظيفة هي نفس السطوح البينية التنوعية الموازية P-X-L_TT_Sk، كما هي معرّفة في الفقرة 4.1.1.10 من التوصية G.806، مع الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة التالية:

- طبقة – المسير "-P" هي طبقة Sn.

العمليات

انظر الفقرة 4.1.1.10 من التوصية G.806.

العيوب

انظر الفقرة 4.1.1.10 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

انظر الفقرة 4.1.1.10 من التوصية G.806.

علاقات الترابط بين العيوب

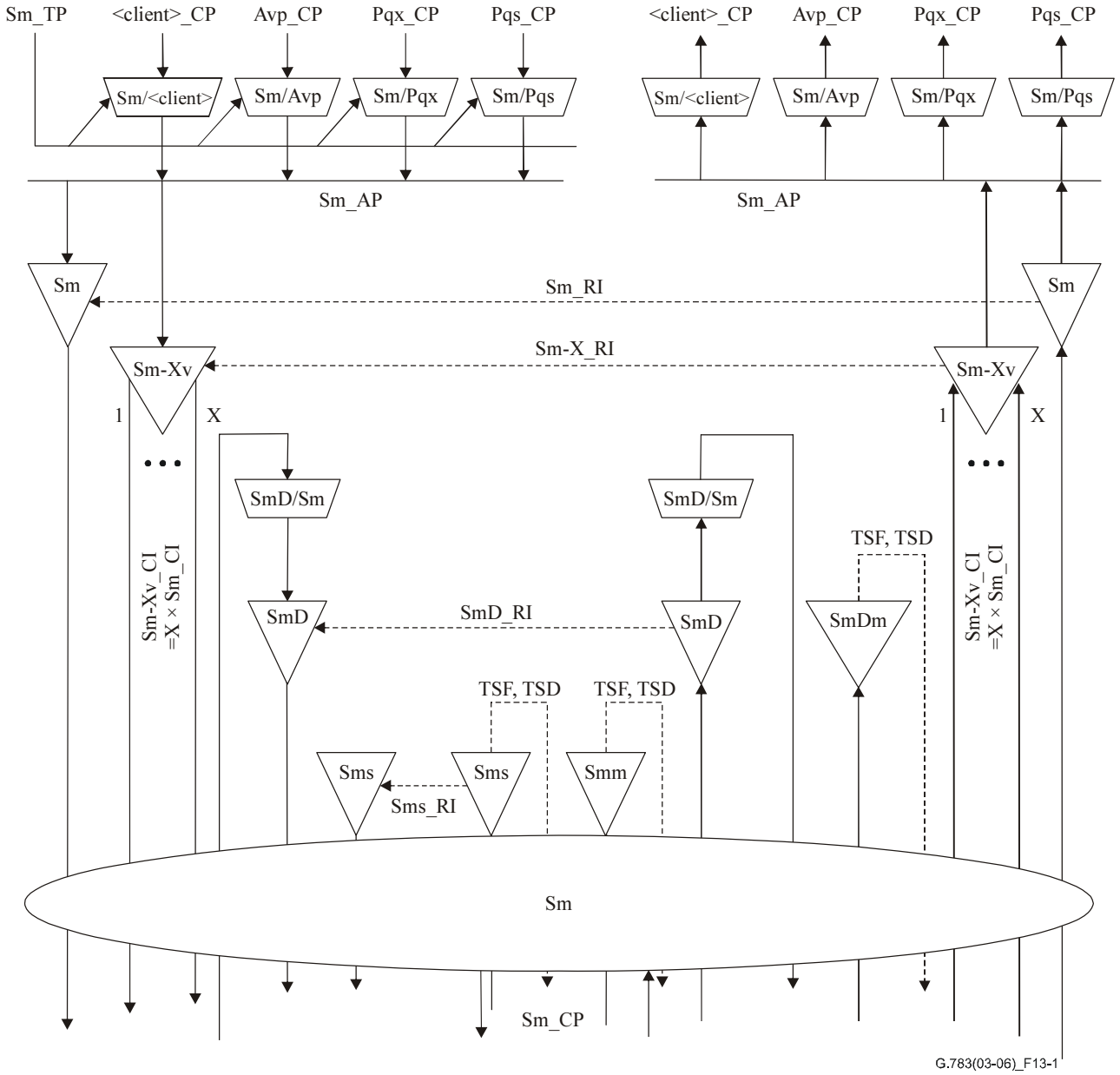
انظر الفقرة 4.1.1.10 من التوصية G.806.

مراقبة الأداء

انظر الفقرة 4.1.1.10 من التوصية G.806.

13 طبقة (Sm) مسير VC-m (m = 2، 12، 11)

طبقات مسير VC-m هي طبقات المسير VC-2 وVC-12 وVC-11. وفضلاً عن ذلك، يمكن أن تنقل الإشارات التسلسلية تقديرياً Sm-Xv (m = 2، 12، 11) من خلال توزيع الإشارة على X إشارات فردية Sm (انظر الشكل 13-1).



الشكل G.783/1-13 – الوظائف الذرية لطبقة المسير VC-m

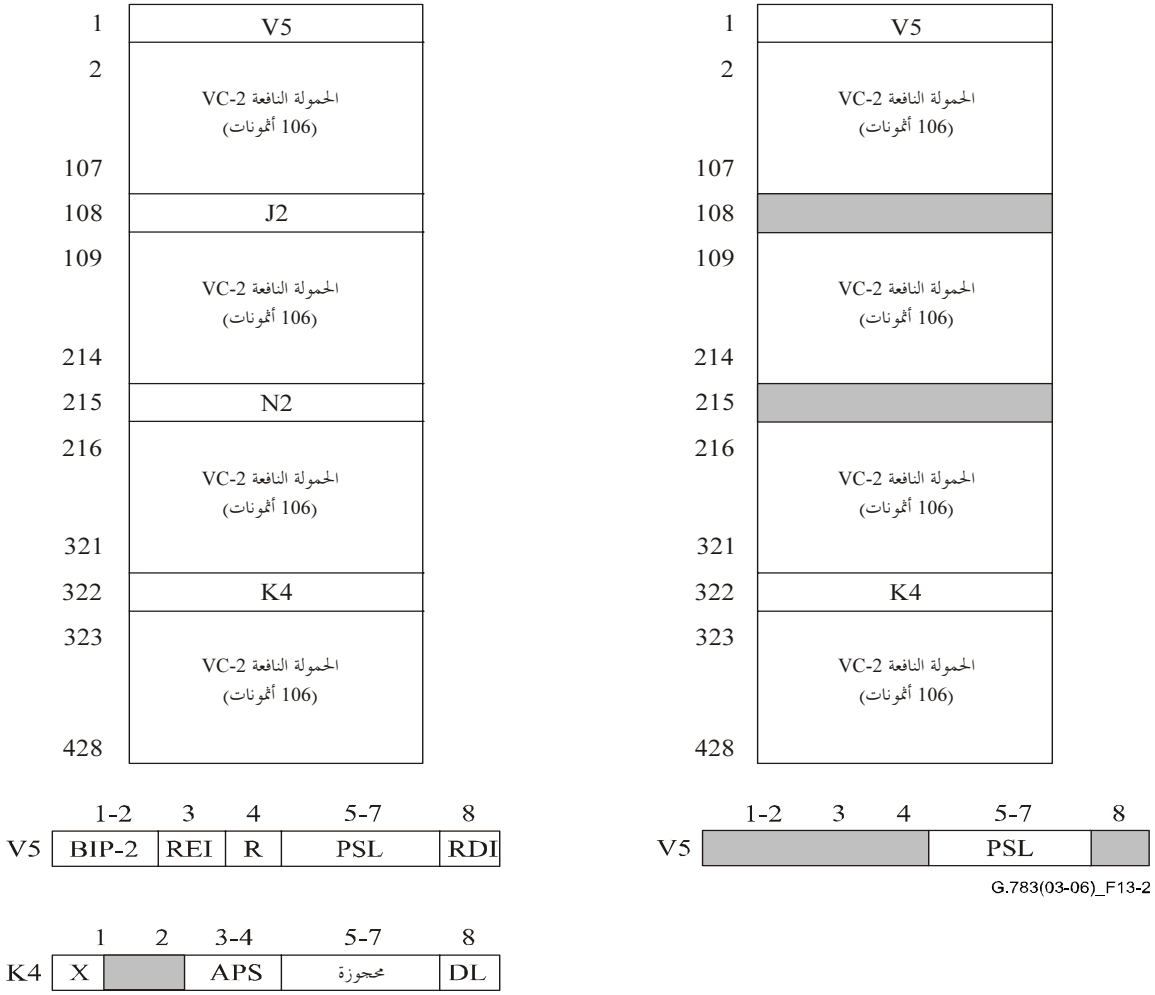
المعلومات المميزة لطبقة Sm

للمعلومات المميزة Sm-CI توقيت موحد الاتجاه وهي مركّبة من الأثمونات مع رتل 250 µs، كما يتبين ذلك في الأشكال 13-2 إلى 13-7، الأرتال من جهة الشمال. ويتميّز نسقها بأنه سابقة انتهائية طريق VC-m (m = 2، 12، 11) في الأثمونين V5 وJ2، كما حدد ذلك في التوصية ITU-T G.707/Y.1322 بالإضافة إلى المعلومات المكيفة Sm المقدمة في الفقرة الفرعي التالي. وكبديل، يمكن أن تكون هذه المعلومات إشارة غير مجهزة، كما حدد ذلك في التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

وفي حالة وجود الإشارة ضمن الطبقة الفرعية للتوصيل الترادفي، توجد للمعلومات المميزة سابقة محددة لانتهائية ممر التوصيل الترادفي Sm في الموقع N2، كما يتبين ذلك في الأشكال 13-3 و13-5 و13-7.

معلومات تكييف طبقة Sm

تتركب المعلومات المكيفة AI من أثمونات مع رتل 500 µs، كما هو مبين في الأشكال 13-2 إلى 13-7، الأرتال في الجهة اليمنى. وتمثل هذه المعلومات معلومات طبقة الزبون المكيفة المكونة من معلومات طبقة الزبون، ووسم الإشارة، والمعلومات الخاصة بالزبون. وفي الحالة التي تكون فيها الإشارة قد مرّت بالطبقة الفرعية لحماية الطريق (SmP) تكون Sm_AI قد حدّدت بتات APS (3-4) في الأثمون K4.

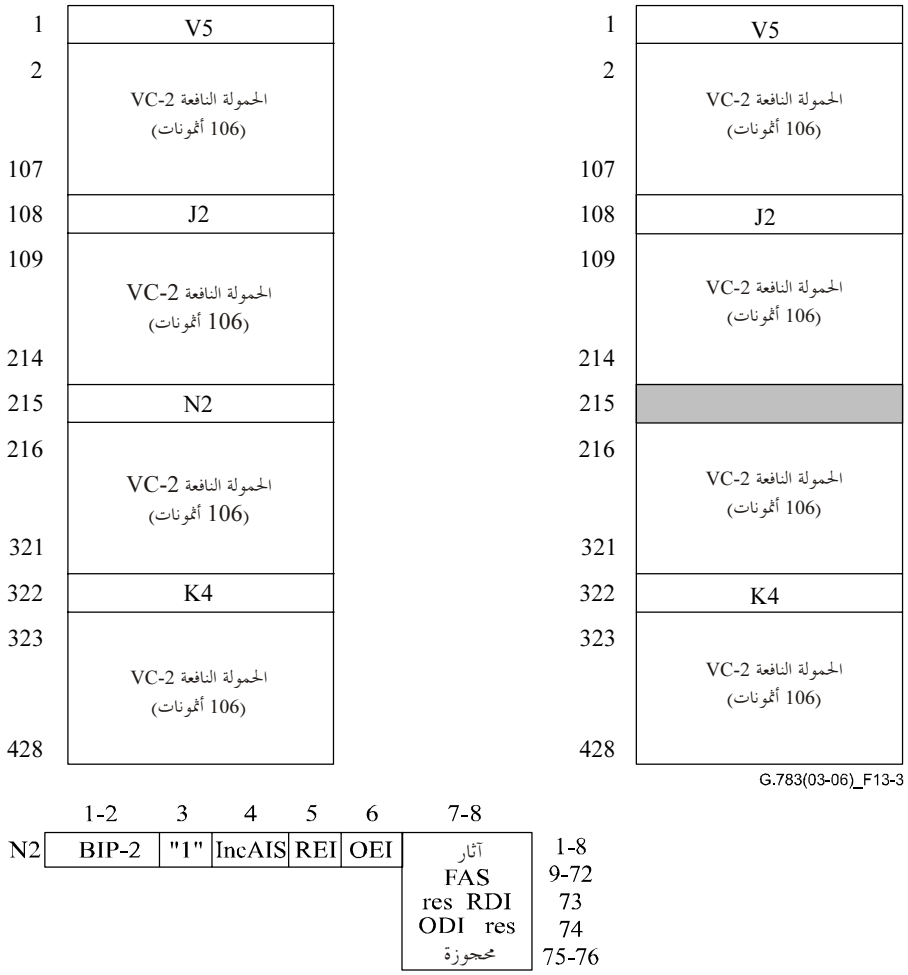


الملاحظة 1 – البتة 4 من الأثمون V5 محجوزة. وقيمتها غير محددة حالياً.

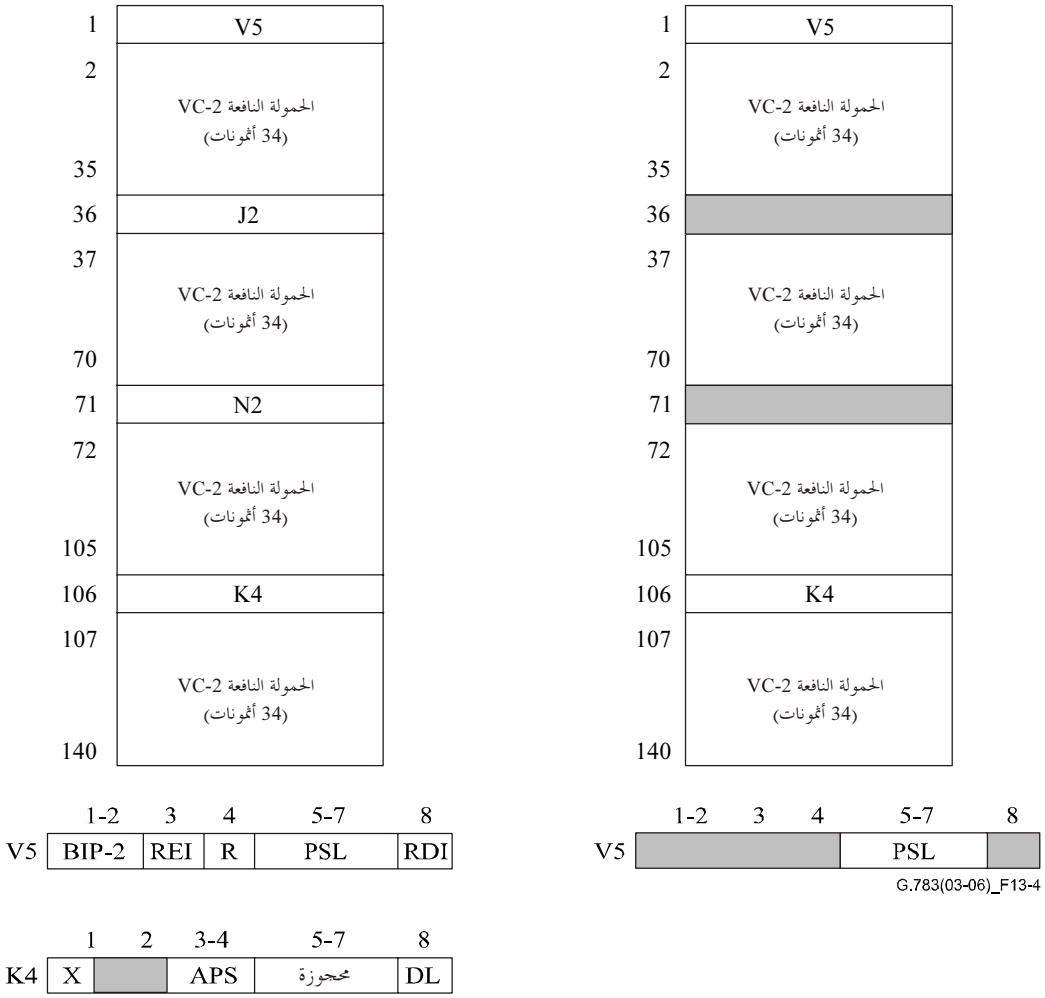
الملاحظة 2 – البتات من 5-7 من الأثمون K4 محجوزة لاستعمال خياري، كما هو موصوف في الملحق VII من التوصية G.707/Y.1322.

الملاحظة 3 – تخصص البتة 8 من K4 كوصلة معطيات مسير. وستكون قيمتها غير محددة حين لا تكون S2_CI قد عولجت في وظيفة ذرية للطبقة الفرعية لواصلة معطيات المسير.

الشكل G.783/2-13 – الرمز S2_CI_D (يساراً) والرمز S2_AI_D (يميناً)



الشكل G.783/3-13 – الرمز S2_CI_D (يساراً) مع N2 والرمز S2D_AI_D (يميناً)

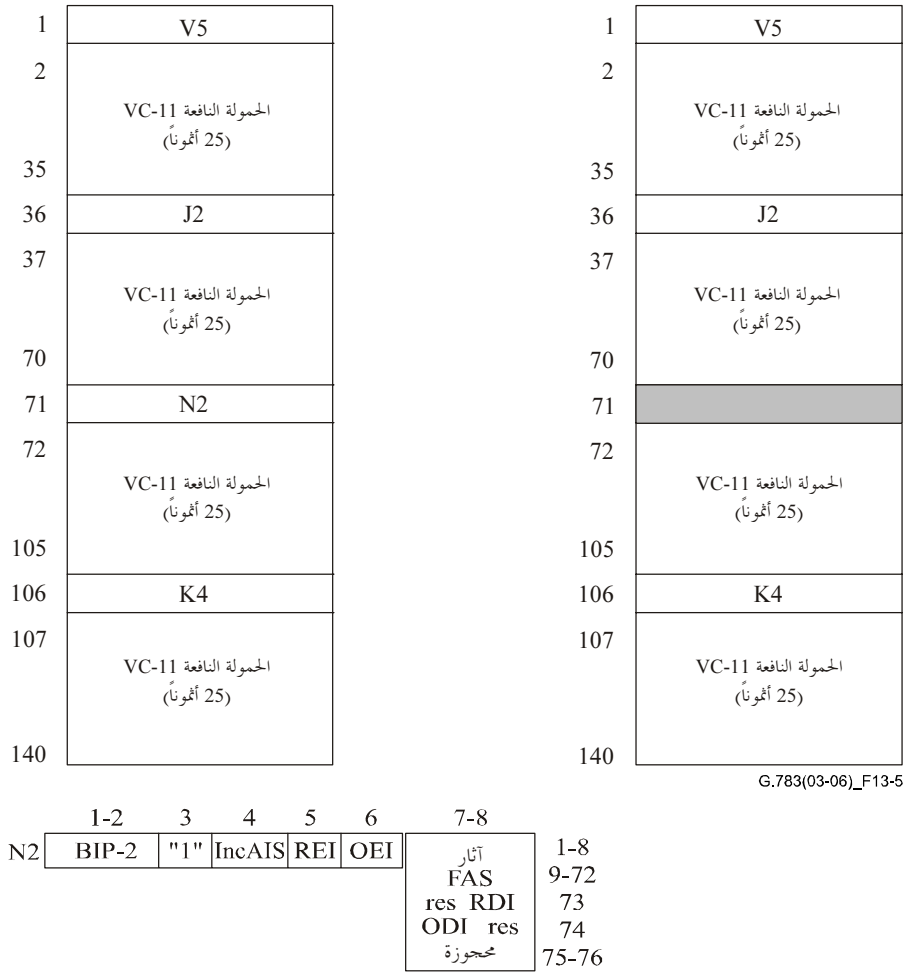


الملاحظة 1 – البتة 4 من الأثمون V5 محجوزة. وقيمتها غير محددة حالياً.

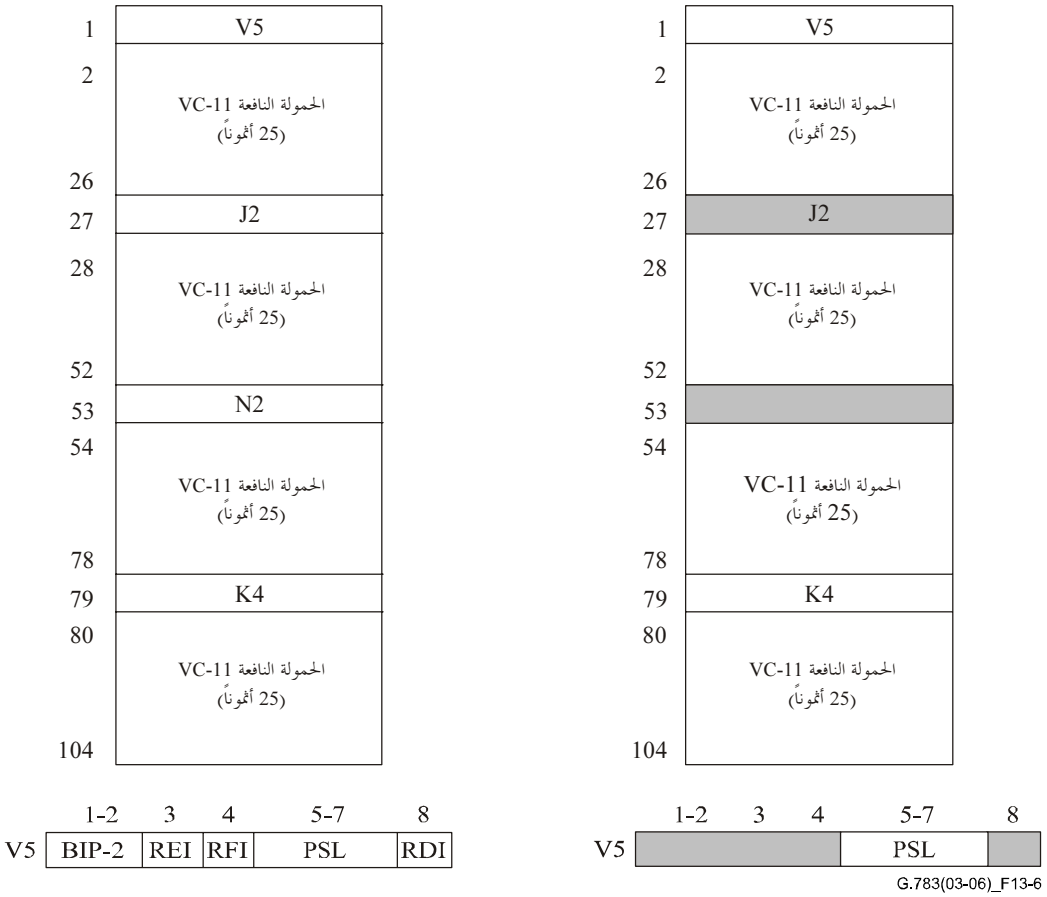
الملاحظة 2 – البتات من 5-7 من الأثمون K4 محجوزة لاستعمال خياري، كما هو موصوف في التذييل السابع من التوصية G.707/Y.1322.

الملاحظة 3 – تخصص البتة 8 من K4 كوصلة معطيات مسير. وستكون قيمتها غير محددة حين لا تكون S12_CI قد عولجت في وظيفة ذرية للطبقة الفرعية لواصلة معطيات المسير.

الشكل G.783/4-13 – الرمز S12_CI_DF (يساراً) مع N2 والرمز S12_AI_D (يميناً)



الشكل G.783/5-13 – الرمز S12_CI_D (يساراً) مع N2 والرمز S12_AI_D (يميناً)

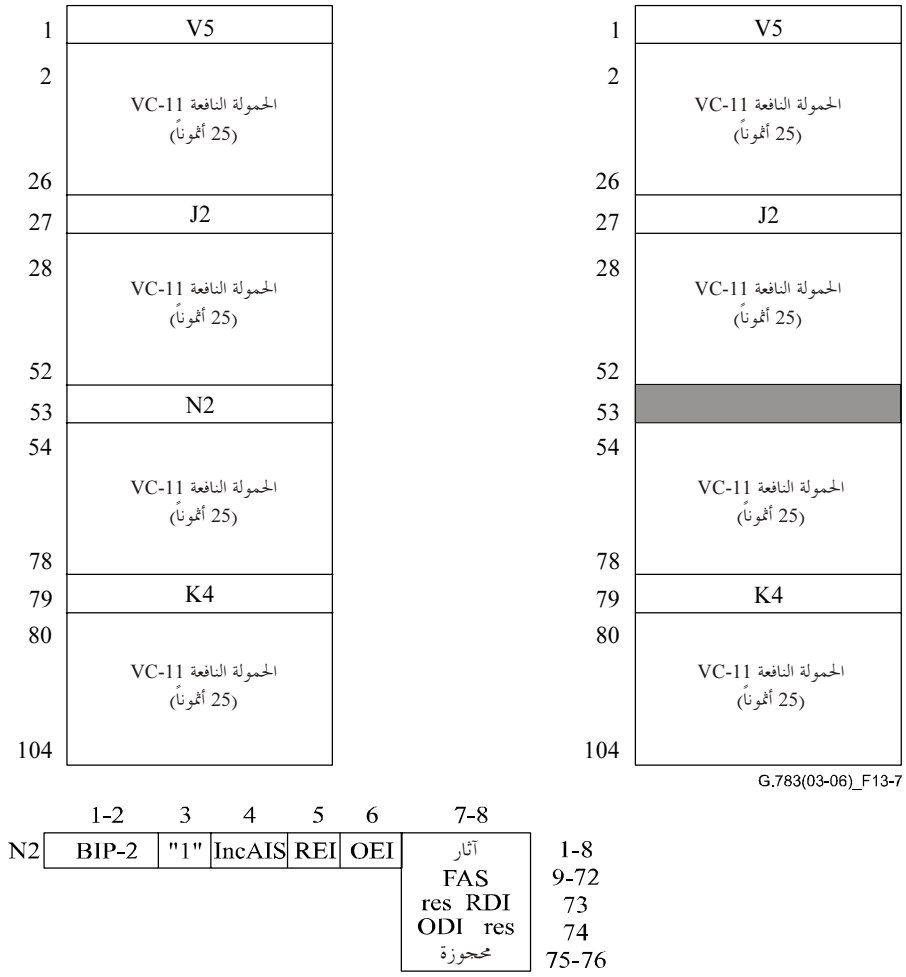


الملاحظة 1 – البتة 4 من الأثمون V5 معرفة على أنها RFI. لحالة تقابل متزامن 1544 kbit/s في VC-11 وتضبط هذه البتة في التقابلات الأخرى مثل التقابل غير المتزامن – على "0".

الملاحظة 2 – البتات من 5-7 من الأثمون K4 محجوزة لاستعمال خياري، كما هو موصوف في التذييل السابع من التوصية G.707/Y.1322.

الملاحظة 3 – تخصص البتة 8 من K4 كوصلة معطيات مسير. وستكون قيمتها غير محددة حين لا تكون S11_CI قد عولجت في وظيفة ذرية للطبقة الفرعية لواصلة معطيات المسير.

الشكل G.783/6-13 – الرمز S11_CI_D (يساراً) والرمز S11_AI_D (يميناً)



الشكل G.783/7-13 – الرمز S11_CI_D (يساراً) مع N2 والرمز S11D_AI_D (يميناً)

وظائف الطبقة

Sm_C وظيفة توصيل الطبقة VC-m

Sm_TT وظيفة انتهائية طريق الطبقة VC-m

Smm_TT وظيفة مراقبة غير اقتحامية VC-m

Sms_TT وظيفة انتهائية إشرافية غير مجهّزة VC-m

Sm/Pq_A وظائف تكييف طبقة VC-m مع طبقة Pq

SmP_C وظيفة توصيل حماية طريق خطي VC-m

SmP_TT وظيفة انتهائية طريق حماية خطي VC-m

Sm/User_A وظيفة تكييف طبقة VC-m مع معطيات المستعمل

Sm/RFI_A وظيفة تكييف طبقة VC-m مع دلالة عطل بعيد

Sm/SmP_A وظيفة تكييف طبقة VC-m مع حماية طريق خطي VC-m

SmD_TT وظيفة انتهائية طريق توصيل ترادفي VC-m

SmD/Sm_A وظيفة تكييف توصيل ترادفي VC-m مع VC-m

SmDm_TT وظيفة مراقبة غير اقتحامية لتوصيل ترادفي VC-m

Sm-X_TT وظيفة انتهائية طريق طبقة VC-m-X

Sm-X_A وظيفة تكييف الطبقة VC-m إلى الطبقة VC-M_X

1.13 وظائف التوصيل

1.1.13 توصيل الطبقة VC-m (Sm_C)

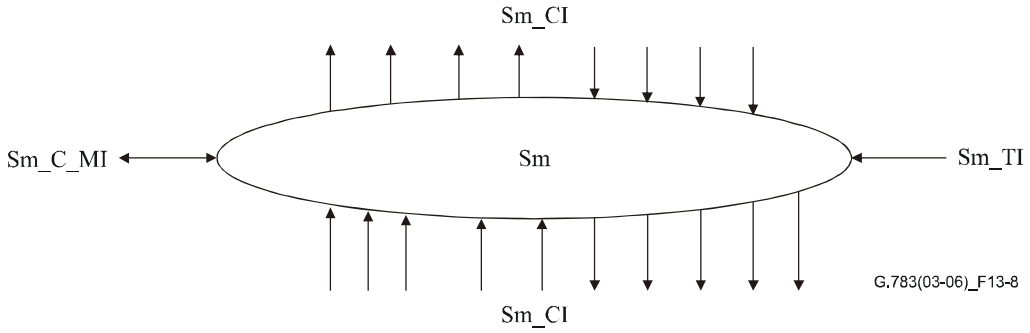
Sm_C هي الوظيفة التي تخصص الحاويات VCs من مستوى m (m = 11، 12، 2) عند منافذ دخلها للحاويات VCs من مستوى m عند منافذ خرجها.

وعملية توصيل Sm_C هي وظيفة وحيدة الاتجاه كما يتبيّن ذلك من الشكل 13-8. ويتشابه نسقا الإشارة عند منافذ الدخل والخرج في هذه الوظيفة ولا يختلفان إلا في التتابع المنطقي للحاويات VC-ms. وبما أن هذه العملية لا تؤثر على طبيعة المعلومات المميزة للإشارة، فإن النقطة المرجعية على كلا جانبي وظيفة Sm_C هي نفسها، كما يوضح ذلك الشكل 13-8.

وتُخصَّص VC-ms الواصلة عند النقطة Sm_CP لقدرة VC-m المغادرة المتوفرة عند النقطة SM_CP.

وتطبق VC-m غير مجهزة على أي VC-m مغادرة غير موصولة بـ VC-m واصلة.

الرمز



الشكل G.783/8-13 – الرمز Sm_C

السطوح البينية

الجدول G.783/1-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sm_C

إشارات الدخل	إشارات الخرج
لكل Sm_CI، n × لكل وظيفة: Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart Sm_CI_SSF Sm_AI_TSF Sm_AI_TSD 1 × لكل وظيفة: Sm_TI_Clock Sm_TI_FrameStart لكل دخل وخرج لنقطة توصيل: Sm_C_MI_ConnectionPortIds لكل مصفوفة توصيل: Sm_C_MI_ConnectionType Sm_C_MI_Directionality لكل مجموعة حماية SNC: Sm_C_MI_PROTtype Sm_C_MI_OPERtype Sm_C_MI_WTRtime Sm_C_MI_HOtime Sm_C_MI_EXTCMD	لكل Sm_CI، m × لكل وظيفة: Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart Sm_CI_SSF
ملاحظة – تخضع إشارات التبليغ عن حالة الحماية للمزيد من الدراسة.	

العمليات

تُسيَّر المعلومات المميزة لطبقة VC-m في وظيفة Sm_C ما بين نقاط توصيل الدخل (الانتهائية) ((T)CPs) ونقاط الخرج (T)CPs عن طريق توصيلات مصفوفة. ويمكن أن تخصص (T)CPs ضمن مجموعة حماية.

الملاحظة 1 – لم يحدد في هذه التوصية عدد إشارات الخرج/الدخل إلى وظيفة التوصيل ولا التوصيلية. وهذه خاصية من خاصيات عناصر الشبكة الفردية. وأمثلة تشكيلات Sm_C هي نفس أمثلة Sn_C المقدمة في التذييل الأول بالتوصية G.806، ما عدا أنها تشير من باب أوْلى إلى Sm_CP وليس إلى Sn_CP.

ويقدم الشكل 13-1 مجموعة فرعية من الوظائف الذرية التي يمكن وصلها بوظيفة التوصيل VC-m هذه: وظائف انتهائية طريق VC-m، وظيفة بئر انتهائية طريق المراقبة غير الاقتحامية VC-m، وظائف انتهائية طريق إشرافية غير مجهزة VC-n، وظائف تكييف وانتهائية طريق توصيل ترادفي VC-m. وفضلاً عن ذلك، توصل وظائف التكييف في طبقات خدوم VC-m (مثلاً VC-4 أو VC-3) بوظيفة التوصيل VC-m هذه.

التسيير: جب أن تكون هذه الوظيفة قادرة على توصيل دخل محدد بخرج محدد عن طريق إقامة توصيل مصفوفة ما بين هذا الدخل وهذا الخرج بالذات. ويجب أن تكون هذه الوظيفة قادرة على إزالة توصيل مصفوفة قائم.

وينبغي أن يتميّز كل توصيل (مصفوفة) في وظيفة Sm-C بالتالي:

نوع التوصيل:	غير محمي، 1 + 1 محمي (SNC/I، أو SNC/N أو SNC/S حماية)
اتجاه الحركة:	وحيد الاتجاه، ثنائي الاتجاه
نقاط توصيل الدخل والخرج	مجموعة من نقط التوصيل

الملاحظة 2 – التوصيلات الإذاعية تعالج كتوصيلات منفصلة إلى نفس نقطة الدخل CP.

الملاحظة 3 – في الحالات التي يدعم فيها عنصر شبكة 1 + 1 توصيلات مصفوفة محمية في وظيفته Sm_C، يمكن أن تحتوي هذه الوظيفة في أية لحظة من اللحظات إما على جميع توصيلات المصفوفة غير المحمية أو جميع توصيلات المصفوفة المحمية 1 + 1، أو على مزيج من توصيلات المصفوفة المحمية وغير المحمية 1 + 1. وتشكل المجموعة الحالية لتوصيلات المصفوفة وأنماط واتجاهات التوصيل المصاحبة معلمة تشغيلية تتحكم بها إدارة الشبكة.

ما لم ينشّط/يطلب تبديل وقائي، تكون التغييرات التالية في (تشكيل) التوصيل ممكنة دون إحداث اضطراب على مرور CI عبر التوصيل:

- إضافة وإزالة الحماية؛
- إضافة وإزالة التوصيلات إلى/من التوصيل الإذاعي؛
- التغيير بين نمطي التشغيل؛
- تغيير فترة الانتظار حتى الاستعادة؛
- تغيير زمن انتظار الحماية.

توليد حاوية تقديرية VC غير مجهزة: تولد هذه الوظيفة إشارة VC-m غير مجهزة، كما حدد ذلك في التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

إذا كان أي خرج في هذه الوظيفة غير موصول بواحدة من نقاط دخلها، تقوم هذه الوظيفة بوصل الحاوية غير المجهزة VC-m (مع بداية رتل صالح (FS) و(SSF) = (fasle)) بالخرج.

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

مراقبة الأداء

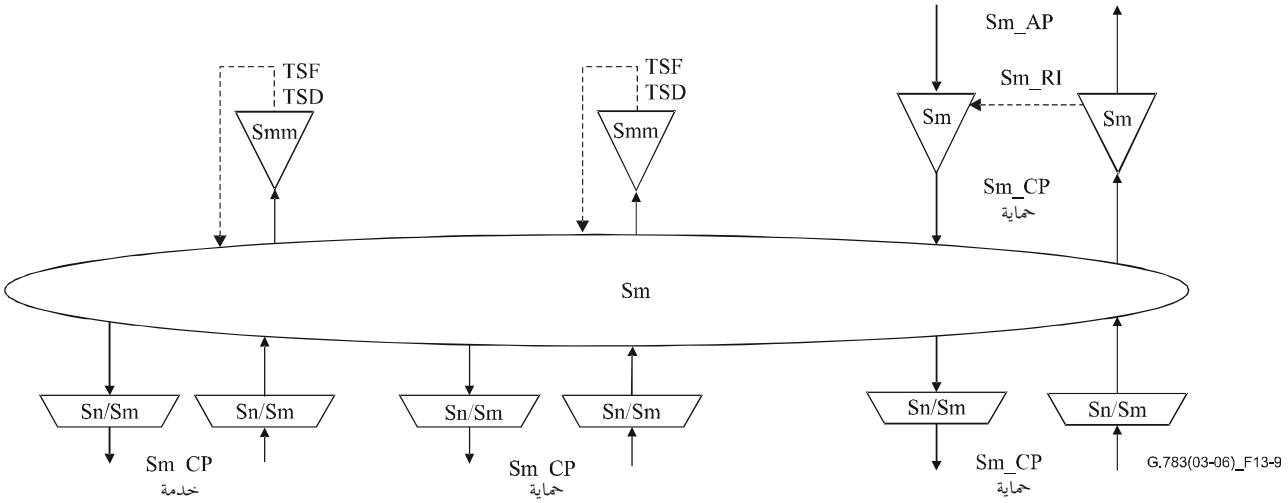
لا شيء.

1.1.1.13 عملية حماية توصيل شبكة فرعية VC-m

الملاحظة 1 – تكون هذه العملية ناشطة في وظيفة Sm_C بعدد المرات التي توجد فيها توصيلات مصفوفة محمية 1 + 1.

ويرد وصف لآلية حماية توصيل الشبكة الفرعية VC-m في التوصية ITU-T G.841.

ويعطي الشكل 13-9 الوظائف الذرية المشمولة في حماية SNC. فهناك في الأسفل إلى الشمال وظيفتا التكييف (الخدمة والحماية) (Sn/Sm_A). وتوجد فوقهما وظائف المراقبة غير الاقتحامية (Smm_TT-Sk)؛ ولا تكون موجودة في حالة SNC/I. وتوجد على الجهة اليمنى إما وظائف انتهائية الطريق (Sm_TT) أو وظائف التكييف (Sn/Sm_A) تبعاً لما إذا كان طريق Sm منتهياً عند نفس النقطة التي تنتهي عندها حماية SNC أو في نقطة لاحقة.

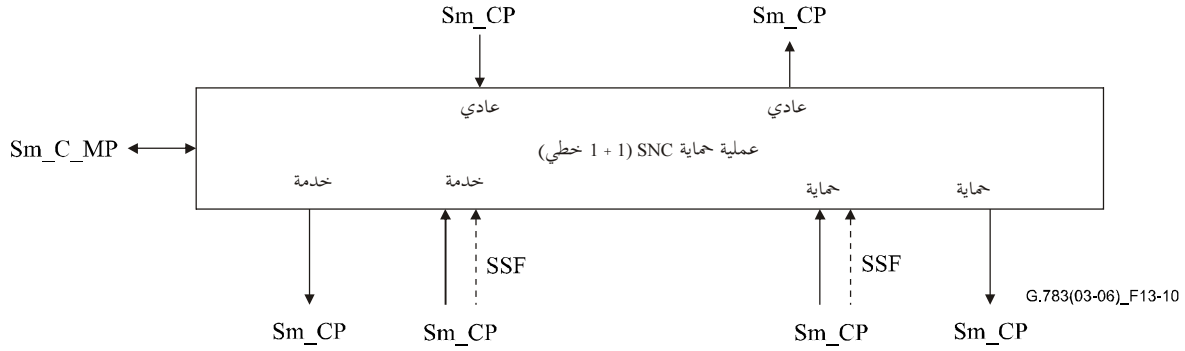


الشكل G.783/9-13 – الوظائف الذرية لحماية VC-m SNC/N

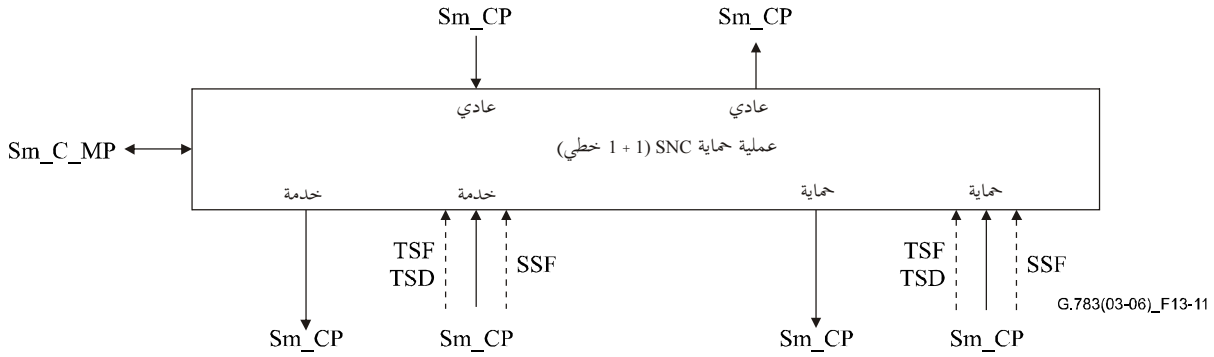
يمكن أن تقدم وظيفة Sm_C الحماية للطريق ضد العيوب المرتبطة بالقناة ضمن توصيل شبكة (فرعية).

وتعمل وظائف Sm_C بنفس الطريقة عند كلا الطرفين، وذلك بمراقبة توصيلات الشبكة الفرعية لتتبّع العيوب، وتقييم حالة النظام، مع أخذ أولويات حالات العيوب وطلبات التبديل الخارجي في الحسبان، وتبديل القناة الملائمة لتوصيل الشبكة (الفرعية) للحماية.

ويرد وصف لتدفّق الإشارة المرتبط بعملية الحماية Sm_C SNC بالرجوع إلى الشكلين 13-10 و13-11 وتستقبل عملية الحماية Sm_C SNC من وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة معلمات تحكم وطلبات تبديل خارجية عند النقطة المرجعية Sm_C_MP وتخرج دلالات حالة عند Sm_C_MP إلى وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة كنتيجة لأوامر التبديل الموصوفة في التوصية ITU-T G.841.



الشكل G.783/10-13 – عملية حماية توصيل شبكة فرعية بمراقبة ملازمة VC-m (SNC/I)



الشكل G.783/11-13 – عملية حماية توصيل شبكة فرعية بمراقبة غير اقتحامية VC-m (SNC/N)

اتجاه المنبع

المعطيات عند النقطة Sm_CP هي إشارة طريق VC-m.

وبالنسبة للمعمارية 1+ 1، تُفرّع الإشارة المستقبَلة عند النقطة Sm_CP من وظيفة Sn/Sm_A (أو Sm_TT) دائماً عند النقطة Sm_CP إلى كلا وظيفتي الخدمة والحماية Sn/Sm_A.

الملاحظة 2 – العنصر الأساسي الموصول بـ Sm_C عند النقطة Sm_CP هو إما Sn/Sm_A أو Sm_TT. وحين تنتهي إشارة VC-m في هذا العنصر من الشبكة، توصل بـ Sm-C عند النقطة Sm_CP وإلا فإنها توصل بـ Sn/Sm_A عند النقطة Sm_CP (لمواصلة النقل).

اتجاه البئر

تبرز إشارات الممر المرتلة (معطيات) Sm_CI عند النقطة SM_CP جنباً إلى جنب مع المرجعيات التوقيتية الواصلة. كما تستقبل حالات العيوب SSF (وTSF وTSD) كذلك من جميع وظائف Sn/Sm_A (أو Smm_TT_Sk، m = (11، 12، 2)) عند النقطة Sm_CP.

وبالنسبة لحماية SNC/I (انظر الشكل 13-10) تعبر إشارات الطريق وظائف Sn/Sm_A. وتستخدم إشارات SSF الآتية من Sn/Sm_A_Sk من قبل عملية الحماية Sm_C SNC.

وبالنسبة لحماية SNC/N (انظر الشكل 13-11)، تبث إشارات الطريق إلى وظيفة Smm_TT_Sk لغايات المراقبة غير الاقتحامية للطريق. وتستخدم الإشارات الناتجة TSF وTSD من قبل عملية حماية Sm_C SNC بدلاً من إشارة SSF الآتية من Sn/Sm_A.

وفي الظروف العادية تمرر Sm_C المعطيات والتوقيت من وظائف الخدمة Sn/Sm_A إلى وظيفة Sn_Sm_A (أو Sm_TT) عند النقطة Sm_CP. ولا يعاد تسيير المعطيات والتوقيت الآتيان من توصيل الشبكة (الفرعية) للحماية.

وإذا كان لا بد من القيام بتبديل، تبدل في هذه الحالة المعطيات والتوقيت المستقبَلان من الحماية Sn/Sm_A عند النقطة Sm_CP إلى وظيفة Sn/Sm_A (أو Sm_TT) عند النقطة Sm_CP، ولا يعاد تسيير الإشارة المستقبَلة من Sn/Sm_A العاملة عند النقطة Sm_CP.

معايير انطلاق التبديل

يرتكز التبديل الأوتوماتي إلى الاحتياطي على حالات عيوب توصيلات الشبكة (الفرعية) للخدمة والحماية. وهذه الحالة (الحالات) هي حالات تعطل إشارة الخدوم (SSF) بالنسبة لـ (SNC/I) وتعطل إشارة الطريق (TSF) وانحطاط إشارة الطريق (TSD) بالنسبة لـ (SNC/N). ويرد وصف لاكتشاف هذه العيوب في 1.3.11 بالنسبة لـ Sn/Sm_A وفي 2.2.12 بالنسبة لـ Smm_TT_Sk، m = (11، 12، 2).

كما يمكن الشروع في التبديل إلى الاحتياطي عن طريق أوامر التبديل المستقبَلة عبر وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة. انظر إلى معايير الشروع في التبديل الموصوفة في التوصية ITU-T G.841.

زمن التبديل

انظر التوصية ITU-T G.841 [19].

استعادة التبديل

ينبغي استعادة القناة العاملة في النموذج المعكوس للتشغيل، أي إعادة تبديل الإشارة الموجودة على توصيل الشبكة (الفرعية) للحماية إلى توصيل الشبكة (الفرعية) للخدمة حين يكون توصيل الشبكة (الفرعية) للخدمة قد تحرر من العطل.

وتوخياً لتجنب اللجوء إلى التبديل إلى الاحتياطي مراراً بسبب عطل متقطع، يجب أن يصبح توصيل الشبكة (الفرعية) المعطل خالياً من الأخطاء. وبعد أن يستوفي توصيل الشبكة (الفرعية) التي طرأ عليها الخلل هذا المعيار، لا بدّ من أن تمر فترات زمنية ثابتة قبل استخدامه مرة أخرى من قِبل القناة العاملة. ويجب أن تكون هذه الفترة المسماة بفترة الانتظار حتى الاستعادة (WTR) في المدى 1–12 دقيقة ويمكن ضبطها. وتعطى حالات SSF أو TSF أو TSD الأولوية على فترة الانتظار حتى الاستعادة.

2.13 وظائف الانتهائية

1.2.13 انتهائية ممر الطبقة VC-m (Sm_TT)

تستحدث وظيفة المنبع Sm_TT حاوية VC-m (m= 11، 12، 2) عند النقطة Sm_CP من خلال توليد وإضافة POH إلى حاوية C-m من النقطة Sm_AP. وتنتهي هذه الوظيفة في الاتجاه الآخر السابقة POH وتعالجها لتحديد حالة نعوت المسير المحددة. ويرد تعريف لأنساق السابقة POH في التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

وتأخذ المعطيات عند النقطة Sm_AP شكل حاوية C-m (m = 1، 2) متزامنة مع المرجع الميقاتي Sm_TP.

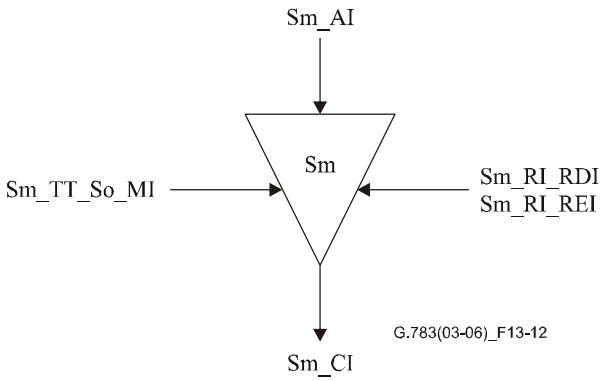
وتستقبل المعلومات المكيفة تزامنياً على شكل حاويات متزامنة (معطيات) في حين تستقبل معلومات تخالف رتل الحاوية المصاحبة (تخالف الرتل) عند النقطة Sm_AP.

1.1.2.13 منبع انتهائية طريق طبقة VC-m (Sm_TT_So)

تضيف هذه الوظيفة بتات مراقبة الأخطاء وسابقة الحالة إلى Sm_AP.

والمعطيات عند النقطة Sm_AP هي حاوية VC-m (m = 11، 12، 2) لها حمولة نافعة بالشكل الموصوف في التوصية ITUT- G.707/Y.1322، ولكن مع أثمونات VC-m POH غير محددة: J2، V5. وتضبط هذه الأثمونات POH كجزء من وظيفة Sm_TT ويُعاد تسيير الحاوية VC-m بكاملها إلى النقطة Sm_CP.

الرمز



الشكل G.783/12-13 – الرمز Sm_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/2-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sm_TT_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sm_AI_Data Sm_AI_Clock Sm_AI_FrameStart Sm_RI_RDI Sm_RI_REI Sm_TT_So_MI_TxTI	Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart

العمليات

J2: يجب توليد معرف هوية أثر الطريق الذي تؤخذ قيمته من النقطة المرجعية Sm_TT_So_MP. ويرد وصف لنسق أثر المسير في الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806.

V5 [1]، [2]: تُحسب تعادلية BIP-2 على أساس المعطيات عند النقطة Sm_CP على الرتل السابق وتُنقل النتيجة إلى البتتين 1 و2 من أثمون V5.

V5 [3]: يُشفر عدد الأخطاء المشار إليها في RI_REI في بتة REI. وعند اكتشاف عدد من الأخطاء في وظيفة بئر الانتهائية، يجب أن تكون وظيفة منبع انتهائية الطريق قد أدرجت هذه القيمة في بتة REI خلال 4 ms.

V5 [8]: حين يكون هناك RI_RDI ناشط، ترسل دلالة RDI إلى البتة 8 من الأثمون V5. وعند الإعلان/التحرر من aRDI عند وظيفة بئر الانتهائية، يجب أن تكون وظيفة منبع انتهائية الطريق قد أدرجت/أزالت شفرة RDI خلال 4 ms.

K4 [7-5]: محجوزة للاستخدام الخياري لدلالة RDI المحسنة (E-RDI) الموصوفة في التذييل السادس. وإذا لم يستخدم هذا الخيار، تضبط البتات 5-7 من الأثمون K4 على "000" أو "111".

N2: هذا الأثمون غير محدد.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

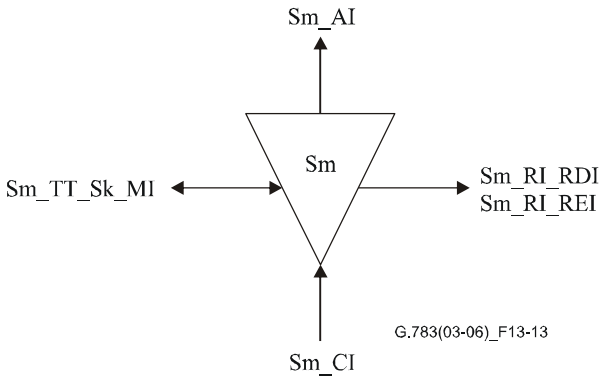
مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.2.13 بئر انتهائية طريق طبقة VC-m (Sm_TT_Sk)

تراقب هذه الوظيفة الحاوية VC-m (m = (11 أو 12 أو 2)) لاكتشاف الأخطاء وتستعيد وضع انتهائية الطريق. وتستخرج هذه الوظيفة أثمونات/بتات السابقة المستقلة عن الحمولة النافعة (J2، V5[1-2]، V5[3]، V5[5-7]، V5[8]) من المعلومات المميّزة لطبقة VC-m.

الرمز



الشكل G.783/13-13 – الرمز Sm_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/3-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sm_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sm_AI_Data	Sm_CI_Data
Sm_AI_Clock	Sm_CI_Clock
Sm_AI_FrameStart	Sm_CI_FrameStart
Sm_AI_TSF	Sm_CI_SSF
Sm_AI_TSD	Sm_TT_Sk_MI_TPmode
Sm_RI_RDI	Sm_TT_Sk_MI_ExTI
Sm_RI_REI	Sm_TT_Sk_MI_RDI_Reported
Sm_TT_Sk_MI_cTIM	Sm_TT_Sk_MI_SSF_Reported
Sm_TT_Sk_MI_cUNEQ	Sm_TT_Sk_MI_DEGTHR
Sm_TT_Sk_MI_cEXC	Sm_TT_Sk_MI_DEGM
Sm_TT_Sk_MI_cDEG	Sm_TT_Sk_MI_EXC_X
Sm_TT_Sk_MI_cRDI	Sm_TT_Sk_MI_DEG_X
Sm_TT_Sk_MI_cSSF	Sm_TT_Sk_MI_1second
Sm_TT_Sk_MI_AcTI	Sm_TT_Sk_MI_TIMdis
Sm_TT_Sk_MI_pN_EBC	Sm_TT_Sk_MI_TIMAISdis
Sm_TT_Sk_MI_pN_DS	
Sm_TT_Sk_MI_pF_EBC	
Sm_TT_Sk_MI_pF_DS	

العمليات

J2: يُستعاد معرّف هوية أثر الطريق من VC-m POH عند النقطة Sm_CP ويعالج بالشكل المنصوص عليه في الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806. وتتوفر القيمة المقبولة، وهي J2، عند النقطة Sm_TT_Sk_MP كذلك. انظر الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806 للحصول على المزيد من مواصفات معالجة عدم مواءمة معرّف هوية الأثر.

V5 [7-5]: يعالج عيب عدم التجهيز كما ورد وصف ذلك في الفقرة 3.1.2.6 من التوصية G.806.

V5 [1، 2]: يجب استعادة بتات مراقبة الأخطاء عند النقطة Sm_CP. وتُحسب تعادلية BIP-2 لرتل VC-m. وتقارن قيمة BIP-2 المحسوبة للرتل الحالي مع البتتين 1 و2 المستعادتين من الرتل التالي.

ويرد وصف لعملية اكتشاف الأخطاء المفرطة وانحطاط الإشارة في الفقرة 1.3.2.6 من التوصية G.806.

V5[3]: تُستعاد دلالة REI وتبلغ بدائيات الأداء المستنبطة من هذه الدلالة إلى وظيفة Sm_TT_Sk_MP.

V5[8]: يُعالج عيب RDI، كما يرد وصف ذلك في الفقرة 3.6.2.6 من التوصية G.806.

N2: يُحدد أثمون مشغل الشبكة لغايات مراقبة TC. ويجب إهماله من قِبل هذه الوظيفة.

K4[7-5]: هذه البتات مخصصة للاستخدام الخياري لدلالة RDI (E-RDI) المحسنة الموصوفة في التذييل السادس. وإذا لم يستخدم هذا الخيار يُهمل مضمون هذه البتات.

العيوب

تقوم هذه الوظيفة باكتشاف العيوب dUNEQ وdTIM وdEXC وdDEG وdRDI وفقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بأداء الأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806):

aAIS	→	dUNEQ أو (dTIM وليس TIMAISdis)
aRDI	→	CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM
aREI	→	"عدد انتهاكات شفرة اكتشاف الأخطاء"
aTSF	→	CI_SSF أو dUNEQ أو (dTIM وليس TIMAISdis)
aTSFprot	→	aTSF أو dEXC
aTSD	→	dDEG

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً (انظر الفقرة 4.6 من التوصية G.806). ويبلغ سبب هذا العطل إلى وظيفة SEMF.

cSSF	→	CI_SSF وMON وSSF_Reported
cUNEQ	→	dUNEQ وMON
cTIM	→	dTIM و(ليس dUNEQ) وMON
cEXC	→	dEXC و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON
cDEG	→	dDEG و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON

cRDI → dRDI و(ليس dUNEQ) و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON وRDI_Reported

مراقبة الأداء

تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات مراقبة الأداء التالية (انظر الفقرة 5.6 من التوصية G.806) ويجب أن تبلغ بدائيات مراقبة الأداء إلى الوظيفة SEMF.

pN_DS → CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM أو dEQ

pF_DS → dRDI

pN_EBC → Σ nN_B

pF_EBC → Σ nF_B

ملاحظة – ربما يكون هناك اختلاف بين تقارير PM عند بئر S12m_TT_Sk وبئر S11_TT_Sk الخاصين بطريق VC-11 (انظر S4/S11*_A).

2.2.13 مراقبة غير اقتحامية لطبقة VC-m

هناك صيغتان معرّفتان للمراقبة غير الاقتحامية للحاوية VC-m.

ولا تطبق الصيغة 1 إلا في الإشراف على الحاويات المجهزة VC-ms. ولا يمكن استخدامها للإشراف على الحاويات VCs الإشرافية – غير المجهّزة، إذ إن عيب عدم التجهيز سيبقى ناشطاً على الدوام وسينشِّط – تبعاً لذلك TSF عيوباً أخرى.

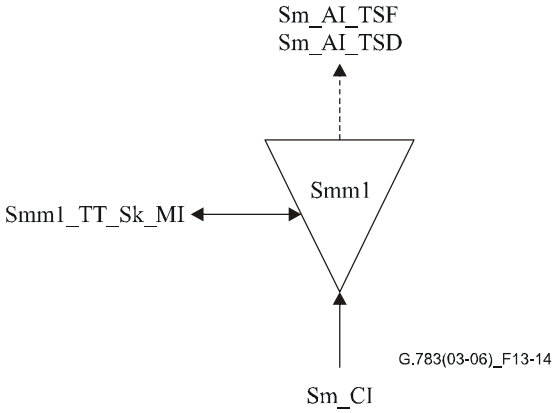
وتطبق الصيغة 2 في الإشراف على الحاويات VCs المجهّزة والإشرافية غير المجهزة، إذ إن هناك علاقة ترابط بين العيب غير المجهّز ومعرف هوية أثر مقبول كله أصفار.

1.2.2.13 مراقبة غير اقتحامية لطبقة VC-m، الصيغة 1 (Smm1_TT_Sk)

لا تطبق الصيغة 1 من وظائف مراقبة سابقة المسير VC-m إلا في الإشراف على الحاويات VCs المجهّزة.

وتراقب هذه الوظيفة الحاوية VC-m (m = (11 أو 12 أو 2)) لتتبّع الأخطاء وتستعيد حالة انتهائية الطريق. وتستخرج هذه الوظيفة أثمونات/بتات السابقة المستقلة عن الحمولة النافعة (J2، V5[1-2]، V5[3]، V5[5-7]، V5[8]) من المعلومات المميزة لطبقة VC-m.

الرمز



الشكل G.783/14-13 – الرمز Smm1_TT_Sk

الجدول 13-4 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Smm1_TT_SK

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sm_CI_Data	Sm_AI_TSF
Sm_CI_Clock	Sm_AI_TSD
Sm_CI_FrameStart	Smm1_TT_Sk_MI_cTIM
Sm_CI_SSF	Smm1_TT_Sk_MI_cUNEQ
Smm1_TT_Sk_MI_TPmode	Smm1_TT_Sk_MI_cDEG
Smm1_TT_Sk_MI_ExTI	Smm1_TT_Sk_MI_cEXC
Smm1_TT_Sk_MI_RDI_Reported	Smm1_TT_Sk_MI_cRDI
Smm1_TT_Sk_MI_SSF_Reported	Smm1_TT_Sk_MI_cSSF
Smm1_TT_Sk_MI_DEGTHR	Smm1_TT_Sk_MI_AcTI
Smm1_TT_Sk_MI_DEGM	Smm1_TT_Sk_MI_pN_EBC
Smm1_TT_Sk_MI_EXC_X	Smm1_TT_Sk_MI_pF_EBC
Smm1_TT_Sk_MI_DEG_X	Smm1_TT_Sk_MI_pN_DS
Smm1_TT_Sk_MI_1second	Smm1_TT_Sk_MI_pF_DS
Smm1_TT_Sk_MI_TIMdis	

العمليات

J2: يُستعاد معرّف هوية أثر الطريق من VC-m POH عند النقطة Sm_CP. وتتوفر القيمة المقبولة لأثمون J2 عند Smm1_TT_SK_MP كذلك. وللحصول على المزيد من مواصفات معالجة عدم مواءمة معرّف هوية الأثر، انظر الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806.

V5[5-7]: تُستعاد بتات وسم الإشارة عند النقطة Sm_CP وللحصول على المزيد من وصف معالجة العيب غير المجهّز انظر الفقرة 3.1.2.6 من التوصية G.806. وتكتشف هذه الوظيفة حالة AIS VC (VC-AIS) من خلال مراقبة VC SL للبحث عن الشفرة "111". وللحصول على المزيد من وصف معالجة عيب VC AIS انظر الفقرة 2.6.2.6 من التوصية G.806.

V5[1، 2]: تُستعاد بتات مراقبة الأخطاء عند النقطة Sm_CP. وتُحسب تعادلية BIP-2 لرتل VC-m. وتقارن القيمة المحسوبة للتعادلية BIP-2 للرتل الحالي مع البتتين المستعادتين 1 و2 من الرتل التالي.

ويرد وصف لعملية اكتشاف الأخطاء المفرطة وانحطاط الإشارة من بتات V5[1، 2] في الفقرة 1.3.2.6 من التوصية G.806.

V5[3]: تُستعاد دلالة REI في البتة 3 وتنقل بدائيات الأداء المستنبطة منها عند النقطة Smm1_TT_MP. انظر تالياً.

V5[8]: تُستعاد دلالة REI في البتة 3 وتُنقل بدائيات الأداء المستنبطة منها عند النقطة Smm1_TT_MP. انظر تالياً.

V5[8]: تُستعاد معلومات المسير RDI الموجودة في البتة 8 وتنقل عند النقطة Smm1_TT_Sk_MP. انظر الفقرة 3.6.2.6 من التوصية G.806 للحصول على المزيد من وصف معالجة عيوب RDI.

N2: يحدد أثمون مشغّل الشبكة لغايات مراقبة TC. ويجب إهماله من قِبل هذه الوظيفة.

العيوب

تقوم هذه الوظيفة باكتشاف عيوب dUNEQ وdTIM وdEXC وdDEG وdAIS وdRDI وفقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بالأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806):

aTSF → CI_SSF أو dAIS أو dUNEQ أو dTIM (وليس TIMAISdis)

aTSFprot → dEXC أو aTSF

aTSD → dDEG

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً (انظر الفقرة 4.6 من التوصية G.806). ويُنقل سبب هذا العطل إلى وظيفة SEMF.

cSSF ← (CI_SSF أو dAIS) وSSF_Reported وMON

cUNEQ ← dUNEQ وMON

cTIM ← dTIM و(ليس dUNEQ) وMON

cEXC ← dEXC و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON

cDEG ← dDEG و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON

cRDI ← dRDI و(ليس dUNEQ) و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON وRDI_Reported

مراقبة الأداء

تقوم هذه الوظيفة بمعادلة بدائيات مراقبة الأداء التالية (انظر الفقرة 5.6 من التوصية G.806) ويجب أن تنقل بدائيات مراقبة الأداء إلى الوظيفة SEMF.

pN_DS ← CI_SSF أو dAIS أو dUNEQ أو dTIM أو dEQ

pF_DS ← dRDI

pN_EBC ← Σ nN_B

pF_EBC ← Σ nF_B

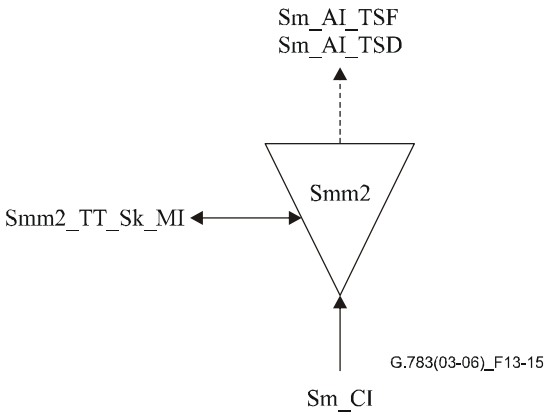
ملاحظة – ربما يكون هناك اختلاف بين تقارير PM عند بئر S12m1_TT_Sk وبئر S11_TT_Sk الخاصين بطريق VC-11 (انظر S4/S11*_A).

2.2.2.13 المراقبة غير الاقتحامية لطبقة VC-m، بالصيغة 2 (Smm2_TT_Sk)

تطبّق الصيغة 2 من وظائف مراقبة سابقة مسير VC-m في الإشراف على الحاويات VCs المجهّزة والحاويات الإشرافية غير المجهّزة.

وتراقب هذه الوظيفة الحاوية VC-m (m = (11 أو 12 أو 2)) لتتبّع الأخطاء وتستعيد حالة انتهائية الطريق وتستخرج هذه الوظيفة أثمونات/بتات السابقة المستقلة عن الحمولة النافعة (12، V5[1-2]، V5[3]، V5[5-7]، V5[8]) من المعلومات المميزة لطبقة VC-m.

الرمز



الشكل G.783/15-13 – الرمز Smm2_TT-Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/5-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Smm2_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sm_AI_TSF	Sm_CI_Data
Sm_AI_TSD	Sm_CI_Clock
Smm2_TT_Sk_MI_cTIM	Sm_CI_FrameStart
Smm2_TT_Sk_MI_cUNEQ	Sm_CI_SSF
Smm2_TT_Sk_MI_cDEG	Smm2_TT_Sk_MI_TPmode
Smm2_TT_Sk_MI_cEXC	Smm2_TT_Sk_MI_ExTI
Smm2_TT_Sk_MI_cRDI	Smm2_TT_Sk_MI_RDI_Reported
Smm2_TT_Sk_MI_cSSF	Smm2_TT_Sk_MI_DEGTHR
Smm2_TT_Sk_MI_AcTI	Smm2_TT_Sk_MI_DEGM
Smm2_TT_Sk_MI_pN_EBC	Smm2_TT_Sk_MI_EXC_X
Smm2_TT_Sk_MI_pF_EBC	Smm2_TT_Sk_MI_DEG_X
Smm2_TT_Sk_MI_pN_DS	Smm2_TT_Sk_MI_1second
Smm2_TT_Sk_MI_pF_DS	Smm2_TT_Sk_MI_TIMdis
	Smm2_TT_Sk_MI_SSF_Reported

العمليات

J2: يُستعاد معرّف هوية أثر الطريق من VC-m POH عند النقطة Sm_CP. وتتوفر القيمة المقبولة لأثمون J2 كذلك عند SMM2-TT_Sk_MP. وللحصول على المزيد من وصف معالجة عدم مواءمة معرّف هوية الأثر انظر الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806.

V5[5-7]: تُستعاد بتات وسم الإشارة عند النقطة Sm_CP. وللحصول على المزيد من وصف معالجة العيوب غير المجهزة، انظر الفقرة 3.1.2.6 من التوصية G.806. وتبحث هذه الوظيفة عن عيوب حالة AIS VC (VC-AIS) من خلال مراقبة VC SL للبحث عن الشفرة "111". وللحصول على المزيد من وصف معالجة عيب VC AIS انظر الفقرة 2.6.2.6 من التوصية G.806.

V5[1، 2]: تُستعاد بتات مراقبة الأخطاء عند النقطة Sm_CP. وتُحسب تعادلية BIP-2 لرتل VC-m. وتقارن القيمة المحسوبة للتعادلية GIP-2 للرتل الحالي مع البتتين المستعادتين 1 و2 من الرتل التالي.

ويرد وصف لعملية اكتشاف الأخطاء المفرطة وانحطاط الإشارة من بتات V5[1، 2] في الفقرة 1.3.2.6 من التوصية G.806.

V5[3]: تُستعاد دلالة REI الموجودة في البتة 3 وتنقل بدائيات الأداء المستنبطة منها عند النقطة Smm2_TT_MP انظر تالياً.

V5[8]: تُستعاد معلومات المسير RDI في البتة 8 وتنقل إلى Smm2_TT_Sk_MP. وللحصول على المزيد من وصف معالجة عيب RDI انظر الفقرة 3.6.2.6 من التوصية G.806.

N2: يحدد أثمون مشغل الشبكة لغايات مراقبة TC. ويجب إهماله من قِبل هذه الوظيفة.

العيوب

تقوم هذه الوظيفة باكتشاف عيوب dUNEQ وdTIM وdEXC وdDEG وdAIS وdRDI وفقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بالأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806):

aTSF → CI_SSF أو dAIS أو (dUNEQ و(AcTI = الجميع "أصفار")) أو (dTIM وليس TIMAISdis)

aTSFprot → dEXC أو aTSF

aTSD → dDEG

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً (انظر الفقرة 4.6 من التوصية G.806). وينقل سبب العطل هذا إلى الوظيفة SEMF.

cUNEQ → dUNEQ و(AcTI = الجميع "أصفار") وMON

cTIM → dTIM وليس (و(dUNEQ = الجميع "أصفار")) وMON

cEXC → dEXC و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON

cDEG → dDEG و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON

cRDI → dRDI وليس (dUNEQ و(AcTI = الجميع "أصفار")) و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON وRDI_Reported

cSSF → (CI_SSF أو dAIS) وMON وSSF_Reported

مراقبة الأداء

تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات مراقبة الأداء التالية (انظر الفقرة 5.6 من التوصية G.806). وتنقل بدائيات مراقبة الأداء إلى الوظيفة SEMF.

pN_DS ← CI_SSF أو dAIS أو (dUNEQ و(AcTI = الجميع "أصفار")) أو dTIM أو dEQ

pF_DS ← dRDI

pN_EBC ← Σ nN_B

pF_EBC ← Σ nF_B

ملاحظة – يمكن أن يكون هناك اختلاف بين تقارير PM عند بئر S12m2_TT_Sk وبئر S11_TT_Sk الخاصين بطريق VC-11 (انظر S4/S11*_A).

3.2.13 انتهائية إشرافية غير مجهّزة لطبقة VC-m (Sms_TT)

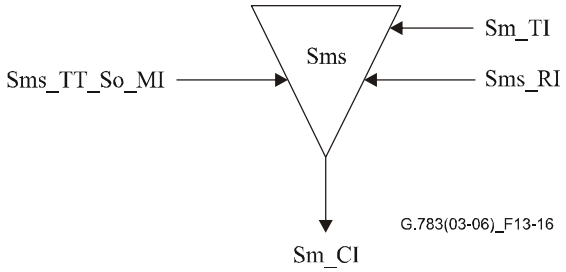
تستحدث الوظيفة Smm_TT حاوية VC-m (m = 11، 12، 2) عند النقطة Sm_CP من خلال توليد وإضافة سابقة POH إلى حاوية غير محددة C-m. وفي الاتجاه الآخر للإرسال، تنهي هذه الوظيفة السابقة POH وتعالجها لتحديد حالة نعوت المسير المحددة. وهناك تعريف لأنساق السابقة POH في التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

ملاحظة – تولد وظيفة Sms_TT (m = (11، 12، 2)) الإشارات الإشرافية غير المجهّزة وتراقبها.

1.3.2.13 منبع انتهائية إشرافية غير مجهزة للطبقة VC-m (Sms_TT_So)

تولد هذه الوظيفة أثمونات مراقبة الأخطاء وسابقة الحالة لحاوية غير محددة VC-m (m = (11 أو 12 أو 2)).

الرمز



الشكل G.783/16-13 – الرمز Sms_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/6-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sms_TT_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart	Sms_RI_RDI Sms_RI_REI Sm_TI_Clock Sm_TI_FrameStart Sms_RI_RDI Sms_RI_REI Sms_TT_So_MI_TxTI

العمليات

يجب توليد حاوية VC-m غير محددة (m = (11 أو 12 أو 2)).

V5|[7-5]: يجب إدراج وسم إشارة 000 (غير مجهّز) في الحاوية VC-m.

J2: يجب توليد معرّف هوية أثر الطريق. وتشتق قيمته من النقطة المرجعية Sms_TT_MP. ويرد وصف لنسق أثر الطريق في الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806.

V5|[1، 2]: تُحسب تعادلية BIP-2 على أساس المعطيات عند النقطة Sms-AP في الرتل السابق وتُنقل النتيجة إلى البتتين 1 و2 من الأثمون V5.

V5|[3]: يُشفّر عدد الأخطاء المشار إليها في RI_REI في الدلالة REI. وعند اكتشاف عدد من الأخطاء في وظيفة بئر الانتهائية، يجب أن يكون منبع انتهائية الطريق قد أدرج هذه القيمة في بتة الدلالة REI خلال 4 ms.

V5[8]: تُضبط البتة 8 من الأثمون V5، التي تشكل دلالة RDI، على "0/1" عند تنشيط/تحرير RI_RDI. وعند إعلان/إزالة aRDI في وظيفة بئر الانتهائية، يجب أن تكون وظيفة منبع انتهائية الطريق قد أدرجت/أزالت شفرة RDI خلال 4 ms.

K4[5-7]: تقوم هذه الوظيفة بإدراج الشفرة "000" أو "111" في البتات 5 و6 و7 من الأثمون K4.

ملاحظة – يخضع دعم تطبيق الدلالة RDI المحسّنة للمزيد من الدراسة.

N2: يجب إدراج 00000000 في أثمون TCM.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

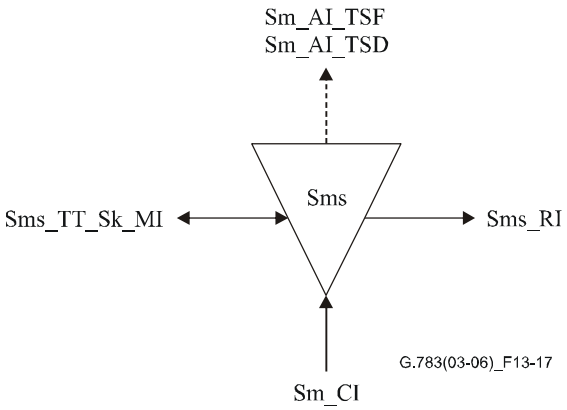
مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.2.13 بئر انتهائية إشرافية غير مجهزة للطبقة VC-m (Sms_TT_Sk)

تراقب هذه الوظيفة VC-m (m = (11 أو 12 أو 2)) لاكتشاف الأخطاء وتستعيد حالة انتهائية الطريق. وهي تستخرج أثمونات/بتات السابقة المستقلة عن الحمولة النافعة (J2، V5[1-2]، V5[3]، V5[5-7]، V5[8]) من المعلومات المميزة لطبقة VC-m.

الرمز



الشكل G.783/17-13 – الرمز Sms_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/7-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sms_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sm_AI_TSF	Sm_CI_Data
Sm_AI_TSD	Sm_CI_Clock
Sm_RI_RDI	Sm_CI_FrameStart
Sm_RI_REI	Sm_CI_SSF
Sms_TT_Sk_MI_cTIM	Sms_TT_Sk_MI_TPmode
Sms_TT_Sk_MI_cUNEQ	Sms_TT_Sk_MI_ExTI
Sms_TT_Sk_MI_cDEG	Sms_TT_Sk_MI_RDI_Reported
Sms_TT_Sk_MI_cEXC	Sms_TT_Sk_MI_SSF_Reported
Sms_TT_Sk_MI_cRDI	Sms_TT_Sk_MI_DEGTHR
Sms_TT_Sk_MI_cSSF	Sms_TT_Sk_MI_DEGM
Sms_TT_Sk_MI_AcTI	Sms_TT_Sk_MI_EXC_X
Sms_TT_Sk_MI_pN_EBC	Sms_TT_Sk_MI_DEG_X
Sms_TT_Sk_MI_pF_EBC	Sms_TT_Sk_MI_1second
Sms_TT_Sk_MI_pN_DS	Sms_TT_Sk_MI_TIMdis
Sms_TT_Sk_MI_pF_DS	

العمليات

J2: يُستعاد معرّف هوية أثر الطريق من VC-m POH عند النقطة Sm_CP. وتتوفر القيمة المقبولة لمعرّف هوية أثر الطريق عند النقطة Sms_TT_MP كذلك. وللحصول على المزيد من وصف معالجة عدم مواءمة معرّف هوية الأثر، انظر الفقرة 2.2.2.6 من التوصية G.806.

V5[5-7]: يُستعاد وسم الإشارة عند النقطة Sm_CP. لاحظ أن اتجاه البئر Sms_TT ينتظر على الدوام وسم إشارة غير مجهّزة. وللحصول على المزيد من الوصف لمعالجة عيوب عدم التجهيز، انظر الفقرة 3.1.2.6 من التوصية G.806.

V5[1، 2]: تُستعاد بتات مراقبة الأخطاء عند النقطة Sm_CP. وتُحسب تعادلية BIP-2 لرتل الحاوية VC-m. وتقارن قيمة تعادلية BIP-2 المحسوبة للرتل الحالي مع البتتين 1 و2 المستعادتين من الرتل اللاحق.

وتوصف عملية اكتشاف الأخطاء المفرطة وانحطاط الإشارة انطلاقاً من BIP-2 في الفقرة 1.3.2.6 من التوصية G.806.

V5[3]: تُستعاد دلالة REI وتنقل بدائيات الأداء المستنبطة منها للوظيفة Sm_TT_MP. انظر لاحقاً.

V5[8]: تُستعاد معلومات دلالة المسير RDI وتنقل عند Sms_TT_MP. وللحصول على المزيد من الوصف لمعالجة عيب الدلالة RDI، انظر الفقرة 3.6.2.6 من التوصية G.806.

K4[5-7]: يجب أن تكون هذه الوظيفة قادرة على إهمال مضمون البتات 5 و6 و7 من الأثمون K4.

ملاحظة – يخضع دعم تطبيق الدلالة المحسنة RDI للمزيد من الدراسة.

N2: يحدد أثمون مشغل الشبكة لغايات مراقبة التصعيد الترادفي TC، ويُهمل من قِبل هذه الوظيفة.

العيوب

تقوم هذه الوظيفة باكتشاف العيوب dUNEq وdTIM وdDXC وdDEG وdRDI وفقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بالأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806):

aRDI → CI_SSF أو dTIM

aREI → "عدد انتهاكات شفرة اكتشاف الأخطاء"

aTSF → CI_SSF أو (dTIM وليس TIMAISdis)

aTSFprot → aTSF أو dEXC

aTSD → dDEG

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً (انظر الفقرة 4.6 من التوصية G.806). ويبلغ سبب هذا العطل لوظيفة SEMF.

cSSF → CI_SSF وSSF_Reported وMON

cUNEQ → dTIM و(AcTI = الجميع أصفار) وdUNEQ وMON

cTIM → dTIM و(ليس (dUNEQ وAcTI = الجميع أصفار) وMON

cEXC → dEXC و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON

cDEG → dDEG و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON

cRDI → dRDI و(ليس dTIM أو TIMAISdis) وMON وRDI_Reported

مراقبة الأداء

تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات مراقبة الأداء التالية (انظر الفقرة 5.6 من التوصية G.806). وتنقل بدائيات مراقبة الأداء إلى الوظيفة SEMF.

pN_DS ← CI_SSF أو dTIM أو dEQ

pF_DS ← dRDI

pN_EBC ← Σ nN_B

pF_EBC ← Σ nF_B

3.13 وظائف التكييف

1.3.13 تكييف طبقة VC-m مع طبقة Pqx وPqs (Sm/Pqx_A وSm/Pqs_A)

تعمل وظيفة التكييف Sm/Pqs_A أو Sm/Pqx_A (m = (11، 12، 2)، q = (11، 12، 21)) عند نقطة النفاذ إلى شبكة أو شبكة فرعية متزامنة وتكييف معطيات المستعمل لنقلها في مجال التزامن. كما تعمل وظيفة Sm/Pqx_A أو Sm/Pqs_A كمنبع وبئر للمعلومات السابقة POH التي تعتمد على الحمولة النافعة. وبالنسبة لمعطيات المستعمل غير المتزامنة، يشتمل تكييف الحاوية VC-m على تحشية البتات. وتقوم الوظيفة Sm/Pqx_A أو Sm/Pqs_A بإدخال إشارات G.703 (PDH) داخل حاويات VC-m التي يمكن أن توضع بدورها داخل حاويات من الرتبة العليا.

وتحدَّد وظائف التكييف لكل مستوى قائم من مستويات التراتب متقارب التزامن. كما تحدد كل وظيفة تكييف الطريقة التي يمكن أن توضع إشارة المستعمل فيها في تقابل داخل واحدة من مجموعة من الحاويات المتزامنة C-m ذات الحجم الملائم. وقد

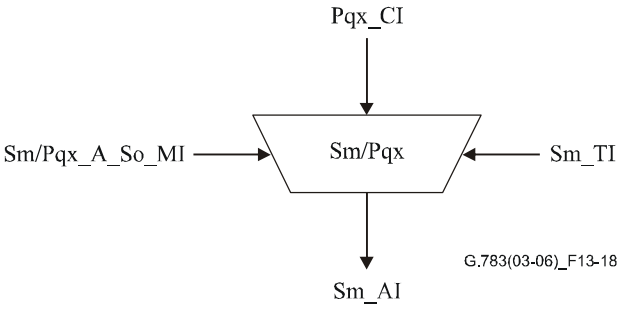
اختيرت أحجام الحاويات لتيسير إدخال التوليفات المختلفة من الأحجام داخل الحاويات من الرتبة العليا؛ انظر الجدول 13-8. وترد مواصفات مفصلة لإدخال معطيات المستعمِل في الحاويات في التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

الجدول G.783/8-13 – أحجام الحاويات

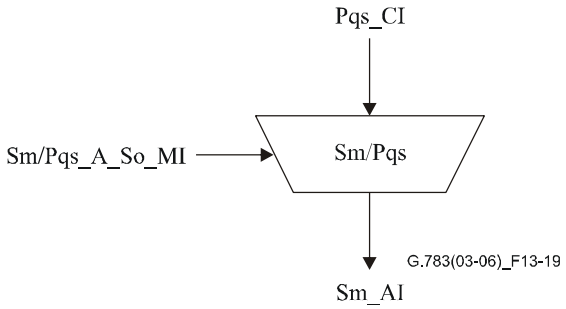
الوظيفة الذرية	طبقة المخدم	طبقة الزبون	وسم الإشارة	حجم الحاوية	نمط التقابل
S11/P11x-bit_A	S11	P11x	011	C-11	تزامن بالبتات
S11/P11s-b_A_Sk S11/P11s-x_A_So	S11	P11s	100	C-11	تزامن بالأثمونات
S11/P11x_A	S11	P11x or P11s	010	C-11	لا تزامني
S12/P12s-b_A_So S12/P12s-x_A_Sk	S12	P12s	100	C-12	تزامن بالأثمونات
S12/P12x_A	S12	P12x or P12s	010	C-12	لا تزامني
S2/P21x_A	S2	P21x	010	C-2	لا تزامني

1.1.3.13 منبع تكييف طبقة VC-m مع طبقة Pqx وPqs (Sm/Pqx_A_So وSm/Pqs_A_So)

الرمز



الشكل G.783/18-13 – الرمز Sm/Pqx_A_So



الشكل G.783/19-13 – الرمز Sm/Pqs_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/9-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sm/Pqx_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Pqx_CI_Data Pqx_CI_Clock Sm_TI_Clock Sm_TI_FrameStart Sm/Pqx_A_So_MI_Active	Sm_AI_Data Sm_AI_Clock Sm_AI_FrameStart

الجدول G.783/10-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sm/Pqs_A_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sm_AI_Data Sm_AI_Clock Sm_AI_FrameStart	Pqs_CI_Data Pqs_CI_Clock Pqs_CI_FrameStart Sm/Pqs_A_So_MI_Active

العمليات

المعطيات عند النقطة Pqx_CP (أو Pqs_CP) هي دفق معلومات المستعمِل. كما يقدم توقيت المعطيات كتوقيت عند النقطة CP. وتكيف المعطيات وفقاً لإحدى وظائف التكييف المشار إليها آنفاً. ويقتضي ذلك تزامن وإدخال دفق المعلومات في آن واحد في حاوية، كما تم وصف ذلك في التوصية G.707/Y.1322 وإضافة وظائف تعتمد على الحمولة النافعة.

وتمرر الحاوية إلى Sm_AP كمعطيات مع تخالف الرتل الذي يمثل تخالف رتل الحاوية نسبة إلى النقطة المرجعية Sm_TP. ويتم الحصول على تخالف الرتل – في التقابلات المتزامنة للأثمونات – من خلال المرتل المصاحب في وظيفة طبقة PDH (E12/P12s_A_Sk أو E11/P11s_A_Sk). ويتقيّد تخالف الرتل هذا بمتطلّبات طبقة الزبون؛ فبالنسبة للتجهيزات SDH مثلاً، يعرف توقيت طبقة الزبون في التوصية ITU-T G.813. وفي التقابلات الأخرى، يمكن توليد تخالف ثابت ملائم داخلياً.

[V5|8-5]: يُدرج وسم الإشارة في البتات 5 و6 و7 من الأثمون V5 وفقاً لنوع التقابل المستخدَم في وظيفة التكييف؛ انظر الجدول 13-8.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

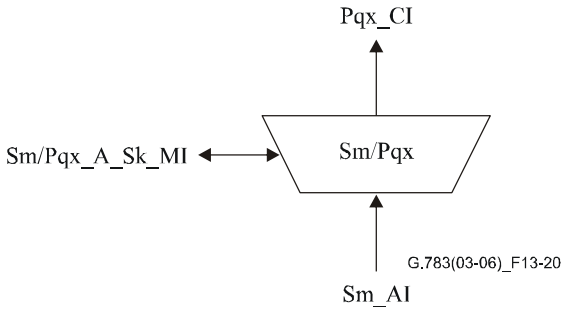
لا شيء.

مراقبة الأداء

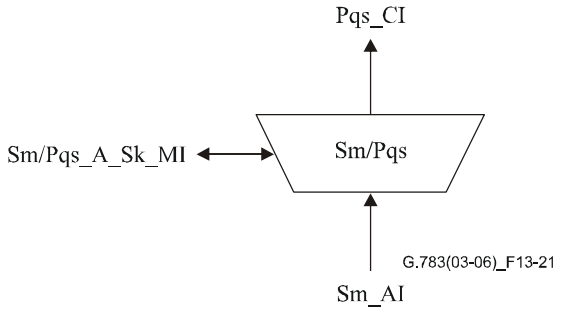
لا شيء.

2.1.3.13 بئر تكييف طبقة VC-m مع طبقة Pqx وPqs (Sm/Pqx_A_Sk وSm/Pqs_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/20-13 – الرمز Sm/Pqx_A_SK



الشكل G.783/21-13 – الرمز Sm/Pqs_A_SK

السطوح البينية

الجدول G.783/11-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sm/Pqx_A_SK

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Pqx_CI_Data Pqx_CI_Clock Sm/Pqx_A_Sk_MI_cPLM Sm/Pqx_A_Sk_MI_AcSL	Sm_AI_Data Sm_AI_Clock Sm_AI_FrameStart Sm_AI_TSF Sm/Pqx_A_Sk_MI_Active

الجدول G.783/12-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sm/Pqs_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Pqs_CI_Data Pqs_CI_Clock Sm/Pqs_A_Sk_MI_cPLM Sm/Pqs_A_Sk_MI_AcSL	Sm_AI_Data Sm_AI_Clock Sm_AI_FrameStart Sm_AI_TSF Sm/Pqs_A_Sk_MI_Active

العمليات

تُقدم معطيات دفق المعلومات عند النقطة Sm_AP كحاوية مع تخالف في الرتل. ويُستعاد دفق معلومات المستعمل من الحاوية مع الميقاتية المصاحبة الملائمة لتوقيت الخط الرافد ويمرر إلى النقطة المرجعية Pqx_CP (أو Pqs_CP) كمعطيات وتوقيت. ويقتضي ذلك إزالة التقابل وإزالة التزامن، كما يرد وصف ذلك في التوصية ITU-T G.707/Y.1322، كما يقتضي معلومات معتمدة على الحمولة النافعة.

ملاحظة – يمكن طلب إشارات أخرى من النقطة Sm_CP لتوليد السابقة ومعلومات الصيانة للإشارات المتقابلة G.703 (PDH) متزامنة الأثمونات. ويخضع هذا الأمر لمزيد من الدراسة.

V5[5-7]: يُستعاد وسم الإشارة في البتات 5 و6 و7 من الأثمون V5. وللحصول على المزيد من وصف معالجة وسم الإشارة، انظر الفقرة 2.4.2.6 من التوصية G.806.

العيوب

تقوم هذه الوظيفة باكتشاف عيوب dPLM وفقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 2.4.2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بالأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806):

aAIS → AI_TSF أو dPLM

aSSF → AI_TSF أو dPLM

حين يطبق AIS عند النقطة Sm_AP أو يكتشف عيب dPLM (عدم المواءمة بين القيمة المتوقعة لوسم الإشارة والقيمة المستقبِلة له)، تقوم وظيفة التكييف بتوليد إشارة كلها آحاد (AIS) وفقاً لتوصيات السلسلة G.700 ذات الصلة.

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806). ويجب أن يبلغ سبب هذه الأعطال لوظيفة SEMF.

cPLM → dPLM و(ليس AI_TSF)

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.13 تكييف طبقة VC-m مع ATM VP (Sm/Avp_A)

1.2.3.13 منبع تكييف طبقة VC-m مع ATM VP (Sm/Avp_A_So)

توصف هذه الوظيفة في التوصية ITU-T I.732 [21].

2.2.3.13 بئر تكييف طبقة VC-m مع ATM VP (Sm/Avp_A_Sk)

هذه الوظيفة موصوفة في التوصية ITU-T I.732.

3.3.13 تكييف طبقة VC-m مع دلالة RFI (Sm/RFI_A)

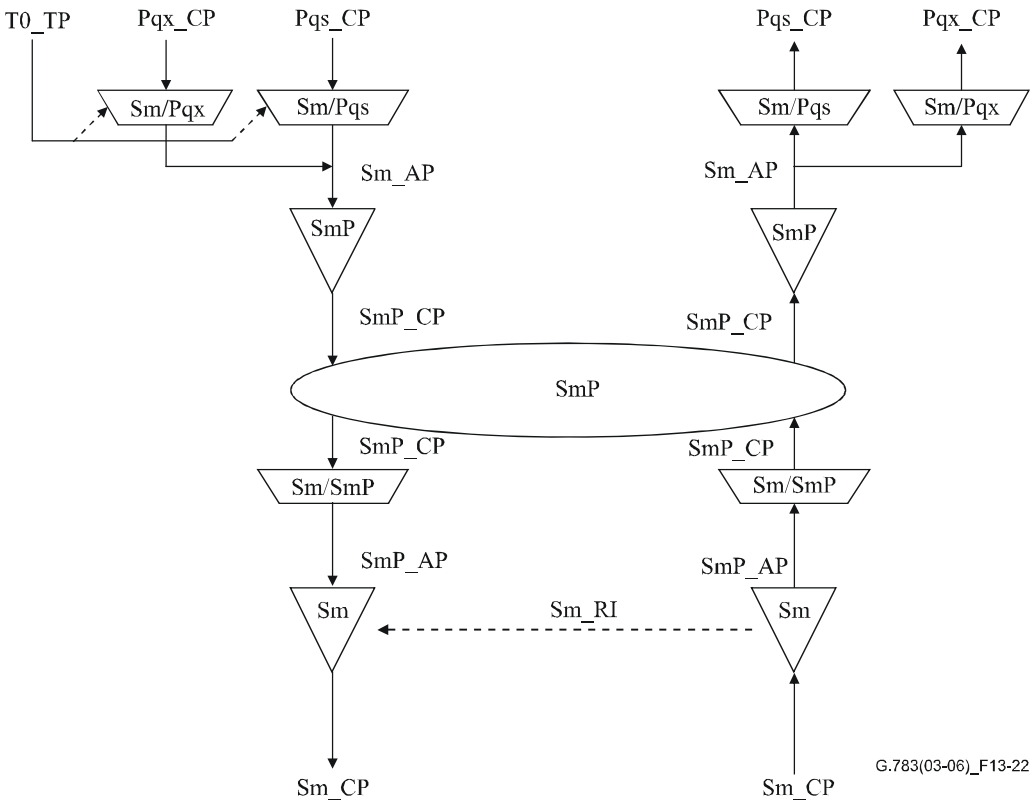
تخضع معالجة بتة دلالة العطل البعيد (RFI) (البتة 4 من الأثمون V5) للمزيد من الدراسة.

4.13 وظائف الطبقة الفرعية

1.4.13 وظائف حماية طريق الطبقة VC-m

يرد وصف للتبديل إلى الاحتياطي لطريق VC-m في التوصية ITU-T G.841.

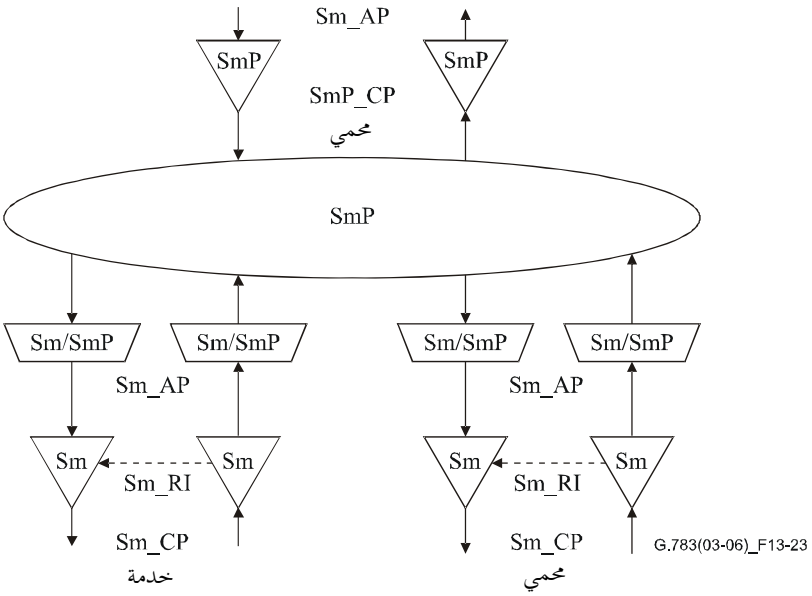
توفر وظيفة SmP_C الحماية للطريق ضد العيوب المصاحبة للقناة ضمن طريق ما بين منبع انتهائيات الطريق إلى بئر انتهائيات الطريق. وتبرز الطبقة الفرعية لحماية الطريق في الشكل 13-22. وتتم عملية تشكيل الطبقة الفرعية عند النقطة Sm_AP التي تستحدث الطبقة الفرعية SmP. وتتم الحماية في نقطة توصيل الطبقة الفرعية (SmP_CP).



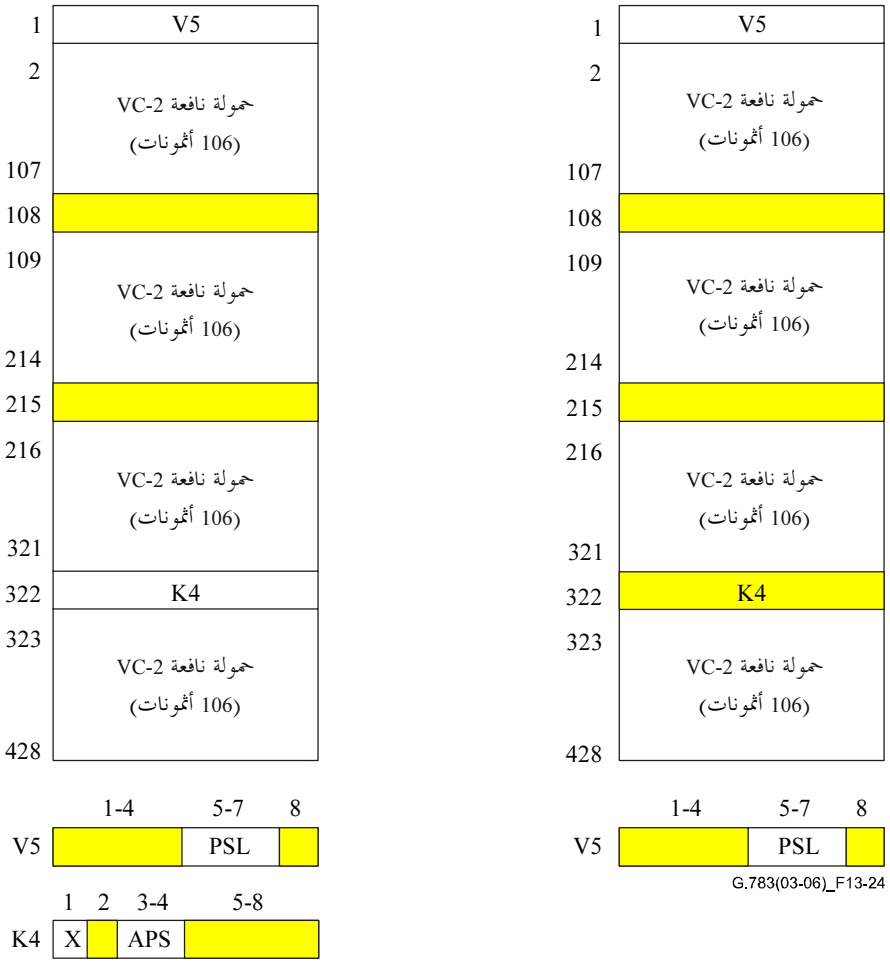
الشكل G.783/22-13 – وظائف الطبقة الفرعية لحماية الطريق الخطي VC-m

تعمل وظائف SmP_C على كلا الطرفين بنفس الطريقة، أي أنها تقوم بمراقبة إشارات VC-m (m = (11، 12، 2)) للبحث عن العيوب وتقيّم حالة النظام مع أخذ أولويات حالات العيوب وطلبات التبديل الخارجي والبعيد في الحسبان، وتختار الإشارة من المسير الملائم. ويمكن أن تتصل الوظيفتان SmP_C ببعضهما بعضاً عبر بروتوكول قائم على البتات محدد لأثمونات المعلومات المميزة SmP_C (الأثمون K4 في سابقة (POH) مسير الحماية)، ويرد وصف هذا البروتوكول في التوصية G.841.

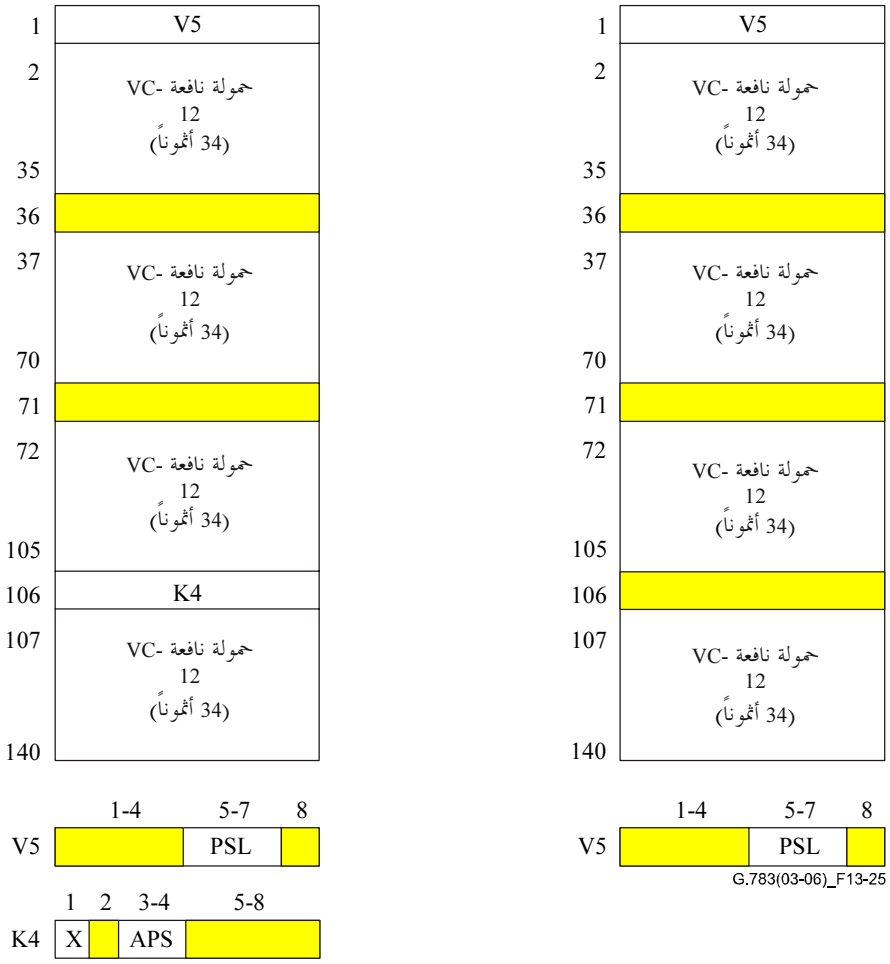
وهناك شرح لوظيفة حماية الطريق في الشكل 12-23. وتبين خطوط الخدمة والحماية في الأشكال 13-24 إلى 13-26.



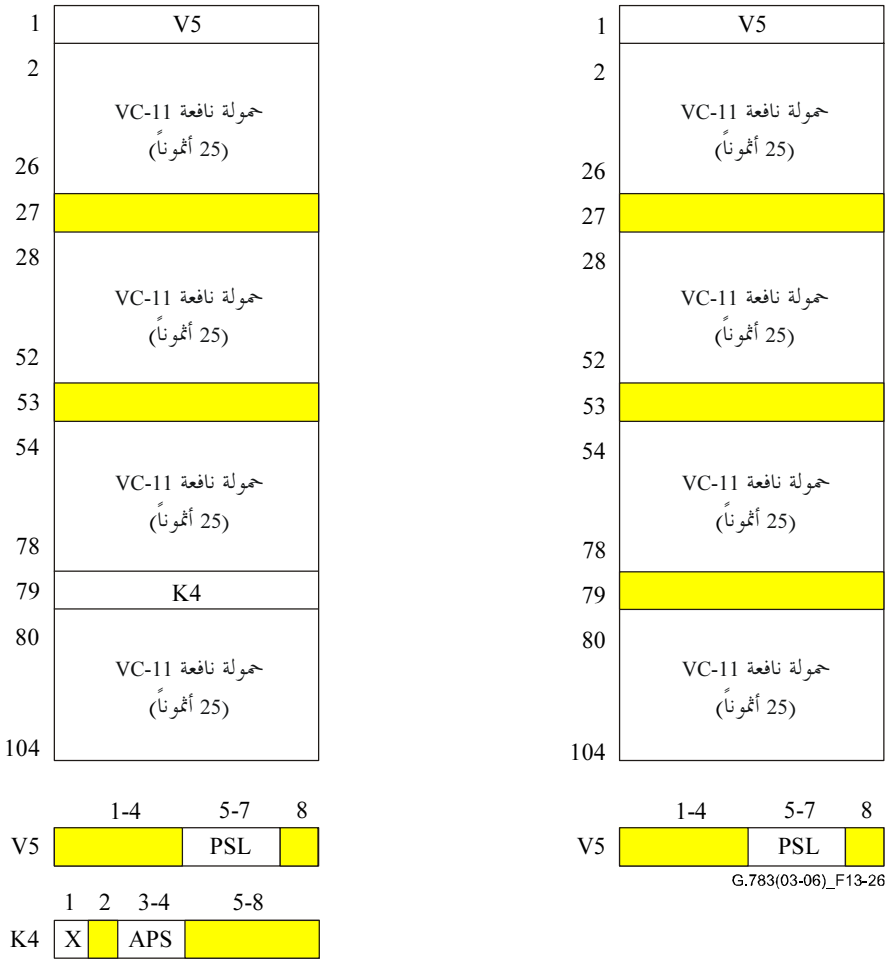
الشكل G.783/23-13 – الوظائف الذرية لحماية الممر الخطي VC-m



الشكل G.783/24-13 – الرمز S2P_AI_D (يساراً) والرمز S2P_CI_D (يميناً)



الشكل G.783/25-13 – الرمز S12P_AI_D (يساراً) والرمز S12P_CI_D (يميناً)

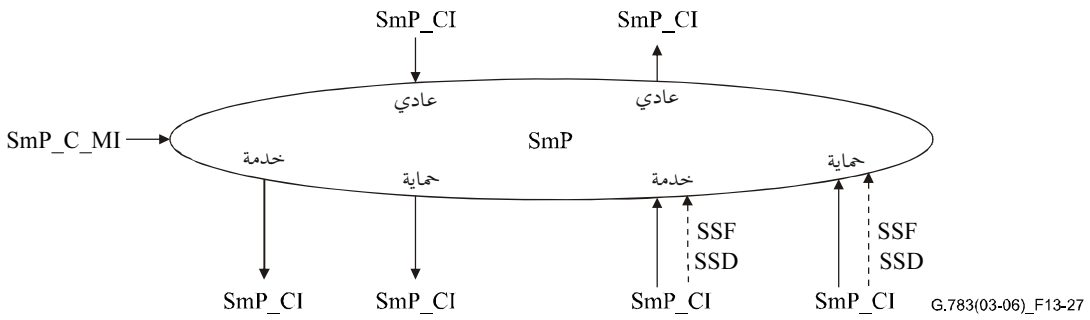


الشكل G.783/26-13 – الرمز S11P_AI_D (يساراً) والرمز S11P_CI_D (يميناً)

1.14.13 توصيل حماية طريق الطبقة VC-m (SmP_C)

تتلقى وظيفة SmP_C معلمات التحكم وطلبات التبديل الخارجي الآتية من وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة عند النقطة المرجعية SmP_C_MP وتخرج دلالات حالة إلى وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة عند النقطة SmP_C_MP كنتيجة لأوامر التبديل الموصوفة في التوصية ITU-T G.841.

الرمز



الشكل G.783/27-13 – الرمز SmP_C

السطوح البينية:

الجدول G.783/13-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SmP_C

إشارات الدخل	إشارات الخرج
لنقاط التوصيل W وP:	لنقاط التوصيل W وP:
SmP_CI_Data	SmP_CI_Data
SmP_CI_Clock	SmP_CI_Clock
SmP_CI_FrameStart	SmP_CI_FrameStart
SmP_CI_SSF	لنقطة التوصيل N:
SmP_CI_SSD	
لنقطة التوصيل N:	SmP_CI_Data
SmP_CI_Data	SmP_CI_Clock
SmP_CI_Clock	SmP_CI_FrameStart
SmP_CI_FrameStart	SmP_CI_SSF
لنقطة التوصيل P:	لنقطة التوصيل P:
SmP_CI_APS	SmP_CI_APS
SmP_C_MI_OPERType	
SmP_C_MI_WTRTime	
SmP_C_MI_HOTime	
SmP_C_MI_EXTCMD	
ملاحظة – تخضع إشارات التبليغ عن حالة الحماية للمزيد من الدراسة.	

العمليات

اتجاه المنبع

المعطيات عند النقطة SmP_CP هي إشارة طريق حدد وقتها انطلاقاً من النقطة المرجعية Sm_TP مع أثمونات سابقة غير محددة POH للطبقة Sm.

وبالنسبة للمعمارية 1 + 1 تُفرَّع الإشارة التي تستقبل عند النقطة SmP_CP والآتية من وظيفة انتهائية طريق الحماية (SmP_TT_So) بشكل دائم عند النقطة SmP_CP إلى انتهائية طريق حماية كل من وظيفتي الحماية والخدمة (SmP_TT_So).

وتقدم معلومات APS المولّدة وفقاً لقواعد التوصية ITU-T G.841 في النقطة SmP_CP على طريق الحماية. ويمكن أن تقدم إشارة APS كذلك لوظائف انتهائية طريق حماية طرق الخدمة (SmP_TT_So).

اتجاه البئر

تُقدَّم إشارات الممر المرتلة (معطيات) SmP_CI، والتي استُعيدت أثمونات سابقة طريقها أصلاً من قِبل وظيفة Sm_TT_Sk، عند النقطة SmP_CP، جنباً إلى جنب مع المراجع التوقيتية الواصلة. كما تستقبل حالات العيوب SSF وSSD الآتية من جميع وظائف Sm_TT_Sk عند النقطة SmP_CP.

وتقدم معلومات APS المستعادة من وظيفة تكييف طريق الحماية (Sm/SmP_A_Sk) عند النقطة SmP_CP. ويمكن أن تقدم وظائف تكييف الطريق العاملة هذه الأثمونات إل الوظيفة SmP_C كذلك. ويجب أن تكون الوظيفة SmP_C قابلة لإهمال هذه الأثمونات الآتية من وظائف التكييف العاملة.

وفي ظل الظروف العادية، تمرر وظيفة SmP_C المعطيات والتوقيت وعطل الإشارة من وظائف Sm/SmP_A_Sk العاملة إلى وظائف Sm/SmP_TT_Sk الموازية عند النقطة SmP_TCP. ولا يُعاد تسيير المعطيات والتوقيت الواردين من ممر الحماية.

وفي حالة عطل في المسير العامل، تمرر وظيفة SmP_C المعطيات والتوقيت وعطل الإشارة من وظيفة الحماية Sm/SmP_A_Sk إلى الوظيفة الموازية Sm/SmP_TT_Sk عند النقطة SmP_TCP. ولا يُعاد تسيير الإشارة من وظيفة Sm/SmP_A_Sk العاملة.

معايير انطلاق التبديل

يرتكز التبديل الأوتوماتي إلى الاحتياطي على ظروف TSF وTSD في مسيري الخدمة والحماية. ويرد وصف لاكتشاف هذه الظروف في 2.1.2.13.

كما يمكن أن ينطلق التبديل إلى الاحتياطي عن طريق أوامر التبديل المستقبلة عبر وظيفة إدارة التجهيزات المتزامنة. انظر معايير التبديل الموصوفة في التوصية ITU-T G.841.

زمن التبديل

انظر التوصية ITU-T G.841.

استعادة التبديل

تتصل وظيفة استعادة التبديل بعملية معكوسة حين يكون المسير العامل قد تخلّص من العيب. ولا تنطبق على حماية الطريق الذي لا يحتمل سوى تشغيل غير معكوس. انظر وصف التبديل إلى الاحتياطي وحيد الاتجاه 1 + 1 في التوصية ITU-T G.841.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

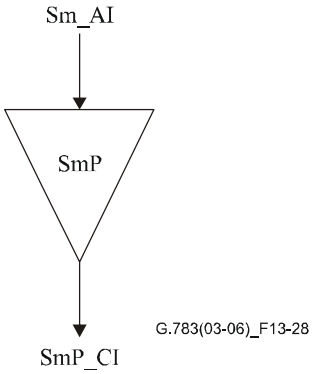
مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.4.13 انتهائية طريق حماية طريق الطبقة VC-m (SmP_TT)

1.2.1.4.13 منبع انتهائية طريق حماية طريق الطبقة VC-m (SmP_TT_So)

الرمز



الشكل G.783/28-13 – الرمز SmP_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/14-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SmP_TT_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart	SmP_AI_Data SmP_AI_Clock SmP_AI_FrameStart

العمليات

لا لزوم لمعالجة المعلومات في الوظيفة SmP_TT_So، إذ إن المعلومات المكيّفة Sm_AI مماثلة عند خرجها للمعلومات المميّزة SmP_CI.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

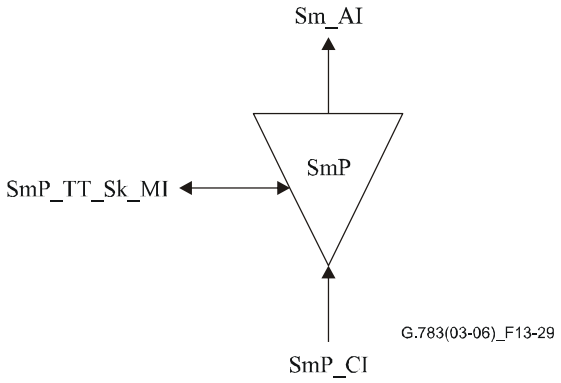
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.2.1.4.13 بئر انتهائية طريق حماية طريق الطبقة VC-m (SmP_TT_Sk)

الرمز



الشكل G.783/29-13 – الرمز SmP_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/15-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SmP_TT_SK

إشارات الخرج	إشارات الدخل
SmP_AI_Data SmP_AI_Clock SmP_AI_FrameStart SmP_AI_TSF SmP_TT_Sk_MI_cSSF	SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart SmP_CI_SSF SmP_TT_Sk_MI_SSF_Reported

العمليات

تبلّغ وظيفة SmP_TT_Sk، كجزء من طبقة Sm، عن حالة الطريق المحمي Sm. وإذا كانت الطرق جميعها غير متوفرة، فإن وظيفة SmP_TT_Sk تنقل حالة عطل الإشارة للطريق المحمي.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

CI_SSF → aTSF

علاقات الترابط بين العيوب

CI_SSF وSSF_Reported → cSSF

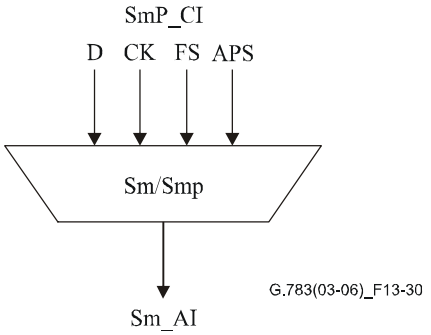
مراقبة الأداء

لا شيء.

3.1.4.13 تكييف طريق VC-m مع طبقة حماية طريق VC-m (Sm/SmP_A)

1.3.1.4.13 منبع تكييف طريق VC-m مع طبقة حماية طريق VC-m (Sm/SmP_A_So)

الرمز



الشكل G.783/30-13 – الرمز Sm/SmP_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/16-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sm/SmP_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
SmP_AI_Data SmP_AI_Clock SmP_AI_FrameStart SmP_AI_APS	SmP_CI_Data SmP_CI_Clock SmP_CI_FrameStart

العمليات

تعدد هذه الوظيفة إرسال إشارة Sm APS وإشارة معطيات Sm إلى نقطة النفاذ Sm_AP.

[K4-3، 4]: يخضع إدراج إشارة APS للمزيد من الدراسة. ولا تلزم هذه العملية إلا لطريق الحماية.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

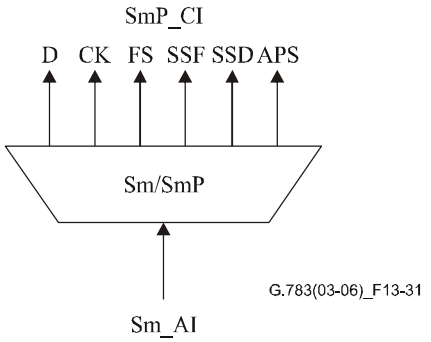
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.1.4.13 بئر تكييف طريق VC-m مع طبقة حماية طريق VC-m (Sm/SmP_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/31-13 – الرمز Sm/SmP_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/17-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sm/SmP_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
SmP_AI_Data	SmP_CI_Data
SmP_AI_Clock	SmP_CI_Clock
SmP_AI_FrameStart	SmP_CI_FrameStart
SmP_AI_TSF	SmP_CI_SSF
SmP_SI_TSD	SmP_CI_SSD
	SmP_CI_APS (لإشارة الحماية فقط)

العمليات

تقوم هذه الوظيفة باستخراج الإشارة SmP_CI_D من الإشارة SmP_AI_D.

[K4-3، 4]: يخضع استخراج ومعالجة بقاء أثر إشارة APS للمزيد من الدراسة. ولا تلزم هذه العملية إلا لطريق الحماية فقط.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

AI_TSF → aSSF

AI_TSD → aSSD

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.4.13 وظائف الطبقة الفرعية لتوصيل ترادفي VC-m

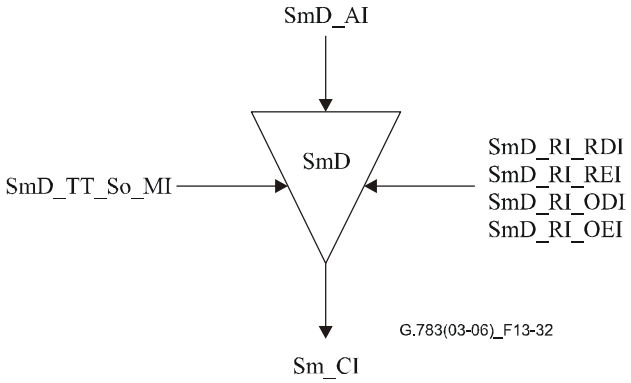
ملاحظة – يمكن أن تتأثر الخدمة لدى تنشيط TCM على توصيل قائم.

1.2.4.13 انتهائية طريق توصيل ترادفي VC-m (SmD_TT)

تقوم هذه الوظيفة بدور المنبع والبئر لسابقة التوصيل الترادفي VC-m (TCOH) الموصوفة في الملحق هاء بالتوصية G.707/Y.1322 [6] في حالة VC-1/2.

1.1.2.4.13 منبع انتهائية طريق توصيل ترادفي VC-m (SmD_TT_So)

الرمز



الشكل G.783/32-13 – الرمز SmD_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/18-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SmD_TT_So

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sm_CI_Data Sm_CI_Clock Sm_CI_FrameStart	SmD_AI_Data SmD_AI_Clock SmD_AI_FrameStart SmD_AI_SF SmD_RI_RDI SmD_RI_REI SmD_RI_ODI SmD_RI_OEI SmD_TT_So_MI_TxTI

العمليات

N2[8][73]: تُدرِج هذه الوظيفة شفرة TC RDI. وعند الإعلان عن aRDI أو إزالته في وظيفة بئر الانتهائية، يجب أن تكون وظيفة منبع الانتهائية قد أدرجت أو أزالت شفرة RDI خلال 80 ms.

N2[3]: يجي أن تُدرج هذه الوظيفة "1" في هذه البتة.

N2[4]: تُدرج هذه الوظيفة شفرة AIS واصلة في هذه البتة. وإذا كانت AI_SF حقيقية، تضبط هذه البتة بقيمة "1"؛ وإلا فإنه لا بد من إدراج قيمة "0".

n2[5]: تُدرج هذه الوظيفة قيمة RI_REI في بتة REI. وعند اكتشاف عدد من الأخطاء في وظيفة بثر الانتهائية، يجب أن تكون وظيفة منبع انتهائية الطريق قد أدرجت هذه القيمة في بتة REI خلال 80 ms.

N2[7][74]: تُدرج هذه الوظيفة شفرة ODI. وعند الإعلان عن دلالة ODI أو التخلّص منها عند وظيفة بثر الانتهائية، يجب أن تكون وظيفة منبع انتهائية الطريق قد أدخلت أو أزالت شفرة ODI في غضون 80 ms.

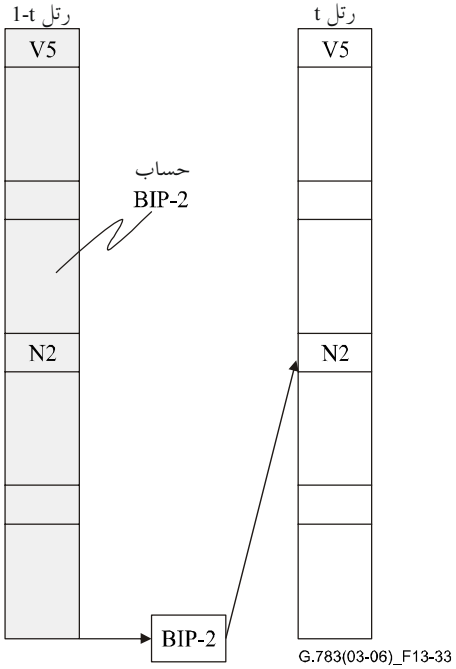
N2[6]: تُدرج هذه الوظيفة قيمة RI_OEI في بتة OEI. وعند اكتشاف عدد من الأخطاء عند وظيفة بثر الانتهائية، يجب أن تكون وظيفة منبع انتهائية الطريق قد أدرجت هذه القيمة في بتة OEI خلال 80 ms.

N2[8-7]: تُدرج هذه الوظيفة في قناة N2[7-8] متعددة الأرتال:

- إشارة تراصف الرتل (FAS) "1110 1111 1111 1111" في بتات FAS في الأرتال 1 إلى 8؛
- معرّف هوية أثر TC – المستقبل عبر النقطة المرجعية SmD_TT_So_MP – في بتات معرّف هوية أثر TC في الأرتال 9 إلى 72؛
- إشارات TC RDI (N2[8][73]) وODI (N2[7][74])؛
- الإشارات التي كلها أصفار في البتات الست المحجوزة في الأرتال 73 إلى 76.

V5[2-1]: تصحح هذه الوظيفة تعادلية BIP-2 للحاوية VC-1/2 (في البتتين 1 و2 من الأثمون V5) كما حُدِّد ذلك في الفقرة 4.8 من التوصية G.806.

N2[2-1]: تحسب هذه الوظيفة تعادلية BIP-2 على الحاوية الخارجة VC، ومن ثم تُدرج هذه القيمة في تعادلية TC BIP-2 للتوصيل الترادفي في الرتل التالي (الشكل 13-33).



الشكل G.783/33-13 – حساب وإدراج تعادلية BIP-2 للتوصيل الترادفي

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

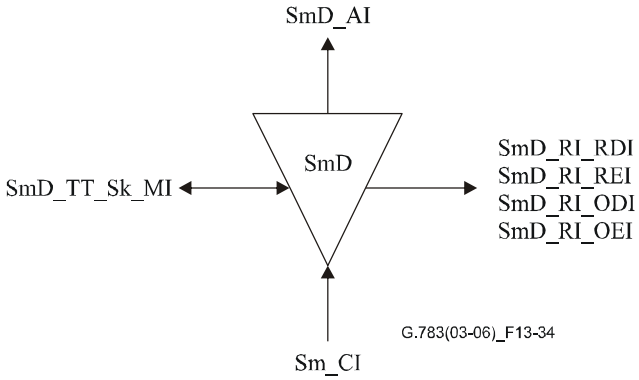
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.2.4.13 بئر انتهائية طريق توصيل ترادفي VC-m (SmD_TT_Sk)

الرمز



الشكل G.783/34-13 – الرمز SmD_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/19-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SmD_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
SmD_AI_Data	Sm_CI_Data
SmD_AI_Clock	Sm_CI_Clock
SmD_AI_FrameStart	Sm_CI_FrameStart
SmD_AI_TSF	Sm_CI_SSF
SmD_AI_TSD	SmD_TT_Sk_MI_ExTI
SmD_AI_OSF	SmD_TT_Sk_MI_RDI_Reported
SmD_RI_RDI	SmD_TT_Sk_MI_ODI_Reported
SmD_RI_REI	SmD_TT_Sk_MI_SSF_Reported
SmD_RI_ODI	SmD_TT_Sk_MI_AIS_Reported
SmD_RI_OEI	SmD_TT_Sk_MI_TIMdis
SmD_TT_Sk_MI_cLTC	SmD_TT_Sk_MI_DEGM
SmD_TT_Sk_MI_cTIM	SmD_TT_Sk_MI_DEGTHR
SmD_TT_Sk_MI_cUNEQ	SmD_TT_Sk_MI_1second
SmD_TT_Sk_MI_cDEG	SmD_TT_Sk_MI_TPmode
SmD_TT_Sk_MI_cRDI	
SmD_TT_Sk_MI_cODI	
SmD_TT_Sk_MI_cSSF	
SmD_TT_Sk_MI_cIncAIS	
SmD_TT_Sk_MI_AcTI	
SmD_TT_Sk_MI_pN_EBC	
SmD_TT_Sk_MI_pF_EBC	
SmD_TT_Sk_MI_pN_DS	
SmD_TT_Sk_MI_pF_DS	
SmD_TT_Sk_MI_pON_EBC	
SmD_TT_Sk_MI_pOF_EBC	
SmD_TT_Sk_MI_pON_DS	
SmD_TT_Sk_MI_pOF_DS	

العمليات

N2[2-1]: انظر 1.3.8.

N2[12-9][8-7]: يُستعاد معرّف هوية أثر الطريق المستقبل من سابقة معرّف هوية أثر طريق التوصيل الترادفي. وتتاح القيمة المقبولة لمعرّف هوية أثر TC عند النقطة SmD_TT_MP كذلك.

N2[4]: تستخرج هذه الوظيفة شفرة AIS الواصلة.

N2[5]، N2[8][73]: تستخرج المعلومات المحمولة في بتات REI وRDI في الأثمون N2 للتمكين من القيام بالصيانة المحلية لطريق توصيل ترادفي ثنائي الاتجاه. وتستخدم دلالة REI لمراقبة أداء الأخطاء في الاتجاه الآخر للإرسال، ولا بد من أن تستخدم دلالة RDI لتقديم المعلومات في ما يتصل بحالة المستقبِل عن بُعد. ويشير "1" إلى حالة دلالة عيب بعيد في حين يشير "0" إلى الحالة العادية وهي حالة العمل.

N2[6]، N2[7][74]: تستخرج المعلومات التي تحملها OEI وODI في الأثمون N2 للتمكين من القيام بالصيانة المحلية (الوسطية) للحاوية VC-1/2 الخارجة من ممر التوصيل الترادفي. وتستخدم دلالة OEI (OF_B) لمراقبة أداء الأخطاء في الاتجاه الآخر من الإرسال، في حين تستخدم ODI لتقديم المعلومات عن حالة المستقبِل عن بُعد. ويشير "1" إلى حالة دلالة عيوب خارجة في حين يشير "0" إلى الحالة العادية، وهي حالة العمل.

N2[8-7]: تراصف متعدد الأرتال: انظر 4.2.8.

V5[2-1]: تُحسب تعادلية BIP-2 لكل بتة من كل أثمون من الحاوية السابقة VC-1/2، بما في ذلك V5، وتقارن مع بتة N2 و2 من V5 المستعادة من الرتل الحالي. ويُؤخذ الفارق بين قيمتي BIP-2 المحسوبة والمستعادة كبيّنة على خطأ أو أكثر (ON_B) في فِدرة الحساب.

N2: تلغي هذه الوظيفة قناة N2 من خلال إدراج مخطط تتابعي كله أصفار.

V5[2-1]: تعوّض هذه الوظيفة تعادلية BIP-2 في البتتين 1 و2 من الأثمون V5 في الحاوية VC-1/2 وفقاً للخوارزمية المعرّفة في اتجاه المنبع.

العيوب

تقوم هذه الوظيفة باكتشاف عيوب dUNEQ وdLTC وdTIM وdDEG وdRDI وdODI وIncAIS وفقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بأداء الأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806):

aAIS	→	dUNEQ أو dTIM أو dLTC
aOSF	→	CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM أو dLTC أو IncAIS
aTSF	→	CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM أو dLTC
aTSD	→	dDEG
aRDI	→	CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM أو dLTC
aREI	→	nN_B
aODI	→	CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM أو IncAIS أو dLTC
aOEI	→	nON_B

وتُدرج هذه الوظيفة إشارة كلها آحاد (AIS) خلال 1 ms بعد توليد الطلب AIS وتتوقف عن الإدراج خلال 1 ms بعد تلبية طلب AIS.

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً (انظر الفقرة 4.6 من التوصية G.806). ويبلّغ سبب هذا العطل لوظيفة SEMF.

cSSF → CI_SSF وSSF_Reported وMON

cIncAIS → dIncAIS و(ليس CI_SSF) و(ليس dLTC) و(ليس dTIM) وAIS_Reported وMON

cUNEQ → dUNEQ وMON

cLTC → (ليس dUNEQ) وdLTC و(ليس CI_SSF)

cTIM → dTIM و(ليس dUNEQ) و(ليس dLTC) وMON

cDEG → dDEG و(ليس dTIM) و(ليس dLTC) وMON

cRDI → dRDI و(ليس dUNEQ) و(ليس dTIM) و(ليس dLTC) وMON وRDI_Reported

cODI → dODI و(ليس dUNEQ) و(ليس dTIM) و(ليس dLTC) وMON وODI_Reported

مراقبة الأداء

تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات مراقبة الأداء التالية (انظر الفقرة 5.6 من التوصية G.806) وتبلّغ بدائيات رصد الأداء هذه لوظيفة SEMF.

pN_DS → aTSF أو dEQ

pF_DS → dRDI

pN_EBC → Σ nN_B

pF_EBC → Σ nF_B

pON_DS → aODI أو dEQ

pOF_DS → dODI

pON_EBC → Σ nON_B

pOF_EBC → Σ nOF_B

2.2.4.13 المراقبة غير الاقتحامية لتوصيل ترادفي VC-m (SmDm_TT_Sk)

يمكن أن تستخدم هذه الوظيفة لأداء التالي:

1) الصيانة المحلية للتركيب الترادفي TC من خلال مراقبة عقدة وسيطة باستخدام معلومات بعيدة (RDI، REI)؛

2) المساعدة في تحديد موقع العطل داخل طريق TC من خلال مراقبة عيوب الطرف القريب؛

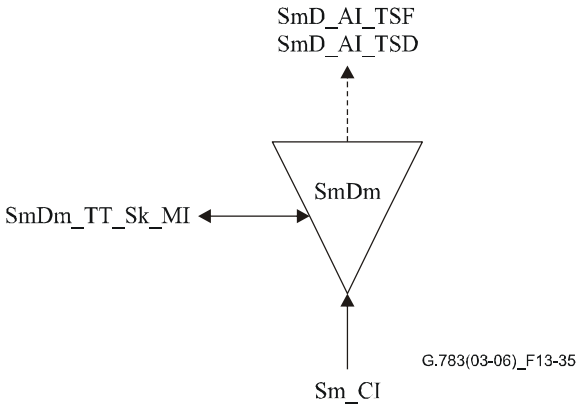
3) مراقبة أداء الحاويات VC عند نقطة خروج التوصيل الترادفي TC (إلا ما اتصل منها بعيوب التوصيلية السابقة للتوصيل الترادفي TC) باستخدام معلومات خارجة بعيدة (ODI، OEI)؛

4) أداء وظيفة المراقبة غير الاقتحامية في إطار حماية SNC/S.

وتقوم هذه الوظيفة بدور المراقبة غير الاقتحامية لسابقة التوصيل الترادفي (TCOH) لحاوية VC-m الموصوفة في الملحق هاء بالتوصية G.707/Y.1322 في حالة VC-1/2.

وتوصف تدفقات المعلومات المصاحبة لوظيفة SmD/Sm_A على أساس الشكل 13-35.

الرمز



الشكل G.783/35-13 – الرمز SmDm_TT_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/20-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SmDm_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
SmD_AI_TSF	Sm_CI_Data
SmD_AI_TSD	Sm_CI_Clock
SmDm_TT_Sk_MI_cLTC	Sm_CI_FrameStart
SmDm_TT_Sk_MI_cTIM	Sm_CI_SSF
SmDm_TT_Sk_MI_cUNEQ	SmDm_TT_Sk_MI_ExTI
SmDm_TT_Sk_MI_cDEG	SmDm_TT_Sk_MI_RDI_Reported
SmDm_TT_Sk_MI_cRDI	SmDm_TT_Sk_MI_ODI_Reported
SmDm_TT_Sk_MI_cODI	SmDm_TT_Sk_MI_SSF_Reported
SmDm_TT_Sk_MI_cSSF	SmDm_TT_Sk_MI_AIS_Reported
SmDm_TT_Sk_MI_cIncAIS	SmDm_TT_Sk_MI_TIMdis
SmDm_TT_Sk_MI_AcTI	SmDm_TT_Sk_MI_DEGM
SmDm_TT_Sk_MI_pN_EBC	SmDm_TT_Sk_MI_DEGTHR
SmDm_TT_Sk_MI_pF_EBC	SmDm_TT_Sk_MI_1second
SmDm_TT_Sk_MI_pN_DS	SmDm_TT_Sk_MI_Tpmode
SmDm_TT_Sk_MI_pF_DS	
SmDm_TT_Sk_MI_pON_DS	
SmDm_TT_Sk_MI_pON_EBC	
SmDm_TT_Sk_MI_pOF_EBC	
SmDm_TT_Sk_MI_pOF_DS	

العمليات

N2[1-2]: انظر 1.3.8.

N2[7-8][9-72]: يُستعاد معرّف هوية أثر الطريق المستقبل من سابقة معرف هوية أثر طريق التوصيل الترادفي. وتتوفر القيمة المقبولة لمعرّف هوية أثر التوصيل الترادفي TC عند النقط SmDm_TT_MP كذلك. وتكون عملية اكتشاف عدم المواءمة بالشكل المنصوص عليه لاحقاً.

N2[4]: تستخرج هذه الوظيفة شفرة AIS الواصلة.

N2[5]، N2[8][73]: تستخرج المعلومات المحمولة في بتات REI وRDI في الأثمون N2 للتمكين من القيام بالصيانة المحلية لطريق توصيل ترادفي ثنائي الاتجاه. وتستخدم دلالة REI لمراقبة أداء الأخطاء في الاتجاه الآخر للإرسال، في حين تستخدم دلالة RDI لتقديم المعلومات في ما يتصل بحالة المستقبِل عن بُعد. ويشير "1" إلى حالة دلالة عيب بعيد في حين يشير "0" إلى الحالة العادية، وهي حالة العمل.

N2[6]، N2[74][7]: تستخرج المعلومات التي تحملها بتات OEI وODI في الأثمون N2 للتمكين من القيام بالصيانة المحلية (الوسطية) للحاوية VC-1/2 الخارجة من ممر التوصيل الترادفي. وتستخدم دلالة OEI (OF_B) لمراقبة أداء الأخطاء في الاتجاه الآخر من الإرسال، في حين تستخدم ODI لتقديم المعلومات عن حالة المستقبِل عن بُعد. ويشير "1" إلى حالة دلالة عيوب خارجة في حين يشير "0" إلى الحالة العادية، وهي حالة العمل.

N2[8-7]: انظر 4.2.8.

العيوب

تكتشف هذه الوظيفة عيوب dUNEQ وdLTC وdTIM وdDEG وdRDI وdODI وdIncAIS وفقاً للمواصفات الواردة في الفقرة 2.6 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بأداء الأعمال المترتبة التالية (انظر الفقرة 3.6 من التوصية G.806):

aTSF → CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM أو dLTC

aTSD → dDEG

علاقات الترابط بين العيوب

تقيم هذه الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً (انظر الفقرة 4.6 من التوصية G.806). ويبلغ سبب هذا العطل لوظيفة SEMF.

cSSF → CI_SSF وSSF_Reported وMON

cUNEQ → dUNEQ وMON

cLTC → (ليس dUNEQ) وdLTC و(ليس CI_SSF)

cIncAIS → dIncAIS و(ليس CI_SSF) و(ليس dLTC) و(ليس dTIM) وAIS_Reported وMON

cTIM → (ليس dUNEQ) و(ليس dLTC) وdTIM وMON

cDEG → (ليس dTIM) و(ليس dLTC) وdDEG وMON

cRDI → (ليس dUNEQ) و(ليس dTIM) و(ليس dLTC) وdRDI وMON وRDI_Reported

cODI → (ليس dUNEQ) و(ليس dTIM) و(ليس dLTC) وdODI وMON وODI_Reported

مراقبة الأداء

تقوم هذه الوظيفة بمعالجة بدائيات مراقبة الأداء التالية (انظر الفقرة 5.6 من التوصية G.806). وتبلّغ بدائيات مراقبة الأداء لوظيفة SEMF.

pN_DS → aTSF أو dEQ

pF_DS → dRDI

pN_EBC → Σ nN_B

Σ nF_B → pF_EBC

CI_SSF أو dUNEQ أو dTIM أو IncAIS أو dLTC أو dEQ → pON_DS

Σ nON_B → pON_EBC

dODI → pOF_DS

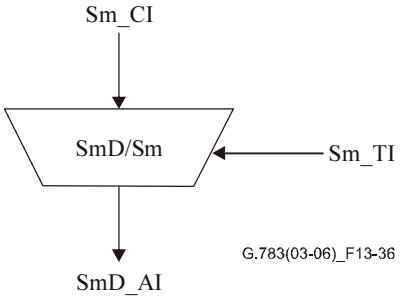
Σ nOF_B → pOF_EBC

3.2.4.13 تكييف توصيل ترادفي VC-m مع (SmD/Sm_A)

تقوم هذه الوظيفة بدور المنبع والبئر لتكييف الطبقة Sm مع الطبقة الفرعية SmD. وتطبّق هذه الوظيفة على شبكات تدعم الخيار 2 من بروتوكول مراقبة التوصيل الترادفي VC-m الموصوف في الملحق هاء بالتوصية G.707/Y.1322 في حالة VC-1/2.

1.3.2.4.13 منبع تكييف توصيل ترادفي VC-m مع VC-m (SmD/Sm_A_So)

الرمز



الشكل G.783/36-13 – الرمز SmD/Sm_A_So

السطوح البينية

الجدول G.783/21-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SmD/Sm_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sm_CI_Data	SmD_AI_Data
Sm_CI_Clock	SmD_AI_Clock
Sm_CI_FrameStart	SmD_AI_FrameStart
Sm_CI_SSF	SmD_AI_SSF
Sm_TI_Clock	

العمليات

الملاحظة 1 – لا تتوفر في هذه الوظيفة أية وسائل للتحقق من وجود توصيل ترادفي في الإشارة الواصلة. ولا تدعم التوصيلات الترادفية المتداخلة.

إذا استقبلت حاملة (AIS) كلها آحاد، تستبدل هذه الوظيفة إشارة بداية الرتل الواصلة بإشارة مولدة محلياً (أي دخل "نظام حر") (أي أن هذه الوظيفة تستبدل حاوية واصلة كلها آحاد بإشارة VC-AIS).

الملاحظة 2 – تسفر عملية استبدال إشارة بداية الرتل الواصلة (غير الصالحة) عن توليد مؤشر صالح في وظيفة Sm/SM_A_So.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

تقوم هذه الوظيفة بالأعمال المترتبة التالية:

CI_SSF → aSSF

علاقات الترابط بين العيوب

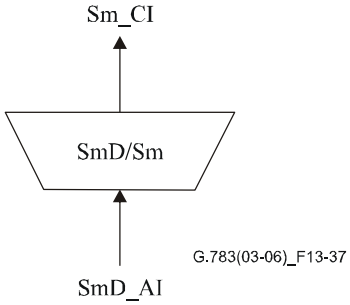
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.3.2.4.13 بئر تكييف توصيل ترادفي VC-m مع VC-m (SmD/Sm_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/37-13 – الرمز SmD/Sm_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/22-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة SmD/Sm_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
SmD_AI_Data	Sm_CI_Data
SmD_AI_Clock	Sm_CI_Clock
SmD_AI_FrameStart	Sm_CI_FrameStart
SmD_AI_OSF	Sm_CI_SSF

العمليات

تستعيد هذه الوظيفة حالة بداية الرتل غير الصالح (أي aSSF خارجة = حقيقي) إذا كانت هذه الحالة قائمة عند دخل التوصيل الترادفي.

الملاحظة 1 – وفضلاً عن ذلك، يكون قد جرى تنشيط حالة بداية الرتل غير الصالح على حالة عيب في توصيلية التوصيل الترادفي ينشأ عنه إدراج إشارة كلها آحاد (AIS) في وظيفة SmD_TT.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

aAIS ← AI_OSF

aSSF ← AI_OSF

الملاحظة 2 – سيُسفر CI_SSF = حقيقي، عن توليد TU-AIS من قِبل الوظيفة SmD/Sm_A_Sk.

وتُدرج هذه الوظيفة إشارة (AIS) كلها آحاد خلال 1 ms بعد توليد طلب AIS، وتتوقف عن الإدراج خلال 1 ms بعد تلبية الطلب AIS.

علاقات الترابط بين العيوب

لا شيء.

مراقبة الأداء

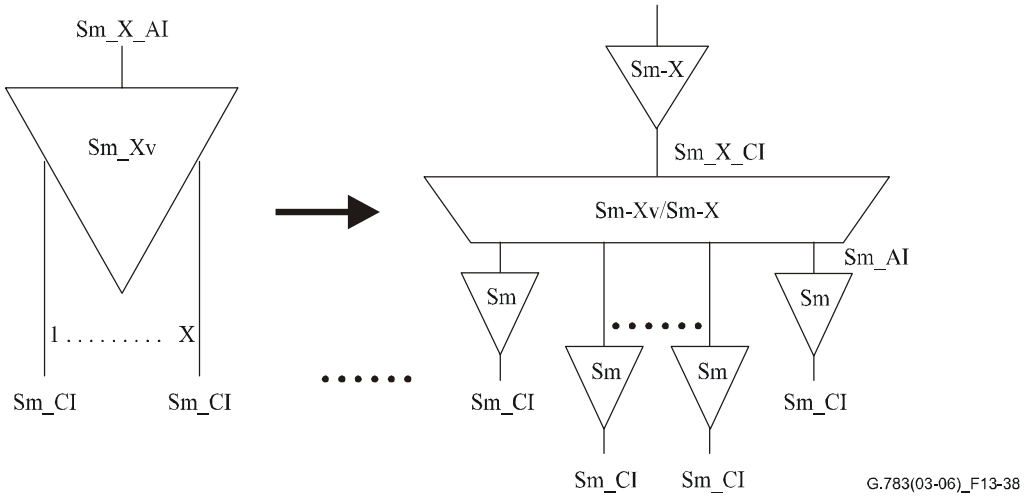
لا شيء.

5.13 وظائف التسلسل التقديري

1.5.13 وظائف طبقة مسير VC-m بتسلسل تقديري "Sm-Xv" (m = 11، 12، 2؛ X ≤ 1)

1.1.5.13 وظيفة انتهائية طريق طبقة VC-m-Xv (Sm-Xv_TT)

أُعيدت تجزئة وظيفة Sm-Xv_TT بالشكل المنصوص عليه في التوصية ITU-T G.803 وكما يتبين من الشكل 13-38.

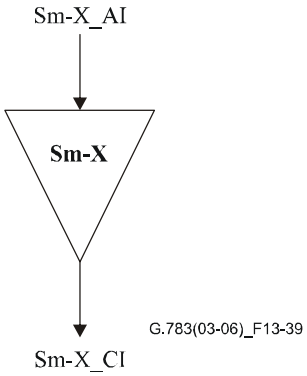


الشكل G.783/38-13 – تجزئة وظيفة Sm_Xv (m = 11، 12، 2)

بالنسبة إلى 64 ≥ X ≥ 1 S11_Xv و64 ≥ X ≥ 1 S12_Xv و64 ≥ X ≥ 1 S2_Xv.

1.1.1.5.13 وظيفة منبع انتهائية طريق طبقة Sm-Xv (Sm-X_TT_So)

الرمز



الشكل G.783/39-13 – الرمز Sm-X_TT_So

السطوح البينية

الجدول G.783/24-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sm-X_TT_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sm-X_AI_D	Sm-X_CI_D
Sm-X_AI_CK	Sm-X_CI_CK
Sm-X_AI_FS	Sm-X_CI_FS

العمليات

لا شيء.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

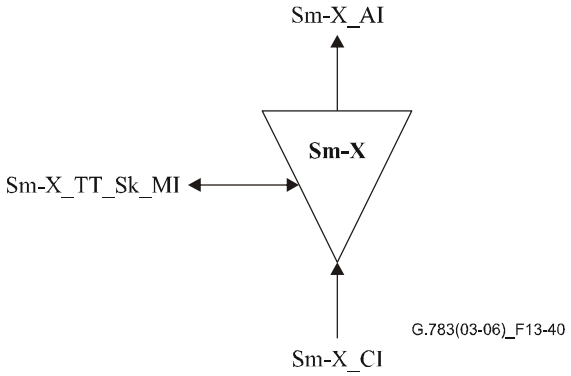
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.1.5.13 وظيفة بئر انتهائية طريق طبقة Sm-Xv (Sm-X_TT_Sk)

الرمز



الشكل G.783/40-13 – الرمز Sm-X_TT_SK

السطوح البينية

الجدول G.783/24-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sm-X_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sm-X_AI_D Sm-X_AI_CK Sm-X_AI_FS Sm-X_TT_Sk_MI_cSSF	Sm-X_CI_D Sm-X_CI_CK Sm-X_CI_FS Sm-X_CI_SSF Sm-X_TT_Sk_MI_SSF_Reported

العمليات

التبليغ عن حالة عطل الإشارة

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

cSSF → CI_SSF وSSF_Reported

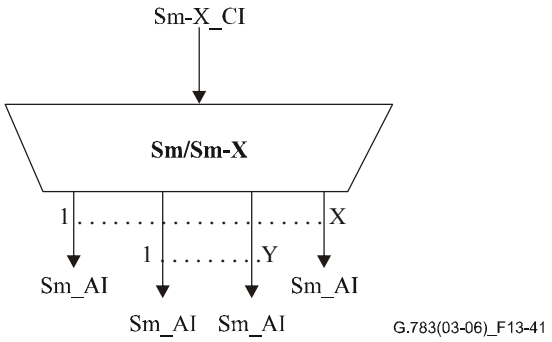
مراقبة الأداء

لا شيء.

2.1.5.13 وظائف تكييف طريق طبقة (Sm/Sm-X_A)

1.2.1.5.13 وظيفة منبع تكييف طريق طبقة Sm-Xv (Sm/Sm-X_A_So)

الرمز



الشكل G.783/41-13 – الرمز Sm/Sm-X_A_So

السطوح البينية

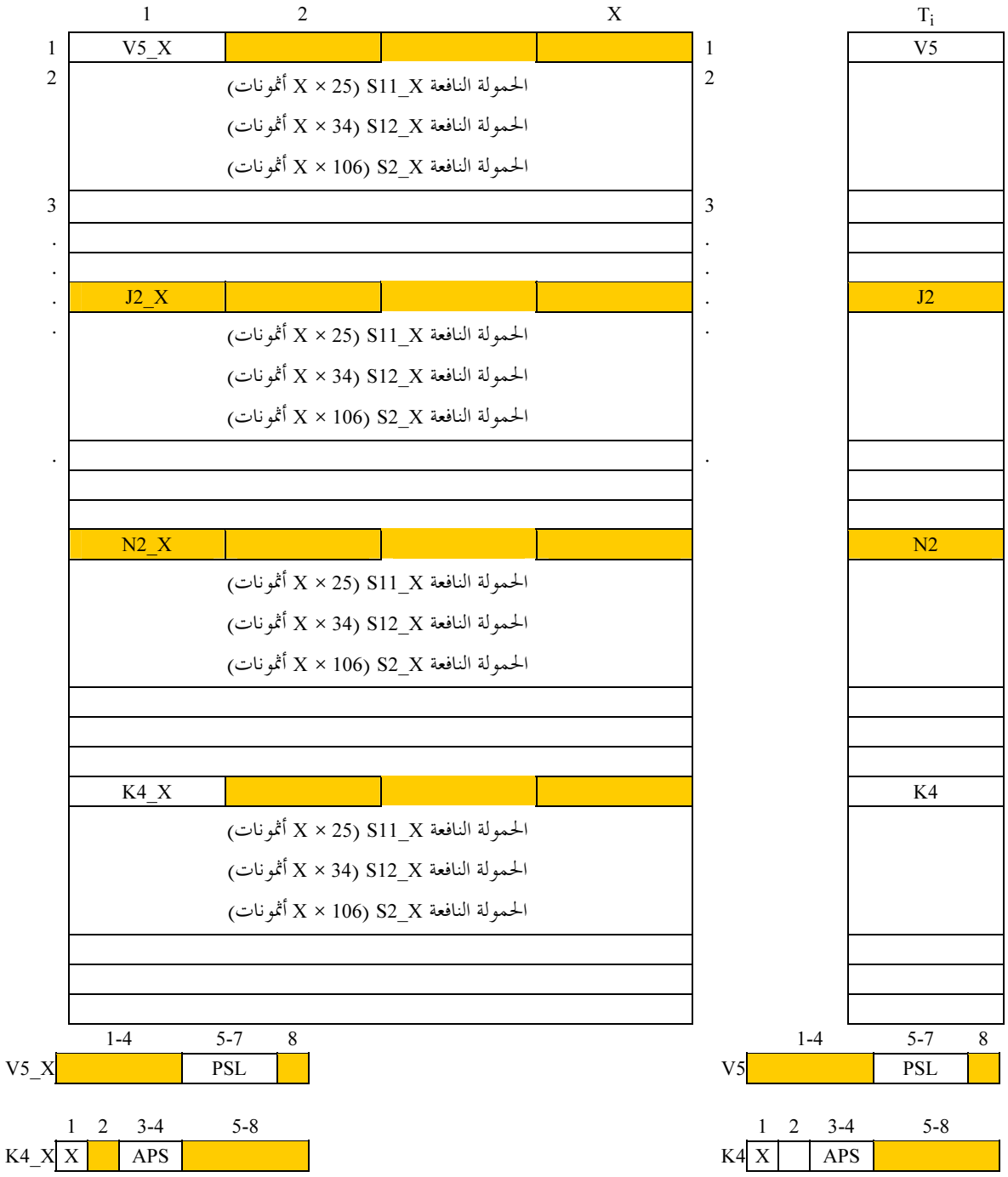
الجدول G.783/25-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sm/Sm-X_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sm-X_CI_D Sm-X_CI_CK Sm-X_CI_FS	Sm_AI[1..X]_D Sm_AI[1..X]_CK Sm_AI[1..X]_FS

العمليات

تقوم هذه الوظيفة بتوزيع إشارات Sm-X_CI الواصلة في إشارات X Sm_AI، وتضيف سابقة التسلسل التقديري لتشكيل المعلومات Sm_AI[1..X].

عملية التوزيع



الشكل G.783/42-13 – Sm_X_CI_D (يساراً) وSm_AI_D (يميناً)

تؤدي وظيفة التوزيع عملية إزالة تشذير للأثمونات (8 بتات) في الإشارة الواصلة. ويدخل الأثمون الأول (8 بتات) في الحمولة النافعة للإشارة T_i، والأثمون (8 بتات) في الإشارة T_{i+1}، إلخ. وتنتمي T_i، T_{i+1}، إلخ. إلى المجموعة الفعلية ولا تجري إزالتها مؤقتاً. وتنتج البتات V5_X[5-7] (PSL) في كل إشارة من الإشارات T_i على حده، كما تنتج البتات K4_X[3-4] (APS) في كل إشارة T_i من الإشارات في T_i. وإذا كان وسم الإشارة الممدد موجوداً في K4_X[1]، فإنه ينتج في كل إشارة من الإشارات T_i.

الحمولة النافعة

K4[1، 2]: تراصف متعدد الأرتال والتتابع؛ انظر 2.5.2.8.

العيوب

لا شيء.

الأعمال المترتبة

لا شيء.

علاقات الترابط بين العيوب

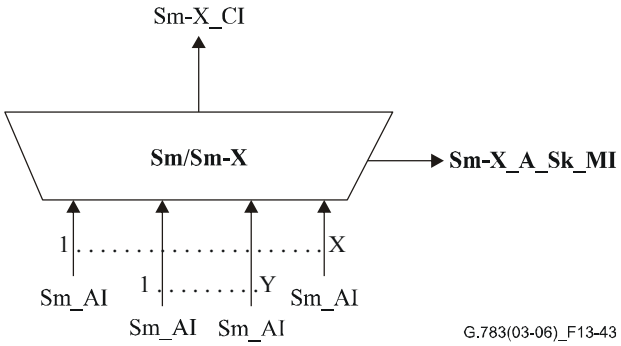
لا شيء.

مراقبة الأداء

لا شيء.

2.2.1.5.13 وظيفة بئر تكييف طريق طبقة Sm-Xv (Sm/Sm-X_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/43-13 – الرمز Sm/Sm_X_A_Sk

السطوح البينية

الجدول G.783/26-13 – إشارات الدخل والخرج لوظيفة Sm/Sm-X_A_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
Sm-X_CI_D Sm-X_CI_CK Sm-X_CI_FS Sm-X_A_Sk_MI_cLOM[1..X] Sm-X_A_Sk_MI_cSQM[1..X] Sm-X_A_Sk_MI_cLOA Sm-X_A_Sk_MI_AcSQ[1..X]	Sm_AI[1..X]_D Sm_AI[1..X]_CK Sm_AI[1..X]_FS Sm-X_AI_TSF

العمليات

تقوم هذه الوظيفة بمراقبة واستعادة حالة X إشارات Sm الفردية التي تشكل إشارة Sm-X_CI، كما تقوم بمهمة تراصف X إشارات Sms وتستعيد Sm-X_AI الخارجة.

عمليات الجمع

تقوم وظيفة الجمع بعملية إزالة تشذير أثمونات (8 بتات) الإشارات الواصلة ويُدخل الأثمون الأول (8 بتات) من الإشارة في الحمولة النافعة Sm-X، ويؤخذ الأثمون التالي من (8 بتات) من الإشارة، إلخ. إلى المجموعة الفعلية ولا يجري إزالتها مؤقتاً.

وتنتج البتات V5_X[7-5] (PSL) من إشارة Ti. وتنتج البتات K4[1] (وسم الإشارة الممدد) وK4_X[4-3] (APS) من الإشارة Ti. وتخضع قيمة j للمزيد من الدراسة.

عمليات تراصف المتعدد الأرتال: انظر 2.5.2.8.

عمليات تراصف إشارات Sm الفردية

تقوم هذه الوظيفة برصف الإشارات الفردية Sms في بداية متعدد إرسال عام إن لم تكن CI_SSF أو dLOM أو dSQM ناشطة لأية إشارة فردية Sm. ويجب أن تغطي عملية التراصف الفارق في التأخير، وهو على الأقل 125 µs.

العيوب

عيب فقدان متعدد الأرتال (dLOM): انظر 5.5.2.6.

عيب فقدان التتابع (dSQM): يُكتشف dSQM إذا كان رقم التتابع المقبول (AcSQ) لا يتواءم مع رقم التتابع المتوقع (ExSQ). ويزال هذا العيب dSQM إذا كان AcSQ متوائماً مع ExSQ للإشارة Sm[n] هو n-1.

فقدان التراصف (dLOA): يكتشف هذا العيب dLOA إذا كانت عملية التراصف لا تستطيع القيام بمهمة تراصف فرادى إشارات Sms في بداية متعدد أرتال عام (مثل أن تكون dLOA قد نشُطَت إذا كان الفارق في التأخير يتعدّى حجم دائرة التراصف). وتخضع التفاصيل للمزيد من الدراسة.

الأعمال المترتبة

aAIS → dLOM[1..X] أو dSQM[1..X] أو dLOA

aTSF → CI_SSF[1..X] أو dLOM[1..X] أو dSQM[1..X] أو dLOA

وعند الإعلان عن aAIS تُخرج هذه الوظيفة إشارة كلها آحاد خلال 250 µs. وعند إزالة العطل، تُخرج هذه الوظيفة معطيات عادية خلال 250 µs.

علاقات الترابط بين العيوب

cLOM[n] → dLOM[n] و(ليس AI_TSF[n])

cSQM[n] → dSQM[n] و(ليس dLOM[n]) و(ليس AI_TSF[n])

cLOA → dLOA و(ليس dSQM[1..X]) و(ليس dLOM[1..X]) و(ليس AI_TSF[1..X])

مراقبة الأداء

تخضع عملية مراقبة الأداء للمزيد من الدراسة.

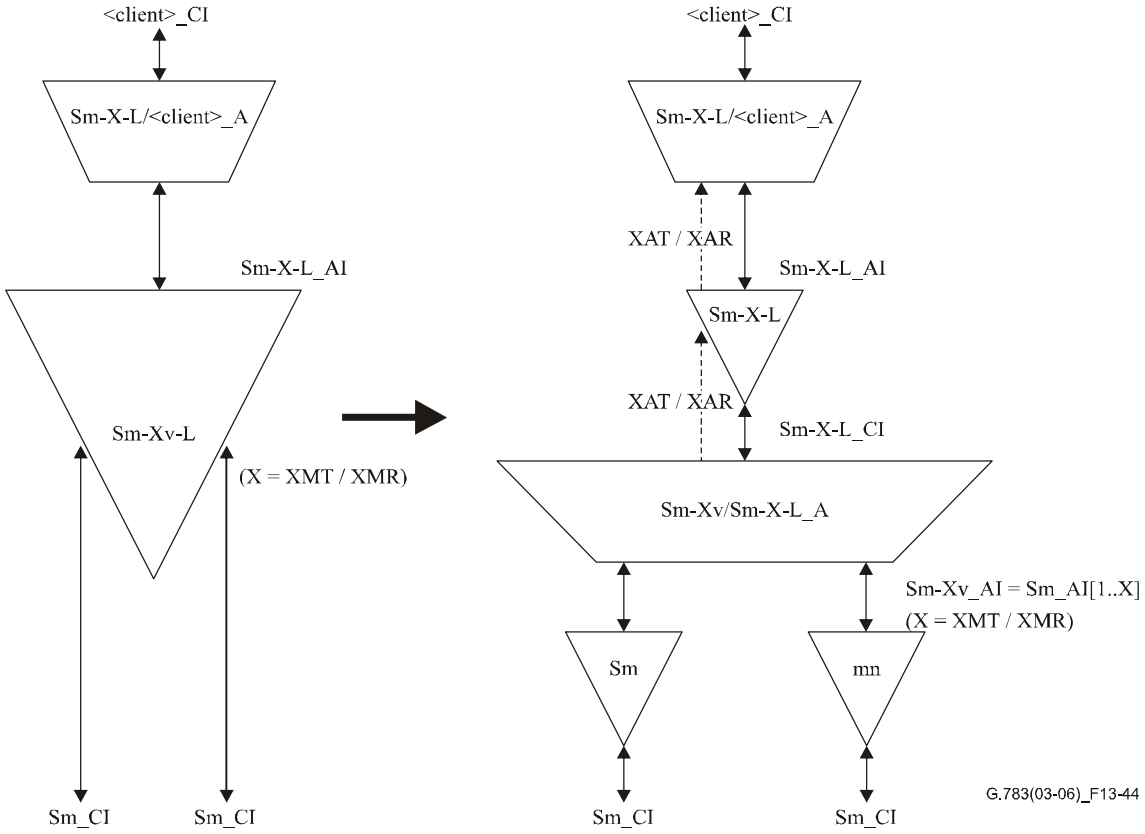
2.5.13 وظائف طبقة مسير VC-m التقديرية المتسلسلة القادرة على العمل بنظام تكييف قدرة الوصل (Sm-Xv-LCASL) (m = 11، 12، 2؛ 1 ≤ X)

تمثل وظائف طبقة مسير VC-m التقديرية المتسلسلة القادرة على العمل بنظام LCAS (Sm-Xv-0L، m = 11، 12، 2) هي استطباقات للوظائف التنوعية المحددة في الفقرة 1.10 من التوصية G.806 (P-Xv-L)، والتي تم تفصيلها ببعض الأوجه التكنولوجية النوعية.

وتقدم التعريفات الواردة في هذا الفقرة إشارات إلى التعريفات الملائمة للوظائف التنوعية في الفقرة 1.10 من التوصية G.806 وتحدد الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة حيثما اقتضى الأمر ذلك.

1.2.5.13 وظيفة انتهائية طريق طبقة VC-m-Xv-L (Sm-Xv-L_TT)

أُعيدت تجزئة الوظيفة Sm-Xv-L_TT، بالشكل المحدد في الفقرة 1.1.10 من التوصية G.806، وكما يتبين ذلك في الشكل 13-44.



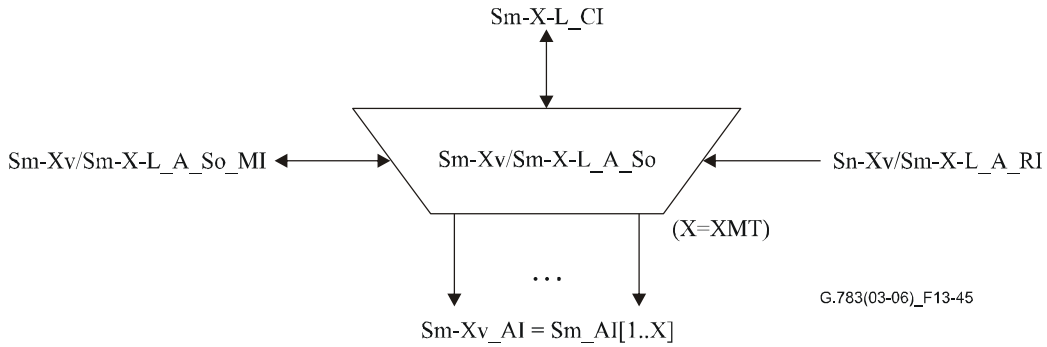
الشكل G.783/44-13 – وظيفة تجزئة Sm-Xv_TT

والتجزئة لهذه الوظيفة هي نفس التجزئة بالنسبة للوظيفة التنوعية P-Xv-L_TT، كما هي معرّفة في الفقرة 1.1.10 من التوصية G.806، مع الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة التالية:

- طبقة المسير "-P" هي طبقة -Sm.
- وظائف Sm_TT هي وظائف انتهائية طريق VC-m العادية، كما هي محددة في 1.2.13.
- X_{MT}، $X_{MR} \geq 64$، وفقاً للتعريفات الواردة في الفقرة 4.11 من التوصية G.707/Y.1322.

1.1.2.5.13 وظيفة منبع التكييف VC-m-Xv/VC-m-X-L (Sm-Xv/Sm-X-L_A_So)

الرمز



الشكل G.783/45-13 – الرمز Sm-Xv/Sm-X-L_A_So

السطوح البينية

السطوح البينية لهذه الوظيفة هي نفسها بالنسبة للوظيفة التنوعية الموازية P-Xv/P-X-L_A_So، كما هي معرّفة في الفقرة 1.1.1.10 من التوصية G.806، مع الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة التالية:

- طبقة المسير "-P" هي طبقة -Sm.
- MST_Range = 0، ...، 63 (يتصل بالمدى كما هو محدد في الفقرة 4.11 من التوصية G.707/Y.1322).

العمليات

تعريفات المعالجة الخاصة بهذه الوظيفة هي نفس التعريفات الخاصة بالوظيفة التنوعية الموازية P-Xv/P-X-L_A_So كما هي معرّفة في الفقرة 1.1.1.10 من التوصية G.806، مع الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة التالية:

– **استخراج "OH "Extract**

تتشكل المعلومات السابقة المستخرجة CI_OH_ من أثمونات VC-m-X POH التالية:

V5[5-7] (PSL)، K4[1]{12-19] (ESL)، K4[3-4] (APS).

ملاحظة – إذا لم يكن وسم الإشارة الممدد (ESL) موجوداً في K4[1] تنشر عملية "استخراج OH" قيمة العطل 0x08 ESL ("التقابل رهن التطوير"، انظر الفقرة 4.2.3.9 من التوصية G.707/Y.1322).

– **إزالة التشذير (عملية التوزيع)**

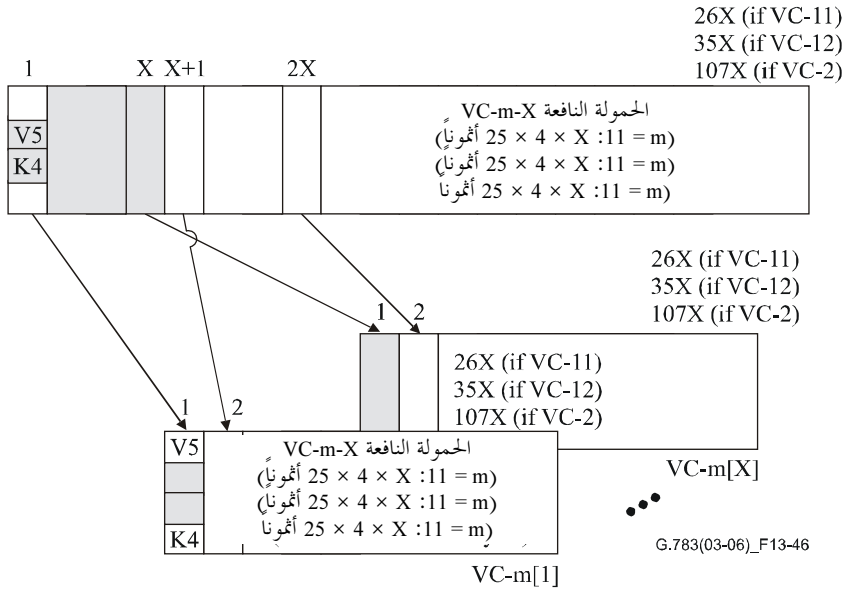
تكون عملية التوزيع كالتالي:

توزّع إشارة Sm-X-L_CI_D – انطلاقاً من العمود 1 – إلى VC-m X_{AT}، كما حدد ذلك في الجدول 13-27.

الجدول G.783/27-13 – تقابل توزيع Sm-X

عمود خرج إزالة التشذير	رقم خرج إزالة التشذير	العمود Sm-X-L_CI_D
1	1	1
…	…	…
1	X_{AT}	X_{AT}
2	1	$X_{AT} + 1$
…	…	…
2	X_{AT}	$2 \times X_{AT}$
3	1	$2 \times X_{AT} + 1$
…	…	…
107/35/26	X_{AT}	$107/35/26 \times X_{AT}$

لاحظ أن هذا التقابل موحد في جميع أجزاء سابقة المسير وأعمدة الحمولة النافعة. وتلاحظ كذلك أن هذا التقابل مكافئ للتقابل المعرّف في الشكل 13-42.



الشكل G.783/46-13 – عملية إزالة التشذير Sm-Xv/Sm-X-L_So

بالنسبة لنقاط الخرج X_{AT}+1، X_{AT}+2، ...، X_{MT}، تدرج هذه الفدرة إشارة كلها أصفار مع معدل ونسق إشارة VC-m.

– **التبديل "Switch" 1 (تخصيص أرقام التتابع)**

بالنسبة لجميع نقاطك الخرج التي لا تنقل حمولة نافعة (PC[s]=0) تُدرج هذه العملية إشارة كلها أصفار مع معدل ونسق إشارة VC-m.

– **إدراج "Insertion" VLI**

تتشكل معلومات VLI من قيمة [11-1][1]K4 (MFAS) و[2]K4 وتشفيرها معرّفة لبتات السابقة هذه في الفقرة 4.11 من التوصية G.707/Y.1322.

– **تجميع "Assemble" VLI وCRC**

تتشكل معلومات VLI من قيمة [11-1][1]K4 (MFAS) و[2]K4، وتشفيرها لبتات السابقة هذه معرّفة في الفقرة من التوصية G.707/Y.1322. وشفرة CRC المستخدمة هي CRC-3 المعرّفة في الفقرة 4.11 من التوصية G.707/Y.1322.

وبمعزل عن قيمة MI_LCASEnable، يحدد منبع جميع المجالات غير المستخدمة في معمارية متعدد الأرتال K4[2] بصفر.

– **إدراج "Insertion" OH**

تتشكل معلومات السابقة المدرجة CI_OH من أثمونات VC-m POH التالية:

V5[5-7] (PSL)، K4[1][12-19] (ESL)، K4[3-4] (APS).

العيوب

انظر الفقرة 1.1.1.10 من التوصية G.806.

علاقات الترابط بين العيوب

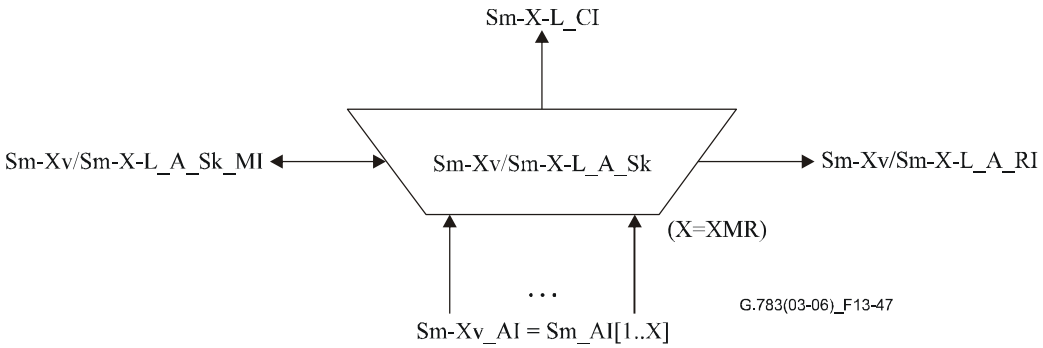
انظر الفقرة 1.1.1.10 من التوصية G.806.

مراقبة الأداء

انظر الفقرة 1.1.1.10 من التوصية G.806.

2.1.2.5.13 وظيفة بئر تكييف VC-m-Xv/VC-m-X-L (Sm-Xv/Sm-X-L_A_Sk)

الرمز



الشكل G.783/47-13 – الرمز Sm-Xv/Sm-X-L_Sk

السطوح البينية

السطوح البينية لهذه الوظيفة هي نفس السطوح البينية الخاصة بالوظيفة التنوعية الموازية P-Xv/P-X-L_A_Sk، كما حددت في الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806، مع الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة التالية:

- طبقة الممر "-P" هي طبقة -Sm.
- MST_Range = 63 (يتصل بالمدى كما هو محدد في الفقرة 4.11 من التوصية G.707/Y.1322).

العمليات

تعريفات المعالجة لهذه الوظيفة هي نفس التعريفات للوظيفة التنوعية النظيرة P-Xv/P-X-L_A_Sk، كما هي محددة في الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806، مع الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة التالية:

– **استخراج "Extract" MFI**

يجب أن تكون عملية تراصف متعدد الأرتال وفقاً للبند 2.5.2.8.

يتشكل خرج [i]MF_ من كلمة من عشر بتات، في حين تحتوي البتات الخمس الأقل أهمية القيمة الحالية لمتعدد الأرتال [1]K4 (0-13) وتحتوي البتات الخمس الأكثر أهمية على قيمة MFI المضمّنة في [5-1][2]K4 في [i]AI_D. فإذا كانت [i]AI_TSF = حقيقي، كان خرج هذه العملية كلمة من 10 بتات كلها آحاد.

يجب أن يكون اكتشاف [i]dLOM لكل عضو كما هو مذكور في العيوب أدناه.

– **استخراج "Extract" VLI، TSx**

تتشكل معلومات VLI من قيمة [11-1][1]K4 (MFAS) و[2]K4، وتشفيرها معرّف في الفقرة 4.11 من التوصية G.707/Y.1322 لبتات السابقة هذه.

إذا كانت [i]TSF_ خاطئة و[i]dMND خاطئة، كان خرج [i]VLI_ لهذه العملية هو قيمة (MFAS) [11-1][1]K4 و[2]K4 عند دخل هذه العملية.

وإذا كانت [i]TSF_ حقيقة أو [i]dMND حقيقية، كان خرج [i]VLI_ في هذه العملية تتابعاً كله آحاد.

- **فك "Disassemble" VLI وCRC**

تتشكل معلومات VLI من قيمة [11-1][1]K4 (MFAS) و[2]K4 وتشفيرها لبتات السابقة هذه معرّف في الفقرة 4.11 من التوصية G.707/Y.1322 وشفرة CRC المستخدمة هي CRC-3 المعرّفة في الفقرة 4.11 من التوصية G.707/Y.1322.

- **"عملية التشذير" "interleave"**

يجب أن تكون عملية الاستعادة كالتالي:

يجب أن تُستعاد إشارة Sm-X-L_CI – انطلاقاً من العمود 1 – من، كما هي محددة في الجدول 13-28.

الجدول G.783/28-13 – تقابل الاستعادة Sm-X-L

رقم دخل التشذير	عمود دخل التشذير	العمود Sm-X-L_CI
1	1	1
...	...	...
X_{AR}	1	X_{AR}
1	2	$X_{AR} + 1$
...	...	...
X_{AR}	2	$2 \times X_{AR}$
1	3	$2 \times X_{AR} + 1$
...	...	...
X_{AR}	26/35/107	$26/35/107 \times X_{AR}$

لاحظ أن هذا التقابل موحد في جميع أجزاء سابقة وأعمدة الحمولة النافعة. ولتلاحظ كذلك أن هذا التقابل موازٍ للتقابل المعرّف في 2.2.1.5.13. ويلاحظ بشكل خاص، أنه سيتم الحصول على العمود POH (العمود 1) من إشارة Sm-X-L_CI من عمود POH من دخل المشذّر 1، والذي سيكون بدوره العضو الناقل للحمولة النافعة مع الرقم الأدنى للتابع.

العيوب

عيب فقدان متعدد الأرتال (dLOM): انظر 5.5.2.6.

عيب فقدان التتابع (dSQM): انظر الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806.

عضور غير متوفر (dMND): انظر الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806.

فقدان التراصف (dLOA): انظر الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

انظر الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806.

وعند الإعلان عن aAIS، تصدر هذه الوظيفة إشارة كلها آحاد في غضون 250 µs؛ وعند إزالة aAIS، تصدر هذه الوظيفة معطيات عادية خلال 250 µs. ويكون معدل البتات للإشارة التي كلها آحاد متسقاً مع قيمة كما تم حسابها في العمليات المتصلة بذلك.

علاقات الترابط بين العيوب

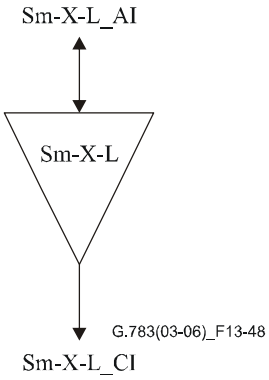
انظر الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806.

مراقبة الأداء

انظر الفقرة 2.1.1.10 من التوصية G.806.

3.1.2.5.13 وظيفة منبع انتهائية طريق VC-m-X-L قادرة على العمل بنظام تكييف قدرة الوصل (LCAS) (Sm-X-L_TT_So)

الرمز



الشكل G.783/48-13 – الرمز Sm-X-L_TT_So

السطوح البينية

السطوح البينية لهذه الوظيفة هي نفس السطوح البينية للوظيفة التنوعية النظيرة P-Xv/P-X-L_TT_So، كما هي معرّفة في الفقرة 3.1.1.10 من التوصية G.806، مع الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة التالية:

- طبقة الممر "-P" هي طبقة -Sm.

العمليات

انظر الفقرة 3.1.1.10 من التوصية G.806.

العيوب

انظر الفقرة 3.1.1.10 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

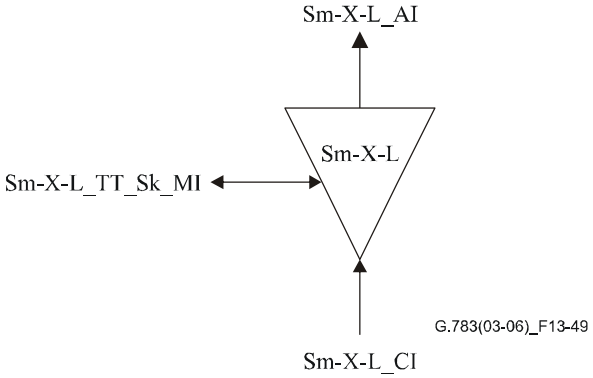
انظر الفقرة 3.1.1.10 من التوصية G.806.

علاقات الترابط بين العيوب

انظر الفقرة 3.1.1.10 من التوصية G.806.

4.1.2.5.13 وظيفة بئر انتهائية طريق طبقة VC-m-X-L قادرة على العمل بنظام تكييف قدرة الوصل (LCAS) (SM-X-L_TT_Sk)

الرمز



الشكل G.783/49-13 – الرمز Sm-X-L_TT_Sk

السطوح البينية

السطوح البينية لهذه الوظيفة هي نفس السطوح البينية للوظيفة التنوّعية النظيرة P-Xv/P-X-L_TT_Sk، كما هي معرّفة في الفقرة 4.1.1.10 من التوصية G.806، مع الخصائص النوعية التكنولوجية الدقيقة التالية:

- طبقة الممر "-P" هي طبقة -Sm.

العمليات

انظر الفقرة 4.1.1.10 من التوصية G.806.

العيوب

انظر الفقرة 4.1.1.10 من التوصية G.806.

الأعمال المترتبة

انظر الفقرة 4.1.1.10 من التوصية G.806.

علاقات الترابط بين العيوب

انظر الفقرة 4.1.1.10 من التوصية G.806.

مراقبة الأداء

انظر الفقرة 4.1.1.10 من التوصية G.806.

14 وظائف التوقيت

يرد وصف وظائف طبقة التزامن في التوصية ITU-T G.781 [9].

15 مواصفات الارتعاش والجنوح

1.15 السطوح البينية لنظام STM-N

1.1.15 ارتعاش الدخل المسموح به

يرد تعريف الارتعاش المسموح به بالنسبة لمطرافيات ومعيدات توليد خطوط SDH التي تستخدم في أنظمة الخط التي تشتمل على نوع A من معيدات التوليد في الوظائف الذرية OSn/RSn_A_Sk (انظر 2.1.3.9) أو ES1/RS1_A_Sk (انظر 2.2.3.9). فعلى معيد التوليد، النوع A، – كجزء من متطلّبات التسامح بالارتعاش في كلا البندين المذكورين – أن يتسامح خلال تشكيل الارتعاش المطبّق على إشارة الدخل، كما تنص على ذلك التوصية ITU-T G.825. ويرد الجزء عالي النطاق من أقنعة التسامح بالارتعاش الجيبي التي تنص عليها التوصية ITU-T G.825 في الشكل 15-2، مع المعلمات المحددة في الجدول 15-1 لكل مستوى من مستويات STM-N.

ويمكن لمطرافيات ومعطيات توليد خط SDH التي تستخدم في أنظمة الخطوط التي لا تتوفر فيها سوى معيدات توليد من نوع B أو في أنظمة الخطوط التي ليس فيها معيدات توليد، أن يطبق درجة أدنى من التسامح حيال الارتعاش. فمن شأن هذه التجهيزات أن تتسامح، على الأقل، حيال ارتعاش الدخل المطبّق وفقاً للقناع الوارد في الشكل 15-2، مع المعلمات الواردة في الجدول 15-10 لكل مستوى من مستويات STM-N. وربما تتطلب تجهيزات SDH – الأقل تسامحاً حيال الارتعاش – شيئاً من التخفيض في الارتعاش في الحالة التي تتبع فيها النوع A من سلسلة معيدات التوليد.

الجدول 15-1 أ/G.783 – معلمات التسامح حيال الارتعاش المخفّض

مستوى STM-N	A_3 (UI)	A_4 (UI)	f_2 (kHz)	f_3 (kHz)
STM-1	1,5	0,15	1,2	12
STM-4	1,5	0,15	1,2	12
STM-16	1,5	0,15	1,2	12
STM-64	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد
STM-256	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد

2.1.15 توليد ارتعاش الخرج

يرد تعريف توليد ارتعاش الخرج لإشارات STM-N في وظائف MSn-LC_A_So (انظر التوصية ITU-T G.781)، أو OSn/RSn_A_So (انظر 1.1.3.9) أو ES1/RS1_A_So (انظر البند 1.2.3.9).

3.1.15 نقل الارتعاش والجنوح

وظيفة نقل الارتعاش لتجهيزات مطرافية SDH:

لا تطبق خصائص نقل الارتعاش على زوج من دخل وخرج SDH إلا في الحالة التي يتم فيها اختيار إشارة الدخل كمنبع تزامن من قِبل وظيفة التوصية NS-C المعرّفة في التوصية ITU-T G.781. وفي هذه الحالة تحدد خصائص النقل في وظيفة تكييف الميقاتية SD/NS-xxx_A_So الواردة في التوصية ITU-T G.781.

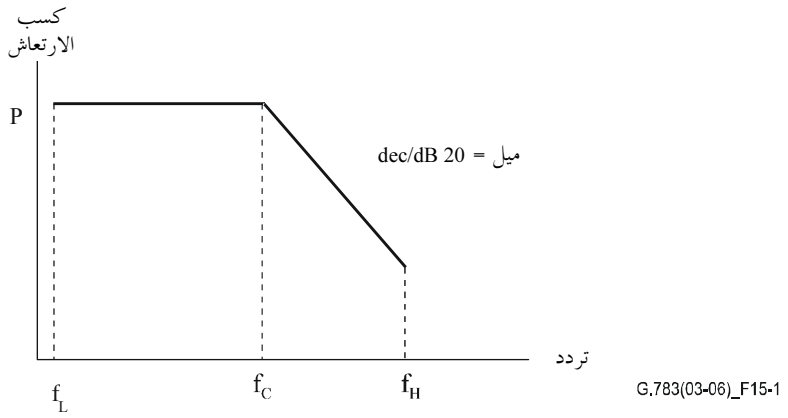
مواصفة نقل الارتعاش بالنسبة لمعيدات توليد SDH:

تعرّف وظيفة نقل الارتعاش على أنها نسبة الارتعاش عند خرج الإشارة STM-N إلى الارتعاش المطبق عند دخل إشارة STM-N مقابل التردد.

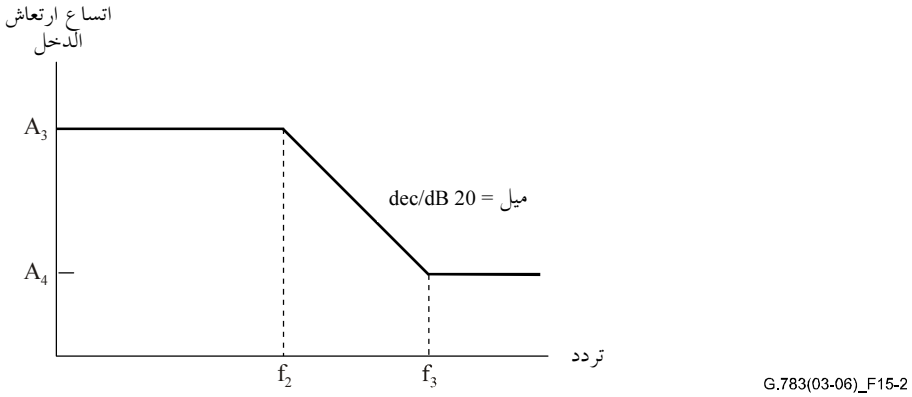
ويجب أن تكون وظيفة نقل الارتعاش في معيد توليد SDH مع نوع A دون مستوى المنحنى المعطى في الشكل 15-1. وترد المعلمات المحددة لنوع A في الجدول 15-5 لكل معدل بتة حين يطبّق ارتعاش دخل جيبي إلى حد مستوى القناع الوارد في الشكل 15-2 مع المعلمات المحددة في الجدول 15-1.

ويجب أن تكون وظيفة نقل الارتعاش في معيدات التوليد SDH من نوع B دون مستوى المنحنى المقدم في الشكل 15-1. وترد المعلمات المحددة للنوع B في الجدول 15-2 لكل معدل بتة حين يطبق ارتعاش دخل جيبي إلى حد مستوى القناع الوارد في الشكل 15-2 مع المعلمات المحددة في الجدول 15-10.

ويجري قياس نقل الارتعاش – في الشكل 15-1 والجدول 15-2 على مدى التردد f_L إلى f_H. ويوضع التردد المنخفض f_L على $f_C/100$ (في حين أن f_C هي تردد الزاوية) وتعرّف f_H على أنها الأخفض ما بين $100*f_C$ أو الحد الأقصى للتردد المحدد لوظيفة مرشاح المرور المنخفض لقياس الارتعاش عند كل معدل من المعدلات المحددة (علوي – تردد –3 dB في عمود نطاق القياس في الجدول 9-6 – توليد الارتعاش لمعيدات توليد STM-N من النوع A في الشبكات المرتكزة على 2048 kbit/s، والجدول 9-7 – توليد الارتعاش لمعيدات توليد STM-N في الشبكات المرتكزة على 1544 kbit/s). ويتفق بشكل عام على أن الارتعاش فوق f_H غير هام قياساً بتراكم ارتعاش معيد التوليد، ويمكن أن يحصل اضطراب بين المستويات الدنيا لتوليد الارتعاش الداخل في المواصفات مع قياس نقل الارتعاش الخارج عن المواصفات عند محاولة قياس نقل الارتعاش بمستويات توهين دخل/خرج مرتفعة (أي دون –40 dB). وستشتمل الحدود الموضوع لـ f_L عند $f_C/100$ على الدوام على التردد الذي يحدث عنده الحد الأقصى من الكسب الذروي والذي سيساعد من خلال الحد من قياسات نقل الارتعاش إلى ترددات ما بين f_L وf_H على الحدِّ من وقت الاختبار.



الشكل G.783/1-15 – نقل الارتعاش



ملاحظة – القيم A_3، A_4، f_2، f_3 هي من التوصية G.825 وملخصة في الجدول 15-1.

الشكل G.783/2-15 – جزء النطاق العالي من قناع التسامح بالارتعاش الجيبي (للنوع A المتسق مع التوصية G.825)

الجدول G.783/1-15 – قيم معلمة الشكل 15-2

مستوى STM	A_3 (UI)	A_4 (UI)	f_2 (kHz)	f_3 (kHz)	المرجع
STM-1 – بصري	1,5	0,15	6,5	65	الجدول 3 بالتوصية G.825 الشكل 1 بالتوصية G.825
STM-1 – 1 كهربائي (الملاحظة 1)	1,5	0,075	3,3	65	الجدول 4 بالتوصية G.825 الشكل 2 بالتوصية G.825
STM-1 1 كهربائي (الملاحظة 2)	1,5	0,15	6,5	65	الجدول 4 بالتوصية G.825 الشكل 2 بالتوصية G.825
STM-4	1,5	0,15	25	250	الجدول 4 بالتوصية G.825 الشكل 2 بالتوصية G.825
STM-16	1,5	0,15	100	1000	الجدول 4 بالتوصية G.825 الشكل 2 بالتوصية G.825
STM-64	1,5	0,15	400	4000	الجدول 4 بالتوصية G.825 الشكل 2 بالتوصية G.825
STM-256	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد
الملاحظة 1 – تطبق هذه القيم على شبكات SDH الأمثل للتسلسل الرتبي 2048 kbit/s.					
الملاحظة 2 – تطبق هذه القيم على شبكات SDH الأمثل للتسلسل الرتبي 1544 kbit/s.					

الجدول G.783/2-15 – معلمات نقل الارتعاش

مستوى STM-N (النوع)	f_L (kHz)	f_C (kHz)	f_H (kHz)	P (dB)
STM-1 (A)	1,3	130	1 300	0,1
STM-1 (B)	0,3	30	1 300	0,1
STM-4 (A)	5	500	5 000	0,1
STM-4 (B)	0,3	30	3 000	0,1
STM-16 (A)	20	2 000	20 000	0,1
STM-16 (B)	0,3	30	3 000	0,1
STM-64 (A)	10	1 000	80 000	0,1
STM-64 (B)	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد
STM-256 (A)	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد
STM-256 (B)	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد	لم يحدد بعد

4.1.15 اختبار تأثير هيكل المعطيات

تحتوي إشارات STM-N على مناطق داخل إطار المعطيات تكون فيها إمكانية أخطاء البتات المُدخلة أكبر نظراً لهيكل المعطيات داخل هذه المناطق.

ويمكن تحديد ثلاث حالات على وجه الخصوص:

1) الأخطاء التي تنشأ عن إغلاق العين نظراً لنزوع المستوى المتوسطي للإشارة داخل التجهيزات للتغير مع الكثافة الهيكلية للمعطيات بسبب الاقترانات الحالية البديلة ("جنوح DC")؛
2) أخطاء بسبب فشل دارة استعادة التوقيت في الربط بين مناطق من المعطيات لا تحتوي إلا على قدر قليل جداً من معلومات التوقيت على شكل انتقالات معطيات؛
3) أخطاء بسبب فشل دارة استعادة التوقيت – كما هو الحال في 2 آنفاً – بيد أنها أكثر فداحة من خلال بروز الصف الأول من أثمونات سابقة قسم STM-N قبل فترة ذات محتوى توقيتي متدنٍ (وفي هذه الأثمونات محتوى معطيات متدنٍ، ولا سيما بالنسبة لقيمة مرتفعة من N).

ويرد وصف للمنهج المحتمل للتحقق من حصانة CID في تجهيزات SDH في التذييل الخامس.

2.15 السطوح البينية من نوع PDH

1.2.15 التسامح حيال ارتعاش الدخل والجنوح

يعرّف التسامح حيال ارتعاش وجنوح الدخل للإشارات المرتكزة على التسلسل الرتبي 2048 kbit/s في التوصية ITU-T G.823. ويعرّف التسامح حيال ارتعاش الدخل والجنوح للإشارات المرتكزة إلى التسلسل الرتبي 1544 kbit/s في التوصيات ITU-T G.824، ITU-T G.743، وITU-T G.752. ويمكن أن تستخدم إشارة PDH كمنبع مرجع تزامن من قِبل وظائف التزامن (يرجى الرجوع إلى التوصية G.781) وتوجد، في هذه الحالة، معلمات وحدود ترد تعريفاتها في التوصية G.813.

ملاحظة – ربما يكون من الضروري تحديد الإرسال والاستقبال بشكل منفصل بالنسبة للأجهزة الآتية من عدة موردين.

2.2.15 نقل الارتعاش

ينبغي تلبية مواصفات نقل الارتعاش الواردة في أية توصية من التوصيات المتعلقة بالتجهيزات متقاربة التزامن كاشتراط أدنى.

الملاحظة 1 – ربما يكون نقل ارتعاش وجنوح التجهيزات صعب التحديد بالنسبة للأنظمة الآتية من عدة مورّدين. وربما يكون من الأسهل تحديد نقل وإرعاش وجنوح مزيل التزامن.

الملاحظة 2 – المواصفات المذكورة آنفاً غير كافية للتحقق من أن تجهيزات SDH توفر توهيناً عاماً كافياً للارتعاش والجنوح. ويفرض توهين الارتعاش والجنوح الناشئ عن تضبيط المؤشر مفكِّكِ التشفير بشكل خاص اشتراطات أكثر صرامة على خاصية نقل مزيل التزامن SDH.

3.2.15 توليد الارتعاش والجنوح

1.3.2.15 الارتعاش والجنوح الناشئان عن تقابل الروافد

يجب أن تحدد مواصفات الارتعاش الناجم عن تقابل روافد من نوع G.703 (PDH) في الحاويات، الموصوف في التوصية ITU-T G.707/Y.1322، من حيث الاتساع من ذروة إلى ذروة على نطاق تردد ما خلال فترة قياس معينة. وترد حدود كل سطح بيني رافد من نوع D.703 (PDH) وخصائص المرشاح ذات الصلة لارتعاش التقابل في الجدول 15-3.

ملاحظة – يُقاس ارتعاش تقابل الروافد عند عدم وجود ضبط للمؤشر. ويجب ألاّ يتعدى ارتعاش خرج المزامن 2048 kbit/s – في حالة عدم وجود ارتعاش دخل ونشاط مؤشر – 0,35 UI pK-pk لدى قياسه بمرشاح رقمي لإمرار الترددات المنخفضة 10 Hz (وهو يمثل مزيل تزامن مثالي) متبوعاً بمرشاح قياس ذي تردد قطع عال 20 Hz وميل 20 decade/dB.

ويجب أن يحدد جنوح الخرج من حيث MTIE (أقصى خطأ في الفاصل الزمني) مع المشتقين الأول والثاني المتعلقين بالوقت.

ويجب أن تلبى هذه الاشتراطات إذا كان تردد الدخل في السطح البيني PDH ثابتاً ضمن الحدود a ppm- إلى a ppm+ من حيث التردد الاسمي. وتحدد قيمة "a" في البنود المناسبة من التوصية ITU-T G.703.

2.3.2.15 الارتعاش والجنوح الناشئان عن ضبط المؤشر

يجب توهين الارتعاش والجنوح الناشئين عن ضبط المؤشر المفكك التشفير توهيناً كافياً لضمان عدم انحطاط الأداء الفعلي للشبكة المقاربة للتزامن.

3.3.2.15 مركب الارتعاش والجنوح الناشئ عن تقابل الروافد وضبط المؤشر

يجب أن يحدد الارتعاش المركب الناشئ عن تقابل الروافد وضبط المؤشر من حيث الاتساع من ذروة إلى ذروة على نطاق تردد ما وعند تطبيق سلاسل اختبارات جيدة التمثيل لضبط المؤشر ولفترة قياس معينة. وتعتمد هذه الفترة على مدة سلسلة الاختبارات المتعاقبة وعدد المرات المكرر. وهناك خصيصة رئيسية يجب أخذها في الحسبان عند تحديد آثار ضبط المؤشر على السطوح البينية من نوع G.703 (PDH)، ألا وهي الحدود بين الارتعاش والجنوح. ولذا فإن خصائص المرشاح ذي الإمرار العالي، وهي الخصائص المحددة لغايات القياس في الفقرة 9.3.2 من التوصية O.172 تشكل معلماً هاماً. وترد حدود كل سطح من السطوح البينية الرافدة لنوع G.703 (PDH) وخصائص المرشح ذات الصلة للارتعاش المركب في الجدول 15-4، بالاستناد إلى سلسلة اختبارات متعاقبة لمؤشر المبينة في الشكل 15-3.

وتوخياً للبدء في معالج المؤشر وتحضير التجهيزات لسلسلة الاختبارات المتعاقبة، من الضروري تطبيق سلسلة متعاقبة للشروع والتخفيف. ففي حالة السلاسل المفردة والرشقية ينبغي ألاّ يمتص المعالج حركات المؤشر وألاّ يحول بينها وبين التأثير على الارتعاش في الإشارة الرافدة التي أزيل تعدد إرسالها. وفي حالة السلاسل الدورية، يجب أن يكون معالج المؤشر في حالة الوضع الثابت، كما لو كانت حركات المؤشر المستمرة موجودة على الدوام. وبالنسبة لسلاسل الاختبارات المفردة والرشقية، يجب أن تتشكل فترة الشروع من أحداث ضبط المؤشر المطبقة بمعدل يتعدّى معدل سلسلة الاختبار، ولكن أقل من ثلاثة أحداث ضبط مؤشر في الثانية، وفي نفس اتجاه سلسلة الاختبار التالية. ويجب أن تدوم فترة الشروع على الأقل حتى يكتشف جواب في الارتعاش المقاس على الإشارة الرافدة التي أُزيل تعدد إرسالها. ويُوصى – بعد فترة الشروع – بالسماح بفترة 30 ثانية من التخفيف حيث لا يكون هناك نشاط قائم للمؤشر في إشارة الاختبار. وبالنسبة لسلاسل الاختبار الدورية (المستمرة والمتقطعة على حد سواء)، يُوصى باستخدام 60 ثانية على الأقل لفترة الشروع. ويُوصى بفترة 30 ثانية للتخفيف تطبّق فيها السلسلة الدورية بحيث يمكن الحفاظ على حالة الوضع المستقر. ويجب أن تمدد هذه الفترة عند الاقتضاء لكي تشمل عدداً متكاملاً من السلاسل التعاقبية الكاملة.

وبالنسبة لاشتراطات الجنوح في kbit/s 1544 الواردة في 1.3.3.2.15، يقاس MTIE باستخدام مرشاح إمرار منخفض من الدرجة الأولى Hz 100. وسبب استخدام مرشح الإمرار المنخفض Hz 100 هو أن فترة المراقبة الدنيا لمقاسات MTIE هي ms 1. وبالنسبة لاشتراطات الجنوح في kbit/s 44 736 الواردة في 2.3.3.2.15، تقاس MTIE باستخدام مرشاح إمرار منخفض من الدرجة الأولى Hz 10 مع معدّل اعتيان من ثلاثين عيّنة أو أكثر.

وتردد رافد PDH مستقل عن تردد تزامن SDH.

ولا تكون القيم المورّدة في الجدولين 15-3 و15-4 صالحة إلا إذا حُوفظ على جميع عناصر الشبكة التي توفر المسير في وضع تزامن. ولا تطبق الاشتراطات الواردة أعلاه في حالة فقدان التزامن في شبكة SDH.

ويجب تلبية الاشتراطات حين يكون تردد دخل السطح البيني PDH ثابتاً داخل حدود a ppm- إلى a ppm+ من حيث التردد الاسمي. وتعرف قيمة "a" في البنود المناسبة من التوصية G.703.

ولمرشّحات القياس ذات التمرير العالي الواردة في الجدولين 15-3 و15-4 خاصية من الرتبة الأولى وتناقص بقيمة 20 dB/decade. ولمرشاحات القياس ذات التمرير المنخفض خاصية بترويرث Butterworth بمسطّحة مستوية لأقصى حد وتناقص بقيمة – 60 dB/decade (بالنسبة لمعدلات بتات STM-N وبتات PDH بالاستناد إلى التسلسل التراتبي 2048 kbit/s) أو – 20 dB/decade (لمعدلات البتات PDH المرتكزة على التسلسل التراتبي 1544 kbit/s). وترد المواصفات الإضافية بشأن الاستجابة الترددية لوظيفة قياس الارتعاش كدقة مرشح القياس وأقطاب المرشاح الإضافية المسموح بها في التوصية ITU-T O.172 [23].

الجدول G.783/3-15 – مواصفات توليد الارتعاش الناشئ عن التقابل

G.703 السطح البيني (PDH)	خصائص المرشاح (الملاحظة 2)			ارتعاش أقصى من ذروة إلى ذروة	
	f1 تمرير عال	f3 تمرير عال	f4 تمرير منخفض	التقابل	
				f4-f1	f4-f3
kbit/s 1 544	Hz 10 dB/dec 20	kHz 8	kHz 40 dB/dec 60–	0,7 (الملاحظة 3) (A_0)	(الملاحظة 1)
kbit/s 2 048	Hz 20 dB/dec 20	kHz 18 (Hz 700) dB/dec 20	kHz 100 dB/dec 60–	(الملاحظة 1)	UI 0,075
kbit/s 6 312	(الملاحظة 1)	(الملاحظة 1)	(الملاحظة 1)	(الملاحظة 1)	(الملاحظة 1)
kbit/s 34 368	Hz 100 dB/dec 20	kHz 10 dB/dec 20	kHz 800 dB/dec 60–	(الملاحظة 1)	UI 0,075
kbit/s 44 736	Hz 10	kHz 30	kHz 400 dB/dec 60–	(الملاحظة 3) (A_0) 0,40 UI	(الملاحظة 1)
kbit/s 139 264	Hz 200 dB/dec 20	kHz 10 dB/dec 20	kHz 3 500 dB/dec 60–	(الملاحظة 1)	UI 0,075

الملاحظة 1 – تخضع هذه القيم للمزيد من الدراسة.

الملاحظة 2 – لا تنطبق قيمة التردد الموضوعة بين قوسين إلا على بعض السطوح البينية الوطنية. وللحصول على المزيد من المعلومات بشأن خصائص المرشاح، انظر التوصية ITU-T O.172 [23].

الملاحظة 3 – ينبغي أن تلبي آلية التقابل الاشتراط التالي لضمان قابلية التشغيل البيني للمزامن/مزيل التزامن، إذ يجب أن تطبق آلية الحشو التي تولد بتات C (بتات التحكم في الضبط) بحيث يلبي ارتعاش التقابل – في مزيل تزامن بمرشاح تمرير منخفض وحيد القطب 40 Hz ومع كسب ذروي لا يتعدّى 0,1 dB – الشرط المتعلق بذلك في هذا الجدول.

الجدول G.783/4-15 – مواصفات توليد الارتعاش المركّب

G.703 السطح البيني (PDH)	خصائص المرشاح (الملاحظتان 4 و8)			الحد الأقصى للارتعاش من ذروة إلى ذروة	
	f1 تمرير عال	f3 تمرير عال	f4 تمرير منخفض	مجمعة	
				f4-f1	f4-f3
kbit/s 1 544	Hz 10 dB/dec 20	kHz 8	kHz 40 dB/dec 60−	(الملاحظة 9) (الملاحظة 5)	(الملاحظة 1)
kbit/s 2 048	Hz 20 dB/dec 20	kHz 18 (Hz 700) dB/dec 20	kHz 100 dB/dec 60−	UI 0,4 (الملاحظة 2)	UI 0,075 (الملاحظة 2)
kbit/s 6 312	(الملاحظة 1)	(الملاحظة 1)	(الملاحظة 1)	(الملاحظة 1)	(الملاحظة 1)
kbit/s 34 368	Hz 100 dB/dec 20	kHz 10 dB/dec 20	kHz 800 dB/dec 60−	UI 0,40 UI 0,75 (الملاحظة 3)	UI 0,075 (الملاحظة 3)
kbit/s 44 736	Hz 10	kHz 30	kHz 400 dB/dec 60−	(الملاحظة 9) (الملاحظة 6)	(الملاحظة 1)
kbit/s 139 264	Hz 200 dB/dec 20	kHz 10 dB/dec 20	kHz 3 500 dB/dec 60−	UI 0,40 UI 0,75 (الملاحظتان 3 و7)	UI 0,075 (الملاحظتان 3 و7)

الملاحظة 1 – تخضع هذه القيم للمزيد من الدراسة.

الملاحظة 2 – يتصل هذا الحد بتتابعات المؤشر في الشكل 15-3 a، b، c. 2 ms = T3 s 0,75 < T2.

الملاحظة 3 – يتصل الحدّان 0,4 UI و0,075 UI بتتابعات المؤشر في الشكل 15-3). وتخضع القيمتان T2 وT3 للمزيد من الدراسة. ومن المفترض أن تكون أعمال ضبط المؤشر ذي الأقطاب المتقابلة موسعة زمنياً، أي الفترات التي تفصل بين أعمال الضبط أكبر من ثابتة وقت مزيل التزامن.

الملاحظة 4 – لا تطبق قيمة التردد المبرز بين قوسين إلا على بعض السطوح البينية الوطنية.

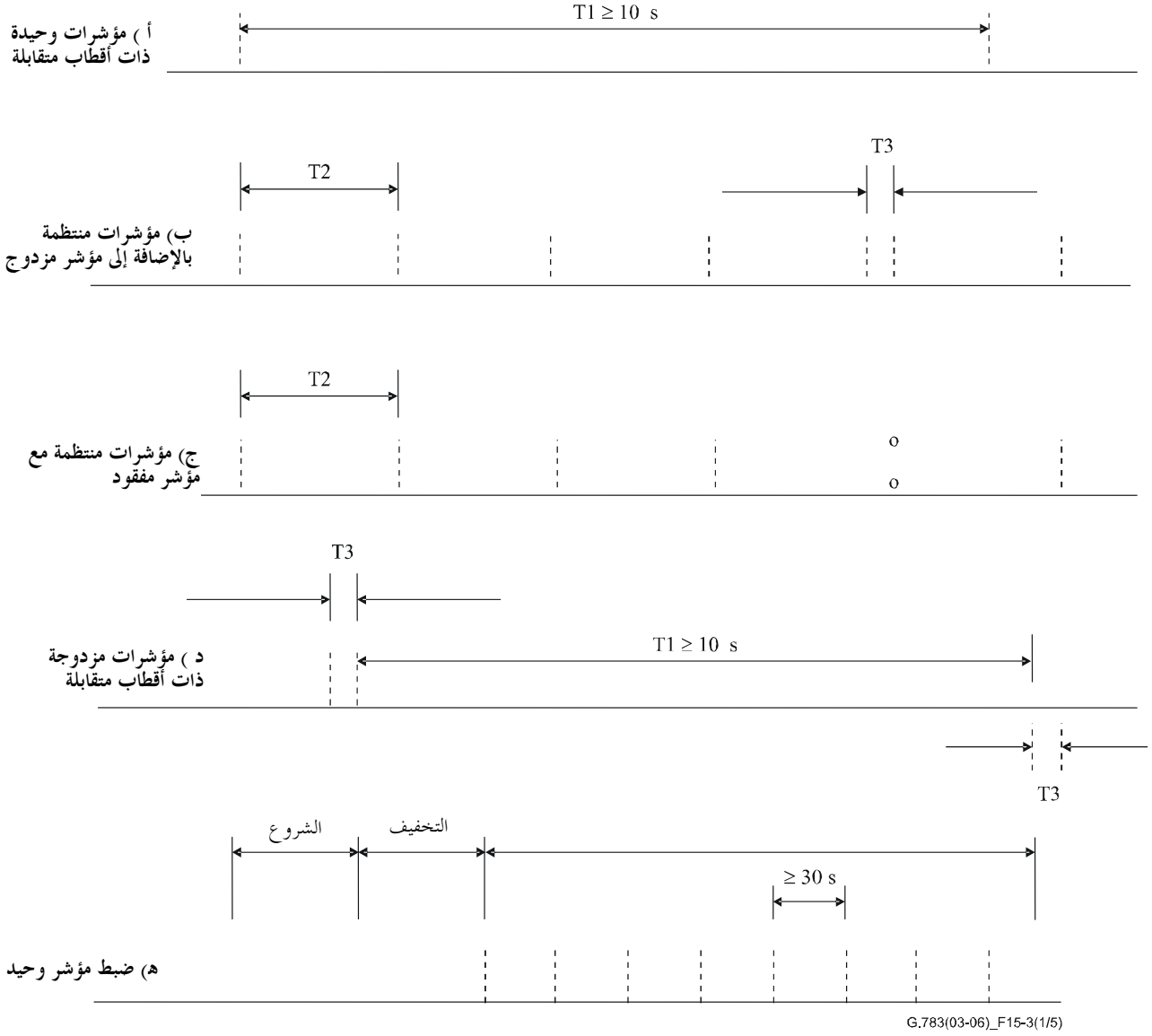
الملاحظة 5 – اشتراط ضبط مؤشر وحيد (الشكل 15-3 هـ ((هو A0 +0,6 UI. والاشتراط الخاص بالمؤشرات الدورية (المستمرة والتي تعمل بمعدل 1/26) دون مؤشرات مضافة أو ملغية (الشكل 15-34 ح)، ي)) هو 1,3 UI. والاشتراط بالنسبة للمؤشرات الدورية (المستمرة منها والعاملة بمعدل 1/26) مع مؤشرات إضافية أو ملغية (الشكل 15-34 ي)) هو 1,9 UI. وفي الشكل 15-3 ح) و15-3 ي) T4 = 2 ms و1 s ≥ T5 > 10 s.

الملاحظة 6 – اشتراط ضبط مؤشر وحيد (الشكل 15-33) هو AO + UIO.3 والاشتراط بالنسبة للمؤشرات الدورية (المستمرة منها والعاملة بمعدل 3/39) دون مؤشرات مضافة أو ملغية (الشكل 15-3 ز)، ح)) هو 1,0 UI والاشتراط بالنسبة للمؤشرات الدورية (المستمرة منها والعاملة بمعدل 3/87) مع مؤشرات مضافة أو ملغية (الشكل 15-3 ز) وح)) هو 1,5 UI. والمطلب المتعلق برشقة من تضبيطات المؤشر (الشكل
15-3 و)) هو 1,3 UI. والاشتراط المتعلق برشقة من تضبيطات المؤشر بمراحل عابرة (الشكل 15-3 ط)) هو 1,2 UI. في الشكل 15-3 و) وز) T4 = 0,5 ms و34 ms ≤ T5 < 10 s.

الملاحظة 7 – يطبق تتابع المؤشر في الشكل 15-3 ز) على المستويين AU-3 وAU-4 فقط. وتخضع قيم الارتعاش والجنوح للمزيد من الدراسة.

الملاحظة 8 – للحصول على المزيد من خصائص المرشاح، انظر التوصية ITU-T O.172.

الملاحظة 9 – A_0 هو الارتعاش المركّب حين لا يطبق أي تتابع مؤشر.



الشكل G.783/3-15 – تتابعات اختبار المؤشر *(الصفحة 1 من 5)*

الملاحظة 1 – يعرّف ارتعاش خرج الحمولة النافعة على أنه الحد الأقصى للارتعاش خلال فترة القياس بكاملها.

الملاحظة 2 – يجب أن تطبق أعمال الضبط – بالنسبة للحمولات النافعة من المستوى AU-3 – على مؤشرات من مستوى STM-N. وفيما يتصل بالحمولات النافعة من مستوى VC، يجب أن تطبق أعمال الضبط هذه على مؤشرات من مستوى TU.

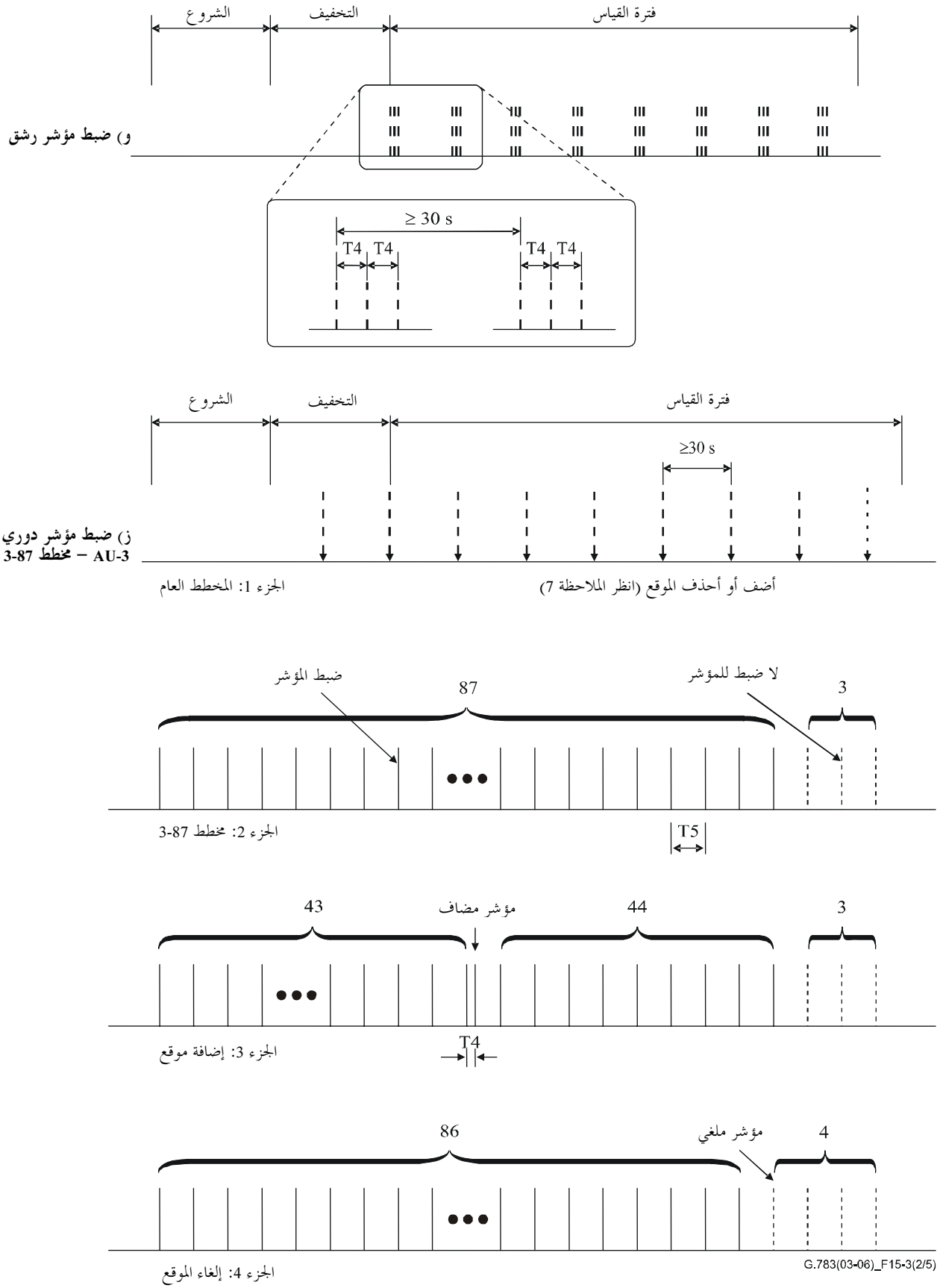
الملاحظة 3 – ينبغي المحافظة على كامل معطيات الحمولة النافعة على مدار شبكة SDH بكاملها.

الملاحظة 4 – ينبغي إجراء اختبارات منفصلة – لكل من التتابعات الوحيدة والرشقية – مع جميع أعمال ضبط المؤشر الإيجابية أولاً ومن ثم مع جميع أعمال ضبط المؤشر السلبية.

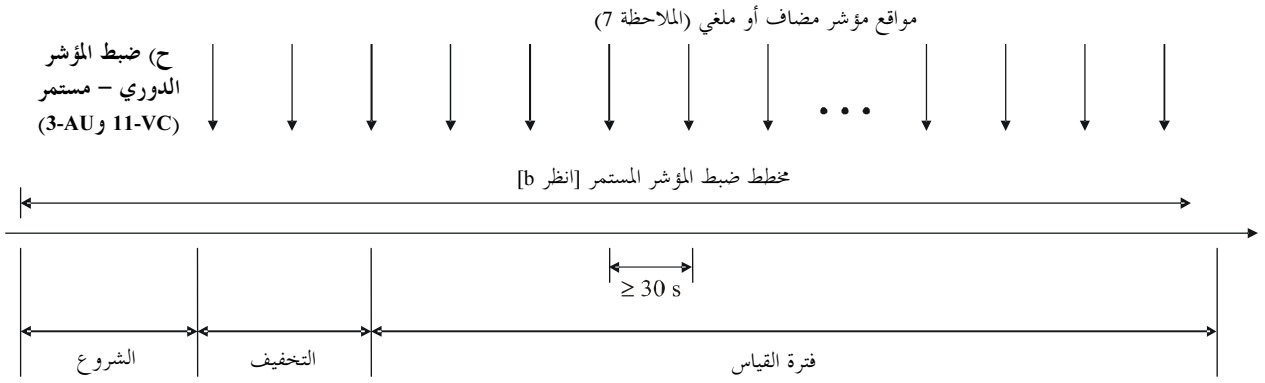
الملاحظة 5 – بالنسبة للتتابعات الدورية، يكون T5 ثابتاً لكل قياس؛ وتحدده كمية تخالف التردد ما بين الحاوية التقديرية VC وناقلها (مسير عالي الرتبة للحاويات VC من الرتبة الأدنى وSTM-N للحاويات من الرتبة الأعلى VCs). ويجب تعديل T5 على مدى النطاق الوارد في الملحوظتين 6 و7 من الجدول 15-4.

الملاحظة 6 – يتعيّن إجراء جميع الاختبارات الدورية بتخالفات تردد إيجابية وتخالفات تردد سلبية.

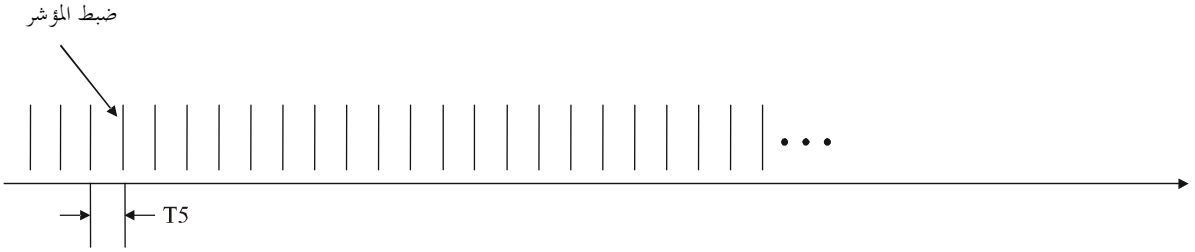
الملاحظة 7 – يجب أن تُجرى اختبارات منفصلة للتتابعات الدورية مع ضبط مؤشر مضاف فقط أولاً، ومن ثم مع ضبط مؤشر ملغيٍّ فقط.



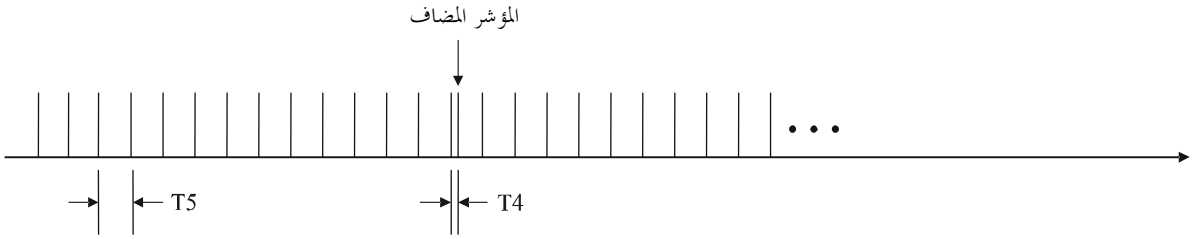
الشكل G.783/3-15 – تتابعات اختبار المؤشر *(الصفحة 2 من 5)*



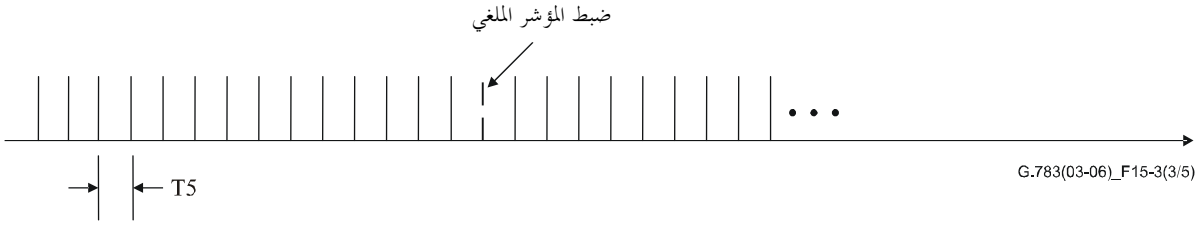
ح) الجزء 1: AU- مخطط عام



ح) الجزء 2: مخطط مستمر



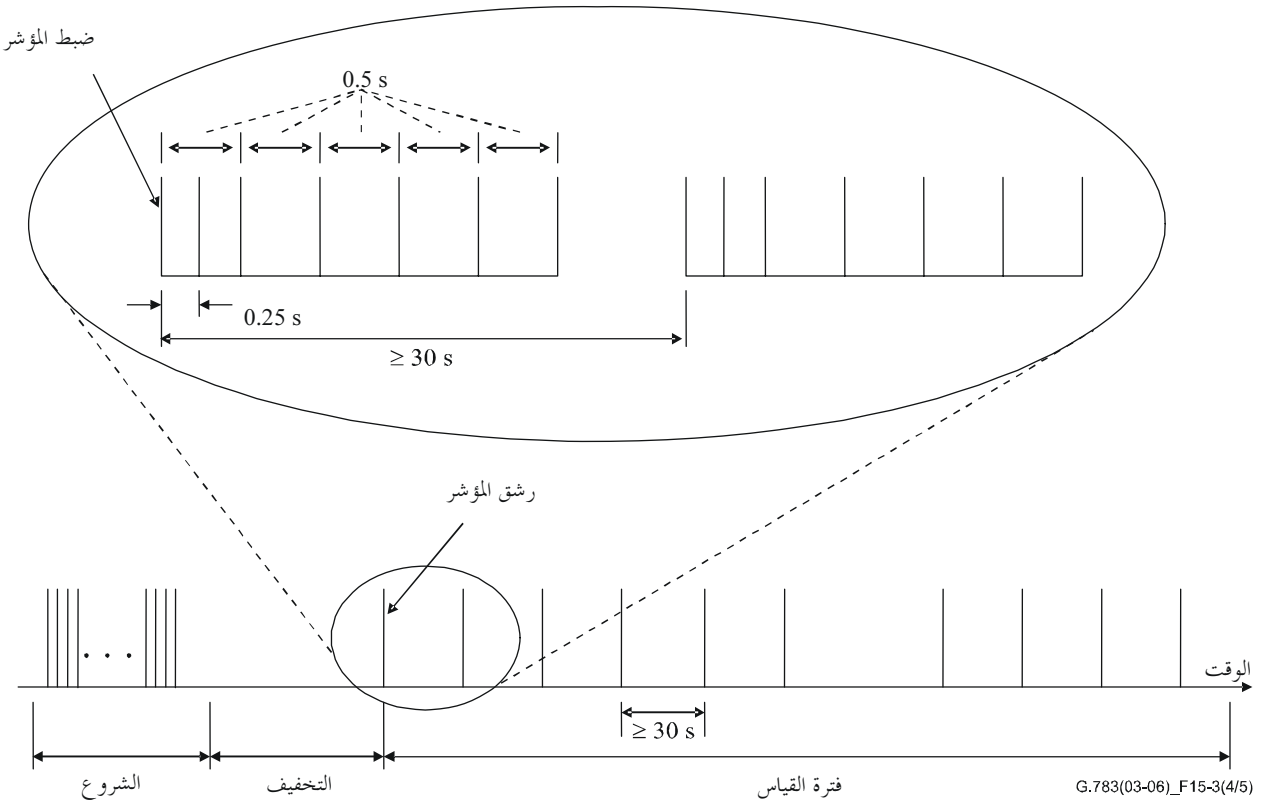
ح) الجزء 3: إضافة موقع



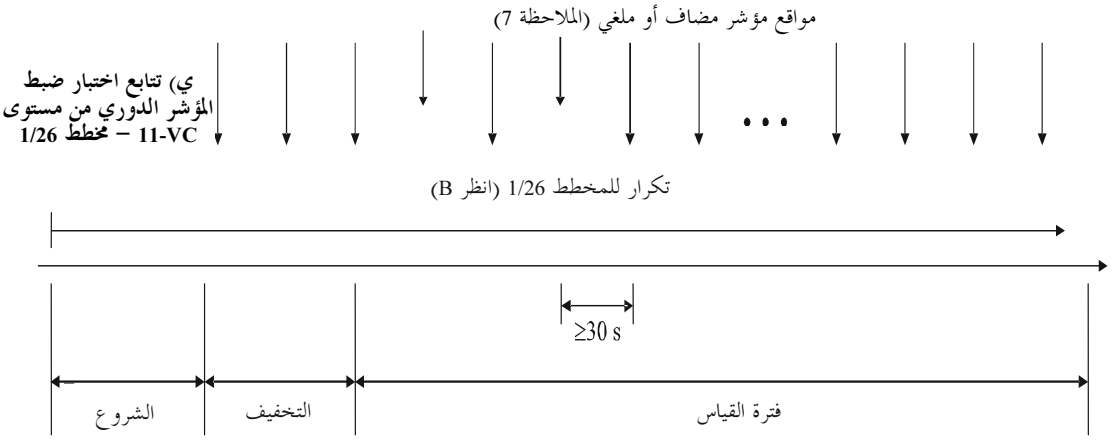
ح) الجزء 4: إلغاء موقع

الشكل G.783/3-15 – تتابعات اختبار المؤشر *(الصفحة 3 من 5)*

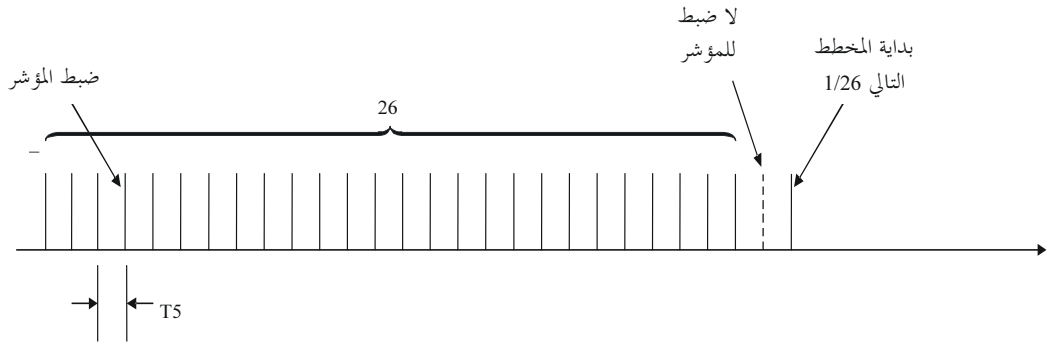
ط) تتابع اختبار ضبط مؤشر بمراحل عابرة



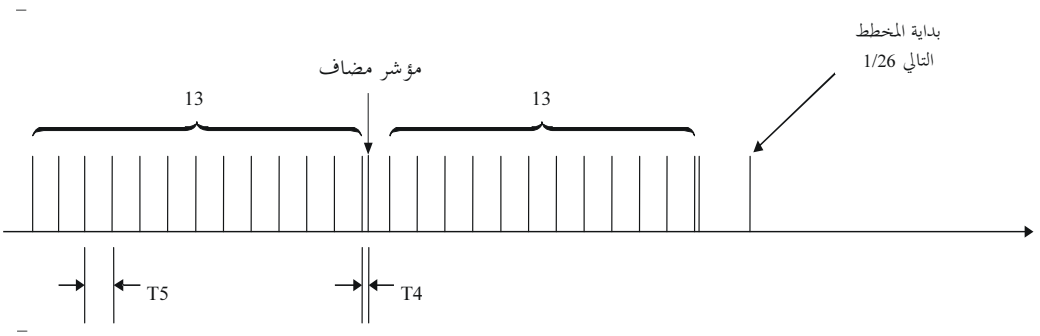
الشكل G.783/3-15 – تتابعات اختبار المؤشر *(الصفحة 4 من 5)*



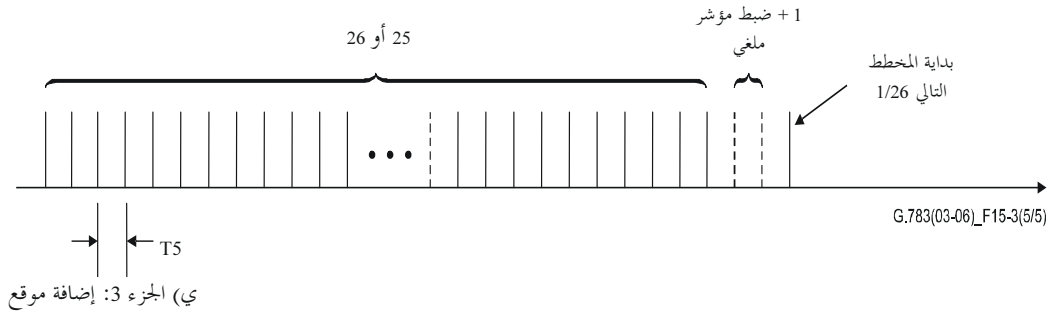
ي) الجزء 1: المخطط العام



ي) الجزء 2: 1/26 المخطط



ي) الجزء 3: إضافة موقع



ي) الجزء 3: إضافة موقع

الشكل G.783/3-15 – تتابعات اختبار المؤشر *(الصفحة 5 من 5)*

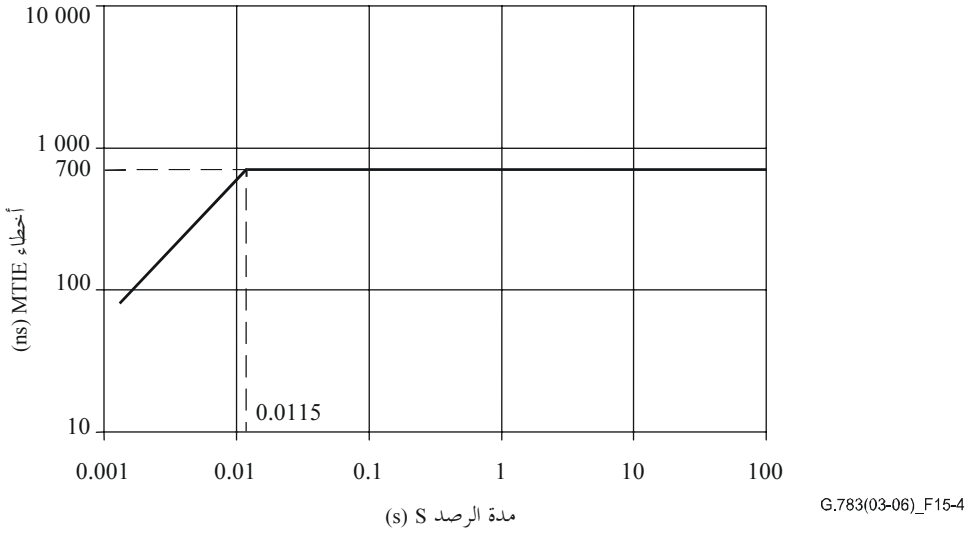
1.3.3.2.15 جنوح kbit/s 1544

1.1.3.3.2.15 الجنوح الذي يُحدِثه التقابل kbit/s

يجب أن يكون الجنوح في إشارة حمولة نافعة kbit/s 1544 خارجة من جزيرة SDH بسبب عملية تقابل لا تزامنية وتوليد جنوح في الميقاتيات، أقل من القيم المضمّنة في الجدول 5-15 والموضحة في قناع الشكل 15-4، مع افتراض عدم وجود ضبط للمؤشر وعدم وجود جنوح في إشارات التزامن وعدم وجود ارتعاش أو جنوح في دخول الحمولة النافعة kbit/s 1544 إلى جزيرة SDH.

الجدول G.783/5-15 – الأخطاء MTIE الناشئة عن التقابل في kbit/s 1544
(بما في ذلك آثار الميقاتية الناشئة عن عناصر الشبكة الخاصة بالتقابل وإزالة التزامن)

الوقت بالثواني	MTIE بأجزاء من ألف مليون من الثانية
0.001326 < S < 0,0115	MTIE < 61 000 * S
S > 0,0115	MTIE < 700



الشكل G.783/4-15 – أخطاء MTIE الناشئة عن التقابل في kbit/s 1544

2.1.3.3.2.15 الجنوح الذي يسببه ضبط المؤشر

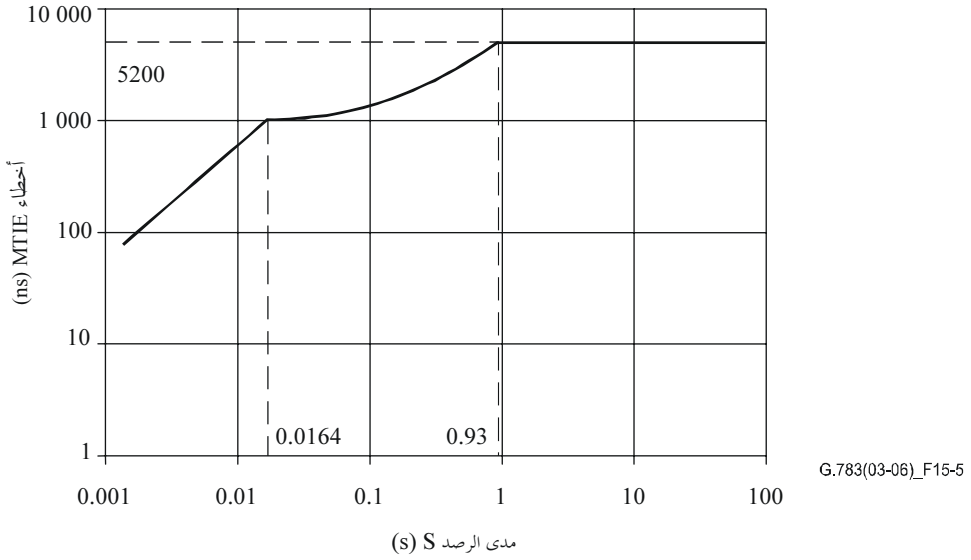
يشكل نشاط ضبط المؤشر SDH ضمن الشبكة، وظيفة في إطار خصائص التزامن لتلك الشبكة. وتحدث ضوضاء الميقاتية تغيراً في ملء الذاكرة الوسيطة لمعالج المؤشر، مما يتسبّب في جنوح إشارة الحمولة النافعة. ونظراً لأن إحصاءات ضبط المؤشر يمكن أن تتباين إلى حد كبير، وضعت مجموعة تتابعات الاختبار لمحاكاة آثار نشاط ضبط مؤشر الشبكة على الجنوح بمحاكاة كافية عند خرج مزيلات التزامن.

1.2.1.3.3.2.15 أحوال ضبط المؤشر الوحيد

يجب أن تكون أخطاء MTIE في إشارات الحمولة النافعة kbit/s 1544 الخارجة من أحد جزر SDH أقل من القيم المضمّنة في الجدول 15-3 هـ) على تجهيزات PTE النهائية، وحين لا يوجد ارتعاش أو جنوح عند دخل kbit/s 1544 إلى جزيرة SDH. ولا تشتمل قيم الأخطاء MTIE هذه على آثار الجنوح الناشئ عن التقابل، ولا الجنوح في إشارات التزامن الناشئ عن عناصر الشبكة.

الجدول G.783/6-15 – مواصفات أخطاء MTIE 1544 kbit/s الخاصة بأعمال ضبط المؤشر الوحيد

الوقت بالثواني	MTIE بأجزاء من ألف مليون من الثانية
0,001326 < S < 0,0164	MTIE < 61 000 * S
0,0164 > S > 0,93	MTIE < 925 + 4600 * S
S > 0,93	MTIE < 5200



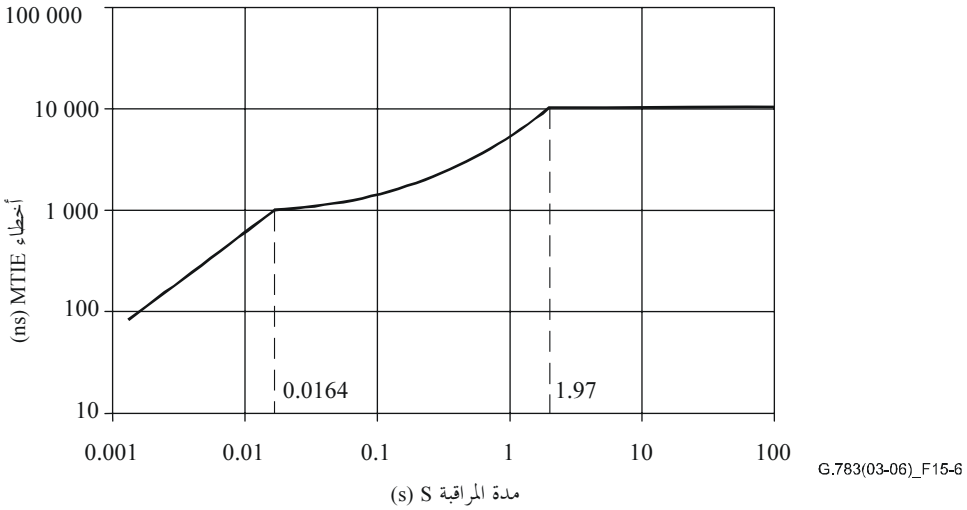
الشكل G.783/5-15 أخطاء MTIE الناشئة عن ضبط مؤشر وحيد 1544 kbit/s

2.2.1.3.3.2.15 أحوال ضبط المؤشر الدوري

يجب أن تكون أخطاء MTIE في إشارات الحمولة النافعة 1544 kbit/s الخارجة من جزر SDH أقل من القيم المتضمّنة في الجدول 15-7 والموضحة في قناع الشكل 15-6 عندما يكون تتابع اختبار ضبط المؤشر الموصوف في الشكل 15-3 ح) (الجزء 2) والشكل 15-3 ي) (الجزء 2) مطبّقة على تجهيزات PTE النهائية، وحين لا يكون قد طبّق أي ارتعاش أو جنوح عند دخل جزيرة SDH. ولا تتضمن قيم أخطاء MTIE هذه آثار الجنوح الناشئ عن التقابل ولا الجنوح في إشارات التزامن الناشئة عن عناصر الشبكة.

الجدول G.783/7-15 – مواصفات أخطاء MTIE 154 kbit/s لأعمال ضبط المؤشر الدوري

الوقت بالثواني	MTIE بأجزاء من ألف مليون من الثانية
0,001326 < S < 0,0164	MTIE < 61 000 * S
0,0164 > S > 1,97	MTIE < 925 + 4600 * S
S > 1,97	MTIE < 10 000



الشكل G.783/6-15 – أخطاء MTIE الناشئة عن ضبط المؤشر الدوري 1544 kbit/s

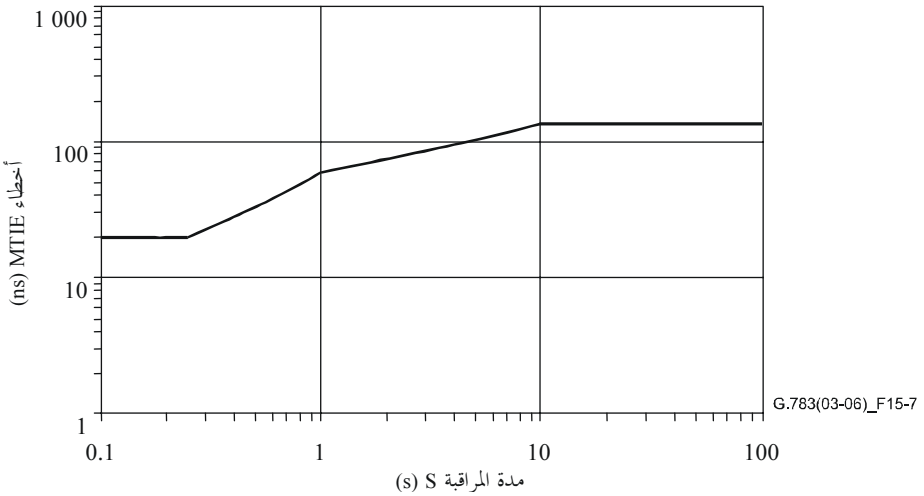
2.3.3.2.15 جنوح 736 44 kbit/s

1.2.3.3.2.15 جنوح 736 44 kbit/s بسبب التقابل

يجب أن يكون الجنوح في إشارة الحمولة النافعة 736 44 kbit/s الخارجة من أحد جزر SDH بسبب عملية تقابل لا تزامنية وتوليد جنوح في الميقاتيات أقل من القيم المضمنة في الجدول 15-8 والموضحة في قناع الشكل 15-7 مع افتراض عدم وجود ضبط للمؤشر وعدم وجود جنوح في إشارات التزامن وعدم وجود ارتعاش أو جنوح في دخول الحمولة النافعة 735 44 kbit/s إلى جزيرة SDH.

الجدول G.783/8-15 – أخطاء MTIE الناشئة عن التقابل في 736 44 kbit/s
(بما في ذلك آثار الميقاتية الناشئة عن عناصر الشبكة الخاصة بالتقابل وإزالة التزامن)

الوقت بالثواني	MTIE بأجزاء من ألف مليون من الثانية
S < 0.1	غير متاح (منطقة الارتعاش)
0,1 < S < 0,25	20
0,25 < S < 1	53 * S + 7
1 < S < 10	37 * S^1/2 + 23
10 < S < 100	140



الشكل G.783/7-15 – أخطاء MTIE الناشئة عن التقابل في 736 44 kbit/s
(بما في ذلك آثار الميقاتية الناشئة عن عناصر الشبكة الخاصة بالتقابل وإزالة التزامن)

2.2.3.3.2.15 الجنوح في 736 44 kbit/s الذي تسببه أعمال ضبط المؤشر

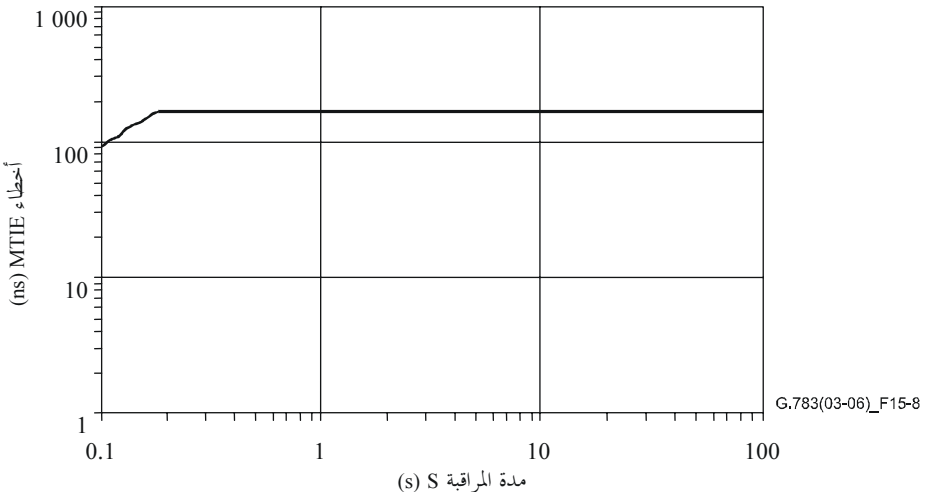
يشكل نشاط ضبط المؤشر SDH ضمن شبكة ما وظيفة في إطار خصائص التزامن لتلك الشبكة. وتحدث ضوضاء الميقاتية تغيّراً في ملء الذاكرة الوسيطة لمعالج المؤشر، مما يتسبّب في جنوح إشارة الحمولة النافعة. ونظراً لأن إحصاءات ضبط المؤشر يمكن أن تتباين إلى حدٍّ كبير، وضعت مجموعة من تتابعات الاختبار لمحاكاة آثار نشاط ضبط مؤشر الشبكة على الجنوح محاكاة كافية عند خرج مزيلات التزامن.

1.2.2.3.3.2.15 أعمال ضبط المؤشر الوحيد

يجب أن تكون أخطاء MTIE في إشارات الحمولة النافعة 736 44 kbit/s الخارجة من أحد جزر SDH أقل من القيم المضمّنة في الجدول 15-9 والموضحة في قناع الشكل 15-8 عندما يطبق تتابع اختبار ضبط المؤشر الموصوف في الشكل 15-3 هـ) على تجهيزات PTE النهائية، وحين لا يوجد ارتعاش أو جنوح عند دخل 736 44 kbit/s إلى جزيرة SDH. ولا تشتمل قيم الأخطاء MTIE هذه على آثار الجنوح الناشئ عن التقابل، ولا الجنوح في إشارات التزامن الناشئ عن عناصر الشبكة.

الجدول G.783/9-15 – مواصفات أخطاء 736 44 kbit/s
الخاصة بأحوال ضبط المؤشر الوحيد من مستوى AU-3

الوقت بالثواني	MTIE بأجزاء من ألف مليون من الثانية
S < 0,1	غير متاح (منطقة الارتعاش)
0,1 < S < 0,18	945 * S
0,18 < S < 100	170 (الملاحظة)
ملاحظة – تسمح قيم الأخطاء MTIE المخصصة لتتابعات المؤشرات غير المستمرة بمستويات من أخطاء MTIE تبلغ 170 ns/مؤشر. ومستوى الأخطاء MTIE هذا هو أعلى من المستوى النظري MTIE مؤشر وهو 160 ns لإتاحة المجال أمام الذبذبات المفرطة لمزيل التزامن والأخطاء الطورية المتسرّبة وغير ذلك من الآثار الأخرى لحركة مؤشر مزيل التزامن.	



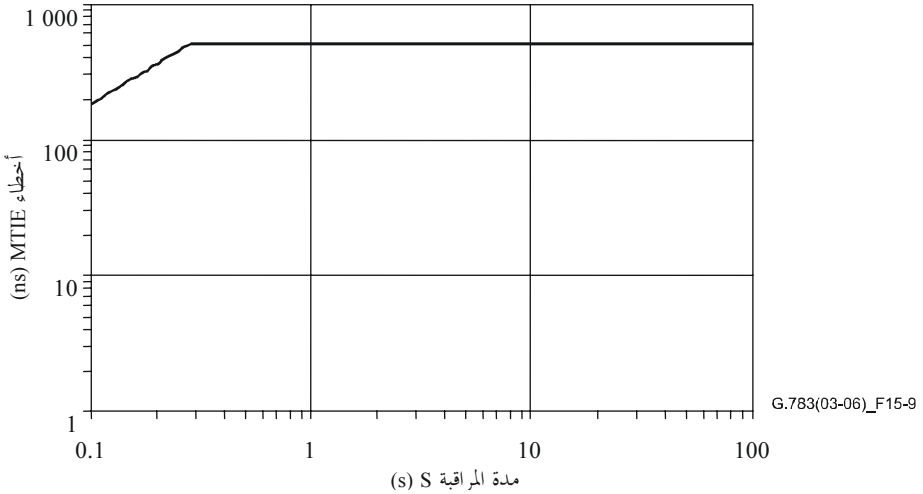
الشكل G.783/8-15 – قناع أخطاء MTIE لضبط مؤشر وحيد من مستوى AU-3

2.2.2.3.3.2.15 رشقات ضبط المؤشر

يجب أن تكون أخطاء MTIE في إشارات الحمولة النافعة 736 44 kbit/s الخارجة من جزر SDH أقل من القيم المضمّنة في الجدول 15-10 والموضحة في القناع في الشكل 15-9 عندما يطبّق تتابع اختبار ضبط المؤشر الموصوف في الشكل 15-3 و) على تجهيزات PTE النهائية، وحين لا يوجد ارتعاش أو جنوح عند دخل 736 44 kbit/s إلى جزيرة SDH. ولا تشتمل قيم الأخطاء MTIE هذه على آثار الجنوح الناشئ عن التقابل، ولا الجنوح في إشارات التزامن الناشئ عن عناصر الشبكة.

الجدول G.783/10-15 – مواصفات أخطاء MTIE
في رشقة ناشئة عن ثلاثة مؤشرات ضبط AU-3

الوقت بالثواني	MTIE بأجزاء من ألف مليون من الثانية
$S < 0,1$	غير متاح (منطقة الارتعاش)
$0,1 < S < 0,28$	1820 * S
$0,28 < S < 100$	510 (ملاحظة)
ملاحظة – تسمح قيم الأخطاء المخصصة لتتابعات المؤشرات غير المستمرة بمستويات من أخطاء MTIE تبلغ ns 170/مؤشر، أو 510 ns للرشقة المكوّنة من ثلاثة أعمال ضبط للمؤشر AU 3. ومستوى الأخطاء MTIEs هذا هو أعلى من المستوى النظري MTIE/مؤشر وهو 160 ns لإتاحة المجال أمام الذبذبات المفرطة لمزيل التزامن والأخطاء الطورية المتسرّبة وغير ذلك من الآثار الأخرى لحركة مؤشر مزيل التزامن.	



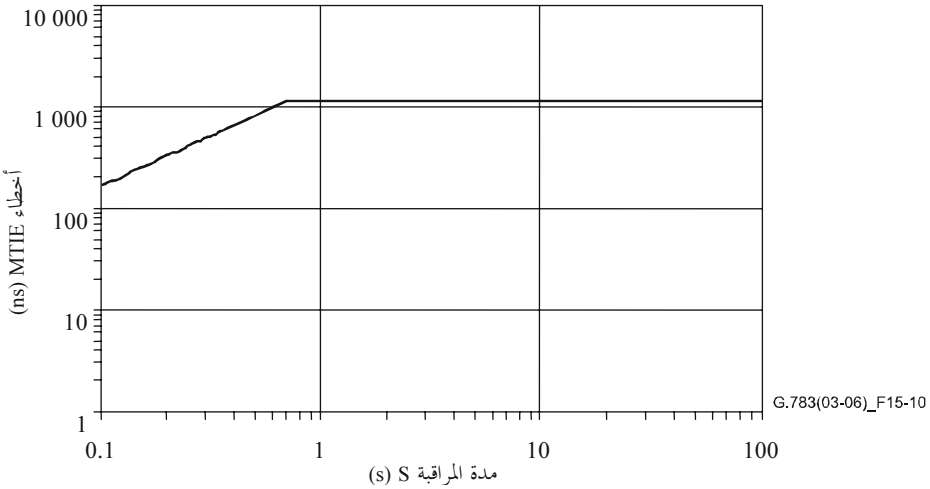
الشكل G.783/9-15 – قناع أخطاء MTIE ناشئ عن رشقة من ثلاثة أعمال ضبط للمؤشر

3.2.2.3.3.2.15 رشقات ضبط مؤشر عابر الطور

يجب أن تكون أخطاء MTIE في إشارات الحمولة النافعة 44736 kbit/s الخارجة من جزر SDH أقل من القيم المضمّنة في الجدول 15-11 والموضّحة في القناع في الشكل 15-10 عندما يطبّق تتابع اختبار ضبط المؤشر الموصوف في الشكل 15-3 ط) على التجهيزات PTE النهائية، وحين لا يوجد ارتعاش أو جنوح عند دخل 736 44 kbit/s إلى جزيرة SDH. ولا تشتمل قيم الأخطاء MTIE هذه على آثار الجنوح الناشئ عن التقابل ولا الجنوح في إشارات التزامن الناشئ عن عناصر الشبكة.

الجدول G.783/11-15 – مواصفات أخطاء MTIE في 736 44 kbit/s
لرشقات عابرة الطور لضبط المؤشر AU-3

الوقت بالثواني	MTIE بأجزاء من ألف مليون من الثانية
$S < 0,1$	غير متاح (منطقة الارتعاش)
$0,1 < S < 0,70$	1650 * S
$0,70 < S < 100$	1155 (ملاحظة)
ملاحظة – تسمح قيم أخطاء MTIE المخصصة لتتابعات المؤشرات غير المستمرة بمستويات من أخطاء MTIE تبلغ ns 165 مؤشر لرشقة ضبط المؤشر عابر الطور. ومستوى أخطاء MTIE هذا هو أعلى من المستوى النظري MTIE/مؤشر وهو 160 ns، لإتاحة المجال أمام الذبذبات المفرطة لمزيل التزامن والأخطاء الطورية المتسرّبة وغير ذلك من آثار مزيل التزامن. ويُسمح هنا بهامش أقل لكل مؤشر من المؤشرات مما هو عليه الحال بالنسبة للمؤشر الوحيد أو مؤشر الرشقة المكونة من ثلاث نظراً لأن هناك سبعة مؤشرات في هذا المخطط، ومن المتوقع أن تكون الأخطاء الطورية التراكمية أقل.	



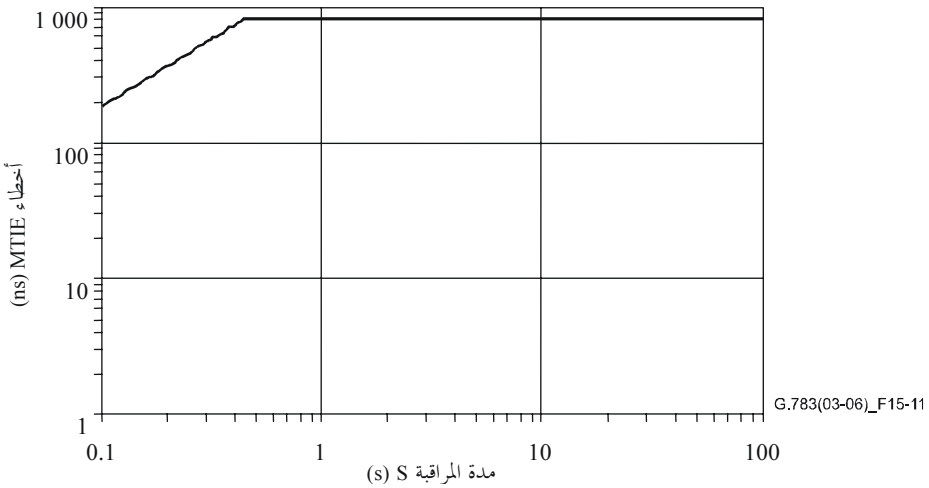
الشكل G.783/10-15 – قناع أخطاء MTIE ناشئ عن رشقة من ثلاثة أعمال ضبط لمؤشر عابر الطور

4.2.2.3.3.2.15 أحوال ضبط المؤشر الدوري

يجب أن تكون أخطاء MTIE في إشارات الحمولة النافعة 736 44 kbit/s الخارجة من جزر SDH أقل من القيم المضمّنة في الجدول 15-12 والموضحة في القناع في الشكل 15-11 عندما يطبق تتابع اختبار ضبط المؤشر الموصوف في الشكل 15-3 g والشكل 15-3 h (الجزءان 1 و2) على تجهيزات PTE النهائية، وحين لا يوجد ارتعاش أو جنوح عند دخل جزيرة SDH. ولا تطبّق أحوال ضبط المؤشرات المضافة والملغيّة المشار إليها في الشكل 15-3 g والشكل 15-3 h (الجزءان 3 و4) ولا تشتمل قيم أخطاء MTIE على آثار الجنوح الناشئ عن التقابل ولا الجنوح في إشارات التزامن الناشئ عن عناصر الشبكة.

الجدول G.783/12-15 – مواصفات أخطاء MTIE في 736 44 kbit/s
لضبط المؤشر الدوري من مستوى AU-3

الوقت بالثواني	MTIEW بأجزاء من ألف مليون من الثانية
$S < 0,1$	غير متاح (منطقة الارتعاش)
$0,1 < S < 0,44$	1830 * S
$0,44 < S < 100$	800



الشكل G.783/11-15 – قناع أخطاء MTIE بسبب ضبط المؤشر الدوري

3.15 قياس الارتعاش والجنوح

الوسائل الموصوفة في التوصية ITU-T O.172 [23] هي الوسائل الملائمة لقياس الارتعاش والجنوح في أنظمة SDH.

ملاحظة – تشتمل توصية ITU-T O.172 على مواصفات مجموعة اختبارات لقياس روافد SDH التي تعمل بمعدلات بتات PDH حيث تكون اشتراطات مجموعة الاختبارات أكثر صرامة من تلك المتعلقة بأنظمة PDH وحدها. ولذلك يجب أن تستخدم الوسائل المطابقة للتوصية ITU-T O.172 في السطوح البينية PDH في أنظمة SDH.

وتقدم التوصية ITU-T O.172 الوصف الوظيفي لقياس ارتعاش الخرج في سطح بيني رقمي. فحين يُقاس الارتعاش المركب من التقابل والمؤشر، يوجد وصف لإجراء الاختبار الذي تستخدم فيه فترات الشروع والتخفيف في 3.3.2.15. وييسّر التذييل الثالث بالتوصية ITU-T O.172 المزيد من المعلومات فيما يتصل بتشكيل مجموعة الاختبارات وبالقدرة على اختبار استخدام تتابعات المؤشر.

وتمثل الحدود المشار إليها في البنود السابقة المستويات القصوى المسموح بها للارتعاش في السطوح البينية للتجهيزات في ظل ظروف محددة ولدى القياس خلال فترة زمنية معيّنة. وبشكل عام، يُقاس الارتعاش خلال فترة 60 ثانية. بيد أنه حين يُقاس الارتعاش المركّب للتقابل والمؤشر باستخدام تتابعات الاختبار المعرّفة في 3.3.2.15، تعتمد فترة القياس على تتابع الاختبار المستعمل. ويجب أن تمدّد هذه الفترة، عند الاقتضاء، لتشمل رقما متكاملاً لتتابعات كاملة.

16 وظيفة النفاذ إلى السابقة (OHA)

ربما يلزم تيسير النفاذ بطريقة متكاملة إلى وظائف سابقة الإرسال في تجهيزات SDH. ويخضع هذا الموضوع للمزيد من الدراسة في قطاع تقييس الاتصالات بالاتحاد الدولي للاتصالات.

وهناك وظيفة نفاذ خاصة إلى السابقة يمكن إدراجها في عناصر شبكة SDH، ألا وهي وظيفة خط الخدمة المستخدم من قِبل موظفي الصيانة لتيسير الاتصالات الصوتية بين عناصر الشبكة.

وتتمثل وظيفة خط الخدمة لفِدرة OHA في الموافقة على أثموني E1 وE2 الآتيين من وظيفتي RSn/OW_A وMSn/OW_A وتقديمهما كقنوات معطياتية في سطح بيني خارجي واحد أو أكثر، كما يرد وصف ذلك في الجدول 16-1.

ويخضع استعمال سطوح بينية لخط الخدمة متعدد الإرسال بالنسبة لعناصر الشبكة التي تضمن إنهاء عدد من قنوات خط الخدمة للمزيد من الدراسة.

الجدول G.783/1-16 – السطح البيني لخط الخدمة

معدل البتات (kbit/s)	نوع السطح البيني	التزامن	معمارية الرتل
64	ITU-T G.703	موحد الاتجاه	تناظر البتة 1 من الأثمون E1/E2 في رتل STM-N البتة 1 في قناة 64 kbit/s.

الملحـــق ألف

خوارزمية لكشف المؤشر

ألف-1 تفسير المؤشر

ألف-1.1 AU-n/AU-4-Xc

يمكن لآلة الحالات المنتهية أن تُنَمْذِج خوارزمية معالجة المؤشر. وتعرف ثلاث حالات في خوارزمية تفسير المؤشر (كما هو موضح في الشكل ألف-1):

- NORM_state (الحالة العادية)؛
- AIS_state (الحالة إشارة دلالة الإنذار)؛
- LOP_state (الحالة فقدان المؤشر).

وتكون الانتقالات بين الحالات أحداثاً متتالية (دلالات)، أي هناك ثلاث دلالات AIS متتالية للذهاب من الحالة NORM_State إلى الحالة AIS. ويختار نوع وعدد الدلالات المتتالية التي تنشّط انتقالاً ما اختياراً يكون السلوك معه مستقراً ولا يتأثر بالأخطاء في البتات.

والانتقال الوحيد الذي يتم بحدث وحيد هو الانتقال من الحالة AIS_state الحالة NORMAL_state بعد استقبال راية معطيات جديدة (NDF) منشّطة بقيمة مؤشر صالحة.

وتجدر الملاحظة بأن مجرّد كون الخوارزمية تحتوي على انتقالات مبنية على الدلالات المتتالية يقتضي ألا تقوم الدلالات غير الصالحة المستقبَلة بصورة غير متتالية بتنشيط الانتقالات إلى الحالة LOP_state.

وتم تعريف الأحداث (الدلالات) التالية:

- Norm_point (النقطة العادية): راية NDF عادية، وقيمة التخالف ضمن المدى.
- NDF_enable (تنشيط NDF): تنشيط NDF، وقيمة التخالف ضمن المدى.
- AIS_ind (دلالة AIS): 11111111 11111111
- Incr_ind (دلالة تزايد): راية NDF عادية، وغالبية البتات I المقلوبة، ولا غالبية للبتات D المقلوبة، وتنشيط NDF السابقة، دلالة تزيد أو دلالة تناقص قفزيين مقدمة ثلاث مرات سابقاً.
- Decr_ind (دلالة تناقص): راية NDF عادية، وغالبية البتات D المقلوبة، ولا غالبية للبتات I المقلوبة، وتنشيط NDF السابقة، دلالة تزايد أو دلالة تناقص قفزيين مقدمة ثلاث مرات سابقاً.
- Inv_point (نقطة القلب): أي نقطة أخرى أو نقطة عادية مع قيمة تخالف لا تساوي التخالف الفعلي.

الملاحظة 1 – يعرَّف التخالف الفعلي على أنه الطور الحالي المقبول للحاوية VC في الحالة NORM_state ولكنه غير معرّف في الحالات الأخرى.

الملاحظة 2 – تساوي الراية NDF المنشّطة: 1001، 0001، 1101، 1011، 1000

الملاحظة 3 – تساوي الراية NDF العادية: 0110، 1110، 0010، 0100، 0111.

وتعرَّف الانتقالات المذكورة في مخطط الحالة كما يلي:

- Inc_ind/dec_ind (دلالة تزايد/دلالة تناقص قفزيين): ضبط التخالف (دلالة تزايد أو تناقص قفزيين).
- norm_point × 3 (3 نقاط عادية): ثلاث دلالات نقطة عادية متساوية متتالية.
- NDF_enable (تنشيط NDF): دلالة تنشيط الراية NDF واحدة.
- AIS_ind × 3 (3 دلالات AIS): ثلاث دلالات AIS متتالية.
- inv_point × N (N نقطة قلب): N نقطة قلب متتالية ($8 \leq N > 10$).
- NDF_enable × N (N مرة تنشيط NDF): N مرة تنشيط NDF متتالية ($8 \leq N \leq 10$).

الملاحظة 4 – لا تمثل الانتقالات من NORM إلى NORM أي تغيّرات في الحالة، ولكنها تقتضي تغيّرات في التخالف.

الملاحظة 5 – تأخذ norm_point × 3 (في نقاط عادية) الأسبقية على inv_point × N (N نقطة قلب).

الملاحظة 6 – طالبت الصيغ السابقة من هذه التوصية بمواءمة بتات ss في تعريف Norm_point، NDF_enable، Incr_ind، Decr_ind كجزء من خوارزمية اكتشاف المؤشر. وقد ارتُئي أن بتّات ss هذه ليست ضرورية لخوارزمية اكتشاف المؤشر.

ألف-2.1 TU-n

يمكن لآلة الحالات المنتهية أن تُنَمذِج خوارزمية معالجة المؤشر. وتعرف ثلاث حالات في خوارزمية تفسير المؤشر (كما هو موضّح في الشكل 1.A):

- NORM_state (الحالة العادية)؛
- AIS_state (الحالة إشارة دلالة الإنذار)؛
- LOP_state (الحالة فقدان المؤشر).

وتكون الانتقالات بين الحالات أحداثاً متتالية (دلالات)، أي هناك ثلاث دلالات AIS متتالية للذهاب من الحالة NORM إلى الحالة AIS. ويختار نوع وعدد الدلالات المتتالية التي تنشط انتقالاً ما اختياراً يكون السلوك معه مستقراً ولا يتأثر بالأخطاء في البتات.

والانتقال الوحيد الذي يتم بحدث وحيد هو الانتقال من الحالة AIS إلى الحالة NORMAL بعد استقبال راية معطيات جديدة (NDF) منشّطة بقيمة مؤشر صالحة.

وتجدر الملاحظة بأن مجرّد كون الخوارزمية تحتوي على انتقالات مبنية على الدلالات المتتالية يقتضي ألا تقوم الدلالات غير الصالحة المستقبَلة بصورة غير متتالية بتنشيط الانتقالات إلى الحالة LOP.

وتم تعريف الأحداث (الدلالات) التالية:

- Norm_point (النقطة العادية): راية NDF عادية، وتلاؤم البتات ss، وقيمة التخالف ضمن المدى.
- NDF_enable (تنشيط NDF): تنشيط NDF، وتلاؤم البتات ss، وقيمة التخالف ضمن المدى.
- AIS_ind (دلالة AIS): 11111111 11111111.
- Incr_ind (دلالة تزايد): راية NDF عادية، وتلاؤم البتات ss، وغالبية البتات I المقلوبة، ولا غالبية للبتات D المقلوبة، وتنشيط NDF السابقة، دلالة تزايد أو دلالة تناقص قفزيين مقدمة ثلاثة مرات سابقاً.
- Decr_ind (دلالة تناقص): راية NDF عادية، وتلاؤم البتات ss، وغالبية البتات D المقلوبة، ولا غالبية للبتات I المقلوبة، وتنشيط NDF السابقة، دلالة تزايد أو دلالة تناقص قفزيين مقدمة ثلاث مرات سابقاً.

- Inv_point (نقطة القلب): أي نقطة أخرى أو نقطة عادية مع قيمة تخالف لا تساوي التخالف الفعلي.

الملاحظة 1 – يعرَّف التخالف الفعلي على أنه الطور الحالي المقبول للحاوية VC في الحالة NORM ولكنه غير معرَّف في الحالات الأخرى.

الملاحظة 2 – تساوي الراية NDF المنشّطة: 1000، 1011، 1101، 0001، 1001.

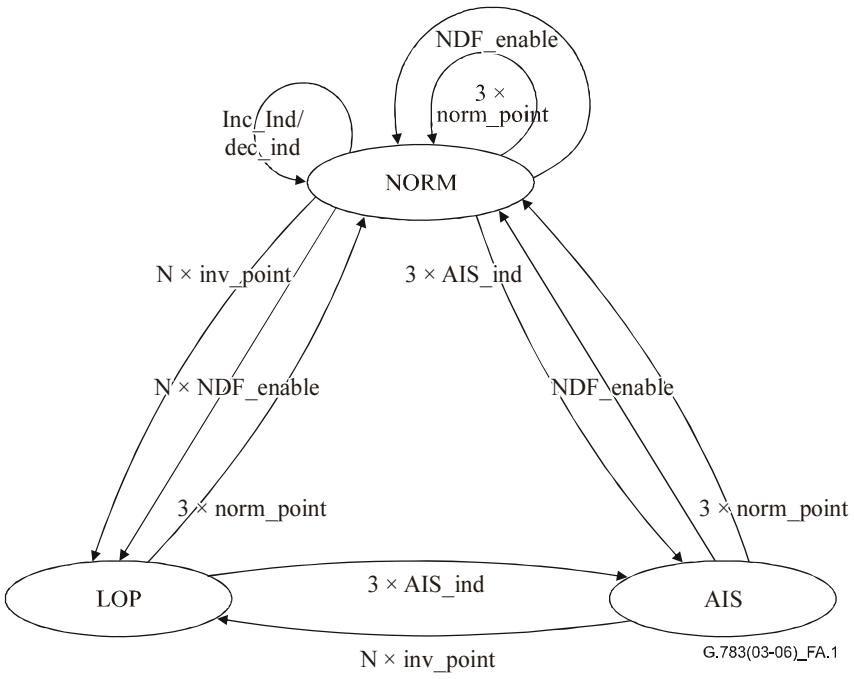
الملاحظة 3 – تساوي الراية NDF العادية: 0111، 0100، 0010، 1110، 0110.

وتعرَّف الانتقالات المذكورة في مخطط الحالة كما يلي:

- Inc_ind/dec_ind (دلالة تزايد/دلالة تناقص قفزيين): ضبط التخالف (دلالة تزايد أو تناقص قفزيين).
- norm_point × 3 (3 نقاط عادية): ثلاث دلالات نقطة عادية متساوية متتالية.
- NDF_enable (تنشيط NDF): دلالة تنشيط الراية NDF واحدة.
- AIS_ind × 3 (3 دلالات AIS): ثلاث دلالات AIS متتالية.
- inv_point × N (N نقطة قلب): N نقطة قلب متتالية ($8 \leq N \leq 10$).
- NDF_enable × N (N مرة تنشيط NDF): N مرة تنشيط NDF متتالية:($8 \leq N \leq 10$)

الملاحظة 4 – لا تمثل الانتقالات من NORM إلى NORM أي تغيّرات في الحالة، ولكنها تقتضي تغيّرات في التخالف.

الملاحظة 5 – تأخذ norm_point × 3 (في نقاط عادية) الأسبقية على inv_point × N (N نقطة قلب).



الشكل ألف-G.783/1 – مخطط الحالة لتفسير المؤشر

ألف-2 حمولات نافعة متسلسلة

في حالة التسلسلات المتلاصقة، يمكن شرح خوارزمية التحقق من وجود دلالة التسلسل بدلاً من المؤشر العادي شرحاً مناسباً بنفس الطريقة التي تستعمل للمؤشر العادي. وهذا موضّح في مخطط الحالة الوارد في الشكل ألف-2. وقد عرفت هنا ثلاث حالات:

- CONC_state (حالة التسلسل)؛

- LOPC_state (حالة تسلسل فقدان المؤشر)؛
- AISC_state (حالة تسلسل إشارة دلالة الإنذار).

كما عرفت الأحداث (الدلالات) التالية:

- Conc_ind (دلالة Conc): تنشيط NDF + 1111111111 dd
- AIS-ind (دلالة AIS): 11111111 11111111.
- Inv_point (نقطة قلب): أي نقطة أخرى.

ملاحظة – إن البتات dd غير محددة في التوصية ITU-T G.707/Y.1322 ولذا لم تُؤخذ في الاعتبار في الخوارزمية.

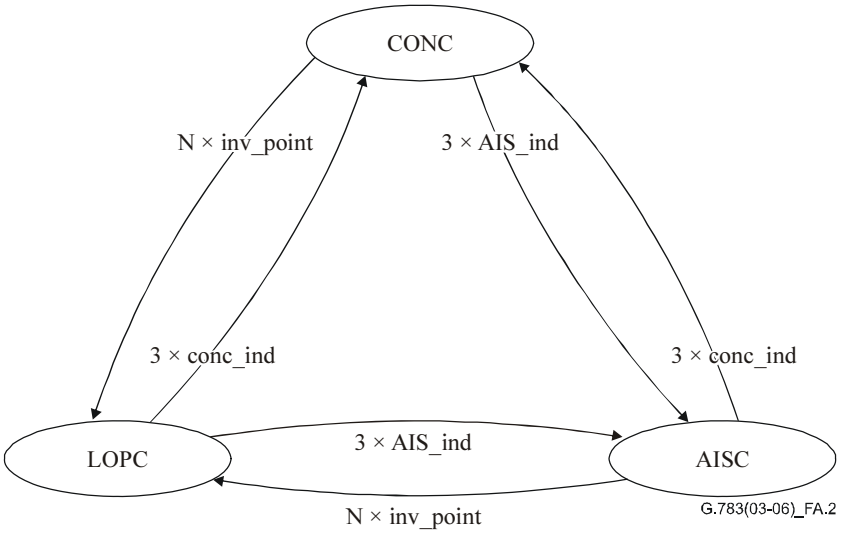
وتعرّف الانتقالات المذكورة في مخطط الحالة كما يلي:

- AIS_ind × 3 (3 دلالات AIS): ثلاث دلالات AIS متتالية.
- inv_point × N (N نقطة قلب): N نقطة قلب متتالية inv_point ($8 \leq N \leq 10$).
- conc_ind × 3 (3 دلالات تسلسل): ثلاث دلالات conc_ind متتالية.

إن حصول العطل في واحدة أو أكثر من الوحدات AU وTU في حمولة نافعة متسلسلة يؤدي إلى اكتشاف عيب في الحمولة النافعة المتسلسلة. وهناك نمطان من الأعطال يمكن التبليغ عنهما:

- فقدان المؤشر (LOP)؛
- إشارة دلالة الإنذار (AIS) في مسير.

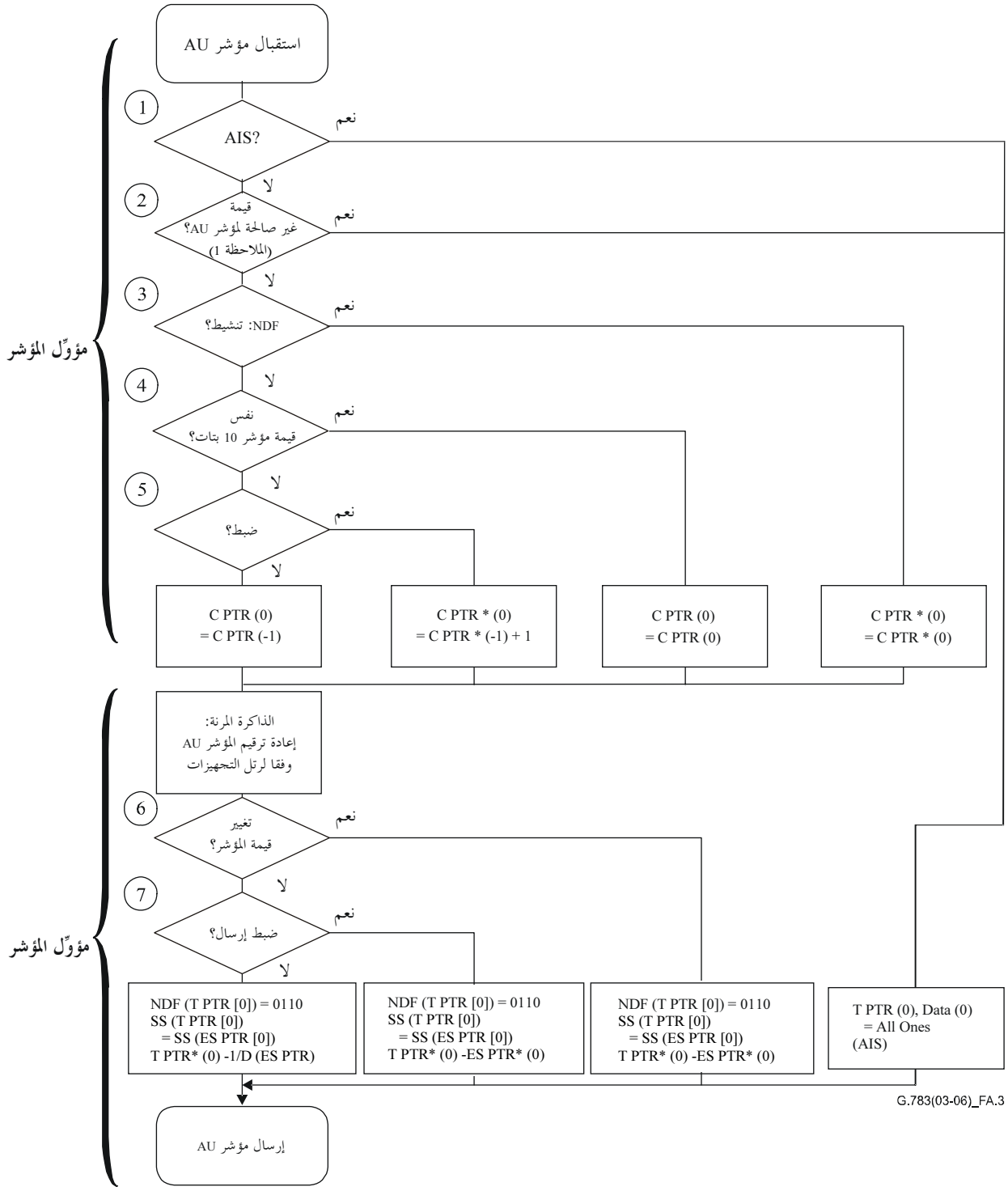
ويعرَّف عيب فقدان المؤشر على أنه انتقال مفسّر المؤشر من الحالة NORM_state إلى الحالة LOP_state أو إلى الحالة AIS_state، أو هو انتقال من الحالة CONC_state إلى الحالة LOPC_state أو إلى الحالة AISC في أي وحدتين AU/TU متسلسلتين. وفي الحالة التي يقع فيها كلٌّ من مفسّر المؤشر في الحالة AIS_state، ودلالات التسلسل لكل الوحدات AU/TU المتسلسلة في الحالة AISC، يجب الإبلاغ عن عيب AU/TU-AIS.



الشكل ألف-G.783/2 – مخطط الحالة لدلالة التسلسل

ألف-3 مخطط معالجة المؤشر

توضح آلية معالجة المؤشر على شكل مخطط في الشكل ألف-3.



معطيات	معطيات الحمولة النافعة
NDF (T PTR [ ])	NDF في مؤشر AU
SS (T PTR [ ])	بتات SS في قيمة المؤشر AU
SS (TES PTR [ ])	بتات SS في قيمة مؤشر AU في ذاكرة مرنة
*	مؤشر 10 بتات
n	الرتل n السابق للرتل الحالي

C PTR [ ]	قيمة المؤشر AU داخل التجهيزات
R PTR [ ]	القيمة المستقبَلة للمؤشر AU
T PTR [ ]	القيمة المرسَلة لمؤشر AU
ES PTR [ ]	قيمة خرج مؤشر AU في ذاكرة مرنة
	بتة قلب I أو D لمؤشر AU

الملاحظة 1 – يجب أن تؤول دلالة التسلسل (CI) عند هذه النقطة. وطبقاً لقواعد التوصية ITU-T G.707/Y.1322، تؤول الوحدة الإدارية الأولى AU-4 من مجموعة AU-4s وفقاً للمخطط. وتحتوي مشرات الوحدات الإدارية الأخرى AU-4s بتات CI، ويؤدي معالج المؤشر نفس العملية المؤدّاة في الوحدة الإدارية الأولى AU-4.

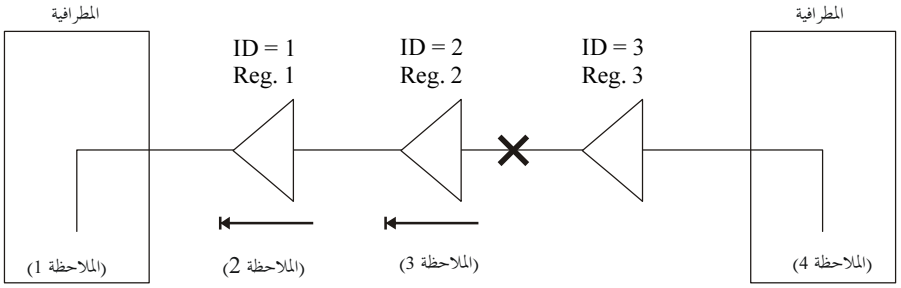
الملاحظة 2 – مؤشر AU؛ مؤشر 10 بتات لكل من NDF وSS.

الشكل ألف-G.783/3 – مخطط معالج المؤشر

التذييـــل الأول

مثال على استخدام أثمون F1

تصف التوصية ITU-T G.784 [10] استخدام قنوات الاتصال المعطياتي لصيانة شبكة SDH، بما في ذلك معيدات التوليد. ويبين هذا التذييل – توخياً لإدخال معيدات التوليد ذات التكلفة الكفائية – مثال استخدام أثمون F1 لتحديد جزء معطل في سلسلة أقسام معطيات التوليد. فحين يكتشف أحد معيدات التوليد عطلاً في جزء منه، يُدخل رقم معيد التوليد الخاص به وحالة عطله في أثمون F1. ويوضح الشكل أولاً-1 هذا الإجراء، في حين يرد تعريف أثمون F1 في الشكل أولاً-2.



الملاحظة 1 – تستلم المطرافية إنذارات معيد التوليد وتبلِّغ عن هذه الإنذارات.

الملاحظة 2 – إذا كان وضع معيد التوليد عادياً، فيدب أن يرسل أثمون F1 المستقبل إلى المجرى الهابط دون أي تغيير.

الملاحظة 3 – إذا اكتشف معيد التوليد LOS 2 أو LOF أو SD(B1) أو ERR MON على جانب المجرى الصاعد، فإنه يرسل رقم معيد التوليد ومعلومات الحالة لجانب المجرى الهابط مستخدماً أثمون F1. وتعرّف هذه الإنذارات على النحو التالي:

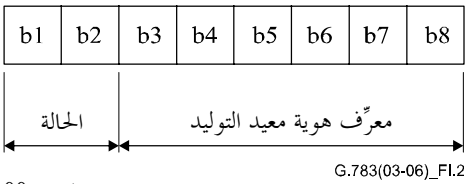
- LOF أو LOS فقدان الرتل أو فقدان الإشارة.
- SD(B1) انحطاط الإشارة محسوبة من قِبَل أثمون B1.

لاحظ أنه إذا ما استُخدم هذا الإجراء فسيكون من الضروري تحسين وظيفة RSn_TT فيما يتصل بحساب B1.

- ERR MON * اكتشاف الخطأ عن طريق مراقبة أثمون B1.

الملاحظة 4 – تُدرج المطرافية "عادي Normal" في أثمون F1.

الشكل أولاً-G.783/1 – سلسلة أقسام معيدات التوليد



00 عادي
01 SD(B1)
10 LOS أو LOF
11 ERR MON

الشكل أولاً-G.783/2 – تعريف أثمون F1

التذييـــل الثاني

قناة الاتصال المعطياتي (DCC)

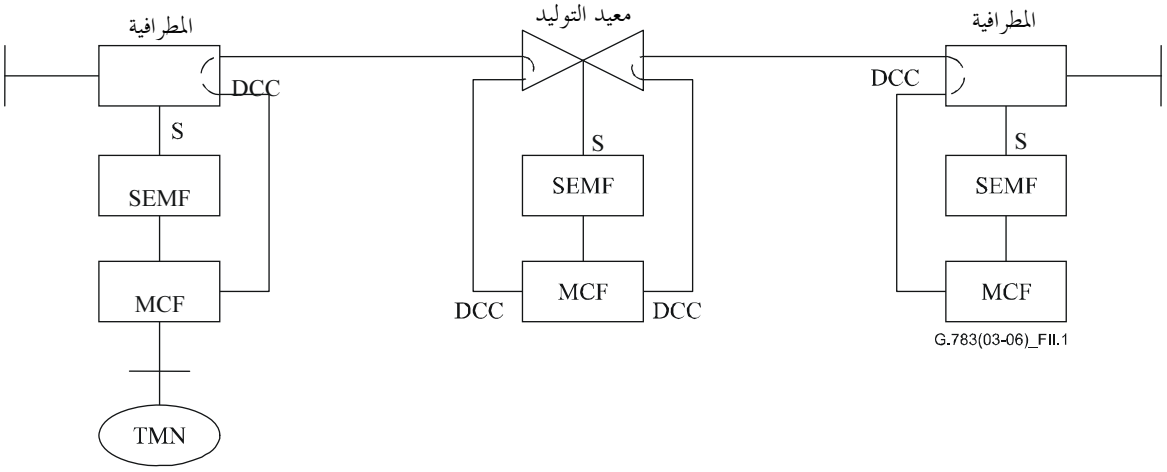
يعتمد استعمال قناة الاتصال المعطياتي على استراتيجية صيانة مشغل الشبكة والوضع الخاص. وقد لا تكون هذه القناة ضرورية دائماً، إذ إن في الإمكان القيام بالوظائف المطلوبة بوسائل أخرى.

وهناك طريقتان لاستخدام قناة الاتصال المعطياتي:

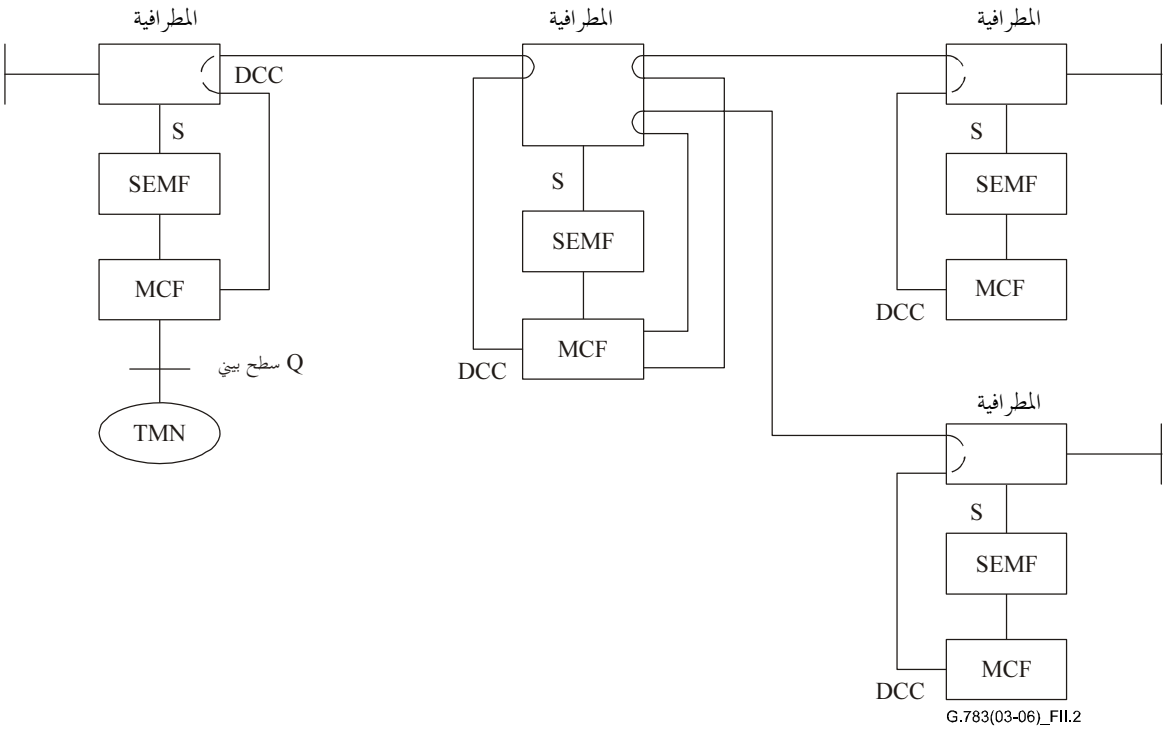
'1' استعمال الأثمونات D1 إلى D3 الواقعة في RSOH (DCC_R) والتي يمكن النفاذ إليها في معيدات التوليد وعناصر الشبكة الأخرى؛

'2' استعمال الأثمونات D4 إلى D3 (وD13 إلى D156 في حالة STM-256) الواقعة في السابقة MSOH (DCC_M) والتي لا يمكن النفاذ إليها في معيدات التوليد. وتقدم هذه الأثمونات إما عن طريق وظيفة MCF أو وظيفة OHA. ويخضع الاستعمال الخاص لهذه الأثمونات للمزيد من الدراسة.

وتوجد هذه القنوات للرسائل وتتيح الاتصالات بين عناصر الشبكة. ويمكن استعمالها لدعم الاتصالات بين المواقع وشبكة إدارة الاتصالات TMN. وهناك مثالان مقدّمان في الشكلين ثانياً-1 وثانياً-2 من التذييل الثاني.



الشكل ثانياً-G.783/1 – تشكيل نظام SDH خطي

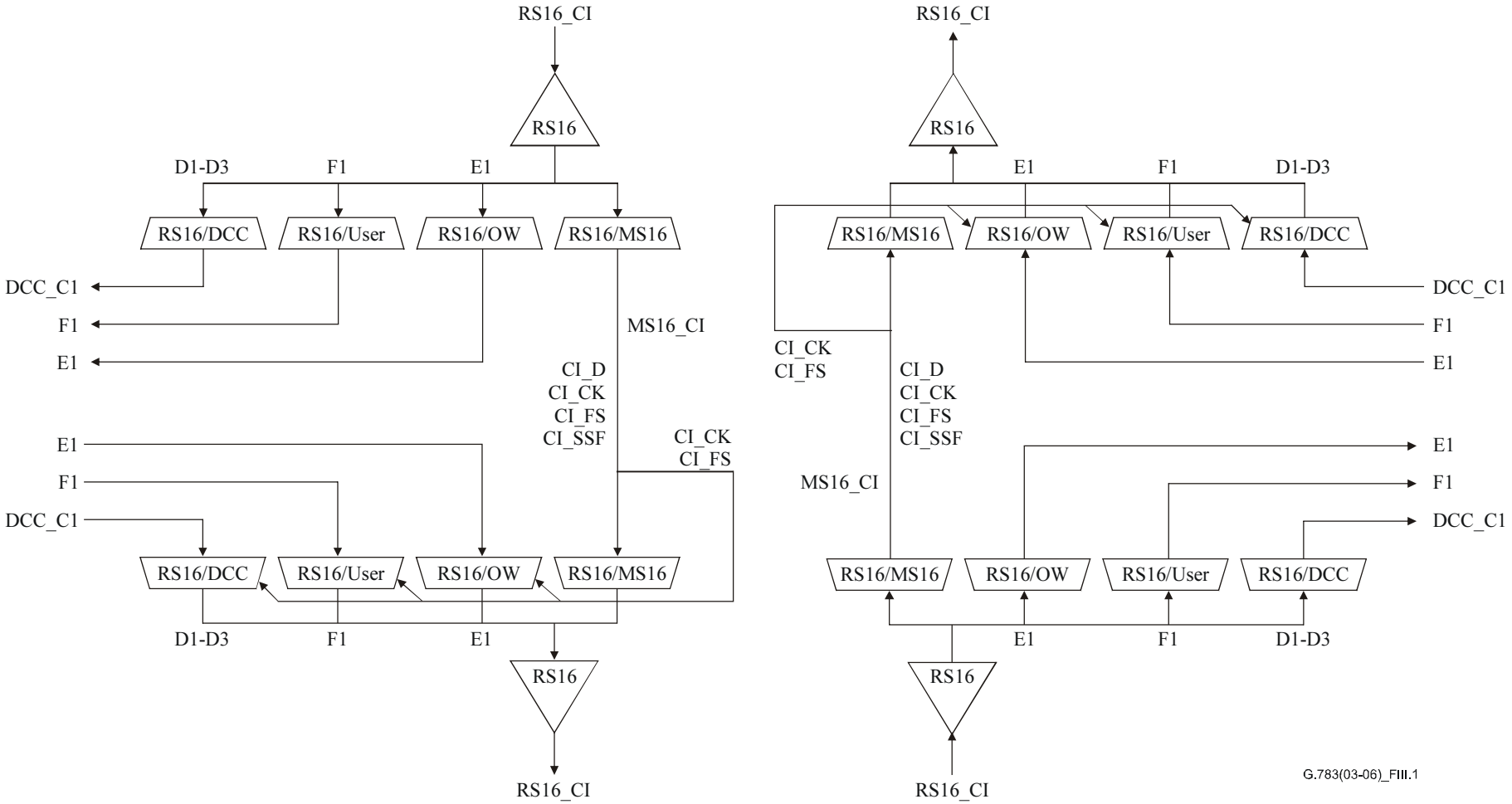


الشكل ثانياً-G.783/2 – تشكيل هيكلي لنظام SDH

التذييـــل الثالث

نموذج وظيفي لمعيد التوليد STM (مثال)

يقدم الشكل 1 من التذييل الثالث توليفة من الوظائف الذرية التي تمثل الجزء الخاص بالنقل في عنصر شبكة معيد التوليد STM-12. وفي هذا المثال، يُدْعَمُ كلٌّ من قناة الاتصال المعطياتي DCC، وخط الخدمة وقناة المستعمِل. ولا تظهر هنا الوظائف الذرية للقسم المادي لخط الخدمة (E0) ولا قناة المستعمِل (E0 أو V11).



الشكل ثالثاً-G.783/2 – نموذج معيد توليد STM-16 (يدعم قناة الاتصال المعطياتي DCC، وخط الخدمة OW، وقناة المستعمل USR)

التذييـــل الرابع

معيد التوليد الشفاف STM-N

يمكن ترحيل الأثمونات A1 وA2 وJ0 في معيدات التوليد (أي تمريرها بشكل شفاف عبر معيد التوليد) بدلاً من إنهائها وتوليدها.

وفي حالة التشغيل العادي، عندما تكون وظيفة RSn_CI_SSF غير ناشطة (أي في حالة داخل الرتل):

- تكون أثمونات A1 وA2 وJ0 وZ0 إما مولّدة أو مُرحّلة. ويحدّ ترحيل أثمونات الترتيل المستقبَلة من التأخير في اكتشاف عطل OFF والاستعادة من العطل في سلسلة من معيدات التوليد. ولا تتأثر قدرة توزيع الأعطال قسماً بقسم نظراً لأنه يُعاد حساب أثمون B1 لكل قسم من أقسام إعادة التوليد. ومن المفضّل، من وجهة النظر الإدارية، أن تكون جميع معيدات التوليد في نظام خط ما متمشيةً إما بهذا المنهج أو ذاك.
- يؤخذ الأثمونان E1 وF1 من OHA؛ ويمكن ترحيلهما خيارياً.
- تؤخذ الأثمونات D3-D1 من وظيفة MCF.
- إما أن ترحّل الأثمونات الخاصة بالاستعمال الوطني والأثمونات المحجوزة للتقييس الدولي في المستقبِل والموجودة في السابقة RSOH وإما أن تولد.

وحين تكون وظيفة RSn_CI_SSF ناشطة (أي في حالة فقدان تراصف الرتل):

- تولد الأثمونات A1 وA2 وJ0 وZ0؛
- يولد الأثمون B1 بالشكل الموصوف في التوصية الحالية؛
- يؤخذ الأثمونان E1 وF1 من OHA؛
- تؤخذ الأثمونات D3-D1 من وظيفة MCF؛
- تولد الأثمونات الخاصة بالاستعمال الوطني والأثمونات المحجوزة للتقييس الدولي في المستقبِل في السابقة RSOH.

وحين تكون إشارة OSn/RSn_A_Sk في حالة OOF (ولكن ليس في حالة عطل)، يمكن ترحيل جميع أثمونات السابقة RSOH.

التذييـــل الخامس

التحقق من حصانة أجهزة SDH بأرقام CID

1 معلومات عامة

يشتمل التذييل الثاني من التوصية G.957 [20] على اختبار لأرقام CID، ويُقصد به اختبار العناصر المكوّنة للمستقبِل البصري واستعادة الميقاتية، حيث وضع بالطريقة المثلى لهذه الغاية. ومع ذلك، لا يمكن استخدامه في أنظمة SDH.

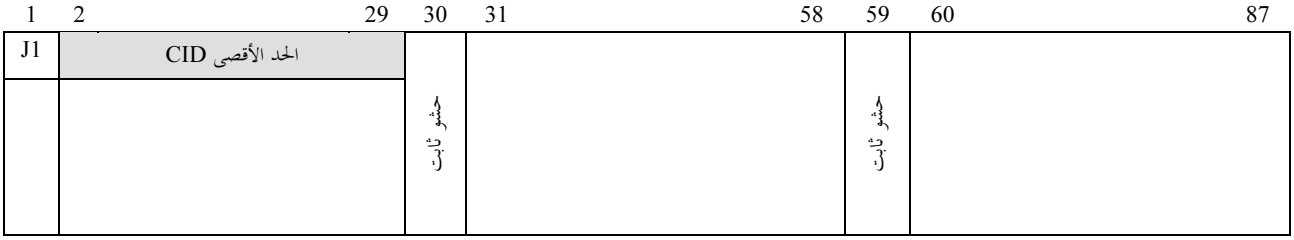
ويقدم هذا التذييل اختباراً بديلاً يمكن استخدامه في أنظمة SDH. وهذا الاختبار ليس صارماً كما هو الحال بالنسبة للاختبار المذكور أعلاه، ولكنه يتمتع بميزة استخدام رتل صالح STM-N، ويمكن بالتالي استخدامه في نظام SDH.

2 المنهج

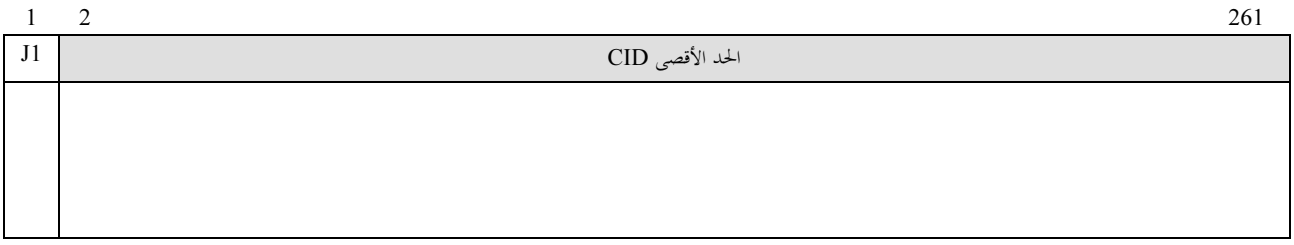
1.2 توليد أرقام CID

هناك منهج يمكن استخدامه للتحقق من حصانة تجهيزات SDH بالأرقام المتماثلة المتتابعة (CID)، وهو تزويد إشارة الاختبار التي جميعها آحاد أو جميعها أصفار، والتي تستخدم مسيراً من الرتبة العليا، بحمولة نافعة موضوعة على التردد العكسي للمخلّط لعدد محدد من البتات. وتُقترح 72 بتة مؤقتاً كحد لتجهيزات SDH. ويجب أن تثبّت مؤشرات AU بحيث توضع سابقة BOH بعد سابقة SOH مباشرة. ويشير الجدول 1 من التذييل الخامس إلى نوع الحمولة النافعة والحد الأقصى لإشارة CID التي يمكن توليدها لكل نوع من أنواع السطوح البينية (انظر كذلك الأشكال من 1 إلى 3 من التذييل الخامس).

ويجب أن يحتوي ذلك الجزء من الرتل STM-N الذي لا يحتوي على تتابع CID تتابعاً تكون أرقامه متساوية من بتات "1" وبتات "0" (بعد التخليط). ويجب أن توضع البتات التي أمام التتابع CID وبعده في موقع مقابل لبتات CID. وبالنسبة للنظام STM-0، ينبغي ألا يُطبّق تتابع أرقام CID إلا عند كل ثاني رتل بغية الحصول على فترة تخفيف طويلة بما فيه الكفاية لاستعادة الميقاتية. وفي حالة STM-N، $N \geq 1$، يمكن أن يطبّق تتابع CID "0" في رتل واحد، وCID "1s" في الرتل التالي.



الشكل خامساً-G.783/1 – الحد الأقصى لتتابع CID للحاويات VC-3 في STM-0



الشكل خامساً-G.783/2 – الحد الأقصى لتتابع CID للحاويات VC-4 في STM-1

1	2	n	n+1	261n
J1	حشو ثابت	الحد الأقصى CID		

الشكل خامساً-G.783/3 – الحد الأقصى لتتابع CID للحاويات VC-4 في STM-N

الجدول خامساً-G.783/1 – الحمولات النافعة العكسية لمخلّط VC لاختبار تتابع CID

السطح البيني	الحمولة النافعة لاختبار CID	الحد الأقصى CID
STM-0	VC-3	224
STM-1	VC-4	2080
STM-4	VC-4-4c	8320
STM-16	VC-4-16c	33 280
STM-64	VC-4-64c	133 120
STM-256	VC-4-256c	532 480

2.2 التفسير

ينبغي أن يكون نظام SDH الخاضع للاختبار قد نشّط توليد دلالة MS REI، وأن يكون تشكيل المسير من الرتبة العليا HO ثنائي الاتجاه وأن يكون قد أخمد عدم المواءمة TIM. ويمكن أن يشتمل نظام SDH، خيارياً، على حاويات VC-n موصولة بشكل متقاطع إلى الخلف عند المنفذ الذي يجري فيه الاختبار، ولكن ذلك غير ضروري.

وتراقب تركيبة الاختبار إشارة STM-N لاكتشاف MS-REI وMS-RDI وHO-REI HO-RDI. ويدل بروز أي وضع من هذه الأوضاع الشاذة أو العيوب على أن نظام SDH الخاضع للاختبار لم يصمد أمام تتابع CID بالطول المولّد.

ويمكن لتركيبة الاختبار هذه، كخيار آخر، أن تقارن الحاويات VC-n/VC-4-Nc المستَقبلة مع الحاويات المرسلة.

ملاحظة – إذا كانت لدى تركيبة الاختبار مشكلة بالنسبة لتراصف الرتل على إشارة STM-N، قد يكون من الضروري إزالة التوصيل المتقاطع لحاوية VC-n عند المنفذ.

التذييـــل السادس

تشغيل الدلالة المحسّنة للعيوب البعيدة

يمكن أن تتيح التجهيزات، كخيار، تفاضلاً إضافياً ما بين عطل الحمولة النافعة (PLM) وعيوب الخدّوم (AIS، LOP) وعيوب التوصيل (TIM، UNEQ). وييسِّر هذا التذييل التفصيلات الخاصة بذلك الخيار.

1 مسيرات VC-4-Xc/VC-4/VC-3

بالنسبة لإشارة منبع انتهائية طريق الطبقة VC-n (Sn_TT_So)، يخصص الأثمون G1 لإعادة تسيير حالة وأداء الطريق الكامل باتجاه منبع الانتهائية VC-4-Xc/VC-4/VC-3. وكما يرد وصف ذلك في التذييل السابع من التوصية G.707/Y.1322، يمكن أن تستخدم البتات 5 إلى 7 من الأثمون G1 لتقديم دلالة محسّنة للعيوب البعيدة (E-RDI). وإذا استخدم خيار E-RDI هذا، يتعيّن استخدام الشفرات الموجودة في الجدول 1 بالتذييل السابع من التوصية G.707/Y.1322 [6] للأثمون G1[5-7].

وفيما يتصل ببئر انتهائية طريق الطبقة VC-0n (Sn_TT_Sk)، فإنه إذا ما استخدم خيار E-RDI، يُفسّر أثمون G1[5-7] بالطريقة الموصوف فيها في الجدول 2 من التذييل السابع بالتوصية G.707/Y.1322.

2 مسيرات VC-2/VC-12/VC-11

بالنسبة لمنبع انتهائية طريق الطبقة VC-m (Sm_TT_So)، يمكن أن تستخدم البتات 5-7 من الأثمون K4 لتقديم دلالة محسّنة للعيوب البعيدة (E-RDI). وإذا ما استُخدم خيار E-RDI هذا، فإن الشفرات الواردة في الجدول 3 من التذييل السابع بالتوصية G.707/Y.1322 ستستخدم للأثمون K4[5-7].

وبالنسبة لبئر انتهائية طريق الطبقة VC-m (Sm_TT_Sk)، فإنه إذا ما استُخدم خيار E-RDI، يفسّر أثمون K4[5-7] بالشكل الموصوف في الجدول 4 من التذييل السابع بالتوصية G.707/Y.1322.

3 وظائف التشغيل البيني

1.3 VC-4-Xc إلى VC-4-Xv

إذا استُخدم خيار E-RDI:

G1[5-7]: تُدرج البتات 5 إلى 7 (RDI محسّنة) من الإشارة VC-4-Xc في البتات 5 إلى 7 من جميع حاويات VC-4s التابعة لإشارة VC-4-Xv.

2.3 VC-4-Xv إلى VC-4-Xc

G1[5-7]: تقارن البتات 5 إلى 7 (RDI محسّنة) من جميع حاويات VC-4s التابعة لإشارة VC-4-Xv مع قائمة الأولويات المحددة في الجدول 1 من التذييل السادس. وتُدرج القيمة ذات الأولوية القصوى في البتات 5 إلى 7 من إشارة VC-4-Xc.

الجدول سادساً-G.783/1 – أولويات E-RDI

أولوية	G1[5..7]	دلالة E-RDI
8 (الأدنى)	000	لا يوجد عيب بعيد
7	001	لا يوجد عيب بعيد
6	011	لا يوجد عيب بعيد
5	010	عيب الحمولة النافعة E-RDI
4	110	عيب التوصيلية E-RDI
3	100	عيب الخدوم E-RDI
2	111	عيب الخدوم E-RDI
1 (العليا)	101	عيب الخدوم E-RDI

التذييـــل السابع

تحاليل تراكم ارتعاش معيد التوليد STM-64 ونموذجه الافتراضي المرجعي (HRM)

1 مقدمة

يصف هذا التذييل تفاصيل النموذج الافتراضي المرجعي (HRM) وتحاليل تراكم الارتعاش التي أدّت إلى متطلّبات توليد الارتعاش STM-64 (نوع A) الواردة في الجدولين 9-6 و9-7، ومتطلّبات نقل الارتعاش STM-64 (نوع A) الواردة في الجدول 15-2. وتبيّن التحاليل أن هذه المتطلّبات الخاصة بتوليد ونقل الارتعاش والنموذج الافتراضي المرجعي (HRM) متّسقة مع مواصفات ارتعاش الخرج STM-64 (أي ارتعاش السطح البيني للشبكة) الواردة في الجدول 1 من التوصية G.825.

وقد أُجريت تحاليل تراكم الارتعاش فعلياً لسلاسل من معيدات توليد OTN OTU2 3R (انظر التوصية ITU-T G.8251). ودوّنت نماذج المحاكاة وتحاليل تراكم الارتعاش تدويناً مسهباً في التذييل الرابع بالتوصية G.825 ويمكن أن تطبّق النتائج الخاصة بمعيدات توليد سلاسل OTU2 3R على سلاسل معيدات توليد STM-64 لأن:

1) معدَّلَيْ OUT2 وSTM-64 متشابهان جداً، أي أن الفرق بينهما هو 7,6% تقريباً؛

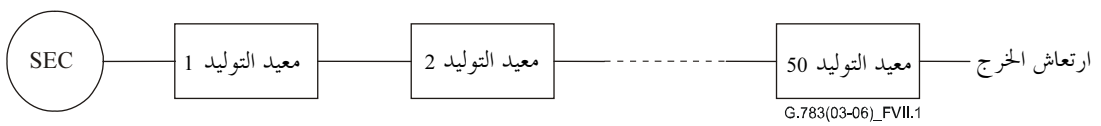
2) ولأن عرض نطاق مرشاح قياس الارتعاش المناسب وعرض نطاق نقل الارتعاش والكسب الذروي وغير ذلك من نقاط قطع التردد في نموذج المحاكاة وحدود الارتعاش هي نفسها في كلا الحالتين.

ونظراً لذلك، فإنه ليس هناك من ضرورة لتكرير تفاصيل نموذج المحاكاة والتحاليل الواردة في التذييل الرابع بالتوصية G.825 هنا؟ وعِوضاً عن ذلك، يورد ملخص لنموذج المحاكاة، كما قُدّمت المراجع الخاصة بنتائج التذييل الرابع بالتوصية G.825 ذات الصلة. والتركيز هنا هو على تطبيق النتائج على حالة STM-64.

ويرد وصف للنموذج الافتراضي المرجعي (HRM) لمعيد التوليد STM-64 في الفقرة 2 من التذييل السابع، كما يرد وصف لنموذج المحاكاة والتحاليل والنتائج في البند 3 من التذييل السابع.

2 النموذج الافتراضي المرجعي (HRM) لمعيد التوليد STM-64

يُقدَّم النموذج الافتراضي المرجعي (HRM) لتراكم ارتعاش معيد التوليد STM-64 (نوع A) في الشكل 1 من التذييل السابع. ويتشكل هذا النموذج الافتراضي المرجعي من خمسين معيد توليد تشلشلي، من المفترض أن يلبي كل واحد منها متطلّبات توليد الارتعاش STM-64 (نوع A) الواردة في الجدولين 9-9 و9-7 (ومتطلّبات توليد الارتعاش الخاصة بنظام STM-64 (نوع A هي نفسها في كلا الجدولين) ومتطلّبات نقل الارتعاش STM-64 (نوع A) الواردة في الجدول 15-2. وتُسبَق معيدات التوليد الخمسون هذه بميقاتية تجهيزات SDH (SECP انظر التوصية ITU-T G.813)، يفترض فيها كذلك أن تلبي متطلّبات توليد الارتعاش الواردة في الجدولين 9-6 و9-7 (لاحظ أن متطلّبات توليد الارتعاش SEC لنظام STM-64 لم تحدد في التوصية ITU-T G.813. والمعدل الأقصى الذي تحدد بصدده متطلّبات توليد الارتعاش SEC في التوصية ITU-T G.813 هو STM-16). (أي حدود شبكة الارتعاش) الواردة في الجدول 1 من التوصية G.825.



الشكل سابعاً-G.783/1 – النموذج الافتراضي المرجعي لتراكم ارتعاش معيد التوليد STM-64 (النوع A)

3 نموذج محاكاة تراكم ارتعاش معيد التوليد STM-643 (نوع A) والتحليلات والنتائج

إن مطلب توليد الارتعاش في STM-64 (النوع A) هو (انظر الجدولين 9-6 و9-7):

1) 0,3 UIpp مقاساً من 20 kHz إلى 80 MHz (واسع النطاق)؛

2) 0,1 UIpp مقاساً من 4 MHz إلى 80 MHz (عالي النطاق) (انظر الجدول 9-6).

وهذا مماثل لمطلب توليد الارتعاش لمعيدات التوليد OUT2 3R لنظام OTN في التوصية ITU-T G.8251 (انظر الجدول ألف-G.8251/2). والمطلب الخاص بارتعاش خرج السطح البيني للشبكة STM-64 في التوصية ITU-T G.825 هو (انظر الجدول 1 من التوصية G.825):

1) 1,5 UIpp مقاساً من 20 kHz إلى 80 MHz (واسع النطاق)؛

2) 0,15 UIpp مقاساً من 4 MHz إلى 80 MHz (عالي النطاق). وهذا مماثل لمطلب ارتعاش خرج السطح البيني للشبكة في OUT2 لنظام OTN في التوصية ITU-T G.8.251 (انظر الجدول ألف-1 من التوصية G.8251).

ومعدلات الخط في STM-64 وOUT2 متماثلة للغاية (إذ يتعدّى هذا الأخير السابق بمعامل 255/237 = 1,076 (انظر الجدول 1-7 من التوصية G.709/Y.1322). ولذا، فإن تراكم الارتعاش في سلاسل معيدات التوليد STM-64 ومعيدات توليد OUT2 3R التي تتمتّع بنفس عرض نطاق نقل الارتعاش وبنفس الكسب الذروي يجب أن يكون نفسه (لأن جميع المعلمات الأخرى ذات الصلة هي نفسها).

وقد وضعت تحاليل عن تراكم الارتعاش لسلاسل معيدات التوليد 3R في OTN ووثّقت هذه التحاليل في التذييل الرابع بالتوصية G.8251. وتم وضعها باستخدام نموذجين مستقلّين (ولكن متّسقين) أعطيا نتائج متماثلة وجرى توثيق هذه النتائج كذلك في التذييل الرابع بالتوصية G.8251. ويستند كلا النموذجين إلى سلسلة من العرى محكومة الطور (PLLs). ويدرس أول هذين النموذجين (انظر الرقم 2 من التذييل الرابع بالتوصية G.8251)، والذي يتوفر بصدده تفاصيل أكثر، توليد الضوضاء في مكتشف الأطوار (PD)، والمذبذب الموجه بالفلطية (VCO) والمستقبِل البصري قبل دخل PLL بقليل. وتُشكَّل ضوضاء VCO كتوليفة من التشكيل الطوري الأبيض (WPM) وتشكيل التردد أبيض (WFM) عن طريق استخدام نموذج ليزون (Leeson) (انظر الإشارة [5] من التذييل الرابع بالتوصية G.8251) وقد شُكِّلت منابع الضوضاء الأخرى كتشكيل طوارئ أبيض (WPM). ووضعت نماذج لتراكم الارتعاش، المنتظم منه والعشوائي. وعلى كل حال، فإن تراكم الارتعاش عشوائي بالنسبة لمعيدات توليد OUTk 3R في التوصية ITU-T G.8251 (وأيضاً في معيدات التوليد STM-64)، لأنه ليس هناك من علاقة ترابط بين الحشوات الوسيطة بعضها ببعض في معيدات التوليد المتتابعة (يُفترض أن يحتوي كل معيد توليد على دارة استعادة ميقاتية عريضة النطاق، متبوعة بمرشاح ذي نطاق أضيق، وهناك شيء من الذاكرة الوسيطة المعطياتية لمعالجة السابقة). وتطبق هذه النماذج في مجال الذبذبة، ولذا فهي تنتج ارتعاش rms وليس ارتعاشاً من الذروة إلى الذروة. وعلى كل حال، فإنه من المفترض أن تكون نسبة ارتعاش الذروة إلى الذروة إلى ارتعاش rms ثابتة. وفي حين يحافظ النموذج على نسبة ثابتة، ليس من الضروري معرفة قيمة هذه النسبة الثابتة لتقييم تراكم الارتعاش. وبما أن المتطلّبات تُيسِّر نسبة ارتعاش الخرج إلى توليد الارتعاش (5= 1,5/0,3 للنطاق العريض 1,5 = 0,15/0,1 للنطاق العالي)، فليس من الضروري إلا التحقق من أن تراكم الارتعاش لا يتعدّى ذلك.

ويُعرَّ تراكم الارتعاش المقيس على أنه نسبة ارتعاش الخرج من الذروة إلى الذروة (أو rms، إذ نفترض نسبة ثابتة من الذروة إلى الذروة إلى ارتعاش rms) بعد معيدات التوليد N إلى ارتعاش الخرج من الذروة إلى الذروة بعد معيد توليد واحد (والأخير هو توليد الارتعاش والسابق هو حد الشبكة). وتُبرِز النتائج الواردة في التوصية ITU-T G.8251 أن تراكم الإرعاش المقيس هو الأوسع بالنسبة للحالتين التاليتين:

1) ضوضاء VCO مع مذبذِب منخفض Q وبالتالي عنصر ضوضاء WFM واسع؛

2) ضوضاء WPM لمستقبِل بصري.

والسبب في أن هاتين الحالتين متماثلتان هو أن ضوضاء المذبذب VCO ترى وظيفة نقل مرشاح تمرير عالٍ مع تردد زاويٍّ مساوٍ لعرض نطاق PLL. فإذا كان دخل الضوضاء هو WFM، فإن ذلك معادل للحصول على WPM مع مُدمج، إذ إن المدمج يحوّل وظيفة نقل التمرير العالي إلى وظيفة نقل تمرير منخفض. وتشبه النتيجة حالة ضوضاء المستقبل البصري، أي WPM التي ترتئي وظيفة نقل تمرير منخفض. ويكون تراكم الضوضاء لهاتين الحالتين أكثر منه بالنسبة للحالات الأخرى لأن توليد الضوضاء في الحالات الأخرى هو أقرب ما يكون على WPM مع وظيفة نقل تمرير عالٍ. وترشح الضوضاء المولّدة في معيد توليد ما ترشيحاً فعالاً من قِبل وظائف نقل التمرير المنخفض في معيدات التوليد اللاحقة.

وترد نتائج تراكم الارتعاش الخاصة بالضوضاء VCO وQ المعادلة 30 و100 و535، في الشكل 2-4 ب من التذييل الرابع بالتوصة G.8251 لعرض نطاق معيد التوليد 8 MHz، والشكل 2-6 ب من التذييل الرابع بالتوصية G.8251 لعرض نطاق معيد التوليد 1 MHz. وبالنسبة لعرض نطاق معيد التوليد 8 MHz، يشير الشكل b4-2.IV إلى أن تراكم الارتعاش المقيس 1,5 يمكن الوصول إليه بعد 10 معيدات توليد تقريباً لـ Q = 30، وبعد 15 معيد توليد تقريبا لـ Q = 100. ويتكون النموذج الافتراضي المرجعي (HRM) لتراكم ارتعاش معيد التوليف في OTN من 50 معيد توليد 3R (انظر التذييل الثالث بالتوصية G.8251). ويتراوح الارتعاش بالنسبة لعرض نطاق 8 MHz وQ = 30 أو 100 ما بين 1,5 و2 بعد 50 معيد توليد. ولذا، فإن حد شبكة الارتعاش عالي النطاق في OTU2 لم يستوفِ بالنسبة لـ OTN HRM ولعرض نطاق معيد التوليد 8 MHz. وقد تم التوصل إلى أن اختيار عرض النطاق OTU2 في نظام OTN بحيث يكون 1 MHz سيُمهّد السبيل أمام تراكم ارتعاش مقبول. وتبرز هذه النتائج في الشكل 2-6 ب من التذييل الرابع بالتوصية G.8251؛ وبالنسبة لعرض نطاق معيد التوليد 1 MHz يكون تراكم الارتعاش المقيس قريباً جداً من 1,09 بعد 50 معيد توليد (تراكم الارتعاش المقيس هو في الحقيقة حوالي 1,2 بعد 200 معيد توليد لـ Q = 30، وأقل بالنسبة للقيم العليا لـ Q = 30 و100 وحوالي 4,8 بعد 100 معيد توليد 3R لـ Q = 30 و100. وهذا يعني أنه قد تم استيفاء متطلّبات حد شبكة الارتعاش واسع النطاق للنموذج الافتراضي المرجعي HRM ذي معيدات التوليد الخمسين. وسيكون ارتعاش النطاق العريض الفعلي أقل، إلى حد ما، لأن النتائج الواردة في التذييل الرابع بالتوصية G.8251 تبيّن أنه إذا ما تم فقط استيفاء مطلب توليد الارتعاش عالي النطاق، فإن النسبة الأسوأ من النطاق العريض إلى توليد الارتعاش العالي النطاق (الحالة الأسوأ بين جميع نماذج الضوضاء المدروسة هنا) هي 1,25 تقريباً. ويُسمح لتوليد الارتعاش الفعلي عريض النطاق بأن يكون ثلاثة أضعاف توليد الارتعاش عالي النطاق (0,3 مقابل 1,0). ولذلك سيكون تراكم الارتعاش عريض النطاق أدنى من حد الشبكة بمعامل إضافي بقيمة 1,25/3,0.

ولقد بيّنت النتائج المذكورة أعلاه أنه، في حين لا يوفر عرض نطاق نقل الارتعاش 8 MHz لمعيدات توليد OTU2 تراكماً مقبولاً للارتعاش، فإن عرض النطاق 1 MHz سيوفّر تراكماً مقبولاً. وعلى هذا الأساس، حدد عرض نطاق نقل الارتعاش OTU2 (وعلى وجه التحديد عرض النطاق ODCr لنظام OTU2) بـ 1 MHz في الجدول ألف-5 من التوصية G.8251.

وبالنسبة للمعدل الخاص بنظام STM-64 فإنه قريب جداً من معدل OTU2 (يتعدّى الأخير OTU2 السابق STM-64 بحوالي 7,6%، انظر آنفاً). كما أن متطلّبات توليد الارتعاش لنظام STM-64 (نوع A)، الخيارين 1 و2، ومعيدات التوليد OTU2 هي نفسها. وعلاوة على ذلك فإن حدود شبكة الارتعاش للنظامين STM-64 وOTU2 هي نفسها. وبالتالي، إذا ما اختير عرض نطاق نقل الارتعاش والكسب الذروي لمعيدات التوليد STM-64 (نوع A) ليكون نفس المستخدم في معيدات توليد OUT2 3R (أي 1 MHz و0,1 dB، على التوالي)، فإن تراكم الارتعاش في النماذج الافتراضية المرجعية المكوّنة من نفس عدد معيدات التوليد سيكون هو نفسه تقريباً في كلتا الحالتين. وبما أن تراكم الارتعاش الخاص بنظام OTU2 في النموذج الافتراضي المرجعي المكون من 50 معيد توليد هو أمر مقبول بالمعلمات المذكورة آنفاً، فإن تراكم الارتعاش في نظام STM-64 (نوع A) في النموذج الافتراضي المرجعي المكوّن من 50 معيد توليد سيكون مقبولاً كذلك مع المعلمات المذكورة آنفاً.

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 والأنظمة متعددة الوسائط

السلسلة I الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات (ISDN)

السلسلة J الشبكات الكبلية وإرسال إشارات تلفزيونية وبرامج صوتية وإشارات أخرى متعددة الوسائط

السلسلة K الحماية من التداخلات

السلسلة L بناء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وإنشاؤها وحمايتها

السلسلة M إدارة الاتصالات، بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات وصيانة الشبكات

السلسلة N صيانة الدارات الإذاعية الدولية لإرسال البرامج الصوتية والتلفزيونية

السلسلة O مواصفات أجهزة القياس

السلسلة P جودة الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية

السلسلة Q التبديل والتشوير

السلسلة R التراسل الإبراقي

السلسلة S التجهيزات الانتهائية لخدمات الإبراق

السلسلة T تجهيزات مطرافية للخدمات التلماتية

السلسلة U التبديل الإبراقي

السلسلة V اتصالات البيانات على الشبكة الهاتفية

السلسلة X شبكات البيانات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة ومسائل الأمن

السلسلة Y البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي

السلسلة Z اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طبعت في سويسرا
جنيف، 2009