الاتحـــــاد الدولـــــي للاتصـــــالات

G.8121/Y.1381

ITU-T

(2006/03)

قطـــاع تقييس الاتصـــالات
في الاتحاد الدولي للاتصالات

السلسلة G: أنظمة الإرسال ووسائطه والأنظمة والشبكات الرقمية

جوانب الإثرنت عبر شبكات النقل – جوانب تبديل الوسم متعدد البروتوكول (MPLS) عبر شبكات النقل

السلسلة Y: البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي

الجوانب المتعلقة ببروتوكول الإنترنت – النقل

خصائص الوحدات الوظيفية لتجهيزات النقل العاملة بتبديل الوسم متعدد البروتوكول (MPLS)

التوصيـــة ITU-T G.8121/Y.1381

ITU-T

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
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
الجوانب العامة	G.8099 – G.8000
جوانب تبديل الوسم متعدد البروتوكول عبر شبكات النقل	**G.8199 – G.8100**
أهداف الجودة والتيسر	G.8299 – G.8200
شبكات النفاذ	G.9999 – G.9000

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

خصائص الوحدات الوظيفية لتجهيزات النقل العاملة بتبديل الوسم متعدد البروتوكول (MPLS)

ملخص

تحدد هذه التوصية كلاً من المكونات الوظيفية والمنهجية التي ينبغي استعمالها لتحديد الجوانب الوظيفية لشبكة طبقة تبديل MPLS الخاصة بالنقل لمكونات الشبكة. ولا تحدد التوصية تجهيزات شبكة تبديل MPLS للنقل المنفردة.

المصدر

وافقت لجنة الدراسات 15 (2005-2008) لقطاع تقييس الاتصالات بتاريخ 29 مارس 2006 على التوصية ITU-T G.8121/Y.1381 وذلك بموجب الإجراء الوارد في التوصية ITU-T A.8.

الكلمات الرئيسية

الوظائف الذرية، وحدات وظيفية للتجهيزات، شبكة طبقة تبديل MPLS الخاصة بالنقل، T-MPLS.

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).

ملاحظـــة

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، لم يكن 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 2006

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

جدول المحتويات

الصفحة

1 مجال التطبيق 1
2 المراجع 2
3 التعاريف 3
4 المختصرات 4
5 اصطلاحات 5
6 الإشراف 5
1.6 العيوب 5
2.6 الأعمال المترتبة 7
3.6 علاقات الترابط بين العيوب 7
4.6 مرشحات الأداء 7
7 تدفق المعلومات عبر النقاط المرجعية 7
8 عمليات T-MPLS 7
1.8 عمليات CV/FFD 7
2.8 عمليات الوسم/الاستعمال التجريبـــي EXP 8
3.8 عملية الاصطفاف الانتظاري 10
4.8 عمليات إجراء GFP-F محددة للتبديل T-MPLS 10
5.8 عمليات مبينات التشغيل البيني المشترك (CII) 12
9 وظائف طبقة تبديل T-MPLS 13
1.9 وظائف التوصيل (TM_C) 19
2.9 وظائف الانتهاء 21
3.9 وظائف التكييف 28
10 وظائف تكييف مخدم ليس تبديل T-MPLS مع تبديل T-MPLS 36
1.10 وظيفة تكييف تراتب رقمي متزامن SDH مع تبديل T-MPLS (S/TM_A) 36
2.10 وظيفة تكييف OTH مع تبديل T-MPLS (O/TM_A) 56
3.10 وظيفة تكييف PDH مع تبديل T-MPLS (P/TM_A) 56
4.10 وظيفة تكييف ETH مع تبديل T-MPLS (ETH/TM_A) 56
11 وظائف التشغيل البيني المستندة إلى التوصية ITU-T G.805 56

خصائص الوحدات الوظيفية لتجهيزات النقل العاملة بتبديل الوسم متعدد البروتوكول (MPLS)

1 مجال التطبيق

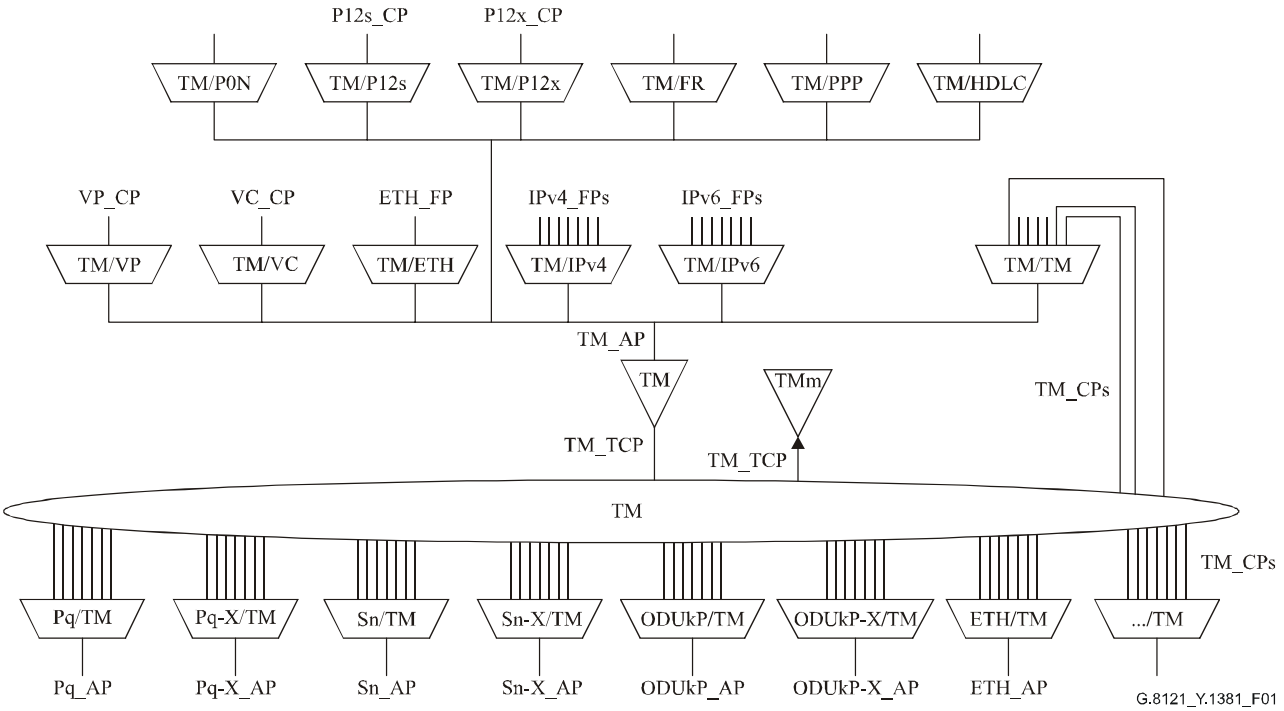
تحدد هذه التوصية كلاً من المكونات الوظيفية والمنهجية التي ينبغي استعمالها لتحديد الجوانب الوظيفية لشبكة طبقة تبديل MPLS الخاصة بالنقل لعناصر الشبكة. ولا تحدد التوصية تجهيزات شبكة تبديل MPLS للنقل المنفردة.

وتشكل هذه التوصية جزءاً من مجموعة من التوصيات التي تغطي كامل الجوانب الوظيفية لتجهيزات الشبكة. وهذه التوصيات هي ITU-T G.806 (الاتفاقيات ووظائف التجهيزات العامة) وITU-T G.798 (وظائف شبكة النقل البصرية (OTN)) وITU-T G.783 (وظائف تراتب رقمي متزامن (SDH)) وITU-T G.705 (وظائف تراتب رقمي متقارب الزمن (PDH)) وITU-T G.781 (وظائف المزامنة) وITU-T I.732 (وظائف أسلوب النقل غير المتزامن (ATM)) وITU-T G.8021/Y.1341 (وظائف ETH) وITU-T G.7710/Y.1701 وITU-T G.784 وITU-T G.874 (وظائف الإدارة). وتتبع هذه التوصية أيضاً المبادئ المحددة في التوصية ITU-T G.805.

وتحدد هذه التوصيات مكتبة من الوحدات البنائية الأساسية ومجموعة من القواعد التي يمكن بواسطتها جمع هذه الوحدات لوصف تجهيزات الإرسال الرقمية. وتشتمل المكتبة على الوحدات البنائية الوظيفية اللازمة لتحديد الهيكل الوظيفي العام على نحو كامل لشبكة طبقة تبديل MPLS للنقل. ومن أجل الالتزام بهذه التوصية، ينبغي للتجهيزات أن تكون قابلة للوصف بوصفها توصيلة بينية لمجموعة فرعية من هذه الوحدات الوظيفية المتضمنة في هذه التوصية. كما ينبغي للتوصيلات البينية لهذه الوحدات التقيد بمجموعة القواعد الواردة.

ولا تعد كل وظيفة متكاملة محددة في هذه التوصية مطلوبة لكل تطبيق. ومن الممكن تجميع مجموعات فرعية مختلفة من الوظائف الذرية بطرق مختلفة وفقاً لمجموعة القواعد الواردة في هذه التوصية بغية توفير العديد من الإمكانيات المختلفة. وبمقدور مشغلي الشبكات ومزودي التجهيزات اختيار أي الوظائف التي يجب تنفيذها لكل تطبيق.

ويعرض الشكل 1 مجموعة من الوظائف المتكاملة المرتبطة بنقل إشارة الحركة.



الشكل G.8121/Y.1381/1 – الوظائف الذرية للتبديل MPLS

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.

- ITU-T Recommendation G.705 (2000), *Characteristics of plesiochronous digital hierarchy (PDH) equipment functional blocks*.
- ITU-T Recommendation G.707/Y.1322 (2003), *Network node interface for the synchronous digital hierarchy (SDH).*
- ITU-T Recommendation G.709/Y.1331 (2003), *Interfaces for the Optical Transport Network (OTN).*
- ITU-T Recommendation G.780/Y.1351 (2004), *Terms and definitions for synchronous digital hierarchy (SDH) networks.*
- ITU-T Recommendation G.783 (2006), *Characteristics of synchronous digital hierarchy (SDH) equipment functional blocks.*
- ITU-T Recommendation G.798 (2004), *Characteristics of optical transport network hierarchy equipment functional blocks.*
- ITU-T Recommendation G.805 (2000), *Generic functional architecture of transport networks.*
- ITU-T Recommendation G.806 (2006), *Characteristics of transport equipment – Description methodology and generic functionality.*
- ITU-T Recommendation G.808.1 (2006), *Generic protection switching – Linear trail and subnetwork protection.*
- ITU-T Recommendation G.809 (2003), *Functional architecture of connectionless layer networks*.
- ITU-T Recommendation G.870/Y.1352 (2004), *Terms and definitions for Optical Transport Networks (OTN).*
- ITU-T Recommendation G.8110/Y.1370 (2005), *MPLS layer network architecture*.
- ITU-T Recommendation G.8110.1/Y.1370.1 (2006), *Architecture of Transport MPLS (T-MPLS) layer network.*
- ITU-T Recommendation G.8112/Y.1371 (2006), *Interfaces for the Transport MPLS (T-MPLS) hierarchy.*
- ITU-T Recommendation G.7041/Y.1303 (2005), *Generic framing procedure (GFP)*.
- ITU-T Recommendation G.7042/Y.1305 (2006), *Link capacity adjustment scheme (LCAS) for virtual concatenated signals.*
- ITU-T Recommendation G.8021/Y.1341 (2004), *Characteristics of Ethernet transport network equipment functional blocks.*
- ITU-T Recommendation Y.1415 (2005), *Ethernet-MPLS network interworking – User plane interworking*.
- ITU-T Recommendation Y.1711 (2004), *Operation and maintenance mechanism for MPLS networks.*
- ITU-T Recommendation Y.1720 (2003), *Protection switching for MPLS networks.*
- IETF RFC 3031 (2001), *Multiprotocol label switching architecture.*
- IETF RFC 3032 (2001), *MPLS label stack encoding.*
- IETF RFC 3270 (2002), *Multi-Protocol Label Switching (MPLS) support of Differentiated Services.*
- IETF RFC 3443 (2003), *Time To Live (TTL) processing in Multi-Protocol Label Switching (MPLS) networks.*

3 التعاريف

تستعمل هذه التوصية المصطلحات التالية المحددة في التوصية ITU-T G.805.

1.3 نقطة النفاذ (*access point*)

2.3 معلومة مكيفة (*adapted information*)

3.3 معلومة مميزة (*characteristic information*)

4.3 علاقة العميل/المخدم (*client/server relationship*)

5.3 توصيل (*connection*)

6.3 نقطة توصيل (*connection point*)

7.3 شبكة الطبقة (*layer network*)

8.3 مصفوفة (*matrix*)

9.3 شبكة (*network*)

10.3 توصيل الشبكة (*network connection*)

11.3 نقطة مرجعية (*reference point*)

12.3 شبكة فرعية (*subnetwork*)

13.3 توصيل شبكة فرعية (*subnetwork connection*)

14.3 نقطة انتهاء التوصيل (*connection termination point*)

15.3 الخلفية (*trail*)

16.3 انتهاء الخلفية (*trail termination*)

17.3 نقل (*transport*)

18.3 كيان نقل (*transport entity*)

19.3 وظيفة معالجة نقل (*transport processing function*)

20.3 توصيل أحادي الاتجاه (*unidirectional connection*)

21.3 خلفية أحادية الاتجاه (*unidirectional trail*)

تستعمل هذه التوصية المصطلحات التالية المحددة في طلب التعليق RFC 3031:

22.3 الوسم (*label*)

23.3 كدس الوسم (*label stack*)

24.3 مسير مبدل للوسم (*label switched path*)

تستعمل هذه التوصية المصطلحات التالية المحددة في طلب التعليق RFC 3032:

25.3 أسفل الكدس (*Bottom of Stack*)

26.3 مدة النفاذ (*Time To Live*)

27.3 قيمة الوسم (*Label value*)

تستعمل هذه التوصية المصطلحات التالية المحددة في طلب التعليق RFC 3270:

28.3 السلوك لكل قفزة (*Per-Hop Behaviour*)

4 المختصرات

تستعمل هذه التوصية المختصرات التالية:

AI معلومة مكيفة (*Adapted Information*)

AP نقطة نفاذ (*Access Point*)

BDI دلالة عيب خلفية (*Backward Defect Indication*)

BIP تعادلية تشذير البتات (*Bit Interleaved Parity*)

CI معلومة مميزة (*Characteristic Information*)

CII مؤشر التغيير البيني المشترك (*Common Interworking Indicator*)

CP نقطة توصيل (*Connection Point*)

CV التحقق من التوصيلية (*Connectivity Verification*)

DL موقع العيب (*Defect Location*)

DT نمط العيب (*Defect Type*)

EXP استعمال تجريبـــي (*Experimental Use*)

FDI دلالة العيب الأمامية (*Forward Defect Indication*)

FFD كشف العطل السريع (*Fast Failure Detection*)

FP نقطة تدفق (*Flow point*)

FTP نقطة انتهاء التدفق (*Flow termination point*)

LSP مسير مبدل للوسم (*Label Switched Path*)

MPLS تبديل الوسم متعدد البروتوكول (*Multi-Protocol Label Switching*)

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

PHB السلوك لكل قفزة (*Per Hop Behavior*)

PSC صنف جدولة السلوك لكل قفزة (*PHB Scheduling Class*)

S أسفل الكدس (*Bottom of Stack*)

SCC قناة اتصال للتشوير (*Signalling Communication Channel*)

TCP نقطة انتهاء التوصيل (*Termination Connection Point*)

TFP نقطة تدفق الانتهاء (*Termination Flow Point*)

T-MPLS تبديل MPLS للنقل (*Transport MPLS*)

TM تبديل MPLS للنقل (*Transport MPLS*)

TTL مدة النفاذ (*Time-To-Live*)

TTSI مُعرّف هوية مصدر انتهاء الخلفية (*Trail Termination Source Identifier*)

5 اصطلاحات

يخص الاصطلاح البياني لشبكات الطبقة الخاصة بالتوصيل الموضح في هذه التوصية التوصية ITU-T G.805.

6 الإشراف

تحدد وظائف الإشراف العامة في القسم 6 من التوصية ITU-T G.806. فيما تم تحديد وظائف الإشراف الخاصة بشبكة MPLS للنقل في هذا القسم.

1.6 العيوب

1.1.6 الأسماء التعريفية

تستعمل المصطلحات التالية في تحديد المعايير أدناه:

- "الرزمة المتوقعة" (expected packet):
  - في مسير LSP المُشكل بأسلوب التحقق CV: رزمة تحقق CV بمعرّف TTSI==ExTTSI
  - في مسير LSP المُشكل بكشف FFD: رزمة كشف FFD بمعرّف TTSI==ExTTSI
- "كشف العطل FFD غير المتوقع" (unexpected FFD):
  - في مسير LSP المُشكل بأسلوب التحقق CV: أية رزمة كشف FFD
  - في مسير LSP المُشكل بكشف FFD: رزمة كشف FFD بمعرّف TTSI≠ExTTSI
- "تحقق CV غير متوقع" (unexpected CV):
  - في مسير LSP المُشكل بأسلوب التحقق CV: رزمة تحقق CV بمعرّف TTSI≠ExTTSI
  - في مسير LSP المُشكل بكشف FFD: أية رزمة تحقق CV
- "فترة الرزمة المتوقعة" (expected packet period):
  - في مسير LSP المُشكل بأسلوب التحقق CV: فترة تحقق CV (ثانية واحدة)
  - في مسير LSP المُشكل بكشف FFD: فترة كشف FFD المستعملة في وظيفة البئر
- E: عدد "الرزم المتوقعة" المُستلمة خلال آخر ثلاث "فترات للرزمة المتوقعة"
- UFFD: عدد "حالات كشف FDD غير المتوقعة" المُستلمة خلال آخر ثلاث "فترات للرزمة المتوقعة"
- Ucv_3cv: عدد "حالات التحقق CV" المُستلمة خلال آخر ثلاث فترات تحقق CV (أي ثلاث ثوان)

2.1.6 ملخص لمعايير الدخول/الخروج للعيب

سيتم إبراز/إزالة العيب كما هو موضح في الجدول 1.

الجدول G.8121/Y.1381/1 – حالات إبراز وإزالة العيب

العيب	حالات الإبراز	حالات الإزالة
dLOCV	(E==0)	(2<=E)
dMismatch	(E==0) && ((Ucv_3cv>0) || (Uffd>0))	(1<=E) || ((Ucv_3cv==0) && (Uffd==0))
dMismerge	(E>0) && ((Ucv_3cv>0) || (Uffd>0))	(E==0) || ((Ucv_3cv==0) && (Uffd==0))
dExcess	(E>=5)	(E<=4)

ملاحظة – من المسلم به أن هناك إمكانية لتثبيت عيوب عدم الاندماج. ومن الممكن لعيوب عدم الاندماج المذكورة أن تحدث في حالات عدم اندماج كشف FDD ومسير LSP خلال فترة كشف FDD محددة وفي حالات FDD وLSP بفترات FDD أطول. وتكمن الطريقة الموصى بها لمعالجة هذه الحالة في تشغيل ميادين الشبكات بتردد FFD واحد على الأكثر (بالإضافة إلى تردد CV الأساسي).

3.1.6 الإشراف على الاستمرارية

1.3.1.6 عيب التحقق من فقدان التوصيلية (dLOCV)

يحسب عيب التحقق من فقدان التوصيلية عند طبقة T-MPLS. ويقوم بمراقبة وجود التوصيلية في قنوات T-MPLS.

ويرد تحديد حالات الإبراز والإلغاء لهذه العيوب في الجدول 1.

4.1.6 الإشراف على التوصيلية

1.4.1.6 عيب عدم مواءمة مُعرف هوية مصدر انتهاء القناة (dMismatch)

يُحسب عيب عدم مواءمة مُعرف هوية مصدر انتهاء القناة عند طبقة T-MPLS. ويقوم بمراقبة التوصيلية بالمصدر المحدد في قنوات T-MPLS.

ويرد تحديد حالات إبراز وإزالة العيب في الجدول 1.

2.4.1.6 عيب عدم اندماج مُعرف هوية مصدر انتهاء القناة (dMismerge)

يُحسب عيب عدم اندماج معرف هوية مصدر انتهاء القناة عند طبقة T-MPLS. ويقوم بمراقبة غياب التوصيلية بمصادر أخرى غير المصدر المحدد في قنوات T-MPLS.

ويرد تحديد حالات إبراز وإزالة العيب في الجدول 1.

3.4.1.6 عيب إجراءات التشغيل والإدارة والصيانة (OAM) لكشف CV/FFD المفرط (dExcess)

يُحسب عيب إجراءات التشغيل والإدارة والصيانة (OAM) لكشف CV/FFD المفرط عند طبقة T-MPLS. ويقوم بمراقبة معدل رزم كشف CV/FFD في قنوات T-MPLS.

ويرد تحديد حالات إبراز وإزالة العيب في الجدول 1.

5.1.6 الإشراف على إشارة الصيانة

1.5.1.6 عيب مبيّن العيب الأمامي (dFDI)

يُحسب عيب مبيّن العيب الأمامي عند طبقة T-MPLS. ويقوم بمراقبة وجود إشارة صيانة FDI.

ويُبرز عيب dFDI عند ملاحظة رزمة تشغيل وإدارة وصيانة إشارة FDI وحيدة عند وظيفة انتهاء قناة T-MPLS.

ويُزال عيب dFDI عند عدم ملاحظة رزم تشغيل وإدارة وصيانة إشارة FDI عند وظيفة انتهاء قناة T-MPLS خلال فترة كلية قدرها 3 ثوان متعاقبة.

2.5.1.6 عيب دلالة العيب الخلفي (dBDI)

يُحسب عيب مبيّن العيب الخلفي عند طبقة T-MPLS. ويقوم بمراقبة وجود إشارة صيانة BDI.

ويُبرز عيب dBDI عند ملاحظة رزمة تشغيل وإدارة وصيانة إشارة BDI وحيدة عند وظيفة انتهاء قناة T-MPLS.

ويُزال عيب dBDI عند عدم ملاحظة رزم تشغيل وإدارة وصيانة إشارة BDI عند وظيفة انتهاء قناة T-MPLS خلال فترة كلية قدرها 3 ثوان متعاقبة.

2.6 الأعمال المترتبة

انظر التوصية ITU-T G.806 والوظائف المتكاملة المحددة، بخصوص الإجراءات المتخذة لاحقاً.

3.6 علاقات الترابط بين العيوب

انظر الوظائف الذرية المحددة، بخصوص علاقات الترابط بين العيوب.

4.6 مرشحات الأداء

قيد المزيد من البحث.

7 تدفق المعلومات عبر النقاط المرجعية

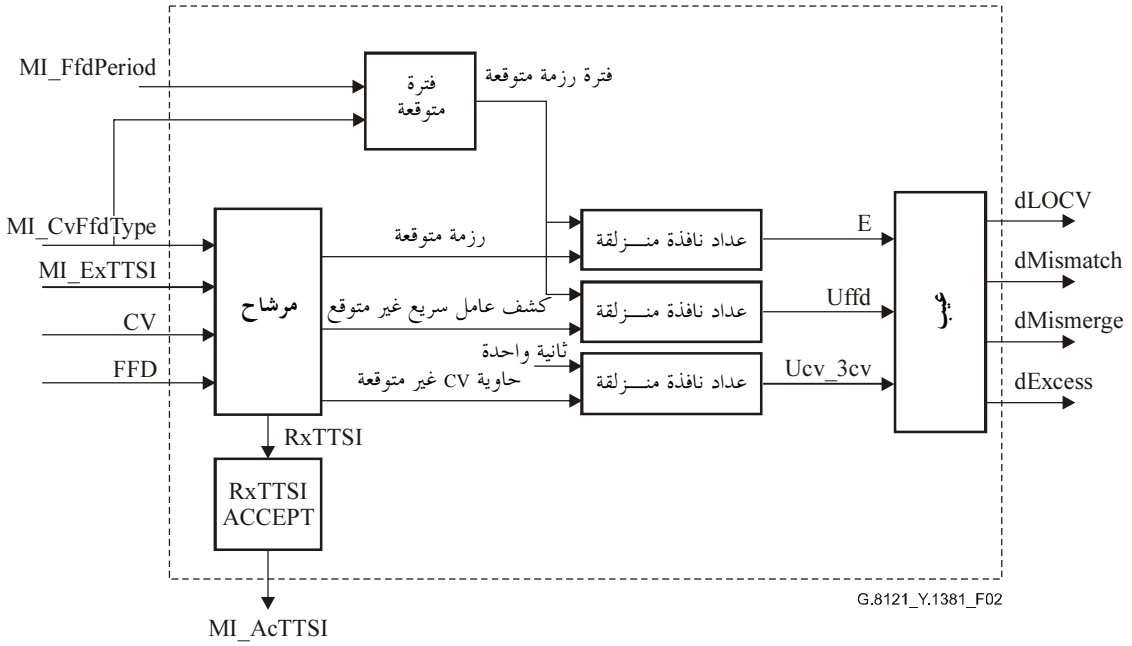
يرد تحديد لتدفق المعلومات لوظائف T-MPLS في القسم 9. كما يرد وصف عام لتدفق المعلومات في القسم G.806/7.

8 عمليات T-MPLS

يحدد هذا القسم العمليات المحددة لشبكة MPLS للنقل. كما يرد تحديد للعمليات العامة في القسم G.806/8.

1.8 عمليات CV/FFD

تأخذ عمليات كشف العيب أرتال CV/FFD المستلمة كمدخلات وتحسب منها العيوب التالية: dLOCV وdMismatch وdMismerge وdExcess.



الشكل G.8121/Y.1381/2 – مخطط وظيفي لعملية CV/FFD

تقوم العملية الفرعية Expected Period بحساب فترة الرزمة المتوقعة على النحو المحدد في الجدول 2.

الجدول G.8121/Y.1381/2 – فترة CV/FFD

MI_CvFfdType	الفترة
CV	ثانية واحدة
FFD	فترة MI_Ffd

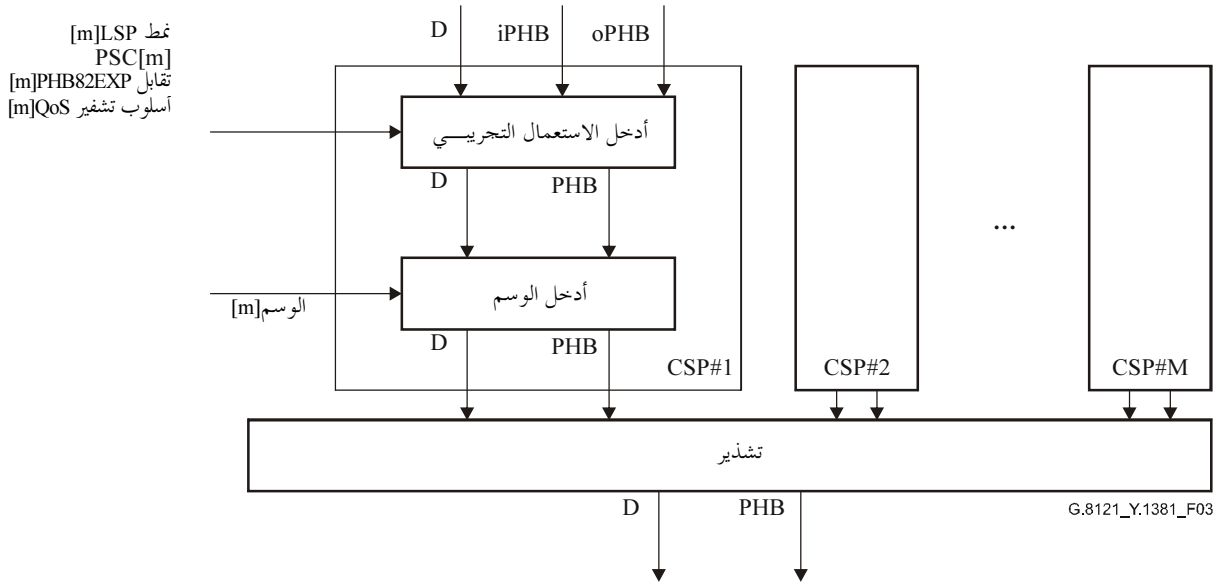
وتقوم العملية الفرعية RxTTSI Accept باستنساخ مُعرف الهوية TTSI المُستلم (RxTTSI) لكل وحدة من وحدات معطيات البروتوكول PDU في AcTTSI.

ملاحظة – لا يُمارس الاستمرار في العملية الفرعية TTSI Accept. ويرجع سبب ذلك إلى أنه تم التحقق من سريان وحدة PDU بالفعل بواسطة BIP16.

ويقوم كل من المرشاح وعداد النافذة المنـــزلقة والعملية الفرعية للعيب بحساب العيوب حسب التعريفات الواردة في القسم 1.6.

2.8 عمليات الوسم/الاستعمال التجريبـــي EXP

1.2.8 عمليات مصدر الوسم/الاستعمال التجريبـــي EXP



الشكل G.8121/Y.1381/3 – عمليات مصدر EXP/Label

يبين الشكل 3 عمليات مصدر EXP/Label. وتطبق هذه العمليات على أساس كل رتل على حدة.

عمليات محددة للعميل: تدعم الوظيفة عدد M ($M \geq 2^N - 16$ مع $N = 20$ للوسم MPLS) من العمليات المحددة للعميل (CSP#1 إلى CSP#M)، ويتم توصيل كل منها بنقطة توصيل T-MPLS واحدة. كما تكون نقطة توصيل CSP#m ($1 \leq m \leq M$) نشطة عندما تتراوح قيمة الوسم [m] من 16 إلى $2^N - 1$.

عملية إدراج الاستعمال التجريبـــي EXP: يرجى إدراج الحقل EXP مع تشفير المعلومات المتعلقة بسلوك PHB وفقاً للقواعد التالية:

- إذا كان LSPType[m] = L-LSP، تُشفر معلومة DP في الحقل EXP وفقاً لطلب RFC 3270 وصنف PSC[m].
- إذا كان LSPType[m] = E-LSP، تُشفر معلومات سلوك PHB في الحقل EXP وفقاً للتقابل 1:1 المشكل في تقابل PHB2EXPMapping[m].

وتُنتقى معلومات سلوك PHB للتقابل في الحقل EXP وفقاً للقواعد التالية:

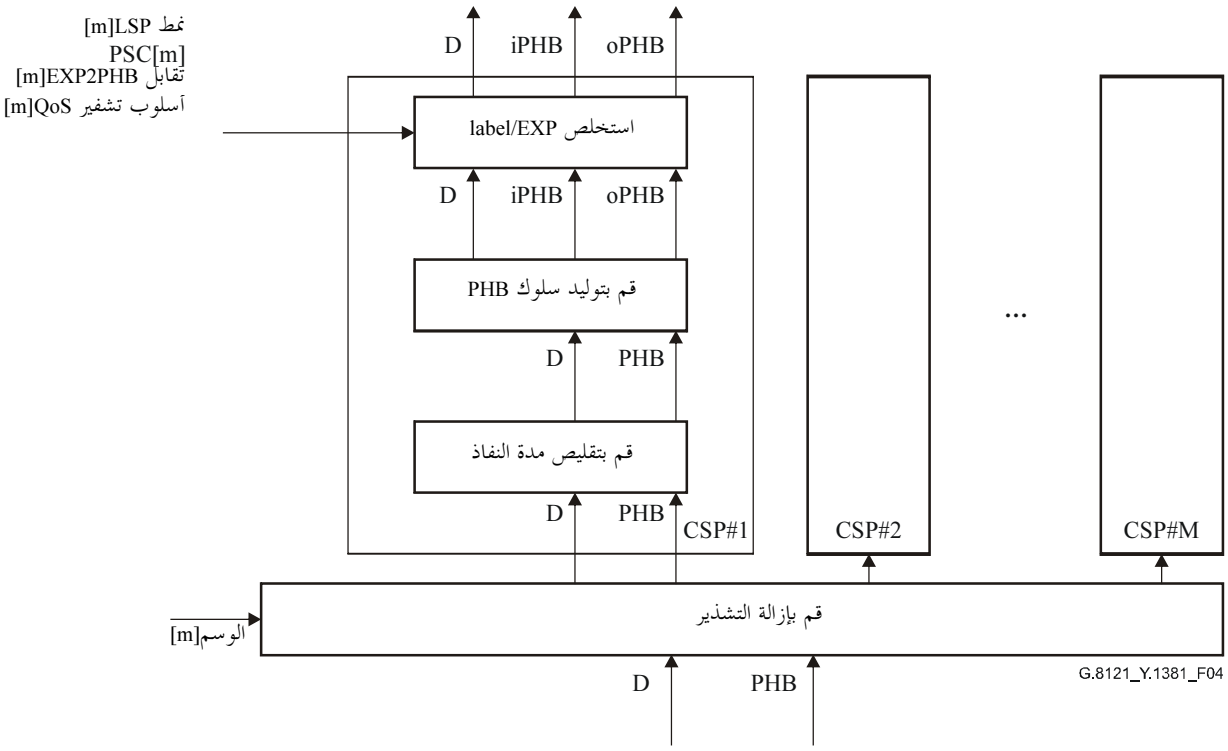
- إذا كانت A = QoSEncodingMode[m]، يتم إجراء تقابل لمعلومات iPHB في الحقل EXP.

- إذا كانت B = QoSEncodingMode[m]، يتم إجراء تقابل لمعلومات oPHB في الحقل EXP.

عملية إدراج الوسم: يرجى إدراج حقل وسم MPLS 20-bit مع القيمة المقدمة عبر الوسم Label[m].

عملية التشذير: يرجى تشذير وحدات حركة T-MPLS من العمليات المحددة للعميل في صورة تدفق واحد.

2.2.8 عمليات بئر EXP/Label



الشكل G.8121/Y.1381/4 – عمليات بئر EXP/Label

يبين الشكل 4 عمليات بئر EXP/Label. وتؤدى هذه العمليات على أساس كل رتل على حدة.

عملية إزالة التشذير: تقوم بإزالة تشذير وحدات حركة T-MPLS وتحويل كل عملية من عملياتها المحددة للعميل m# استناداً إلى القيمة الواردة في حقل الوسم الخاص بوحدة الحركة. كما تقدم العلاقة بين قيمة وسم عمليات CSP وMPLS من خلال الوسم [1..M].

وأُسقطت وحدات الحركة المستلمة بقيمة وسم يحدد عملية CSP غير نشطة.

عمليات محددة للعميل: تدعم الوظيفة M ($M \geq 2^N - 16$ مع N = 20 للوسم MPLS) عمليات محددة للعميل (CSP#1 إلى CSP#M)، ويتم توصيل كل منها بنقطة توصيل T-MPLS واحدة. كما تكون نقطة توصيل CSP#m ($1 \leq m \leq M$) نشطة عندما تتراوح قيمة الوسم [m] من 16 إلى $2^N - 1$.

عملية استخلاص EXP وLabel: يستخلص وسم MPLS وحقول EXP من وحدة الحركة.

عملية تقليص TTL: تقلل من مدة TTL. وإذا لم تكن نقطة توصيل T-MPLS بمثابة نقطة TCP وكانت قيمة TTL المخفضة أقل من أو تساوي الصفر، يتم إسقاط وحدة الحركة برفق.

عملية توليد سلوك PHB: تعالج الحقل EXP.

تتولد إشارة iPHB وفقاً للقواعد التالية:

- إذا كانت قيمة L-LSP = LSPType[m]، فإن معلومات PSC تساوي PSC[m] بينما يفكك تشفير معلومات DP من الحقل EXP وفقاً لطلب التعليقات RFC 3270 وPSC[m].

- إذا كانت قيمة E-LSP = LSPType[m]، تفكك تشفير معلومات PHB من الحقل EXP وفقاً للتقابل 1:1 المشكل في التقابل EXP2PHBMapping[m].

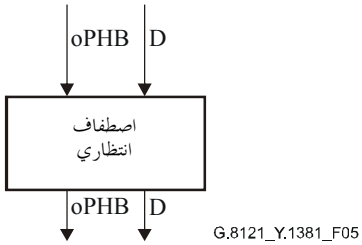
تتولد CI_oPHB وفقاً للقواعد التالية:

- إذا كانت قيمة A= QoSDecodingMode، فإن oPHB يساوي iPHB الناتج.
- إذا كانت قيمة B = QoSDecodingMode، فإن oPHB يساوي PHB المُستقبَل.

3.8 عملية الاصطفاف الانتظاري

تستقبل دارئات عملية الاصطفاف الانتظاري رزم MPLS للخرج وفقاً لسلوك CI_oPHB. وتقع تفاصيل تنفيذ عملية الاصطفاف الانتظاري خارج نطاق هذه التوصية.

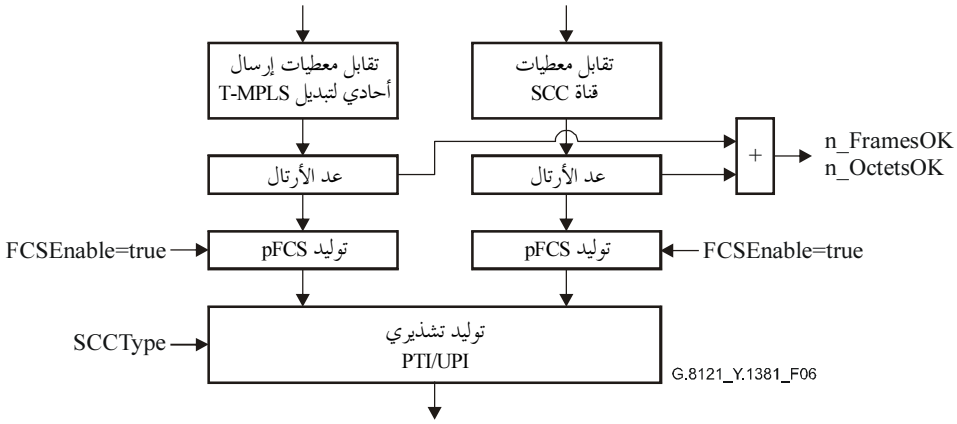
كما تعد عملية الاصطفاف الانتظاري مسؤولة عن إسقاط الأرتال إذا كانت معدلاتهم عند معلومة TM_CI أعلى من قدرة استيعاب <Srv>_AI_D. وتخضع عدادات مراقبة الأداء إلى *مزيد من البحث*.



الشكل G.8121/Y.1381/5 – الاصطفاف الانتظاري

4.8 عمليات إجراء GFP-F محددة للتبديل T-MPLS

1.4.8 عمليات مصدر إجراء GFP-F للتبديل T-MPLS تحديداً



الشكل G.8121/Y.1381/6 – عمليات مصدر إجراء GFP-F للتبديل T-MPLS تحديداً

يبين الشكل 6 عمليات مصدر إجراء GFP-F للتبديل T-MPLS تحديداً. وتنفذ هذه العمليات على أساس كل رتل على حدة.

تقابل معطيات T-MPLS أحادية النشر: يتم إدخال الرتل أحادي النشر لتبديل T-MPLS في حقل معلومات الحمولة النافعة للعميل الخاص برتل GFP على النحو المحدد في القسم 6.7 من التوصية ITU-T G.7041/Y.1303. وينتج رتل أحادي النشر لتبديل T-MPLS لكل رتل GFP.

الملاحظة 1 – تخضع عملية تقابل معطيات T-MPLS متعددة النشر إلى مزيد من الدراسة في المستقبل.

تقابل معطيات قناة SCC: يتم إدخال رتل SCC في حقل معلومات الحمولة النافعة للعميل لرتل GFP على النحو المحدد في G.7041/Y.1303/7. وينتج رتل واحد من قناة SCC في كل رتل GFP.

عد الرتل: يتم بموجب هذه العملية حساب عدد الأرتال (n_FramesOK) وعدد الأثمونات (n_OctetsOK) العابرة.

توليد نظام pFCS: انظر G.806/1.1.4.5.8. ويتم تنشيط نظام GFP FCS دائماً (FCSEnable=true).

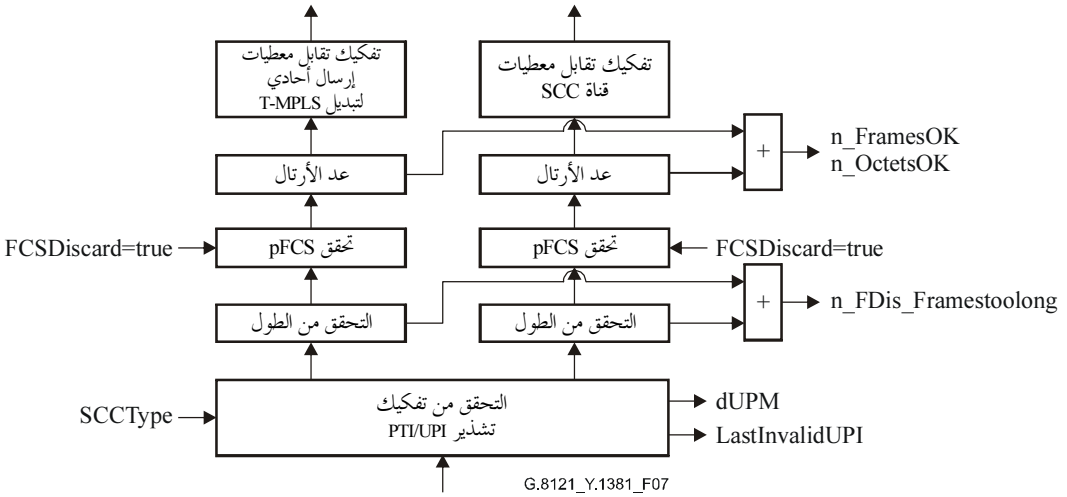
توليد مُعرف نمط الحمولة PTI وUPI والتشذير: يضبط حقل معرف PTI لرأسية نمط الإجراء GFP على القيمة "000". ويضبط حقل UPI لرأسية نمط الإجراء GFP على النحو التالي:

- مُعرف UPI أحادي النشر لتبديل MPLS (على النحو المحدد في الجدول G.7041/Y.1303/3-6)، للأرتال القادمة من عملية تقابل المعطيات أحادية النشر لتبديل MPLS.
- مُعرف UPI لقناة SCC وفقاً لنمط SCCType للأرتال القادمة من عملية تقابل معطيات قناة SCC.

ويتم بعد ذلك تشذير الأرتال لتكون قطار تدفق وحيد.

الملاحظة 2 – لم تُحدد أرتال إدارة العميل لإجراء GFP لتبديل MPLS عبر تقابل GFP-F.

2.4.8 عمليات بئر GFP-F للتبديل T-MPLS تحديداً



الشكل G.8121/Y.1381/7 – عملية بئر GFP-F للتبديل T-MPLS تحديداً

يبين الشكل 7 عمليات بئر GFP-F للتبديل T-MPLS تحديداً. وتؤدى هذه العمليات على أساس كل رتل على حدة.

التحقق من معرّفي الهوية PTI وUPI وتفكيك التشذير: تعد أرتال GFP بمُعرف PTI مقبول (AcPTI، انظر G.806/1.1.5.8) بقيمة "000" بمثابة أرتال معطيات للعميل. كما ستُهمل جميع أرتال GFP بمعرف PTI مقبول (AcPTI، انظر G.806/1.1.5.8) تختلف قيمته عن "000".

ويتم التحقق من مُعرف UPI لأرتال معطيات العميل لتوليد العيب dUMP على النحو التالي:

- "رتل UPI الصالح" هو رتل بمعرف UPI يساوي مُعرف UPI أحادي النشر لتبديل MPLS (على النحو المحدد في الجدول G.7041/Y.1303/3-6) أو معرف UPI لتبديل MPLS وفقاً لنمط SCCType. وتعد جميع الأرتال الأخرى "أرتال ذات معرف UPI غير صالح".
- ويُبرز العيب dUPM حالما يُستقبل "رتل ذو معرف UPI غير صالح".
- ويُزال العيب dUPM في حالة عدم استقبال "رتل بمعرف UPI غير صالح" خلال آخر ثوان من الزمن Tclear.

يخضع مفهوم Tclear لمزيد من البحث. وإذا ما كان العيب dUPM نشطاً، يتوفر آخر مُعرف UPI غير صالح تم استقباله عند المعرف LastInvalidUPI. وإذا كان العيب dUPM غير نشط، يكون LastInvalidUPI "غير متوفر".

ويستعمل المُعرف UPI لأرتال معطيات العميل كذلك لتفكيك تشذير الأرتال:

- تُرسل "الأرتال ذات المعرف UPI الصالح" بمعرف UPI يساوي معرف UPI أحادي النشر لتبديل MPLS (على النحو المحدد في الجدول G.7041/Y.1303/3-6) تجاه عملية تقابل المعطيات أحادية النشر الخاصة بتبديل MPLS.
- تُرسل "الأرتال ذات المعرف UPI الصالح" بمعرف UPI يساوي معرف UPI لقناة SCC وفقاً لنمط SCCType (على النحو المحدد في الجدول G.7041/Y.1303/3-6) تجاه عملية تقابل معطيات قناة SCC.
- تُهمل "أرتال مُعرف UPI غير النافذة".

طول رتل GFP-F: تقوم هذه الوظيفة بالتحقق فيما إذا كان طول رتل GFP-F مسموحاً به. وتُسقط الأرتال ذات الأطول الأكبر من GFP_Length بتة ويتم عدها (n_FramesTooLong).

الملاحظة 1 – تخضع قيمة GFP_Length لمزيد من الدراسة.

الإشراف على نظام pFCS: انظر G.806/2.1.4.5.8. ويتم عادة تنشيط وظيفة إهمال الأرتال الخطأ (FCSdiscard=true). وإذا ما كانت قيمة PFI المقبولة تساوي 0، يُسقط الرتل ويتم عده (n_FDis_PFI).

عد الأرتال: تحسب هذه الوظيفة عدد الأرتال (n_FramesOK) وعدد الأثمونات (n_OctetsOK) العابرة.

تفكيك تقابل معطيات قناة SCC: يتم استخلاص رتل SCC من حقل معلومات الحمولة النافعة للعميل الخاص بإجراء GFP على النحو المحدد في G.7041/Y.1303/7. وينتج رتل واحد GFP لكل رتل واحد SCC.

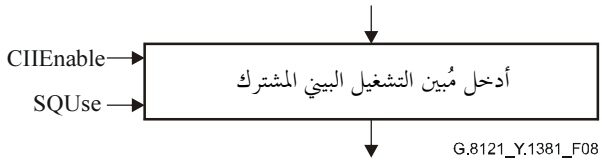
تفكيك تقابل معطيات تبديل T-MPLS أحادي النشر: يتم استخلاص الرتل أحادي النشر لتبديل T-MPLS من حقل معلومات الحمولة النافعة للعميل الخاص بإجراء GFP على النحو المحدد في G.7041/Y.1303/7. وينتج رتل واحد GFP لكل رتل واحد أحادي النشر للتبديل MPLS.

الملاحظة 2 – يخضع تفكيك التقابل لمعطيات التبديل MPLS متعدد النشر لمزيد من البحث.

5.8 عمليات مبينات التشغيل البيني المشترك (CII)

تقوم هذه الوظيفة بمعالجة مبين التشغيل البيني المشترك (CII) على النحو الوارد في التوصية ITU-T Y.1415.

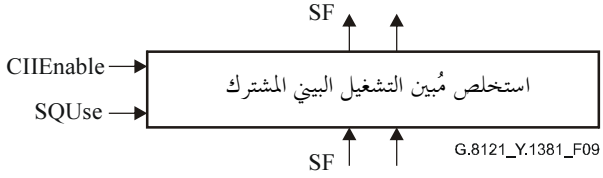
1.5.8 عملية مصدر المُبين CII



الشكل G.8121/Y.1381/8 – عملية مصدر المبين CII

ينبغي أن تولد هذه الوظيفة وأن تقوم بإدخال مبين التشغيل البيني المشترك على النحو الوارد في التوصية ITU-T Y.1415، في حالة كان CIIEnable صحيح. وغير ذلك لا يتم القيام بأي إدخال. وإذا ما كان البيان SQUse خطأ، يأخذ الحقل الخاص بأرقام التتابع جميعها القيمة صفر.

2.5.8 عملية بئر المبين CII



الشكل G.8121/Y.1381/9 – عملية بئر المبين CII

ينبغي أن تقوم هذه الوظيفة بمعالجة مبين التشغيل البيني المشترك على النحو الموضح في التوصية ITU-T Y.1415 وذلك عندما يكون البيان CIIEnable صحيحاً. وفي هذه الحالة، أي إذا كانت SQUse صحيحة، ينبغي معالجة حقل أرقام التتابع وإسقاط الرزم الخارجة عن التتابع (لا تقوم هذه العملية بأي إجراء لإعادة الترتيب).

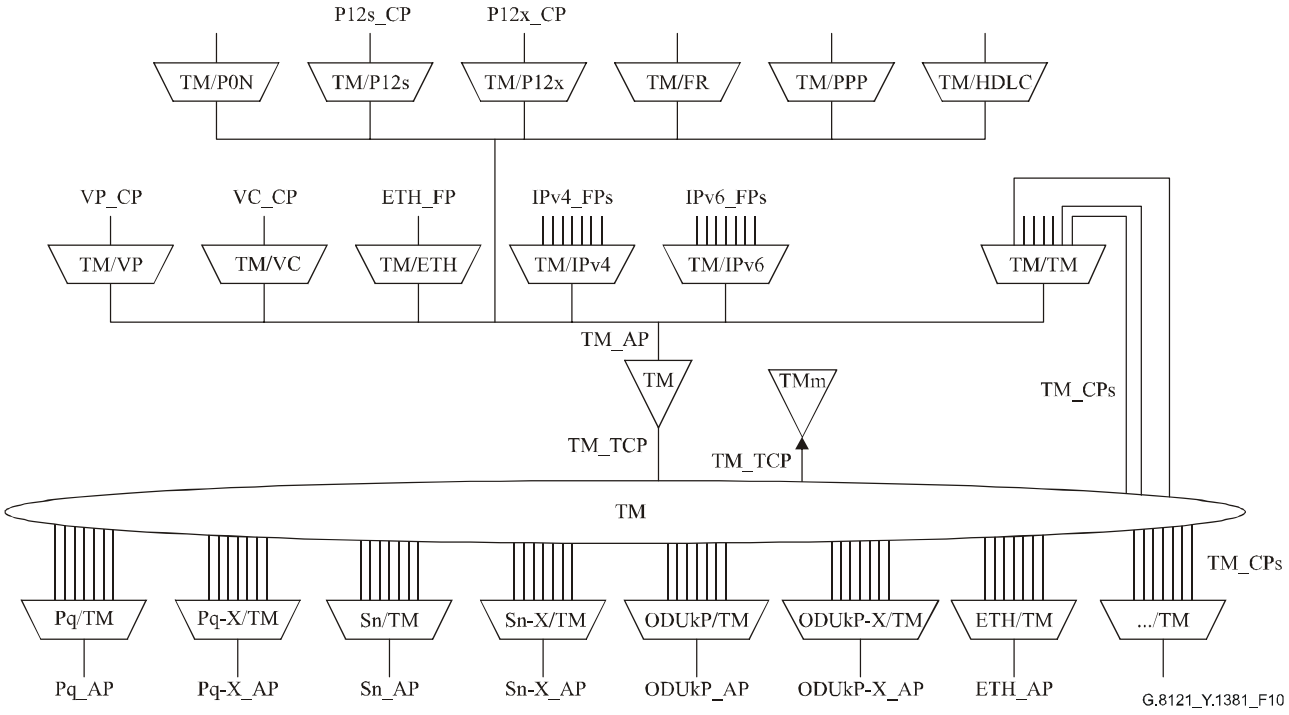
وبالإضافة إلى ما تقدم، يتم تمرير البيان SF إلى العملية التالية دون تغيير.

9 وظائف طبقة تبديل T-MPLS

يوضح الشكل 10 شبكة طبقة T-MPLS والمخدم ووظائف تكييف طبقة العميل. ويشار إلى المعلومات المارة عبر نقطة توصيل T-MPLS للنقل (TM_CP) بوصفها معلومات تمييز (TM_CI) للتبديل T-MPLS. أما المعلومة التي تمر عبر نقطة نفاذ T-MPLS (TM_AP) فيشار إليها بوصفها معلومات مكيفة T-MPLS (TM_AI).

وتوفر شبكة الطبقة هذه تراتب مدمج عبر آلية تكديس الوسم. ويُمثل هذا في النموذج بواسطة الطبقات الفرعية لنفق تبديل T-MPLS، التي تحتوي على وظائف TM_TT وTM/TM_A. ويبين الشكل المذكور مثالاً عاماً لتوصيل وظائف نفق T-MPLS. ولا يحتاج الأمر إلى توصيل هذه الوظائف عبر وظيفة TM_C؛ بل يمكن إدراجهم مباشرة دون وظيفة توصيل.

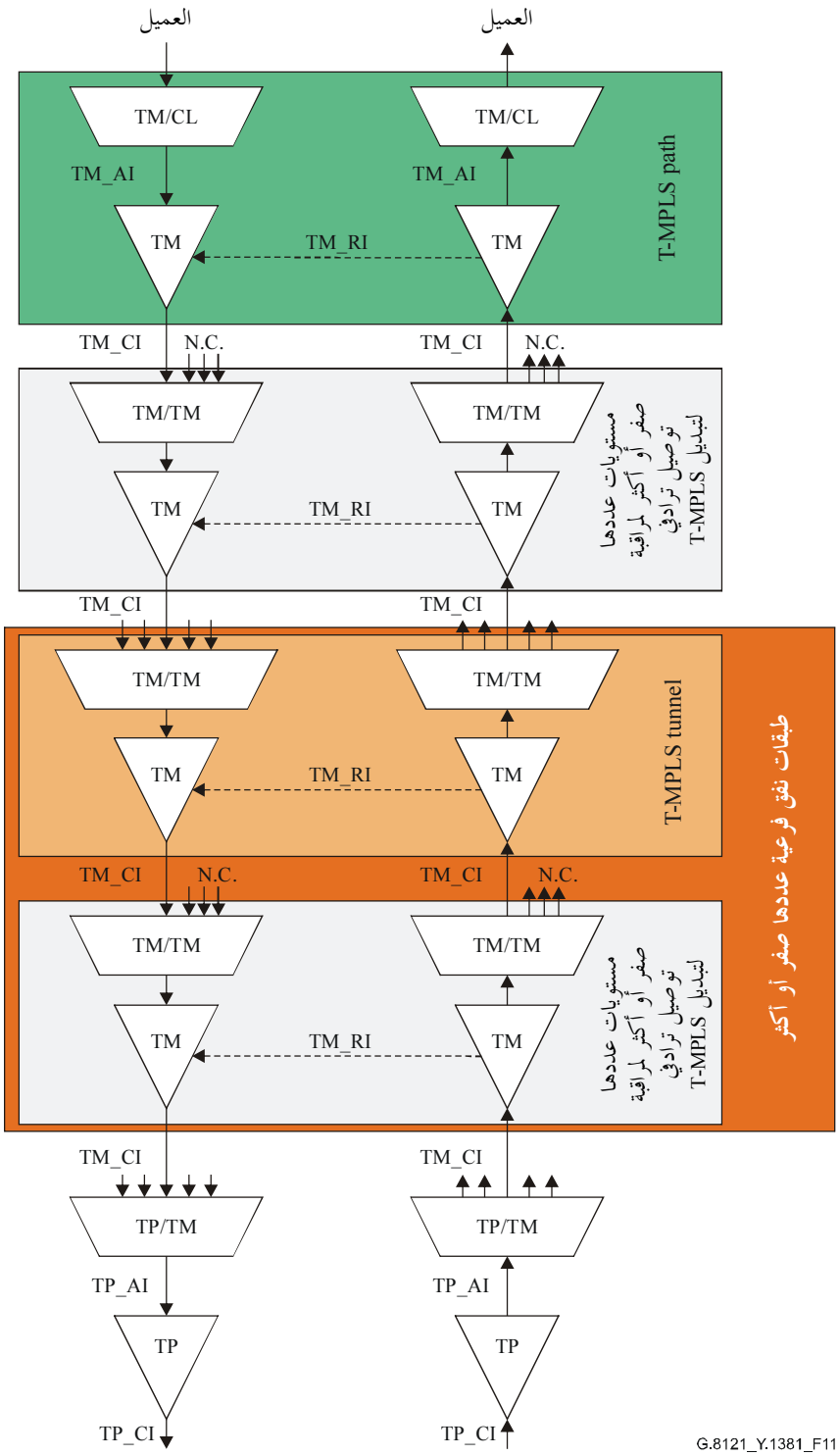
وتستعمل هذه الآلية أيضاً (الطبقات الفرعية لنفق T-MPLS) في حالة الحاجة إلى مراقبة طبقة فرعية (توصيل ترادفي).



الشكل G.8121/Y.1381/10 – الوظائف الذرية للتبديل T-MPLS

يوضح الشكل 11 تكديس الطبقة الفرعية لتبديل T-MPLS. ويتم توصيل وظيفة تكييف/انتهاء مستوى مسير تبديل T-MPLS بوظائف تكييف/انتهاء طبقة فرعية لنفق تبديل T-MPLS عددها صفر أو أكثر، والتي يتم نشرها بوصفها وظائف تكييف/انتهاء توصيل ترادفية[1] ولا تمتلك سوى نقطة توصيل TM_CP وحيدة قيد الاستعمال، حيث توصل فيما بعد بوظائف تكييف/انتهاء طبقة فرعية لنفق T-MPLS عددها صفر أو أكثر، حيث إنه في كل طبقة فرعية تعمل هذه الوظائف الخاصة بالتكييف/الانتهاء للطبقة الفرعية لنفق تبديل T-MPLS والبالغ عددها صفر أو أكثر كوظائف تكييف/انتهاء توصيل ترادفية لتبديل T-MPLS. كما تجدر الإشارة إلى أن الشكل المذكور ترك للشبكات الفرعية لتبديل T-MPLS المتوسطة إمكانية عرض أقصى رؤية تكديسية. ومن الممكن للمرء أن يتوقع بأن يتم توزيع وظائف الطبقة الفرعية تلك، على نحو نموذجي، على عناصر متعددة للشبكة وموصلة بينياً عبر توصيلات شبكة فرعية.

[1] يخضع تعريف وظيفة TM/TM_A مكرسة بنقطة توصيل TM_CP، التي تدعم فقط مراقبة التوصيل الترادفي لتبديل T-MPLS، إلى مزيد من البحث.



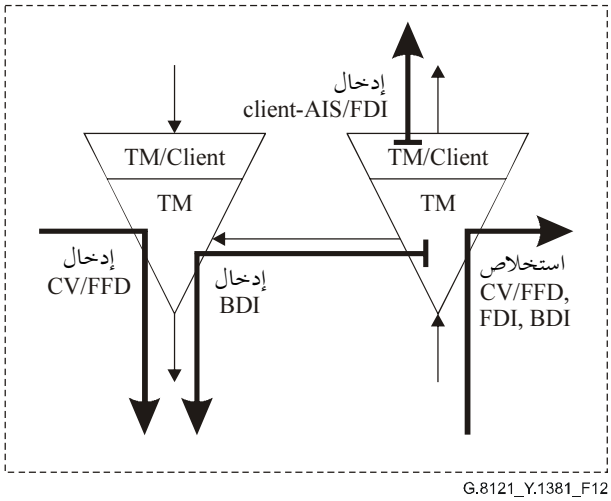
الشكل G.8121/Y.1381/11 – مثال تكديس الطبقة الفرعية للتبديل T-MPLS

يلاحظ الآتي:

أ) لا يتطلب من عنصر الشبكة دعم جميع الوظائف الموجودة. ويحتوي عنصر الشبكة الذي يوفر الدعم لوظيفة TP/TM_A (TP: Sn, Sn-X, etc.) على الحد الأدنى من الجوانب الوظيفية للتبديل T-MPLS. كما يعد عنصر الشبكة الذي لديه وظائف TP/TM_A ووظيفة TM_C بمثابة توصيل تبديل/تقاطع، إلخ.

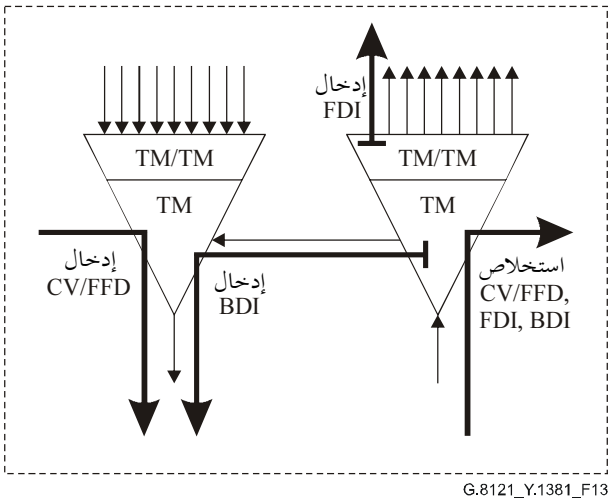
ب) بوسع نقطة طرفية لمسير تبديل T-MPLS ثنائي الاتجاه (الشكل 12) إدخال عمليات الكشف والتحقق T-MPLS CV وFFD وBDI واستخلاص عمليات الكشف والتحقق CV وFFD وFDI وBDI للتبديل T-MPLS. وتضيف وظيفة مصدر النقطة الطرفية لمسير تبديل T-MPLS رأسية رفادة لجميع حركات Client_CI

الواردة. كما تستخلص وظيفة بئر النقطة الطرفية لمسير تبديل T-MPLS رأسية رفادة T-MPLS العليا من حركة TM_CI ووحدات OAM الواردة قبل أن تصبح بقية الإشارة خرجاً. وتقوم وظيفة بئر النقطة الطرفية لمسير تبديل T-MPLS بإدخال وحدات التشغيل والإدارة والصيانة OAM لدلالة Client-AIS/FDI في حالات عطل الإشارة (إذا ما تم تحديد مثل هذه الإشارة).



الشكل G.8121/Y.1381/12 – إدخال الوظائف T-MPLS OAM واستخلاصها في النقطة الطرفية لمسير MPLS

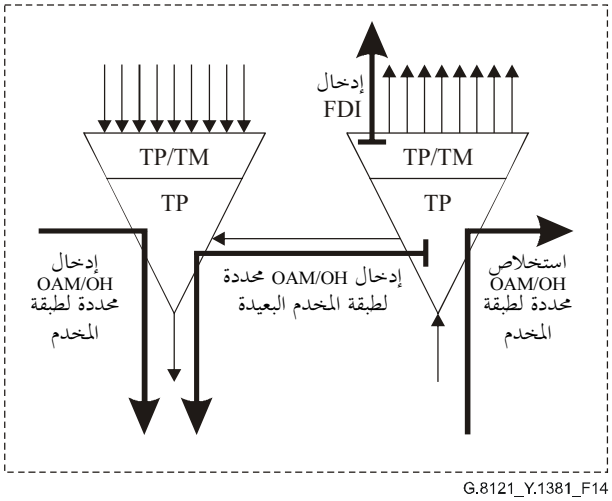
ج) بوسع نقطة طرفية لمسير تبديل T-MPLS ثنائي الاتجاه (الشكل 13) إدخال عمليات الكشف والتحقق T-MPLS CV وBDI وFFD، واستخلاص وحدات التشغيل والإدارة والصيانة OAM لعمليات الكشف والتحقق المذكورة. وتضيف وظيفة مصدر النقطة الطرفية لمسير تبديل T-MPLS رأسية رفادة لجميع وحدات OAM والحركات TM_CI الواردة. وتستخلص وظيفة بئر النقطة الطرفية لمسير تبديل T-MPLS رأسية رفادة T-MPLS العليا من حركة TM_CI ووحدات OAM الواردة قبل أن تصبح بقية إشارة تبديل T-MPLS خرجاً. وتقوم وظيفة بئر النقطة الطرفية لتبديل T-MPLS بإدخال وحدات التشغيل والإدارة والصيانة OAM لدلالة FDI لتبديل T-MPLS خلال حالات عطل الإشارة.



الشكل G.8121/Y.1381/13 – إدخال إجراءات OAM واستخلاصها في النقطة الطرفية لنفق تبديل T-MPLS

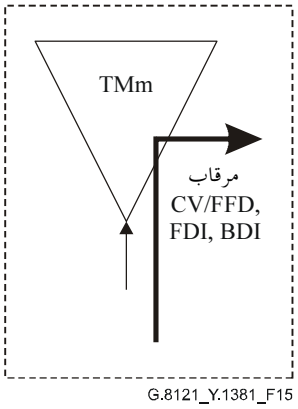
د) بوسع نقطة طرفية لطبقة مخدم تبديل T-MPLS ثنائية الاتجاه (الشكل 14) إدخال سابقة/OAM محددة لطبقة المخدم واستخلاصها. وتضيف وظيفة مصدر نقطة طرفية لطبقة مخدم تبديل T-MPLS رأسية محددة لطبقة المخدم إلى جميع وحدات OAM وحركات TM_CI الواردة. كما تستخلص الوظيفة آنفة الذكر رأسية محددة لطبقة المخدم من وحدات OAM وحركات TM_CI الواردة قبل أن تصبح بقية إشارة T-MPLS خرجاً. كما تقوم وظيفة بئر

النقطة الطرفية لتبديل T-MPLS بإدخال وحدات التشغيل والإدارة والصيانة OAM لدلالة FDI لتبديل T-MPLS خلال حالات عطل الإشارة.



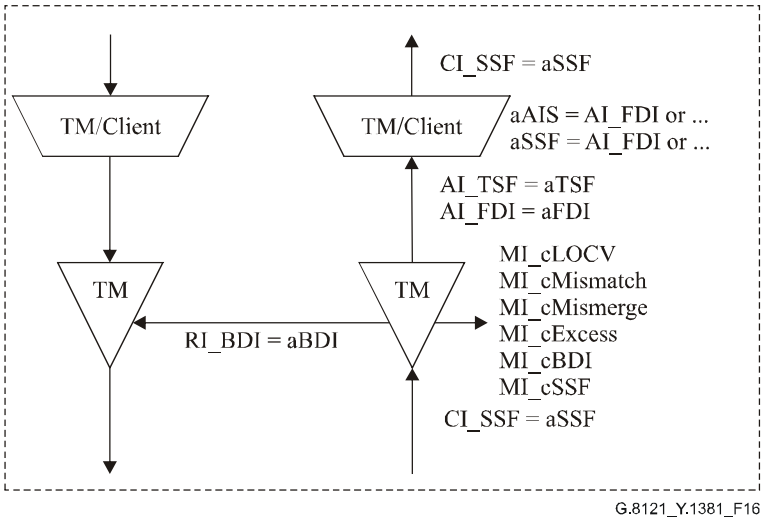
الشكل G.8121/Y.1381/14 – إدخال وحدات التشغيل والإدارة والصيانة OAM للتبديل T-MPLS واستخلاصها في نقطة طرفية مخدم تبديل T-MPLS

هـ) بوسع وظيفة مرقاب غير اقتحامي (الشكل 15) مراقبة وحدات T-MPLS CV، FFD، FDI ووحدات التشغيل والإدارة والصيانة OAM لدلالة BDI.



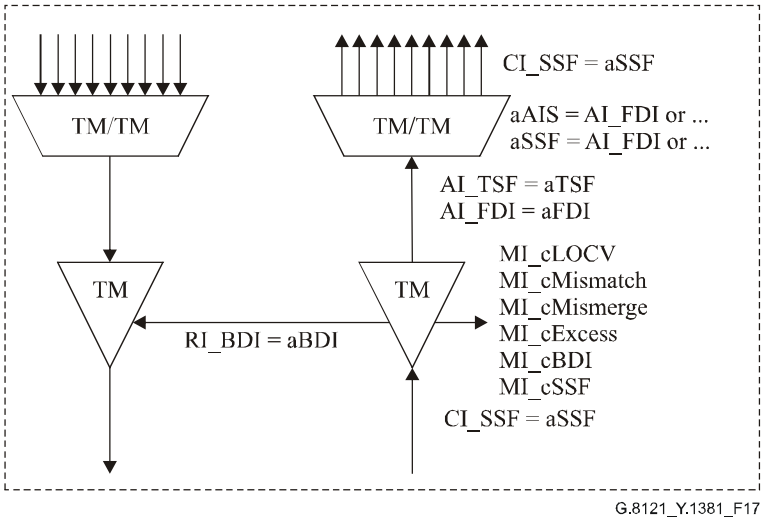
الشكل G.8121/Y.1381/15 – مراقبة التشغيل ولإدارة والصيانة في المراقبة غير الاقتحامية (NIM) لتبديل T-MPLS

و) تظهر إشارات إدارة العطل في وظائف النقطة الطرفية لمسير تبديل T-MPLS في الشكل 16. وتقوم إشارات وظيفة تبديل الخدمة (SSF) ومرشاح زمرة ثانوية خلالي (TSF) بالإبلاغ عن حالة عطل الإشارة المكتشفة في الوظائف السابقة، وتساعد على وقف أسباب العطل في التجهيزات فضلاً عن استعمالها في البدء بالتغيير لوضع الحماية. وتحدد أسباب العطل (MI_cXXX) وتُبلغ إلى وظيفة إدارة التجهيزات (EMF). كما تولد المعلومات عن بعد (RI_XXX) في وظيفة بئر الانتهاء وتُسلم إلى وظيفة مصدر الانتهاء المزاوج كي يتم إدخالها في وحدات OAM لدلالة BDI. وتُدخل وحدة OAM لدلالة Client-AIS/FDI تحت سيطرة إشارة دلالة الإنذار (aAIS).



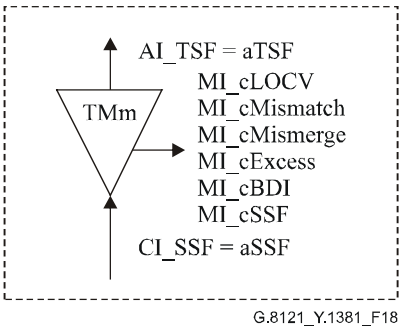
الشكل G.8121/Y.1381/16 – إدارة العطل في وظيفة نقطة طرفية لنفق تبديل T-MPLS

ز) تظهر إشارات إدارة العطل في وظائف النقطة الطرفية لنفق T-MPLS في الشكل 17. وتقوم إشارات وظيفة تبديل الخدمة (SSF) ومرشاح زمرة ثانوية خلالي (TSF) بالإبلاغ عن حالة عطل الإشارة المكتشفة في الوظائف السابقة، وتساعد على وقف أسباب العطل في التجهيزات فضلاً عن استعمالها في بدء التحول إلى وضع الحماية. وتحدد أسباب العطل (MI_cXXX) وتُبلغ إلى وظيفة إدارة التجهيزات (EMF). كما تولد المعلومات عن بعد (RI_XXX) في وظيفة بئر الانتهاء وتُسلم إلى وظيفة مصدر الانتهاء المزاوج كي يتم إدخالها في وحدات OAM لدلالة BDI. كما تُدخل وحدة OAM لدلالة FDI تحت سيطرة إشارة دلالة الإنذار (aAIS).



الشكل G.8121/Y.1381/17 – إدارة العطل في وظيفة نقطة طرفية لنفق تبديل T-MPLS

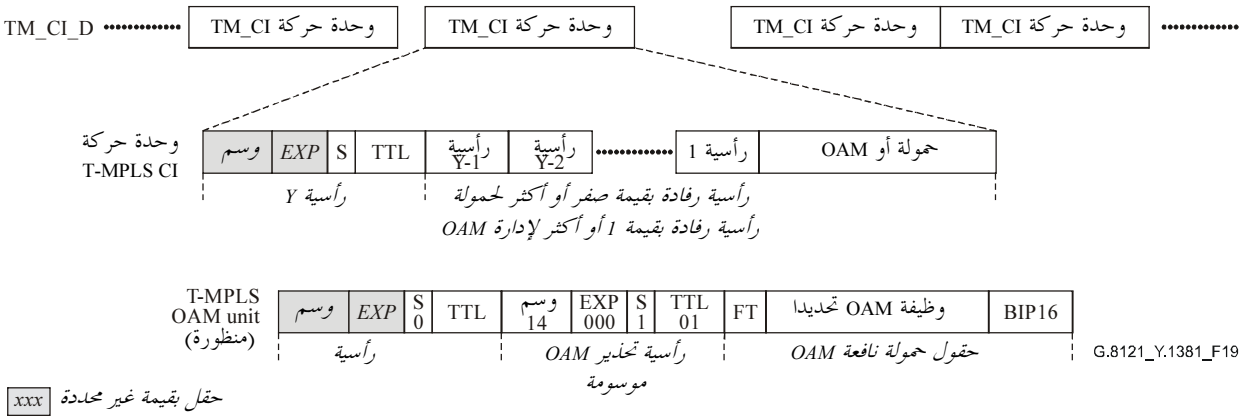
ح) تظهر إشارات إدارة العطل في وظيفة مرقاب غير اقتحامي لتبديل T-MPLS في الشكل 18. وتقوم إشارات وظيفة تبديل الخدمة (SSF) ومرشاح زمرة ثانوية خلالي (TSF) بالإبلاغ عن حالة عطل الإشارة المكتشفة في الوظائف السابقة، وتساعد على وقف أسباب العطل في التجهيزات فضلاً عن استعمالها في بدء التحول إلى وضع الحماية. وتحدد أسباب العطل (MI_cXXX) وتُبلغ إلى وظيفة إدارة التجهيزات (EMF).



الشكل G.8121/Y.1381/18 – إدارة العطل في وظيفة مرقاب غير اقتحامي لتبديل T-MPLS

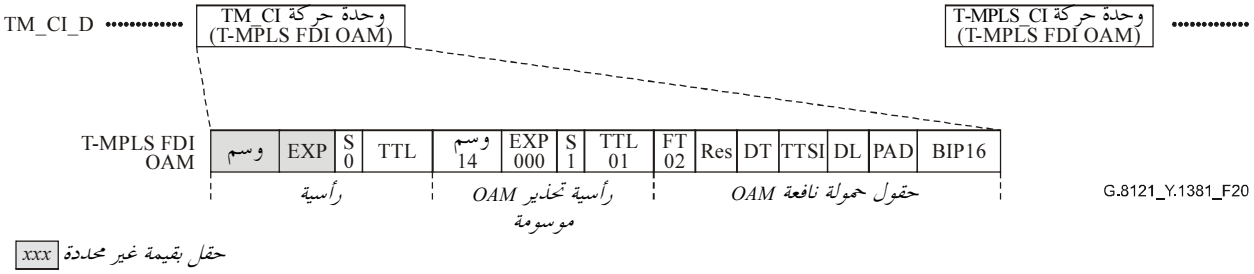
معلومات مميزة لتبديل T-MPLS

تعد معلومات TM_CI بمثابة تدفق لوحدات حركة TM_CI (TM_CI_D) كما هو موضح في الشكل 19 وتكمل بالإشارات TM_CI_iPHB، TM_CI_oPHB، TM_CI_SSF. وتحتوي كل وحدة من حركة TM_CI على رأسية رفادة تبديل MPLS واحدة أو أكثر، حيث يكون لوسمها الخارجي وحقولها ذات الصلة بالاستعمال التجريبـــي EXP قيم غير محددة، وحمولة نافعة أو حقل OAM. وتحدد وحدة حركة TM_CI ("visible") بوصفها وحدة OAM لتبديل MPLS إذا احتوت على رأسيتي رفادة، يكون للرأسية الداخلية منهما وسما بقيمة 14. وفيما عدا ذلك، تعامل وحدات OAM لتبديل MPLS بوصفها وحدة حركة عامة تكون فيها طبيعة OAM مخفية.



الشكل G.8121/Y.1381/19 – معطيات معلومات مميزة لتبديل T-MPLS (TM_CI_D)

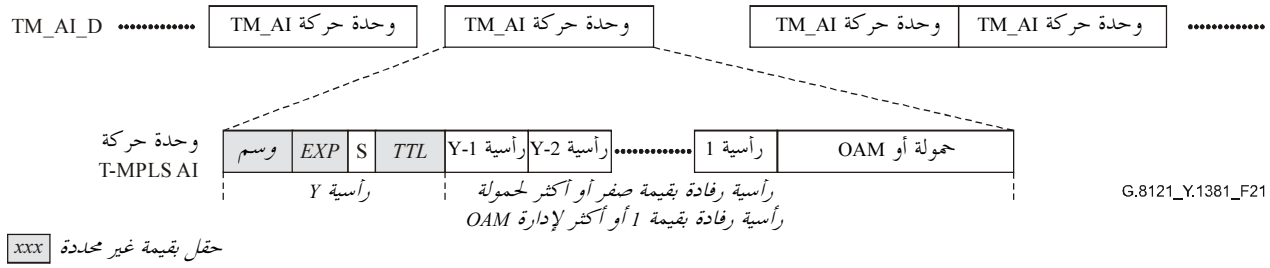
اتجاه موضع عطل الإشارة إلى المقصد حيث تحتوي المعلومات TM_CI على التشغيل والإدارة OAM والصيانة لدلالة FDI لتبديل T-MPLS بمعدل واحد لكل ثانية (الشكل 20).



الشكل G.8121/Y.1381/20 – معطيات معلومات مميزة لتبديل T-MPLS (TM_CI_D)
لاتجاه موضع عطل الإشارة إلى المقصد

معلومات T-MPLS المكيفة

تعد معلومات TM_AI بمثابة تدفق لوحدات حركة TM_AI (TM_AI_D) كما هو موضح في الشكل 21 وتكمل بالإشارتين TM_AI_PHB وTM_AI_TSF. وتحتوي كل وحدة حركة TM_AI على رأسية رفادة تبديل MPLS واحدة أو أكثر والتي يكون لوسم الرأسية الخارجية منها وحقلي EXP وTTL لهذه الرأسية قيم غير محددة، وحقل حمولة نافعة أو OAM.



الشكل G.8121/Y.1381/21 – معلومات مكيفة لتبديل T-MPLS

قد تكون جميع وحدات حركة TM_AI من نقطة TM_CP واحدة، أو قد تكون من نقاط TM_CP مختلفة (حالة تعدد تبديل T-MPLS في TM/TM_A). وفي الحالة الأخيرة، يحدد حقل وسم رأسية Y-1's (الشكل 21) نقطة TM_CP التي ترتبط بها وحدة الحركة.

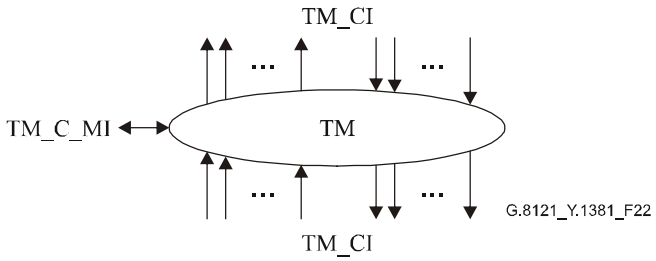
1.9 وظائف التوصيل (TM_C)

تعتبر الوظيفة TM_C هي الوظيفة التي تعين رزم MPLS في منافذ الدخل إلى رزم T-MPLS عند منافذ الخرج.

وتعد عملية توصيل TM_C بمثابة وظيفة أحادية الاتجاه كما هو موضح في الشكل 22. وتكون أنساق الإشارة عند منافذ الدخل والخرج للوظيفة متشابهة، ولا تختلف عن سواها إلاَ في التسلسل المنطقي لرزم T-MPLS. وحيث أن العملية لا تؤثر على طبيعة المعلومات المميزة للإشارة، فإن النقطة المرجعية للإشارة على جانبي وظيفة توصيل TM_C تكون متماثلة، كما هو موضح في الشكل 22.

وتُعين رزم T-MPLS الواردة عند نقاط TM_CP حسب سعة T-MPLS الصادرة المتاحة عند نقطة TM_CP.

- **الرمز:**



الشكل G.8121/Y.1381/22 – رمز وظائف التوصيل TM_C

• **السطوح البينية:**

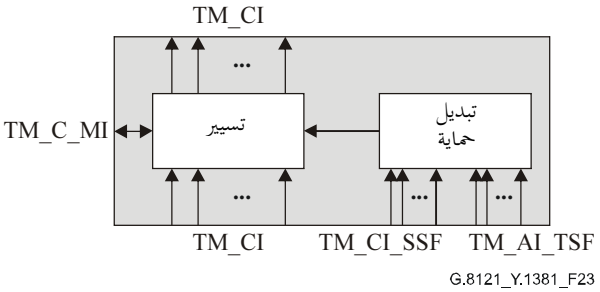
الجدول G.8121/Y.1381/3 – إشارات دخل وخرج TM_C

إشارات الدخل	إشارات الخرج
لكل نقطة توصيل TM_CP، n × للوظيفة: TM_CI_D TM_CI_iPHB TM_CI_oPHB TM_CI_SSF TM_AI_TSF لكل نقطة توصيل دخل وخرج: *قيد مزيد من البحث* لكل توصيل مصفوفة: TM_C_MI_ConnectionType TM_C_MI_Return_CP_ID TM_C_MI_ConnectionPortIds لكل زمرة حماية SNC *قيد مزيد من البحث*	لكل نقطة توصيل TM_CP، m × للوظيفة: TM_CI_D TM_CI_iPHB TM_CI_oPHB TM_CI_SSF

• **العمليات:**

تُسير المعلومات المميزة لتبديل T-MPLS في وظيفة TM_C بين نقاط توصيل (الانتهاء) الدخل ((T)CPs) وخرج نقاط (T)CP بواسطة توصيلات مصفوفة. وقد توزع نقاط (T)CP داخل زمرة حماية.

ملاحظة – لم يحدد عدد إشارات الخرج/الدخل لوظيفة التوصيل ولا التوصيلية في هذه التوصية. ويعد ذلك بمثابة خاصته للعناصر الإفرادية للشبكة.



الشكل G.8121/Y.1381/23 – مخطط عملية التوصيل TM_C

– *عملية التسيير:*

تمر هذه العملية عبر جميع وحدات الحركة المستلمة من دخل محدد إلى خرج مقابل وفقاً لتوصيل المصفوفة بين الخرج والدخل المحددين.

ويتميز كل توصيل (مصفوفة) في وظيفة TM_C بالخصائص التالية:

نمط التوصيل (MI_ConnectionType):	غير محمي، محمي
اتجاه الحركة (MI_Return_CP_ID):	أحادية الاتجاه إذا كانت NULL، وغير ذلك تحدد نقطة CP لتوصيل العودة (الملاحظة)
نقاط توصيل الدخل والخرج (MI_ConnectionPortIDs):	مجموعة من معرفات الهوية لنقاط التوصيل
ملاحظة – مسيرات LSP ثنائية الاتجاه مدعومة بربط مسيرين LSP أحادي الاتجاه في مستوى البيانات على النحو الوارد في التوصية ITU-T G.8110.1/Y.1370.1.	

– *عملية تبديل الحماية:*

قيد المزيد من البحث.

• **مراقبة الأداء:**

لا يوجد.

• **العيوب:**

لا يوجد.

• **الأعمال المترتبة:**

إذا كان هناك خرج لهذه الوظيفة غير متصل بواحد من مدخلاتها، ترسل وظيفة التوصيل إشارة بعدم وجود وحدات للحركة والرمز SSF=false إلى الخرج.

• **علاقات الترابط بين العيوب:**

لا يوجد.

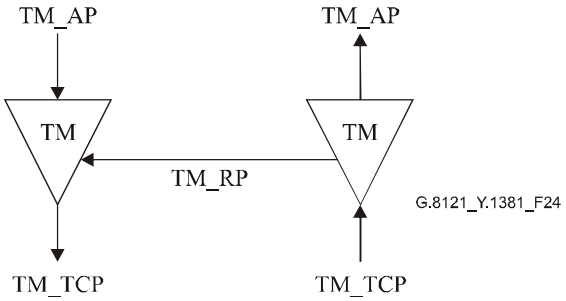
1.1.9 عملية حماية توصيل الشبكة الفرعية

قيد المزيد من البحث.

2.9 وظائف الانتهاء

1.2.9 وظيفة انتهاء خلفية التبديل MPLS (TM_TT)

تنهي الوظيفة TM_TT التشغيل والإدارة والصيانة لتبديل MPLS بغية تحديد حالة قناة الطبقة (الفرعية) لتبديل MPLS. ويبين الشكل 24 توليفة من البئر أحادي الاتجاه ووظائف المصدر لتشكيل وظيفة ثنائية الاتجاه.



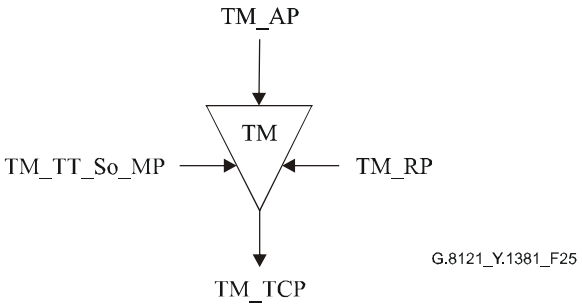
الشكل G.8121/Y.1381/24 – وظيفة TT_MM

1.1.2.9 وظيفة مصدر انتهاء خلفية تبديل T-MPLS (TM_TT_So)

تحدد الوظيفة TM_TT_So وتدخل قيمة TTL في حقل رأسية الرفادة TTL وتضيف OAM لتبديل T-MPLS – بما في ذلك إشارات CV وFFD وBDI – إلى إشارة TM_AI عند نقطة نفاذ TM_AP.

ويُحدد تدفق المعلومات ومعالجة وظيفة TM_TT_So طبقاً للشكل 25.

• **الرمز:**



الشكل G.8121/Y.1381/25 – وظيفة TM_TT_So

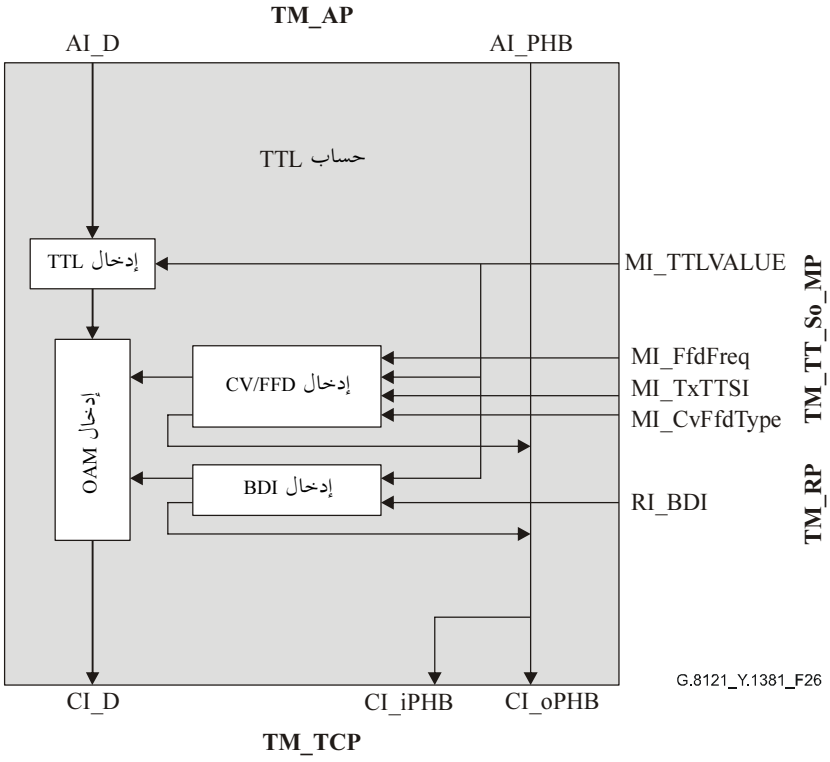
• **السطوح البينية:**

الجدول G.8121/Y.1381/4 – إشارات خرج ودخل الوظيفة TM_TT_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
TM_AP:	**TM_CP**:
TM_AI_D	TM_CI_D
TM_AI_PHB	TM_CI_iPHB
TM_RP:	TM_CI_oPHB
TM_RI_BDI	
TM_TT_So_MP:	
TM_TT_So_MI_TxTTSI	
TM_TT_So_MI_CvFfdType	
TM_TT_So_MI_FfdFreq	
TM_TT_So_MI_TTLVALUE	

• **العمليات:**

تظهر العمليات المرتبطة بوظيفة TM_TT_So في الشكل 26.

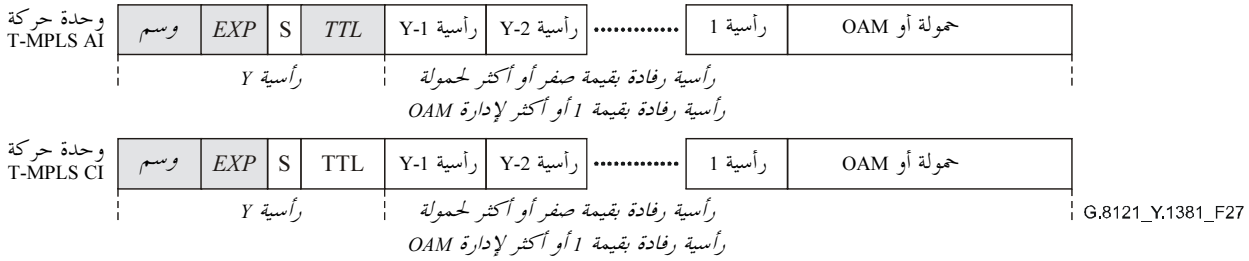


الشكل G.8121/Y.1381/26 – مخطط عملية TM_TT_So

سلوك PHB: تخصص إشارة AI_PHB لإشاراتي CI_iPHB وCI_ioPHB على حد سواء عند النقطة المرجعية TM_TCP.

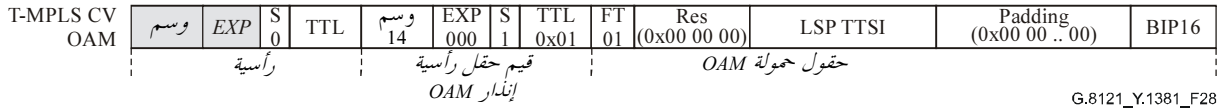
إدخال مدة TTL: تُدخل قيمة فترة النفاذ (الشكل 27) في حقل فترة النفاذ لرأسية الرفادة الخارجية داخل وحدة حركة TM_AI (انظر الشكل 21).

```
header.TTL = MI_TTLVALUE
```

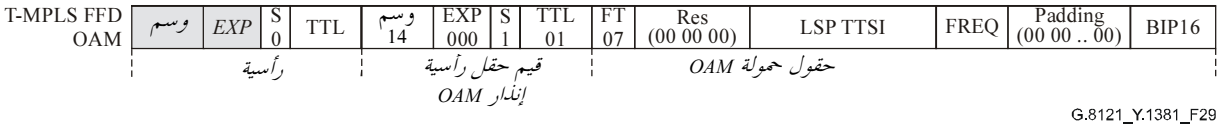


الشكل G.8121/Y.1381/27 – إدخال قيمة TTL

إدخال CV/FFD: يتم توليد التحقق من التوصيلية CV أو إشارة التشغيل والإدارة والصيانة لكشف العطل السريع FFD (الواردة في الشكلين 28 و29) من خلال إدخال عملية CV/FFD (كما يحددها نمط MI_CvFfd) ويتم إدخالها في إشارة الحركة. كما يتم إدخال إشارة التشغيل والإدارة والصيانة للتحقق CV مرة واحدة في كل ثانية، وإشارة التشغيل والإدارة والصيانة لكشف FFD مرة واحدة كل فترة تستنبط من الإشارة MI_FREQ عند النقطة المرجعية TM_TT_So_MP.



الشكل G.8121/Y.1381/28 – إجراءات OAM للتحقق CV لتبديل T-MPLS عند نقطة TM_TCP خاصتها



الشكل G.8121/Y.1381/29 – إجراءات OAM لكشف FFD لتبديل T-MPLS عند نقطة TM_TCP خاصتها

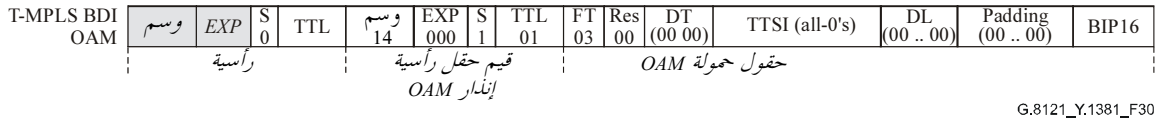
ترد قيم حقل رأسية إنذار OAM الموسومة (Label، EXP، S، TTL) في التوصية ITU-T Y.1711 وهي موضحة في الشكلين 28 و29. كما ترد قيمة حقل نمط الوظيفة (FT) لإشارات CV وFFD وOAM في التوصية ذاتها وتُوضح في الشكلين 28 و29. وترد قيم حقل الملء والحفظ (Res) في التوصية ذاتها وهي موضحة في الشكلين 28 و29. ويرد هيكل LSP TTSI في نفس التوصية. وتستنبط قيمتها من إشارة MI_TxTTSI عند النقطة المرجعية TM_TT_So_MP. وترد قيم حقل التردد (FREQ) في التوصية ذاتها، حيث تمثل معدل تكرار الإشارة FFD OAM. أما قيمة حقل BIP16 فيتم حسابها على النحو الوارد في نفس التوصية.

وتستنبط قيمة TTL في الرأسية من الإشارة MI_TTLVALUE عند النقطة المرجعية TM_TT_So_MP على النحو التالي:

```
header.TTL = MI_TTLVALUE;
```

ويوضع كل من CI_oPHB وCI_iPHB عند مستوى "احتمال الخسارة الأدنى" (PHB) على النحو الوارد في التوصية ITU-T Y.1711.

إدخال BDI: تُولد إشارة OAM (BDI) لدلالة العيب الخلفي المبينة في الشكل 30 بعملية BDI ويتم إدخالها مرة كل ثانية في إشارة الحركة.



الشكل G.8121/Y.1381/30 – إجراءات OAM لدلالة BDI لتبديل T-MPLS عند نقطة TM_TCP خاصتها

ترد قيم حقل الرأسية الموسومة لإنذار إجراءات OAM (Label، EXP، S، TTL) في التوصية ITU-T Y.1711 وتُوضح في الشكل 30. كما ترد قيمة حقل نمط الوظيفة (FT) لإشارة BDI OAM في التوصية ذاتها وهي موضحة في الشكل 30. وترد قيم حقل الملء والحفظ (Res) في نفس التوصية وتُوضح في الشكل 30 أيضاً. كما يتم حساب قيمة حقل BIP16 على النحو الوارد في التوصية ITU-T Y.1711.

وتأخذ قيم حقول TTSI، ونمط لعيب (DT) وموقع العيب (DL) جميعها القيمة صفر. وعند إعلان/إزالة لدلالة aBDI عند وظيفة بئر الانتهاء، وتكون وظيفة مصدر انتهاء الخلفية قد قامت بإدخال/إزالة دلالة BDI خلال فترة قدرها ffs ms.

وتشتق قيمة TTL في الرأسية من الإشارة MI_TTLVALUE عند النقطة المرجعية TM_TT_So_MP على النحو التالي:

```
header.TTL = MI_TTLVALUE;
```

ويتم وضع القيمتان CI_oPHB وCI_iPHB عند مستوى "احتمال الخسارة الأدنى" (PHB) على النحو الوارد في التوصية ITU-T Y.1711.

- **العيوب:**

لا يوجد.

- **الأعمال المترتبة:**

لا يوجد.

- **علاقات الترابط بين العيوب:**

لا يوجد.

- **مراقبة الأداء:**

لا يوجد.

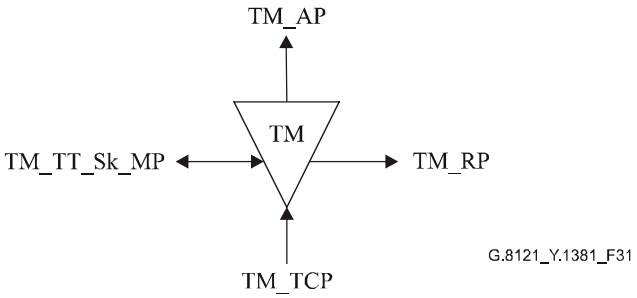
2.1.2.9 وظيفة بئر انتهاء خلفية تبديل T-MPLS

تقوم وظيفة TM_TT_Sk بالإبلاغ عن حالة خلفية التبديل T-MPLS (Path، Tandem Connection، Tunnel). وتستخلص الوظيفة إجراءات OAM لخلفية التبديل T-MPLS، بما في ذلك إشارات FDI وBDI وFFD وCV، من إشارة تبديل T-MPLS عند نقطتها TM_TCP، وتكشف عن عيوب BDI وExcess وMismerge وMismatch وLOCV وFDI، وتحسب الأخطاء والعيوب خلال فترات مدة كل منها ثانية واحدة لتغذية مراقبة الأداء عندما يتم توصيلها، وتعمل على توفير مُعرف TTSI لإدارة الشبكة وتحيل معلومات العيوب بوصفها دلالات خلفية لوظيفة TM_TT_So المرافقة.

ملاحظة – تستخلص الوظيفة TM_TT_Sk وتعالج مستوى واحداً من إجراءات OAM لخلفية تبديل T-MPLS، بصرف النظر عن وجود مستويات أكثر.

ويُحدد تدفق المعلومات ومعالجة الوظيفة TM_TT_Sk بموجب الشكل 31.

• **الرمز:**



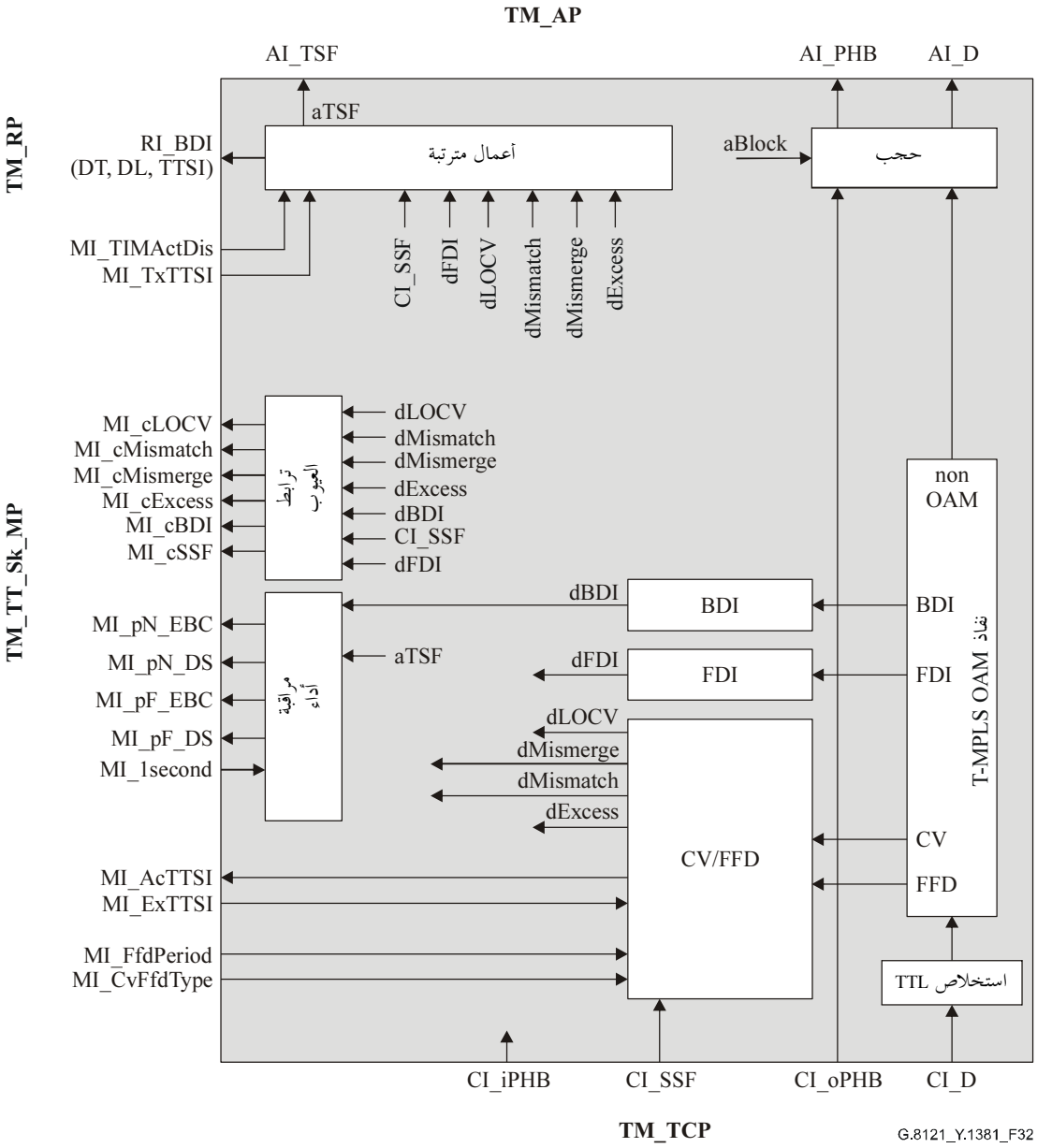
الشكل G.8121/Y.1381/31 – وظيفة TM_TT_Sk

الجدول G.8121/Y.1381/5 – إشارات الدخل والخرج TM_TT_Sk

إشارات الخرج	إشارات الدخل
TM_TCP:	**TM_AP**:
TM_CI_D	TM_AI_D
TM_CI_iPHB	TM_AI_PHB
TM_CI_oPHB	TM_AI_TSF
TM_CI_SSF	TM_AI_FDI
TM_TT_Sk_MP:	**TM_RP**:
TM_TT_Sk_MI_TxTTSI	TM_RI_BDI
TM_TT_Sk_MI_ExTTSI	**TM_TT_Sk_MP**:
TM_TT_Sk_MI_TIMActDis	TM_TT_Sk_MI_AcTTSI
TM_TT_Sk_MI_CvFfdType	TM_TT_Sk_MI_cLOCV
TM_TT_Sk_MI_FfdPeriod	TM_TT_Sk_MI_cMismatch
TM_TT_Sk_MI_1second	TM_TT_Sk_MI_cMismerge
TM_TT_Sk_MI_SSF_Reported	TM_TT_Sk_MI_cExcess
TM_TT_Sk_MI_BDI_Reported	TM_TT_Sk_MI_cBDI
TM_TT_Sk_MI_TPmode	TM_TT_Sk_MI_cSSF

• **العمليات:**

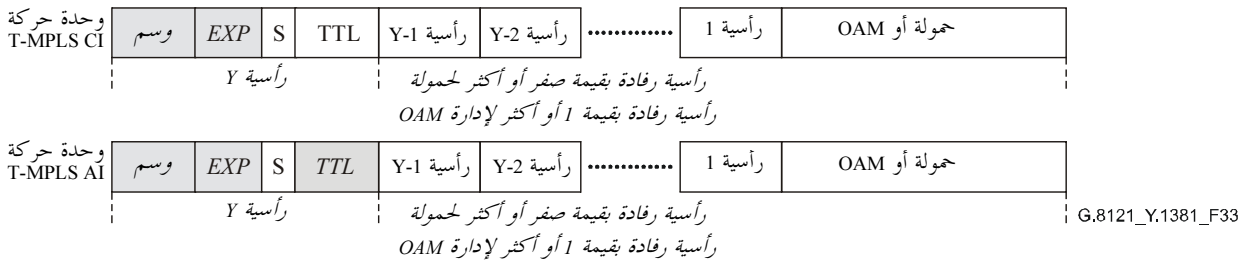
تتم العمليات ذات الصلة بوظيفة TM_TT_Sk على النحو المبين في الشكل 32.



الشكل G.8121/Y.1381/32 – مخطط عملية TM_TT_Sk

PHB: تخصص إشارة CI_oPHB للإشارة AI_PHB عند النقطة المرجعية TM_AP. ويلاحظ أن إشارة CI_iPHB لا تستعمل من قبل أي من عمليات الوظيفة.

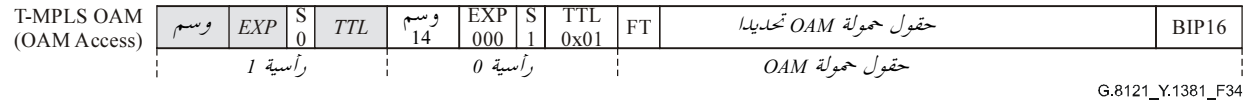
استخلاص TTL: تستخلص قيمة مدة النفاذ من حقل رأسية الرفادة الخارجية TTL داخل وحدة حركة TM_CI (الشكل 33).



الشكل G.8121/Y.1381/33 – استخلاص قيمة TTL

النفاذ إلى إجراءات OAM لتبديل T-MPLS: تُفحص وحدات TM_CI عند دخل عملية نفاذ إجراءات OAM لتبديل T-MPLS بحثاً عن بصمة إجراءات OAM لتبديل T-MPLS (الشكل 34) ونمط وظيفة إجراءات OAM (FT) ثم ترسل إلى عملية إجراءات OAM لتبديل MPLS محددة. وتصنف كل وحدة MPLS_CI على النحو التالي:

```
if (header1.S=0 AND header0.Label=14 AND header0.S=1)
then
  compute BIP16 over OAM Payload Fields as specified in 5.4/Y.1711;
  if computedBIP16 == payload.BIP16
  then
    switch(payload.FT) {
    case 0x01: MPLS-CV OAM unit
    case 0x02: MPLS-FDI OAM unit
    case 0x03: MPLS-BDI OAM unit
    case 0x07: MPLS-FFD OAM unit
    default: non OAM unit
    }
  else /*bit errors in OAM payload field*/
    discard OAM unit
  endif
else
  non-OAM unit;
endif;
```



الشكل G.8121/Y.1381/34 – إجراءات T-MPLS OAM

CV/FFD: انظر القسم 1.8.

BDI: تكشف هذه العملية عن dBDI.

FDI: تكشف هذه العملية عن dFDI.

Block (حجب): عند تأكيد العمل المترتب aBlock، تسقط هذه العملية جميع وحدات الحركة الواردة إلى دخلها.

- **العيوب**:

تكشف الوظيفة عن العيوب dLOCV وdMismatch وdMismerge وdExcess وdBDI وdFDI.

dLOCV، dMismatch، dMismerge، dExcess: انظر الأقسام 1.3.1.6 و1.4.1.6 و2.4.1.6 و3.4.1.6 على التوالي.

dBDI: انظر القسم 2.5.1.6.

dFDI: انظر القسم 1.5.1.6.

- **الأعمال المترتبة**:

تقوم الوظيفة بإجراء الأعمال المترتبة:

aBDI → CI_SSF أو dLOCV أو dMismatch أو dMismerge أو dExcess

aBlock → dMismatch أو dMismerge

تأخذ الحقول المرتبطة بنمط العيب (DT) وموقع العيب (DL) وTTSI خاصة aBDI جميعها القيمة صفر.

aTSF → CI_SSF أو dLOCV أو dMismatch أو dMismerge أو dExcess

• **علاقات الترابط بين العيوب:**

تؤدي الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً (انظر G.806/4.6). ويتم إبلاغ هذا السبب إلى وظيفة EMF.

cMismatch → dMismatch و(ليس CI_SSF) وMON

cMismerge → dMismerge و(ليس dMismatch) و(ليس CI_SSF) وMON

cLOCV → dLOCV و(ليس CI_SSF) و(ليس dFDI) و(ليس dMismatch) وMON

cExcess → dExcess و(ليس dMismatch) و(ليس dMismerge) و(ليس dLOCV) و(ليس CI_SSF) وMON

cBDI → dBDI و(ليس CI_SSF) وBDI_Reported وMON

cSSF → CI_SSF أو dFDI وSSF_Reported وMON

• **مراقبة الأداء:**

قيد المزيد من البحث.

2.2.9 وظيفة مراقبة غير اقتحامية لتبديل T-MPLS (TM_TT_Sk)

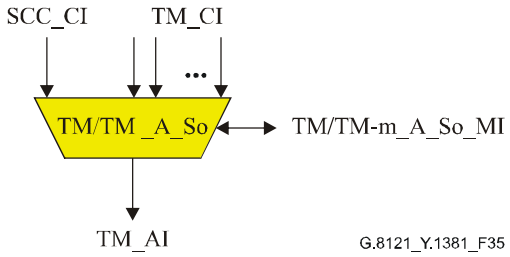
قيد المزيد من البحث.

3.9 وظائف التكييف

1.3.9 وظيفة تكييف تبديل T-MPLS مع تبديل T-MPLS (TM/TM_A)

1.1.3.9 وظيفة مصدر تكييف تبديل T-MPLS مع تبديل T-MPLS (TM/TM_A_So)

تقوم الوظيفة بإجراء تقابل وحدات حركة TM_CI للعميل مع إلى وحدات حركة TM_AI للمخدم.



الشكل G.8121/Y.1381/35 – وظيفة TM/TM_A_So

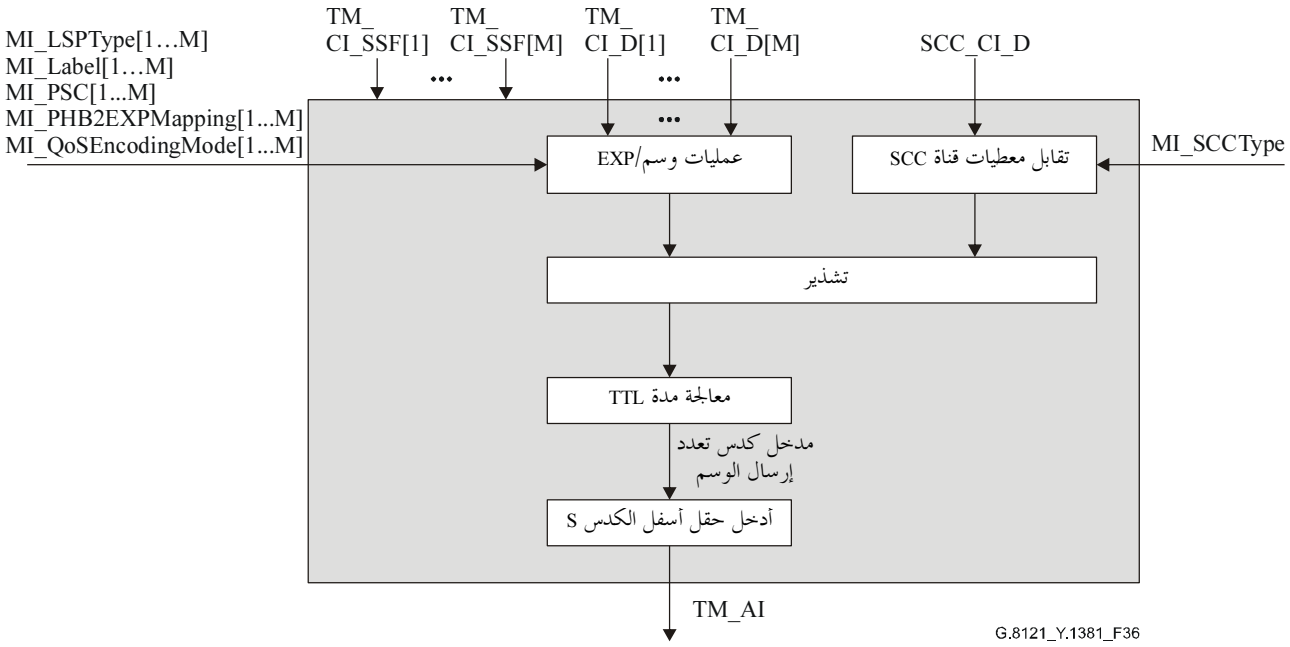
• **السطوح البينية:**

الجدول G.8121/Y.1381/6 – السطوح البينية للوظيفية TM/TM_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
كل TM_CP: TM_CI_Data TM_CI_iPHB TM_CI_oPHB **:SCC_CP** SCC_CI_Data **:TM/TM_A_So_MI** TM/TM_A_So_MI_SCCType TM/TM_A_So_MI_Label[1…M] TM/TM_A_So_MI_LSPType[1…M] TM/TM_A_So_MI_PSC[1…M] TM/TM_A_So_MI_PHB2EXPMapping[1…M] TM/TM_A_So_MI_QoSEncodingMode[1…M]	**:TM_AP** TM_AI_Data TM_AI_PHB

• **العمليات:**

يرد في الشكل 36 مخطط عملية هذه الوظيفة.



الشكل G.8121/Y.1381/36 – مخطط عملية الوظيفة TM/TM_A_So

– عمليات وسم/EXP:

انظر القسم 1.2.8.

– تقابل معطيات SCC:

قيد المزيد من البحث.

– التشذير:

تقوم هذه الوظيفة بتشذير وحدات الحركة من عمليات محددة للعميل إلى تدفق وحيد.

ترتبط وحدات الحركة من عمليات مصدر وسم/EXP بالقيمة S=0 (لا يمكن الوصول إلى قاع كدس الوسم) للدلالة على أن العميل هو تبديل MPLS.

ترتبط وحدات الحركة من معلومات SSC_CI بالقيمة S=1 (يمكن الوصول إلى قاع كدس الوسم) للدلالة على أن العميل هو قناة SCC (وبالتالي فهو ليس تبديل MPLS).

– *إدخال حقل S:*

تساوي مجموعة حقول S 1-bit القيمة المتولدة من عملية التشذير.

- **العيوب:**

لا توجد.

- **الأعمال المترتبة:**

لا توجد.

- **علاقات الترابط بين العيوب:**

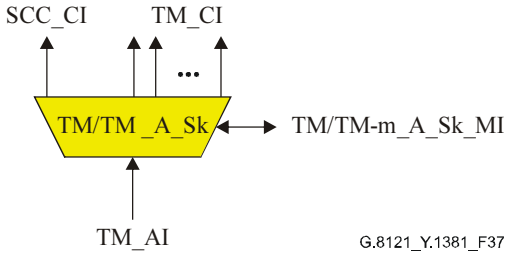
لا توجد.

- **مراقبة الأداء:**

لا يوجد.

2.1.3.9 وظيفة بئر تكييف تبديل T-MPLS مع تبديل T-MPLS (TM/TM_A_Sk)

تسترجع هذه الوظيفة وحدات حركة TM_CI للعميل من وحدات حركة TM_AI للمخدم.



الشكل G.8121/Y.1381/37 – وظيفة TM/TM_A_Sk

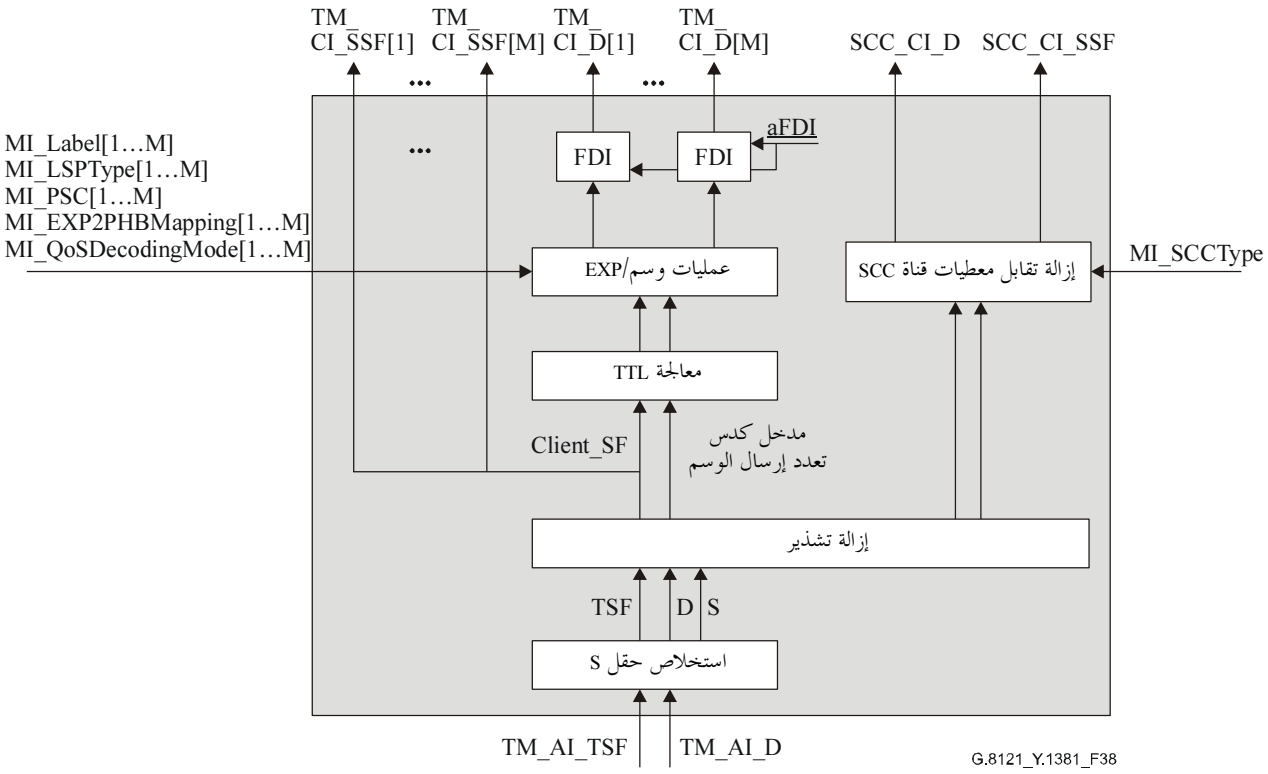
- **السطوح البينية:**

الجدول G.8121/Y.1381/7 – السطوح البينية للوظيفة TM/TM_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
TM_AP:	**كل TM_CP:**
TM_AI_Data	TM_CI_Data
TM_AI_PHB	TM_CI_iPHB
TM_AI_TSF	TM_CI_oPHB
TM/TM_A_Sk_MP:	TM_CI_SSF
TM/TM_A_Sk_MI_SCCType	**SCC_CP:**
TM/TM_A_Sk_MI_Label[1…M]	SCC_CI_Data
TM/TM_A_Sk_MI_LSPType[1…M]	SCC_CI_SSF
TM/TM_A_Sk_MI_PSC[1…M]	
TM/TM_A_Sk_MI_ EXP2PHBMapping[1…M]	
TM/TM_A_Sk_MI_QoSDecodingMode[1…M]	

• **العمليات**:

يبين الشكل 38 مخطط عملية هذه الوظيفة.



الشكل G.8121/Y.1381/38 – مخطط عملية وظيفة TM/TM_A_Sk

– *عملية FDI:*

تدخل هذه العملية رزم إجراءات T-MPLS FDI OAM عندما يتم تأكيد العمل المترتب aFDI.

– *عمليات الوسم/EXP:*

انظر القسم 2.2.8.

– *إزالة تقابل معطيات قناة SCC:*

قيد المزيد من البحث.

– *استخلاص حقل S:*

تقوم هذه الوظيفة باستخلاص حقل 1-bit S وتمرره إلى عملية إزالة التشذير.

– *إزالة التشذير:*

تقوم الوظيفة بإزالة تشذير وحدات الحركة المارة إلى عمليات محددة للعميل استناداً إلى قيمة S المرتبطة بوحدة الحركة.

وتُرسل وحدات الحركة ذات القيمة S=0 (لا يمكن الوصول إلى قاع كدس الوسم) الدالة على أن العميل عبارة عن تبديل MPLS إلى عمليات بئر وسم/EXP.

وتُرسل وحدات الحركة ذات القيمة S=1 (يمكن الوصول إلى قاع كدس الوسم) الدالة على أن الزبون هو قناة SCC (وبالتالي فهو ليس تبديل MPLS) إلى معلومات SCC_CI.

• **العيوب:**

لا توجد.

• **الأعمال المترتبة:**

تؤدي الوظيفة الأعمال التالية:

AI_TSF → aSSF
AI_TSF → aFDI

• **علاقات الترابط بين العيوب:**

لا يوجد.

• **مراقبة الأداء:**

لا يوجد.

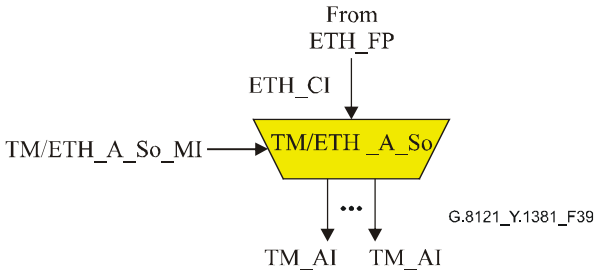
2.3.9 وظيفة تكييف ETH مع تبديل T-MPLS (TM/ETH_A)

1.2.3.9 وظيفة مصدر تكييف ETH مع تبديل T-MPLS (TM/ETH_A_So)

تقوم هذه الوظيفة بإجراء التقابل لمعلومات ETH_CI لنقلها في إشارة TM_AI.

ويُحدد تدفق المعلومات والمعالجة للوظيفة TM/ETH_A_So طبقاً للشكل 39.

• **الرمز:**



الشكل G.8121/Y.1381/39 – وظيفة TM/ETH_A_So

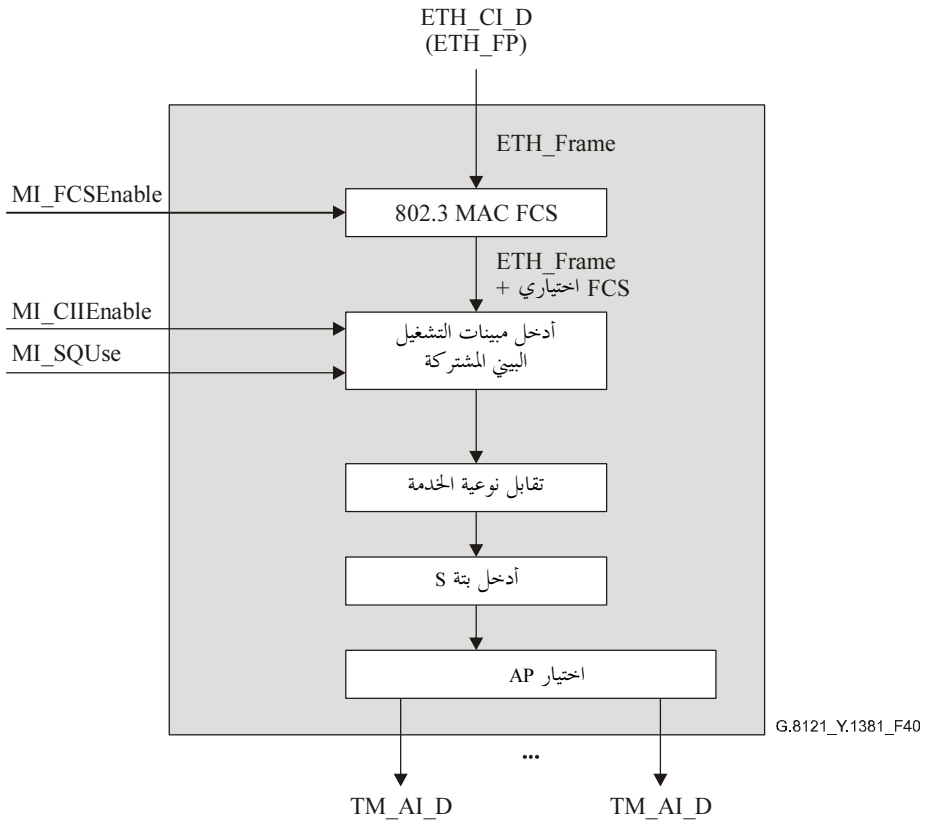
• **السطوح البينية:**

الجدول G.8121/Y.1381/8 – إشارات الخرج والدخل للوظيفة TM/ETH_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
ETH_FP: ETH_CI_Data ETH_CI_P ETH_CI_DE **TM/ETH_A_So_MP:** TM/ETH_A_So_MI_FCSEnable TM/ETH_A_So_MI_CIIEnable TM/ETH_A_So_MI_SQUse TM/ETH_A_So_MI_PRI2PSCMapping	**كل TM_AP:** TM_AI_Data TM_AI_PHB

• **العمليات:**

تتم العمليات المرتبطة بوظيفة TM/ETH_A_So على النحو المبين في الشكل 40:



الشكل G.8121/Y.1381/40 – مخطط عملية وظيفة TM/ETH_A_So

– توليد نظام 802.3 MAC FCS:

انظر G.8021/Y.1341/1.9.8. ويعد توليد نظام MAC FCS اختيارياً (انظر التوصية ITU-T Y.1415): يتم توليد نظام إذا ما كان نظام MI_FCSEnabled "صح".

– إدخال مبينات التوظيف البيني المشترك:

انظر القسم 1.5.8.

– عملية تقابل نوعية الخدمة:

تقوم هذه الوظيفة بتقابل إشارات نوعية الخدمة المستندة إلى شبكة الإنترنت مع إشارات نوعية الخدمة المستندة إلى التبديل MPLS.

ويتم توليد الجزء خاصة PSC من سلوك AI_PHB بواسطة CI_P المستقبلة وفقاً للتقابل 1:1 المُشكل بواسطة التقابل MI_PRI2PSCMapping.

أما الجزء خاصة DP من السلوك AI_PHB فيتم توليده من قبل CI_DE المستقبلة وفقاً للقاعدة التالية:

```
If CI_DE = True
     DP(AI_PHB) = Yellow
Else
     DP(AI_PHB) = Green
```

– *إدخال حقل S:*

يدخل مجال 1-bit S المحدد عند القيمة 1 (أسفل كدس الوسم) للدلالة على أن العميل ليس تبديل MPLS.

– *اختيار نقطة AP:*

يتم اختيار خرج TM_AP استناداً إلى PSC خاصة رزمة الخرج.

- **العيوب:**

لا توجد.

- **الأعمال المترتبة:**

لا توجد.

- **علاقات الترابط بين العيوب:**

لا توجد.

- **مراقبة الأداء:**

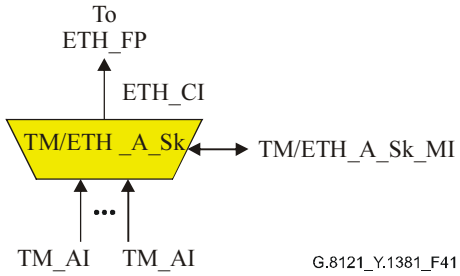
لا يوجد.

2.2.3.9 وظيفة بئر تكييف ETH مع تبديل T-MPLS (TM/ETH_A_Sk)

تستخلص هذه الوظيفة معلومات ETH_CI من الإشارة TM_AI.

ويتم تحدد تدفق المعلومات والمعالجة للوظيفة TM/ETH_A_Sk طبقاً للشكل 41.

- **الرمز:**



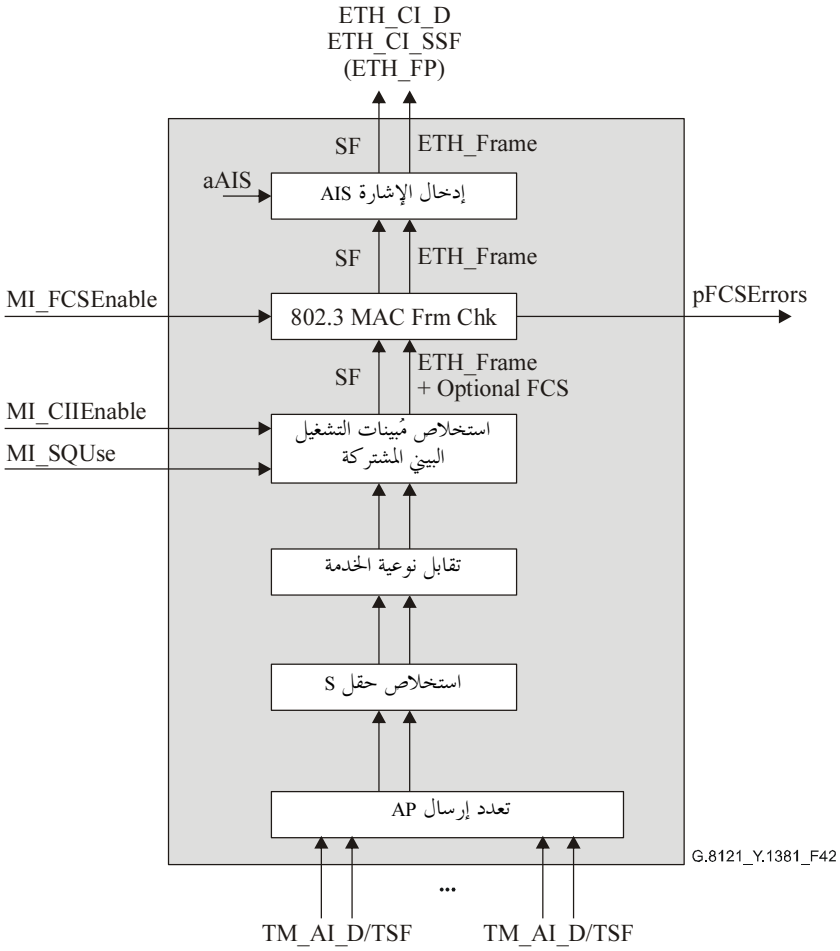
الشكل G.8121/Y.1381/41 – وظيفة TM/ETH_A_Sk

- **السطوح البينية:**

الجدول G.8121/Y.1381/9 – إشارات خرج ودخل الوظيفة TM/ETH_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
كل TM_AP: TM_AI_Data TM_AI_PHB TM_AI_TSF **TM/ETH_A_Sk_MP:** TM/ETH_A_Sk_MI_FCSEnable TM/ETH_A_Sk_MI_CIIEnable TM/ETH_A_So_MI_SQUse TM/ETH_A_Sk_MI_PSC2PRIMapping	**ETH_FP:** ETH_CI_Data ETH_CI_P ETH_CI_DE ETH_CI_SSF

• **العمليات:**



الشكل G.8121/Y.1381/42 – مخطط عملية TM/ETH_A_Sk

– *إدخال الإشارة AIS:*

يتم إدخال الإشارة AIS للإنترنت عند التأكد من aAIS.

– *عملية "802.3 MAC Frame Check":*

انظر G.8021/Y.1341/2.9.8. ويعد فحص رتل MAC أمراً اختيارياً (انظر التوصية ITU-T Y.1415): يجري فحص نظام MAC FCS إذا كانت قيمة MI_FCSEnabled "صح".

– *استخلاص مبينات التشغيل البيني المشترك:*

انظر القسم 2.5.8.

– *عملية تقابل نوعية الخدمة:*

تقوم هذه العملية بإجراء تقابل إشارات نوعية الخدمة المستندة إلى تبديل MPLS مع إشارات نوعية الخدمة المستندة إلى الإنترنت.

ويتم توليد CI_P بواسطة جزء PSC المستقبل من السلوك AI_PHB وفقاً للتقابل 1:1 المُشكل بواسطة التقابل MI_PSC2PRIMapping.

كما يتم توليد CI_DE بواسطة جزء DP المُستقبل من السلوك AI_PHB وفقاً للقاعدة التالية:

```
If MI_QoSTransitMode = X
     If DP(AI_PHB) = Green
          CI_DE = False
     Else
          CI_DE = True
Else If MI_QoSTransitMode = Y
     CI_DE = False
```

– *استخلاص حقل S:*

استخلاص ومعالجة حقل 1-bit S: ينبغي أن تكون قيمة حقل S المستقبل 1 (أسفل كدس الوسم) للدلالة على أن العميل ليس تبديل MPLS.

– *تعدد إرسال نقطة AP:*

يتم إجراء تعدد إرسال وحدات حركة TM_AI الواردة من جميع نقاط TM_AP.

- **العيوب:**

لا يوجد.

- **الأعمال المترتبة:**

تخضع التعريفات المتعلقة بكل من aAIS وaSSF إلى مزيد من البحث.

- **علاقات الترابط بين العيوب:**

لا يوجد.

- **مراقبة الأداء:**

قيد المزيد من البحث.

3.2.3.9 وظيفة مصدر تكييف تعدد إرسال ETH مع تبديل T-MPLS (TM/ETH-m_A_So)

قيد المزيد من البحث.

4.2.3.9 وظيفة بئر تكييف تعدد إرسال ETH مع تبديل T-MPLS (TM/ETH-m_A_Sk)

قيد المزيد من البحث.

3.3.9 وظيفة تكييف التبديل T-MPLS مع بروتوكول الإنترنت (TM/IP_A)

قيد المزيد من البحث.

10 وظائف تكييف مخدم ليس تبديل T-MPLS مع تبديل T-MPLS

1.10 وظيفة تكييف تراتب رقمي متزامن SDH مع تبديل T-MPLS (S/TM_A)

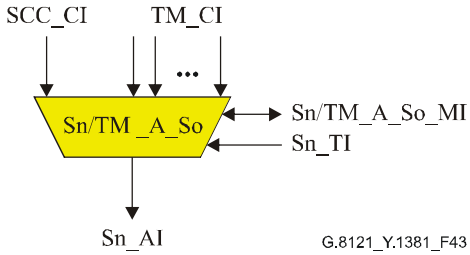
1.1.10 وظائف تكييف VC-n مع تبديل T-MPLS (S*n*/TM_A; *n*=3, 3-X, 4, 4-X)

1.1.1.10 وظيفة مصدر تكييف VC-n مع تبديل T-MPLS (S*n*/TM_A_So)

تقوم هذه الوظيفة بتقابل معلومات TM_CI مع إشارة Sn_AI (n=3, 3-X, 4, 4-X).

وتكون المعطيات عند نقطة النفاذ Sn_AP حاوية VC-n (n = 3, 3-X, 4, 4-X)، بحمولة نافعة على النحو الوارد في التوصية ITU-T G.707/Y.1322، ولكن ببتات POH غير محددة: J1، B3، G1.

• **الرمز:**



الشكل G.8121/Y.1381/43 – رمز الوظيفة Sn/TM_A_So

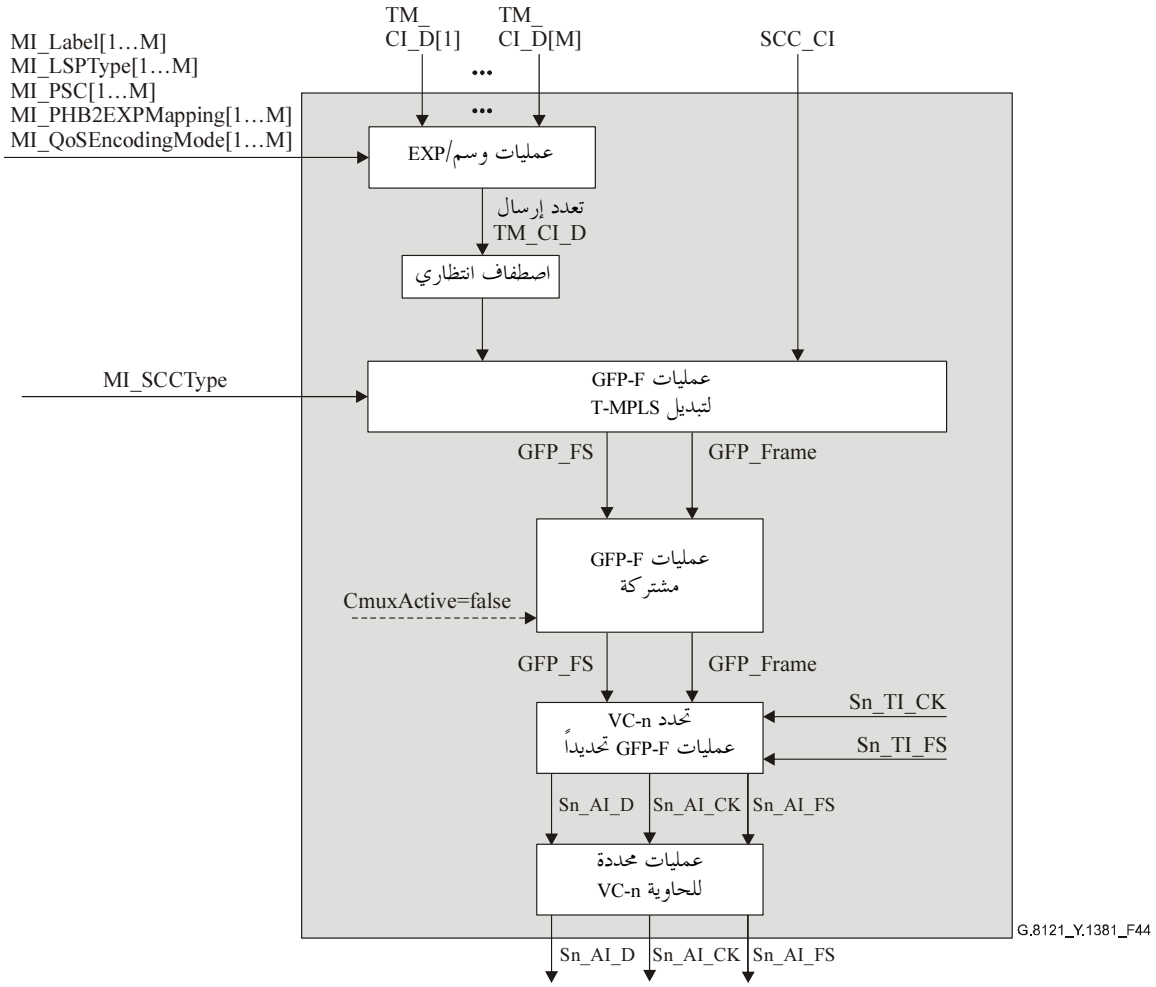
• **السطوح البينية:**

الشكل G.8121/Y.1381/10 – السطوح البينية للوظيفة Sn/TM_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
كل TM_CP: TM_CI_Data TM_CI_iPHB TM_CI_oPHB **SCC_CP:** SCC_CI_Data **Sn_TP:** Sn_TI_Clock Sn_TI_FrameStart **Sn/TM_A_So_MP:** Sn/TM_A_So_MI_SCCType Sn/TM_A_So_MI_Label[1…M] Sn/TM_A_So_MI_LSPType[1…M] Sn/TM_A_So_MI_PSC[1…M] Sn/TM_A_So_PHB2EXPMapping[1…M] Sn/TM_A_So_MI_QoSEncodingMode[1…M]	**Sn_AP:** Sn_AI_Data Sn_AI_Clock Sn_AI_FrameStart

• **العمليات:**

يبين الشكل 44 وظيفة مخطط هذه العملية.



الشكل G.8121/Y.1381/44 – مخطط عملية الوظيفة Sn/TM_A_So

– *عمليات وسم/EXP:*

انظر 1.2.8.

– *عملية الاصطفاف الانتظاري:*

انظر 3.8.

– *عملية مصدر GFP-F لتبديل T-MPLS تحديداً:*

انظر 1.4.8.

– *عملية مصدر إجراء GFP المشترك:*

انظر G.806/1.3.5.8. ولا يتم توفير الدعم لتعدد إرسال قناة GFP (CMuxActive=false).

– *عملية مصدر GFP لتبديل الحاوية VC-n تحديداً:*

انظر G.806/1.2.5.8. تتقابل أرتال إجراء GFP مع منطقة حمولة VC-n النافعة حسب G.707/Y.1322/6.10.

– *عملية مصدر حاوية VC-n تحديداً:*

C2: تشتق معلومة الوسم الوحيدة من نمط وظيفة التكييف GFP مباشرة. وتوضع قيمة "تقابل نمط GFP" المدرجة في الجدول G.707/Y.1322/11-9 في موضع البايتة C2.

H4. تزود جميع القيم لبايتة H4 عندما تكون Sn/TM_A_So مع n=3 و4 بالقيمة صفر.

الملاحظة 1 – لا يتم تحديد البايتة H4 عندما تكون Sn/TM_A_So مع n=3-X، 4-X في الخرج Sn-X_AP لهذه الوظيفة (بموجب القسم G.783/12).

الملاحظة 2 – لا يتم تحديد البايتات K3، F2، F3 عندما تكون Sn/TM_A_So مع n=3, 4, 3-X, 4-X عند الخرج Sn-X_AP لهذه الوظيفة (بموجب القسم G.783/12).

- **العيوب:**

لا توجد.

- **الأعمال المترتبة:**

لا توجد.

- **علاقات الترابط بين العيوب:**

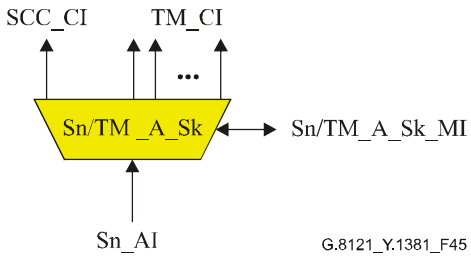
قيد المزيد من البحث.

2.1.1.10 وظيفة بئر تكييف الحاوية VC-n مع تبديل T-MPLS (S*n*/TM_A_Sk)

تستخلص هذه الوظيفة معلومات TM_CI من إشارة Sn_AI (n=3, 3-X, 4, 4-X) وتقدم إلى TM_CI.

وتكون المعطيات عند Sn_AP بمثابة حاوية VC-n (n=3, 3-X, 4, 4-X) ولكن ببايتات POH (وJ1 وB3 وG1) غير محددة حسب التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

- **الرمز:**



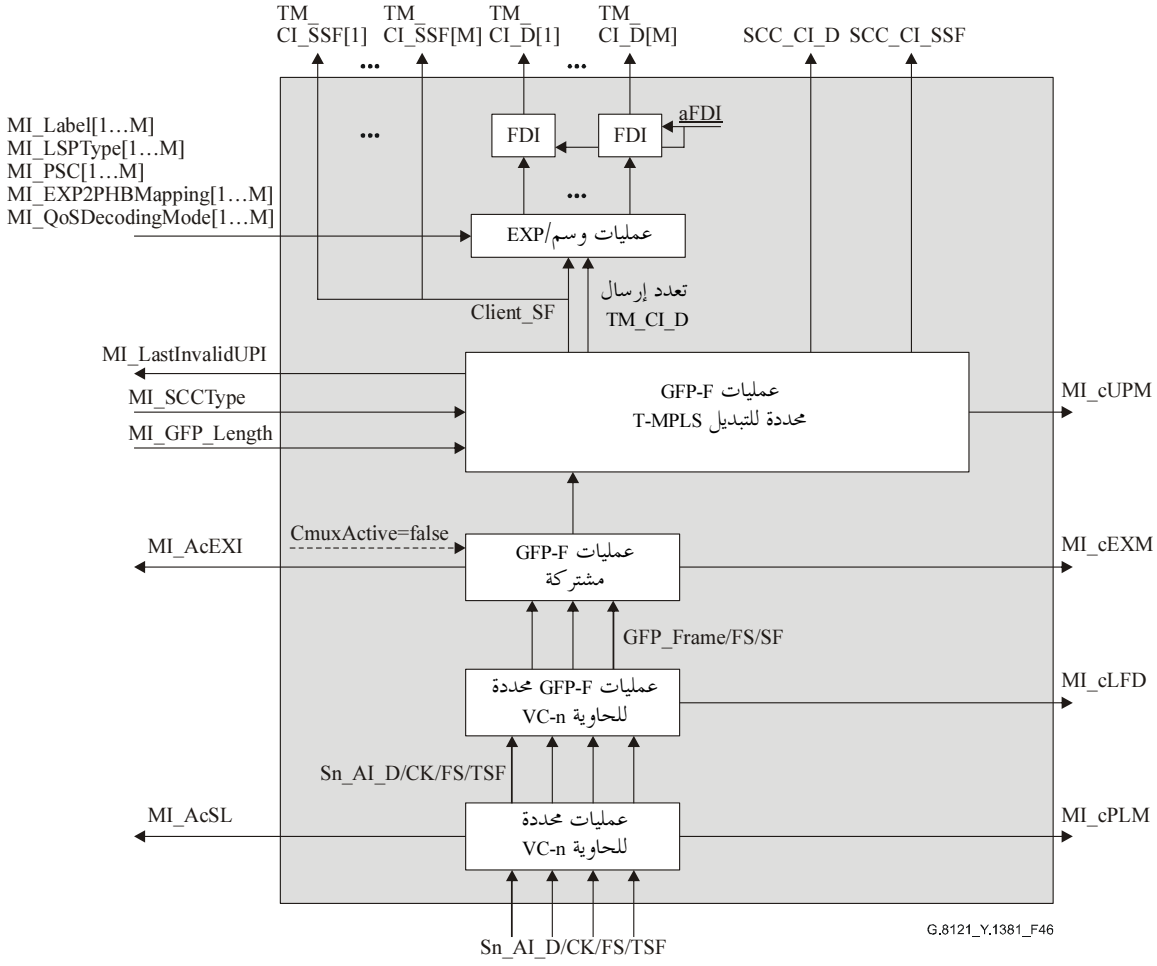
الشكل G.8121/Y.1381/45 – رمز الوظيفة Sn/TM_A_Sk

الجدول G.8121/Y.1381/11 – السطوح البينية للوظيفة Sn/TM_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sn_AP:	**كل TM_CP**:
Sn_AI_Data	TM_CI_Data
Sn_AI_ClocK	TM_CI_iPHB
Sn_AI_FrameStart	TM_CI_oPHB
Sn_AI_TSF	TM_CI_SSF
Sn/TM_A_Sk_MP:	**SCC_CP**:
Sn/TM_A_Sk_MI_SCCType	SCC_CI_Data
Sn/TM_A_Sk_MI_Label[1…M]	SCC_CI_SSF
Sn/TM_A_Sk_MI_LSPType[1…M]	**Sn/TM_A_Sk_MP**:
Sn/TM_A_Sk_MI_PSC[1…M]	Sn/TM_A_Sk_MI_AcSL
Sn/TM_A_Sk_MI_EXP2PHBMapping[1…M]	Sn/TM_A_Sk_MI_AcEXI
Sn/TM_A_Sk_MI_QoSDecodingMode[1…M]	Sn/TM_A_Sk_MI_LastValidUPI
	Sn/TM_A_Sk_MI_cPLM
	Sn/TM_A_Sk_MI_cLFD
	Sn/TM_A_Sk_MI_cEXM
	Sn/TM_A_Sk_MI_cUPM

- **العمليات**:

يرد في الشكل 46 مخطط عملية هذه الوظيفة.



الشكل G.8121/Y.1381/46 – مخطط عملية الوظيفة Sn/TM_A_Sk

– *العملية FDI:*

تدخل هذه العملية رزم نشاطات OAM لدلالة FDI لتبديل T-MPLS عندما يتأكد العمل aFDI.

– *عمليات وسم/EXP:*

انظر القسم 2.2.8.

– *عملية بئر GFP-F لتبديل T-MPLS:*

انظر القسم 2.4.8.

– *عملية بئر GFP المشتركة:*

انظر القسم G.806/2.3.5.8. ولا يتم توفير الدعم لتعدد إرسال قناة GFP (CMuxActive=false).

– *عملية بئر GFP المحدد لحاوية VC-n:*

انظر القسم G.806/2.2.5.8. تم تفكيك تقابل أرتال GFP من منطقة حمولة حاوية VC-n وفقاً للفقرة G.707/Y.1322/6.10.

– *عملية بئر GFP المحددة للحاوية VC-n:*

C2: يُسترجع وسم الإشارة من بايتة C2 حسب G.806/2.4.2.6. كما يُتوقع ورود وسم الإشارة "لتقابل GFP" الوارد في الجدول G.707/Y.1322/11-9. كما ترد القيمة المقبولة لوسم الإشارة عند Sn/TM_A_Sk_MP.

- **العيوب**:

dPLM – انظر G.806/2.4.2.6.

dLFD – انظر G.806/2.5.2.6.

dEXM – انظر G.806/4.4.2.6.

dUPM – انظر القسم 2.4.8.

- **الأعمال المترتبة**:

تقوم الوظيفة بإجراء الأعمال التالية:

aSSF → AI_TSF أو dPLM أو dLFD أو dUPM أو dEXM

aFDI → AI_TSF أو dPLM أو dLFD أو dUPM أو dEXM

- **علاقات الترابط بين العيوب**:

تؤدي الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب بغية تحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً (انظر القسم G.806/4.6). ويتم إبلاغ هذا السبب إلى وظيفة EMF.

cPLM → dPLM و(ليس AI_TSF)

cLFD → dLFD و(ليس dPLM) و(ليس AI_TSF)

cEXM → dEXM و(ليس dPLM) و(ليس dLFD) و(ليس AI_TSF)

cUPM → dUPM و(ليس dEXM) و(ليس dPLM) و(ليس dLFD) و(ليس AI_TSF)

• **مراقبة الأداء:**

قيد المزيد من البحث.

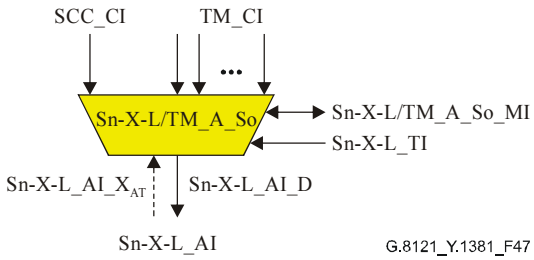
2.1.10 وظائف تكييف حاوية VC-n ذات إمكانية LCAS مع تبديل T-MPLS (S*n*-X-L/TM_A; *n*=3, 4)

1.2.1.10 وظيفة مصدر تكييف حاوية VC-n ذات إمكانية LCAS مع تبديل T-MPLS (S*n*-X-L/TM_A_So)

تقابل هذه الوظيفة معلومات TM_CI مع إشارة Sn-X-L_AI (n=3, 4).

وتكون المعطيات عند Sn-X-L_AP بمثابة VC-n-X (n = 3, 4) ذات حمولة نافعة حسب المحدد في التوصية ITU-T G.707/Y.1322 ولكنها ببايتات POH غير محددة: J1، B3، G1.

• **الرمز:**



الشكل G.8121/Y.1381/47 – رمز الوظيفة Sn-X-L/TM_A_So

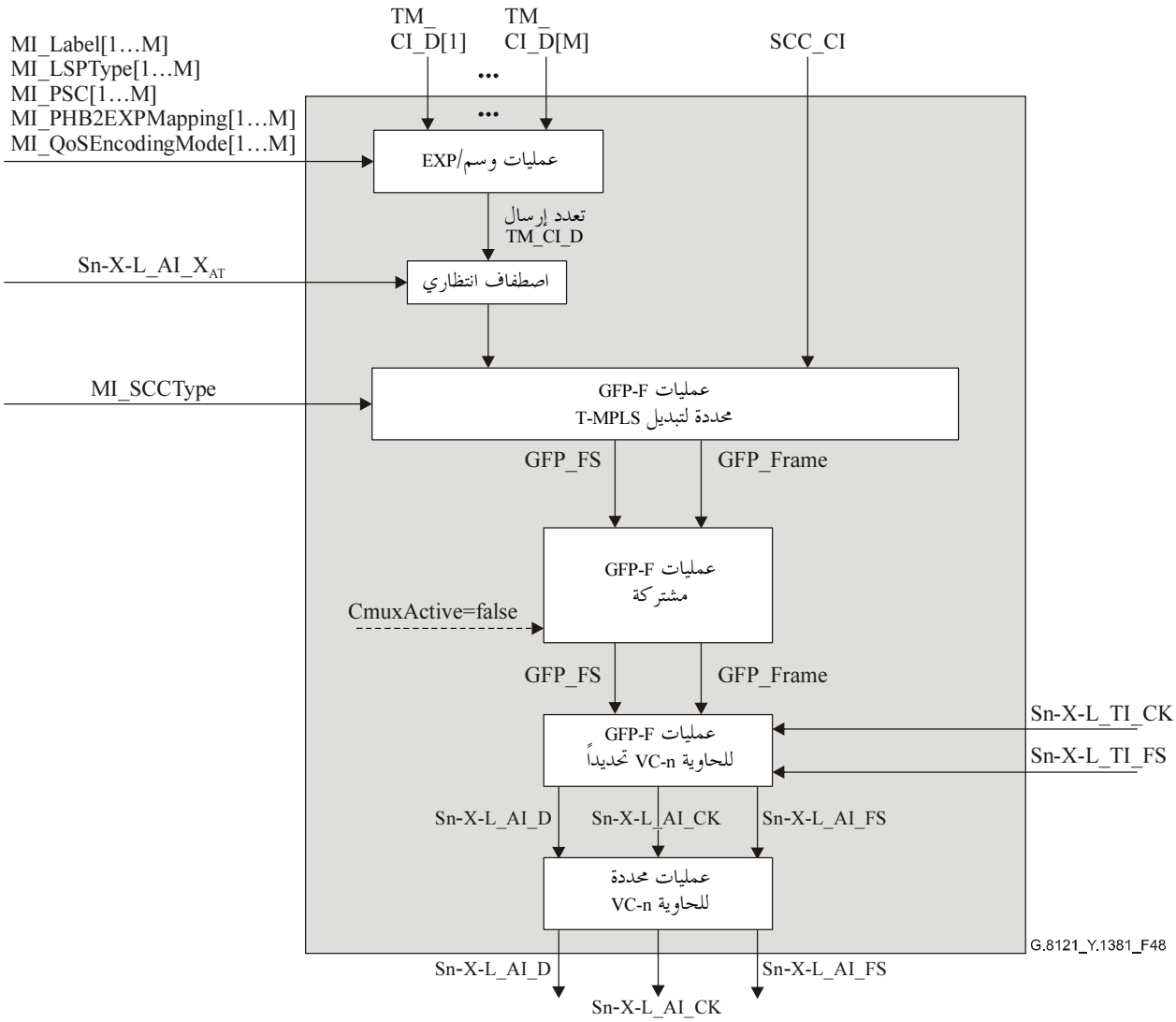
• **السطوح البينية:**

الجدول G.8121/Y.1381/12 – السطوح البينية للوظيفة Sn-X-L/TM_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
كل TM_CP:	**Sn-X-L_AP:**
TM_CI_Data	Sn-X-L_AI_Data
TM_CI_iPHB	Sn-X-L_AI_Clock
TM_CI_oPHB	Sn-X-L_AI_FrameStart
SCC_CP:	
SCC_CI_Data	
Sn-X-L_AP:	
Sn-X-L_AI_X_{AT}	
Sn-X-L_TP:	
Sn-X-L_TI_Clock	
Sn-X-L_TI_FrameStart	
Sn-X-L/TM_A_So_MP:	
Sn-X-L/TM_A_So_MI_SCCType	
Sn-X-L/TM_A_So_MI_Label[1…M]	
Sn-X-L/TM_A_So_MI_LSPType[1…M]	
Sn-X-L/TM_A_So_MI_PSC[1…M]	
Sn-X-L/TM_A_So_PHB2EXPMapping[1…M]	
Sn-X-L/TM_A_So_MI_QoSEncodingMode[1…M]	

• **العمليات:**

يبين الشكل 48 مخطط عملية خاص بهذه الوظيفة.



الشكل G.8121/Y.1381/48 – مخطط عملية الوظيفة Sn-X-L/TM_A_So

ينطبق التعريف الوارد في القسم 1.1.1.10 على هذه العمليات.

- **العيوب:**

لا توجد.

- **الأعمال المترتبة:**

لا توجد.

- **علاقات الترابط بين العيوب:**

لا توجد.

- **مراقبة الأداء:**

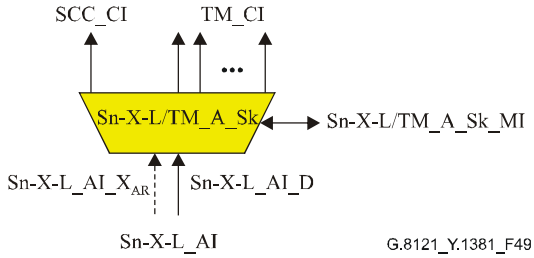
قيد المزيد من البحث.

2.2.1.10 وظيفة بئر تكييف حاوية VC-n ذات إمكانية LCAS مع تبديل T-MPLS (S*n*-X-L/TM_A_Sk)

تستخلص هذه الوظيفة معلومات TM_CI من الإشارة Sn-X-L_AI (n=3, 4)، وتقدم TM_CI.

وتكون المعطيات عند Sn-X-L_AP بمثابة VC-n-Xv (n=3, 4) ولكن ببايتات POH (J1 وB3 وG1) غير محددة حسب التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

- **الرمز:**



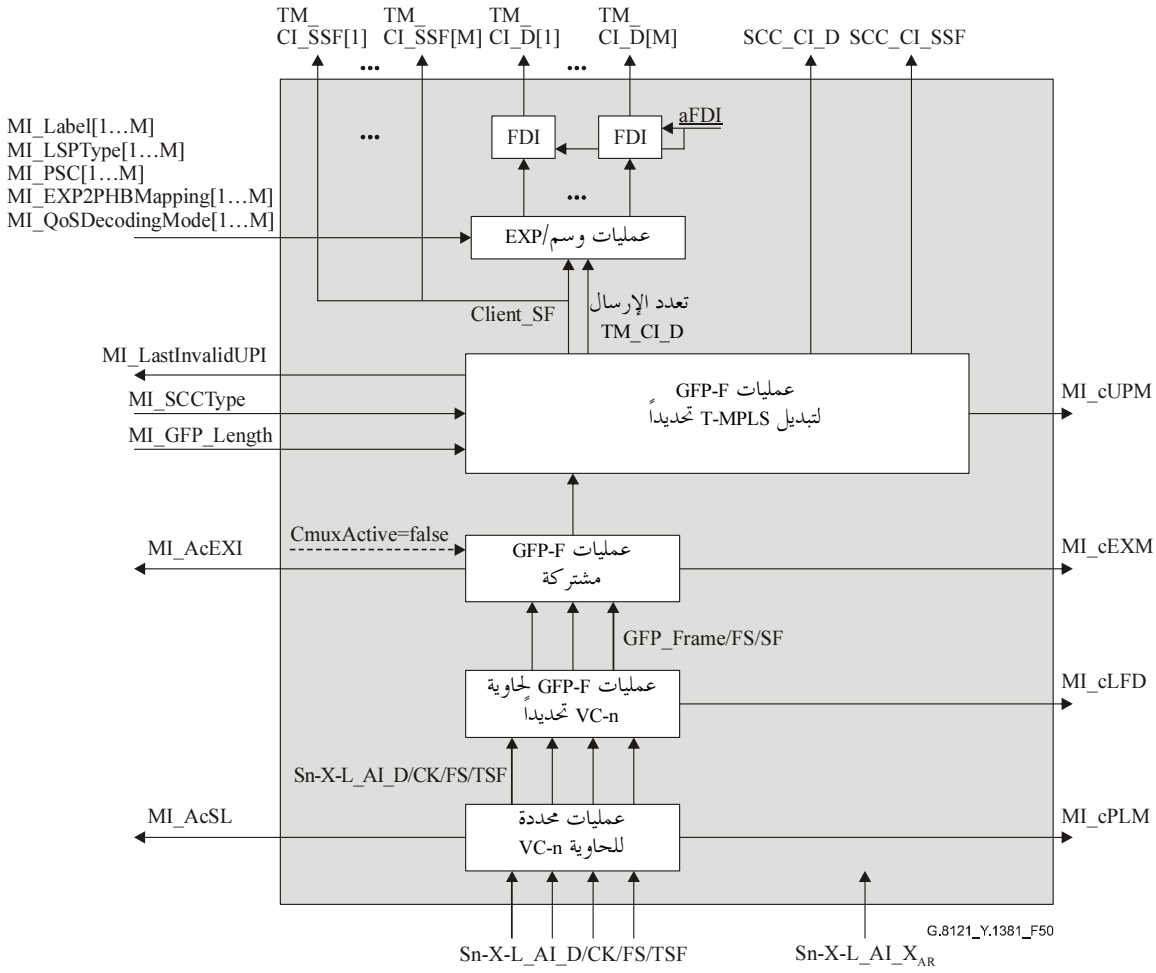
الشكل G.8121/Y.1381/46 – رمز الوظيفة Sn-X-L/TM_A_Sk

- **السطوح البينية:**

الجدول G.8121/Y.1381/13 – السطوح البينية للوظيفة Sn-X-L/TM_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sn-X-L_AP:	**كل TM_CP:**
Sn-X-L_AI_Data	TM_CI_Data
Sn-X-L_AI_ClocK	TM_CI_iPHB
Sn-X-L_AI_FrameStart	TM_CI_oPHB
Sn-X-L_AI_TSF	TM_CI_SSF
Sn-X-L_AI_X_{AR}	**SCC_CP:**
Sn-X-L/TM_A_Sk_MP:	SCC_CI_Data
Sn-X-L/TM_A_Sk_MI_SCCType	SCC_CI_SSF
Sn-X-L/TM_A_Sk_MI_Label[1…M]	**Sn-X-L/TM_A_Sk_MP:**
Sn-X-L/TM_A_Sk_MI_LSPType[1…M]	Sn-X-L/TM_A_Sk_MI_AcSL
Sn-X-L/TM_A_Sk_MI_PSC[1…M]	Sn-X-L/TM_A_Sk_MI_AcEXI
Sn-X-L/TM_A_Sk_MI_EXP2PHBMapping[1…M]	Sn-X-L/TM_A_Sk_MI_LastValidUPI
Sn-X-L/TM_A_Sk_MI_QoSDecodingMode[1…M]	Sn-X-L/TM_A_Sk_MI_cPLM
	Sn-X-L/TM_A_Sk_MI_cLFD
	Sn-X-L/TM_A_Sk_MI_cEXM
	Sn-X-L/TM_A_Sk_MI_cUPM

• **العمليات:**



الشكل G.8121/Y.1381/50 – مخطط عملية الوظيفة Sn-X-L/TM_A_Sk

انظر مخطط العملية ووصفها في القسم 2.1.1.10. والسطح البيني $Sn\text{-}X\text{-}L_AI_X_{AR}$ الإضافي غير موصول بأي عملية من العمليات الداخلية.

• **العيوب:**

dPLM – انظر G.806/2.4.2.6.

dLFD – انظر G.806/2.5.2.6.

dUPM – انظر القسم 2.4.8.

dEXM – انظر G.806/4.4.2.6.

• **الأعمال المترتبة:**

تقوم الوظيفة بإجراء الأعمال التالية:

aSSF → AI_TSF أو dPLM أو dLFD أو dUPM أو dEXM

aFDI → AI_TSF أو dPLM أو dLFD أو dUPM أو dEXM

• **علاقات الترابط بين العيوب:**

تقوم الوظيفة بأداء علاقات الترابط التالية بين العيوب بغية تحديد سبب الخطأ الأكثر احتمالاً (انظر G.806/4.6). ويتم إبلاغ هذا السبب إلى وظيفة EMF.

cPLM → dPLM و(ليس AI_TSF)

cLFD → dLFD و(ليس dPLM) و(ليس AI_TSF)

cEXM → dEXM و(ليس dPLM) (وليس dLFD) و(ليس AI_TSF)

cUPM → dUPM و(ليس dEXM) و(ليس dPLM) (وليس dLFD) و(ليس AI_TSF)

• **مراقبة الأداء:**

قيد المزيد من البحث.

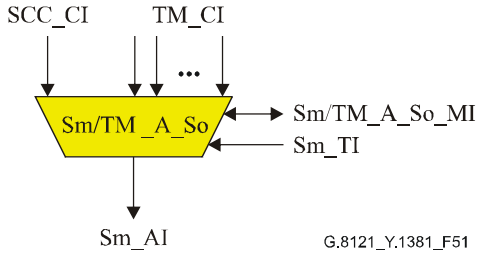
3.1.10 وظائف تكييف VC-m مع تبديل T-MPLS (S*m*/TM_A; *m*=11, 11-X, 12, 12-X)

1.3.1.10 وظيفة مصدر تكييف VC-m مع تبديل T-MPLS (S*m*/TM_A_So)

تقابل هذه الوظيفة معلومات TM_CI مع إشارة Sm_AI (m=11, 11-X, 12, 12-X).

وتكون المعطيات عند Sm_AP عبارة عن حاوية VC-m (m = 11, 11-X, 12, 12-X) مع حمولة نافعة حسب المحدد في التوصية ITU-T G.707/Y.1322 ولكن ببايتات POH غير محددة: J2، V5[1-4]، V5[8].

• **الرمز:**



الشكل G.8121/Y.1381/51 – رمز الوظيفة Sm/TM_A_So

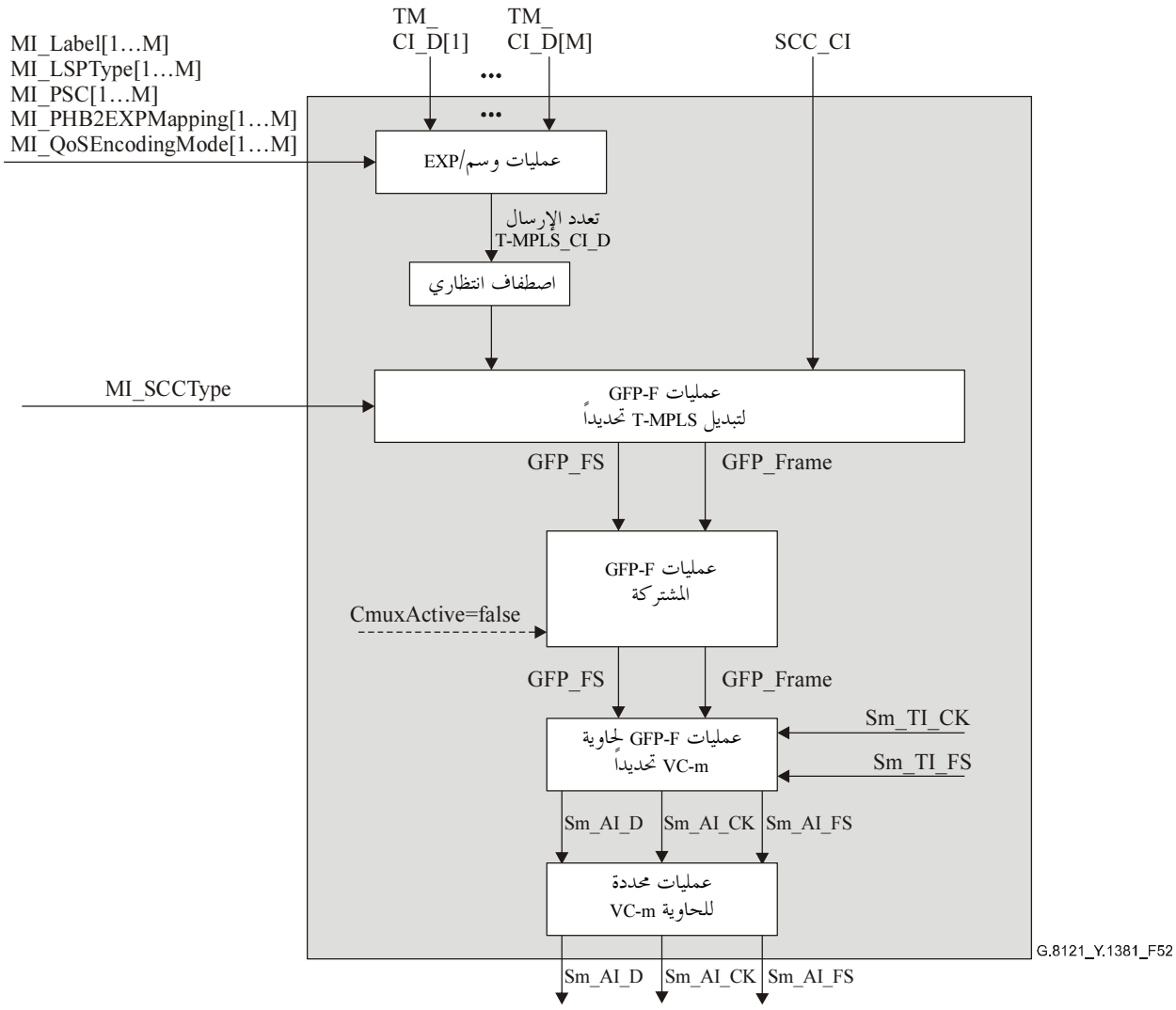
• **السطوح البينية:**

الجدول G.8121/Y.1381/14 – السطوح البينية للوظيفة Sm/TM_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
كل TM_CP	**Sm_AP**:
TM_CI_Data	Sm_AI_Data
TM_CI_iPHB	Sm_AI_Clock
TM_CI_oPHB	Sm_AI_FrameStart
SCC_CP:	
SCC_CI_Data	
Sm_TP:	
Sm_TI_Clock	
Sm_TI_FrameStart	
Sm/TM_A_So_MP:	
Sm/TM_A_So_MI_SCCType	
Sm/TM_A_So_MI_Label[1…M]	
Sm/TM_A_So_MI_LSPType[1…M]	
Sm/TM_A_So_MI_PSC[1…M]	
Sm/TM_A_So_PHB2EXPMapping[1…M]	
Sm/TM_A_So_MI_QoSEncodingMode[1…M]	

• **العمليات:**

يبين الشكل 52 مخطط عملية هذه الوظيفة.



الشكل G.8121/Y.1381/52 – مخطط عملية الوظيفة Sm/TM_A_So

– *عمليات وسم/EXP:*

انظر القسم 1.2.8.

– *عملية الاصطفاف الانتظاري:*

انظر القسم 3.8.

– *عملية مصدر GFP-F لتبديل T-MPLS تحديداً:*

انظر القسم 1.4.8.

– *عملية مصدر GFP المشتركة:*

انظر G.806/1.3.5.8. ولا يتم دعم تعدد إرسال قناة GFP (CMuxActive=false).

– *عملية مصدر GFP لحاوية VC-m تحديداً:*

انظر G.806/1.2.5.8. وتُقابل أرتال GFP مع منطقة الحمولة النافعة للحاوية VC-m حسب G.707/Y.1322/6.10.

– *عملية مصدر الحاوية VC-m تحديداً:*

القيمتان **V5[5-7]** و**K4[1]**: تستخلص معلومات الوسم المنفردة على نحو مباشر من نمط وظيفة التكييف. وتوضع قيمة "تقابل GFP" الواردة في الجدول G.707/Y.1322/13-9 في حقل وسم الإشارة الموسع **K4[1]**: كما هو موضح في G.783/2.3.2.8.

القيمة **K4[2]**: بالنسبة إلى Sm/TM_A_So مع m = 11, 12 تزود البايتة K4[2] بالقيم صفر.

الملاحظة 1 – بخصوص Sm/TM_A_So مع m = 11-X، 12-X، تكون البتة K4[2] غير محددة عند الخرج Sm-X_AP لهذه الوظيفة (حسب G.783/13).

الملاحظة 2 – بخصوص Sm/TM_A_So مع m = 11, 11-X, 12, 12-X, 2، تكون البتات غير K4[3-8] وV5[1-4] وV5[8] غير محددة عند الخرج Sm-X_AP لهذه الوظيفة (حسب G.783/13).

- **العيوب:**

لا توجد.

- **الأعمال المترتبة:**

لا توجد.

- **علاقات الترابط بين العيوب:**

لا توجد.

- **مراقبة الأداء:**

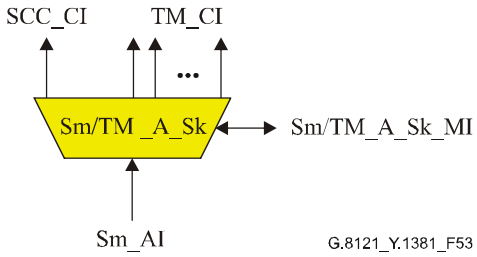
قيد المزيد من البحث.

2.3.1.10 وظيفة بئر تكييف VC-m مع تبديل T-MPLS (Sm/TM_A_Sk)

تستخلص هذه الوظيفة معلومات TM_CI من إشارة Sm_AI (m=11, 11-X, 12, 12-X)، وتقدم TM_CI.

وتعد المعطيات عند Sm _AP بمثابة VC-m (m=11, 11-X, 12, 12-X) ولكن ببايتات POH غير محددة من فئة J2، V5[1-4]، V5[8] وذلك حسب التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

• **الرمز:**



الشكل G.8121/Y.1381/53 – رمز الوظيفة Sm/TM_A_Sk

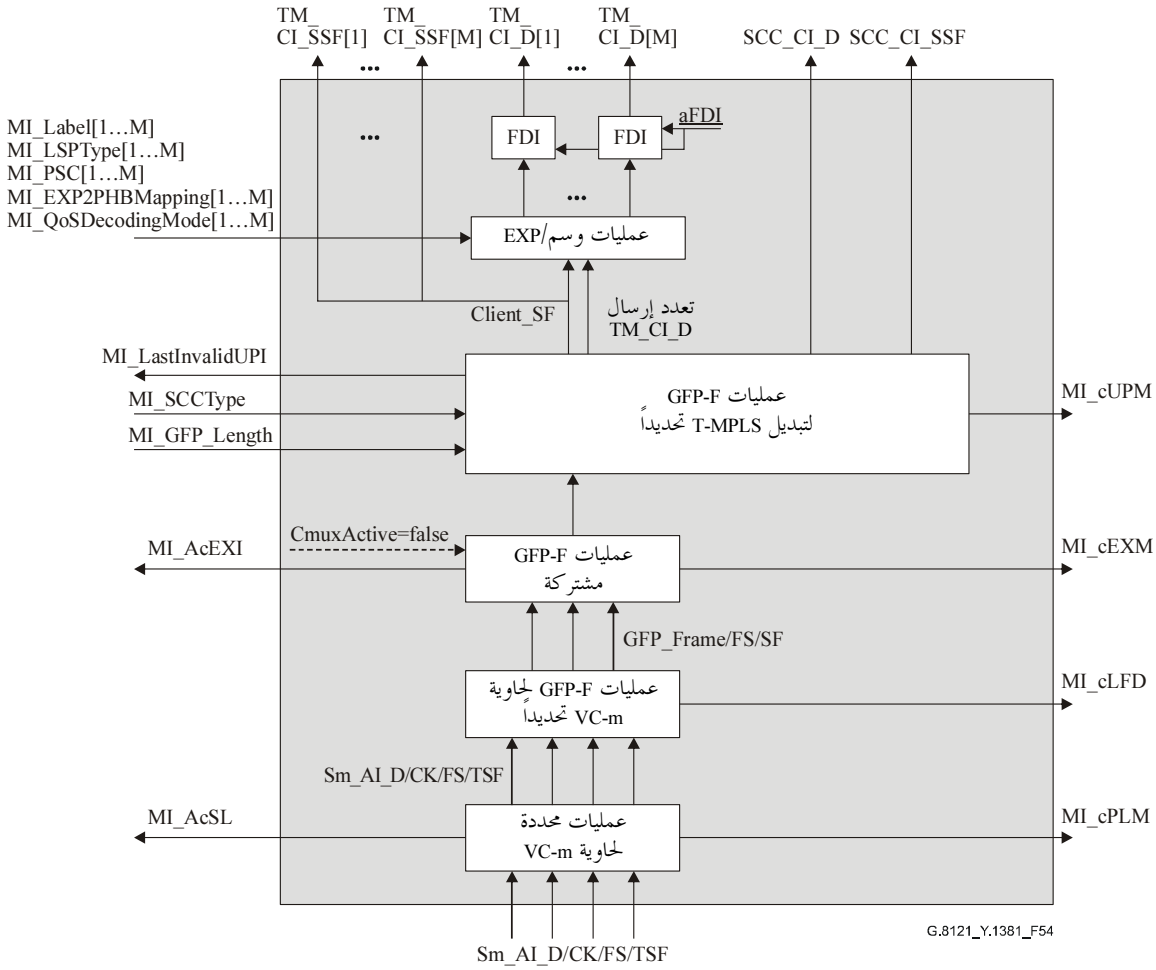
• **السطوح البينية:**

الجدول G.8121/Y.1381/15 – السطوح البينية للوظيفة Sm/TM_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
كل TM_CP: TM_CI_Data TM_CI_iPHB TM_CI_oPHB **SCC_CP:** SCC_CI_Data **Sm-X-L_AP:** Sm-X-L_AI_X_{AT} **Sm-X-L_TP:** Sm-X-L_TI_Clock Sm-X-L_TI_FrameStart **Sm-X-L/TM_A_So_MP:** Sm-X-L/TM_A_So_MI_SCCType Sm-X-L/TM_A_So_MI_Label[1…M] Sm-X-L/TM_A_So_MI_LSPType[1…M] Sm-X-L/TM_A_So_MI_PSC[1…M] Sm-X-L/TM_A_So_PHB2EXPMapping[1…M] Sm-X-L/TM_A_So_MI_QoSEncodingMode[1…M]	**Sm-X-L_AP:** Sm-X-L_AI_Data Sm-X-L_AI_Clock Sm-X-L_AI_FrameStart

• **العمليات:**

يبين الشكل 54 مخطط عملية هذه الوظيفة.



الشكل G.8121/Y.1381/54 – مخطط عملية الوظيفة Sm/TM_A_Sk

– *عملية FDI:*

تقوم هذه الوظيفة بإدخال رزم T-MPLS FDI OAM عندما يتأكد العمل aFDI.

– *عمليات الوسم/EXP:*

انظر القسم 2.2.8.

– *عملية بئر GFP-F المحددة لتبديل T-MPLS:*

انظر القسم 2.4.8.

– *عملية بئر إجراء GFP المشتركة:*

انظر G.806/2.3.5.8. ولا يُدعم تعدد إرسال قناة GFP (CMuxActive=false).

– *عملية بئر GFP لحاوية VC-m تحديداً:*

انظر G.806/2.2.5.8. يتم إزالة تقابل أرتال GFP من منطقة الحمولة النافعة للحاوية VC-m حسب G.707/Y.1322/6.10.

– *عملية بئر حاوية VC-m تحديداً:*

V5[5-7] وK4[1] – يتم استعادة وسم الإشارة من موضع وسم الإشارة الممدد على نحو ما تم وصفه في G.783/2.3.2.8 وG.806/2.4.2.6. ويتوقع ظهور وسم الإشارة الخاص "بتقابل GFP" الوارد في الجدول G.707/Y.1322/13-9. كما تتوفر القيمة المقبولة لوسم الإشارة عند Sm/TM_A_Sk_MP.

• **العيوب:**

dPLM – انظر G.806/2.4.2.6.

dLFD – انظر G.806/2.5.2.6.

dUPM – انظر القسم 2.4.8.

dEXM – انظر G.806/4.4.2.6.

• **الأعمال المترتبة:**

تقوم الوظيفة بإجراء الأعمال التالية:

aSSF → AI_TSF أو dPLM أو dLFD أو dUPM أو dEXM

aFDI → AI_TSF أو dPLM أو dLFD أو dUPM أو dEXM

• **علاقات الترابط بين العيوب:**

ستؤدي الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب لتحديد سبب العطل الأكثر احتمالاً (انظر G.806/4.6). ويتم إبلاغ هذا السبب إلى وظيفة EMF.

cPLM → dPLM و(ليس AI_TSF)

cLFD → dLFD و(ليس dPLM) و(ليس AI_TSF)

cEXM → dEXM و(ليس dPLM) و(ليس dLFD) و(ليس AI_TSF)

cUPM → dUPM و(ليس dEXM) و(ليس dPLM) و(ليس dLFD) و(ليس AI_TSF)

• **مراقبة الأداء:**

قيد مزيد من البحث.

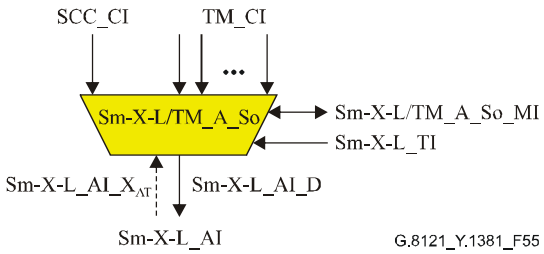
4.1.10 وظائف تكييف حاوية VC-m بإمكانية LCAS مع تبديل T-MPLS (Sm-X-L/TM_A; m=11, 12)

1.4.1.10 وظيفة مصدر تكييف حاوية VC-m بإمكانية LCAS مع تبديل T-MPLS (Sm-X-L/TM_A; m=11, 12)

تقابل هذه الوظيفة معلومات TM_CI مع إشارة Sm-X-L_AI (m=11, 12).

وتعد المعطيات في Sm-X-L_AP بمثابة VC-m-X (m = 11, 12)، بحمولة نافعة حسب المحدد في التوصية ITU-T G.707/Y.1322 ولكنها ببايتات POH غير محددة: J2، V5 [8]، V5، [1-4].

• **الرمز:**



الشكل G.8121/Y.1381/55 – رمز الوظيفة Sm-X-L/TM_A_So

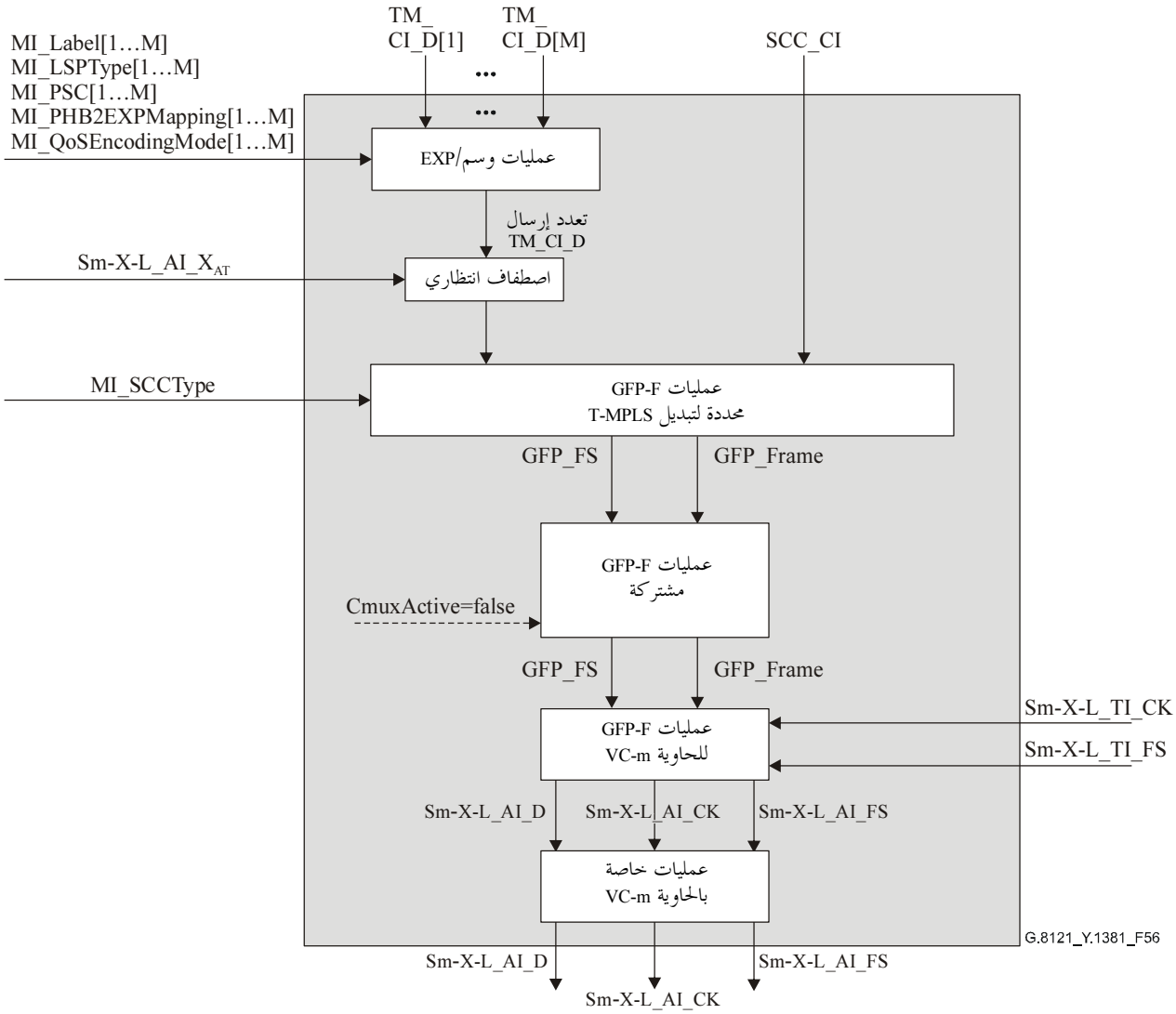
• **السطوح البينية:**

الجدول G.8121/Y.1381/16 – السطوح البينية للوظيفة Sm-X-L/TM_A_So

إشارات الدخل	إشارات الخرج
كل TM_CP:	**Sm-X-L_AP**:
TM_CI_Data TM_CI_iPHB TM_CI_oPHB	Sm-X-L_AI_Data Sm-X-L_AI_Clock Sm-X-L_AI_FrameStart
SCC_CP:	
SCC_CI_Data	
Sm-X-L_AP:	
Sm-X-L_AI_X_{AT}	
Sm-X-L_TP:	
Sm-X-L_TI_Clock Sm-X-L_TI_FrameStart	
Sm-X-L/TM_A_So_MP:	
Sm-X-L/TM_A_So_MI_SCCType Sm-X-L/TM_A_So_MI_Label[1…M] Sm-X-L/TM_A_So_MI_LSPType[1…M] Sm-X-L/TM_A_So_MI_PSC[1…M] Sm-X-L/TM_A_So_PHB2EXPMapping[1…M] Sm-X-L/TM_A_So_MI_QoSEncodingMode[1…M]	

• **العمليات:**

يرد مخطط عملية لهذه الوظيفة في الشكل 56.



الشكل G.8121/Y.1381/56 – مخطط عملية الوظيفة Sm-X-L/TM_A_So

ينطبق التعريف الوارد في القسم 1.1.1.10 على هذه العمليات.

- **العيوب:**

لا توجد.

- **الأعمال المترتبة:**

لا توجد.

- **علاقات الترابط بين العيوب:**

لا توجد.

- **مراقبة الأداء:**

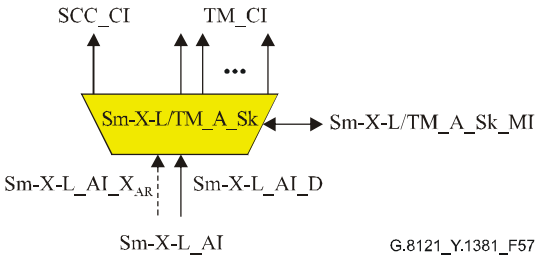
قيد المزيد من البحث.

2.4.1.10 وظيفة بئر تكييف حاوية VC-m بإمكانية LCAS مع تبديل T-MPLS (Sm-X-L/TM_A_Sk)

تستخلص هذه الوظيفة معلومات TM_CI من إشارة Sm-X-L_AI (m=11,12)، وتقدم TM_CI.

والمعطيات عند نقطة نفاذ Sm-X-L_AP عبارة عن VC-m-Xv (m=11, 12) ولكن ببايتات POH ([8] V5 ,[1-4] V5 ,J2) غير محددة حسب التوصية ITU-T G.707/Y.1322.

- **الرمز:**



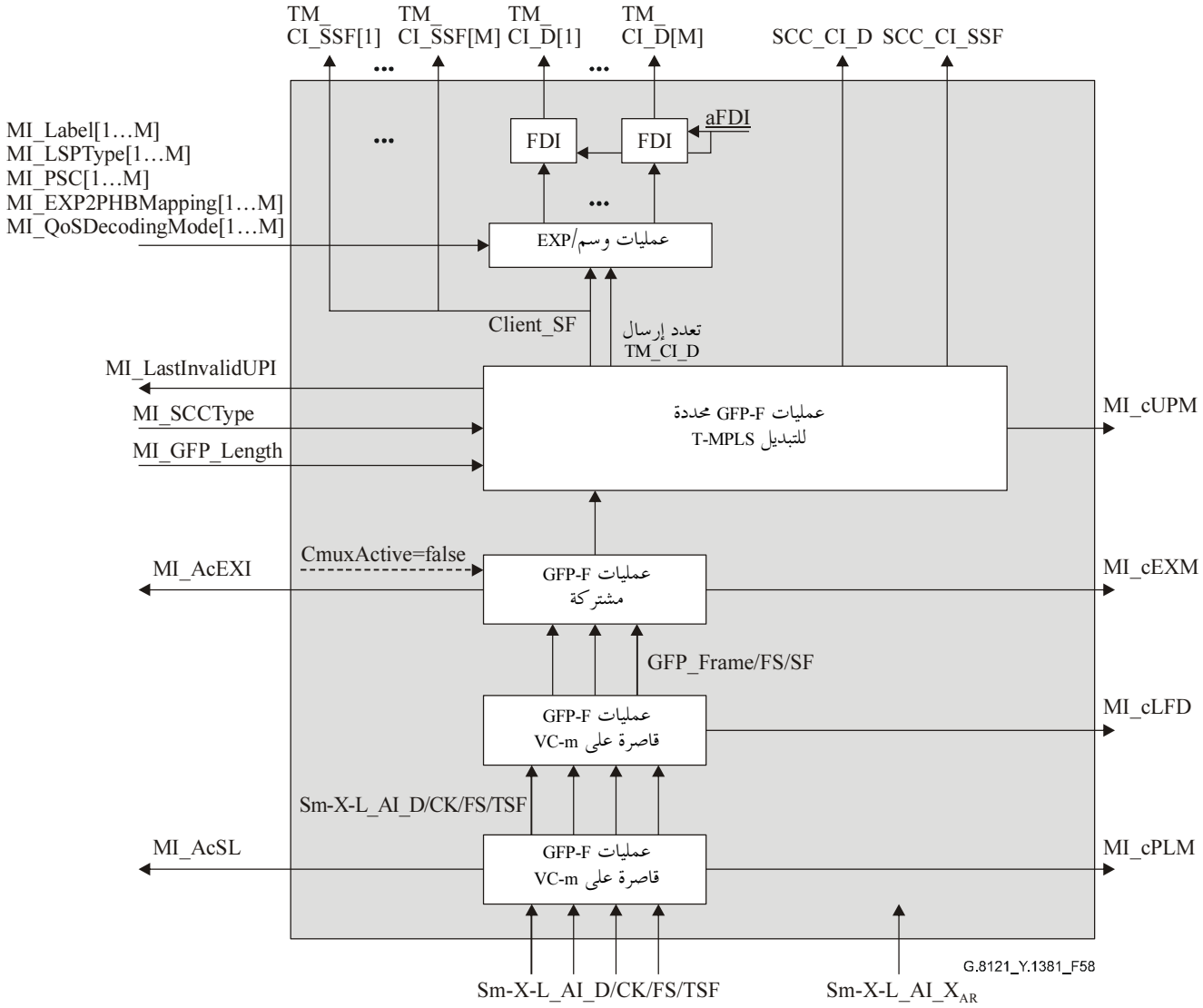
الشكل G.8121/Y.1381/57 – رمز الوظيفة Sm-X-L/TM_A_Sk

- **السطوح البينية:**

الشكل G.8121/Y.1381/17 – السطوح البينية للوظيفة Sm-X-L/TM_A_Sk

إشارات الدخل	إشارات الخرج
Sm-X-L_AP:	**كل TM_CP:**
Sm-X-L_AI_Data	TM_CI_Data
Sm-X-L_AI_ClocK	TM_CI_iPHB
Sm-X-L_AI_FrameStart	TM_CI_oPHB
Sm-X-L_AI_TSF	TM_CI_SSF
Sm-X-L_AI_X_{AR}	**SCC_CP:**
Sm-X-L/TM_A_Sk_MP:	SCC_CI_Data
Sm-X-L/TM_A_Sk_MI_SCCType	SCC_CI_SSF
Sm-X-L/TM_A_Sk_MI_Label[1…M]	**Sm-X-L/TM_A_Sk_MP:**
Sm-X-L/TM_A_Sk_MI_LSPType[1…M]	Sm-X-L/TM_A_Sk_MI_AcSL
Sm-X-L/TM_A_Sk_MI_PSC[1…M]	Sm-X-L/TM_A_Sk_MI_AcEXI
Sm-X-L/TM_A_Sk_MI_EXP2PHBMapping[1…M]	Sm-X-L/TM_A_Sk_MI_LastValidUPI
Sm-X-L/TM_A_Sk_MI_QoSDecodingMode[1…M]	Sm-X-L/TM_A_Sk_MI_cPLM
	Sm-X-L/TM_A_Sk_MI_cLFD
	Sm-X-L/TM_A_Sk_MI_cEXM
	Sm-X-L/TM_A_Sk_MI_cUPM

• **العمليات:**



الشكل 58/G.8121/Y.1381 – مخطط عملية للوظيفة Sm-X-L/TM_A_Sk

انظر مخطط العملية ووصفها في القسم 2.1.1.10. علماً بأن السطح البيني Sn-X-L_AI_XAR الإضافي غير موصول بأي عملية من العمليات الداخلية.

• **العيوب:**

dPLM – انظر G.806/2.4.2.6.

dLFD – انظر G.806/2.5.2.6.

dUPM – انظر القسم 2.4.8.

dEXM – انظر G.806/4.4.2.6.

• **الأعمال المترتبة:**

تقوم الوظيفة بإجراء الأعمال التالية:

aSSF → AI_TSF أو dPLM أو dLFD أو dUPM أو dEXM

aFDI → AI_TSF أو dPLM أو dLFD أو dUPM أو dEXM

- **علاقات الترابط بين العيوب:**

تؤدي الوظيفة علاقات الترابط التالية بين العيوب بغية تحديد سبب الخطأ الأكثر احتمالاً للعطل (انظر G.806/4.6). ويتم إبلاغ هذا السبب إلى وظيفة EMF.

cPLM → dPLM و(ليس AI_TSF)

cLFD → dLFD و(ليس dPLM) و(ليس AI_TSF)

cEXM → dEXM و(ليس dPLM) و(ليس dLFD) و(ليس AI_TSF)

cUPM → dUPM و(ليس dEXM) و(ليس dPLM) و(ليس dLFD) و(ليس AI_TSF)

- **مراقبة الأداء:**

قيد المزيد من البحث.

2.10 وظيفة تكييف OTH مع تبديل T-MPLS (O/TM_A)

1.2.10 وظائف تكييف ODU*k* مع تبديل T-MPLS (ODU*k*P/TM_A; k=1,2,3)

قيد المزيد من البحث.

2.2.10 وظائف تكييف ODUk بإمكانية LCAS مع تبديل T-MPLS (ODU*k*P-X-L/TM_A; k=1,2,3)

قيد المزيد من البحث.

3.10 وظيفة تكييف PDH مع تبديل T-MPLS (P/TM_A)

قيد المزيد من البحث.

4.10 وظيفة تكييف ETH مع تبديل T-MPLS (ETH/TM_A)

قيد المزيد من البحث.

11 وظائف التشغيل البيني المستندة إلى التوصية ITU-T G.805

قيد المزيد من البحث.

توصيات السلسلة Y الصادرة عن قطاع تقييس الاتصالات

البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي

البنية التحتية العالمية للمعلومات	
اعتبارات عامة	Y.199 – Y.100
الخدمات والتطبيقات، والبرمجيات الوسيطة	Y.299 – Y.200
الجوانب الخاصة بالشبكات	Y.399 – Y.300
السطوح البينية والبروتوكولات	Y.499 – Y.400
الترقيم والعنونة والتسمية	Y.599 – Y.500
الإدارة والتشغيل والصيانة	Y.699 – Y.600
الأمن	Y.799 – Y.700
مستويات الأداء	Y.899 – Y.800
جوانب متعلقة ببروتوكول الإنترنت	
اعتبارات عامة	Y.1099 – Y.1000
الخدمات والتطبيقات	Y.1199 – Y.1100
المعمارية والنفاذ وقدرات الشبكة وإدارة الموارد	Y.1299 – Y.1200
النقل	**Y.1399 – Y.1300**
التشغيل البيني	Y.1499 – Y.1400
جودة الخدمة وأداء الشبكة	Y.1599 – Y.1500
التشوير	Y.1699 – Y.1600
الإدارة والتشغيل والصيانة	Y.1799 – Y.1700
الترسيم	Y.1899 – Y.1800
شبكات الجيل التالي	
الإطار العام والنماذج المعمارية الوظيفية	Y.2099 – Y.2000
جودة الخدمة والأداء	Y.2199 – Y.2100
الجوانب الخاصة بالخدمة: قدرات ومعمارية الخدمات	Y.2249 – Y.2200
الجوانب الخاصة بالخدمة: إمكانية التشغيل البيني للخدمات والشبكات	Y.2299 – Y.2250
الترقيم والتسمية والعنونة	Y.2399 – Y.2300
إدارة الشبكة	Y.2499 – Y.2400
معمارية الشبكة وبروتوكولات التحكم في الشبكة	Y.2599 – Y.2500
الأمن	Y.2799 – Y.2700
التنقلية المعممة	Y.2899 – Y.2800

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

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
السلسلة J	الشبكات الكبلية وإرسال إشارات تلفزيونية وبرامج صوتية وإشارات أخرى متعددة الوسائط
السلسلة K	الحماية من التداخلات
السلسلة L	إنشاء الكبلات وغيرها من عناصر المنشآت الخارجية وتركيبها وحمايتها
السلسلة M	إدارة الاتصالات بما في ذلك شبكة إدارة الاتصالات (TMN) وصيانة الشبكات
السلسلة N	الصيانة: الدارات الدولية لإرسال البرامج الإذاعية الصوتية والتلفزيونية
السلسلة O	مواصفات تجهيزات القياس
السلسلة P	نوعية الإرسال الهاتفي والمنشآت الهاتفية وشبكات الخطوط المحلية
السلسلة Q	التبديل والتشوير
السلسلة R	الإرسال البرقي
السلسلة S	التجهيزات المطرافية للخدمات البرقية
السلسلة T	المطاريف الخاصة بالخدمات التلماتية
السلسلة U	التبديل البرقي
السلسلة V	اتصالات المعطيات على الشبكة الهاتفية
السلسلة X	شبكات المعطيات والاتصالات بين الأنظمة المفتوحة ومسائل الأمن
السلسلة Y	**البنية التحتية العالمية للمعلومات وملامح بروتوكول الإنترنت وشبكات الجيل التالي**
السلسلة Z	اللغات والجوانب العامة للبرمجيات في أنظمة الاتصالات

طُبعت في سويسرا
جنيف، 2006