



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

M.3100

Enmienda 2
(02/2000)

SERIE M: RGT Y MANTENIMIENTO DE REDES:
SISTEMAS DE TRANSMISIÓN, CIRCUITOS
TELEFÓNICOS, TELEGRAFÍA, FACSIMIL Y CIRCUITOS
ARRENDADOS INTERNACIONALES

Red de gestión de las telecomunicaciones

Modelo genérico de información de red

Enmienda 2

Recomendación UIT-T M.3100 – Enmienda 2

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE M

RGT Y MANTENIMIENTO DE REDES: SISTEMAS DE TRANSMISIÓN, CIRCUITOS TELEFÓNICOS, TELEGRAFÍA, FACSIMIL Y CIRCUITOS ARRENDADOS INTERNACIONALES

Introducción y principios generales de mantenimiento y organización del mantenimiento	M.10–M.299
Sistemas internacionales de transmisión	M.300–M.559
Circuitos telefónicos internacionales	M.560–M.759
Sistemas de señalización por canal común	M.760–M.799
Circuitos internacionales utilizados para transmisiones de telegrafía y de telefotografía	M.800–M.899
Enlaces internacionales arrendados en grupo primario y secundario	M.900–M.999
Circuitos internacionales arrendados	M.1000–M.1099
Sistemas y servicios de telecomunicaciones móviles	M.1100–M.1199
Red telefónica pública internacional	M.1200–M.1299
Sistemas internacionales de transmisión de datos	M.1300–M.1399
Designaciones e intercambio de información	M.1400–M.1999
Red de transporte internacional	M.2000–M.2999
Red de gestión de las telecomunicaciones	M.3000–M.3599
Redes digitales de servicios integrados	M.3600–M.3999
Sistemas de señalización por canal común	M.4000–M.4999

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

Modelo genérico de información de red

ENMIENDA 2

Resumen

Esta enmienda aporta mejoras al modelo genérico de información de redes. Dicho modelo describe clases de objeto gestionado y propiedades de éstas que son genéricas y de utilidad para describir la información intercambiada a través de todas las interfaces definidas en la arquitectura de la RGT de la Recomendación M.3010. Estas clases genéricas de objeto gestionado deberán ser aplicables a distintas tecnologías, arquitecturas y servicios. Las clases de objeto gestionado de esta enmienda podrán estar especializadas, a fin de soportar la gestión de diversas redes de telecomunicación.

Orígenes

La enmienda 2 a la Recomendación UIT-T M.3100, preparada por la Comisión de Estudio 4 (1997-2000) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la CMNT el 4 de febrero de 2000.

Palabras clave

Acciones, ASN.1, atributos, clase de objeto gestionado, modelo genérico de información de red, notificaciones.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la CMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2001

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

Página

1	Introducción	1
1.1	Alcance	1
1.2	Recomendaciones conexas.....	1
1.3	Nota sobre las referencias GDMO	1
2	Fragmento sobre protección genérica	1
2.1	Grupo de protección R2	2
2.2	Unidad de Protección R1	4
2.3	Ejemplos de aplicaciones de protección	11
2.3.1	Protección de equipos 1+1, sin funcionalidad modelada explícitamente	12
2.3.2	Protección de equipos 1+1, funcionalidad modelada explícitamente.....	12
2.3.3	Protección de equipo 1xN, funcionalidad modelada explícitamente.....	13
3	Definiciones de modelo	14
3.1	Clases de objeto	14
3.1.1	Grupo de protección R2.....	14
3.1.2	Unidad de protección de equipo	14
3.2	Lotes.....	15
3.2.1	Lote alarma de protección.....	15
3.3	Atributos	15
3.3.1	Estado de protección R1	15
3.3.2	Condición de enganche (locked in)	15
3.3.3	Puntero de recurso fiable R1.....	15
3.3.4	Puntero de recurso no fiable R1.....	16
3.4	Notificaciones	16
3.4.1	Alarma de protección.....	16
3.5	Parámetros	16
3.5.1	Parámetro de estado de protección R1.....	16
4	ASN.1	16
4.1	Adiciones al módulo ASN.1 básico de M.3100.....	18

Recomendación UIT-T M.3100

Modelo genérico de información de red

ENMIENDA 2

1 Introducción

1.1 Alcance

Esta enmienda aporta mejoras al modelo genérico de información de red de la Recomendación UIT-T M.3100. Identifica las clases de objeto gestionado comunes a las redes de telecomunicaciones gestionadas. Además, añade elementos a la Recomendación UIT-T M.3100 para soportar la conmutación de protección.

1.2 Recomendaciones conexas

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- Recomendación UIT-T G.774.1 (1994), *Supervisión de la calidad de funcionamiento de la jerarquía digital síncrona desde el punto de vista de los elementos de red.*
- Recomendación UIT-T G.774.3 (1994), *Gestión de la protección de secciones de multiplexión de la jerarquía digital síncrona desde el punto de vista de los elementos de red.*
- Recomendación UIT-T G.774.9 (1998), *Configuración en la jerarquía digital síncrona de la protección de secciones de multiplexión lineal desde el punto de vista de los elementos de red.*
- Recomendación UIT-T M.3100 (1995), *Modelo genérico de información de red.*

1.3 Nota sobre las referencias GDMO

La presente enmienda forma parte integrante de la Recomendación UIT-T M.3100. Esto significa que pueden referenciarse sin el identificador de documento todas las definiciones (clases de objeto, lotes, atributos, ...) que figuran en la Recomendación UIT-T M.3100, así como en el corrigendum técnico 1.

2 Fragmento sobre protección genérica

Esta enmienda describe un modelo de información para la conmutación de protección (PS, *protection switching*) genérica de recursos tales como conjuntos de circuitos. Las clases de objeto definidas en esta enmienda son de utilidad para describir la información intercambiada entre las interfaces definidas en la Recomendación M.3010 sobre la arquitectura de la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT). En esta enmienda se definen dos clases de objeto PS, a saber, el `protectionGroupR2`, que es una subclase de la clase de objeto `protectionGroupR1` de G.774.3, y el `protectionUnitR1`, que es una subclase de la clase de objeto `tope` de X.721.

2.1 Grupo de protección R2

La clase de objeto gestionado `protectionGroupR2` se utiliza para representar los distintos aspectos gestionables de un sistema de protección en un elemento de red (NE, *network element*). Las funciones de gestión primarias de esta entidad son las notificaciones de eventos de conmutación de protección y el control del sistema de gestión de desenganches, conmutaciones forzadas y conmutaciones manuales. Esta clase de objeto es una subclase de la clase de objeto `protectionGroupR1` definida en el corrigendum 1 de G.774.3 (1996).

Pueden crearse automáticamente ejemplares de esta clase de objeto en un agente, por ejemplo, siguiendo inmediatamente a la inicialización de los recursos NE que intervienen en el sistema de protección, de conformidad con la constitución y el modo del NE. En el agente pueden suprimirse automáticamente los ejemplares de esta clase de objeto¹.

En un NE pueden existir varios ejemplares del objeto `protectionGroupR2` (una para cada sistema de protección soportado por el NE). Un ejemplar del objeto `protectionGroupR2` puede contener dos o más ejemplares del objeto `protectionUnitR1`.

Esta clase de objeto hereda los siguientes atributos de su superclase `protectionGroupR1`:

ID de Grupo de Protección: Este atributo de sólo lectura proporciona un nombre único para el ejemplar del Grupo de Protección en el NE.

Estado operacional: Este atributo de sólo lectura indica que el mecanismo de protección representado por este ejemplar es capaz, o no, de realizar sus funciones normales.

Tipo de Grupo de Protección: Este atributo de lectura-escritura indica que el esquema de protección utilizado es 1+1, o M:N.

Reversible: Este atributo de lectura-escritura indica que el esquema de protección utilizado es reversible, o no. El valor por defecto de este atributo indicará funcionamiento reversible, pero, mediante una instrucción del administrador, este atributo debe poder indicar funcionamiento no reversible.

Tiempo de espera hasta el restablecimiento: Este atributo de lectura-escritura identifica la cantidad de tiempo, en segundos, que el sistema de protección debe esperar después de la solución de un fallo antes de volver al recurso protegido. Este atributo es relevante únicamente para el funcionamiento reversible.

Esta clase de objeto hereda las acciones invocación de protección y liberación de protección de su superclase `protectionGroupR1`.

Invocación de protección: Esta acción se utiliza para solicitar un desenganche, una conmutación forzada o una conmutación manual en uno o varios de los recursos que intervienen en el sistema de protección. En la acción invocación de protección se incluyen los siguientes parámetros de entrada:

- Tipo de conmutación (manual, forzada o desenganche).
- Entidad de Protección (opcional): ID(s) de la entidad Unidad de Protección protegida y/o protectora a la que se aplica la petición. Si no está presente, se supone que la petición se aplica a todas las entidades de ese tipo en el Grupo de Protección.

Liberación de protección: Esta acción se utiliza para liberar un desenganche, una conmutación forzada o una conmutación manual en uno o varios de los recursos que intervienen en el sistema de protección. En la acción liberación de protección se incluyen los siguientes parámetros de entrada:

- Tipo de conmutación (manual, forzada o desenganche).

¹ También pueden crearse o suprimirse ejemplares de `protectionGroupR2` como resultado de las operaciones de gestión del objeto coordinador de protección (`protectionCoordinator`) (definido en G.774.9) de un NE, como las acciones establecimiento de protección y rechazo de protección.

- Entidad de Protección (opcional): ID(s) de la entidad Unidad de Protección protegida y/o protectora a la que se aplica la petición. Si no está presente, se supone que la petición se aplica a todas las entidades de ese tipo en el Grupo de Protección.

Esta clase de objeto hereda también las notificaciones `protectionSwitchReporting`, `stateChange`, `objectCreation`, `objectDeletion` y `attributeValueChange` del `protectionGroupR1`.

Informe de conmutación de protección: Esta notificación es emitida por la entidad Grupo de Protección para comunicar eventos de conmutación de protección. Incluye los siguientes parámetros:

- La ID de la entidad Grupo de Protección que comunica la notificación.
- La fecha y hora en que fue detectado el evento conmutación de protección.
- La ID de la Unidad de Protección (en el Grupo de Protección) que interviene en el evento de conmutación.
- El estado de protección (anterior y nuevo), de conformidad con las reglas siguientes:
 - Si el evento de conmutación supone la conmutación de un recurso protegido a un recurso protector (o viceversa) y se ha hecho sin sustituir una conmutación existente, los parámetros anterior y nuevo de estado de protección en la notificación corresponderán a los valores anterior y nuevo del atributo estado de protección de la Unidad de Protección protectora.
 - Si la conmutación se realiza sustituyendo una ya existente, los parámetros anterior y nuevo de estado de protección en la notificación corresponderán a los valores anterior y nuevo del atributo estado de protección de la Unidad de Protección protectora.
 - Si existe una condición de autoconmutación en un recurso, pero no se puede atender la autoconmutación debido a la indisponibilidad del recurso que la protege, los parámetros anterior y nuevo de estado de protección en la notificación corresponderán a los valores anterior y nuevo del atributo estado de protección de la Unidad de Protección en la que surge la condición de autoconmutación. La excepción es cuando ese recurso ya está forzado o desenganchado, caso en el cual no se envía ninguna notificación.
 - Si el evento de conmutación conlleva el desenganche o la liberación de desenganche de un recurso protegido sin modificar una conmutación existente, los parámetros anterior y nuevo de estado de protección en la notificación corresponderán a los valores anterior y nuevo del atributo estado de protección de la Unidad de Protección protegida que ha sido desenganchada.
 - Si el evento de conmutación conlleva el desenganche o la liberación de desenganche de un recurso protector sin modificar una conmutación existente, los parámetros anterior y nuevo de estado de protección en la notificación corresponderán a los valores anterior y nuevo del atributo estado de protección de la Unidad de Protección protectora que ha sido desenganchada.

Cambio de estado: Esta notificación se utiliza para comunicar cambios del atributo estado operacional de esta entidad. La notificación identifica el atributo de estado que ha cambiado, su valor anterior y su nuevo valor.

Creación de objeto: Esta notificación de objeto se utiliza para comunicar la creación de un ejemplar de esta entidad.

Supresión de objeto: Esta notificación se utiliza para comunicar la supresión de un ejemplar de esta entidad.

Cambio de valor de atributo: Esta notificación se utiliza para comunicar un cambio de valor de un determinado atributo. La notificación identifica el atributo que ha cambiado, su valor anterior y su nuevo valor. Los atributos soportados son: tipo de grupo de protección, reversible y tiempo de espera hasta el restablecimiento.

2.2 Unidad de Protección R1

La clase de objeto gestionado `protectionUnitR1` se utiliza para gestionar el recurso protegido (es decir, el que está funcionando o funciona regular o preferentemente) o protector (es decir, de reserva o en espera) en un sistema de protección. Relaciona los recursos (por ejemplo, los conjuntos de circuitos) que intervienen en el sistema de protección y lleva la reseña del estado de conmutación de protección de los recursos.

Pueden crearse automáticamente ejemplares de esta entidad, en el agente, inmediatamente después de la inicialización de los recursos de NE (por ejemplo, conjuntos de circuitos) que intervienen en el sistema de protección, de conformidad con la constitución y el modo del NE. El agente puede suprimir ejemplares de esta entidad, por ejemplo, tras la supresión de los objetos de recurso correspondientes. El agente puede también crear y suprimir ejemplares de esta clase de objeto con el fin de reflejar las modificaciones locales en los esquemas de protección².

En un ejemplar del objeto `protectionGroupR2` pueden existir dos o más ejemplares del objeto `protectionUnitR1`.

Un ejemplar del objeto `protectionUnitR1` podría contener un ejemplar del objeto `protectionCurrentData` (definido en la Recomendación UIT-T G.774.1).

Un ejemplar `protectionUnitR1` está relacionado con ejemplares de entidades de recursos (por ejemplo, conjuntos de circuitos) a través del atributo puntero de recurso no fiable. Si la función de las entidades de recurso (por ejemplo, función de temporización, función de punto de terminación de transporte, etc.) está modelada explícitamente como ejemplares de objeto en el NE, un ejemplar `protectionUnitR1` también está relacionado con ejemplares de la entidad de función modelada a través del atributo puntero de recurso fiable.

Esta clase de objeto tiene los atributos siguientes:

ID de Unidad de Protección: Este atributo de sólo lectura proporciona un nombre único para el ejemplar de Unidad de Protección en el objeto Grupo de Protección que la contiene.

Protectora: Este atributo de sólo lectura indica que la Unidad de Protección está asociada a un recurso que le da un papel de protectora ("verdadero") o de protegida ("falso") en el sistema de protección.

Puntero de recurso no fiable: Este atributo de sólo lectura identifica el recurso no fiable (por ejemplo, entidad conjunto de circuitos) asociado al objeto Unidad de Protección (por ejemplo, el recurso protegido o protector). La sintaxis de este atributo incluye un conjunto de valores y puede apuntar a múltiples instancias de recurso no fiable cuando un conjunto de recursos forma una unidad atómica en el sistema de protección.

Puntero de recurso fiable: Este atributo de sólo lectura identifica el recurso fiable (es decir, la entidad funcional), si lo hay, asociado a la Unidad de Protección. El valor de este atributo de una unidad de protección (PU, *protection unit*) cambiará cuando la PU intervenga en una conmutación o liberación de protección. Para una PU protegida, cuando no está conmutada, este atributo apunta al recurso fiable asociado (es decir, el objeto funcional); cuando está conmutada, este atributo apunta a nulo (NULL). Para una PU protectora, cuando no está conmutada, este atributo apunta a NULL; cuando está conmutada, este atributo apunta al recurso fiable asociado (es decir, el objeto funcional). La sintaxis de este atributo incluye un conjunto de valores y puede apuntar a múltiples ejemplares de recursos fiables cuando un conjunto de objetos funcionales forma una unidad atómica en el sistema de protección. En 2.3 se dan ejemplos de utilización de este atributo.

² También pueden crearse o suprimirse ejemplares de este objeto como resultado de las operaciones de gestión del objeto `protectionCoordinator` (definido en la Recomendación UIT-T G.774.9) de un NE, tales como las acciones establecimiento de protección, rechazo de protección y modificación de protección.

Prioridad: Este atributo de lectura-escritura especifica la prioridad del servicio transportado en el recurso asociado al ejemplar de Unidad de Protección. Los valores admitidos de este atributo son enteros; el valor 1 indica la prioridad más alta, y un valor más grande indica una prioridad más baja.

Esta clase de objetos se define con un atributo de estado.

Estado de protección R1: Este atributo de sólo lectura indica el estado de la conmutación de protección en un objeto Unidad de Protección. Tiene el siguiente comportamiento:

- Debe ser capaz de indicar las peticiones de conmutación pendientes, así como las activas, relativas a la unidad de protección. No obstante, al mismo tiempo sólo puede estar presente uno de los valores desenganche, conmutación forzada o conmutación manual.
- Un sistema de protección puede soportar únicamente un subconjunto de los posibles valores de este atributo. El subconjunto de valores que debe soportar un sistema depende de la implementación.
- La sintaxis de este atributo incluye un subcampo "unidad conexas" ("relatedUnit") cuyo contenido es una elección ASN.1 entre "fromProtectionUnitNumber" y "toProtectionUnitNumber". Este subcampo se utiliza para indicar en qué unidad se cursa el servicio.
 - Para una PU protegida, tanto fromProtectionUnitNumber (fromPU#) como toProtectionUnitNumber (toPU#) conservan la ID de la PU protectora correspondiente. Al conmutar a la PU protectora (es decir que el servicio correrá a cargo de la PU protectora), se utiliza toProtectionUnitNumber. Al volver a la PU protegida (el servicio correrá a cargo de la PU protegida) se utiliza fromProtectionUnitNumber.
 - Para una PU protectora, tanto fromProtectionUnitNumber (fromPU#) como toProtectionUnitNumber (toPU#) conservan la ID de la PU protegida correspondiente. Al conmutar a la PU protegida (es decir que el servicio correrá a cargo de la PU protegida), se utiliza toProtectionUnitNumber. Al volver a la PU protectora (el servicio correrá a cargo de la PU protectora) se utiliza fromProtectionUnitNumber.
- Si un sistema puede soportar la conmutación de protección por degradación de recurso (RD, *resource degrade*) además de fallo de recurso (RF, *resource fail*), la conmutación de protección RD es similar a la que se indica en la descripción subsiguiente para RF.
- Los siguientes valores admisibles de estado de protección están asociados a cada Unidad de Protección (PU) protegida:
 - **No hay petición:** No hay en la unidad ninguna petición de conmutación. *En este caso, el servicio se cursa en la PU protegida, la sintaxis de estado es noRequest. Para un sistema no reversible, la sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente es también noRequest.*
 - **Conmutación manual a la Unidad Protectora completa:** La unidad ha completado una conmutación manual. *En este caso, el servicio se cursa en la protectingPU correspondiente, la sintaxis de estado de la PU protegida es manualSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#). La sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente es manualSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#).*
 - **Fallo de liberación:** Ocurre una liberación mientras se espera una liberación. *En este caso, el servicio está todavía en la PU protectora, la sintaxis de estado es releaseFailed más el estado anterior, por ejemplo manualSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#). La sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente está todavía en el estado anterior, por ejemplo manualSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#).*

- **Conmutación automática (RF) pendiente:** La unidad tiene una condición de fallo presente y la unidad protectora está indisponible. *En este caso, el servicio está todavía en la PU protegida, la sintaxis de estado es autoSwitch (switchStatus: pending; relatedUnit: toPU#; reason: RF). La sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente es autoSwitch (switchStatus: pending; relatedUnit: fromPU#; reason: RF) más su estado previo.*
- **Conmutación automática (RF) completa:** La unidad ha completado una conmutación automática a la unidad protectora debido a una condición de fallo de equipo. *En este caso, el servicio está en la PU protectora correspondiente, la sintaxis de estado de la PU protegida es autoSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#; reason: RF). La sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente es autoSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#; reason: RF.)*
- **Conmutación automática (RF) presente, fallo de operación:** Está en curso una petición de conmutación automática (RF) y ocurre una expiración mientras se espera la compleción. *En este caso, el servicio está todavía en la PU protegida, la sintaxis de estado es autoSwitch (switchStatus: failed; relatedUnit: toPU#; reason: RF). La sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente es autoSwitch (switchStatus: pending; relatedUnit: fromPU#; reason: RF) más su estado anterior.*
- **Conmutación forzada completa, conmutación automática (RF) pendiente:** La unidad ha completado una conmutación forzada. Además, tiene pendiente una conmutación automática (RF). *En este caso, el servicio está en la PU protectora correspondiente, la sintaxis de estado de la PU protegida es forceSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#) más autoSwitch (switchStatus: pending; relatedUnit: toPU#; reason: RF). La sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente es forceSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#) más autoSwitch (switchStatus: pending; relatedUnit: fromPU#; reason: RF).*
- **Conmutación automática completa, en espera de restablecimiento (únicamente en el caso reversible):** La unidad ha completado una conmutación automática a la unidad protectora. *En este caso, el servicio está en la PU protectora correspondiente, la sintaxis de estado de la PU protegida es autoSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#; reason: WTR). La sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente es autoSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#; reason: WTR).*
- **Conmutación forzada completa:** La unidad ha completado una conmutación forzada a la unidad protectora. *En este caso, el servicio está en la PU protectora correspondiente, la sintaxis de estado de la PU protegida es forceSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#). La sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente es forceSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#).*
- **Desenganche de la unidad protegida completada:** La unidad ha sido desenganchada de la unidad protectora. *En este caso, el servicio está en la PU protegida, la sintaxis de estado es lockout (switchStatus: completed).*
- **Desenganche de la unidad protegida, fallo de operación:** La unidad ha sido desenganchada de la unidad protectora y la conmutación anteriormente completada no ha podido ser liberada dentro del tiempo de expiración previsto. Cuando la conmutación es liberada, se retira el estado fallo de operación. *En este caso, el servicio está todavía en la PU protectora correspondiente, la sintaxis de estado de la PU protectora es desenganche (switchStatus: completed) más releaseFailed. La sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente es aún el estado anterior, por ejemplo manualSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#).*

- **Enganche:** La unidad está en la condición de enganchada. Esto es causado por una cantidad excesiva de eventos de conmutación de protección. *En este caso, el servicio está en la PU protegida, la sintaxis de estado es locked-in.*
- Una unidad de protección protegida no reversible tiene los siguientes valores de estado adicionales:
- **No reversión:** La unidad protegida ha sido conmutada a la unidad protectora y la petición de hacerlo ha sido liberada. La conmutación a la unidad protectora se mantiene. *En este caso, el servicio está en la PU protectora correspondiente, la sintaxis de estado de la PU protegida es doNotRevert. La sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente es doNotRevert.*
 - **Conmutación manual a la unidad protegida completa:** La unidad ha completado una conmutación manual de la unidad protectora a la unidad protegida. *En este caso, el servicio está en la PU protegida, la sintaxis de estado es manualSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#). La sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente es manualSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#).*
 - **Conmutación forzada a la unidad protegida completa:** La unidad ha completado una conmutación forzada de la unidad protectora a la unidad protegida. *En este caso, el servicio está en la PU protegida, la sintaxis de estado es forceSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#). La sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente es forceSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#).*
 - **Conmutación automática (RF) a la unidad protegida completa:** En la unidad protectora hay una condición fallo de equipo, y está utilizándose ahora la unidad protegida. *En este caso, el servicio está en la PU protegida, la sintaxis de estado es autoSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#; reason: RF). La sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente es autoSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#; reason: RF).*
 - **Conmutación forzada desde la unidad protectora completa, conmutación automática (RF) pendiente:** La unidad ha completado una conmutación forzada de la unidad protectora a la unidad protegida. Además, en la unidad protegida hay una condición conmutación automática (RF). *En este caso, el servicio está en la PU protegida, la sintaxis de estado es forceSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#) más autoSwitch (switchStatus: pending; relatedUnit: toPU#; reason: RF). La sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente es forceSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#) más autoSwitch (switchStatus: pending; relatedUnit: fromPU#; reason: RF).*
- Cada unidad de protección protectora tiene asociados los siguientes valores admisibles de estado de protección:
- **No hay petición:** No está presente ninguna petición de conmutación en la unidad protectora. *En este caso, el servicio no está en la PU protectora, la sintaxis de estado es noRequest. Para los sistemas no reversibles, la sintaxis de estado de la PU protegida correspondiente es noRequest.*
 - **Conmutación manual a la unidad protectora completa:** Una unidad protegida ha completado una conmutación manual. *En este caso, el servicio está en la PU protectora, la sintaxis de estado es manualSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#). La sintaxis de estado de la PU protegida correspondiente es manualSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#).*

- **Conmutación automática (RF) pendiente:** Hay una condición fallo de equipo en una unidad protegida, y la unidad protectora está indisponible para esta petición. *En este caso, el servicio permanece en la PU protegida. La sintaxis de estado de la PU protectora es autoSwitch (switchStatus: pending; relatedUnit: fromPU#; reason RF) más su estado anterior, lo que causa su indisponibilidad. La sintaxis de estado de la PU protegida correspondiente es autoSwitch (switchStatus: pending; relatedUnit: toPU#; reason: RF).*
 - **Conmutación automática (RF) a la unidad protectora completa:** Una unidad protegida ha completado una conmutación automática (RF) a la unidad protectora. *En este caso, el servicio está en la PU protectora, la sintaxis de estado es autoSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#; reason: RF). La sintaxis de estado de la PU protegida correspondiente es autoSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#; reason: RF).*
 - **Conmutación automática (RF) a la unidad protectora completa, en espera de restablecimiento (únicamente en el caso reversible):** La unidad ha completado una conmutación automática a partir de la unidad protegida. *En este caso, el servicio está en la PU protectora, la sintaxis de estado es autoSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#; reason: WTR). La sintaxis de estado de la PU protegida correspondiente es autoSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#; reason: WTR).*
 - **RF presente en la unidad protectora:** En la unidad protectora hay una condición de fallo de equipo. *La sintaxis de estado de la PU protectora es resourceFailed.*
 - **Conmutación forzada a la unidad protectora completa:** La unidad ha completado una conmutación forzada de una unidad protegida a la unidad protectora. *En este caso, el servicio está en la PU protectora, la sintaxis de estado es forceSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#). La sintaxis de estado de la PU protegida correspondiente es forceSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#).*
 - **Unidad protectora desenganchada:** La unidad protectora ha sido desenganchada. *En este caso, el servicio no está en la PU protectora, la sintaxis de estado es desenganche (switchStatus: completed).*
 - **Fallo de liberación de desenganche de la unidad protectora:** Al estar en curso una liberación de desenganche expira un temporizador de espera de liberación de la condición de desenganche. *En este caso, el servicio no está en la PU protectora, la sintaxis de estado es lockout (releaseFailed).*
- Una unidad de protección protectora no reversible tiene los siguientes valores de estado adicionales:
- **No reversión:** Una unidad protegida ha sido conmutada a la unidad protectora y la petición de hacerlo ha sido liberada. Se mantiene la conmutación a la unidad protectora. *En este caso, el servicio está en la PU protectora, la sintaxis de estado es doNotRevert. La sintaxis de estado de la PU protegida correspondiente es doNotRevert.*
 - **Conmutación manual a la unidad protegida completa:** La unidad ha completado una conmutación manual de la unidad protectora a la unidad protegida. *En este caso, el servicio está en la PU protegida. La sintaxis de estado de la PU protegida es manualSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#). La sintaxis de estado de la PU protectora correspondiente es manualSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#).*
 - **Conmutación forzada a la unidad protegida completa:** La unidad protectora ha completado una conmutación forzada a la unidad protegida. *En este caso, el servicio está en la PU protegida. La sintaxis de estado de la PU protectora es forceSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#). La sintaxis de estado de la PU*

protegida correspondiente es forceSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#).

- **Conmutación forzada a la unidad protegida completa, fallo de equipo de la unidad protectora:** La unidad protectora ha completado una conmutación forzada a la unidad protegida. Además, hay una condición fallo de equipo en la unidad protectora. *En este caso, el servicio está en la PU protegida. La sintaxis de estado de la PU protectora es forceSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#) más equipmentFailed. La sintaxis de estado de la PU protegida correspondiente es forceSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#).*
- **Conmutación automática (RF) a la unidad protegida completa:** Hay una condición de fallo de equipo en la unidad protectora, y está utilizándose la unidad protegida. *En este caso, el servicio está en la PU protegida. La sintaxis de estado de la PU protectora es autoSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: toPU#; reason: RF). La sintaxis de estado de la PU protegida correspondiente es autoSwitch (switchStatus: completed; relatedUnit: fromPU#; reason: RF).*

En el siguiente cuadro se indica la correspondencia entre el estado de protección de una unidad de protección y la sintaxis del atributo. En el cuadro se utilizan las siguientes abreviaturas:

- AS = Conmutación automática (*auto switch*).
- MS = Conmutación manual (*manual switch*).
- FS = Conmutación forzada (*forced switch*).
- RF = Fallo de recurso (*resource failed*).
- WTR = En espera de restablecimiento (*wait to restore*).
- SwitchStatus: completed, pending, failed.
- FromAndToPU: toPU#, fromPU#.
- AutoSwitchReason: waitToRestore, resourceDegrade, resourceFail.

	Escenario	Valor del atributo de estado de protección
Casos para la unidad de protección protegida	No hay petición	noRequest()
	MS a la unidad protectora completa	manualSwitch(completed,toProtectionUnitNumber)
	Fallo de liberación	releaseFailed() and previous status
	AS (RF) pendiente	autoSwitch(pending,toProtectionUnitNumber, resourceFail)
	AS (RF) a la unidad protectora completa	autoSwitch(completed,toProtectionUnitNumber, resourceFail)
	AS (RF) presente, fallo de operación	autoSwitch(failed,toProtectionUnitNumber, resourceFail)
	FS completa, AS (RF) pendiente	forcedSwitch(completed,toProtectionUnitNumber) and autoSwitch(pending,toProtectionUnitNumber, resourceFail)
	AS a la unidad protectora completa, WTR (únicamente en el caso reversible)	autoSwitch(completed,toProtectionUnitNumber, waitToRestore)
	FS a la unidad protectora completa	forcedSwitch(completed,toProtectionUnitNumber)
	Desenganche de la unidad protegida completo	lockout(completed)
	Desenganche de la unidad protegida completo Fallo de operación	lockout(completed) and releaseFailed()
	Enganche	lockedIn ()
Casos adicionales para la unidad de protección protegida (no reversible)	No revertir	doNotRevert()
	MS a la unidad protegida completa	manualSwitch(completed,fromProtectionUnitNumber)
	FS a la unidad protegida completa	forcedSwitch(completed,fromProtectionUnitNumber)
	AS (RF) a la unidad protegida completa	autoSwitch(completed,fromProtectionUnitNumber, resourceFail)
	FS desde la unidad protectora completa, AS (RF) pendiente	forcedSwitch(completed,fromProtectionUnitNumber) and autoSwitch(pending,toProtectionUnitNumber, resourceFail)

	Escenario	Valor del atributo de estado de protección
Casos para la unidad de protección protectora	No hay petición	noRequest()
	MS a la unidad protectora completa	manualSwitch(completed,fromProtectionUnitNumber)
	AS (RF) a la unidad protectora completa	autoSwitch(completed,fromProtectionUnitNumber,resourceFail)
	AS (RF) a la unidad protectora pendiente	autoSwitch(pending,fromProtectionUnitNumber,resourceFail)
	AS completa (RF) a la unidad protectora, WTR (reversible)	autoSwitch(completed,fromProtectionUnitNumber,waitToRestore)
	RF presente en la unidad protectora	resourceFailed()
	FS completa a la unidad protectora	forcedSwitch(completed,fromProtectionUnitNumber)
	Unidad protectora desenganchada	lockout(completed)
	Unidad protectora desenganchada, fallo de liberación de desenganche	lockout(releaseFailed)
Casos adicionales para la unidad de protección protectora (no reversible)	No revertir	doNotRevert()
	MS a la unidad protegida completa	manualSwitch(completed,toProtectionUnitNumber)
	FS a la unidad protegida completa	forcedSwitch(completed,toProtectionUnitNumber)
	FS a la unidad protegida completa, RF en la unidad protectora	forcedSwitch(completed,toProtectionUnitNumber) and resourceFailed()
	AS (RF) a la unidad protegida completa	autoSwitch(completed,toProtectionUnitNumber,resourceFail)

NOTA – Un sistema de protección podría soportar únicamente un subconjunto de los valores de estado admisibles enumerados en el cuadro anterior. El subconjunto de valores que debe soportar un sistema depende de la implementación.

Esta clase de objeto hereda la siguiente notificación de su superclase:

Cambio de valor de atributo: Esta notificación se utiliza para comunicar un cambio en un valor de un determinado atributo. La notificación identifica el atributo que ha cambiado, su valor anterior y su nuevo valor. Los atributos soportados son: puntero de recurso fiable, estado de protección y prioridad.

2.3 Ejemplos de aplicaciones de protección

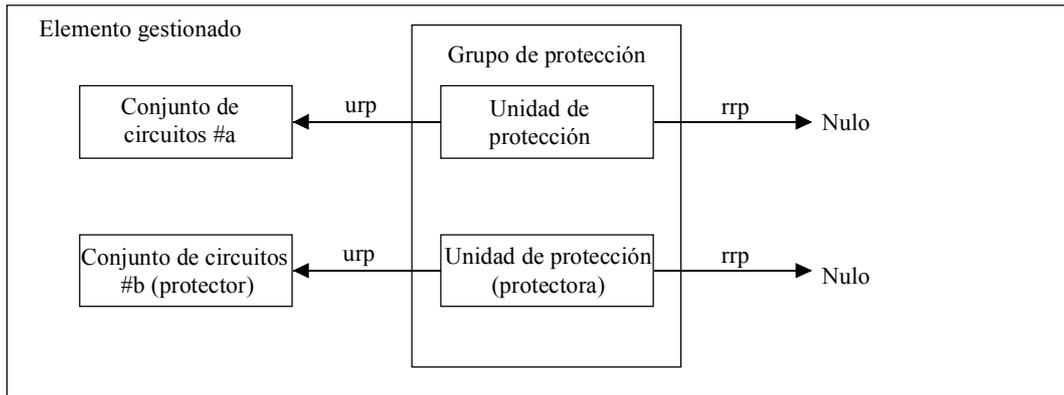
Se ilustran tres esquemas de protección de recursos (a saber, conjuntos de circuitos):

- Protección 1+1 sin funciones modeladas explícitamente en los conjuntos de circuitos, por ejemplo, controladores duplicados.
- Protección 1+1 con funciones modeladas explícitamente en los conjuntos de circuitos, por ejemplo, conjuntos de transporte.
- Protección 1xN, donde un conjunto protector está disponible para N conjuntos, normales, por ejemplo, en el caso de una unidad de puerto DS3.

Debe observarse que la función de protección es independiente de la función de protección de la funcionalidad modelada explícitamente. Por ejemplo, si la funcionalidad modelada explícitamente es un punto de terminación y se soporta la conmutación de protección de punto de terminación (por ejemplo, protección de sección múltiplex SDH), entonces, además del modelo de protección de recurso para los recursos, debe utilizarse el modelo de conmutación de protección de transporte para los objetos de transporte.

2.3.1 Protección de equipos 1+1, sin funcionalidad modelada explícitamente

Los esquemas de protección 1+1 de los conjuntos de circuitos se modelan como se indica en la figura 1.



T0412030-99

urp Puntero de recurso no fiable (*unreliable resource pointer*)

rrp Puntero de recurso fiable (*reliable resource pointer*)

NOTA 1 – No se indica la relación de contención para el conjunto de circuitos.

NOTA 2 – Si la unidad de redundancia no es un solo conjunto de circuitos sino varios conjuntos de circuitos, los punteros de recurso apuntarán a todos esos conjuntos de circuitos.

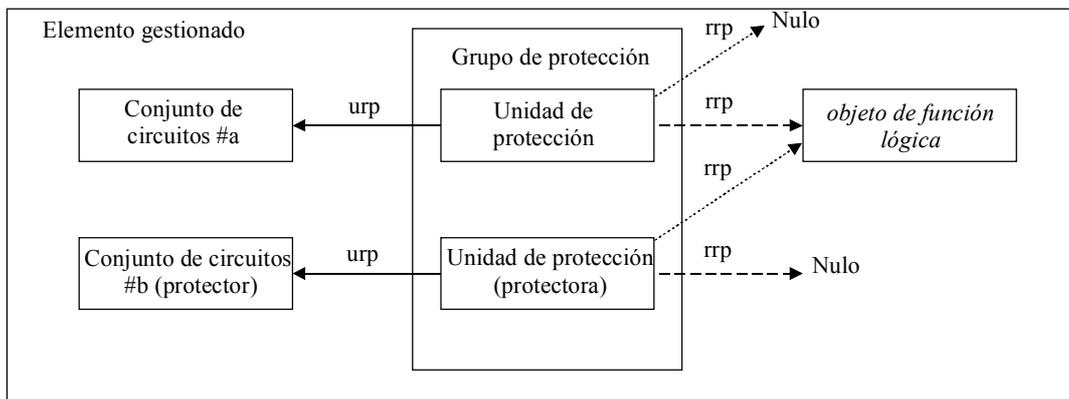
Figura 1/M.3100 – Protección 1+1, sin funcionalidad modelada explícitamente

Obsérvese que si la unidad de redundancia no es un solo conjunto de circuitos sino varios conjuntos de circuitos, los punteros de recurso de las unidades de protección apuntarán a todos esos conjuntos de circuitos. Sin embargo, el número de unidades de protección sigue siendo dos.

2.3.2 Protección de equipos 1+1, funcionalidad modelada explícitamente

Este esquema de protección 1+1 se aplica si los conjuntos de circuitos están asociados a una funcionalidad modelada explícitamente, como por ejemplo, temporización/sincronización/terminación. Hay un esquema de protección similar al descrito en 2.3.1; sin embargo, el puntero de recurso fiable apunta ahora a los objetos funcionales protegidos.

Véase la figura 2.



T0412040-99

urp Puntero de recurso no fiable
rrp Puntero de recurso fiable

NOTA 1 – No se muestra la relación de contención para el conjunto de circuitos.

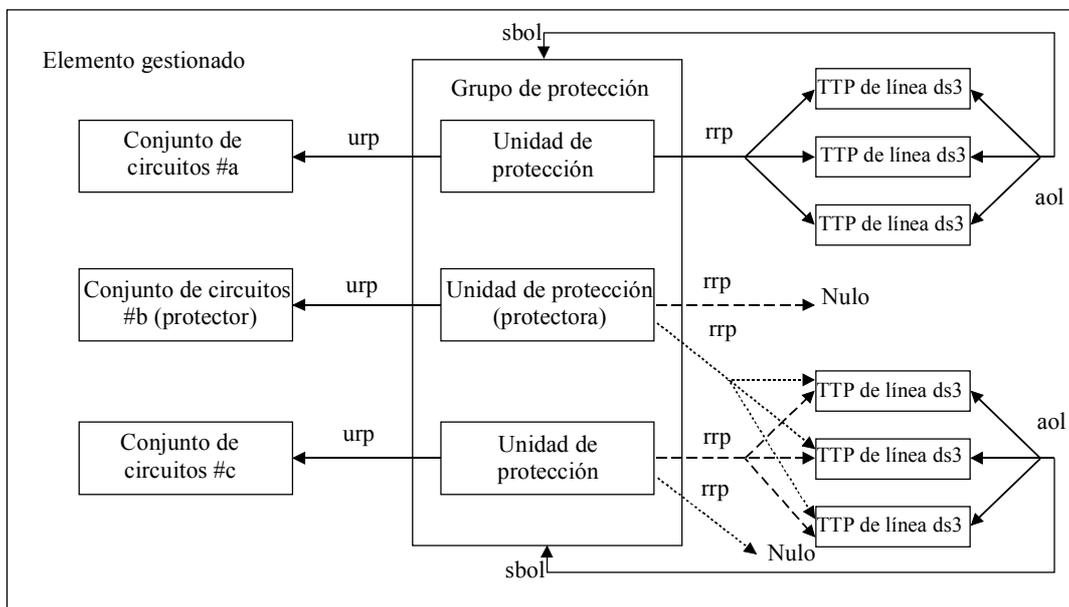
NOTA 2 – En una conmutación de protección del conjunto de circuitos #a al conjunto de circuitos #b, todas las flechas de trazos (--->) son reemplazadas por las flechas punteadas (.....>).

NOTA 3 – Si la unidad de redundancia no es un solo objeto sino un conjunto de objetos, los punteros de recurso apuntarán a todos los objetos del conjunto.

Figura 2/M.3100 – Protección 1+1, funcionalidad modelada explícitamente

2.3.3 Protección de equipo 1xN, funcionalidad modelada explícitamente

Los esquemas de protección de conjunto de circuitos 1xN de conjuntos de circuitos que tienen entidades gestionables relacionadas con ellos (por ejemplo, terminación DS3) se modelan como se indica en la figura 3.



T0412050-99

urp Puntero de recurso no fiable
rrp Puntero de recurso fiable
sbo Soportado por la lista de objetos (*supported by object list*)
aol Lista de objetos afectados (*affected object list*)

NOTA 1 – No se muestra la relación de contención para el conjunto de circuitos.

NOTA 2 – En una conmutación de protección del conjunto de circuitos #c al conjunto de circuitos #b, todas las flechas de trazos (--->) son sustituidas por las flechas punteadas (.....>).

Figura 3/M.3100 – Protección 1xN, funcionalidad modelada explícitamente

3 Definiciones de modelo

3.1 Clases de objeto

3.1.1 Grupo de protección R2

protectionGroupR2 MANAGED OBJECT CLASS

DERIVED FROM "Recommendation G.774.3":protectionGroupR1;

CHARACTERIZED BY protectionGroupR2Pkg PACKAGE

BEHAVIOUR protectionGroupR2Beh;

ATTRIBUTES

lockedInCondition GET-REPLACE;

NOTIFICATIONS

"Rec. G.774.3":protectionSwitchReportingR1

protectionStatusParameterR1;;

CONDITIONAL PACKAGES

protectionAlarmPkg PRESENT IF

"the system is capable of reporting failure of protection mechanism or failure of the protecting resource.";

REGISTERED AS {m3100ObjectClass 64};

protectionGroupR2Beh BEHAVIOUR

DEFINED AS

"This object class is used for representing a protection system. The invokeProtection action switches always from protected unit to protecting unit. Either all or none of the Protection Unit instances within an Protection Group object shall have the priorityPkg package. It is to be noted that, before the creation of the protectionGroupR2 object, the supported by object list (sbol) attribute of a reliable resource such as termination point object may point to an unreliable resource object such as circuit pack. But once the protection group object is created, the sbol attribute would start pointing at the protection group object";

3.1.2 Unidad de protección de equipo

protectionUnitR1 MANAGED OBJECT CLASS

DERIVED FROM "Recommendation X.721":top;

CHARACTERIZED BY protectionUnitR1Pkg PACKAGE

BEHAVIOUR protectionUnitR1Beh;

ATTRIBUTES

"Rec. G.774.3":protectionUnitId GET,

"Rec. G.774.3":protecting GET,

reliableResourcePointerR1 GET,

unreliableResourcePointerR1 GET,

protectionStatusR1 GET;;

CONDITIONAL PACKAGES

"Rec. G.774.3":priorityPkg PRESENT IF

"an instance supports it",

"Rec. M.3100":attributeValueChangeNotificationPackage PRESENT IF

"an instance supports it";

REGISTERED AS {m3100ObjectClass 65};

protectionUnitR1Beh BEHAVIOUR

DEFINED AS

"Instances of this object class are used to represent the protected (i.e. working, regular, or preferred) or protecting (i.e. backup or standby) resource in a protection system. Instances of this object class are instantiated by the agent according to the protection schemes adopted by the NE. A Protection Unit instance is deleted when the resource object instance pointed to by the Unreliable Resource Pointer attribute is deleted, and may be created automatically when the associated resource object is created. The agent may also create and delete instances of this object class in order to reflect local modifications in the protection schemes. The attributeValueChange notification is used to notify changes of the Reliable Resource Pointer, Protection Status, and Priority attributes.";

3.2 Lotes

3.2.1 Lote alarma de protección

protectionAlarmPkg PACKAGE
ATTRIBUTES
 currentProblemList GET;
NOTIFICATIONS
 protectionAlarm;
REGISTERED AS {m3100Package 93};

3.3 Atributos

3.3.1 Estado de protección R1

protectionStatusR1 ATTRIBUTE
WITH ATTRIBUTE SYNTAX M3100ASN1Module3.ProtectionStatusR1;
MATCHES FOR EQUALITY, SET-COMPARISON, SET-INTERSECTION;
BEHAVIOUR protectionStatusR1Beh;
REGISTERED AS {m3100Attribute 144};
protectionStatusR1Beh BEHAVIOUR
DEFINED AS
 "*-- See description of this attribute in 2.2.--*";

3.3.2 Condición de enganche (locked in)

lockedInCondition ATTRIBUTE
WITH ATTRIBUTE SYNTAX M3100ASN1Module3.LockedInCondition;
MATCHES FOR EQUALITY;
BEHAVIOUR
 lockedInConditionBeh BEHAVIOUR
 DEFINED AS

"This read-write attribute specifies the criteria of the locked-in condition. The criteria includes the automatic protection switching (APS) rate and the associated setting and releasing time windows. If the number of APS of a Protection Unit reaches the value specified in the hitsCount field within a moving time window of specified length, the Protection Unit will enter the locked-in condition. Each switch to protection and its subsequent release is considered as one hit. The length of the time window for entering the locked-in condition is specified in the settingWindowTime field. Once a Protection Unit is in the locked-in condition, future request of APS will be denied until the locked-in condition is released. The release criterion is no APS request within another moving time window. The length of this time window is specified in the releasingWindowTime field. ";;

REGISTERED AS { m3100Attribute 145};

3.3.3 Puntero de recurso fiable R1

reliableResourcePointerR1 ATTRIBUTE
WITH ATTRIBUTE SYNTAX M3100ASN1Module3.ResourcePointer;
MATCHES FOR EQUALITY, SET-INTERSECTION, SET-COMPARISON;
BEHAVIOUR reliableResourcePointerR1Beh;
REGISTERED AS { m3100Attribute 146};

reliableResourcePointerR1Beh BEHAVIOUR
DEFINED AS

"The value of the reliableResourcePointerR1 attribute points to the reliable resource(s) (e.g. the functional objects) that is/are associated with the Protection Unit instance.";

3.3.4 Puntero de recurso no fiable R1

unreliableResourcePointerR1 ATTRIBUTE
WITH ATTRIBUTE SYNTAX M3100ASN1Module3.ResourcePointer;
MATCHES FOR EQUALITY, SET-INTERSECTION, SET-COMPARISON;
BEHAVIOUR unreliableResourcePointerR1Beh;
REGISTERED AS { m3100Attribute 147};

unreliableResourcePointerR1Beh BEHAVIOUR
DEFINED AS

"The value of the unreliableResourcePointerR1 attribute points to the unreliable resource(s) (e.g. circuit pack) that is/are associated with the Protection Unit instance.";

3.4 Notificaciones

3.4.1 Alarma de protección

protectionAlarm NOTIFICATION
BEHAVIOUR protectionAlarmBeh;
WITH INFORMATION SYNTAX M3100ASN1Module3.ProtectionAlarmInfo;
AND ATTRIBUTE IDS
probableCause "Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2 : 1992": probableCause,
additionalInfo "Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2 : 1992": additionalInformation;
REGISTERED AS { m3100Notification 1};
protectionAlarmBeh BEHAVIOUR
DEFINED AS

"The protectionAlarm notification is emitted from the Protection Group object to report any protection mechanism failure or protecting resource failure.";

3.5 Parámetros

3.5.1 Parámetro de estado de protección R1

protectionStatusParameterR1 PARAMETER
CONTEXT EVENT-INFO;
WITH SYNTAX M3100ASN1Module3.ProtectionStatusParameterR1;
BEHAVIOUR protectionStatusParameterR1Beh;
REGISTERED AS {m3100Parameter 65};

protectionStatusParameterR1Beh BEHAVIOUR
DEFINED AS

"This parameter is included in the additional info field of the protectionSwitchReporting notification. This parameter is used according to the following rules. – See description in 2.2";

4 ASN.1

La presente enmienda a M.3100 añade los siguientes elementos de ASN.1:

```
M3100ASN1Module3 {itu-t recommendation m gnm(3100) informationModel(0) asn1Modules(2) asn1Module3(2)
}
```

DEFINITIONS IMPLICIT TAGS ::=

BEGIN

-- EXPORTS everything

IMPORTS

SwitchStatus FROM

```
SDHProtASN1 {itu(0) recommendation(0) g(7) g774(774) hyphen(127) prot(3) informationModel(0)
asn1Module(2) sdhmsp(0)};
```

```
AutoSwitchReason ::= ENUMERATED {
    waitToRestore      (0),
    resourceDegrade    (1),
    resourceFailed      (2) }
```

```
ProtectionStatusR1 ::= SET OF CHOICE {
    noRequest          [0] NULL,
    doNotRevert        [1] NULL,
    manualSwitch       [2] SEQUENCE {
        switchStatus   [1] SwitchStatus,
        relatedUnit     [2] FromAndToProtectionUnit},
    autoSwitch         [3] SEQUENCE {
        switchStatus   [1] SwitchStatus,
        relatedUnit     [2] FromAndToProtectionUnit,
        autoSwitchReason [3] AutoSwitchReason},
    forcedSwitch       [4] SEQUENCE {
        switchStatus   [1] SwitchStatus,
        relatedUnit     [2] FromAndToProtectionUnit},
    lockout            [5] CHOICE {
        switchStatus   [1] SwitchStatus,
        releaseFailed  [2] NULL},
    releaseFailed      [6] NULL,
    resourceFailed     [7] NULL,
    lockedIn           [8] NULL}
```

```
ProtectionStatusParameterR1 ::= SEQUENCE {
    oldProtectionStatus ProtectionStatusR1,
    newProtectionStatus ProtectionStatusR1}
```

```
FromAndToProtectionUnit ::= CHOICE {
    fromProtectionUnitNumber [0] RelativeDistinguishedName,
    toProtectionUnitNumber  [1] RelativeDistinguishedName }
```

*-- For a protected PU, both the fromProtectionUnitNumber and the toProtectionUnitNumber hold the number of the
-- related protecting PU. When switching to the protecting PU (service on the protecting PU), the
-- toProtectionUnitNumber choice is used. When switching back to the protected PU (service on the protected PU),
-- the fromProtectionUnitNumber choice is used.*

*-- For a protecting PU, both the fromProtectionUnitNumber and the toProtectionUnitNumber hold the number of the
-- related protected PU. When switching to the protected PU (service on the protected PU), the toProtectionUnitNumber
-- choice is used. When switching back to the protecting PU (service on the protecting PU), the
-- fromProtectionUnitNumber choice is used.*

```
LockedInCondition ::= SEQUENCE {
    settingWindowTime [0] INTEGER, -- number of seconds
    releasingWindowTime [1] INTEGER, -- number of seconds
    hitsCount          [2] INTEGER}
```

```
ResourcePointer ::= CHOICE{
    null          NULL,
    objectInstances SET OF ObjectInstance }
```

```
ProtectionAlarmInfo ::= SEQUENCE {
    probableCause ProbableCause,
    additionalInfo AdditionalInformation }
```

END

4.1 Adiciones al módulo ASN.1 básico de M.3100

Añádanse los siguientes elementos al ASN1DefinedTypesModule:

-- additional Probable Causes as following:

protectionMechanismFailure **ProbableCause ::= localValue : 81**
protectingResourceFailure **ProbableCause ::= localValue : 82**

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación