



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Suplemento 1

(Serie Q.780)

(10/95)

**ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA
DE SEÑALIZACIÓN N.º 7**

**HERRAMIENTAS DE PRUEBA Y
PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE
SEÑALIZACIÓN N.º 7**

**Suplemento 1 a las
Recomendaciones UIT-T de la Serie Q.780**

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (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 N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

El Suplemento 1 a las Recomendaciones UIT-T de la Serie Q.780 ha sido revisado por la Comisión de Estudio 11 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobado por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 17 de octubre de 1995.



© UIT 1996

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	Generalidades.....	1
1.1	Explicación de términos.....	1
2	Herramientas de prueba del SS N.º 7.....	1
2.1	Alcatel A8610.....	2
2.2	Alcatel A8650.....	3
2.3	NTS M300 de British Telecom (BT).....	3
2.4	HP 18273A de Hewlett Packard.....	4
2.5	HP 37900 D de Hewlett Packard.....	4
2.6	PT300/500 de Idacom.....	5
2.7	Simulador de prueba RDSI de Siemens.....	6
2.8	K1103 de Siemens.....	7
2.9	K1195 de Siemens.....	7
2.10	K1197 de Siemens.....	8
2.11	TE767 de Tekelec.....	8
3	Herramientas de planificación SS N.º 7.....	9
3.1	Sistema de planificación de red integrada (INPLANS) de Bellcore.....	9
3.2	Herramientas de planificación SS N.º 7 de TELEKOM de la Deutsche Bundespost.....	10
3.3	Sistema de soporte de operaciones y planificación de CCS (COPSS, <i>operations and planning support system</i>) de Telecom Australia.....	10
3.4	Sistema de gestión de datos CCS7 de Telecom Australia.....	11
4	Contactos.....	11

Suplemento N.º 1

Herramientas de prueba y planificación del sistema de señalización N.º 7

1 Generalidades

Este suplemento da información sobre las herramientas de prueba y planificación del SS N.º 7 que están siendo utilizadas por algunas organizaciones. El UIT-T no respalda estas herramientas y no ha verificado las pretensiones de quienes han aportado la información. Debe utilizarse como una guía para el tipo de herramientas que se utilizan.

Se describe brevemente cada herramienta y se proporciona una dirección de contacto para obtener más información. El TSB no puede dar más información.

Las herramientas de prueba del SS N.º 7 son herramientas que prueban protocolos SS N.º 7 y herramientas que generan carga SS N.º 7. Las herramientas de prueba de protocolo son utilizadas normalmente por el personal que comprueba que los diversos protocolos SS N.º 7 funcionan correctamente, es decir, que efectúan una verificación de protocolo. Estas herramientas pueden emular un extremo de un enlace SS N.º 7 o supervisar los mensajes que se cursan en ambos sentidos de transmisión por un enlace de señalización entre dos equipos SS N.º 7 en funcionamiento. Las herramientas de generación de carga SS N.º 7 son utilizadas normalmente para comprobar que el equipo SS N.º 7, o la central que lo utiliza, funciona correctamente en diversas condiciones de carga de señalización.

Las herramientas de planificación del SS N.º 7 se utilizan para planificar y verificar la red de señalización SS N.º 7. Estas herramientas son utilizadas normalmente por los planificadores de red para crear un plan de red o para generar y probar tablas de encaminamiento de nivel 3. Pueden ser utilizadas por personal operacional para verificar la corrección de la red de señalización implementada.

1.1 Explicación de términos

Supervisión

Existe una supervisión cuando el equipo de prueba está conectado sin intrusión a la línea de transmisión y «escucha» la comunicación en esa línea. Generalmente, se requieren dos monitores para supervisar ambos sentidos de un canal de comunicación. Los datos supervisados pueden ser visualizados, decodificados y almacenados.

Emulación

Existe una emulación cuando el equipo de prueba reemplaza a una de las entidades de señalización y funciona como si fuese una entidad de señalización real. Algunas capas pueden ser emuladas mientras que la capa superior puede ser operada en modo simulación (véase más abajo).

Simulación

Existe una simulación cuando el equipo de prueba reemplaza a una de las entidades de señalización y opera bajo el control de secuencias de prueba que pueden producir acciones de protocolo correctas e incorrectas. La simulación es soportada por herramientas para crear mensajes y formular máquinas de estados.

Prueba de conformidad

Es la comprobación rigurosa de un protocolo mediante la utilización del modo de operación simulación. Se crean series de pruebas normalizado que permiten comparar una realización de un protocolo con el protocolo especificado.

2 Herramientas de prueba del SS N.º 7

Se describen las siguientes herramientas de prueba del SS N.º 7:

- sistema de prueba de calidad de funcionamiento y carga de Alcatel A8610;
- sistema de prueba de conformidad de protocolo Alcatel A8650;
- NTS M300 de British Telecom (BT);
- HP 18273A de Hewlett Packard;
- HP 37900D de Hewlett Packard;
- PT300 y PT500 de Idacom;

- Simulador de prueba RDSI de Siemens;
- K1103 de Siemens;
- K1195 y K1197 de Siemens;
- TE 767 de Tekelec.

2.1 Alcatel A8610

El sistema de prueba Alcatel 8610 está diseñado para dar servicio a operadores de redes, fabricantes de equipos de conmutación, departamentos de investigación y desarrollo, así como a laboratorios para pruebas de calidad de funcionamiento y carga del UIT-T, ETSI, ANSI y otros protocolos SS N.º 7 internacionales y nacionales. La modularidad del sistema de prueba Alcatel 8610 permite equipar la unidad de prueba con otras interfaces tales como:

- interfaz de abonado analógico a 2/4 hilos (para tratamiento de llamadas complejo);
- CAS (señalización de todo tipo de líneas y registradores);
- BRA;
- PRA;
- V 5.1;
- CCS (MTP, SCCP, TUP, PU-RDSI, TCAP, PA-RI, MAP, BSSAP, BSSMAP, DTAP y variantes nacionales),

para sistemas MIC de 30 y 24 canales. Es posible el interfuncionamiento entre las interfaces antes citadas en términos de prueba de canales B y otros simuladores de tráfico.

La arquitectura del sistema A8610 permite la prueba multienlace y multinivel especialmente para todo tipo de implementaciones GSM. El sistema consta de una estación de trabajo SPARC¹⁾ IPX y un número abierto de unidades de prueba (TU, *test units*) interconectadas por medio de una red de área local (de hilo delgado Ethernet IEEE 802.3, 10 base 2). Internet permite al usuario establecer la conexión deseada entre la estación de trabajo directora y las unidades de prueba. La interfaz de usuario es la OSF/Motif¹⁾. Ha conseguido aceptación como entorno de usuario de norma industrial «de facto». OSF/Motif¹⁾ es una interfaz de usuario gráfico que ofrece comportamiento de estilo PC orientado al usuario y aparición en pantalla para aplicaciones que pasan en cualquier sistema que pueda soportar X11R5¹⁾.

El Alcatel 8610 ha sido desarrollado especialmente con miras a satisfacer los requisitos de la arquitectura de red inteligente avanzada en el área de las comunicaciones móviles y de las RTPC. Por lo que respecta al soporte físico, puede equiparse un sub-bastidor con cierto número de módulos diferentes que proporcionen acceso a 1,8 ó 31 (24) canales de señalización (controlador HDLC) por enlace (2048 Mbit/s o 1544 Mbit/s). La flexibilidad de la arquitectura no sólo se caracteriza por la posibilidad de configurar libremente un sub-bastidor con los módulos antes mencionados según las necesidades específicas del usuario, sino también por el Multibus II, que asegura la comunicación entre los diferentes módulos antes citados.

El nuevo sistema de prueba permite implementar todos los protocolos existentes de la parte usuario y aplicación. Los escenarios (series de prueba) son desarrollados por Alcatel STR considerando las especificaciones de los clientes relativas a los requisitos de prueba, protocolos de intercambio y otros aspectos. El editor de escenario, que forma parte del soporte lógico de aplicación básico, permite al usuario modificar un escenario de prueba hasta el último bit. Debido a la estructura abierta de este soporte lógico, pueden desarrollarse y ejecutarse por el propio usuario pruebas más complejas o de su propiedad.

Los datos estadísticos detallados obtenidos durante la simulación en las interfaces equipadas, incluidos los mensajes inesperados, secuenciación equivocada de mensajes, son registrados cronológicamente y con indicación de hora. La función de supervisión presenta en pantalla la condición en línea de nivel 3 y nivel 4. Es también posible la salida de los ficheros de resultado recopilados para procesamiento posterior (gráfico y texto).

Ejemplos de prestaciones de pruebas de carga del Alcatel 8610 en una interfaz a 2048 Mbit/s con un canal de señalización y 30 canales vocales:

PU-RDSI:	70 000 intentos de llamada/h	(40% de carga del canal de señalización)
GSM:	Actualización de ubicación	16 000 por interfaz, por hora
	MOC y MTC	11 000 por interfaz, por hora

1) SPARC, OSF/Motif y X11R5 son marcas registradas.

Un Alcatel 8810 puede por ejemplo estar equipado con cuatro (4) de las interfaces anteriores, lo que eleva el total posible de intentos de llamada PU-RDSI a 280 000/h distribuidos en cuatro (4) canales de señalización por unidad de prueba.

2.2 Alcatel A8650

Sobre la base de la Recomendación X.290 (ISO 9646) Alcatel STR diseñó el sistema de prueba de conformidad de protocolo Alcatel 8650. La finalidad del desarrollo era proporcionar una ayuda conveniente en primer lugar para la especificación y gestión racionales de casos de prueba (TC, *test cases*) en una notación definida, y en segundo, para pasar automáticamente series de TC (por ejemplo, una serie de prueba). Se obtienen así las siguientes funciones principales:

- especificación de TC por diálogo interactivo con el usuario (Editor TTCN);
- sintaxis y verificación semántica de una serie de prueba (TS);
- conversión de los TC especificados dentro del sistema de prueba o fuera del mismo;
- edición de datos o parámetros específicos de la implementación (PICS/PIXIT);
- selección de los TC a ejecutar;
- ejecución automática de TC por simuladores controlados en las interfaces apropiadas del objeto de prueba (control multienlace);
- generación de informes de prueba que incluyan resultados de prueba y ficheros de rastreo;
- gestión y «mantenimiento» de TC.

2.2.1 Aplicaciones

Como primera aplicación, se implementó el A8650 para probar la infraestructura del GSM (BSS, SSS y global). En esta aplicación típica se caracteriza el control multienlace de diferentes tipos de interfaz (por ejemplo, interfaz C/D y A). Como en el GSM se utilizan interfaces normalizadas por el UIT-T, la TS puede aplicarse igualmente para otras pruebas de infraestructura.

Se dispone de la siguiente TS ejecutable:

- SCCP Recs. Q.711 a Q.716 del CCITT (*Libro Azul*);
- PU-RDSI Recs. Q.761 a Q.764 del CCITT (*Libro Azul*);
- PU-RDSI Rec. Q.767 del CCITT;
- TCAP Recs. Q.771 a Q.775 del CCITT (*Libro Azul*);
- GSM: MAP, LapDm, RR y SMS.

2.3 NTS M300 de British Telecom (BT)

British Telecommunications plc ha desarrollado el sistema de prueba de red M300 (NTS M300, *network testing system*) específicamente para la prueba de conformidad y de calidad de funcionamiento de las realizaciones del sistema de señalización N.º 7 del UIT-T.

La arquitectura de sistema del M300 facilita su uso para la prueba multienlace y multinivel de las realizaciones del sistema de señalización N.º 7 en un entorno unificado. Puede funcionar en el modo emulación para la prueba de desarrollo, aceptación y regresión o en el modo monitor para supervisión. En ambos modos, el M300 puede estar bajo control local o distante.

Un computador personal (PC, *personal computer*) proporciona la interfaz hombre-máquina con el M300. El M300 se realiza como un PC o un sistema basado en matrices, que sustenta hasta 2 ó 16 enlaces respectivamente. Hay varias opciones de interfaz de simulación y de supervisión. El PC y el M300 están interconectados por medio de una red de zona local.

El lenguaje de prueba permite probar el protocolo basado en mensajes del SS N.º 7. Esto incluye la capacidad de:

- ENVIAR y ESPERAR mensajes denominados;
- manipular contenidos de campo;
- verificar que los campos en los mensajes entrantes tienen los valores previstos.

El lenguaje es particularmente adecuado para expresar intercambios de mensajes de secuencia de mensajes. Como una opción, se dispone de un medio de introducir y ejecutar escenarios de prueba expresados en notación combinada arborescente y tabular. En determinados niveles, se proporciona funcionalidad automática cuando es necesario para permitir la prueba de los niveles más altos de la pila de protocolos una vez que se ha probado satisfactoriamente un nivel más bajo. Se proporciona un medio cabal de ejercitar el nivel 3 mediante generadores y receptores de mensajes de tráfico de prueba complementarios para permitir la determinación automática de:

- la pérdida de mensajes;
- la secuenciación errónea o la duplicación en condiciones de paso a enlace de reserva y retorno al enlace.

Actualmente se dispone de series de pruebas para el M300 destinadas a determinar la conformidad con las especificaciones siguientes:

- parte transferencia de mensajes y parte usuario de telefonía del CCITT (basadas en las especificaciones de prueba de las Recomendaciones Q.781 a Q.783);
- llamada básica y servicios suplementarios de la parte usuario de RDSI del CCITT (basadas en las especificaciones de prueba de las Recomendaciones Q.784 y Q.785).

Puede modificarse el detalle con que se visualizan los mensajes enviados y recibidos que puede variar desde la visualización nemónica y de encaminamiento, con incorporación facultativa de vaciado hexadecimal y/o decodificador de campo, hasta ninguna visualización. Todos los mensajes tienen indicación de tiempo con una exactitud de 1 ms. La salida puede dirigirse al disco o a la impresora del PC así como visualizarse en la pantalla.

Se proporciona una herramienta que permite a los usuarios definir su propio conjunto de mensajes. Se dispone de varios conjuntos de mensajes genéricos para la prueba de: la parte transferencia de mensajes, la parte usuario de telefonía y la parte usuario de RDSI. A partir de éstos, pueden aplicarse fácilmente variantes nacionales, por ejemplo, British NUP.

2.4 HP 18273A de Hewlett Packard

Este es un analizador de protocolo portátil, de propósito general, que soporta protocolos RDSI, SS N.º 7, X.25 y SNA. Aparentemente soporta supervisión solamente.

El HP 18273A está destinado a ser utilizado por proveedores de red para pruebas de instalación y mantenimiento. Tiene las siguientes capacidades SS N.º 7:

- los campos de mensaje de nivel 2 (Rec. Q.703), nivel 3 (Rec. Q.704), y nivel 4 son decodificados en nemónicos;
- decodifica las partes usuario PU-RDSI, SCCP, TUP y DUP. Pueden definirse también partes usuario adicionales;
- los códigos hexadecimales y nemónicos para partes usuario y los tipos de mensajes pueden ser definidos por el usuario;
- campos seleccionados que siguen al campo de tipo de mensaje, como los de los números llamado y llamante, son decodificados;
- visualizaciones de datos personalizadas, en una o dos columnas, pueden ser creadas y salvaguardadas para satisfacer necesidades específicas de los usuarios;
- se proporciona un filtrado de LSSU y FISU, con el fin de poder maximizar la eficiencia de la memoria tampón que captura los datos;
- se puede analizar datos SS N.º 7 utilizando todas las interfaces físicas para el HP 4952A.

2.5 HP 37900 D de Hewlett Packard

El conjunto de prueba de señalización HP 37900D está diseñado para utilizarlo en el mantenimiento de los enlaces del SS N.º 7, pero proporciona una opción de soporte lógico de emulación que permite usar también el probador en la verificación del diseño o en la instalación. El equipo HP 37900D puede supervisar cuatro enlaces bidireccionales del SS N.º 7 o emular ocho enlaces. Sustenta también la prueba de conmutación por la RDSI (Recomendaciones Q.921 a Q.931). El probador puede «personalizarse» de modo que se adapte a las necesidades de prueba de los clientes.

2.5.1 Capacidades de supervisión

Las capacidades de supervisión consisten en un registro secuencial (*logging*) de los datos en tiempo real y en un análisis posterior al registro. Pueden registrarse todos los datos o datos seleccionados de todos los enlaces. Las «condiciones de registro» para controlar la captura de datos incluyen disparadores arrítmicos basados en mensajes en tiempo real y filtros. Además, pueden copiarse todos los mensajes del SS N.º 7 asociados con un número telefónico especificado (o parcialmente especificado). El análisis en tiempo real mientras se efectúa el registro consiste en medidas de la calidad de los enlaces, indicadores de actividad de los enlaces y decodificaciones personalizadas (hasta 8 pantallas divididas, estadísticas o visualizaciones de histogramas). Los mensajes en los datos registrados pueden encontrarse rápidamente utilizando facilidades de búsqueda o pueden verse selectivamente instruyendo al probador que visualice o suprima mensajes. Los mensajes de nivel 2 y de todos los niveles superiores pueden decodificarse con descripciones textuales del documento de especificación. Pueden utilizarse otras decodificaciones. Se dispone de datos estadísticos para los datos registrados para las características de nivel 2 y de nivel 3.

Se admiten como norma numerosas partes usuario del SS N.º 7 (MTP, parte usuario de RDSI, TUP, SCCP, TCAP, GSM, NMT, MUP y HUP, etc.) así como variantes nacionales (Bellcore, ANSI, ITR7, BTNR166, Finlandia, etc.).

2.5.2 Capacidades de emulación

El HP 37900D puede emular facultativamente un máximo de ocho enlaces simultáneamente. Es posible efectuar pruebas de nivel 2, nivel 3 o superiores. En las secuencias de prueba, los mensajes se envían y reciben en cualquiera, cualesquiera o todos los enlaces que están siendo emulados. Los mensajes se crean de diversas maneras y se almacenan separadamente de las secuencias de prueba. Pueden ser construidos mediante el soporte lógico de emulación controlado por menú, o extraídos de la memoria tampón de captura en el monitor. Una vez creados, los mensajes son retenidos en catálogos y pueden ser almacenados en disco para emulaciones futuras. Pueden enmascarse los octetos dentro de los mensajes que se utilizan para comparación con los mensajes recibidos. Se puede permutar los códigos OPC/DPC de un mensaje recibido, pueden extraerse partes de los mensajes recibidos y mantenerse como variables y después restablecerse como parte de un mensaje saliente. Todas las actividades, incluidos mensajes no esperados, que se producen durante una emulación, son registrados en el cuaderno de pruebas (*test log*) y se les asocia un sello de tiempo. Todas las pruebas pueden hacerse manual o automáticamente.

2.5.3 Control a distancia

El HP 37900D puede ser controlado a distancia a través de un enlace de comunicación RS-232C por cualquier terminal que soporte las secuencias de escape y los códigos de control del modo HP, o por cualquier dispositivo que pueda hacer funcionar un emulador de terminal HP, o por cualquier terminal compatible con NSI. Proporciona comunicación bidireccional entre el terminal local y el aparato de prueba distante.

2.6 PT300/500 de Idacom

El Idacom PT300 es un probador multiprotocolo, multipuerto, de extremo bajo. El PT500 es un probador multiprotocolo, multipuerto, de extremo alto. Ambos probadores soportan interfaces de acceso para PRA (T1 y E1), WAN, DS0 y BRA.

2.6.1 Paquete de pruebas

- a) Paquete Monitor SS N.º 7
- b) Paquete Emulación SS N.º 7 que incluye:
 - nivel 2 de la MTP, completo;
 - nivel 3 de la MTP, parcial;
 - SCCP parcial (clase 0 y 1);
 - simulación de TCAP;
 - simulación de PU-RDSI;
 - simulación de TUP.

Todas las emulaciones pueden ser manuales o automáticas.

- c) Decodificación y codificación para:
 - *Libro Azul* del CCITT, todas las partes funcionales;
 - ANSI (1988, 1991), todas las partes funcionales;
 - Telecom Canada (1988), todas las partes funcionales, incluidos servicios 1-800 potenciados, BNS y ACCS;
 - Bellcore (1987 – presente), todas las partes funcionales, incluidos servicios 1-800, prestaciones CLASS, LIDB y validación de facturación;
 - ITR7 (1987), todas las partes funcionales;
 - Hong Kong Telecom (1988), todas las partes funcionales;
 - Singapur Telecom (1991), todas las partes funcionales.
- d) Conjuntos independientes de filtros para visualización, captura en RAM, registro de datos y gestor de pruebas. Los filtros se establecen mediante menús y se especifican utilizando nemónicos del tipo de mensaje, nombre de parámetro, contenido de parámetro y etiquetas de encaminamiento.
- e) 4 disparadores (*triggers*) con acciones incorporadas o definibles por el usuario. Los disparadores se establecen de la misma forma que los filtros.
- f) Captura de datos en RAM o disco.
- g) Análisis en directo o en diferido.
- h) Capacidad de generación de tráfico.
- i) Generación de informes.

2.6.2 Sistemas de pruebas de conformidad

- a) El sistema de pruebas de conformidad con el SS N.º 7 se aplica de acuerdo con la Norma ISO-9646.
- b) Cada serie de pruebas ejecutables tiene su propia armazón PICS y PIXIT. Las entradas en la armazón PICS y PIXIT son configurables por el usuario.
- c) Las series de pruebas ejecutables incluyen:
 - Rec. Q.781 del CCITT, MTP nivel 2 (*Libro Azul*);
 - Rec. Q.782 del CCITT, MTP nivel 3 (*Libro Azul*);
 - Bellcore MTP (TR-TAP-001004);
 - Foro de operadores de red NOF, *network operators forum*, pruebas de compatibilidad de red MTP (1990).
- d) Las series de pruebas ejecutables previstas para desarrollo incluyen:
 - Rec. Q.784 del CCITT PU-RDSI (1992);
 - Rec. Q.785 del CCITT PU-RDSI servicios suplementarios (1992);
 - Bellcore PU-RDSI (TR-TAP-001004);
 - Bellcore SCCP;
 - NOF PU-RDSI;
 - NOF SCCP.

2.7 Simulador de prueba RDSI de Siemens

El simulador de prueba RDSI (ITS) es una herramienta de prueba adecuada para la comprobación de función y de carga y la simulación de redes en el caso de protocolos SS N.º 7 y otros. Está constituido por un computador personal (PC) que controla hasta 16 grupos de comunicaciones (CG, *communications groups*).

Cada CG puede soportar hasta ocho enlaces de señalización, por lo que un ITS puede controlar hasta 128 enlaces de señalización. Un CG puede también soportar accesos RDSI a velocidad básica, accesos RDSI a velocidad primaria o interfaces de abonado analógico. Un CG puede soportar hasta cuatro MTP (niveles 3) y 32 usuarios. Las MTP y los usuarios son implementados utilizando escenarios de prueba. Los escenarios de prueba operan en un CG independientemente del PC.

En el PC se visualiza la tasa de tráfico actual en (BHCA), la tasa de fallos y otras informaciones de la prueba. También es posible la salida de estas informaciones en forma de ficheros de datos para un procesamiento diferido.

2.7.1 Simulador de tráfico RDSI para la parte transferencia de mensaje (MTP)

El ITS:CCS7 opera como un asociado (*partner*) del sistema sometido a prueba (SUT) simulando uno o varios SP. Durante la operación, una función monitorea puede visualizar y registrar selectivamente todo el tráfico que cruza el interfaz del nivel 2 y el nivel 3 en el ITS. Esta salida aparece parcialmente decodificada en forma simbólica como un vaciado hexadecimal.

El ITS:CCS7 es apropiado para pruebas de nivel 3 y de nivel 4. El nivel 2 no puede ser modificado. Las pruebas de nivel 3 y de nivel 4 se realizan utilizando escenarios de prueba escritos en el lenguaje de alto nivel C. El operador tiene libertad completa para el desarrollo de cualquier escenario de prueba. Los siguientes escenarios están ya disponibles:

- Gestión de enlace de señalización (procesa primitivas de nivel 2).
- Prueba y mantenimiento (procesa mensajes de prueba de enlace).
- Gestión de red de señalización (procesa mensajes de gestión de red de señalización).
- Manejador de mensajes de señalización (distribuye mensajes/primitivas de nivel 2 a otros escenarios).
- Fuente/sumidero (envía y recibe MSU).
- Reflector (permuta DPC y OPC en MSU recibidos y los envía en una MSU transmitida).
- Deflector (reflector extendido que calcula el DPC a partir del OPC mediante una fórmula).

2.7.2 Simulador de tráfico RDSI para parte usuario de RDSI (PU-RDSI)

El ITS:CCS7 genera una carga de tráfico hasta 140 000 BHCA por CG o hasta 2 240 000 BHCA en total en el caso de un ITS completamente equipado. Los escenarios actualmente disponibles (para los lados emisor y receptor) incluyen:

- PU-RDSI Recs. Q.761 a Q.764 del CCITT, *Libro Azul*;
- PU-RDSI FTZ 1TR7;
- TF FTZ 1TR7.

2.8 K1103 de Siemens

El probador de servicio K1103 puede supervisar hasta cuatro enlaces SS N.º 7 simultáneamente. Tiene las siguientes características:

- medir la compartición de carga por SP/STP o enlaces paralelos entre SP/STP;
- contar los intentos de llamada;
- seguir determinadas llamadas;
- se basa en el PC portátil compatible con IBM-AT;
- controlado completamente por menú, particularmente adecuado para aplicaciones en condiciones reales y de servicio.

Soporta los mismos protocolos que el K1197.

2.9 K1195 de Siemens

El probador de protocolo K1195 es un probador de protocolo general que soporta muchos interfaces y protocolos. Su modo de prueba SS N.º 7 está diseñado para realizar las siguientes tareas:

- supervisar un enlace SS N.º 7;
- simular una fuente de señalización (SP/STP);
- emular una fuente de señalización (SP/STP).

Soporta los mismos protocolos que el K1197.

2.10 K1197 de Siemens

El probador de protocolo K1197 es un probador de protocolo general que soporta muchos interfaces y protocolos. Su modo de prueba SS N.º 7 está diseñado para realizar las siguientes tareas:

- supervisar simultáneamente hasta dos enlaces SS N.º 7;
- simular simultáneamente hasta cuatro fuentes de señalización (SP/STP, cada una de las cuales sirve un enlace SS N.º 7);
- emular simultáneamente hasta cuatro fuentes de señalización;
- efectuar pruebas de conformidad de acuerdo con las Recomendaciones Q.780 a Q.783;
- crear estadísticas en forma de tablas y gráficos de barras.

El protocolo soportado incluye:

- MTP de las Recomendaciones Q.701 a Q.704, 1984, *Libro Rojo* y 1988, *Libro Azul*;
- TUP de la Recomendación Q.723, 1984, *Libro Rojo* y 1988, *Libro Azul*;
- TUP + CEPT T/SPS-43-02, FTZ 1TR8, parte 3, 12/87;
- PU-RDSI de la Recomendación Q.763, 1988, *Libro Azul*, FTZ 1TR7, parte 5, 4/87;
- SCCP de la Recomendación Q.713, 1988, *Libro Azul*;
- TF de FTZ 1TR7, parte 3, 4/87;
- TCAP de las Recomendaciones Q.771 a Q.774, 1988, *Libro Azul*, ETSI ETS 300-134;
- muchas variantes nacionales, por ejemplo, de MTP;
- GSM: MTP, MRP, DTAP, BSS-AP, A *bis*.

2.11 TE767 de Tekelec

El TE767 es un analizador portátil de protocolos para probar redes SS N.º 7. Satisface las necesidades de instalación y mantenimiento de las compañías operadoras. Proporciona dos interfaces de enlace para supervisar un conjunto de enlaces de señalización.

Funciones:

- lenguaje simple para el disparo (*triggering*) perfeccionado en ambos enlaces de señalización tanto en línea como fuera de línea;
- supervisión ajustable de la capa física, MTP, TUP, PU-RDSI, etc. mediante el empleo de nemónicos claros;
- filtrado de acuerdo con una parte usuario, un CPD, un tipo de mensaje, un número llamado, una comunicación, etc.;
- estadísticas para la visualización en línea y fuera de línea de información en forma de tablas y gráficos de barras para:
 - a) distribución de tráfico;
 - b) carga de conjunto de enlaces de señalización;
 - c) distribución de sucesos definida por el usuario;
 - d) distribución de la longitud de unidad de señalización.

Flexibilidad:

Bases de datos de fácil actualización describen los mensajes y códigos para protocolos nacionales. Las bases de datos existentes incluyen:

- MTP del *Libro Azul*
- TUP del *Libro Rojo*
- TUP +
- DSS1 del *Libro Azul*
- X.25 del *Libro Azul*
- etc.
- Finlandés MUP y HUP
- Alemán 1TR7
- Reino Unido NUP
- Reino Unido DASS/DPNSS
- Francés SSUTR2

Facilidades:

- adecuado para ensayos en condiciones prácticas, portátil y fácil de utilizar;
- impresora integrada o distante;
- interfaces digital (2 Mbit/s) o analógico (V24, V35).

Aplicaciones típicas:

- diagnósticos para la eliminación de fallos;
- pruebas Q.791 y Q.795 para MTP y TUP;
- medidas de compartición de carga;
- eficiencias de llamadas;
- mediciones de retardo de tránsito;
- etc.

3 Herramientas de planificación SS N.º 7

Se describen las siguientes herramientas de planificación:

- sistema de planificación de red integrada (INPLANS) de Bellcore;
- herramientas de planificación SS N.º 7 de TELEKOM de la Deutsche Bundespost;
- sistema de soporte de operaciones y planificación de CCS (COPSS) de Telecom Australia;
- sistema de gestión de datos CCS7 de Telecom Australia.

3.1 Sistema de planificación de red integrada (INPLANS) de Bellcore

El sistema de planificación de red integrada (INPLANS, *integrated network planning system*) está siendo implementado para soportar actividades de planificación de red y de ingeniería de tráfico de la Regional Bell Operating Company (RBOC) mediante diferentes tecnologías de funcionamiento en red. Se trata de un sistema integrado que permite la planificación de muchas funciones de red, además de los componentes de red SS N.º 7.

Algunas de sus funciones son:

- Supervisión de red integrada (INM, *integrated network monitoring*) que soporta estudios de planificación e ingeniería para supervisar la aptitud, tanto de redes en servicio como planificadas, para satisfacer objetivos de servicio y utilización. Tiene por finalidad identificar situaciones en las que se necesita una planificación correctiva para dar pronto aviso de situaciones problemáticas, de modo que se puedan formular planes correctivos antes de que surjan problemas en el servicio.
- Servicios de red integrada (INS, *integrated network servicing*) que proporciona un entorno integrado e interactivo el cual soporta un servicio planificado, un servicio a petición y un servicio gobernado por el cliente. Utiliza la INM para hacer ajustes necesarios (por ejemplo, adición de enlaces de señalización) para absorber cambios repentinos en la demanda antes de que el servicio resulte afectado.
- Extensión de capacidad integrada (ICE, *integrated capacity extention*) que proporciona una visión de uno a cinco años de las demandas y exigencias de red. Calcula las tasas de crecimiento de los elementos de red, genera futuras demandas de red, determina las condiciones de tiempo y las dimensiones para la instalación de equipos, y genera un plan de servicio de uno a cinco años.
- Planificación de tecnología integrada (ITP, *integrated technology planning*) que proporcionan planes de diseño de estructura y acceso de red efectivos con relación al coste. Estos planes identifican el emplazamiento e interconexión de nodos de red así como planes óptimos de configuraciones de recalada (*homing*) para nuevos clientes. La ITP utiliza análisis de *cash flow* para evaluar económicamente los distintos planes posibles.

La versión 2 de INPLANS soporta planificación de red SS N.º 7 e ingeniería de tráfico y puede:

- analizar aspectos de funcionamiento de red SS N.º 7 planificadas para su comparación con objetivos;
- dimensionar una red SS N.º 7 para tipos particulares de tráfico;
- dimensionar una red SS N.º 7;
- comprobar una estructura de red SS N.º 7.

3.2 Herramientas de planificación SS N.º 7 de TELEKOM de la Deutsche Bundespost

TELEKOM de la Deutsche Bundespost ha desarrollado dos herramientas de planificación SS N.º 7. Una de ellas soporta la creación de tablas de encaminamiento para cada nivel 3 del SS N.º 7 en la red SS N.º 7 y la otra se utiliza para validar el encaminamiento en la totalidad de la red SS N.º 7 nacional.

Las herramientas de planificación parten de ciertos supuestos sobre la red SS N.º 7, a saber:

- la señalización local y la troncal son transportadas por la misma red SS N.º 7;
- cada central troncal actúa como un SP/STP combinados;
- cada conjunto de rutas comprende un máximo de cuatro rutas (una ruta de servicio y tres de reserva);
- se utiliza el encaminamiento jerárquico (se evita el encaminamiento circular);
- el tráfico de señalización relacionada con el circuito utiliza preferentemente señalización asociada;
- el tráfico PU-RDSI de extremo a extremo no relacionado con el circuito utiliza la clase 2 de la SCCP.

3.2.1 Creación y actualización de tablas de encaminamiento del nivel 3

La red SS N.º 7 nacional es planificada por 14 regiones de planificación de red. El trabajo de los planificadores de red es soportado por una base de datos centralizada. La base de datos incluye todos los datos sobre la red SS N.º 7 nacional para los próximos cuatro años y el plan de numeración nacional para los puntos de señalización. Incluye también una herramienta (basada en un PC-IBM) para la creación y actualización de las tablas de encaminamiento del nivel 3, las cuales son creadas en modo interactivo por cada región de planificación. Los planificadores introducen las rutas primarias y las alternativas. La herramienta efectúa una comprobación en base a las reglas de encaminamiento dadas e informa al usuario sobre las rutas alternativas que son posibles pero aún no han sido elegidas.

Esta herramienta se utiliza también para actualizar el plan de numeración SS N.º 7 nacional, haciéndose cargo de la realización de puntos de señalización adicionales.

3.2.2 Validación de tablas de encaminamiento

La validación de tablas de encaminamiento se efectúa de una manera centralizada por medio de otra herramienta. Antes de que las rutas de encaminamiento creadas o actualizadas hayan sido implementadas, se cargan todas ellas en esta herramienta. A esto sigue una evaluación de las tablas de encaminamiento en lo que respecta a los bucles de encaminamiento circular.

Esta herramienta produce también gráficos de tablas de encaminamiento para relaciones de señalización dadas.

3.2.3 Otras herramientas

Las tablas de encaminamiento instaladas de los SP se comparan con las tablas de encaminamiento de las redes de señalización planificadas. Para ello la tabla de encaminamiento de una SP se transfiere por disco flexible a un computador central cuando se modifica la tabla de encaminamiento.

Se está desarrollando una herramienta que crea automáticamente las tablas de encaminamiento del nivel 3. Esta herramienta necesitará los puntos de señalización de la actual red SS N.º 7 y las relaciones de señalización deseadas. Sobre la base de la estructura de red, las reglas de encaminamiento dadas y el número máximo de rutas de señalización por conjunto de rutas, la herramienta creará tablas de encaminamiento exentas de encaminamiento circular.

Se está desarrollando otra herramienta para simular la distribución de tráfico de señalización en la red SS N.º 7 nacional.

3.3 Sistema de soporte de operaciones y planificación de CCS (COPSS, *operations and planning support system*) de Telecom Australia

El COPSS es un sistema de computador basado en PC que asiste en la planificación, diseño y operación de una red SS N.º 7. Este sistema está gobernado por menús, es de fácil manejo y de aplicación general a cualquier topología de red SS N.º 7. En resumen, ofrece las siguientes prestaciones:

- permite cargar un modelo de red (por ejemplo, topología de red de transmisión);
- optimiza la topología de la red con una asignación libre, o por pares, de SP a STP (pueden establecerse prioridades para los criterios);
- calcula la carga de los elementos de red;
- genera tablas de encaminamiento para nodos de red;
- comprueba tablas de encaminamiento con el fin de detectar encaminamientos circulares y otros defectos;
- permite la prueba automática o manual de fallos;

- calcula la disponibilidad, MTTF, MTTR de todas las relaciones de señalización;
- permite que todos los datos sean leídos de, o escritos en, ficheros de texto no formatados;
- proporciona una amplia gama de informes.

3.4 Sistema de gestión de datos CCS7 de Telecom Australia

El sistema de gestión de datos CCS7 es un paquete de *software* basado en PC de IBM que se utiliza para gestionar las actuales tablas de encaminamiento SS N.º 7 en las centrales. Ofrece las siguientes prestaciones:

- aptitud para leer, y escribir, las actuales tablas de encaminamiento SS N.º 7 de las centrales (centrales AXE 10 de Ericsson – fácilmente modificables para otras centrales);
- aptitud para comparar parámetros de encaminamiento de redes SS N.º 7 presentes y proyectadas;
- proporciona una base de datos que contiene todos los datos de encaminamiento de red SS N.º 7;
- proporciona una representación pictórica de las posibilidades de encaminamiento para cualquier relación de señalización;
- detecta y corrige automáticamente el encaminamiento circular.

4 Contactos

Alcatel

Alcatel STR AG
Friesenbergstr. 75
8055 Zürich
Suiza
Fax: +41 1 465 2030)

Bellcore

Jonathan L. Wang
Bell Communications research
Integrated Planning Systems Division
3 Corporate Place
Piscataway, New Jersey 08854
Estados Unidos de América
Tel: +1 908 699 3780
Fax: +1 908 463 8684

British Telecom

Mark Allen
British Telecom
Room 619
Caroone House
14 Farrington Street
Londres EC4A 4DX
Reino Unido
Tel: +44 71 492 2311
Fax: +44 71 492 4025

Deutsche Bundespost TELEKOM

Wilhelm Klein
Research Institute of Deutsche Bundespost
Telecommunications Engineering Centre
Section F 24
P.O. Box 10 00 03
D-6100 Darmstadt
Alemania

Hewlett Packard

Para HP 18273A y HP 37900D

Wolfgang Selling
Marketing Datacom
Hewlett Packard GmbH
Hewlett Packard Strasse
D-6380 Bad Homburg
Alemania

o Reid Urquhart
Product Manager Signalling
Hewlett Packard Ltd.
South Queensferry
West Lothian
Escocia EH30 9TG

Idacom

IDACOM Canada
4211 95 Street,
Edmonton,
Alberta,
Canadá

Fax: +1 403 462 4869

(IDACOM es ahora una subsidiaria de Hewlett Packard que actúa también como agente.)

Siemens

Para K1103, K1195 y K1197

Siemens AG
Messgeratewerk Berlin (MWB)
Wernerwerkdamm 5-9
P.O. Box 140
D-1000 Berlin 13
Alemania
Fax: +49 30 386 4540

[Para simulador de tráfico RDSI (ITS)]

Siemens AG
Offentliche Kommunikationsnetze
Vertrieb Inland DEP: ON OV VI 63
P.O. BOX 70 00 73,
D-8000 Munich 70
Alemania
Fax: +49 89 722 21440

Tekelec

Bertand Favier
Tekelec Telecom
23, rue de la Baltique
F 91953 Les Ulis Cedex
Francia
Fax: +33 1 6446 4550

Telecom Australia

Telecom Australia (International) Ltd.
6/114 William St.
Melbourne 3000
Australia
Fax: +61 3 670 4856

