



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

Q.544

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

CENTRALES DIGITALES

MEDIDAS EN CENTRALES DIGITALES

Recomendación UIT-T Q.544

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T Q.544 se publicó en el fascículo VI.5 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (Véase a continuación).

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1988, 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

MEDIDAS EN CENTRALES DIGITALES

1 Generalidades

Esta Recomendación se aplica a las centrales digitales locales, de tránsito, combinadas e internacionales para telefonía en redes digitales integradas (RDI) y en redes mixtas (analógicas/digitales), así como a las centrales locales, de tránsito, combinadas e internacionales de una red digital de servicios integrados (RDSI). El campo de aplicación de esta Recomendación se describe con más detalle en la Recomendación Q.500. Algunas medidas sólo se aplican a cierto tipo (o tipos) de central. Cuando así ocurre, la aplicación se define en el texto. Cuando no se hace esta restricción, el objetivo es válido para todas las aplicaciones de central.

Esta Recomendación comprende medidas del tráfico y de la calidad de funcionamiento necesarias para el dimensionamiento y la operación de centrales que satisfaga los objetivos de grado de servicio prescritos en las Recomendaciones de la serie E.500. Por lo general, estas medidas se efectúan durante periodos de intervalos especificados, transcurridos los cuales se envían los resultados a ciertos terminales de central locales y/o distantes o a centros de operación y mantenimiento (COM), o a cualquier otro centro de tratamiento de datos apropiado. En algunos casos, los datos pueden utilizarse en su forma original, mientras que en otros tal vez haya que tratarlos para determinar si se han rebasado umbrales establecidos y/o se han detectado condiciones anormales. Esta Recomendación no implica que deban satisfacer determinadas exigencias respecto al diseño de sistema. En los diferentes diseños, los volúmenes de los datos que serán acumulados y procesados por la central o por un sistema externo podrán ser mayores o menores.

Las centrales de diferentes tipos y tamaños pueden requerir diferentes conjuntos de medidas. De la misma forma, las distintas Administraciones pueden tener que efectuar diferentes medidas, que dependerán de distintas circunstancias relacionadas con las políticas y los procedimientos aplicados, así como de otras consideraciones relativas a las redes nacionales. Así, una Administración puede considerar conveniente, en algunas aplicaciones, realizar medidas no tratadas en las Recomendaciones, mientras que en otras aplicaciones es posible que no se deseen efectuar algunas medidas.

Es preciso realizar *medidas en centrales* tanto para el servicio nacional como para el internacional. En cuanto al servicio internacional se tienen en cuenta las siguientes Recomendaciones:

- Recomendaciones E.401 a E.427: Gestión de la red telefónica internacional y comprobación de la calidad de servicio;
- Recomendaciones E.230 a E.277: Disposiciones operacionales relativas a la tasación y a la contabilidad en el servicio telefónico internacional.

Los aspectos de la ingeniería de tráfico se tratan en las Recomendaciones E.500 a E.543, y los concernientes a las medidas de tráfico para centrales con control por programa almacenado se consideran en las Recomendaciones E.502, E.503 y E.504.

Se necesitan otras medidas en una central, no especificadas en esta Recomendación, por ejemplo para:

- Características de transmisión (Recomendaciones Q.551, Q.552, Q.553 y Q.554).
- Señalización de acceso digital (Recomendaciones Q.920 a Q.931). Esto requiere ulterior estudio.
- Modo paquete (Recomendaciones X.25 y X.75). Esto necesita ulterior estudio.
- Sistema de señalización N.º 7 (por ejemplo, las mediciones especificadas en la Recomendación Q.791 para la parte transferencia de mensajes requieren más estudio para determinar su aplicabilidad a esta Recomendación).

Nota - Para los términos y definiciones de teletráfico utilizados en esta Recomendación, véase la Recomendación E.600.

2 Procesos de medida

2.1 Generalidades

Las actividades que entrañan las medidas en centrales pueden dividirse en los cuatro procesos representados en la figura 1/Q.544.

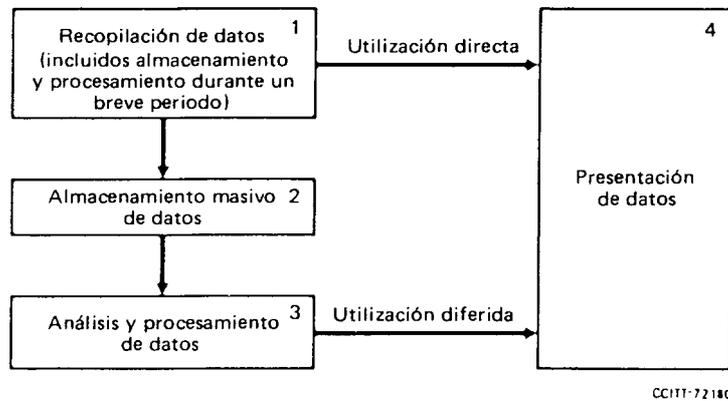


FIGURA 1/Q.544
Procesos de medida

A elección de cada Administración nacional, los cuatro procesos anteriores pueden estar integrados total o parcialmente en las centrales.

Sin embargo, se recomienda que:

- La *recopilación de datos* esté totalmente integrada en la central para todo tipo de datos.
- La *presentación de datos* esté integrada en la central y/o en el centro de operación y mantenimiento (COM), al menos para las medidas que ha de efectuar el personal del COM.

La presentación de los datos necesarios para las actividades de planificación y administración podría hacerse en los locales del personal del COM o en otros lugares que fuesen más centralizados, y por lo general es una operación diferida.

2.2 Recopilación de datos

Pueden distinguirse tres actividades distintas de recopilación de datos:

- registro de sucesos;
- registro de tráfico (intensidad y/o volumen de tráfico);
- registro de datos sobre llamadas (dícese también «registros de llamadas»).

Los datos generados por registro de sucesos y registro de tráfico son apropiados para la utilización directa (presentación inmediata).

Los registros de llamadas sólo pueden utilizarse después de un análisis «off-line». El procesamiento de registros de llamadas puede generar todo tipo de datos, incluido el registro de sucesos y el registro de tráfico.

2.3 Almacenamiento masivo, análisis y procesamiento de datos

Tal vez haya que almacenar los datos recopilados para constituir una base de datos adecuada para un ulterior análisis y procesamiento.

Esos datos pueden conservarse en la central para procesarlos allí mismo, o transferirse a centros administrativos y técnicos.

2.4 *Presentación de datos*

Esta es la función en virtud de la cual los datos recopilados pasan a ser legibles. Las características relativas a la presentación de datos son las siguientes:

- a) lugar de presentación;
- b) modalidades de presentación en función del tiempo - dependen de la naturaleza de los datos y de su utilización. Las actividades de mantenimiento y gestión de red requieren una presentación inmediata;
- c) apoyo físico de los datos presentados y formato correspondiente - estos aspectos se refieren sobre todo al tipo de datos y dependen de cada caso particular.

3 **Tipos de datos de medida**

Los datos de medidas están constituidos esencialmente por cuentas de diversos sucesos y valores de intensidad de tráfico observados en diversos dispositivos. Para algunos datos de medidas, utilizando técnicas de muestreo, o prorrateo en el tiempo, puede obtenerse un resultado con un nivel de exactitud aceptable. En algunos casos, las llamadas de prueba generadas externamente pueden constituir el método más práctico para la obtención de datos. En otros casos pueden utilizarse registros de llamadas, tales como los registros de la tasación detallada.

3.1 *Cómputo de sucesos*

Los sucesos, por ejemplo, las tomas de circuitos de llegada, las tentativas de llamada que encuentran una condición de ocupado, y las tentativas de llamada a determinados códigos de destino deben ser contables. Algunos cómputos de sucesos pueden acumularse sobre la totalidad de la central, en tanto que otros sólo pueden serlo sobre un subconjunto, por ejemplo, un haz de circuitos intercentrales. En algunos casos, los cómputos de sucesos pueden acumularse de varias formas.

3.2 *Intensidad de tráfico*

La intensidad de tráfico para un grupo de dispositivos viene dada por el volumen de tráfico dividido por la duración de la observación. Esta es, así, igual al número medio de dispositivos ocupados. Al igual que en el caso del cómputo de sucesos, los datos de intensidad de tráfico pueden referirse a la totalidad de la central o a diversos subconjuntos.

3.3 *Registros de llamadas*

Los registros de llamadas contienen datos utilizados por la central para el establecimiento de llamadas. Los datos pueden incluir la identidad y la clase de la línea de origen o del circuito de llegada, el número marcado, el encaminamiento y la forma en que ha terminado la llamada y, eventualmente, el tiempo en que se producen ciertos sucesos en el transcurso de la llamada.

La central puede generar y extraer registros de llamadas con el fin de establecer una base de datos apropiada para el procesamiento «off-line» que permita determinar valores y características del tráfico. Para tal fin puede bastar con extraer registros de las llamadas en unión de una muestra estadística del total de llamadas.

4 **Administración de las medidas**

Las centrales deben proporcionar medios que faculten al personal de explotación para establecer calendarios de medida y encaminar los resultados («salidas») de las medidas hacia los puntos deseados. Los métodos para establecer los calendarios de medida deben diseñarse de manera que reduzcan al mínimo la introducción de errores al definir los parámetros pertinentes. Deberá ser posible tener activadas, simultáneamente, un número de medidas, con diferentes calendarios y encaminamientos de las salidas. Una sola medida debe poder disponer simultáneamente de más de un calendario de medida y/o encaminamiento de los resultados (salidas). El número de tipos de medidas concurrentes puede estar limitado, a fin de conservar los medios de almacenamiento y de procesamiento de la central. En la Recomendación E.500, así como en otras Recomendaciones de la serie E, pueden encontrarse criterios para la medida y el registro del tráfico.

4.1 *Establecimiento de un calendario de medidas*

4.1.1 *Periodos de registro*

Son los intervalos de tiempo durante los cuales se realiza una medida. Una medida puede activarse a petición o de acuerdo con un calendario.

Se pueden establecer diferentes periodos de medida para diferentes días de la semana. Por ejemplo, se puede establecer una medida de las 09.00 a las 18.00 horas de lunes a viernes y de las 09.00 a las 12.00 horas el sábado. Puede establecerse el calendario de medidas para toda una semana y repetirse el ciclo semanal hasta que se dé una nueva instrucción.

4.1.2 *Periodos de acumulación de resultados*

Un periodo de registro contiene uno o más periodos de acumulación de resultados. El comienzo y el final del periodo de registro corresponderá con el comienzo y el final de periodos de acumulación de resultados.

Las salidas de resultados de las medidas deben estar disponibles al final de cada periodo de acumulación de resultados y deberán hacer referencia a ese periodo.

Para una determinada medida puede requerirse más de un periodo de acumulación de resultados.

4.2 *Criterios para la salida de datos*

4.2.1 *Según calendario*

Normalmente, la salida de datos de la medida se produce poco tiempo después de terminado cada periodo de acumulación de resultados especificado por el calendario de la medida. Como otra posibilidad, la central puede almacenar los datos en su memoria, durante periodos limitados, por ejemplo en caso de congestión de los recursos de salida.

4.2.2 *A petición*

(Para ulterior estudio.)

4.2.3 *En caso de excepción*

La central podrá proporcionar datos de la medida cuando se cumplan determinados criterios, por ejemplo, cuando la tasa de tentativas de llamadas entrantes rebasa un determinado valor.

4.3 *Encaminamiento de las salidas de datos*

4.3.1 *Hacia un terminal local o distante*

Los datos de las medidas se deberán poder encaminar, con vistas a su impresión o visualización, hacia determinados terminales que estarán conectados directamente a la central, o en un lugar distante por medio de circuitos dedicados o conmutados.

4.3.2 *Hacia un centro de procesamiento externo*

Los datos de la medida se deberán poder encaminar hacia puntos externos, por ejemplo, un centro de operación y mantenimiento (COM), que realice funciones de recopilación y análisis de datos para varias centrales.

4.3.3 *Hacia medios de almacenamiento local*

Una Administración puede necesitar que las centrales almacenen los datos de las medidas en memorias masivas, tales como cintas magnéticas, para su ulterior procesamiento y análisis. Esta solución pudiera ser una alternativa a la transmisión de los datos a un COM.

4.4 *Prioridades*

Se debe dar gran prioridad a ciertas mediciones esenciales, como por ejemplo las relacionadas con la reunión y presentación de datos utilizados para la detección de sobrecargas, la gestión de red y la contabilidad. Las mismas no deben interrumpirse durante los periodos de congestión del procesamiento de la central (véase la Recomendación Q.543, § 3.8). Las mediciones suspendidas deben reanudarse en orden inverso al de suspensión.

Cuando se invocan procedimientos de recuperación, deben conservarse los registros asociados con la contabilidad y facturación de las llamadas.

5 Aplicación de las medidas

5.1 *Planificación e ingeniería*

Para una planificación eficaz de redes de telecomunicaciones que satisfagan normas especificadas de grado de servicio es necesario servirse de datos obtenidos en medidas. Un análisis de los datos acumulados en un periodo de tiempo da la información necesaria para predecir futuras demandas y para planificar y diseñar ampliaciones de la red.

5.2 *Operación y mantenimiento*

Para las funciones de operación y mantenimiento se utilizan los siguientes tipos de datos de medida:

- i) Datos de comportamiento relativo a las irregularidades y retardos en el tratamiento de las llamadas.
- ii) Datos de disponibilidad de la central, sus subsistemas, así como de sus líneas de abonado y circuitos intercentrales.
- iii) Carga de los diversos componentes de la central.

Todos estos datos pueden utilizarse para evaluar el comportamiento de la central y de la red, y planificar reestructuraciones con el fin de mejorar el servicio proporcionado por el equipo de red existente.

5.3 *Gestión de la red*

Los datos sobre la gestión de la red incluyen ciertas medidas de tráfico y de comportamiento así como indicaciones de estado. Éstas se utilizan para detectar anomalías en la red y activar los medios de control de la gestión de la red, tanto automática como manualmente. En algunos casos, los datos deben analizarse para determinar si se han rebasado ciertos límites especificados. Puesto que la eficacia de las acciones de gestión de la red depende de la medida en que se pueda responder a condiciones cambiantes en la red, en su conjunto, pudiera convenir realizar este análisis mediante un sistema de procesamiento que sirva a una o más centrales y presente los resultados en un centro de gestión de la red. Las funciones de gestión de la red se tratan en las Recomendaciones E.410 a E.414 y Q.542.

5.4 *Contabilidad en el servicio internacional*

La contabilidad en el servicio internacional debe ser objeto de acuerdo mutuo entre las Administraciones. Se aplican las Recomendaciones E.230 a E.277.

5.5 *Reparto de ingresos*

El reparto de ingresos debe ser objeto de acuerdo entre EPER del mismo país. Los requisitos a este respecto son de incumbencia nacional.

5.6 *Estudios de tarificación y comercialización*

Los estudios tienen por objeto identificar las necesidades y tendencias de los abonados. Los requisitos a este respecto son de incumbencia nacional.

6 **Definición de sucesos de llamada**

Este punto se aplica a las tentativas de llamada a 64 kbit/s con conmutación de circuitos. La aplicación a otros tipos de llamadas o servicios suplementarios requiere ulterior estudio.

6.1 *Generalidades*

Cada tentativa de llamada procedente de una línea de abonado o circuito intercentrales se desplaza a través de una rama del posible estado del diagrama de referencia de sucesos de llamada representado en la figura 2/Q.544.

6.2 *Descripción detallada de los sucesos de llamada*

6.2.1 *Toma desde una línea de abonado o circuito entrante*

Este es el punto de partida de una tentativa de llamada entrante/de origen.

6.2.2 *Dirección válida*

La toma entrante/de origen es aceptada con éxito por la central.

6.2.3 *Tentativa de llamada no encaminada*

Tentativa de llamada que no es encaminada a través de la central, quizá debido a una condición de central o recibo de una dirección que es incompleta o inválida.

6.2.3.1 *Falso arranque*

Señal de toma entrante que ha sido reconocida sin ser seguida por recepción de dígitos.

6.2.3.2 *Marcación incompleta (temporización excedida, abandono)*

Toma entrante que ha sido recibida, pero el número de cifras recibidas no es suficiente para llevar a cabo el encaminamiento de la llamada.

6.2.3.3 *Dirección inválida*

Tentativa en la que los dígitos recibidos no corresponden a un destino existente o permitido. Se da entonces a la llamada tratamiento de intercepción (tono, anuncios u operadora).

6.2.3.4 *Llamada no encaminada a causa de la central*

Tentativa de llamada en la que el sistema no puede efectuar el encaminamiento de llamada por razones internas (congestión):

1) Bloqueo en la red de conmutación

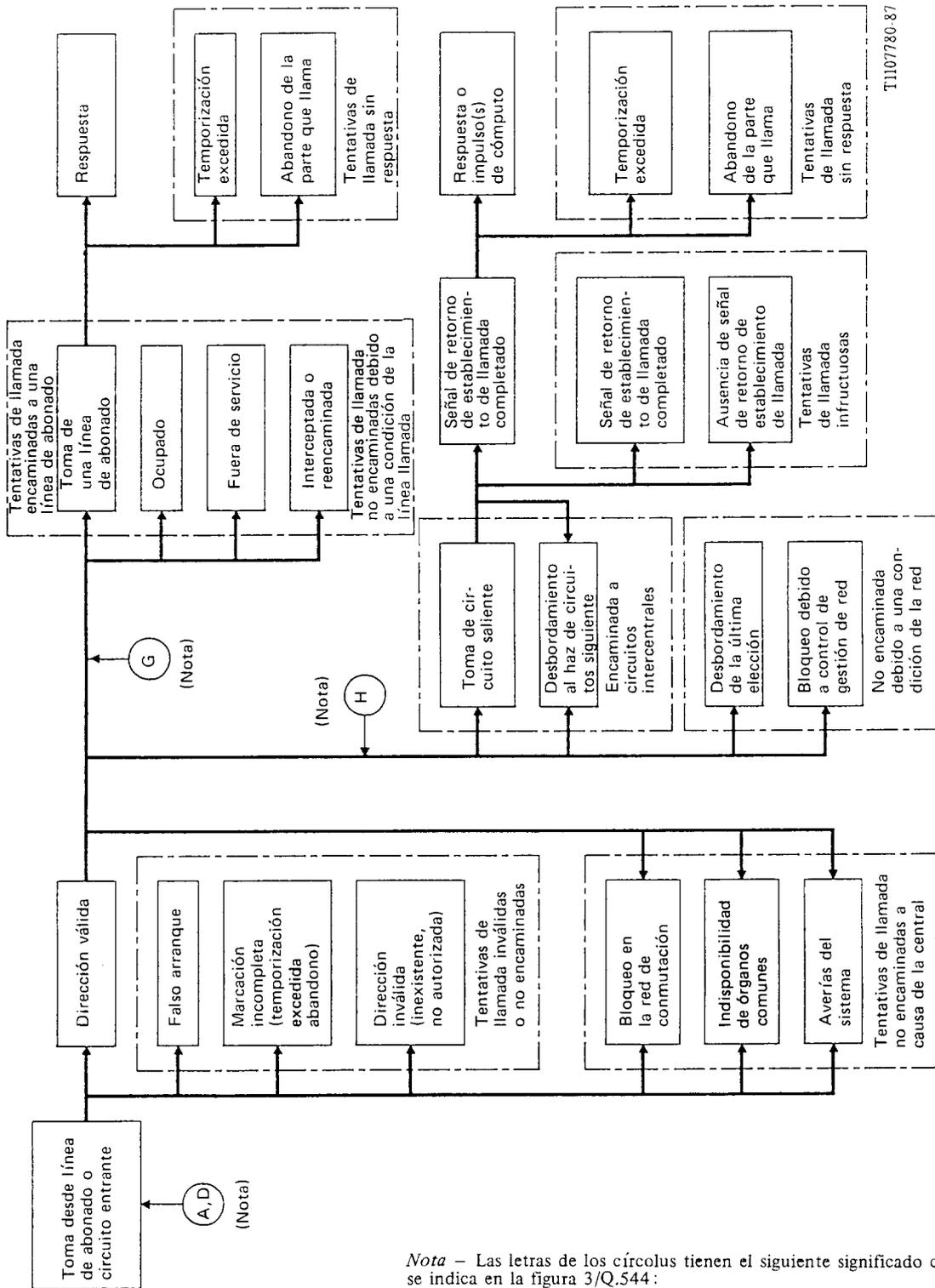
Aunque existe un circuito saliente/línea de abonado disponible para el destino requerido, la conexión no puede efectuarse a través de la red de conmutación, y no se dispone de otras opciones de encaminamiento.

2) Indisponibilidad de órganos comunes

Indisponibilidad de los circuitos de servicio u otros órganos comunes (por ejemplo, áreas de memoria).

3) Averías del sistema

Existe alguna avería interna en la central.



Nota - Las letras de los círculos tienen el siguiente significado como se indica en la figura 3/Q.544:

- A, D Tráfico de origen y entrante
- G Tráfico de destino
- H Tráfico saliente

FIGURA 2/Q.544

Diagrama de referencia de los sucesos que se producen de las llamadas

6.2.4 *Llamadas encaminadas a circuitos intercentrales*

Llamadas que son encaminadas con éxito a un circuito saliente disponible para el destino requerido o encaminadas a otro haz de circuitos por razones de desbordamiento. Cuando se efectúan mediciones globales en las centrales, estas llamadas pueden computarse todas juntas.

6.2.4.1 *Toma de circuito saliente*

Llamadas que son encaminadas a un circuito concreto. Tienen que computarse por separado cuando se efectúen mediciones en el haz de circuitos salientes.

6.2.4.2 *Desbordamiento al haz de circuitos siguiente*

Se trata de las llamadas que no pueden encaminarse por un haz de circuitos concreto, pero que se encaminan al haz de circuitos siguiente en la programación del encaminamiento. Tiene que computarse por separado cuando se efectúen mediciones en el haz de circuitos salientes. La medida de los sucesos subsiguientes correspondientes a estas llamadas se asocian solamente al haz de circuitos por el que se encaminan las llamadas.

6.2.5 *Llamadas no encaminadas debido a condiciones de la red*

6.2.5.1 *Llamadas originadas por el desbordamiento de la última elección de encaminamiento (todos los circuitos ocupados)*

Llamadas en las que el sistema no puede efectuar el encaminamiento debido a la indisponibilidad de los circuitos salientes hacia el destino requerido.

6.2.5.2 *Llamadas bloqueadas por controles de gestión de red*

Tentativas de llamada que son suprimidas por la central a consecuencia de la aplicación de controles de red.

6.2.6 *Señal de retorno de establecimiento de llamada completado*

Llamadas para las que se recibe una señal de retorno, que indica la conclusión del encaminamiento de la llamada en una central distante, pero que no reciben respuesta. El conjunto de señales suele incluir:

- fin de selección,
- dirección completa,
- línea de abonado libre.

6.2.7 *Tentativas de llamada infructuosas*

6.2.7.1 *Recepción de señal de retorno de establecimiento de llamada no completado*

Se produce cuando se recibe una señal de retorno que indica la imposibilidad de establecer una llamada.

Estas señales de retorno son típicamente:

- señales de congestión;
- señales de línea de abonado ocupada;
- señales definidas como parte del grupo de mensajes (MEI) (mensajes hacia atrás de información sobre establecimiento no completado) del sistema de señalización N.º 7 del CCITT (véase la Recomendación Q.723).

6.2.7.2 *Ausencia de señal de retorno de establecimiento de llamada*

Llamadas que son abandonadas o eliminadas antes de la recepción de cualquier señal de retorno de establecimiento de llamada. Se trata de:

- llamadas abandonadas por el abonado llamante;
- llamadas eliminadas por expiración de los temporizadores.

Obsérvese que dentro de estas categorías de llamada existen varios tipos de terminación de llamada que no pueden ser distinguidos por la central, ya que pueden caracterizarse por tonos, anuncios o silencio, por ejemplo:

- tono de llamada;
- tono de ocupado;
- tono de congestión;

- anuncios;
- ausencias de tonos o anuncios;
- llamadas con marcación incompleta.

6.2.8 *Llamadas encaminadas a una línea de abonado*

Tentativas de llamada encaminadas con éxito a una línea de abonado.

6.2.9 *Llamadas no encaminadas a causa de condiciones de la línea llamada*

Tentativas de llamada infructuosas que no llegan al estado de respondidas debido a una determinada condición de la línea del abonado llamado:

- ocupado;
- fuera de servicio;
- llamada reencaminada;
- ninguna salida libre;
- etc.

6.2.10 *Llamadas respondidas*

Llamadas que llegan al estado de «respondidas». Según el protocolo de señalización, este estado puede alcanzarse de una de las siguientes maneras:

- recepción de una señal de respuesta;
- recepción de un impulso de cómputo;
- estado de respuesta inmediata a toma (de la línea de abonado/circuito saliente intercentrales).

No se incluyen en esta clase de llamadas los sucesos siguientes:

- recepción de señal de repetición de respuesta;
- respuesta de un dispositivo interceptor (automático o manual) debido a desviación de llamada en la central de tránsito.

6.2.11 *Tentativas de llamada no respondidas*

Llamadas que no reciben una señal de respuesta tras recibirse una señal de retorno de establecimiento completado, o tras la toma de la línea del abonado llamado. Son éstas:

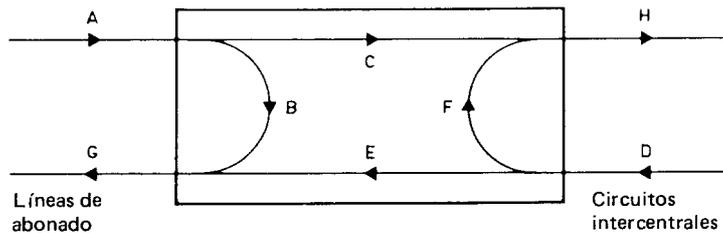
- llamadas eliminadas por expiración de los temporizadores;
- llamadas abandonadas por el abonado llamante después de escuchar el tono de llamada.

7 **Medidas de tráfico**

Este punto se aplica al tráfico de conmutación de circuitos a 64 kbit/s. La aplicación a otros tipos de tráfico o servicios suplementarios requiere ulterior estudio.

7.1 *Generalidades*

La figura 3/Q.544 muestra cómo se establecen las categorías de tráfico en una central. Todas las mediciones enumeradas en esta sección pueden obtenerse registrando y analizando los acontecimientos que pueden experimentar las llamadas.



CCITT - 69130

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| A Tráfico de origen | E Tráfico entrante de destino |
| B Tráfico interno | F Tráfico de tránsito |
| C Tráfico saliente de origen | G Tráfico de destino |
| D Tráfico entrante | H Tráfico saliente |

FIGURA 3/Q.544

Categorías de tráfico en las centrales

No se pretende exigir a cada central que realice todas las medidas de esta Recomendación. Dada la aplicación de diversos métodos de señalización y diferentes diseños de sistemas de conmutación, podría convenir cierta variación de las medidas en alguna central concreta. Por ejemplo, una Administración puede exigir cómputos más detallados de los sucesos para permitir un análisis de los fallos de llamadas significativos en una central determinada. Además las categorías de tráfico a las que se refiere toda medida pueden variar según el diseño del sistema, la aplicación del mismo y la utilización de las medidas.

Las medidas pueden combinarse en conjuntos apropiados a un determinado tipo de central, por ejemplo, local o de tránsito. En particular, las Administraciones pueden considerar que, con unos cuantos conjuntos de medidas es posible satisfacer la mayoría de sus necesidades.

7.2 Medidas globales

Las siguientes medidas son aplicables al tráfico total de una central. Debido a las posibles variaciones de la concepción del sistema, las categorías de tráfico a las que se aplica una determinada medida pueden diferir de las indicadas en el texto siguiente. La figura 3/Q.544 ilustra las categorías de tráfico.

7.2.1 Tráfico de origen

- a) Tentativas de llamada de origen.
- b) Tentativas de llamada inválidas, por ejemplo, como consecuencia de:
 - ausencia de marcación;
 - marcación incompleta;
 - marcación de un número no válido.
- c) Tentativas de llamada no encaminadas a causa de la central, por ejemplo:
 - bloqueo en la red de conmutación;
 - indisponibilidad de órganos comunes;
 - averías del sistema.
- d) Tentativas de llamada internas.

7.2.2 Tráfico entrante

- a) Tomas de tráfico entrante.
- b) Tentativas de llamada inválidas, por ejemplo, por:
 - marcación incompleta,
 - marcación de un número no válido.

- c) Tentativas de llamada no encaminadas a causa de la central, por ejemplo:
 - bloqueo en la red de conmutación,
 - indisponibilidad de órganos del sistema,
 - averías del sistema.
- d) Tentativas de llamada de tránsito.

7.2.3 *Tráfico de destino*

- a) Tentativas de llamada encaminadas a líneas de abonado.
- b) Tentativas de llamada no encaminadas debido a una condición de línea.

7.2.4 *Tráfico saliente*

- a) Tentativas de llamada salientes encaminadas a un circuito intercentrales.
- b) Tentativas de llamada no encaminadas debido a una condición de red.
- c) Tentativas de llamada infructuosas.

7.2.5 *Utilización de los servicios*

La central debe poder medir la utilización de cada tipo de servicio que suministre, sea éste básico o suplementario. La combinación de los servicios y las correspondientes medidas en la central dependerán de las posibilidades del sistema de conmutación y de las políticas aplicadas por la Administración.

7.3 *Haces de circuitos intercentrales*

Las medidas se aplican a cada haz de circuitos. Todos los haces de circuitos deben ser medibles. Cuando se determinan intensidades de tráfico, puede ser conveniente medir simultáneamente todos los haces de circuitos. Además de los datos de tráfico para cada haz de circuitos, debe proporcionarse información sobre el número medio de circuitos en servicio durante el periodo de acumulación de resultados.

7.3.1 *Tráfico entrante*

Se entiende que el tráfico entrante es:

- el tráfico en haces de circuitos entrantes;
- el tráfico entrante en haces de circuitos bidireccionales.

Deberán medirse los siguientes parámetros:

- a) intensidad de tráfico;
- b) número de tomas.

7.3.2 *Tráfico saliente*

Se entiende que el tráfico saliente es:

- el tráfico en haces de circuitos salientes;
- el tráfico saliente en haces de circuitos bidireccionales.

Deberán medirse los siguientes parámetros:

- a) intensidad de tráfico;
- b) número de tomas;
- c) número de tentativas de llamada que se desbordan del haz hacia otra ruta;
- d) tentativas de llamada respondidas.

7.4 *Haces de líneas de abonado*

Estas medidas son aplicables a haces de líneas de abonado que comparten los mismos trayectos de acceso a la red de conmutación. Un ejemplo de este grupo lo constituyen las líneas atendidas por una determinada unidad de concentración de líneas de una central local. En sistemas en los que los niveles de tráfico de estos haces de líneas pudieran impedir que se cumplieran los objetivos de grado de servicio, deben efectuarse medidas adecuadas para fines de distribución de carga.

- a) Llamadas de origen
 - i) número de tentativas de llamada;
 - ii) número de tentativas de llamada que producen una toma saliente;
 - iii) número de llamadas respondidas;
 - vi) intensidad de tráfico.
- b) Llamadas de destino
 - i) número de tentativas de llamada;
 - ii) número de llamadas respondidas;
 - iii) intensidad de tráfico.
- c) Llamadas internas (por ejemplo, llamadas entre 2 abonados conectados al mismo concentrador).
 - i) número de tentativas de llamada;
 - ii) número de llamadas respondidas;
 - iii) intensidad de tráfico.

7.5 *Unidades auxiliares*

Las unidades auxiliares realizan funciones tales como señalización multifrecuencia, tonos, anuncios y accesos a operadoras. El agrupamiento de unidades auxiliares puede variar según las características de realización de los sistemas. En esta sección, los haces se refieren a haces funcionales independientes del sistema. Algunos sistemas pueden permitir que las llamadas esperen un circuito auxiliar si no hay uno inmediatamente disponible.

Las medidas indicadas más abajo tienen por objeto proporcionar información para el dimensionamiento de las unidades auxiliares, y se efectuarán para cada haz que debe dimensionarse. Las medidas pueden ser activadas para cualquier lista especificada de unidades auxiliares. Además de los datos de tráfico para cada haz de circuitos, debe proporcionarse información para estimar el número medio de circuitos en servicio durante el periodo de acumulación de resultados. Deberán medirse los siguientes parámetros:

- a) intensidad de tráfico;
- b) número de tomas;
- c) número de tentativas no atendidas.

7.6 *Unidad(es) de control*

Estas medidas dependen en alto grado del sistema, por lo que no pueden hacerse recomendaciones específicas. Sin embargo, es esencial que los sistemas cuenten con medios para determinar la utilización de equipos de control tales como procesadores para el dimensionamiento, la planificación y la supervisión del grado de servicio de la central.

7.7 *Destinos de las tentativas de llamada (véase también el § 9.3)*

Estas medidas se utilizan para evaluar la probabilidad de éxito de llamadas a varios destinos y pueden también utilizarse para tomar decisiones sobre las acciones de gestión de red que se consideren necesarias. El número de indicativos de destino especificados para la medida en un instante dado puede estar limitado. Para cualquier número especificado de indicativos de destino, pueden medirse los siguientes parámetros:

- a) número de tentativas de llamada;
- b) número de tentativas de llamada que producen una toma saliente;
- c) número de llamadas respondidas.

Algunas Administraciones pueden requerir medidas de intensidad para determinados indicativos de destino con fines de ingeniería de tráfico.

8 Medidas de calidad de funcionamiento y disponibilidad de la central

8.1 Medidas de calidad de funcionamiento

Para supervisar el grado de servicio de la central deberán observarse varios parámetros. Esas medidas pueden incluir la supervisión del grado de servicio desde el punto de vista del retardo, especificada en la Recomendación E.543. Sin embargo, para una supervisión completa del grado de servicio de la central es posible que deban observarse también otros retardos de procesamiento (véanse los puntos pertinentes de la Recomendación Q.543).

La medida de los retardos de procesamiento, tanto llamada por llamada o por métodos estadísticos, pueden constituir una carga para la central. Además, algunos tiempos de procesamiento pueden no ser medibles con una exactitud aceptable, y otros pueden no ser medidos fácilmente por la propia central.

Los procedimientos de explotación de las Administraciones impondrán limitaciones a la exactitud de las medidas para fines de supervisión del grado de servicio. Cuando tales condiciones de exactitud lo permitan, será posible medir los retardos de procesamiento por medio de muestras o de llamadas de prueba. Las exigencias que deban satisfacerse en esta materia serán, por tanto, una cuestión de índole nacional.

8.2 Medidas de disponibilidad

La central debe registrar el tiempo de comienzo y el de terminación de todos los casos detectados en los que el servicio está indisponible en una o más terminaciones de central. La información registrada debe también permitir, si es posible, la determinación del número y de la identidad de las terminaciones afectadas.

9 Datos para la gestión de la red

9.1 Generalidades

En las Recomendaciones E.410 a E.414 se especifican procedimientos para la gestión de la red. En estos procedimientos se utilizan datos relativos a las centrales para determinar el funcionamiento de la red global y, en su caso, las acciones de control adecuadas. Gran parte de los datos requeridos para la gestión de la red se necesitan también para otras funciones de operación y mantenimiento. Sin embargo, para una gestión efectiva de la red es necesario ejecutar rápidamente las acciones de control, en respuesta a condiciones cambiantes de la red y del tráfico. En consecuencia, las centrales que las Administraciones han designado para proporcionar funciones de gestión de red deben poder suministrar datos sobre el tráfico y el estado de los órganos a otras centrales y centros de gestión de red de una manera preestablecida o cuando se dé una condición específica, por ejemplo de sobrecarga. Las funciones de gestión de la red proporcionadas por una determinada central dependerán de factores tales como su tamaño, su posición en la red y las políticas aplicadas por la Administración.

Los requisitos detallados de las medidas del tráfico para la gestión de red figuran en la Recomendación E.502. La mayor parte de la información necesaria para las operaciones de gestión de red sólo pueden generarla las centrales, y consta de dos categorías generales de datos:

- a) Información de estado de la red, por ejemplo:
 - estado ocupado/libre de los haces de circuitos;
 - disponibilidad de los distintos equipos;
 - alarmas;
 - acciones (controles) de gestión de red en aplicación.

La información de estado no requiere generalmente medidas.

- b) Información de carga de tráfico y comportamiento de la red, por ejemplo:
 - número de tentativas de toma por ruta y por hora;
 - relación respuesta/toma por ruta y destino.

Este tipo de información requiere supervisión «en tiempo real» del funcionamiento de la red por medio de medidas en la central, y es concretamente objeto de esta parte de la Recomendación. Los objetos y entidades de medida se indican en detalle en los § 9.2, 9.3 y 9.4.

La información generada por la central puede ser:

- utilizada en la central de origen si se ejecutan localmente acciones de gestión de red;
- transmitida a otras centrales o elementos de la RGT (normalmente centros de gestión de red) para posibles acciones de gestión de red.

Debe señalarse que los controles de sobrecarga interna de la central son complementarios de las funciones de gestión de red, y que la información generada por el sistema de supervisión de sobrecarga interna puede también utilizarse para funciones de gestión de red. El funcionamiento de la central en condiciones de sobrecarga se trata en la Recomendación Q.543, § 3.

9.2 *Medidas en los haces de circuitos intercentrales*

9.2.1 *Generalidades*

La supervisión del funcionamiento de los haces de circuitos intercentrales para fines de gestión de red debe realizarse en el tráfico de salida. En dicho tráfico puede apreciarse el tráfico ofrecido y el encaminado.

La supervisión de los haces de circuitos debe organizarse en función de los diferentes haces de circuitos intercentrales. Debe ser posible supervisar el funcionamiento de todos los haces de circuitos. Sin embargo, el número de haces de circuitos que deben supervisarse simultáneamente en una central y la longitud de los periodos de acumulación de datos dependerá en muchos aspectos del diseño de la gestión de red y de la función de la central en la red. Por ejemplo, una gran central de tránsito puede requerir supervisión de funcionamiento en un gran porcentaje de sus haces de circuitos salientes, mientras que una central local puede sólo requerir supervisión en unos cuantos haces.

Debe ser posible activar/desactivar rápidamente medidas en los haces de circuitos.

9.2.2 *Entidades que han de medirse en los haces de circuitos intercentrales*

Deben efectuarse las siguientes medidas en los haces de circuitos intercentrales salientes para fines de gestión de red:

- a) tentativas de toma (véase la nota);
- b) tomas (véase la nota);
- c) tentativas de toma de desbordamiento (véase la nota);
- d) respuestas recibidas;
- e) cómputo de llamadas afectadas por controles realizados sobre haces de circuitos por la gestión de red.

Nota - Son necesarias dos cualesquiera de estas medidas. La tercera puede obtenerse de las otras dos.

9.2.2.1 *Medidas adicionales necesarias en relación con los haces de circuitos internacionales en las centrales de tránsito internacionales*

- tentativa de toma de tránsito (tráfico internacional solamente);
- tomas entrantes (tráfico de tránsito internacional solamente).

9.2.3 *Parámetros calculados de comportamiento de la red*

Las entidades de medida del § 9.2.2 pueden utilizarse para calcular todos los parámetros de comportamiento de la gestión de red necesarios para la gestión de red sobre la base del proyecto de Recomendación E.411, como sigue:

- a) tentativas de toma por circuito y hora;
- b) tomas por circuito y hora;
- c) porcentaje de desbordamiento;
- d) relación respuesta/toma;
- e) relación respuesta/tentativa de toma;
- f) tiempo de ocupación medio por toma.

Según el tipo de diseño de la gestión de red, los parámetros de calidad de funcionamiento de la red pueden calcularse en la central de origen, o en otros elementos de la RGT, consecuentemente con la distribución de las funciones de gestión de red en la RGT.

9.3 *Medidas en los destinos de llamadas*

9.3.1 *Generalidades*

Según la realización de la gestión de red y la función de la central en la red, la central debe poder realizar medidas de tráfico para diferentes números de destinos indicados de manera preliminar como destinos críticos. Los destinos de llamadas pueden representarse en forma de indicativos de país, indicativos de zona, indicativos de central o combinaciones de los mismos.

Las medidas por destino son esenciales para la realización de la característica de gestión de red «difícil de alcanzar». Normalmente las medidas de tráfico por destino se limitarán a un conjunto predeterminado de códigos de destino (por ejemplo, indicativo de país o de zona). Debe ser posible ampliar prontamente el alcance de las medidas dentro de una zona determinada cuando se sobrepasen ciertos umbrales.

9.3.2 *Entidades que han de medirse en los destinos de llamadas*

Las siguientes son las entidades que deben poder medirse por destino para fines de gestión de red:

- a) tentativas de toma salientes;
- b) tomas de circuito salientes;
- c) respuestas;
- d) cómputos de llamadas afectadas por controles de gestión de red por tipo de control.

9.4 *Medidas en los órganos de la central*

9.4.1 *Generalidades*

La central debe poder supervisar el nivel de utilización de sus propios órganos comunes, como es la capacidad de procesamiento, registradores de llamadas, unidades de soporte lógico tales como emisores y receptores de dígitos, etc., a fin de proporcionar la información sobre el nivel de congestión de la central a la función de gestión de red. (Véase la Recomendación E.411).

Dado que la función de comprobación de órganos comunes es también necesaria para fines de protección contra sobrecargas, pueden utilizarse los mismos mecanismos de medidas para ambas funciones, a saber, protección contra sobrecargas en la central y gestión de red.

9.4.2 *Objetos y entidades que han de medirse en los órganos de la central*

Los objetos y entidades de los órganos de la central que han de medirse dependen de la arquitectura del sistema. La decisión relativa al tipo de objetos y entidades concretos que deben medirse se deja por tanto a las diferentes Administraciones o EPER.