



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**R.79**

**TELEGRAFÍA  
TRANSMISIÓN TELEGRÁFICA**

---

**PRUEBAS AUTOMÁTICAS DE LA CALIDAD  
DE TRANSMISIÓN EN LOS CIRCUITOS  
TELEGRÁFICOS ENTRE CENTROS  
DE CONMUTACIÓN**

**Recomendación UIT-T R.79**

(Extracto del *Libro Azul*)

---

## NOTAS

1 La Recomendación UIT-T R.79 se publicó en el fascículo VII.1 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.

## Recomendación R.79

### PRUEBAS AUTOMÁTICAS DE LA CALIDAD DE TRANSMISIÓN EN LOS CIRCUITOS TELEGRÁFICOS ENTRE CENTROS DE CONMUTACIÓN

(antigua Recomendación R.79, Mar del Plata, 1968; modificada en Ginebra, 1972, 1976 y 1980  
y en Málaga-Torremolinos, 1984 y R.79 bis, Ginebra, 1976;  
modificada en Ginebra, 1980 y Melbourne, 1988)

El CCITT,

*considerando*

- a) que una medición de mantenimiento en un circuito telegráfico, hecha con ocasión de mediciones periódicas de mantenimiento, requiere un tiempo relativamente importante y ocupa personal en los dos extremos del circuito, tanto si los circuitos están en un estado satisfactorio (lo que ocurre en la mayoría de los casos), como si están defectuosos;
- b) que pueden organizarse pruebas automáticas de la calidad de transmisión de los circuitos telegráficos entre centros de conmutación sin intervención del personal;
- c) que las características de transmisión de los enlaces internacionales figuran en la Recomendación R.58;
- d) que la especificación de los múldex para los equipos de telegrafía armónica multicanal figura en las Recomendaciones de la serie R.30 y para los equipos de multiplexión por división en el tiempo en las Recomendaciones de la serie R.100;
- e) que es posible efectuar pruebas de canales telegráficos MDT utilizando bucles de mantenimiento conformes a la Recomendación R.115;
- f) que los textos normalizados para la prueba de distorsión se indican en las Recomendaciones R.51 y R.51 bis;
- y
- g) que los aspectos relativos a la señalización se tratan en las Recomendaciones de la serie U,

*recomienda por unanimidad*

1) que las Administraciones (o empresas privadas de explotación reconocidas) organicen un servicio de pruebas automáticas de mantenimiento telegráfico entre centros internacionales de conmutación y de pruebas (CICP) para probar los circuitos internacionales de enlace de las redes télex y géntex con conmutación automática constituidos por uno o dos enlaces de transmisión independientes del código conectados en tándem;

2) que las pruebas de mantenimiento automáticas de los circuitos telegráficos se basen en los principios siguientes:

#### **1 Objeto de las pruebas automáticas**

1.1 El objeto de las pruebas automáticas es proceder a pruebas rápidas, los circuitos reconocidos como “buenos” en estas pruebas rápidas no estarán sometidos a las pruebas completas de mantenimiento. Esto permitirá al personal de mantenimiento limitar su actividad a pruebas completas en los circuitos declarados “dudosos” con ocasión de pruebas rápidas.

1.2 Además, las pruebas automáticas deben organizarse de modo que, por lo menos, en uno de los extremos del haz de circuitos probados, no se requiera la intervención de personal. Este extremo se denominará “en posición pasiva”, mientras que el extremo que tiene la iniciativa de las pruebas se denominará “en posición activa”.

Para estas pruebas es preciso distinguir entre circuitos que incluyen equipo de regeneración y circuitos sin ese equipo. En el § 2 se trata de este segundo tipo de pruebas, mientras que el § 3 examina las pruebas en los circuitos con regeneración.

*Nota 1* – A lo largo de la presente Recomendación, y salvo indicación en contrario, el extremo considerado en posición activa se denominará extremo A, y el extremo considerado en posición pasiva, extremo B.

*Nota 2* – En donde las secciones con regeneración y sin regeneración de los circuitos telegráficos estén conectadas en tándem (por ejemplo, extensión nacional DT en la figura 3/R.79), las pruebas que han de realizarse se definirán en el marco de acuerdos bilaterales.

## **2 Pruebas de la calidad de transmisión de los circuitos telegráficos sin regeneración**

### *2.1 Introducción*

2.1.1 Este método de prueba está destinado a los circuitos establecidos con sistemas de transmisión independientes respecto del código. La figura 1/R.79 presenta un diagrama de bloques típico de este caso. La estación A se encuentra en posición activa y la estación B en posición pasiva.

2.1.2 Las pruebas consistirán en mediciones del grado de distorsión arrítmica global, efectuadas independientemente en cada sentido de transmisión del circuito de enlace, utilizando el texto de prueba elegido.

2.1.3 En las pruebas se verificará que, en cada sentido de transmisión de un circuito, el grado de distorsión arrítmica global no excede de un nivel denominado “nivel de decisión”, fijado en 10% si el canal está formado por una sola sección de telegrafía armónica o en 14% si el canal está formado por dos secciones de telegrafía armónica en tándem. El grado de distorsión arrítmica global en el extremo de transmisión no pasará del 0,5% y la tolerancia para el nivel de decisión en el extremo receptor no excederá del 0,5%.

### *2.2 Principios generales*

2.2.1 El terminal en posición activa deberá poder conectarse automáticamente a los equipos de pruebas automáticas del extremo en posición pasiva. Por lo tanto, las pruebas automáticas rápidas sólo deben preverse en circuitos conectados, en la llegada, a un centro de conmutación automática de circuitos, es decir, en circuitos de las redes télex y géntex.

2.2.2 Por razones de carácter práctico – que se expondrán más adelante –, las pruebas están limitadas a los circuitos que conecten dos centros de conmutación internacionales; por el momento no se prevén pruebas en una cadena de circuitos establecidos a través de un centro de conmutación de tránsito.

2.2.3 Si el haz de circuitos de enlace entre dos centros A y B se divide en haces de circuitos tales como un grupo de circuitos especializados en el tráfico de A hacia B, un grupo de circuitos especializados en el tráfico de B hacia A y un grupo de circuitos bidireccionales, la estación A sólo puede estar en posición activa para los circuitos bidireccionales y los circuitos especializados en el tráfico de A hacia B; en cambio, la estación B estará en posición activa para los circuitos especializados en el tráfico de B hacia A, y puede ser igualmente activa en los circuitos bidireccionales. Los circuitos bidireccionales estarían, pues, sometidos al doble de pruebas que los circuitos unidireccionales.

2.2.4 Deben hacerse pruebas separadas en cada sentido de transmisión del circuito probado, ya que una distorsión asimétrica inadmisibles en el canal de ida puede estar enmascarada por una distorsión asimétrica de sentido contrario en el canal de retorno.

2.2.5 La prueba se efectúa sólo en un circuito de un grupo de circuitos. La prueba del circuito siguiente comienza cuando puede utilizarse para el tráfico el último circuito probado.

2.2.6 Las pruebas automáticas deben hacerse en periodos de poco tráfico. Para evitar conflictos entre dos centros internacionales A que deseen tomar simultáneamente la misma estación pasiva B, las Administraciones interesadas deberán establecer un horario para las pruebas automáticas que permita el acceso consecutivo a una estación pasiva determinada.

2.2.7 Para evitar que escapen a las pruebas automáticas los circuitos que se encuentren ocupados en el momento en que se proceda a ellas o cuando se den condiciones de ocupado en la red distante, las Administraciones interesadas se pondrán de acuerdo en cuanto al instante en que se volverá a intentar la prueba de esos circuitos.

### 2.3 Equipo de la estación de prueba

Una estación de mediciones automáticas comprenderá esencialmente dos grupos de equipo (véase la figura 1/R.79).

2.3.1 Un grupo de equipo de transmisión compuesto de un transmisor de IP y de un analizador de prueba (AP). El analizador de prueba (AP) estará ajustado para un cierto grado de distorsión – llamado nivel de decisión – de forma que si las señales recibidas durante la medición rebasan ese grado, se declarará “dudoso” el canal de transmisión sometido a prueba; en caso contrario, el canal se declarará “bueno”. (Para tener en cuenta las distorsiones fortuitas completamente ocasionales convendría clasificar un canal como “dudoso” sólo si se excede el nivel de decisión dos veces durante la medición.)

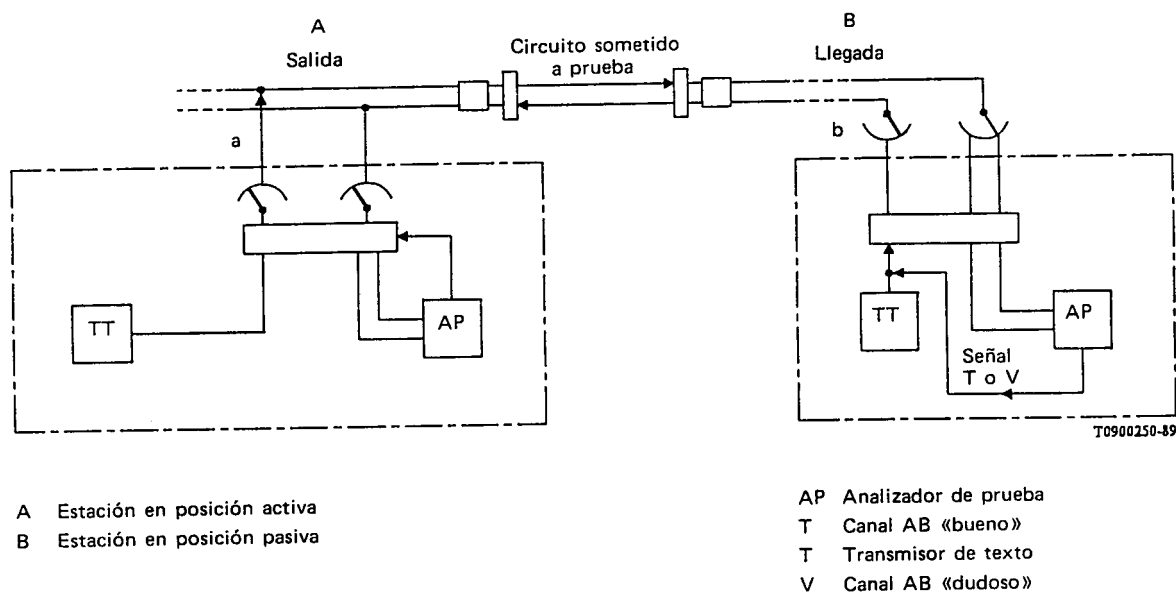


FIGURA 1/R.79

**Diagrama de bloques típico del equipo para pruebas automáticas de la calidad de transmisión de circuitos telegráficos**

2.3.2 Un grupo de equipo de conmutación para las operaciones de acceso: selección y señalización por el circuito A hacia B según las características del centro de conmutación B; control, en la estación A, de la señal comunicación establecida procedente de la estación B; recepción de la llamada y transmisión de la señal comunicación establecida y de las señales de identificación cuando la estación actúa en posición pasiva.

2.3.3 En un CICP, una estación está normalmente en posición pasiva; en esta posición puede ser tomada por una llamada de pruebas automáticas y participar en éstas sin intervención de ningún operador.

### 2.4 Texto de prueba: niveles de decisión y señales de decisión

2.4.1 Los textos que pueden elegir las Administraciones por acuerdo bilateral se indican en las Recomendaciones R.51 (Q9S) y R.51 bis (QKS).

*Nota 1* – Para las pruebas en circuitos con regeneración de las señales telegráficas, el uso del texto de prueba de la Recomendación R.51 (Q9S) sólo es factible cuando el texto se modifica de modo que se mantenga la longitud de carácter media de 150 ms por lo menos.

*Nota 2* – Debe tenerse en cuenta que ciertos equipos utilizados actualmente aplican el texto de prueba especificado en la Recomendación R.51 (Q9S), pero con elementos de parada de una longitud de 1,5 unidades.

*Nota 3* – En algunos casos las Administraciones pueden utilizar señales de prueba predistorsionadas para probar sistemas de transmisión independientes del código.

2.4.2 La elección del nivel de decisión se complica por el hecho de que, si bien la mayoría de los circuitos télex o géntex internacionales están constituidos por un solo canal de telegrafía armónica, existen circuitos que se constituyen mediante la conexión en cascada de dos canales de telegrafía armónica; los circuitos internacionales constituidos conectando tres canales de telegrafía armónica son excepcionales y pueden ignorarse en lo que concierne a la organización de las pruebas automáticas de mantenimiento (lo que significa que tales circuitos difícilmente pueden someterse a pruebas automáticas de mantenimiento).

2.4.3 Las Recomendaciones R.57 y R.58 fijan los valores siguientes para el límite del grado de distorsión armónica propia en el caso de un texto normalizado:

- a) 8% para un circuito de la red con conmutación constituido por un solo canal de telegrafía armónica;
- b) 13% para un circuito de la red con conmutación constituido por dos canales de telegrafía armónica.

2.4.4 Se recomiendan los siguientes niveles de decisión:

- a) 10% para un circuito constituido por un solo canal de telegrafía armónica o equivalente;
- b) 14% para un circuito constituido por dos canales de telegrafía armónica o equivalente.

Esos niveles de decisión para las pruebas automáticas superan ligeramente los límites dados en el § 2.4.3 con objeto de dar mayor seguridad de que los circuitos identificados son auténticamente “dudosos” y también porque las pruebas automáticas pueden ser más estrictas que las pruebas manuales; éstas dan lugar a veces a resultados optimistas por los picos que pasan desapercibidos.

2.4.5 Las pruebas de distorsión por el canal de señalización de retorno empezarán lo antes posible después del comienzo de las señales de prueba por el canal de ida.

2.4.6 Los resultados de las pruebas hechas en la estación en posición pasiva se comunicarán a la estación en posición activa mediante el envío de las siguientes señales de decisión:

- a) combinación N.º 20 (letra T) del Alfabeto Telegráfico Internacional N.º 2 (ATI N.º 2) para una respuesta afirmativa (el canal AB del circuito es “bueno”);
- b) combinación N.º 22 (letra V) del Alfabeto Telegráfico Internacional N.º 2 (ATI N.º 2) para una respuesta negativa (el canal AB del circuito es “dudoso”);

## 2.5 *Modo de acceso y señales de identificación*

2.5.1 Los circuitos que deban probarse se tomarán a la salida del conmutador A; el circuito tomado se marcará “ocupado” para llamadas salientes del conmutador A (y también del conmutador B si se trata de un circuito bidireccional). La estación A llamará a la estación de pruebas B por el circuito tomado para la prueba, según el método de selección y de señalización aplicable a las llamadas de A hacia B.

2.5.2 Para determinar si las mediciones deben realizarse con un nivel de decisión de 10% o de 14% puede seleccionarse uno de los principios siguientes, mediante acuerdo bilateral:

- a) Para pruebas automáticas de mantenimiento entre sistemas de conmutación de tipo CPA (control por programa almacenado), debe utilizarse el nivel indicado en el cuadro relativo a la descripción de los grupos de circuitos de ambas estaciones; basta con un número de acceso a la estación B.
- b) Si la estación B no es del tipo CPA, el nivel de decisión puede determinarse a partir de la secuencia de identificación de la estación A, como se indica en el § 2.5.8. En este caso sólo hay un número de acceso a la estación B.
- c) Para los sistemas de conmutación de otros tipos se puede asignar a la estación B dos números de acceso, uno para el acceso al nivel de decisión de 10% y otro para el acceso al nivel de decisión de 14%.

Estos números de llamada deberán ser lo más cortos posible, y se elegirán, de ser posible, entre los correspondientes a posiciones de servicio; los números de llamada que den acceso al analizador de prueba deben ser, en lo posible, los mismos para las pruebas de circuitos télex y de circuitos géntex.

2.5.3 Se recomienda vivamente un sistema de seguridad que impida el acceso de los abonados télex a los aparatos de prueba. Se recomienda asimismo que las comunicaciones relativas a pruebas automáticas no se incluyan en la contabilidad de tráfico para los circuitos internacionales.

2.5.4 Sería conveniente que la salida se dispusiera de manera que comprendiese los elementos de supervisión y otros normalmente asociados a los circuitos de enlace utilizados para las comunicaciones, a fin de asegurarse de que esos elementos no sufran averías que puedan influir desfavorablemente en la transmisión. Se estima que debe utilizarse equipo normal de conmutación para el acceso al equipo de prueba del extremo de llegada de los circuitos. Se evitará así tener que utilizar un equipo especial de acceso, y se posibilitará la verificación de las operaciones normales de señalización además de la comprobación de la calidad de transmisión.

2.5.5 Si la estación A desea iniciar pruebas automáticas por un circuito AB (por circuito AB se entienden los circuitos que permiten una llamada desde el centro A hacia el centro B), la estación A:

- i) Pasará a la posición activa.
- ii) Se cerciorará de que el circuito AB que se va a probar no lo está utilizando el conmutador A para una llamada, y lo tomará por el lado de salida del conmutador A. Esta toma del circuito AB causará su condición de ocupado para llamadas salientes del conmutador A.
- iii) Llamará a la estación de pruebas automáticas B según el modo de selección y de señalización utilizado en el circuito AB.

2.5.6 La estación B, en posición pasiva, tomada por la llamada, transmitirá la señal de conexión seguida de su secuencia de identificación de la red B devuelta automáticamente o en respuesta a la señal WRU, y por la señal PPP (que consiste en cuatro combinaciones N.º 11 (K) del ATI N.º 2) en un plazo no superior a 500 ms después del fin del bloque precedente.

2.5.7 La identificación de la estación obtenida debe indicarse mediante la transmisión hacia atrás de un distintivo compuesto como sigue:

- inversión letras, retroceso del carro, cambio de renglón, una o dos letras correspondientes al código de identificación de la red télex del país de la estación;
- las letras MAT;
- las cifras 00 si se obtiene la estación B con un sólo número de acceso, como se indica en el apartado b) del § 2.5.2, o las cifras 10 ó 14 en todos los demás casos, lo que dependerá de que el nivel de decisión del equipo esté ajustado a 10% ó 14%.

Para las redes que tengan que transmitir un distintivo conforme a la Recomendación S.6 [1], se añadirán los cambios a letra suplementarios que sean necesarios.

2.5.8 Si para acceder al equipo de medición de la estación B se utilizan dos números de acceso, los caracteres que indican el nivel de decisión del distintivo de la estación A pueden sustituirse por inversiones de cifras.

Cuando la estación B tenga un solo número de acceso y el nivel de decisión no pueda obtenerse a partir de los cuadros relativos a los circuitos de enlace que deban probarse, la estación B tendrá que solicitar la identificación de la estación A, que contendrá las cifras 10 ó 14, correspondientes a los niveles de decisión aplicados, después de haber enviado su propia identificación constituida por las cifras 00.

Al recibir esta identificación, la estación pasiva se adaptará al nivel de decisión requerido, que ha recibido.

2.5.9 La estación A recibirá la señal de conexión, el código de identificación y la señal PPP. Quizá sea necesario, como parte de los requisitos normales de señalización de la red B, o porque la estación B utilice la identificación de la estación A para adaptarse al nivel de decisión requerido, que la red B transmita a la red A a la señal WRU. La estación A devolverá siempre su identificación en respuesta a la señal WRU. La estación B retardará la transmisión de la señal PPP hasta que haya recibido el código de identificación en respuesta a la señal WRU. La señal PPP se transmitirá antes de transcurridos 500 ms a contar de la recepción del último carácter de este bloque.

2.5.10 Los códigos de identificación devueltos por la estación A corresponderán a los descritos en el § 2.5.7. Si se utilizan dos números de acceso para obtener el equipo de medición de la estación B, los caracteres que indican el nivel de decisión y el código de identificación devuelto por la estación A pueden reemplazarse por señales de cambio a letras. Para redes que tienen que enviar un distintivo de acuerdo con la Recomendación S.6, se agregarán los cambios a letras suplementarios que sean necesarios.

## 2.6 *Método de prueba*

2.6.1 Para las pruebas de transmisión se emplearán seis ciclos de señales de prueba (véase la figura 2/R.79).

2.6.2 Tras verificar que la señal PPP es correcta, la estación A transmitirá seis ciclos de señales de prueba antes de transcurridos 500 ms después del final de la recepción de la señal PPP. Si el bloque de señales que representa la señal PPP es erróneo, o no se recibe en el plazo previsto, el circuito probado se marcará dudoso.

2.6.3 La estación B, una vez recibidas las primeras señales de prueba, comenzará a transmitir seis ciclos de señales de pruebas por el canal BA.

2.6.4 El analizador de prueba en la estación B verificará si el grado de distorsión de las señales de prueba recibidas en B ha excedido el nivel de decisión. En caso negativo, la estación B enviará por el canal BA la señal T del ATI N.º 2. En caso afirmativo, la estación B enviará la señal V del ATI N.º 2 por el canal BA. Entre el final de la transmisión del último ciclo de prueba en B y el comienzo de la señal de decisión V o T, transcurrirán 500 ms ( $\pm 20\%$ ).

2.6.5 El analizador de prueba en la estación A verificará si el grado de distorsión de las señales de prueba recibidas en A excede o no el nivel de decisión. La decisión se indicará localmente en A.

## 2.7 *Procedimiento de liberación*

2.7.1 Después de recibida la señal V o la señal T, la estación A transmitirá a B la señal de liberación en el término de 500 ms. Toda comunicación establecida para pruebas automáticas de un circuito se liberará automáticamente si su duración es superior a 30 segundos. El circuito así liberado se considerará dudoso y será objeto de un examen ulterior.





### 3 Pruebas de la calidad de transmisión de los circuitos telegráficos con regeneración de las señales telegráficas

#### 3.1 Introducción

Existen varias combinaciones posibles de secciones con regeneración y sin regeneración de un circuito telegráfico, incluidas las centrales. Sólo si la última sección en una dirección carece de regeneración, la prueba efectuada conforme al § 2 puede dar información acerca de los circuitos en fallo.

En esos casos pueden utilizarse por acuerdo bilateral las pruebas de los § 2 y 3 (una de ellas o ambas) en cualquiera de las dos direcciones del circuito telegráfico.

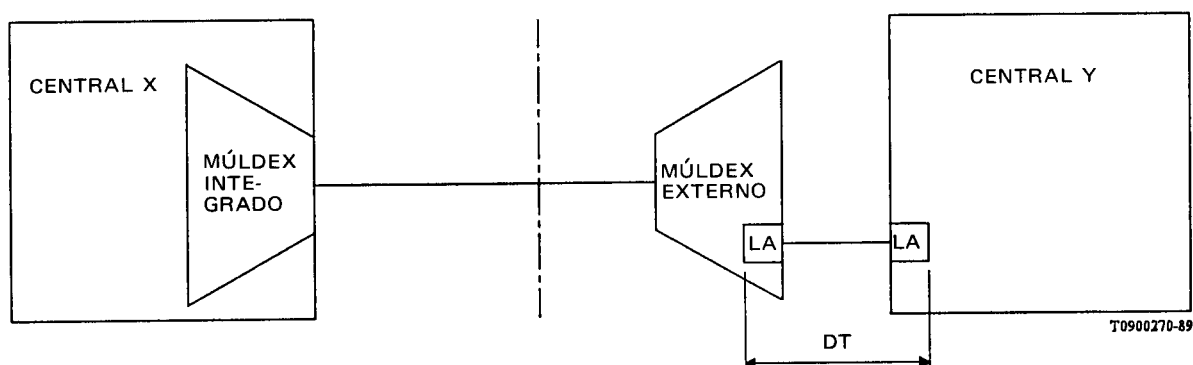
#### 3.2 Múldex integrados

La introducción del nuevo equipo en la red télex permite regenerar la señal telegráfica en el equipo múldex (por ejemplo, equipo 101).

El equipo múldex puede (figura 3/R.79):

- ser externo al equipo de conmutación (en cuyo caso el acceso se efectúa canal por canal);
- o bien formar parte integrante del equipo de conmutación (en cuyo caso el acceso se efectúa mediante una trama de multiplexación y la conmutación consiste en una transferencia de intervalos de tiempo de una trama a otra).

*Nota* – Si el múldex externo o la central carece de un dispositivo de control de la distorsión puede ser necesario efectuar mediciones de distorsión conforme al § 2 en alguna parte del circuito que pueda estar expuesto a errores de transmisión causados por la distorsión (por ejemplo, DT en la figura 3/R.79).



CENTRAL X	El equipo múldex está integrado al equipo de conmutación
CENTRAL Y	El equipo múldex está separado del equipo de conmutación
LA	Circuito adaptador de línea
DT	Parte del circuito de transmisión que puede someterse a una prueba de distorsión

FIGURA 3/R.79

#### Circuito telegráfico con regeneración de las señales telegráficas

#### 3.3 Método de prueba

La regeneración de la señal telegráfica hace innecesario llevar a cabo mediciones de distorsión. En lugar de ello:

- para verificar la calidad de los circuitos deberá controlarse la tasa de errores en los bits;
- para verificar las capacidades de la conmutación de tráfico se efectuará una llamada de prueba.

Para asegurar un funcionamiento adecuado de extremo a extremo de los circuitos con generación pueden utilizarse dos métodos complementarios (que se definirán mediante acuerdos bilaterales):

3.3.1 Prever la supervisión permanente del enlace, mediante:

- a) una supervisión de los bits de sincronización, como se indica en la Recomendación R.101; o
- b) una supervisión de los bits transmitidos por un canal de prueba y mantenimiento en el múldex que vehicula los circuitos telegráficos.

3.3.2 Para efectuar pruebas automáticas en un enlace completo fuera de los periodos cargados pueden emplearse dos métodos:

- a) mediante llamadas automáticas por cada circuito a un terminal dado de la central distante y verificando el distintivo del terminal;
- b) de acuerdo con las reglas generales establecidas en el § 2, pero limitando las pruebas sólo a la supervisión del texto.

El texto comprende señales QKS (o Q9S, con una longitud de carácter media de 150 ms) y se enviará durante un minuto.

Si la prueba muestra la presencia de uno o más errores, se repetirá. Si en la segunda prueba también se detectan errores, el circuito se declara dudoso.