



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

**R.115**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

(03/93)

**TELEGRAFÍA**

**TRANSMISIÓN TELEGRÁFICA**

---

**BUCLES DE MANTENIMIENTO  
PARA SISTEMAS MÚLTIPLEX  
CON DIVISIÓN EN EL TIEMPO**

**Recomendación UIT-T R.115**

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

---

## PREFACIO

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El UIT-T tiene a su cargo el estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la formulación de Recomendaciones al respecto con objeto de normalizar las telecomunicaciones sobre una base mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se reúne cada cuatro años, establece los temas que habrán de abordar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que preparan luego Recomendaciones sobre esos temas.

La Recomendación UIT-T R.115, revisada por la Comisión de Estudio IX (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

---

## NOTAS

1 Como consecuencia del proceso de reforma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el CCITT dejó de existir el 28 de febrero de 1993. En su lugar se creó el 1 de marzo de 1993 el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T). Igualmente en este proceso de reforma, la IFRB y el CCIR han sido sustituidos por el Sector de Radiocomunicaciones.

Para no retrasar la publicación de la presente Recomendación, no se han modificado en el texto las referencias que contienen los acrónimos «CCITT», «CCIR» o «IFRB» o el nombre de sus órganos correspondientes, como la Asamblea Plenaria, la Secretaría, etc. Las ediciones futuras en la presente Recomendación contendrán la terminología adecuada en relación con la nueva estructura de la UIT.

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 1994

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.

## ÍNDICE

	<i>Página</i>
2	Lugar en que se establecen los bucles ..... 1
3	Denominaciones, tipos y definiciones de los bucles..... 1
3.1	Bucle a – Bucle de señal global de multiplexor digital ..... 1
3.2	Bucle b – Bucle de módem de señal global analógica ..... 1
3.3	Bucle c – Bucle de línea analógica..... 2
3.4	Bucle d – Bucle de módem de señal global digital ..... 2
3.5	Bucle f – Bucle de afluente analógico..... 2
3.6	Bucle g – Bucle de afluente digital hacia el múldex ..... 2
3.7	Bucle h – Bucle de afluente digital hacia la unidad de interfaz de afluente..... 3
4	Utilización de los bucles..... 3
5	Métodos de control ..... 3
6	Señalización de control..... 3
6.1	Alternativa A..... 3
6.2	Alternativa B..... 4
6.3	Señalización por el canal de mantenimiento ..... 5
7	Encaminamiento de las señales de control de mantenimiento ..... 6
8	Aplicaciones ..... 6
9	Utilización del canal de mantenimiento..... 6



## Recomendación R.115

# BUCLAS DE MANTENIMIENTO PARA SISTEMAS MÚLTIPLEX CON DIVISIÓN EN EL TIEMPO

(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988 y en Helsinki, 1993)

El CCITT,

*considerando*

- (a) la creciente utilización de sistemas de transmisión múltiplex con división en el tiempo (TDM, *time division multiplex*);
- (b) el volumen de información que circula por las redes de transmisión de datos y telegrafía;
- (c) las economías que se han de realizar reduciendo el tiempo de interrupción en dichos enlaces;
- (d) la importancia de poder deslindar responsabilidades en las cuestiones de mantenimiento para las redes, que necesariamente hacen intervenir a varias partes;
- (e) las ventajas de la normalización en este campo,

*recomienda por unanimidad*

**1** Se puede facilitar la localización de averías en muchos casos mediante bucles y otros procedimientos de mantenimiento en los equipos TDM. Estas facilidades de mantenimiento permiten a las Administraciones y/o los usuarios interesados realizar mediciones locales o a distancia, cuando así lo deseen.

## **2 Lugar en que se establecen los bucles**

Los bucles de mantenimiento se establecen en lugares que permiten a las Administraciones localizar las averías en los siguientes bloques funcionales:

- módem de señal global;
- lógica central TDM;
- unidad de interfaz de afluente;
- línea de señal global;
- línea de abonado.

Los bucles necesarios para realizar estas funciones se indican en la Figura 1. Pueden utilizarse otros bucles para la localización de los paneles averiados, pero el interés de estos bucles se limita a cada realización de un fabricante, por lo que no se incluyen aquí. El número de bucles de mantenimiento puede incluso ampliarse de modo que comprenda el equipo terminal del abonado. El estudio de estos bucles queda en estudio.

## **3 Denominaciones, tipos y definiciones de los bucles**

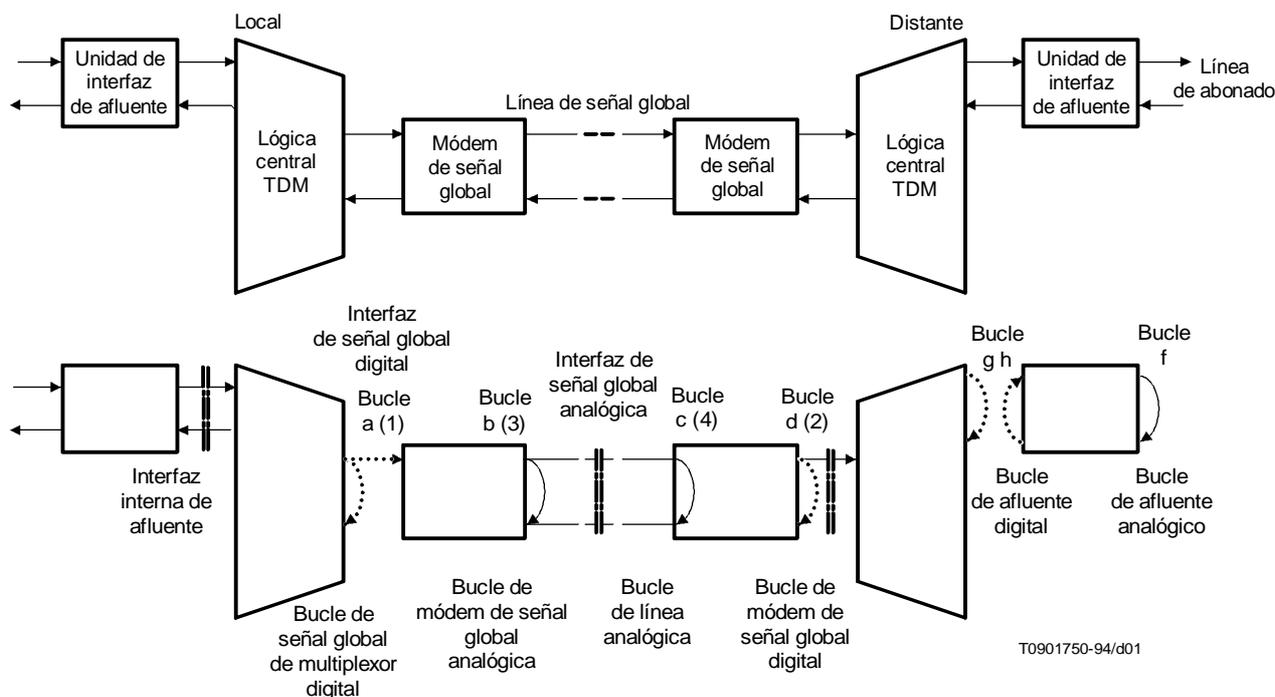
Véase la Figura 1.

### **3.1 Bucle a – Bucle de señal global de multiplexor digital**

Es un bucle unidireccional o facultativamente un bucle de retorno en eco (véanse las Figuras 2 y 3) que deberá conectar la salida de datos de señal global con la entrada de datos de señal global de la lógica central TDM. Este bucle se establecerá lo más cerca posible de la interfaz de señal global digital.

### **3.2 Bucle b – Bucle de módem de señal global analógica**

Es un bucle unidireccional o facultativamente un bucle de retorno en eco (véanse las Figuras 2 y 3). Con este bucle, la señal de línea procedente de la salida del módem de señal global se conecta en bucle a la entrada del mismo módem de señal global. El bucle deberá incluir el máximo de componentes del módem de señal global utilizados en funcionamiento normal.



T0901750-94/d01

#### NOTAS

- 1 Existe un conjunto simétrico de bucles, visto desde el lado distante.
- 2 Los números entre paréntesis corresponden a la designación de los bucles de la Recomendación V.54.

FIGURA 1/R.115  
Bucles de mantenimiento

### 3.3 Bucle c – Bucle de línea analógica

Es un bucle unidireccional o facultativamente un bucle de retorno en eco (véanse las Figuras 2 y 3). Con este bucle, la señal de línea de llegada a la entrada del receptor del módem de señal global se conecta en bucle al sentido de salida de la línea. Es de señalar que puede que no se reciban correctamente los datos transmitidos por el circuito puesto en bucle.

### 3.4 Bucle d – Bucle de módem de señal global digital

Es un bucle unidireccional o facultativamente un bucle de retorno en eco (véanse las Figuras 2 y 3). En este bucle, los datos digitales de señal global recibidos del módem se conectan en bucle al lado de origen. Este bucle deberá establecerse lo más cerca posible de la interfaz de señal global digital.

### 3.5 Bucle f – Bucle de afluente analógico

Es un bucle unidireccional (véase la Figura 2). Con este bucle, la señal de afluente que ha de enviarse al abonado se conecta en bucle hacia el sistema múltiplex. Este bucle se establecerá en el interfaz de línea de abonado e incluirá el mayor número posible de partes de la interfaz de afluente. Mientras el bucle está cerrado, la conexión de abonado está interrumpida.

### 3.6 Bucle g – Bucle de afluente digital hacia el módem

Es un bucle unidireccional (véase la Figura 2) en el cual la polaridad de salida hacia la unidad interfaz de afluente se puede fijar en A o Z. Mediante este bucle, los datos del canal recibidos del módem de señal global se conectan en bucle al mismo hacia el equipo TDM distante. Este bucle se establecerá lo más cerca posible de la interfaz de afluente interno, que puede estar situado en la unidad de interfaz de afluente o en la lógica central TDM.

### 3.7 Bucle h – Bucle de afluente digital hacia la unidad de interfaz de afluente

Es un bucle unidireccional en el cual la polaridad de salida hacia la parte múltiplex del canal dado se puede fijar en A o Z. Mediante este bucle, los datos del canal a la entrada del afluente se conectan en bucle a la salida del canal mediante la unidad de interfaz de afluente. Este bucle se establecerá lo más cerca posible de la lógica central TDM.

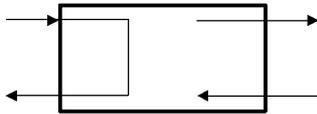


FIGURA 2/R.115  
Bucle unidireccional

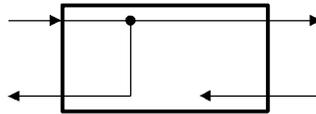


FIGURA 3/R.115  
Bucle de retorno en eco

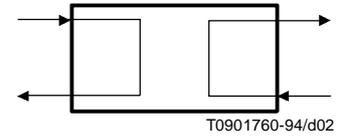


FIGURA 4/R.115  
Bucle bidireccional

## 4 Utilización de los bucles

Los bucles c y d sólo pueden establecerse por telecontrol en enlaces internacionales previo acuerdo bilateral.

## 5 Métodos de control

5.1 Podrían aplicarse dos tipos de control:

a) *Control local de un bucle*

Un bucle está bajo control local cuando la petición de establecimiento del bucle tiene origen en el lugar del equipo que deba conectarse en bucle.

b) *Telecontrol de un bucle*

Un bucle está telecontrolado cuando la petición de establecimiento del bucle tiene origen en un lugar distinto del lugar en que está situado el equipo que debe conectarse en bucle.

5.2 Cuando el módem de señal global utilice una interfaz normalizada hacia el equipo TDM la realización de la función de devolución en eco y las señales de control que se transmitirán a través de la interfaz de señal global digital de los bucles b, c y d quedan en estudio.

5.3 El control de los bucles a, b, c y d deberá ser supervisado por una función de temporización, que abrirá automáticamente el bucle cuando haya transcurrido un periodo de tiempo determinado, medido a partir del cierre del bucle. La duración del periodo de tiempo deberá elegirse de los intervalos de tiempo de 5, 20 ó 40 segundos, por acuerdo bilateral entre las Administraciones.

El funcionamiento y el procedimiento de prueba para los bucles f a h es un asunto de competencia nacional.

## 6 Señalización de control

### 6.1 Alternativa A

Cuando las facilidades de mantenimiento son controladas por el soporte lógico de una central, de un centro de mantenimiento o de un terminal TDM, se utiliza un código de señalización de control (CSC, *control signalling code*) con caracteres de señalización de control en el canal de mantenimiento seleccionado que deberán ser conformes al Cuadro 1 (véase también el Cuadro 8/U.12).

CUADRO 1/R.115

Número de carácter CSC	Paridad	Datos					Decimal equivalente a los datos
	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>		
1	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	1	1
3	1	0	0	1	0	0	2
4	0	0	0	1	1	1	3
5	1	0	1	0	0	0	4
6	0	0	1	0	1	1	5
7	0	0	1	1	0	0	6
8	1	0	1	1	1	1	7
9	1	1	0	0	0	0	8
10	0	1	0	0	1	1	9

Un carácter de código de señalización de control (CSC) completo se compone de un elemento de arranque (arranque), seguido de cuatro elementos de información (b<sub>0</sub>, b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>), un elemento de control de paridad (b<sub>4</sub>), y un elemento de parada (parada) cuya longitud nominal es de 1,5 elementos unitarios (véase la Figura 5).

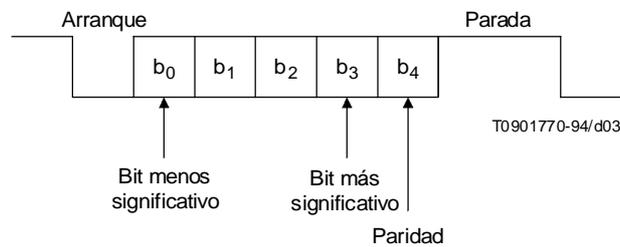


FIGURA 5/R.115  
Código de señalización de control (CSC) completo

El bit b<sub>0</sub> es el bit menos significativo (LSB, *least significant bit*) y el b<sub>3</sub> es el bit más significativo (MSB, *most significant bit*). Para la transmisión de números decimales desde 0 hasta 99 se utilizará el código binario. Los 8 bits binarios se dividirán en dos caracteres: N.º 1 y N.º 2. El carácter N.º 1 contiene los bits menos significativos y el carácter N.º 2, los bits más significativos.

**6.2 Alternativa B**

Cuando las facilidades de mantenimiento no utilizan señales de control conformes a la Recomendación U.12, los caracteres de señalización en el canal de mantenimiento seleccionado deberán ser conformes al Alfabeto Internacional N.º 5 (IA5), con un control de paridad par (véase la Figura 6).

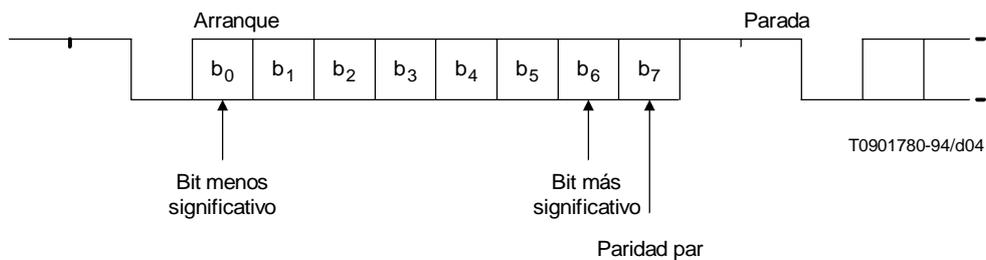


FIGURA 6/R.115  
Formato de la señalización de control

## 6.3 Señalización por el canal de mantenimiento

### 6.3.1 Alternativa A

Cuando se utiliza la Alternativa A, la información de señalización es la que se describe en la Recomendación R.116.

### 6.3.2 Alternativa B

En este caso debe utilizarse la señalización que Figura a continuación.

El mensaje consta de tres partes:

- a) un encabezamiento constituido por un carácter autosincronizable repetido tres veces y cuyos momentos son todos iguales a «1» (es decir, «7F» o «FF» con paridad par).
- b) un conjunto de dos caracteres ( $\alpha$  y  $\beta$ ) que representan la información útil a transmitir.
- c) un carácter que depende sólo de la configuración del sistema (trama, tipo de canal: formato, rapidez y operación alternativa) y que permite por consiguiente verificar que los dos multiplexores están programados idénticamente.

#### Información de mantenimiento

- a) *Control del estado del canal compuesto*

Carácter  $\alpha$ : b0 a b7 = «0» (o bien «00»)

Carácter  $\beta$ : b0: retorno a cero del sistema

b1: defecto de programación

b2: pérdida de enclavamiento de trama

b3: alarma reagrupada

b4: primer umbral de defecto alcanzado («intervalo con errores») (véase la Nota)

b5: segundo umbral de defecto alcanzado («intervalo con muchos errores») (véase la Nota)

b6: petición de estado del canal compuesto

b7: paridad par

En funcionamiento normal, el carácter  $\beta$  tendrá por consiguiente el valor «00».

NOTA – El equipo TDM supervisa los errores en el canal de sincronización, para la evaluación de la calidad de la transmisión.

- b) *Supervisión de errores en el enlace*

Carácter  $\alpha$ : b0 = «1»

b1 a b6 = «0»

b7 paridad par = «1»

Carácter  $\beta$ : contador módulo 32 de b0 a b5, acumulación de errores detectados en la palabra de alineación de trama

b6: no utilizado = «0»

b7: paridad par

En ausencia de errores en sentido contrario, el contador conservará el mismo valor.

- c) *Control y mantenimiento de canales telegráficos*

Carácter  $\alpha$ : (N.º de canal + 1) (2 a 47) expresado en binario

b0 a b5 de «02» a «2F»

b6 = «0»

b7 = paridad par

Carácter  $\beta$ : b0: telebuclado analógico (bucle f)

b1: telebuclado digital (bucle e)

b2: excediendo un límite ajustado (máx. 25%)

b3: buclado local en curso

b4: reservado para utilización ulterior

b5: reservado para utilización ulterior

b6: petición de estado de canal telegráfico

b7: paridad par

En ausencia de instrucción, los mensajes en el canal de mantenimiento deberán estar espaciados por menos de 15 segundos, y serán alternativamente de los tipos a) y b). Esto permitirá a cada extremo del enlace disponer de la información concerniente a los dos sentidos de transmisión.

En caso de instrucción (telebuclado de un canal telegráfico), los mensajes para los canales telegráficos no deberán estar nunca espaciados por más de 3 segundos.

## 7 Encaminamiento de las señales de control de mantenimiento

Puede asignarse (con carácter facultativo) un canal de 50 baudios o un canal de más de 50 baudios para fines de mantenimiento, de ser posible por un sistema separado que utiliza una ruta paralela. Cuando se sigue esta opción, la asignación del canal de mantenimiento se especifica en las Recomendaciones pertinentes del CCITT, o mediante acuerdos bilaterales entre las Administraciones.

El canal de mantenimiento seleccionado se utilizará sólo para la transmisión de señales de alarma, supervisión y telecontrol.

Cuando no existe la posibilidad de utilizar un sistema telegráfico separado en una ruta paralela, el control de los bucles *c* y *d* puede efectuarse mediante la aplicación e interrupción periódicas de la portadora durante un periodo de 1,5 a 2 segundos, de la siguiente manera:

- *conexión del bucle c* – «Portadora ausente» durante 40 ms, «Portadora presente» durante 40 ms, etc.;
- *conexión del bucle d* – «Portadora ausente» durante 80 ms, «Portadora presente» durante 80 ms, etc.;
- *desconexión de los bucles c y d* – «Portadora ausente» durante 120 ms, «Portadora presente» durante 120 ms, etc.

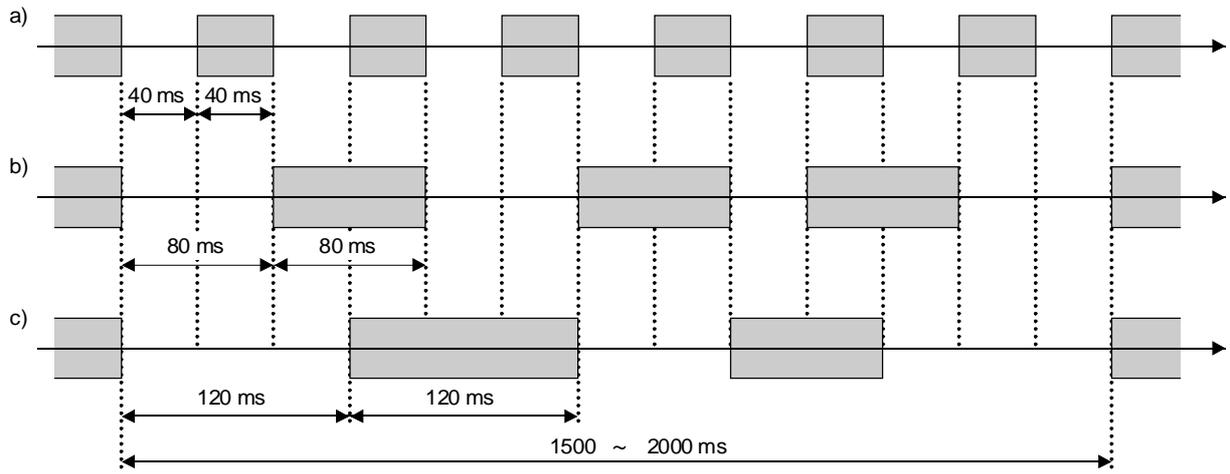
Los diagramas de las señales se muestran en la Figura 7.

## 8 Aplicaciones

Quizás sea posible aplicar las técnicas de mantenimiento descritas a los multiplexores conformes a las Recomendaciones R.101, R.111 y a otros multiplexores normalizados.

## 9 Utilización del canal de mantenimiento

El estudio de la utilización del canal de mantenimiento para fines distintos del control por bucles queda en estudio.



T0900870-92/d05

- a) Instrucción de conexión del bucle c.
- b) Instrucción de conexión del bucle d.
- c) Instrucción de desconexión de los bucles c y d.

Las zonas sombreadas representan la transmisión de la señal portadora.

FIGURA 7/R.115