



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**CCITT**

COMITÉ CONSULTIVO  
INTERNACIONAL  
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**Q.400**

**Suplemento 1**  
(11/1988)

SERIE Q: CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Suplementos a las Recomendaciones de la Serie Q  
relativos a los sistemas de señalización R1 y R2

---

**SEÑALIZACIÓN DE LÍNEA DE CORRIENTE  
CONTINUA CON SEÑALIZACIÓN ENTRE  
REGISTRADORES DEL SISTEMA R2**

Reedición de la Recomendación Q.400, Suplemento 1,  
del CCITT, publicada en el Libro Azul,  
Fascículo VI.4 (1988)

---

## NOTAS

1 La Recomendación Q.400 Suplemento N.º 1 del CCITT se publicó en el fascículo VI.4 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.

## Recomendación Q.400 Suplemento 1

### SEÑALIZACIÓN DE LÍNEA DE CORRIENTE CONTINUA CON SEÑALIZACIÓN ENTRE REGISTRADORES DEL SISTEMA R2

#### 1 Introducción

En las siguientes especificaciones se define un sistema de señalización para líneas de corriente continua a dos hilos con o sin dispositivo de cómputo durante la conversación.

La polaridad de señalización la proporciona la central de llegada y, en la central de salida, se prevé un bucle, de modo que en caso de corte del cable la central de salida quede informada automáticamente de que la línea o líneas en cuestión no están disponibles.

El repertorio de señales de línea se basa en la presencia de la señalización entre registradores del sistema R2.

Aparte de los impulsos de cómputo, la señalización de línea es continua, lo que significa que un estado determinado de una conexión se caracteriza por una condición especial de señalización que se mantiene mientras dura el estado indicado.

Se han previsto los siguientes estados:

Hacia adelante:

- 1) reposo
- 2) toma
- 3) fin (desconexión)

Hacia atrás:

- 1) disponible
- 2) toma antes de la respuesta
- 3) respuesta<sup>1</sup>
- 4) cómputo<sup>2</sup>
- 5) colgar<sup>1</sup>
- 6) liberación forzada<sup>2</sup>
- 7) no disponible (bloqueo)

#### 2 Principios del circuito de señalización y del circuito de conversación

##### 2.1 Circuito de señalización

En la figura 1 se muestra un ejemplo del circuito de señalización. La alimentación del bucle se produce en la central de llegada; el sentido de la corriente puede invertirse mediante los contactos X y la corriente de alimentación puede desconectarse mediante los contactos Tu. Los contactos BI también se utilizan para desconectar la corriente de alimentación y, en consecuencia, para bloquear el circuito. Esto puede ocurrir solamente si el circuito de línea de la central de salida se encuentra en el estado de alta resistencia.

Cuando los contactos están en la posición indicada en la figura, el flujo de la corriente de bucle se realiza en el sentido normal y cuando los contactos X están conectados, la corriente de bucle fluye en el sentido inverso.

En la central de salida puede cambiarse el estado, por medio del contacto W, de una condición de alta resistencia con el detector H sensible al sentido de la corriente, para pasar a un estado con dos detectores de baja resistencia y sensibles al sentido de la corriente, L y R.

Además del contacto W, existe también otro contacto K que abre el bucle; el estado de bucle abierto se utiliza para acelerar la identificación de la señal de fin (desconexión).

---

<sup>1</sup> Sólo sin cómputo.

<sup>2</sup> Sólo sin cómputo.

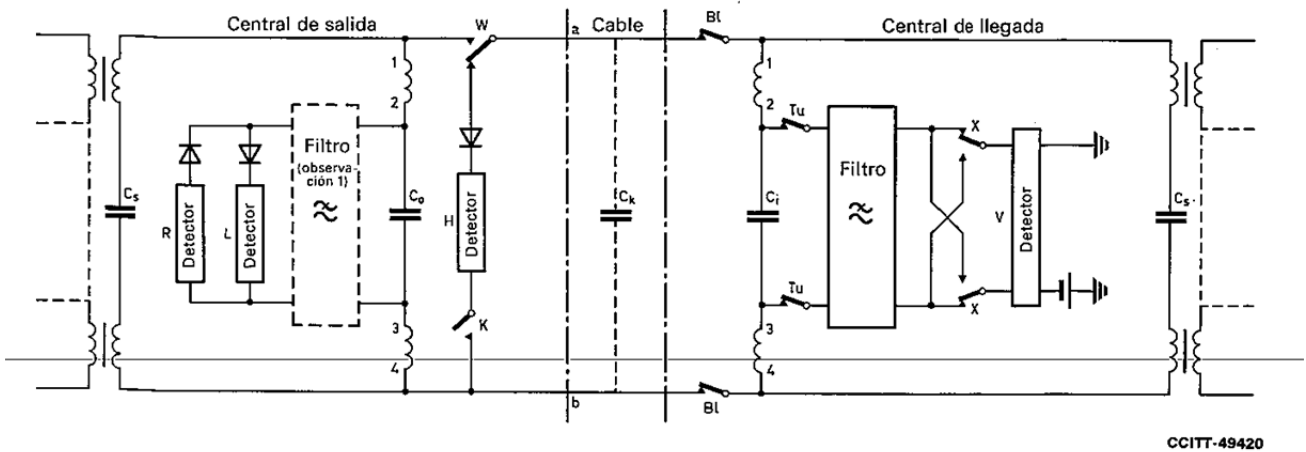
En el circuito de línea de la central de llegada se necesita un filtro que proporcione una atenuación suficiente en los componentes audibles que se producen en casos de inversión de polaridad. Esto es necesario, especialmente, cuando se envían impulsos de cómputo durante la conversación.

En el circuito de línea de la central de salida puede ser necesario un filtro para atenuar suficientemente los componentes audibles que se producen cuando se activan y/o liberan los detectores L y R. Este filtro, de ser necesario, es normalmente mucho más sencillo que el utilizado en la central de llegada.

## 2.2 Circuito de conversación

La figura 1 contiene también un ejemplo de circuito de conversación. Un circuito equipado con el sistema de señalización en bucle considerado tiene que estar separado eléctricamente de las partes precedentes o siguientes de la conexión. De esta forma, se impiden las interferencias por tensiones longitudinales en otras partes de la conexión.

La impedancia de los detectores para la conversación deberá ser alta.



Observación 1 - Este filtro es facultativo.

Observación 2 - El detector V y los contactos X para la inversión del sentido de la corriente pueden intercambiarse.

FIGURA 1

### Principios de los circuitos de señalización y de conversación

## 3 Significado de los estados de señalización

En los cuadros 1, 2 y 3 se indica el significado de los distintos estados de señalización.

Central de salida:

- alta resistencia = reposo
- baja resistencia = toma
- bucle abierto = fin

Central de llegada (*sin cómputo*)

- polaridad de bucle normal = disponible, toma o abonado llamado cuelga
- polaridad de bucle invertida = indisponible o respuesta
- ausencia de tensión = indisponible (bloqueo)

Central de llegada (*con cómputo*)

- polaridad de bucle normal = disponible o toma
- polaridad de bucle invertida = indisponible o impulso de cómputo
- ausencia de tensión = indisponible (bloqueo) o liberación forzada

#### 4 Discriminación entre los distintos estados de señalización

No es necesario discriminar entre cada estado de un extremo y todos los estados del otro extremo. Sin embargo, debieran preverse las posibilidades indicadas en los cuadros 1, 2 y 3:

CUADRO 1

Estado de la central de salida (sin cómputo)	Estado que la central de salida ha de poder distinguir en la central de llegada
Alta resistencia	Polaridad de bucle normal (disponible)
	Polaridad de bucle invertida o ausencia de tensión } (indisponible)
Baja resistencia	Polaridad de bucle invertida (respuesta)
	Polaridad de bucle normal (toma o abonado llamado cuelga)

CUADRO 2

Estado de la central de salida (con cómputo)	Estado que la central de salida ha de poder distinguir en la central de llegada
Alta resistencia	Polaridad de bucle normal (disponible)
	Polaridad de bucle normal o ausencia de tensión } (indisponible)
Baja resistencia	Polaridad de bucle invertida (impulso de cómputo)
	Polaridad de bucle normal (toma)
	Ausencia de tensión (liberación forzada)

CUADRO 3

Estado de la central de llegada	Estado que la central de llegada ha de poder distinguir en la central de salida
Polaridad de bucle normal o Polaridad de bucle invertida	Baja resistencia (toma)
	Alta resistencia (reposo) Bucle abierto (fin)

#### 5 Funcionamiento (véanse las figuras 2a a 2f)

5.1 En el estado de reposo, el circuito de línea de la central de salida verifica continuamente si la línea está o no bloqueada por el detector de alta resistencia H. Este detector funciona cuando la línea está intacta y la polaridad de bucle normal está presente en la central de llegada indicando el estado «disponible».

El detector V en la central de llegada es marginal y no funciona en este estado.

5.2 Si una comunicación toma el circuito en la central de salida, la central conmuta al estado de baja resistencia y el detector de baja resistencia L se activa.

En el circuito de línea en la central de llegada, el detector V funciona y el equipo de llegada pasa al estado de toma.

#### 5.3 El abonado B contesta

##### a) Sin cómputo

Cuando el abonado B contesta, el circuito de línea de la central de llegada invierte la polaridad del bucle de alimentación, que pasa a la polaridad de bucle invertida. En el circuito de la central de salida, el detector de baja resistencia R se activa y L se libera.

b) *Con cómputo*

Cuando el abonado B contesta, la central de llegada lo indica (salvo en el caso de una comunicación sin tasación) envía un impulso de cómputo. La central de llegada envía impulsos de cómputo invirtiendo la polaridad del bucle de alimentación que pasa a la polaridad de bucle invertida durante el impulso de cómputo.

En el circuito de línea de la central de salida, se activa el detector de baja resistencia R y se libera L.

5.4 El equipo debe permitir que se apliquen las siguientes reglas con respecto a la emisión de impulsos de cómputo:

- El impulso de cómputo debe haber terminado en la central de llegada antes del envío de la señal de liberación forzada.
- Tras el envío de un impulso de cómputo, no existe un periodo mínimo con polaridad de bucle normal antes de que se envíe la señal de liberación forzada.
- Durante la recepción de un impulso de cómputo, la central de salida puede comenzar a enviar la señal de fin.

5.5 *Liberación hacia atrás*

a) *Sin cómputo*

La central de llegada puede informar a la central de salida de que el abonado B ha liberado, mediante el envío de una señal de colgar. Esta señal consiste en invertir la polaridad del bucle de alimentación que pasa a la polaridad de bucle normal. En el circuito de línea de la central de salida, se activa el detector de baja resistencia L y se libera R.

La central de llegada permanece en este estado (colgar) hasta que la central de salida envía la señal de fin o que el abonado B vuelve a responder.

b) *Con cómputo:*

La central de llegada puede informar a la central de salida de que la conexión puede liberarse mediante el envío de la señal de liberación forzada. Esta señal, que consiste en la desconexión de la tensión de alimentación del bucle, debe persistir durante un periodo de tiempo mínimo T3. Tras recibir la señal de liberación forzada, el circuito de línea de la central de salida tiene que transmitir la señal de fin dentro de un periodo de tiempo T4 que es menor que T3.

El periodo de tiempo T3 termina cuando el circuito de línea de la central de llegada está disponible de nuevo; entonces se envía la polaridad de bucle normal.

La mencionada señal de fin en el circuito de línea de la central de salida va seguida (como en el caso de liberación no forzada descrito en el § 5.6) del estado de reposo.

5.6 Para liberar el circuito, la central de salida abre el bucle (fin) durante un periodo de tiempo T1, antes de conmutar el detector de alta resistencia.

La central de llegada debe conmutar a uno de los estados no disponibles dentro de un periodo de tiempo T2, que es menor que T1, salvo si el circuito de esta central está disponible antes de que haya transcurrido el periodo de tiempo T2.

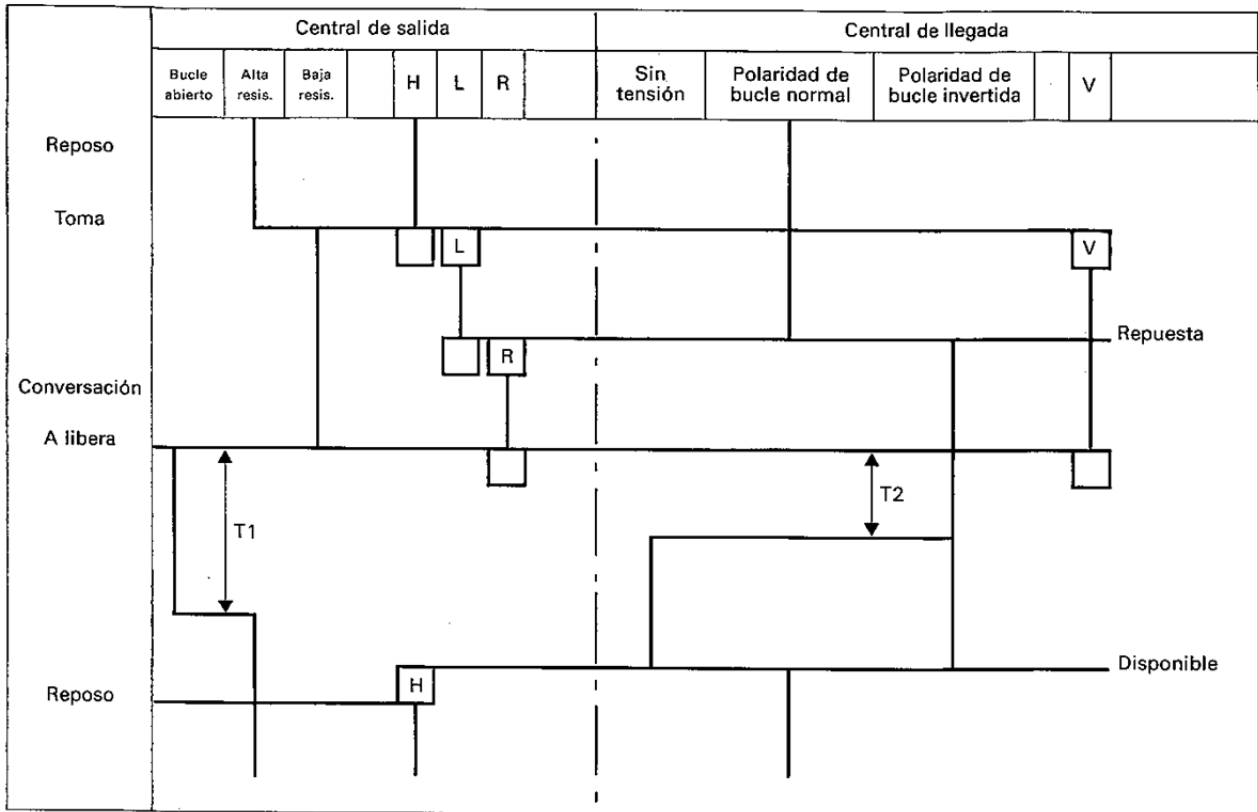
5.7 La central de llegada puede indicar de dos maneras que no está disponible para una nueva comunicación: mediante inversión del bucle o desconexión de las tensiones de alimentación.

En tanto en cuanto la inaccesibilidad del circuito de línea en la central de llegada forma parte del funcionamiento normal, este estado tiene que indicarse mediante polaridad de bucle invertida.

La indisponibilidad del circuito de línea de la central de llegada debido a otras razones deberá indicarse desconectando las tensiones de alimentación.

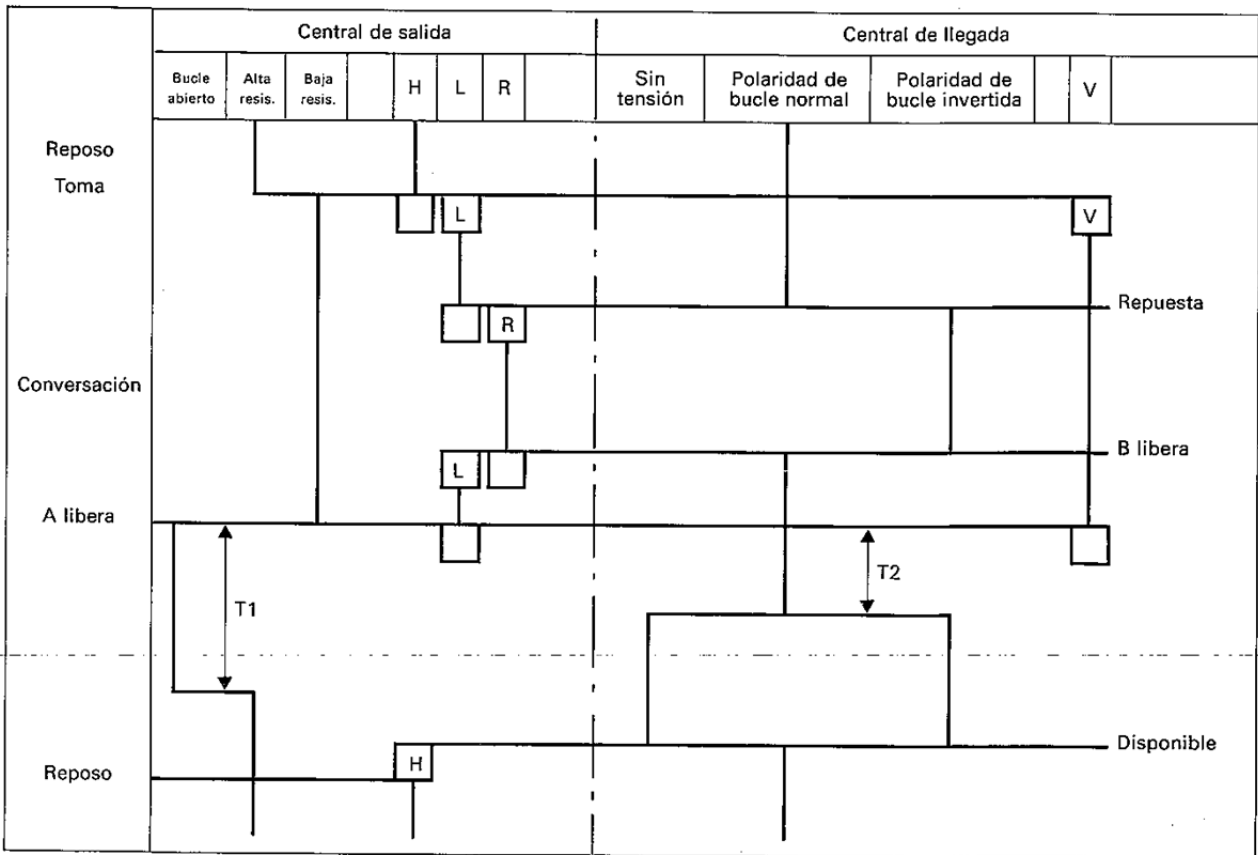
5.8 Si durante el estado de toma del circuito de línea de la central de salida el circuito es interrumpido por perturbaciones o por la desconexión de las tensiones de alimentación, la central de salida tiene que reaccionar de la misma manera que cuando el abonado llamado cuelga (sin cómputo) o se produce liberación forzada (con cómputo), posiblemente seguida de bloqueo.

5.9 En la central de llegada, durante el estado de inaccesibilidad y en un periodo subsiguiente de 100 ms durante el estado de disponibilidad, el funcionamiento del detector V no debe tener ninguna consecuencia.



a) Libera primero el abonado A (sin cómputo)

CCITT-49430

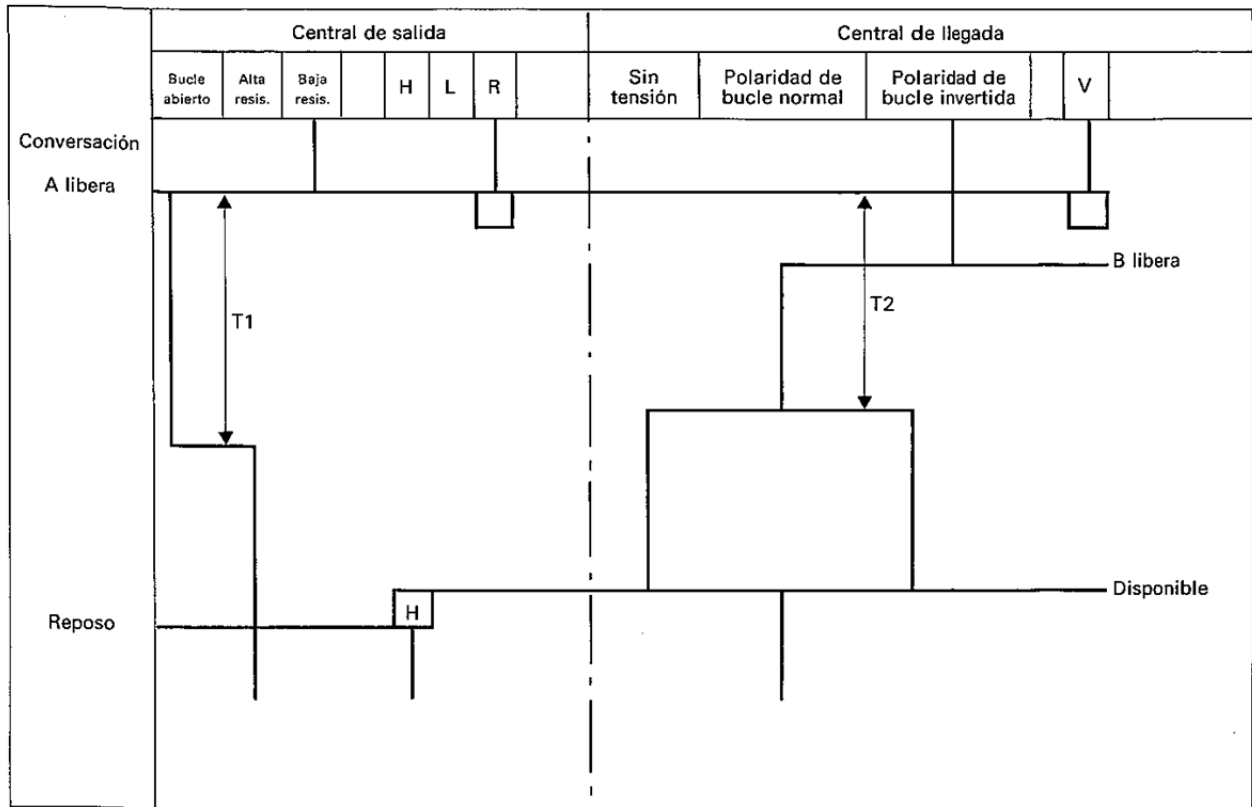


b) Libera primero el abonado B (sin cómputo)

CCITT-49440

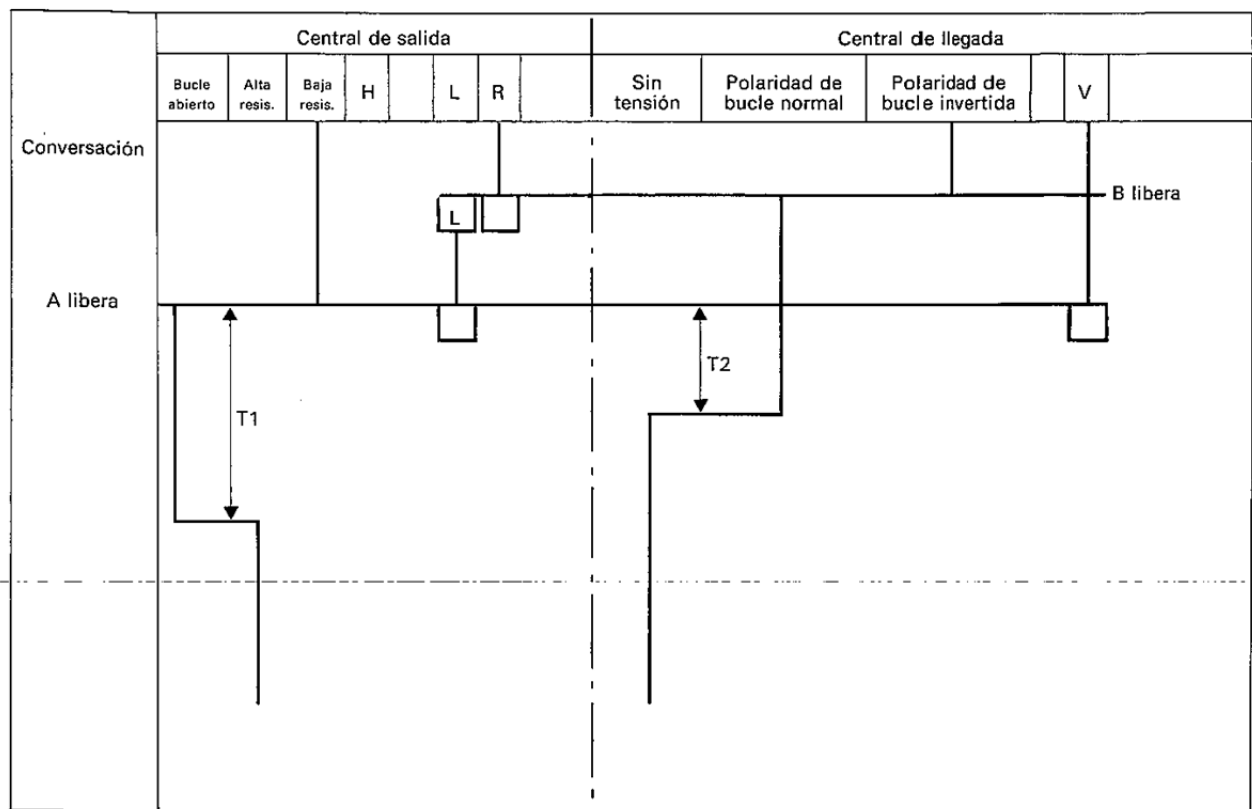
Observación - En la figura 2, las casillas cuadradas que llevan una letra indican el funcionamiento del detector a que se hace referencia, en tanto que las casillas cuadradas sin letra significan que se libera dicho detector. Un trazo vertical grueso significa que la condición correspondiente está presente o que se activa un detector.

FIGURA 2



c) El abonado B libera durante el estado de bucle abierto en la central de salida (sin cómputo)

CCITT-49460

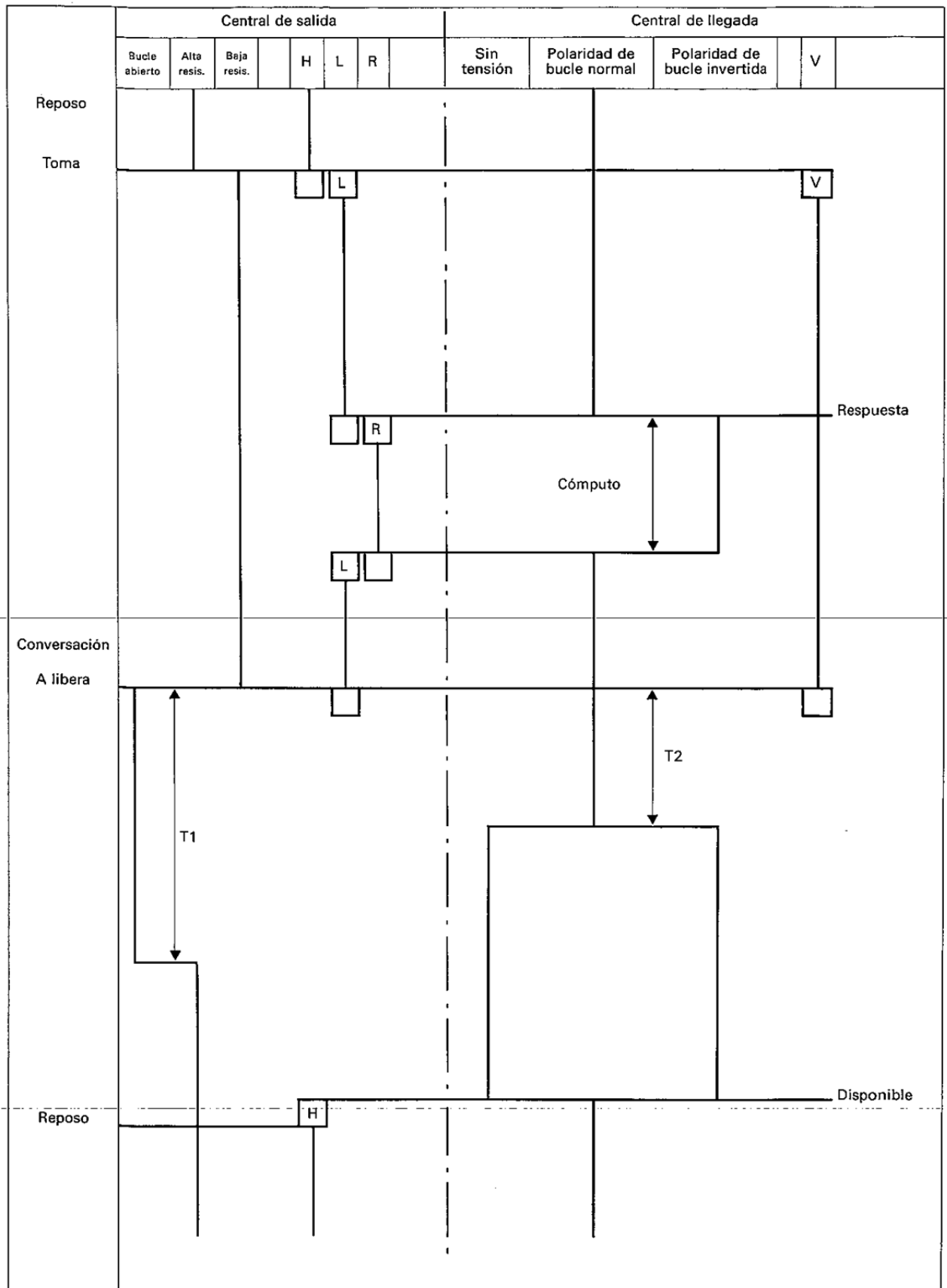


d) En relación con la liberación por el abonado, la central de llegada bloquea abriendo el bucle (sin cómputo)

CCITT-49460

FIGURA 2 (continuación)

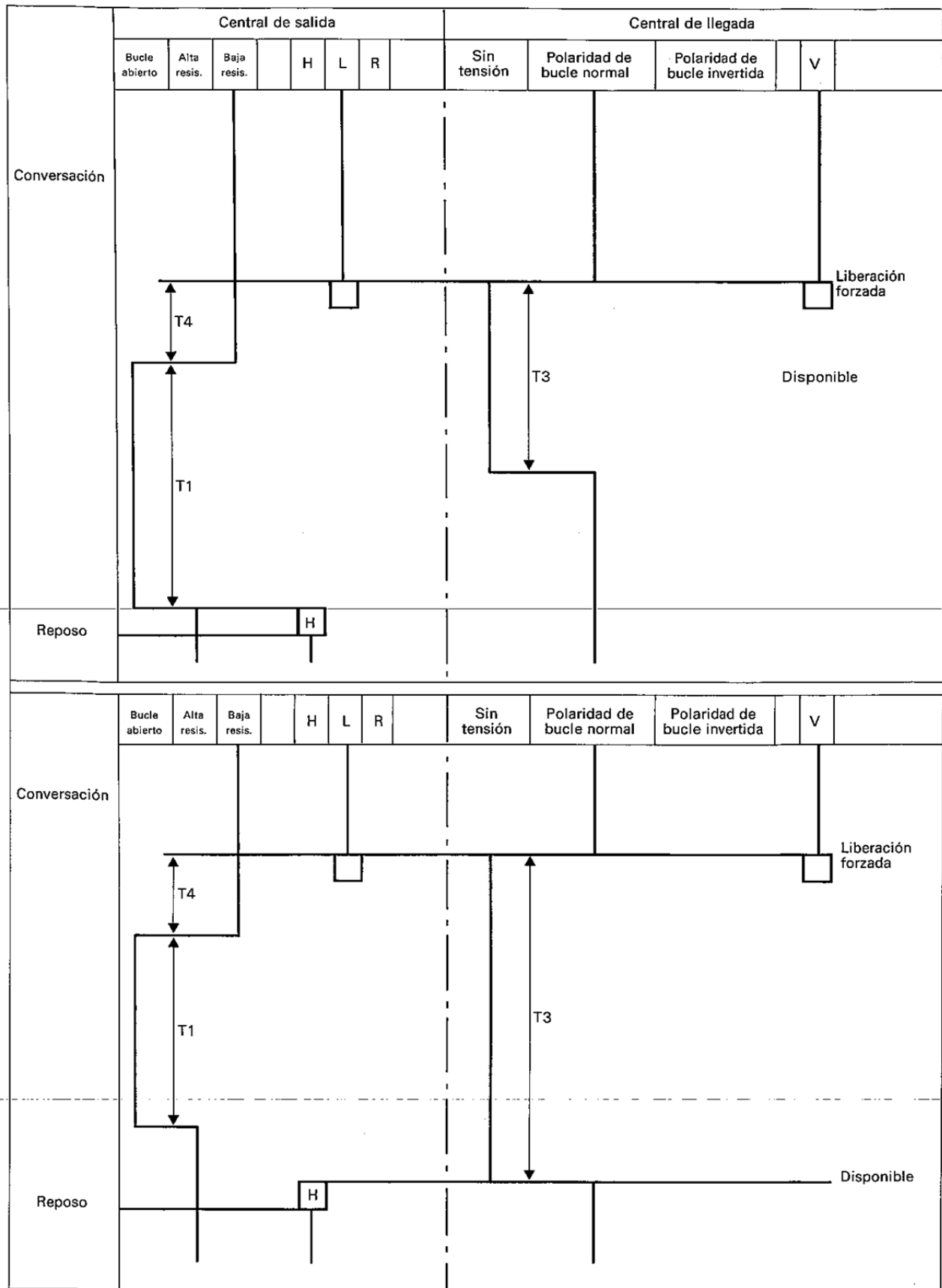




e) Procedimiento de señalización sin liberación forzada (con cómputo)

CCITT-49470

FIGURA 2 (continuación)



f) Procedimiento de señalización con liberación forzada (con cómputo)

CCITT-49480

FIGURA 2 (fin)

## 6 Requisitos de temporización

### 6.1 *Tiempos de identificación*

- a) Cuando la central de salida está en estado de reposo, pero bloqueada, el tiempo de identificación de la condición de desbloqueo (polaridad de bucle normal) debe ser de 100 a 300 ms.
- b) A fin de distinguir claramente entre la inversión de la polaridad y la ausencia de tensión, el tiempo de reconocimiento de la liberación forzada debe ser de 60 a 180 ms.
- c) El tiempo de identificación de las condiciones restantes debe ser de 10 a 40 ms.

### 6.2 *Tiempos de liberación*

- a) El periodo de tiempo T2 depende del tiempo de identificación del detector V y del tiempo de reacción de la central de llegada, que pueda suponerse  $\leq 30$  ms; en consecuencia, el periodo de tiempo T2 debe fijarse entre 10 y 70 ms.

#### b) *Sin cómputo*

El caso más desfavorable al liberar un circuito se produce si el abonado B libera inmediatamente después que el abonado A haya liberado, provocando que se envíe la señal de colgar antes de que haya transcurrido el tiempo de identificación de la señal de fin. Para garantizar el funcionamiento en esta situación particular, el periodo de tiempo T1 debe fijarse entre 300 y 600 ms.

#### c) *Con cómputo*

El caso más desfavorable al liberar un circuito se produce si dentro del tiempo de identificación de la señal de fin comienza un impulso de cómputo y dentro de la duración de este impulso no puede identificarse la señal de fin. Con objeto de garantizar el funcionamiento también en esta situación particular, el periodo de tiempo T1 se fija entre 500 y 1000 ms.

El periodo de tiempo T3 depende del tiempo de descarga del circuito en cuestión y del periodo de tiempo T4. Para el tiempo de descarga, puede suponerse un intervalo de tiempo  $\leq 80$  ms. El periodo de tiempo T4 depende del tiempo de identificación de la liberación forzada [véase el § 6.1, b)] y del tiempo de reacción de la central de salida, que puede suponerse  $\leq 30$  ms; en consecuencia, el periodo de tiempo T4 se fija entre 60 y 210 ms. La suma de estos periodos de tiempo da como resultado un periodo T3  $\geq 300$  ms.

### 6.3 *Tiempos de transmisión*

La duración del impulso de cómputo debe ser de 120 a 180 ms.

## 7 Varios

En este suplemento no se indican los valores para la impedancia de los detectores y del cable y no se especifican los límites de funcionamiento/no funcionamiento de los detectores, debido a que estos parámetros dependen mucho de las posibilidades de la red. Por consiguiente, incumbirá a cada Administración especificar estos requisitos.

## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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