

I. Disposiciones generales

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

9578 *REAL DECRETO 376/1993, de 12 de marzo, por el que se establecen las especificaciones técnicas de los «modems» para circuitos analógicos alquilados de banda vocal.*

La Ley 31/1987, de 18 de diciembre, de Ordenación de las Telecomunicaciones, modificada por la Ley 32/1992, de 3 de diciembre, establece en su artículo 29 que corresponde al Gobierno, a propuesta del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, la competencia para definir y aprobar las especificaciones técnicas de los equipos, aparatos, dispositivos y sistemas, a fin de garantizar el funcionamiento eficiente de los servicios y redes de telecomunicación, así como la adecuada utilización del espectro radioeléctrico; asignando a este mismo Departamento la facultad de expedir el correspondiente Certificado de Aceptación de dichas especificaciones y de aprobar el modo en que deberán realizarse los ensayos para su comprobación.

En ejecución de ello, el Reglamento de desarrollo de la Ley 31/1987, de 18 de diciembre, de Ordenación de las Telecomunicaciones, en relación con los equipos, aparatos, dispositivos y sistemas a que se refiere el artículo 29 de dicho texto legal, aprobado por el Real Decreto 1066/1989, de 28 de agosto, dispone en sus artículos 5 y 8 que la resolución por la que se certifique el cumplimiento de las especificaciones técnicas se extenderá en la forma prevista en ese Reglamento, recibirá la denominación de Certificado de Aceptación y requerirá la previa aprobación por Real Decreto de las especificaciones técnicas a cumplir por los aparatos, equipos, dispositivos y sistemas que pretendan obtenerla.

De acuerdo con todo ello, este Real Decreto tiene por objeto la aprobación de las especificaciones técnicas de los «modems» para circuitos analógicos alquilados de banda vocal. Estas especificaciones técnicas deberán cumplirse para que dichos equipos obtengan el correspondiente Certificado de Aceptación, de modo que en su comercialización y uso se evite cualquier menoscabo de las redes públicas de telecomunicación a las que se conecten, o la perturbación del funcionamiento normal de los servicios de telecomunicación.

Por último, es de significar que ha sido cumplido el procedimiento de información a la Comisión de las Comunidades Europeas establecido en la Directiva del Consejo 83/189/CEE, de 28 de marzo, y en el Real Decreto 568/1989, de 12 de mayo, así como que en

la tramitación de este Real Decreto se ha dado audiencia a las Asociaciones de Consumidores y Usuarios en cumplimiento del artículo 2 del Reglamento de desarrollo de la Ley 31/1987, arriba mencionado.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Obras Públicas y Transportes y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 12 de marzo de 1993,

DISPONGO:

Artículo 1.

Los «modems» para circuitos analógicos alquilados de banda vocal para los que se desee obtener el Certificado de Aceptación a que se refiere el artículo 5 del Reglamento de desarrollo de la Ley 31/1987, de 18 de diciembre, de Ordenación de las Telecomunicaciones, en relación con los equipos, aparatos, dispositivos y sistemas a que se refiere el artículo 29 de dicho texto legal, aprobado por el Real Decreto 1066/1989, de 28 de agosto, deberán cumplir las especificaciones técnicas contenidas en el anexo I de este Real Decreto, en los aspectos que les sean de aplicación de acuerdo con sus funciones.

Artículo 2.

En la obtención del Certificado de Aceptación a que se refiere el artículo anterior, será de aplicación para la exigencia de comercialización, procedimiento y demás aspectos, lo regulado en el Reglamento de desarrollo de la Ley 31/1987, de 18 de diciembre, aprobado por el Real Decreto 1066/1989, de 28 de agosto.

Artículo 3.

La solicitud de Certificado de Aceptación de los «modems» para circuitos analógicos alquilados de banda vocal se formulará según el modelo que se publica como anexo II de este Real Decreto.

Disposición transitoria única.

Los «modems» para circuitos analógicos alquilados de banda vocal que a la entrada en vigor del presente Real Decreto estén amparados por el correspondiente título habilitante para su conexión a la red, podrán seguir conectándose de acuerdo con dicho título, siempre que quien lo hubiera obtenido, o quien legalmente se haya subrogado en el mismo, notifique a la Dirección General de Telecomunicaciones en el plazo de cuatro meses contados desde el día de entrada en vigor de este Real Decreto, el título habilitante y la normativa técnica que se aplicó para la expedición del mencionado título, así como las características técnicas del equipo a que tal título se refiere.

La Dirección General de Telecomunicaciones acordará, mediante resolución motivada, la transformación del citado título en el correspondiente Certificado de Aceptación a que se refiere el artículo 1 o el otorgamiento de un plazo para que se obtenga el oportuno Certificado, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de desarrollo de la Ley 31/1987, de 18 de diciembre, de Ordenación de las Telecomunicaciones, mencionado en el citado artículo. En este último caso, podrá eximirse de la realización de parte de las pruebas cuando se aporte documentación suficiente que garantice que se han efectuado las pruebas exigidas en este Real Decreto.

Disposición final primera.

Se faculta al Ministro de Obras Públicas y Transportes para dictar cuantas disposiciones se precisen para el desarrollo del presente Real Decreto.

Disposición final segunda.

Este Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 12 de marzo de 1993.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Obras Públicas y Transportes,
JOSE BORRELL FONTELLES

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MODEMS PARA CIRCUITOS ANALÓGICOS
ALQUILADOS DE BANDA VOCAL**

Las presentes especificaciones técnicas tienen por objeto fijar los requisitos mínimos y métodos de prueba que deben cumplir los modems para su conexión a circuitos analógicos alquilados de banda vocal, asegurando la interoperatividad extremo a extremo entre dos modems con configuraciones compatibles.

Los capítulos de las presentes especificaciones técnicas recogen las correspondientes especificaciones técnicas de los diferentes modems, así:

Capítulo I.- Especificaciones técnicas generales para modems.

Capítulo II.- Especificaciones técnicas específicas para modems V.22 "bis".

Capítulo III.- Especificaciones técnicas específicas para modems V.32.

Será requisito imprescindible que los modems V.22 "bis" o V.32 cumplan las especificaciones técnicas del Capítulo I.

Será requisito imprescindible que todos los modems cumplan con las Especificaciones Técnicas de Acceso a los Circuitos Analógicos Alquilados de Banda Vocal (Apéndice I). Su conexión a los citados circuitos, se realizará de acuerdo con las Especificaciones Técnicas del punto de Terminación de Red para el acceso a los Circuitos Analógicos Alquilados de Banda Vocal (Apéndice II). La calidad de los circuitos alquilados de banda vocal se deberá ajustar a lo especificado en el Apéndice III.

Estas especificaciones serán aplicadas tanto a los modems considerados individualmente como a los incorporados dentro de un equipo terminal en los apartados aplicables.

INDICE GENERAL

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MODEMS PARA CIRCUITOS ANALÓGICOS ALQUILADOS DE BANDA VOCAL.

CAPITULO I

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MODEMS.

1	Ambito	
2	Referencias a normativas	
3	Definiciones y abreviaturas	
3.1	Definiciones	
3.2	Abreviaturas	
4	Requisitos comunes	
4.1	Requisitos de Acceso a CAABV	
4.2	Rendimiento	

4.3	Información facilitada por el solicitante	
4.3.1	Información necesaria a efectos de pruebas.	
4.3.1.1.	Lista de modos	
4.3.1.2.	Otros puntos	
4.3.2	Instrucciones para el uso.	
4.4	Ejecución del bucle de pruebas basado en la recomendación V.54 del CCITT.	
4.4.1	Generalidades.	
4.4.2	Bucle de pruebas digital remoto (bucle 2).	
4.4.3	Bucle de pruebas analógico local (bucle 3)	
4.4.4	Bucle de pruebas analógico remoto (bucle 4).	
5	Requisitos comunes modems V.22 "bis" y V.32	
5.1	Notas generales	
5.2	Ejecución del bucle de pruebas basado en la recomendación V.54 del CCITT [11]	
5.2.1	Generalidades	
5.2.2	Bucle de pruebas digital remoto (bucle 2)	
5.2.3	Bucle de pruebas analógico local (bucle 3)	
5.3	Umbral de detección de la señal de línea recibida	
5.4	Requisitos para los modems que proporcionan conversión asíncrona a síncrona basada en la recomendación V.14 del CCITT [8]	
5.4.1	Generalidades	
5.4.2	Transmisión de caracteres de arranque-parada	
5.4.2.1	Gamas de velocidades de señalización de los caracteres de arranque-parada en la entrada del modem	
5.4.2.2	Formato de los caracteres de arranque-parada	
5.4.2.3	Conversión asíncrona a síncrona	
5.4.2.3.1	Transmisor	
5.4.2.3.2	Receptor	
5.4.2.3.3	Señal de interrupción	
5.4.2.3.3.1	Transmisor	
5.4.2.3.3.2	Receptor	
5.5	Rendimiento	
5.5.1	Rendimiento global	
5.5.2	Rendimiento en presencia de impulsos de tarificación	

Anexo A (Informativo): Métodos de prueba para las variantes nacionales de la cláusula 2

A.1 Notas generales

Anexo B (Normativo): Métodos de prueba para la cláusula 5

B.0 Condiciones generales para la prueba

B.1 Seguridad y protección del usuario y seguridad electromagnética

B.2 Pruebas para verificar la ejecución del bucle de pruebas especificado en la subcláusula 5.3

B.3 Pruebas para especificar el umbral de detección de la señal de línea

B.4 Pruebas para verificar el proceso de la conversión asíncrona a síncrona especificado en la subcláusula 5.5

B.4.1	Patrones de prueba
B.4.1.1	Generalidades
B.4.1.2	Texto de prueba estándar
B.4.1.3	Caracteres de prueba discretos (CPD)
B.4.2	Velocidades de señalización de datos

- B.4.3 Pruebas
 - B.4.3.1 Pruebas del transmisor
 - B.4.3.1.1 Omisión de los elementos de parada
 - B.4.3.1.2 Posibilidades de sobrevelocidad e infravelocidad
 - B.4.3.1.3 Espaciado arbitrario de caracteres
 - B.4.3.1.4 Transmisión de la señal de interrupción
 - B.4.3.2 Pruebas del receptor
 - B.4.3.2.1 Capacidad de sobrevelocidad
 - B.4.3.2.2 Capacidad de infravelocidad
 - B.4.3.2.3 Recuperación de caracteres
 - B.4.3.2.4 Recepción de la señal de interrupción

- B.5 Metodología para las pruebas de rendimiento
 - B.5.1 Generalidades
 - B.5.2 Definiciones
 - B.5.4 Métodos de medida
 - B.5.4.1 Preparación de la prueba
 - B.5.4.2 Prueba 1
 - B.5.4.3 Prueba 2
 - B.5.4.4 Prueba 3

Anexo C (Normativo): Descripción de instalaciones de prueba especializadas

- C.1 Generalidades
- C.2 Preparación de las pruebas
 - C.2.1 Condiciones simuladas de la CAABV
- C.3 Características de transmisión de la línea de pruebas 1
 - C.3.1 Simuladores de línea locales
 - C.3.2 Simulador de líneas
 - C.3.3 Perturbaciones permanentes
 - C.3.3.1 Pérdidas de inserción
 - C.3.3.2 Ruido blanco
 - C.3.3.3 Desplazamiento de frecuencia y desviación de fase
 - C.3.3.4 Fluctuación de fase
 - C.3.3.5 Eco
 - C.3.3.6 Distorsión armónica

- C.4 Características de transmisión de la línea de pruebas 2
 - C.4.1 Simuladores de línea locales
 - C.4.2 Simulador de línea
 - C.4.3 Perturbaciones permanentes
 - C.4.3.1 Pérdida de inserción
 - C.4.3.2 Desplazamiento de frecuencia y desviación de fase
 - C.4.3.3 Fluctuación de fase
 - C.4.3.4 Eco
 - C.4.3.5 Distorsión armónica
 - C.4.3.6 Ruido ambiental

- C.5 Características de transmisión de la línea de pruebas 3

Anexo D (Normativo): Suministro de las herramientas de prueba

CAPTITULO II

ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIFICAS PARA MODEMS V.22 "Bis".

- 1 Ambito
- 2 Referencias a normativas

- 3 Definiciones y abreviaturas
 - 3.1 Definiciones
 - 3.2 Abreviaturas
- 4 Requisitos generales
 - 4.1 Referencias a otras normas
 - 4.2 Información a facilitar por el solicitante
 - 4.2.1 Información necesaria a efectos de pruebas
 - 4.2.2 Instrucciones para el uso
- 5 Requisitos funcionales específicos para los modems V.22"bis".
 - 5.1 Requisitos generales
 - 5.2 Modos
 - 5.3 Señales de línea
 - 5.3.1 Frecuencias portadoras
 - 5.4 Velocidades de la señalización de línea
 - 5.5 Codificación y decodificación de datos
 - 5.6 Umbral del detector de la señal de línea recibida
 - 5.7 Asignación de canales
 - 5.7.1 Selección de canales
 - 5.8 Secuencias de entrada en contacto
 - 5.8.1 Secuencia de reacondicionamiento (funcionamiento a 2400 bit/s)
 - 5.8.1.1 Señal de iniciación
 - 5.8.1.2 Señal de respuesta
 - 5.8.2 Petición de cambio de velocidad
 - 5.8.2.1 2400 bit/s a 1200 bit/s
 - 5.8.2.1.1 Provocación de un cambio de velocidad
 - 5.8.2.1.2 Respuesta a una petición de cambio de velocidad
 - 5.8.2.2 1200 bit/s a 2400 bit/s
 - 5.8.2.2.1 Provocación de un cambio de velocidad
 - 5.8.2.2.2 Respuesta a una petición de cambio de velocidad
 - 5.9 Transmisión de caracteres de arranque-parada
 - 5.10 Aleatorizador y desaleatorizador
 - 5.11 Bucle 2
 - 5.11.1 Provocación de bucle 2 remoto
 - 5.11.2 Finalización de bucle 2 remoto
 - 5.12 Rendimiento del receptor

Anexo A (normativo): Métodos de prueba

- A.1 Condiciones generales para las pruebas
 - A.1.1 Notas generales
 - A.1.2 Orden propuesto para la ejecución de las pruebas
 - A.1.3 Limitación del número de pruebas
 - A.1.3.1 Introducción
 - A.1.3.2 Reglas generales
 - A.1.3.3 Reglas específicas
- A.2 Prueba para la subcláusula 5.3.1 (Frecuencias portadoras)
 - A.2.1 Prueba para la subcláusula 5.3.1 utilizando el CCM
 - A.2.2 Prueba para modems en los que se puede inhibir el aleatorizador
 - A.2.3 Pruebas para modems en los que hay puntos de prueba accesibles
 - A.2.4 Pruebas para modems a los que no son aplicables las subcláusulas A.2.2 y A.2.3
- A.3 Prueba para la subcláusula 5.4 (Velocidades de la señalización de línea)
- A.4 Prueba para la subcláusula 5.5 (Codificación y decodificación de los datos)
- A.5 Prueba para la subcláusula 5.6 (Umbral del detector de la señal de línea recibida)
- A.6 Prueba para la subcláusula 5.7 (Asignación de canales)
 - A.6.1 Prueba para la subcláusula 5.7.1 (Generalidades)

A.7	Prueba para la subcláusula 5.8 (Secuencias de entrada en contacto)	.....
A.7.1	Pruebas para la subcláusula 5.8.1 (Secuencia de reacondicionamiento)	.....
A.7.1.1	Pruebas para la subcláusula 5.8.1.1 (Señal de iniciación)	.....
A.7.1.2	Pruebas para la subcláusula 5.8.1.2 (Señal de respuesta)	.....
A.7.2	Pruebas para la subcláusula 5.8.2 (Petición de cambio de velocidad)	.....
A.7.2.1	Pruebas para la subcláusula 5.8.2.1 (2400 bit/s a 1200 bit/s)	.....
A.7.2.1.1	Pruebas para la subcláusula 5.8.2.1.1 (Provocación de un cambio de velocidad de 2400 bit/s a 1200 bit/s)	.....
A.7.2.2	Pruebas para la subcláusula 5.8.2.2 (Respuesta a una petición de cambio de velocidad de 2400 bit/s a 1200 bit/s)	.....
A.7.2.2.1	Pruebas para la subcláusula 5.8.2.2.1 (Provocación de un cambio de velocidad de 1200 bit/s a 2400 bit/s)	.....
A.7.2.2.2	Pruebas para la subcláusula 5.8.2.2.2 (Respuesta a una petición de cambio de velocidad de 1200 bit/s a 2400 bit/s)	.....
A.8	Prueba para la subcláusula 5.10 (aleatorizador y desaleatorizador)	.....
A.8.1	Prueba para modems que pueden funcionar en el modo de uso síncrono	.....
A.8.2	Prueba para modems que solamente pueden funcionar en el modo de uso asíncrono	.....
A.9	Prueba para la subcláusula 3.11 (Bucle 2)	.....
A.9.1	Provocación del bucle 2 remoto	.....
A.9.1.1	Transmisión de la señal de iniciación del bucle (Modem controlador bajo prueba)	.....
A.9.1.2	Respuesta a la señal de iniciación del bucle (Modem controlado bajo prueba)	.....
A.9.2	Desactivación del bucle 2 remoto	.....
A.9.2.1	Transmisión de la señal de desactivación (Modem controlador bajo prueba)	.....
A.9.2.2	Respuesta a la señal de desactivación (Modem controlado bajo prueba)	.....
Anexo B (Informativo): Derivación de los tiempos		

CAPITULO III

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA MODEMS V.32.

1	Ambito	.....
2	Referencias a normativas	.....
3	Definiciones y abreviaturas	.....
3.1	Definiciones	.....
3.2	Abreviaturas	.....
4	Requisitos generales	.....
4.1	Referencias a otras normas	.....
4.2	Información a facilitar por el solicitante	.....
4.2.1	Información necesaria a efectos de pruebas	.....
4.2.2	Instrucciones para el uso	.....
5	Requisitos funcionales específicos para los modems V.32	.....
5.1	Requisitos generales	.....
5.2	Modos de funcionamiento	.....
5.3	Señales de línea	.....
5.3.1	Frecuencias portadoras	.....
5.3.2	Tolerancia de la portadora en el receptor	.....
5.4	Velocidades señalización en línea	.....
5.5	Codificación de los datos	.....

5.6	Aleatorizador y desaleatorizador	.....
5.7	Asignación de canales	.....
5.7.1	Selección de canales	.....
5.8	Secuencias de entrada en contacto	.....
5.8.1	Definiciones	.....
5.8.2	Procedimientos de arranque	.....
5.8.2.1	Modem en modo llamada (MML)	.....
5.8.2.1.1	Señal AA	.....
5.8.2.1.2	Determinación del retardo de ida y vuelta	.....
5.8.2.1.3	Negociación de la velocidad	.....
5.8.2.1.4	Finalización de la negociación de la velocidad	.....
5.8.2.1.5	Finalización de la entrada en contacto	.....
5.8.2.2	Modem en modo respuesta (MMR)	.....
5.8.2.2.1	Transmisión del tono de respuesta	.....
5.8.2.2.2	Determinación del retardo de ida y vuelta	.....
5.8.2.2.3	Negociación de la velocidad	.....
5.8.2.2.4	Finalización de la negociación de la velocidad	.....
5.8.2.2.5	Finalización de la entrada en contacto	.....
5.8.3	Secuencia de reacondicionamiento	.....
5.8.3.1	Señal de iniciación	.....
5.8.3.1.1	Modem en modo llamada (MML)	.....
5.8.3.1.2	Modem en modo respuesta (MMR)	.....
5.8.3.2	Señal de respuesta	.....
5.8.3.2.1	Modem en modo llamada (MML)	.....
5.8.3.2.2	Modem en modo respuesta (MMR)	.....
5.9	Transmisión de caracteres de arranque-parada	.....
5.10	Umbral del detector de la señal de línea recibida	.....
5.11	Bucle 2	.....
5.11.1	Definiciones	.....
5.11.2	Provocación de un bucle 2 remoto	.....
5.11.3	Finalización de un bucle 2 remoto	.....
5.12	Rendimiento del receptor	.....
5.12.1	Caso normal	.....
5.12.2	Caso con retardo por satélite	.....

Anexo A (normativo): Métodos de prueba		.....
A.1	Condiciones generales para las pruebas	.....
A.1.1	Notas generales	.....
A.1.1.1	Configuración de la prueba	.....
A.1.1.2	Determinación de las señales	.....
A.1.2	Limitación del número de pruebas	.....
A.1.2.1	Introducción	.....
A.1.2.2	Reglas generales	.....
A.1.2.3	Reglas específicas	.....
A.1.3	Orden propuesto para la realización de las pruebas	.....
A.2	Prueba para la subcláusula 5.3.1 (Frecuencia portadora transmitida)	.....
A.3	Prueba para la subcláusula 5.3.2 (Tolerancia de la portadora del receptor)	.....
A.4	Prueba para la subcláusula 5.4 (Velocidades de señalización en línea)	.....
A.5	Prueba para la subcláusula 5.5 (Codificación de los datos)	.....
A.6	Prueba para la subcláusula 5.6 (Aleatorizador y desaleatorizador)	.....
A.7	Prueba para la subcláusula 5.7 (Asignación de canales)	.....
A.8	Prueba para la subcláusula 5.8 (Secuencias de entrada en contacto)	.....

APENDICE III

CALIDAD DE LOS CIRCUITOS ANALOGICOS ALQUILADOS DE BANDA VOCAL.

CAPITULO I

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA MODEMS

1 Ambito

Esta norma especifica las características técnicas que tienen que cumplir los modems que se presentan a certificación para su conexión circuitos analógicos alquilados de banda vocal (CAABV). Las cláusulas de esta norma también definen los criterios de certificación para determinadas funciones que pueden ser proporcionadas por los modems V.22.bis y V.32, pero estos requisitos sólo son obligatorios cuando son referenciados por su norma específica.

NOTA: Esto implica que ciertos tipos de modems, por ejemplo los acoplados acústicamente y los modems sin hilos, se encuentran fuera del ámbito de esta norma.

Esta norma también contiene descripciones de las pruebas a realizar a fin de confirmar el cumplimiento de los requisitos funcionales contenidos en la norma. Una descripción general de las condiciones de prueba y de los requisitos de prueba para la cláusula 4 se incluye en el anexo A y, para la cláusula 5, en el anexo B.

El anexo C describe los equipos de prueba que pueden ser necesarios en un laboratorio de pruebas.

El anexo D indica los equipos adicionales, o software, que los solicitantes pueden tener que aportar a fin de poder realizar las pruebas para los modems V.22"bis" y V.32.

2 Referencias a normativas

Recomendación V.24 del CCITT (1984): "Lista de definiciones para circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos (ETD) y equipos de terminación de circuitos de datos (ETCD)".

Recomendación V.14 del CCITT (1988): "Transmisión de caracteres arritmicos por canales portadores síncronos".

Recomendación V.54 del CCITT (1984): "Dispositivos de pruebas en bucle para modems".

Recomendación V.4 del CCITT (1984): "Estructura general de las señales de código del Alfabeto Internacional nº 5 para la transmisión de datos orientada a caracteres por la línea telefónica pública".

Recomendación S.33 del CCITT (1984): "Normalización de un texto internacional para la medición del margen de los aparatos arritmicos con arreglo al Alfabeto Internacional número 5".

Recomendación V.52 del CCITT (1984): "Características de los aparatos utilizados para medir la distorsión y tasa de errores en transmisión de datos".

Recomendación V.22bis del CCITT (1988): "Modem duplex de 2400 bits por segundo que utiliza la técnica de división de frecuencia normalizado para use en la línea telefónica general con conmutación y en circuitos arrendados de tipo telefónico punto a punto a dos hilos".

- A.8.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.3 (Procedimiento de arranque)
 - A.8.1.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.3.1 (MML)
 - A.8.1.1.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.3.1.1 (Señal AA)
 - A.8.1.1.2 Prueba para la subcláusula 5.8.3.1.2 (Determinación del retardo de ida y vuelta) 31
 - A.8.1.1.3 Prueba para la subcláusula 5.3.3.1.3 (Negociación de la velocidad)
 - A.8.1.1.4 Prueba para la subcláusula 5.8.3.1.4 (Finalización de la negociación de la velocidad)
 - A.8.1.1.5 Prueba para la subcláusula 5.8.3.1.5 (Finalización de la entrada en contacto)
 - A.8.1.2 Pruebas para la subcláusula 5.8.3.2 (MMR)
 - A.8.1.2.1 Prueba para la subcláusula 5.8.3.2.1 (Transmisión del tono de respuesta)
 - A.8.1.2.2 Prueba para la subcláusula 5.8.3.2.2 (Determinación del retardo de ida y vuelta)
 - A.8.1.2.3 Prueba para la subcláusula 5.8.3.2.3 (Negociación de la velocidad)
 - A.8.1.2.4 Prueba para la subcláusula 5.8.3.2.4 (Finalización de la negociación de velocidad)
 - A.8.1.2.5 Prueba para la subcláusula 5.8.3.2.5 (Finalización de la entrada en contacto)
- A.8.2 Pruebas para la subcláusula 5.8.4 (Secuencia de reacondicionamiento)
 - A.8.2.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.4.1 (Señal de iniciación)
 - A.8.2.1.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.4.1.1 (MML)
 - A.8.2.1.2 Pruebas para la subcláusula 5.8.4.1.2 (MMR)
 - A.8.2.2 Pruebas para la subcláusula 5.8.4.2 (Señal de respuesta)
 - A.8.2.2.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.4.2.1 (MML)
 - A.8.2.2.2 Pruebas para la subcláusula A.8.4.2.2 (MMR)
- A.9 Prueba para la subcláusula 5.9 (Transmisión de los caracteres de arranque-parada)
- A.10 Pruebas para la subcláusula 5.11 (bucle 2)
 - A.10.1 Pruebas para la subcláusula 5.11.2 (Provocación de un bucle 2 remoto)
 - A.10.1.1 Transmisión de la señal de iniciación del bucle remoto - Prueba para la subcláusula 5.11.2(a) (Modem controlador sometido a prueba)
 - A.10.1.2 Respuesta a la señal de iniciación del bucle - Prueba para la subcláusula 5.11.2(b) (Modem controlado sometido a prueba)
 - A.10.2 Prueba para la subcláusula 5.11.3 (Finalización de bucle 2)
 - A.10.2.1 Transmisión de la señal de desactivación (Prueba para la subcláusula 5.11.3(a)) (Modem controlador)
 - A.10.2.2 Respuesta a la señal de desactivación (Prueba para la subcláusula 5.11.3(b)) (Modem controlado)

Anexo B (informativo): Ejemplo de formulario para la declaración de los modos de funcionamiento/uso

Anexo C (informativo): Descripción formal de la secuencia de arranque

Anexo D (informativo): Bibliografía

APENDICE I

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ACCESO A CIRCUITOS ANALOGICOS ALQUILADOS DE BANDA VOCAL.

APENDICE II

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PUNTO DE TERMINACION DE RED PARA EL ACCESO A CIRCUITOS ANALOGICOS ALQUILADOS DE BANDA VOCAL.

Recomendación V.32 del CCITT (1984): "Una familia de modems duplex de dos hilos que funcionan a velocidades de señalización de datos de hasta 9600 bit/s para uso en la línea telefónica general con conmutación y circuitos arrendados de tipo telefónico.

3 Definiciones y abreviaturas

3.1 Definiciones

Modo respuesta: este modo consiste en características convencionales (por ejemplo el uso de la frecuencia portadora del canal alto o de un polinomio aleatorizador particular) como complemento de las utilizadas en el modo llamada estándar por el modem de la estación que llama a fin de asegurar una conexión correcta y la intercomunicación. Será necesario un acuerdo bilateral sobre el uso del modo llamada y el modo respuesta.

Modem incorporado: un modem interno funcionalmente separado que está mecánicamente combinado con un terminal.

Modo llamada: este modo consta de las características convencionales (por ejemplo el uso de la frecuencia portadora del canal bajo o un polinomio aleatorizador particular) como complemento a las utilizadas en el modo de contestación estándar por el modem de la estación que contesta, a fin de asegurar una conexión e intercomunicación correctas.

Será necesario utilizar un acuerdo bilateral sobre el uso de modo llamada y el modo respuesta.

Equipo terminal de datos: en el contexto de esta norma, la expresión "ETD" se utiliza para definir el origen y el destino de las señales presentes en la interfaz digital de un modem. Esta expresión no exige que esté presente un "terminal de datos comercial" para recibir o generar tales señales; un aparato de prueba o cualquier dispositivo adecuado puede vigilar o generar tales señales.

Modem integrado: un modem interno que está fusionado funcional y físicamente con el terminal.

Modem interno: modem que está físicamente incorporado en un equipo terminal y que se alimenta eléctricamente desde el terminal.

Se definen distintos tipos de modems internos: incorporados, enchufables e integrados.

Velocidad de señalización intracarácter: la velocidad de señalización intracarácter de un mensaje es la velocidad de señalización del elemento de arranque y los elementos de datos dentro de cada carácter de este mensaje.

Modem: una unidad funcional que modula y demodula las señales a fin de permitir la transmisión de datos digitales a través de equipos de transmisión analógicos.

Modem utilizado como referencia: un modem utilizado para alguna de las pruebas especificadas en este documento o una ETS específica para modems. Un modem utilizado como referencia puede, a discreción del solicitante, ser facilitado por la autoridad responsable de las pruebas o por el propio solicitante. Se diseñará:

- para cumplir las mismas recomendaciones del CCITT que el modem sometido a prueba, en la medida necesaria para realizar las pruebas;
- para facilitar las funcionalidades de un modem utilizado como referencia que se especifican en las cláusulas de prueba pertinentes, y
- para proporcionar una interfaz que sea accesible y de un tipo adecuado para el uso en las pruebas (por ejemplo, la recomendación V.24 del CCITT).

Cuando el solicitante ha facilitado el modem utilizado como referencia y la prueba no tiene éxito, la autoridad que realiza las pruebas puede no estar en condiciones de determinar las razones precisas del fallo.

Modos de funcionamiento: los modos especificados en una norma específica para modems, que influyen en las señales de línea presentes en la interfaz del CAABV.

Modos de uso: los modos especificados en una norma específica para modems, que influyen en las condiciones presentes en una interfaz digital, por ejemplo una interfaz "convencional" según la recomendación V.24 del CCITT o una interfaz de bus de PC en el caso de un modem integrado.

Estado de conexión a línea: un estado eléctrico, en el que, un modem conectado a la línea, es capaz de absorber suficiente corriente para activar la central.

NOTA: Normalmente, un modem en estado de conexión a línea es potencialmente capaz de transmitir o recibir información de banda vocal desde o hacia la línea.

Modem enchufable: un modem interno física y funcionalmente separado que es intercambiable desde un terminal.

Silencio: señales que en la banda de frecuencia pertinente tienen un nivel de potencia que está al menos a 30 dB por debajo del nivel de la señal transmitida en el punto de medida. Este término se utiliza para describir períodos en los que no se transmiten señales durante las secuencias de entrada en contacto.

3.2 Abreviaturas

MMR	Modem en modo respuesta
CCITT	Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico
CTO	Circuito
CEPT	Conferencia Europea de las Administraciones Postales y de Telecomunicaciones
MML	Modem en modo llamada
ETCD	Equipo de terminación de circuito de datos
ETD	Equipo de terminal de datos
CCM	Comprobador de conformidad de modem
CAABV	Circuitos alquilados analógicos de banda vocal.

4 Requisitos comunes

Esta cláusula especifica los requisitos a cumplir por todos los modems que se pretenda certificar para CAABV.

4.1 Requisitos de acceso a CAABV.

Será condición necesaria para la conexión del modem a circuitos analógicos alquilados de banda vocal que el mismo cumpla los requisitos de acceso contemplados en el Apéndice I.

La conexión a los citados circuitos se realizará de acuerdo con las especificaciones técnicas del Punto de Terminación de Red para circuitos analógicos dedicados de banda vocal (Apéndice II) y con la calidad del circuito que figura en el Apéndice III.

4.2 Rendimiento

En la tabla 1 se indica el rendimiento de los modems, tomando como parámetros su velocidad y transmisión de bits libre de errores por segundo de operación.

Velocidad (bit/seg)	Segundos libres de error
$V \leq 300$	90 %
$600 \leq V \leq 1.200$	75 %
$V \geq 2.400$	70 %

TABLA 1

4.3 Información facilitada por el solicitante

4.3.1 Información necesaria a efectos de pruebas

El solicitante proporcionará a la autoridad que debe realizar las pruebas, al menos, la información mínima que se indica a continuación:

- naturaleza del equipo (autónomo, montado en bastidor, integrado en un terminal);
- tipo de certificación;
- países para los que la certificación se solicita.

4.3.1.1 Lista de modos

El solicitante especificará aquellos modos del equipo que sean pertinentes para el funcionamiento con CAABV y para los que se solicita certificación:

- lista de los modos de portadoras;
- disponibilidad del bucle 3 durante una conexión;
- funciones especiales.

4.3.1.2 Otros puntos

El solicitante incluirá la información siguiente:

- información técnica adicional (nivel transmitido, nivel mínimo recibido);
- alimentación eléctrica;
- características ambientales.

4.3.2 Instrucciones para el uso

Las instrucciones para el uso se facilitarán junto con el aparato. Las instrucciones para el uso incluirán:

- a) el aparato o tipos de aparatos a los que son aplicables las instrucciones;
- b) los modos para los que sólo se ha concedido certificación (excepto modems V.22"bis" y V.32)
- c) cualquier información específicamente indicada en esta ETS para su inclusión en las "Instrucciones para el uso"; y
- d) cualquier restricción nacional sobre el uso del aparato.

Cualquier información adicional que se haya incluido no se tendrá en cuenta a menos que esté sujeta a otra norma.

El cumplimiento se comprobará mediante inspección.

4.4 Ejecución del bucle de pruebas basado en la recomendación V.54 del CCITT

4.4.1 Generalidades

Se estará conforme a lo especificado en el punto 5.2.1.

4.4.2 Bucle de pruebas digital remoto (bucle 2)

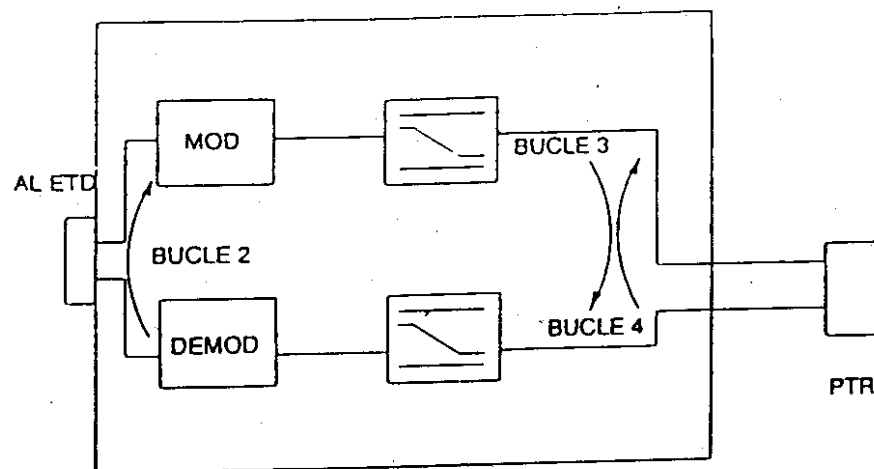
Se estará conforme a lo especificado en el punto 5.2.2.

4.4.3 Bucle de pruebas analógico local (bucle 3)

Se estará conforme a lo especificado en el punto 5.2.3.

4.4.4 Bucle de pruebas analógico remoto (bucle 4)

Según recomendación V.54 del CCITT (libro azul 1988).
La figura 2 indica de forma somera la función de este bucle de prueba.



BUCLES DE PRUEBA 4 HILOS

FIGURA 2

5 Requisitos comunes a modems V.22"bis" y V.32

5.1 Notas generales

Esta cláusula contiene los requisitos que son comunes a algunas de las siguientes normas específicas para modems y podrá ser referenciada por:

- Especificaciones Técnicas del Modem V.22"bis". (Capítulo II)
- Especificaciones Técnicas del Modem V.32. (Capítulo III)

En conjunto, estos requisitos están basados, y no entran en conflicto, con las recomendaciones del CCITT, pero no obstante se han introducido algunas excepciones en la subcláusula 5.4 (para la conversión asíncrona a síncrona basada en la recomendación V.14 del CCITT) y en la subcláusula 5.5 (para las pruebas de rendimiento del modem).

NOTA: En lo que sigue, se hace referencia a circuitos de intercambio entre el modem y el ETD, según se define en la recomendación V.24 del CCITT. Los ETDs que utilizan determinados modems personalizados generalmente no proporcionan una interfaz con tales circuitos de intercambio. Para estos casos las referencias al tipo de circuitos de intercambio de la recomendación V.24 del CCITT, indican la operación equivalente de un ETD y de un modem cuando esto suceda.

5.2 Ejecución del bucle de pruebas basado en la recomendación V.54 del CCITT

5.2.1 Generalidades

Este apartado describe las funciones del bucle de pruebas que pueden incluirse en los modems.

El método de iniciar tales bucles (por ejemplo, manualmente, localmente o remotamente) se describe en la norma adecuada.

La figura 1 indica de forma somera la función de estos bucles de prueba.

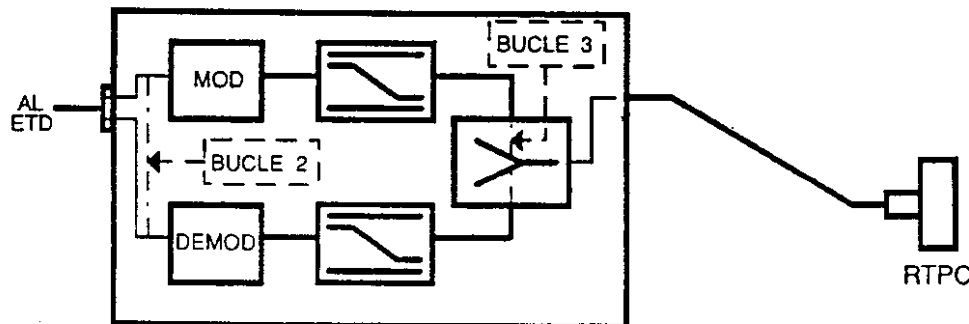


Figura 1: Bucle de pruebas (2 Hilos)

5.2.2 Bucle de pruebas digital remoto (bucle 2)

Este bucle de pruebas se puede utilizar para la prueba básica del modem local, la conexión a la línea y el modem remoto. Este bucle solamente tiene un uso práctico con modems duplex. Una vez activado, este bucle hace que los datos transmitidos por el ETD se devuelvan como datos recibidos a través del modem remoto.

5.2.3 Bucle de pruebas analógico local (bucle 3)

Este bucle de pruebas se puede utilizar para establecer que el modem local está funcionando correctamente. La ejecución de este bucle debe asegurar que, en la medida de lo posible, todos los circuitos dentro del modem utilizados para el proceso de señales se incluyan en la prueba.

5.3 Umbral de detección de la señal de línea recibida

Los requisitos de esta subcláusula son sólo obligatorios cuando son referenciados por un requisito en la norma específica correspondiente.

Todos los niveles se determinarán con el modem sustituido por una resistencia de 600Ω.

Cuando una señal de línea válida, según se describe en la correspondiente norma específica para modems, se aplica a los terminales de línea de un modem a cualquier nivel por encima de -43dBm, el modem será capaz de establecer una conexión de datos y de pasar los datos a un ETD, al cual dará el modem una indicación adecuada (es decir, equivalente a activar Cto 109).

Cuando se presenta a un modem una señal de línea válida a un nivel por debajo de -48 dBm el modem no establecerá una conexión de datos (es decir, pasar los datos derivados de la señal de línea) a un ETD, al cual dará el modem una indicación adecuada (es decir, el equivalente a mantener desactivado Cto 109).

El nivel más bajo al cual, para una señal de línea válida, el modem indica al ETD la capacidad de establecer una conexión de datos o de pasar datos, será al menos 2 dB superior al nivel al cual indica al ETD que la capacidad para continuar pasando datos por la conexión establecida se ha interrumpido (es decir, equivalente a desactivar Cto 109).

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el anexo B cláusula B.3.

5.4 Requisitos para los modems que proporcionan conversión asíncrona a síncrona basada en la recomendación V.14 del CCITT.

5.4.1 Generalidades

Esta subcláusula define los requisitos para modems V.22*bis* y V.32 que proporciona funciones para la conversión de transmisión asíncrona a transmisión síncrona sin ninguna corrección de errores, conversión de velocidad o proceso del control del flujo. Los requisitos de esta subcláusula sólo serán obligatorios si se hace referencia a ellos en otra norma.

Para cumplir con los requisitos de la subcláusula 5.4.2, es necesario que el modem proporcione la transmisión de caracteres de arranque - parada en al menos uno de los modos de caracteres siguientes:

- a) asíncrono con 8 bits por carácter;
- b) asíncrono con 9 bits por carácter;
- c) asíncrono con 10 bits por carácter;
- d) asíncrono con 11 bits por carácter;

NOTA 1: Los requisitos siguientes se derivan de la recomendación V.14 del CCITT. Si se va a incluir una función de corrección de errores en el modem, debe utilizarse la conversión asíncrona a síncrona según se describe en la recomendación V.42.

NOTA 2: Para los modems integrados, algunos de los requisitos no se pueden verificar y por tanto están sujetos a la declaración de conformidad del solicitante.

5.4.2 Transmisión de caracteres de arranque-parada

5.4.2.1 Gammas de velocidades de señalización de los caracteres de arranque-parada en la entrada del modem

El proceso de conversión asíncrona a síncrona dentro del modem será capaz de recibir caracteres de un ETD cuya velocidad varíe de +1% a -2,5%, (denominado en lo sucesivo gama básica de velocidades) respecto a la velocidad nominal de señalización de datos sin errores.

Opcionalmente, el modem puede ser también capaz de recibir caracteres desde un ETD cuya velocidad varíe de +2,3% a -2,5% (denominado en lo sucesivo gama ampliada de velocidades) respecto a la velocidad nominal de señalización de datos sin errores.

5.4.2.2 Formato de los caracteres de arranque-parada

Será posible configurar el proceso de conversión dentro de un modem para aceptar uno o más de los formatos siguientes:

- a) un elemento de arranque de una unidad, seguido de seis unidades de datos y un elemento de parada de una unidad (caracteres de 8 bits);
- b) un elemento de arranque de una unidad, seguido de siete unidades de datos y un elemento de parada de una unidad (caracteres de 9 bits);
- c) un elemento de arranque de una unidad, seguido de ocho unidades de datos y un elemento de parada de una unidad (caracteres de 10 bits);
- d) un elemento de arranque de una unidad, seguido de nueve unidades de datos y un elemento de parada de una unidad (caracteres de 11 bits).

Será posible transmitir caracteres continuamente o con elementos adicionales de parada de longitud arbitraria intracarácter.

El formato de los caracteres seleccionados tiene que ser el mismo para el transmisor y el receptor del modem.

NOTA 1: Se supone que los caracteres presentados al modem están de acuerdo con la recomendación V.4 del CCITT. Los formatos de los caracteres a) y b) no están de acuerdo con el alfabeto internacional N° 5.

NOTA 2: En cada uno de los cuatro formatos, las unidades de datos pueden ser sustituidas por unidades de parada adicionales. Por ejemplo, el formato d) permitirá la manipulación de caracteres de 11 bits consistentes en un elemento de arranque de una unidad, seguido de ocho unidades de datos y un elemento de parada de dos unidades.

5.4.2.3 Conversión asíncrona a síncrona

El método para manipular las diferencias de velocidad entre la velocidad de señalización intracarácter y la velocidad de señalización de datos del canal portador síncrono se hará por inserción o borrado de elementos de parada en el transmisor y reinserción de los elementos de parada borrados en el receptor. También se incluirán medios para transferir la polaridad de forma continua (señales de interrupción).

5.4.2.3.1 Transmisor

En la dirección de transmisión los caracteres de arranque-parada se adaptarán a la velocidad de las señales del canal portador síncrono mediante:

- transmisión de los elementos de datos y de arranque en la misma secuencia que los caracteres de arranque y parada;
- transmisión de los elementos de datos y de arranque en la misma secuencia que en los caracteres de arranque-parada;
- inserción de elementos adicionales de parada en el caso de infravelocidad de los caracteres de arranque-parada;
- borrado de los elementos de parada en el caso de sobrevelocidad de los caracteres de arranque-parada

Cuando el modem se prepara para funcionar en el intervalo básico de velocidades de señalización, el número de elementos de parada borrados menos el número de elementos adicionales de parada insertados (si hay alguno), medidos sobre ocho caracteres transmitidos consecutivamente cualesquiera, no será superior a uno, y cuando el modem esté preparado para funcionar en el intervalo de velocidades de señalización ampliado, el número de elementos de parada borrados menos el número de elementos de parada adicionales insertados (si hay alguno), medidos en cuatro caracteres cualesquiera transmitidos consecutivamente, no será superior a uno.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el anexo B, subcláusulas B.4.3.1.1, B.4.3.1.2 y B.4.3.1.3.

5.4.2.3.2 Receptor

A fin de recuperar la estructura de carácter de arranque-parada, la parte receptora del proceso de conversión regenerará los elementos de datos y de arranque transmitidos en el portador síncrono y restaurará los elementos de parada que hayan sido borrados por la parte transmisora del proceso de conversión.

La velocidad de señalización intracarácter proporcionada por el modem receptor (al ETD) no será inferior al límite inferior de la velocidad nominal de señalización de línea síncrona ni superior al límite de la tolerancia de sobrevelocidad especificado, es decir el +1% para el intervalo de velocidades de señalización básico y el +2,3% para el intervalo de velocidades de señalización ampliado. La longitud de los elementos de parada enviados al ETD receptor no se reducirán en más del 15,7% en el intervalo de velocidades de señalización básico (o del 28,2% en el intervalo de velocidades de señalización ampliado), en relación con la velocidad nominal de las señales de línea síncronas.

Para cualquier carácter, la longitud del elemento de arranque y las longitudes de cada elemento de datos no diferirán en más del 6,5% de la longitud nominal del elemento, "LNE", para ese carácter, según lo definido por la ecuación:

$$\text{LNE} = \frac{\text{suma de las longitudes del elemento de arranque y de los elementos de datos}}{\text{número de elementos de datos} + 1}$$

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el anexo B subcláusulas B.5.3.2.1, B.4.3.2.2 y B.4.3.2.3.

5.4.2.3.3 Señal de interrupción

5.4.2.3.3.1 Transmisor

Cuando se presenten a la interfaz digital del modem señales de datos asíncronas, comprendidas entre M y 2M + 3 bits de polaridad de "arranque", donde M es el número de bits por carácter en el formato seleccionado, el modem transmitirá 2M + 3 bits de polaridad de "arranque". Si se presentan al modem más de 2M + 3 bits todos ellos de polaridad de "arranque" el modem transmitirá todos estos bits como polaridad de "arranque".

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el anexo B subcláusula B.4.3.1.4.

Se presentarán a un modem al menos 2M bits de polaridad de "parada" después de la señal de interrupción de la polaridad de "arranque", a fin de garantizar que recupera el sincronismo de los caracteres.

5.4.2.3.3.2 Receptor

Cuando se reciban 2M + 3 o más bits de polaridad de "arranque", éstos se enviarán al ETD asociado. El sincronismo de los caracteres se recuperará a partir de la siguiente transición de "parada" a "arranque".

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el anexo B, subcláusula B.4.3.2.4.

5.5 Rendimiento

Esta parte de la subcláusula hace referencia a las pruebas que se tienen que ejecutar a fin de verificar el cumplimiento de un modem V.22"bis" y/o V.32 con los requisitos de rendimiento especificados en la norma específica para modems.

Los requisitos de esta subcláusula no son obligatorios a menos que se haga referencia a ellos en una norma específica para modems.

5.5.1 Rendimiento global

Se han definido dos líneas de prueba distintas para la evaluación del rendimiento, reflejando la primera condiciones severas de línea local y la segunda condiciones medias de línea local. Estas líneas de prueba tienen valores prefijados de las perturbaciones permanentes a los que se añadirán las perturbaciones transitorias individuales.

Los métodos y los equipos de prueba a utilizar para la evaluación del rendimiento de los modems V.22 "bis" y V.32, se describen en los anexos B (cláusula B.5) y C respectivamente.

En las condiciones definidas anteriormente, el modem sometido a prueba acumulará un porcentaje de segundos sin errores superior o igual al valor mínimo especificado en la norma correspondiente.

Anexo A (Informativo): Métodos de prueba para las variantes nacionales para la cláusula 2

A.1 Notas generales

Este anexo fue concebido para contener las distintas variantes nacionales durante el desarrollo de la norma internacional en la que se basan las presentes especificaciones. Al ser estas especificaciones una adaptación nacional, no se requiere la inclusión de variantes nacionales. Por lo tanto este anexo no contiene pruebas.

B.0 Condiciones generales para la prueba

Entorno de las pruebas

Excepto donde se indiquen condiciones operativas distintas por el solicitante, las pruebas se ejecutarán en cualquier combinación de condiciones ambientales que se encuentren dentro de los intervalos siguientes:

- temperatura ambiente en el intervalo entre 15°C y 35°C;
- humedad relativa en el intervalo entre el 25% y el 75%;
- presión atmosférica en el intervalo entre 86 kPa y 106 kPa.

Alimentación eléctrica

Cuando un aparato se alimenta directamente desde la línea, la tensión de alimentación estará dentro del $\pm 5\%$ de la tensión de funcionamiento nominal y la frecuencia dentro del $\pm 2\%$ de la frecuencia nominal.

Cuando se alimente por otros medios no suministrados como parte del aparato, la prueba se realizará dentro de los límites establecidos por el solicitante.

Tolerancias de medida

A menos que se especifique lo contrario, las medidas de la frecuencia, tiempo, tensión, corriente y resistencia especificadas en las pruebas, se aceptarán dentro de una tolerancia del $\pm 1\%$.

Niveles de transmisión del modem

Con excepción de las cláusulas en las que se establece un nivel de transmisión específico, el nivel de transmisión nominal será de -7 dBm o, si no está disponible, el nivel más próximo indicado por debajo de -7 dBm.

Calibración del banco de pruebas

Excepto donde se han especificado métodos alternativos, al calibrar el banco de pruebas y sus componentes, la impedancia efectiva de la fuente de todos los generadores será de 600 Ω y todas las medidas se realizarán quitando la impedancia de carga y sustituyéndola por una impedancia no reactiva de 600 Ω que puede o no formar parte del instrumento de medida.

Medidas

Excepto donde se especifique de otra forma, todas las medidas de los niveles de las señales se realizarán con un instrumento capaz de indicar el nivel eficaz de una señal contenida dentro de la banda de frecuencias entre 300 Hz y 3400 Hz.

Requisitos de los equipos de medida:

- La resistencia de los medidores será mayor de 5 Ω .
- La resistencia de los medidores de corriente será inferior a 1 Ω .

B.1 Seguridad protección al usuario y compatibilidad electromagnética

En lo relativo a los aspectos de seguridad tanto de los usuarios como de los operarios de la línea que manipulen los equipos a que hacen referencia las presentes especificaciones, así como a los aspectos relativos a la compatibilidad electromagnética, se estará a lo dispuesto en la legislación nacional vigente y en las Normas Comunitarias establecidas que resulten de obligada aplicación.

B.2 Pruebas para verificar la ejecución del bucle de pruebas especificado en la subcláusula 5.2

NOTA: No hay pruebas especificadas en esta cláusula, debido a que la subcláusula 5.2 no contiene requisitos.

B.3 Pruebas para verificar el umbral de detección de la señal de línea

Para estas pruebas el modem utilizado como referencia emitirá señales según lo descrito en la norma correspondiente.

Se medirán todos los niveles con el modem sometido a pruebas sustituido por una impedancia no reactiva de 600 Ω .

Durante las pruebas indicadas a continuación, el modem sometido a prueba se conectará al modem utilizado como referencia a través de la línea de pruebas 3. (Véase anexo C, cláusula C.5). Las demás características intrínsecas de la línea de pruebas 3 permanecerán constantes, con la excepción de la pérdida de inserción en función de la frecuencia, que se ajustará para conseguir los niveles de recepción especificados a continuación, dentro de $\pm 0,5$ dB.

a) Con la pérdida global de la línea de pruebas 3 ajustada de manera que la señal procedente del modem utilizado como referencia se presente en los terminales de línea del modem sometido a prueba a un nivel de -42,5 dBm, el modem sometido a prueba se hará pasar al estado de conexión en línea y, después de dejar pasar tiempo para que se complete la secuencia de entrada en contacto (donde proceda), el modem sometido a prueba indicará que la señal de línea se encuentra dentro de los límites adecuados (equivalente: activación de Cto 109) y será capaz de pasar datos al ETD.

b) El nivel de la señal recibida se reducirá progresivamente hasta que el modem sometido a prueba indique que la señal de línea está fuera de los límites adecuados (equivalente: desactivación de Cto 109). El nivel de la señal recibida se registrará y no será inferior a -48,5 dBm.

Para esta prueba la velocidad de disminución del nivel de la señal no será superior a 0,2 dB por segundo.

Las pruebas a) y b) se repetirán tres veces antes de pasar a c).

c) El nivel de la señal recibida se ajustará a continuación a 1,7 dB por encima del nivel más bajo registrado según b), y el modem sometido a prueba intentará establecer otra conexión de datos. Este ajuste del nivel relativo se conseguirá con una precisión de $\pm 0,3$ dB. El modem sometido a prueba no establecerá una conexión de datos ni indicará al ETD que la señal de línea está dentro de los límites adecuados (equivalente: Cto 109 permaneciendo desactivado).

NOTA: Cuando proceda durante la prueba anterior, el nivel del tono de respuesta transmitido puede tenerse que ajustar de manera que el nivel presentado en los terminales de línea del modem sometido a prueba sea superior a -42,5 dBm.

B.4 Pruebas para verificar el proceso de la conversión asíncrona a síncrona especificado en la subcláusula 5.5

NOTA: Las pruebas especificadas en esta cláusula son aplicables cuando el modem (sometido a prueba) está equipado con capacidad de conversión de arranque-parada a síncrona basada en la recomendación V.14 del CCITT.

B.4.1 Patrones de prueba

B.4.1.1 Generalidades

La prueba del convertidor de arranque-parada a síncrono se realizará, cuando esté disponible, utilizando una longitud de caracteres de 10 bits (incluidos los elementos de arranque y parada). Cuando el convertidor de arranque-parada a síncrono no proporcione esta longitud de caracteres, las pruebas se realizarán en el formato de caracteres con el mayor número de bits de datos. Las pruebas descritas a continuación en este documento pueden tenerse que adaptar de acuerdo con ello.

El número de elementos de la señal por carácter se denomina en lo sucesivo "M".

Si el modem dispone de la gama básica de velocidades de señalización básico y la gama ampliada de velocidades de señalización, la prueba se realizará utilizando ambos intervalos de velocidades de señalización.

A menos que se especifique lo contrario en la cláusula B.4, los caracteres de prueba se transmitirán con paridad par (Véase la recomendación V.4 del CCITT).

B.4.1.2 Texto de prueba estándar

El texto de prueba estándar que se utiliza es el texto "QUICK BROWN FOX..." del alfabeto internacional N° 5 (IA5), de acuerdo con la recomendación S.33 del CCITT. Se puede utilizar la versión del juego de 64 caracteres o la versión del juego de 95 caracteres de los textos de prueba según lo especificado en la recomendación S.33 del CCITT.

NOTA: IA5 no es aplicable a la longitud más corta posible de los caracteres de 8 bits. Sin embargo, algunos equipos de prueba de datos disponibles comercialmente, pueden ofrecer la capacidad de generar textos de prueba en la llamada versión de 6 bits del código ASCII. Cuando se vayan a aplicar herramientas de prueba facilitadas por el solicitante (véase el anexo D) será responsabilidad del solicitante el especificar el alfabeto utilizado.

B.4.1.3 Caracteres de prueba discretos (CPD)

Los caracteres de prueba discretos (CPD) de la tabla B.1 se utilizarán para las diversas pruebas.

Tabla B.1: Caracteres de prueba discretos (CPD)

a) Caracteres de prueba discretos para longitud de caracteres de 8 bits	
CPD N° 1: SRT 0 0 0 0 0 0 STP	presentación de
CPD N° 2: SRT 1 0 1 0 1 0 STP	estos caracteres
CPD N° 3: SRT 1 1 1 1 1 1 STP	a especificar por
CPD N° 4: SRT 0 0 0 1 1 1 STP	el solicitante
b) Caracteres de prueba discretos para longitud de caracteres de 9 bits	
CPD N° 1: SRT 0 0 0 0 0 0 0 STP	(carácter "NUL")
CPD N° 2: SRT 1 0 1 0 0 1 0 STP	(carácter "%")
CPD N° 3: SRT 1 1 1 1 1 1 1 STP	(carácter "DEL")
CPD N° 4: SRT 0 0 0 0 1 1 1 STP	(carácter "p")
c) Caracteres de prueba discretos para longitud de caracteres de 10 bits	
CPD N° 1: SRT 0 0 0 0 0 0 0 0 STP	(carácter "NUL")
CPD N° 2: SRT 1 0 1 0 1 0 1 0 STP	(carácter "U")
CPD N° 3: SRT 1 1 1 1 1 1 1 1 STP	(carácter "DEL")
CPD N° 4: SRT 0 0 0 0 1 1 1 1 STP	(carácter "p")
b) Caracteres de prueba discretos para longitud de caracteres de 11 bits	
CPD N° 1: SRT 0 0 0 0 0 0 0 0 0 STP	(carácter "NUL")
CPD N° 2: SRT 1 0 1 0 0 1 0 1 0 STP	(carácter "Ñ")
CPD N° 3: SRT 1 1 1 1 1 1 1 1 1 STP	(carácter "DEL")
CPD N° 4: SRT 0 0 0 0 1 1 1 1 1 STP	(carácter "p")
Leyenda: SRT = elemento de arranque STP = elemento de parada	
<p>NOTA: Los caracteres de 10 bits especificados en la tabla B.1 anterior representan los casos más corrientes utilizados en los modems, de:</p> <p>un elemento de arranque + 7 bit de datos + bit de paridad + elemento de parada</p> <p>Los caracteres de 9 bits especificados en la tabla B.1 deben comprender generalmente:</p> <p>un elemento de arranque + siete bits de datos + un elemento de parada (sin bit de paridad)</p>	

Cuando el equipo de pruebas esté diseñado para generar caracteres que comprendan ocho bits de datos en lugar de siete (es decir, se trata de un PC estándar), los ETDs no contendrán bits de paridad para el caso de longitud de caracteres de 10 bits.

NOTA: Un PC estándar que utilice el llamado juego de caracteres ASCII ampliado (8 bits) visualizará normalmente el CPD N° 4 como " " en lugar de "p" cuando se configure para el juego de caracteres de 10 bits u 11 bits.

B.4.2 Velocidades de señalización de datos

Las velocidades nominales de señalización de datos y las velocidades de señalización para la gama básica de velocidades y gama ampliada de velocidades se puede encontrar en la tabla B.2. Los valores de estas velocidades se ajustan dentro de una tolerancia del $\pm 0,1\%$ ($\pm 10^3$).

Tabla B.2: Intervalos de las velocidades de señalización de datos

Velocidad señalización nominal de bit/s	Gama básica de velocidades		Gama ampliada de velocidades	
	-2,5% bit/s	+1% bit/s	-2,5% bit/s	+2,3% bit/s
600	585	606	585	613
1200	1170	1212	1170	1227
2400	2340	2424	2340	2455
4800	4680	4848	4680	4910
9600	9360	9696	9360	9820

B.4.3 Pruebas

Para las pruebas descritas a continuación el modem sometido a prueba se conecta al modem utilizado como referencia a través de la línea de pruebas 3 (Véase anexo C, cláusula C.5).

Si, a discreción del solicitante, un modem que no ha sido certificado como de categoría II se utiliza como referencia, deberá ser posible inhibir el convertidor de arranque-parada a síncrono de este modem y aplicar un convertidor externo de arranque-parada a síncrono, o un convertidor de arranque-parada a síncrono integrado en el equipo de pruebas de datos.

NOTA: Algunas de las pruebas siguientes exigen que la velocidad de señalización de datos sean idénticas en la interfaz ETD-modem a la velocidad de señalización de datos (excepto por los márgenes de tolerancia especificados), o que se desvíen solamente en una cantidad especificada de ella. Estas pruebas por tanto, sólo son aplicables si el modem sometido a prueba dispone de una interfaz estándar según la recomendación V.24 del CCITT o similar y no tiene capacidad de memoria buffer para los datos transmitidos o en los casos en que exista esa capacidad de memoria buffer pero sea posible inhibirla. Cuando el modem esté integrado en un ETD puede ser necesario que se suministre software de prueba con el modem a probar para facilitar las funciones específicas según lo especificado en las subcláusulas siguientes.

B.4.3.1 Pruebas del transmisor

B.4.3.1.1 Omisión de los elementos de parada

Para esta prueba, el modem utilizado como referencia se configura en modo de uso síncrono con fuente de reloj interna (Cto 114) o fuente de reloj del transmisor externa (Cto 113).

Un CPD N° 3 y 20 CPDs N° 1 según lo especificado en la subcláusula B.4.1.3 se introducirán contiguamente al modem sometido a prueba (equivalente: Cto 103) y a continuación se transmitirán al modem utilizado como referencia al límite superior de velocidad de señalización del intervalo seleccionado de velocidad de señalización según lo establecido en la Tabla B.2. Los caracteres tal como salen en el terminal de datos recibidos del modem utilizado como referencia (Cto 104) se comprobarán para ver si existen elementos de parada omitidos.

El número de elementos de parada borrados menos el número de elementos adicionales de parada insertados, medidos en ocho caracteres cualesquiera recibidos consecutivamente (intervalo básico de velocidades de señalización) o, en cuatro caracteres cualesquiera recibidos consecutivamente (intervalo de velocidades de señalización ampliado), no será superior a uno.

Esta prueba sólo será aplicable si el modem sometido a prueba dispone de una interfaz serie accesible.

B.4.3.1.2 Posibilidades de sobrevelocidad e intravelocidad

Para esta prueba el modem utilizado como referencia se configura para el modo de uso en arranque-parada (o para el modo de uso síncrono con un convertidor externo de síncrono a arranque-parada conectado al mismo).

Se introducen de forma continua en el modem sometido a prueba (equivalente: Cto 103) 220 bloques del texto de prueba estándar según lo especificado en la subcláusula B.4.1.2, a continuación se transmiten al modem utilizado como referencia al límite superior de la velocidad de señalización de datos del intervalo seleccionado de velocidades de señalización y a continuación se transmiten 220 bloques al límite inferior de velocidades de señalización de datos del intervalo seleccionado de velocidades de señalización. Estos límites son según lo indicado en la tabla B.2.

No se producirá ningún error en los datos en ninguna de las pruebas, de lo contrario, la secuencia de pruebas respectiva se repetirá una vez. Si se produce cualquier error durante el segundo intento de esta secuencia de prueba, se considerará que el modem no ha pasado esta prueba.

Esta prueba no es aplicable a los modems integrados. En lugar de ello, el software de prueba suministrado con el modem (véase anexo D) estará preparado para la transmisión de 220 bloques contiguos de texto de pruebas estándar a la velocidad más alta posible de señalización intracarácter.

B.4.3.1.3 Espaciado arbitrario de caracteres

Para esta prueba, el modem utilizado como referencia se configura para el modo de funcionamiento en arranque-parada o para el modo de funcionamiento síncrono con un convertidor externo de síncrono a arranque-parada conectado a él, según proceda.

La siguiente secuencia de prueba se introduce en el modem sometido a prueba al límite superior de la velocidad de señalización de datos del intervalo seleccionado de velocidad de señalización y con cada longitud de elemento de acuerdo con la velocidad de señalización de datos según lo indicado en la tabla B.2 (es decir 412,5µs para el intervalo básico de velocidades a una velocidad nominal de señalización de datos de 2400 bit/s). Los caracteres recibidos se compararán con los transmitidos. Esta prueba debe realizarse con medios adecuados cualesquiera. El análisis de las señales generadas debe hacerse, por ejemplo, utilizando un terminal estándar o PC según se describe a continuación.

un carácter "borrar pantalla" (o cadena de caracteres, de acuerdo con el equipo de pruebas utilizado)

seguido por un CPD N° 3,

seguido por 40 (CPD N° 2 + CPD N° 4) (bloque número 1),

seguido por un estado binario UNO de longitud de elemento 0,15,

seguido por otros 40 (CPD N° 2 + CPD N° 4) (bloque número 2),

seguido por un estado binario UNO de longitud de elemento 0,22,

seguido por otros 40 (CPD N° 2 + CPD N° 4) (bloque número 3),

seguido por un estado binario UNO de longitud de elemento 0,33,

seguido por otros 40 (CPD N° 2 + CPD N° 4) (bloque número 4),

seguido por un estado binario UNO de longitud de elemento 0,47,

seguido por otros 40 (CPD N° 2 + CPD N° 4) (bloque número 5),

seguido por un estado binario UNO de longitud de elemento 0,68,

seguido por otros 40 (CPD N° 2 + CPD N° 4) (bloque número 6),

seguido por un estado binario UNO de longitud de elemento 1,0,

seguido por otros 40 (CPD N° 2 + CPD N° 4) (bloque número 7).

Un terminal o PC estándar conectado al modem utilizado como referencia (o al convertidor externo de síncrono a arranque-parada) y con una presentación de caracteres de 80 caracteres por línea, visualizará entonces 7 líneas con 40 dobles caracteres "Up" (o "U"; véase la nota bajo la subcláusula 5.1.3) en cada una.

Si algún carácter se ha recibido con error, la prueba se repetirá con la excepción de que los estados binarios "1" entre los dobles caracteres "Up" o "U" sean de la longitud del estado binario "1" que precedía a la cadena de caracteres dobles recibidos con error. Por ejemplo, si aparecen errores de transmisión en el sexto bloque de 80 caracteres, la prueba se repetirá con todos los caracteres de espaciado de longitud de elemento 0,68 entre los bloques de 40 caracteres dobles.

Si se reciben de nuevo caracteres incorrectos, se supondrá que el convertidor de arranque-parada a síncrono del modem sometido a prueba no funciona correctamente.

Si el modem sometido a prueba no dispone de una interfaz según la recomendación V.24 del CCITT o similar o es un modem integrado, el software de prueba a suministrar con el modem, permitirá el uso del patrón de prueba especificado anteriormente (véase anexo D).

NOTA: Las condiciones de parada de longitud variable entre las cadenas de caracteres son en la práctica una extensión del elemento de parada del último carácter de la cadena. El objetivo es generar estas condiciones de parada ampliadas con una precisión de $\pm 3,5\%$ (es decir, 458 µs a 491 µs). para la condición de parada después de la primera cadena de caracteres a 2.400 bits por segundo, intervalo de velocidades básico (valor nominal: 474,42 µs).

B.4.3.1.4 Transmisión de la señal de interrupción

Para esta prueba el modem utilizado como referencia se configura en modo de uso síncrono, con una fuente del reloj del transmisor interna o externa a la velocidad nominal de señalización de datos.

Se introducen M bits de polaridad de arranque en el modem sometido a prueba, seguidos de 2M bits de polaridad de parada.

En los datos recibidos por el modem utilizado como referencia y enviados al terminal como datos recibidos (Cto 104), debe obtenerse una polaridad de arranque de una longitud de $2M + 3$ bits.

La prueba se repite con $2M + 3$ bits de polaridad de arranque, seguidos de 2M bits de polaridad de parada.

Deberán obtenerse $2M + 3$ bits de polaridad de arranque en la salida del modem utilizado como referencia.

La prueba se repite con 3M bits de polaridad de arranque, seguidos de 2M bits de polaridad de parada.

Deberán obtenerse $3M \pm 1$ bits de polaridad de arranque a la salida del modem utilizado como referencia.

B.4.3.2 Pruebas del receptor

Para las pruebas especificadas en lo sucesivo en este documento, el modem utilizado como referencia se configura para el modo de funcionamiento síncrono con fuente del reloj externa (Cto 113) (si procede por otra razón, interna (Cto 114)) y la fuente del reloj del transmisor a la velocidad nominal de señalización de línea.

B.4.3.2.1 Capacidad de sobrevelocidad

- a) Se introducen en el modem utilizado como referencia 220 bloques del texto de prueba normalizado según lo especificado en la subcláusula B.4.1.2, pero omitiendo cada elemento de parada octavo (para el intervalo básico) ó cuarto (para el intervalo ampliado).

No se producirá ningún error en los datos en la salida de datos del modem sometido a prueba (equivalente: Cto 104), de lo contrario la prueba se repetirá una vez. Si se produce cualquier error durante el segundo intento, se considerará que el modem no ha pasado esta prueba.

NOTA: Para facilitar la comprobación de los bloques de texto de prueba recibidos para las aplicaciones en las que el modem sometido a prueba no dispone de una interfaz de tipo normalizado según la recomendación V.24 del CCITT, pero está por ejemplo integrado en un ETD, los 220 bloques transmitidos pueden dividirse en grupos adecuados a fin de facilitar la presentación de los datos recibidos en una forma más adecuada para el equipo utilizado para esta prueba (por ejemplo, presentación en la pantalla de un PC).

- b) La prueba siguiente sólo se aplicará cuando el modem sometido a ensayo tenga una interfaz serie y cuando los datos recibidos se envíen a esta interfaz a la velocidad nominal de señalización de línea.

Un carácter arbitrario de un bloque de CPDs N° 2 procedente del modem sometido a prueba (equivalente: Cto 104) se analiza en relación con la longitud de los elementos individuales.

Se introducen en el modem utilizado como referencia (Cto 103) 20 bloques de 80 CPDs N° 2, pero omitiendo cada elemento de parada octavo (para la velocidad básica) o cuarto (para la velocidad ampliada).

La duración total del elemento de arranque más los elementos de datos, dividido por su número total (este cociente se denomina a continuación longitud media del elemento), no será inferior al valor recíproco de la velocidad de señalización de datos respectiva en el intervalo de velocidades de señalización elegido según lo especificado en la tabla B.2.

Cada elemento de señales individual diferirá en no más del 6,5% de la longitud media del elemento.

Los elementos de parada recibidos no serán inferiores al 84,3% de su longitud nominal (valor recíproco de la velocidad de señalización de línea) para el intervalo de velocidades de señalización básico y al 71,8% de su longitud nominal para el intervalo de velocidades de señalización ampliado.

B.4.3.2.2 Capacidad de intravelocidad

Se introducen en el modem utilizado como referencia (Cto 103) 220 bloques del texto de prueba normalizado según lo especificado en la subcláusula B.4.1.2, pero con un elemento de parada adicional añadido a cada cuarto carácter.

No se producirá ningún error en la salida de datos del modem sometido a pruebas (equivalente: Cto 104), de lo contrario la prueba se repetirá una vez. Si se produce cualquier error durante el segundo intento, se considerará que el modem no ha pasado esta prueba.

B.4.3.2.3 Recuperación de caracteres

Se introducen en el modem utilizado como referencia (Cto 103) 1920 (es decir una pantalla de 24 líneas con 80 caracteres cada una) CPDs N° 2, donde se omite alternativamente un elemento de parada y se añade un elemento de parada adicional (véase la figura B.1).

No se producirá ningún error en la salida de caracteres "U" del modem sometido a prueba (equivalente: Cto 104), de lo contrario la prueba se repetirá una vez. Si se produce algún error durante el segundo intento, se considerará que el modem no ha pasado esta prueba.

SRT 1 0 1 0 1 0 1 0 SRT 1 0 1 0 1 0 1 0 STP STP SRT 1 0 1 ...

Figura B.1: Patrón de la prueba de recuperación de caracteres

B.4.3.2.4 Recepción de la señal de interrupción

Se introducen en el modem utilizado como referencia (Cto 103) 2M + 3 bits de polaridad de arranque a la velocidad nominal de señalización de datos, seguidos de 2M bits de polaridad de parada, seguidos de combinaciones de 40 caracteres (CPD N° 2 + CPD N° 4).

El equipo de prueba de datos conectado al modem sometido a prueba (o al ETD en el cual está integrado el modem sometido a prueba) visualizará correctamente 40 combinaciones de caracteres "Up" (o "U"; véase la nota bajo la subcláusula B.4.1.3), de lo contrario la prueba se repetirá una vez. Si se produce algún error durante el segundo intento, se considerará que el modem no ha pasado esta prueba.

B.5 Metodología para las pruebas de rendimiento

B.5.1 Generalidades

Esta subcláusula especifica el método de medida del rendimiento de la transmisión de los modems que se pretende que cumplan con los requisitos de los modems V.22"bis" y V.32.

Para la prueba de los modems V.22"bis" y V.32, se ha adoptado la filosofía siguiente:

- a) se aplican perturbaciones permanentes de los valores prefijados a conexiones simuladas por lo que se refiere a ruido blanco, pérdida de inserción, variaciones en atenuación y retardo con frecuencia, desplazamiento de frecuencia, fluctuación de fase y ecos. Se espera que un modem funcione con un modem compatible sin un número importante de errores en presencia de estas perturbaciones;
- b) las perturbaciones transitorias en relación con saltos momentáneos de fase, saltos momentáneos de amplitud, ruido impulsivo, interrupciones transitorias e interferencias de tono único se introducen secuencialmente una a una. Mientras están presentes estas perturbaciones transitorias, además de las perturbaciones permanentes relacionadas anteriormente, se permite que el modem produzca errores, pero una vez eliminadas, se espera que el modem vuelva a la transmisión de datos "libre de errores".

Cuando se expone a las condiciones definidas anteriormente, el modem sometido a prueba debe acumular un porcentaje de segundos libres de error igual o superior al valor mínimo especificado en la ETS correspondiente.

NOTA: Las líneas de prueba simuladas descritas más adelante en este documento están fundamentalmente destinadas a ser utilizadas para la evaluación del rendimiento de modems, pero no obstante también se pueden utilizar para las pruebas de conformidad.

B.5.2 Definiciones

Salto momentáneo de amplitud: un cambio repentino pero moderado en la pérdida de transmisión de un circuito portador que persiste con una duración mínima. Se define en términos de la magnitud del aumento o disminución (en dB) y de la duración mínima entre cambios sucesivos.

Eco: el eco puede ser causado por reflexiones en desadaptaciones de impedancia o por otros procesos como diafonía entre las direcciones de ida y vuelta.

Eco en el transmisor: se produce cuando una parte de la señal del transmisor (del que habla) se devuelve con un cierto retardo.

Eco en el receptor: se refiere a una condición de transmisión en la que la señal principal recibida llega al extremo del receptor (del que escucha) de la conexión acompañada por una o más réplicas retardadas (ecos) de la señal recibida.

RSE (Relación señal a eco): $10 \cdot \log(\text{potencia de } x(t)/\text{potencia del eco})$ dB donde tanto el eco como $x(t)$ se miden antes de la adición del eco a $x(t)$.

Desplazamiento de frecuencia: se produce cuando todos los componentes del espectro de las señales están sometidos al mismo desplazamiento de frecuencia positivo o negativo (Hz). El desplazamiento de frecuencia se produce cuando las portadoras de los equipos multiplexores de división de frecuencia locales y remotos no están sincronizadas.

Característica de retardo/frecuencia del grupo: la diferencia entre el retardo de transmisión a la frecuencia bajo consideración y el retardo de transmisión a la frecuencia en la que el retardo es mínimo.

Distorsión armónica: la distorsión que se produce en sistemas cuya señal de salida no está relacionada linealmente con la señal de entrada. Un ejemplo sencillo es un sistema en el que la señal de salida $e_o(t)$ se puede representar, como función de la señal de entrada $e_i(t)$ como una serie de potencias de la forma,

$$e_o(t) = a_1 e_i(t) + a_2 e_i^2(t) + a_3 e_i^3(t) + \dots$$

que, en el caso de una entrada sinusoidal, crea armónicos de segundo, tercer, etc. orden en la salida.

El valor de distorsión del armónico enésimo: $20 \cdot \log$ (tensión eficaz del armónico de orden enésimo/valor eficaz de la onda original más los armónicos) dB.

Ruido impulsivo: la presencia en un circuito portador de tensiones transitorias de breve duración, normalmente de origen exterior y de una amplitud comparable con las de las señales deseadas. El ruido impulsivo se caracteriza por la duración del impulso originador y la amplitud del impulso considerado como el valor eficaz de la señal sinusoidal (dBm) cuyo valor de pico tiene la misma amplitud que el impulso.

Pérdida de inserción: es la relación de la potencia suministrada por un generador a la terminación comparada con la potencia suministrada a la misma terminación cuando la línea está entre el generador y la terminación.

La pérdida de inserción se define en dB, según la medida hecha sobre resistencias iguales y tiene aplicación lo siguiente:

Si V_i es la tensión en circuito abierto del generador y V_o es la tensión en la terminación cuando la línea está entre el generador y la terminación, la pérdida de inserción en dB viene dada por la expresión

$$PI \text{ (dB)} = 20 \log_{10} \frac{V_i}{2V_o} \text{ dB}$$

Esta definición incluye, por tanto, las pérdidas (y/o ganancias) por desadaptación entre la línea y las terminaciones de transmisión y recepción. Cuando se utiliza una función de generador sinusoidal la pérdida de inserción de una línea se puede definir a las distintas frecuencias de interés como pérdida de inserción/característica de frecuencia. A efectos de este documento, las impedancias de terminación y el generador serán impedancias no reactivas de 600 Ω .

Pérdida de inserción/característica de frecuencia: la diferencia entre la pérdida de inserción a la frecuencia bajo consideración y la pérdida de inserción a 800 Hz.

Salto momentáneo de fase: un cambio discreto repentino en la característica de fase de un circuito portador de transmisión que persiste durante un tiempo mínimo. Se define en términos de la magnitud del cambio de fase (medido en grados) y la duración mínima entre cambios sucesivos.

Esta perturbación de la línea puede producirse en sistemas multiplexores de división de frecuencias y en sistemas portadores digitales.

Fluctuación de fase: una variación cíclica en las características de fase de un circuito portador de transmisión. A efectos de esta ETS, las variaciones cíclicas se limitan a las que se producen a velocidades por debajo de 300 Hz. Esta perturbación puede producirse en sistemas de transmisión en los que los generadores de frecuencia portadora se modulan mediante frecuencias relacionadas con la tensión de alimentación.

La fluctuación de fase está caracterizada por el desplazamiento de la fase pico a pico (en grados) y la frecuencia o frecuencias de modulación.

Tono interferente: Se produce cuando se originan tonos de frecuencia individual dentro de la línea. Sus características se definen en términos de la frecuencia (Hz), nivel (dBm) y longitudes de duración y pausa (ms). Los tonos interferentes pueden ser causados por tonos de tarificación, información de señalización u otros procesos como la diafonía.

Interrupciones transitorias: se considerarán como interrupciones de la transmisión o caídas en el nivel de la señal por debajo de un umbral designado (dBm) que persisten durante un período de tiempo superior a una duración especificada (ms).

Ruido blanco: un ruido aleatorio que tiene una distribución de potencia con un espectro continuo y uniforme por encima de una determinada anchura de banda y que tiene una probabilidad de amplitud instantánea que sigue una distribución gaussiana. El nivel de ruido se determina en términos del valor eficaz (dBm) de la tensión de ruido asociada a una impedancia de terminación definida. En algunos generadores de ruido, esta distribución de la amplitud se puede expresar en términos de un cierto factor de cresta. Este factor de cresta representa la relación de los valores de pico y los eficaces de la señal de ruido.

B.5.4 Métodos de medida

El procedimiento para evaluar el rendimiento de la transmisión de los modems de categoría II será el siguiente:

- el nivel de transmisión del modem se ajusta a un valor de referencia indicado de -7 dBm o, si no está disponible, al valor de referencia indicado más próximo por debajo de -7 dBm;
- se establece una conexión entre los dos modems y se utilizan configuraciones de prueba según lo definido en el Anexo C, con perturbaciones permanentes solamente;
- se establece un intervalo de tiempo inicial durante el que se realiza la conexión y las perturbaciones permanentes se aplican según se precise para permitir que las condiciones se hagan estables; este intervalo de tiempo no se considera como parte del periodo de pruebas.
- el tiempo acumulado para cada periodo de pruebas será de 15 minutos para la prueba 1, 10,5 minutos para la prueba 2 y cuando sea preciso, 2 minutos para cada una de las pruebas 3; la tolerancia en la medida del periodo de tiempo será del $\pm 10\%$.
- las pruebas se repiten para cada modo que se haya identificado en la ETS específica para modems en la prueba de rendimiento.

Se han definido tres líneas de pruebas, la primera (Línea de pruebas 1) que refleja condiciones severas en la línea, la segunda (Línea de pruebas 2) que refleja condiciones locales medias. Las líneas de pruebas 1 y 2 tienen valores prefijados de perturbaciones permanentes a los que se añadirán las perturbaciones transitorias individuales.

Cuando se exponga a las condiciones definidas anteriormente, el modem sometido a prueba acumulará un tiempo de segundos libres de error igual o superior al valor mínimo especificado en la ETS específica para modems correspondiente.

La tercera línea de pruebas (Línea de pruebas 3) se utiliza simplemente para establecer una conexión entre el modem y el aparato de prueba durante la prueba de conformidad.

B.5.4.1 Preparación de la prueba

Los modems sometidos a prueba de conformidad deberán conectarse:

- en el lado de la línea analógica del banco de pruebas de acuerdo con el Anexo C, Cláusula C.2;
- en el lado de la interfaz del ETD a un generador de mensajes de prueba y un analizador de acuerdo con la figura B.2; si la interfaz del ETD no es accesible, deberán disponerse los medios adecuados según se describe en el anexo D.

El generador y el analizador de mensajes de prueba deberán proporcionar:

- para funcionamiento sincrónico, el patrón de pruebas de 511 bits de acuerdo con la recomendación V.52 del CCITT; los errores se expresarán en términos de segundos libres de errores;
- para funcionamiento asincrónico, el texto de prueba normalizado según lo especificado en la Subcláusula B.4.1.2; los errores se expresarán en términos de segundos libres de error.

A menos que se indique otra cosa, los niveles de ruido (a saber, ruido blanco, ruido impulsivo y tonos interferentes) se medirán en el punto A del dispositivo de pruebas según se indica en el Anexo C, Cláusula C.2.

Durante el periodo de pruebas completo de 15 minutos se aplicarán las siguientes perturbaciones permanentes según se describe en el Anexo C, Cláusula 3 (Línea de pruebas 1):

- ruido blanco;
- pérdida de inserción;
- variación de la pérdida de inserción con la frecuencia;
- variación del retardo con la frecuencia;
- fluctuación de fase;
- ecos;
- desplazamiento de frecuencia y desviación de fase;

El desplazamiento de frecuencia se aplica con un valor de $+4 \text{ Hz} \pm 0,1 \text{ Hz}$ durante el primer subperíodo y con un valor de $-4 \text{ Hz} \pm 0,1 \text{ Hz}$ durante el segundo subperíodo.

Cada subperíodo de 7,5 minutos se divide en cinco intervalos continuos de 90 segundos cada uno.

Durante un primer intervalo de 90 segundos, solamente se aplicarán las perturbaciones permanentes.

Durante un segundo intervalo de 90 segundos, se aplicarán 3 saltos momentáneos de fase de $+30^\circ$, una cada 30 segundos. La forma de estos saltos momentáneos de fase se definen en la figura B.3.

Durante un tercer intervalo de 90 segundos, se aplicarán 3 saltos momentáneos de amplitud de -3 dB , una cada 30 segundos. La forma de estos saltos momentáneos de amplitud se definen en la figura B.4.

Durante un cuarto intervalo de 90 segundos, se transmitirán 3 impulsos de ruido impulsivo con un nivel de -21 dBm , uno cada 30 segundos. La forma de estos impulsos se define en la figura B.5 (véase definición).

Durante un quinto intervalo de 90 segundos, se aplicarán 3 interrupciones transitorias de 5 ms cada una a la señal recibida, una cada 30 segundos. La forma de estas interrupciones se define en la figura B.6.

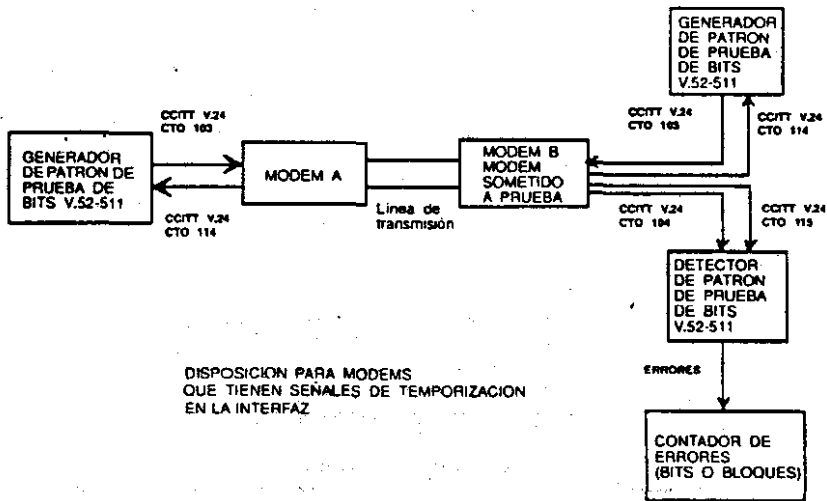
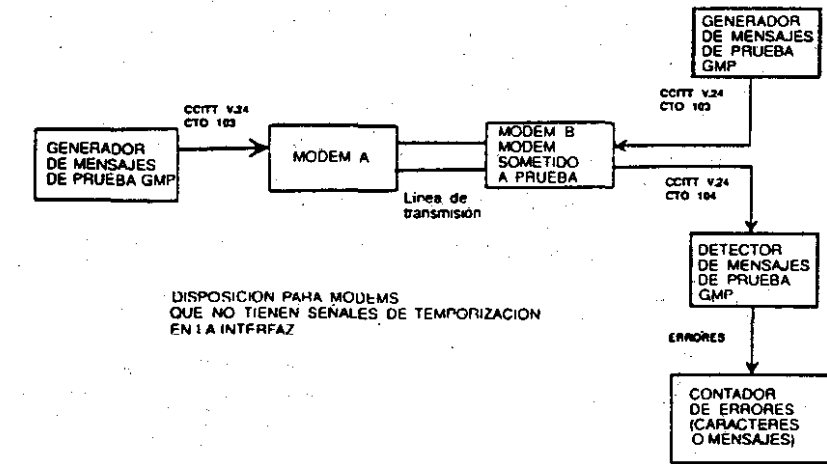


Figura B.2: Disposición para conexión del modem al generador de prueba

B.5.4.2 Prueba 1

La primera prueba refleja condiciones severas en la línea.

Para cada prueba individual, el período de pruebas global de 15 minutos se divide en dos subperíodos continuos de 7,5 minutos cada uno.

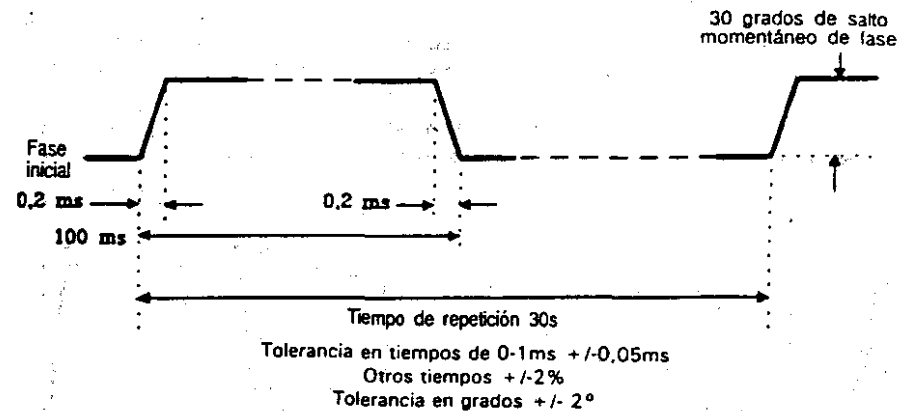


Figura B.3: Saltos momentáneos de fase

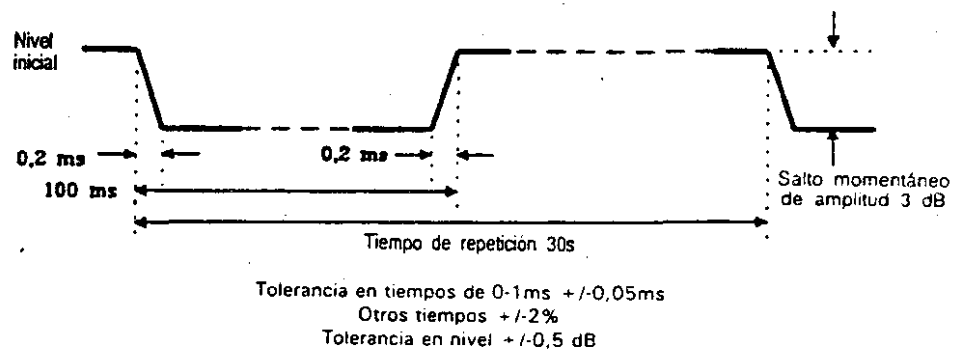
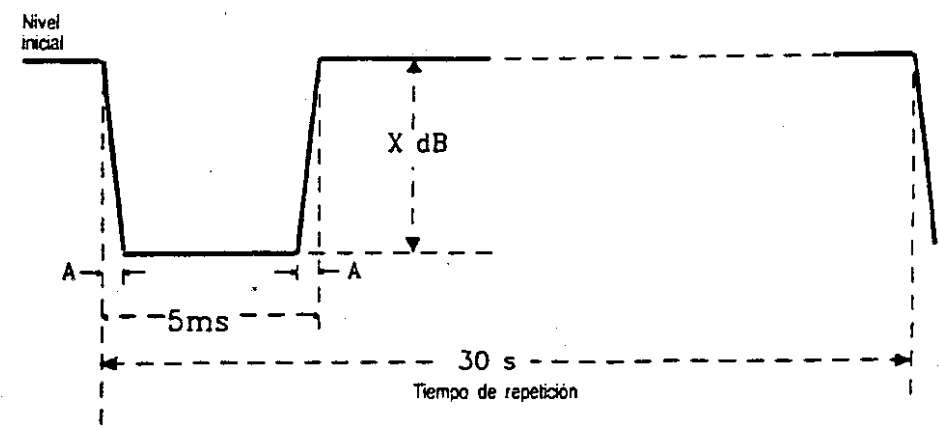


Figura B.4: Saltos momentáneos de amplitud



El período de tiempo A no será superior a 0,5 ms
Tolerancias en los tiempos: 0 a 1 ms +/- 0,5 ms
Otros tiempos: +/-2%
Otros niveles: +/-0,5 dB

El valor de X dB será tal que el nivel de la señal del punto C de la figura C.1 caiga por debajo de -48 dBm durante el período nominal de 5 ms. Suponiendo que se utilice la representación dada en las figuras C.1A, C.1B y C.2, el resultado deseado deberá obtenerse ajustando X para que sea al menos 25 dB.

Figura B.6: Interrupciones transitorias

B.5.4.3 Prueba 2

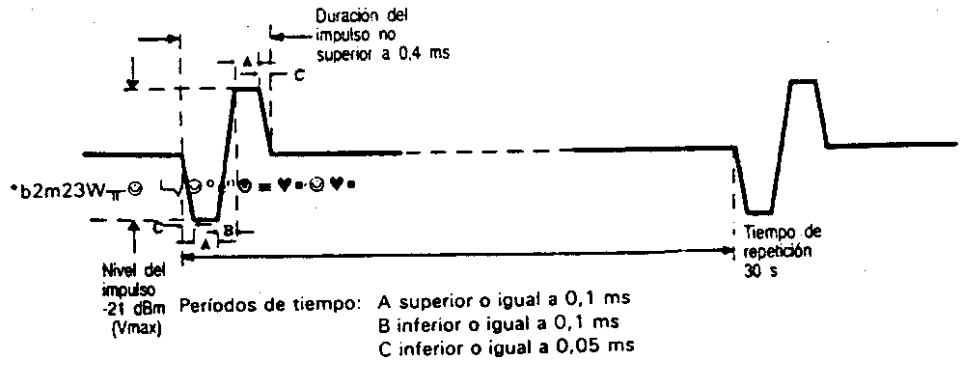
Esta segunda prueba está destinada a reflejar condiciones medias de la línea local.

Durante el período de prueba completo de 10,5 minutos, se aplicarán las siguientes perturbaciones permanentes según se definen en el Anexo C, Cláusula C.4 (Línea de pruebas 2):

- pérdida de inserción;
- variación de la pérdida de inserción con la frecuencia;
- variación del retardo con la frecuencia;
- fluctuación de fase;
- ecos;
- desplazamiento de frecuencia y desviación de fase.

Para cada prueba individual, el período de pruebas global de 10,5 minutos se divide en 5 intervalos contiguos de la manera siguiente.

- Durante un primer intervalo de 90 segundos, sólo se aplicarán las perturbaciones permanentes.
- Durante un segundo intervalo de 90 segundos se transmitirán 3 impulsos de ruido impulsivo con un nivel de -21 dBm, uno cada 30 segundos. La forma de estos impulsos es la definida en la figura B.6 (véase definición).
- Durante un tercer intervalo de 90 segundos, se aplicarán 3 interrupciones transitorias de 5 ms cada una a la señal recibida, una cada 30 segundos.
- Durante un cuarto intervalo de 300 segundos, se aplicará una onda sinusoidal de tono interferente con una frecuencia variable entre 300 y 3400 Hz (continuamente o en pasos iguales o inferiores a 10 Hz) con un nivel de -45 dBm.
- Durante un quinto intervalo de 60 segundos, se aplicarán ondas sinusoidales de tono interferente de 16 2/3, 25, 50, 100 y 150 Hz y con un nivel de -20 dBm durante 12 segundos cada una.



El sobreimpulso y el infraimpulso no deben superar el 10% de Vmax.

Tolerancias: En tiempos es +/- 2%
En niveles es +/- 0,5 dB.

Nota: El nivel pico a pico del impulso es igual al nivel pico a pico de una onda sinusoidal que tenga un nivel de -21 dBm.

Figura B.5: Ruido impulsivo

Especificación de las líneas de prueba para su uso en la evaluación del rendimiento de los modems V.22"bis" y V.32.

C.1 Generalidades

Este anexo define las líneas de prueba en las que deben comprobarse los modems V.22"bis" y V.32 para el rendimiento de la transmisión.

El formato sigue los principios generales que han adoptado en el CCITT y la CEPT en la especificación de las líneas de prueba para medidas comparativas del rendimiento de modems. Las líneas de prueba descritas a continuación pretenden garantizar que los V.22"bis" y V.32 funcionarán de forma satisfactoria en la mayoría de las conexiones de CAABV europeas.

NOTA: La línea de pruebas 2 simulada descrita más adelante en este documento está fundamentalmente destinada a su uso en la evaluación del rendimiento de modems, pero, no obstante, se puede también utilizar para la prueba de conformidad a fin de aprovechar algunas de sus funcionalidades, por ejemplo la simulación de la CAABV, la generación del tono interferente, y la atenuación.

C.2 Preparación de las pruebas

El esquema del banco de pruebas (véanse las figuras C.1A, C.1B y C.2) presenta una simulación simétrica de la CAABV. Este es el caso en la práctica y es el tipo de representación que es deseable cuando se evalúan modems en un entorno no obligatorio. La adición de perturbaciones transitorias a las señales recibidas por el modem utilizado como referencia, es probable que cause efectos laterales no deseados y en consecuencia, no es necesario que esté presente. Los parámetros o la descripción se han especificado de tal manera que resulten independientes de la tecnología utilizada para la realización del banco de pruebas:

- simuladores de líneas locales LL A y LL B capaz cada uno de simular 2 longitudes de línea distintas; las características de cada longitud de línea local simulada se muestran en las figuras C.9 y C.13 y los esquemas propuestos en la figura C.3;
- un simulador de línea SR AB capaz de simular las características de transmisión descritas en las Cláusulas C.3 y C.4;
- un simulador de línea SR BA capaz de simular la pérdida de inserción plana y el retardo plano;
- (*) 2 híbridas (híbrida A e híbrida B) para conversión de 2 hilos a 4 hilos y viceversa; sus características de transmisión se definen en la figura C.4. La impedancia equilibrada para los híbridos se determinará de la manera siguiente:
con el equilibrio del híbrido terminado en una impedancia adecuada y la entrada/salida de la línea V (2 hilos) terminada en la línea local 1 (las características se dan en la figura C.9) que a su vez está terminada con 390 ohmios y 910 ohmios, la pérdida entre Vtxin (4 hilos de transmisión) y Vtxres (4 hilos de recepción), no será inferior a 27 dB a cualquier frecuencia dentro del intervalo entre 300 Hz y 3400 Hz.

Con el equilibrio del híbrido terminado en una impedancia adecuada y la entrada/salida de la línea V (2 hilos) terminada en una línea local 2 (las características se dan en la figura C.13) que a su vez termina en 390 ohmios y 910 ohmios, las pérdidas entre Vtxin (4 hilos de transmisión) y Vtxres (4 hilos de recepción), no será inferior a 23 dB a cualquier frecuencia dentro del intervalo entre 300 Hz y 3400 Hz;

* Únicamente para dos hilos.

los siguientes atenuadores: ATT1 que se utiliza para establecer el nivel de recepción del modem B, ATT2 que se utiliza para establecer el nivel de recepción del modem A, ATT3 que se utiliza para establecer el nivel del eco remoto en el transmisor, ATT4 que se utiliza para establecer el nivel del eco local en el transmisor y ATT5 que se utiliza para establecer el nivel de eco del receptor;

las siguientes líneas de retardo: LR1 que se utiliza para establecer el retardo nominal de las señales en la trayectoria de transmisión normal (dirección AB); RL que se utiliza para establecer el retardo nominal en la trayectoria de transmisión de retorno (dirección BA) y RL que se utiliza para proporcionar un retardo adicional para el eco del receptor;

API un medio de obtener saltos momentáneos de amplitud e interrupciones transitorias.

MOD un medio de obtener fluctuación de fase y saltos momentáneos de fase;

FREQ 1 un medio de obtener desplazamiento de frecuencia en la trayectoria de transmisión normal (dirección AB);

FREQ 2 un medio de obtener desplazamiento de frecuencia en la trayectoria de transmisión de retorno (dirección BA). Teniendo diferentes desplazamientos de frecuencia en las dos trayectorias de transmisión se simula la desviación de fase en el eco del transmisor remoto.

SUM un medio de añadir, de forma no interactiva otras perturbaciones como ruido blanco, ruido impulsivo y tonos interferentes.

La fuente del ruido blanco generará un espectro plano ($\pm 0,5$ dB) medido en una anchura de banda de 30 Hz entre 300 Hz y 5000 Hz. En frecuencias por encima de 5000 Hz el ruido se reduce a una velocidad no inferior a 12 dB por octava con respecto al nivel a 2.500 Hz (véase la figura C.6). Los generadores de ruido pseudoaleatorio generarán ruido con un factor de cresta de $4,7 \pm 0,3$ Hz.

El nivel de ruido en el punto A se mide con el filtro descrito en la figura C.6 introducido entre el punto A y el juego de medida. El filtro plano de ruido presentará ondulaciones que no excedan de $\pm 0,5$ dB entre 250 Hz y 3000 Hz y una atenuación mínima de 30 dB a 60 Hz y 3500 Hz.

A menos que se indique lo contrario, los niveles de ruido (a saber, ruido blanco, ruido impulsivo y tonos interferentes) se medirán en el punto A de la figura C.2.

Las implementaciones alternativas del banco de pruebas cumplirán todas las reglas siguientes:

- a) la revisión del banco de pruebas no tendrá efectos materiales sobre el resultado de las pruebas;
- b) las implementaciones alternativas del banco de pruebas cumplirán con las características del banco de pruebas descritas en el anexo B, Cláusula B.5 y Anexo C;
- c) la atenuación proporcionada por los atenuadores ATT 1 a ATT 5 podrá redistribuirse para que aparezca en cualquier lugar dentro de la simulación de 4 hilos;
- d) el retardo proporcionado por las líneas de retardo RL 1 a RL 3 podrá redistribuirse para que aparezca en cualquier lugar dentro del banco de pruebas, con la excepción de las limitaciones impuestas por la regla e);
- e) la atenuación solo está permitida cuando aparece entre híbrida A y (RTE)IN, híbrida A y (RTE)SUM, híbrida B y (LTE)IN y entre híbrida B y (LTE)SUM;
- f) el punto en el que se combinará el ruido con la señal transmitida no precederá a las simulaciones de pérdida de inserción/frecuencia y retardo de grupo/frecuencia;
- g) (LE)SUM no precederá a FREQ 1.

(LE)SUM precederá a las simulaciones de pérdida de inserción/frecuencia y retardo de grupo/frecuencia.

(LE)IN se estará después de las simulaciones de pérdida de inserción/frecuencia y retardo de grupo/frecuencia.

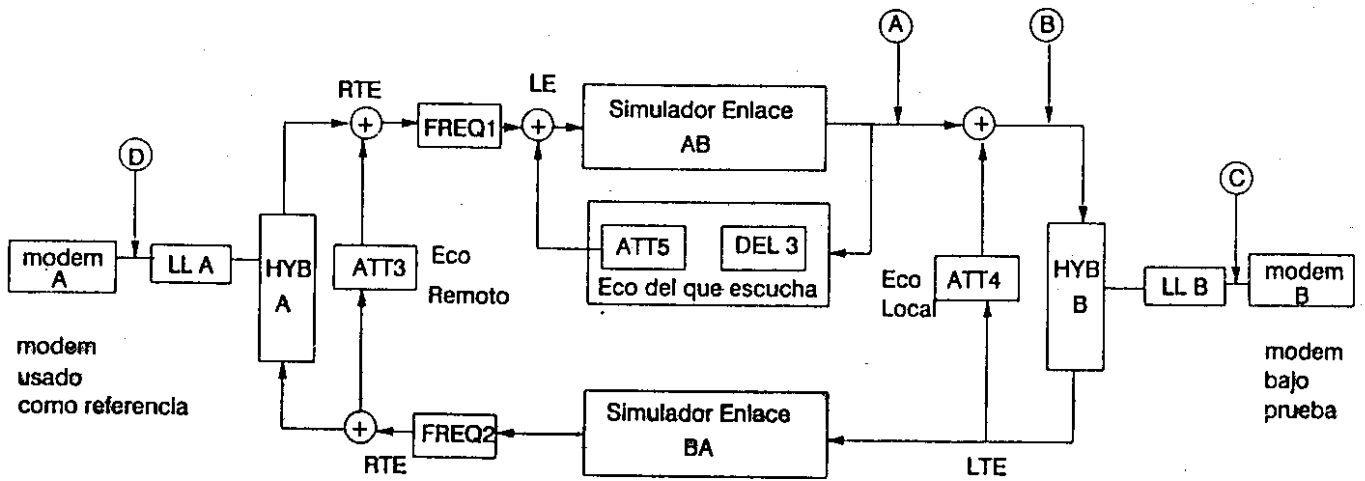


FIG C1-A CONFIGURACION 2 HILOS

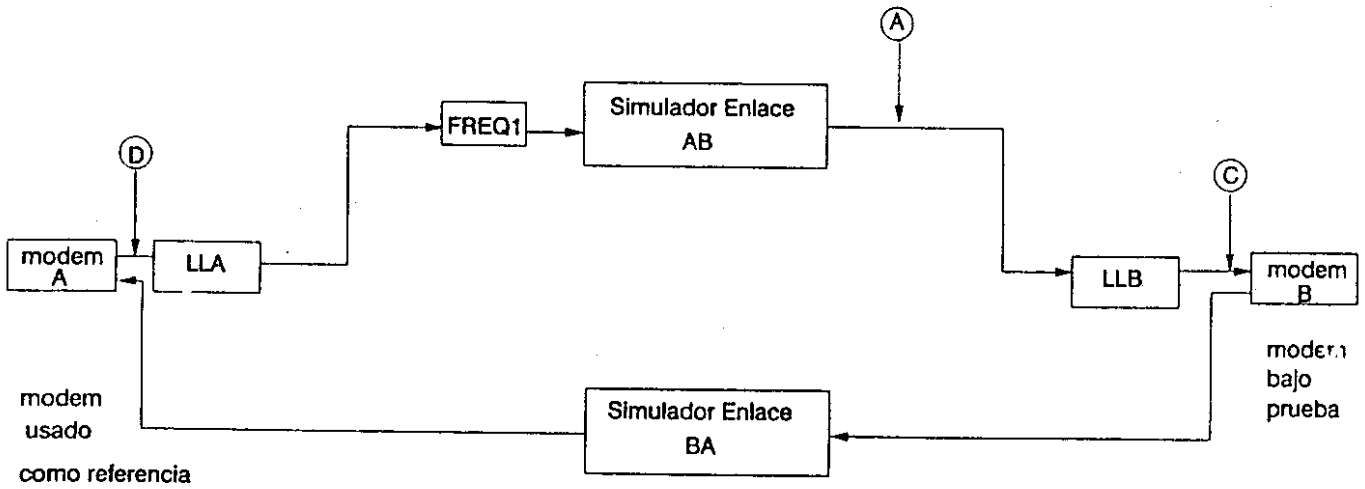


FIG C1-B CONFIGURACION 4 HILOS

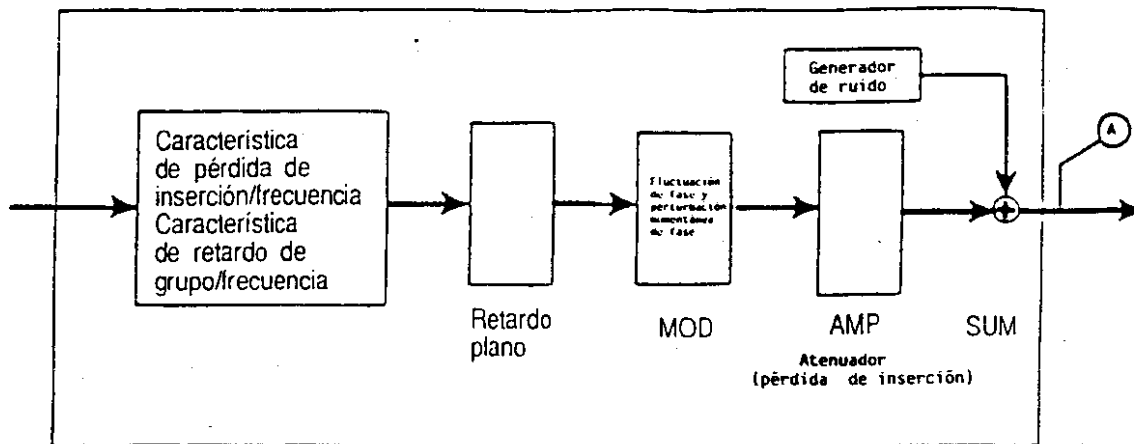


Figura C.2: Simulador de la línea de enlace

NOTA 1: Para la dirección AB: El generador de ruido es la fuente para el ruido blanco, el ruido impulsivo y la interferencia de tono interferente. El API se utiliza para obtener saltos momentáneos de amplitud e interrupciones transitorias y se puede también utilizar para establecer la pérdida global de la línea de pruebas (ATT 1).

El retardo plano (RL 1) proporciona el retardo nominal en la dirección AB y también proporciona parte del retardo para el eco remoto en el transmisor y el eco en el receptor. MOD es la fuente de la fluctuación de fase y de los saltos momentáneos de fase.

El módulo de características de pérdida de inserción/frecuencia y retardo del grupo/frecuencia da forma a las señales para obtener las características del simulador de la línea de enlace y proporcionar la pérdida y retardo en función de la frecuencia para el eco del transmisor y el eco del receptor remotos.

NOTA 2: Para la dirección BA: Esto proporcionará una pérdida plana y un retardo plano.

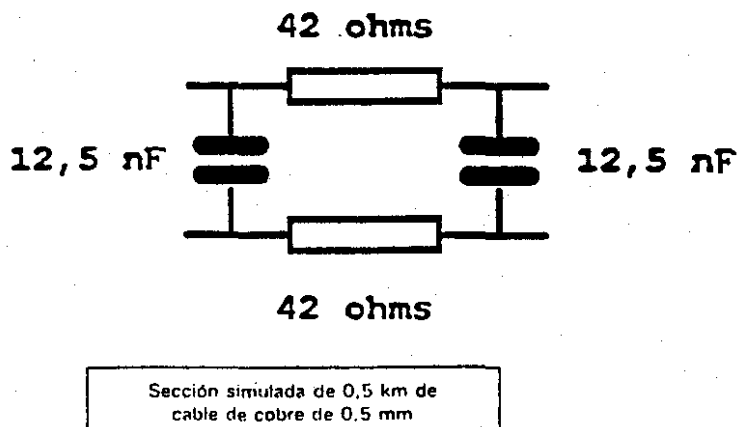
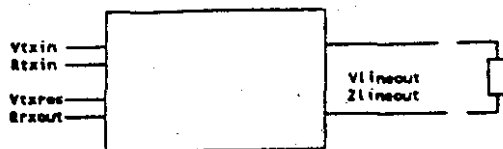


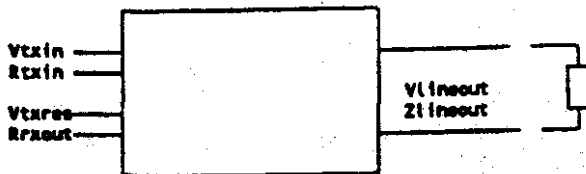
Figura C.3: Simuladores de línea local - esquema



Los requisitos siguientes son aplicables a toda la gama de frecuencias entre 300 Hz y 3400 Hz:

- Zlineout: 600 ohmios
- Rload: 600 ohmios
- Vlineout/Vtxin: -4 dB +/- 0,2 dB
- Zline: 600 ohmios
- Vrxline/Vlinein: -4 dB +/- 0,2 dB

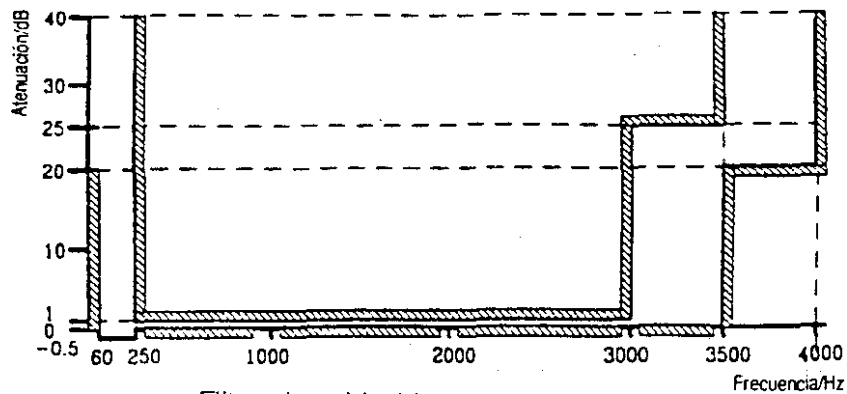
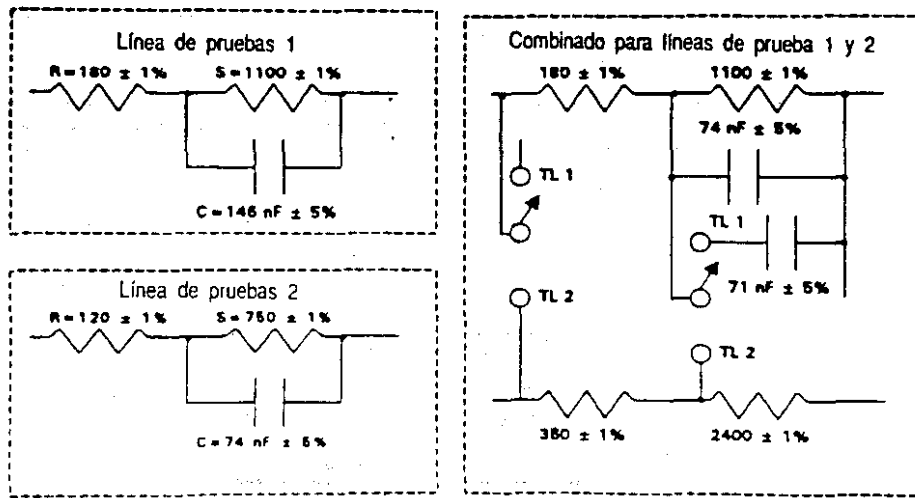
Con ambos, el equilibrio del híbrido y la entrada/salida de la línea V (Vline in/out) en la línea propuesta a continuación para la línea de pruebas 1, la pérdida entre Vtxin y Vtxres no será inferior a 40 dB a cualquier



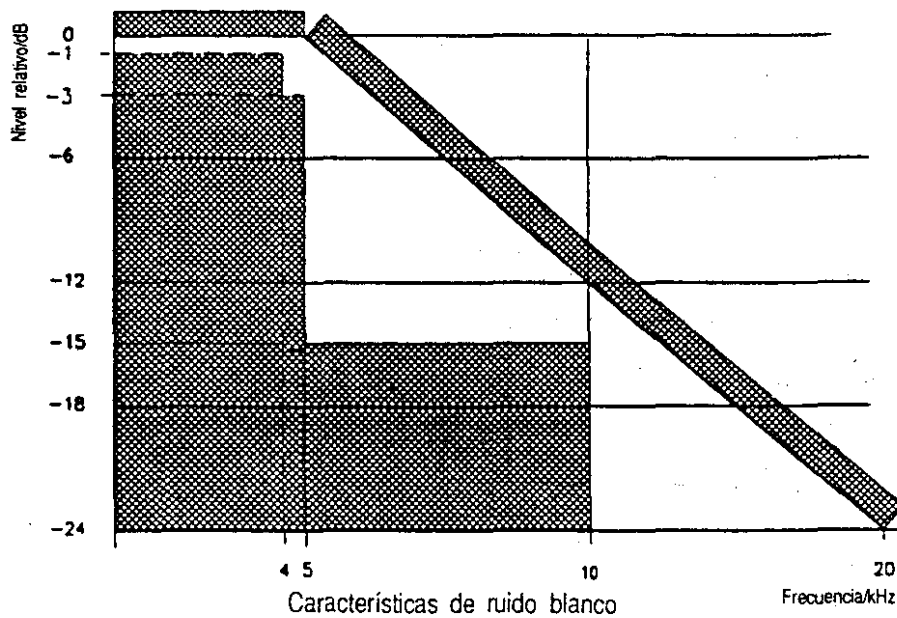
frecuencia comprendida entre 300 Hz y 3400 Hz.

Las líneas de equilibrio ilustradas a continuación deben proporcionar la pérdida de retorno de equilibrio adecuado cuando se utilizan conjuntamente con un transformador híbrido normalizado adecuado para terminar la línea de pruebas correspondiente.

Figura C.4: Características de los híbridos 2 hilos



Filtro de ruido blanco



Características de ruido blanco

Se espera que el ruido continúe disminuyendo a una velocidad no inferior a 12 dB por octava hasta haber conseguido una pérdida mínima 35dB a partir del nivel de la banda de paso.

Figura C.5: Características y filtro de ruido blanco

C.3 Características de transmisión de la línea de pruebas 1

La línea de pruebas 1 que comprende simuladores de líneas locales (LL A y LL B) y simuladores de líneas de enlace (AB y BA), presentará las características de pérdida de inserción global y de retardo del grupo que se muestran en las figuras C.7 y C.8 respectivamente. Los valores nominales se dan en las tablas C.1A, C.1B y C.2.

C.3.1. Simuladores de líneas locales

Los simuladores de líneas locales presentarán las características que se muestran en la figura C.9 y que se dan en la tabla C.3.

C.3.2 Simulador de líneas

El simulador de líneas de enlace se ajustará para obtener las características de transmisión de modem a modem que se muestran en las figuras C.10 y C.8. Los valores nominales de las curvas se dan en las tablas C.4 y C.2.

C.3.3 Perturbaciones permanentes

Los parámetros descritos a continuación se aplican a la duración completa de las pruebas, utilizando la línea de pruebas 1.

C.3.3.1 Pérdidas de inserción

Las pérdidas de inserción de la línea de pruebas 1 sin ecos a 800 Hz entre impedancias de terminación de 600 ohmios se ajustará para que sea de 20 dB ± 0,2 dB en ambas direcciones mediante el ajuste de la pérdida independiente de la frecuencia en el Simulador de Líneas. Suponiendo que se utiliza la representación dada en las figuras C.1A, C.1B y C.2 y que los demás componentes obtienen sus valores nominales, ATT 1 y ATT 2 tendrán que ajustarse a 3,2 dB, para 2 hilos (figura C.1A) y 11,2 db para 4 hilos (figura C.1B).

C.3.3.2 Ruido blanco

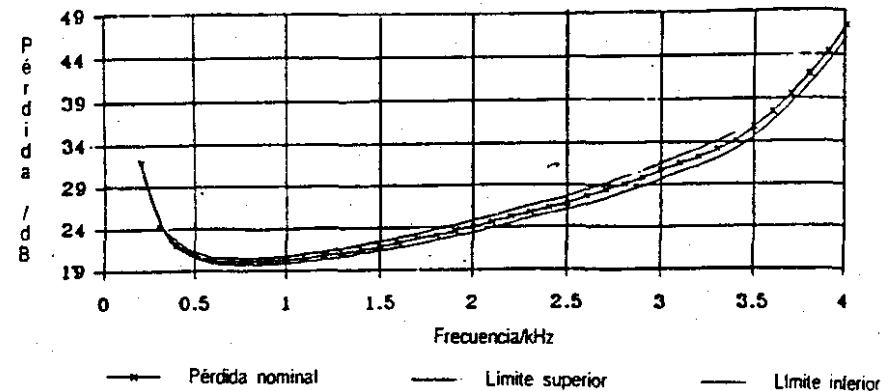
Cuando sea posible ajustar el nivel de potencia transmitida del modem a un valor indicado de -7 dBm, el ruido blanco, según lo especificado en la cláusula C.2, se inyectará en la línea de pruebas para conseguir un nivel de -46 dBm en el punto A en las figuras C.1A, C.1B y C.2. Cuando un modem no tenga la posibilidad de ajustar la potencia transmitida al valor indicado de -7 dBm, la potencia del nivel de ruido blanco se ajustará para mantener una diferencia numérica de 39 dB entre el ajuste indicado del modem y el nivel de ruido en el punto A en las figuras C.1A, C.1B y C.2.

Tabla C.1: Línea de pruebas 1 - Característica global de pérdidas de inserción/frecuencia

Frecuencia kHz	Pérdida en dB		
	Pérdida nominal	Límite superior	Límite inferior
0,2	32,0	sin definir	31,4
0,3	24,1	24,5	23,7
0,4	22,0	22,4	21,6
0,5	20,9	21,2	20,5
0,6	20,1	20,5	19,8
0,7	20,1	20,5	19,7
0,8	20,0	20,4	19,6
0,9	20,1	20,5	19,7
1,0	20,2	20,6	19,8
1,1	20,4	20,9	20,0
1,2	20,7	21,2	20,2
1,3	21,0	21,6	20,5
1,4	21,3	21,9	20,9

Frecuencia kHz	Pérdida en dB		
	Pérdida nominal	Límite superior	Límite inferior
1,5	21,7	22,3	21,2
1,6	22,1	22,7	21,6
1,7	22,6	23,2	21,9
1,8	23,0	23,7	22,4
1,9	23,5	24,2	22,9
2,0	24,0	24,7	23,3
2,1	24,5	25,2	23,8
2,2	25,1	25,9	24,4
2,3	25,7	26,5	25,0
2,4	26,3	27,1	25,6
2,5	26,8	27,6	26,1
2,6	27,7	28,5	26,7
2,7	28,4	29,2	27,4
2,8	29,1	30,0	28,2
2,9	29,8	30,6	28,8
3,0	30,7	31,6	29,7
3,1	31,5	32,4	30,5
3,2	32,2	33,2	31,2
3,3	33,1	34,1	32,1
3,4	34,1	35,1	33,1
3,5	35,7	sin definir	34,6
3,6	37,5	sin definir	36,4
3,7	39,5	sin definir	38,4
3,8	41,8	sin definir	40,6
3,9	44,2	sin definir	43,0
4,0	47,3	sin definir	46,0

La representación gráfica de esta tabla está en la figura C.7.



(Véase la tabla C.1 para los datos numéricos)

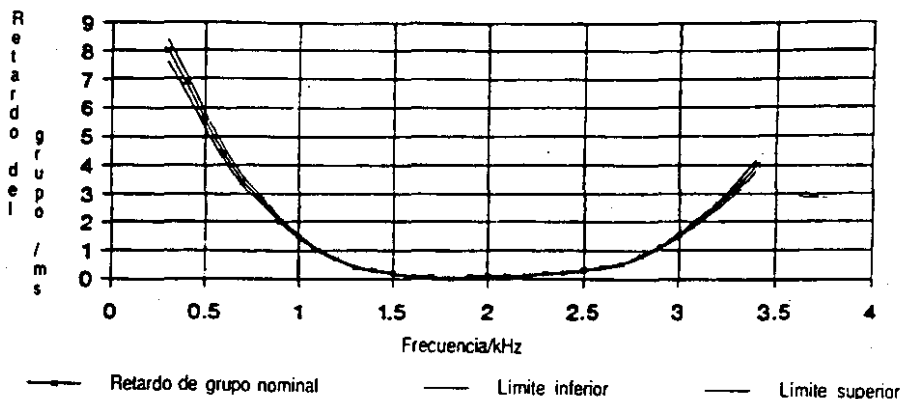
Figura C.7: Línea de pruebas 1 - Característica global de pérdida de inserción/frecuencia

Tabla C.2: Línea de pruebas 1 - Característica global de retardo de grupo en la línea

Frecuencia kHz	Retardo de grupo ms		
	Retardo nomi- nal	Límite superior	Límite inferior
0,2	no inferior a 8 ms		
0,3	8,0	8,4	7,6
0,4	6,9	7,25	6,56
0,5	5,5	5,78	5,23
0,6	4,4	4,62	4,18
0,7	3,4	3,57	3,23
0,8	2,8	2,94	2,66
0,9	2,0	2,10	1,90
1,0	1,5	1,58	1,43
1,1	1,0	1,05	0,95
1,2	0,7	0,74	0,67
1,3	0,4	0,42	0,38
1,4	0,3	0,32	0,28
1,5	0,2	0,21	0,19
1,6	0,1	0,11	0,09
1,7	0,1	0,11	0,03
1,8	0,0	0,00	0,00
1,9	0,1	0,11	0,03
2,0	0,1	0,11	0,05
2,1	0,1	0,11	0,09
2,2	0,1	0,15	0,09
2,3	0,2	0,21	0,15
2,4	0,2	0,21	0,19
2,5	0,3	0,32	0,28
2,6	0,4	0,42	0,38
2,7	0,5	0,53	0,47
2,8	0,8	0,84	0,76
2,9	1,1	1,16	1,04
3,0	1,5	1,58	1,42
3,1	2,0	2,10	1,90
3,2	2,6	2,73	2,47
3,3	3,2	3,36	3,04
3,4	4,0	4,20	3,80
3,5			
3,6			
3,7			
3,8			
3,9			
4,0			

A todas las frecuencias por encima de 3.400 Hz y por debajo de 4.000 Hz el retardo de grupo no será inferior al retardo del grupo a 3.400 Hz.

La representación gráfica de esta tabla está en la figura C.8.



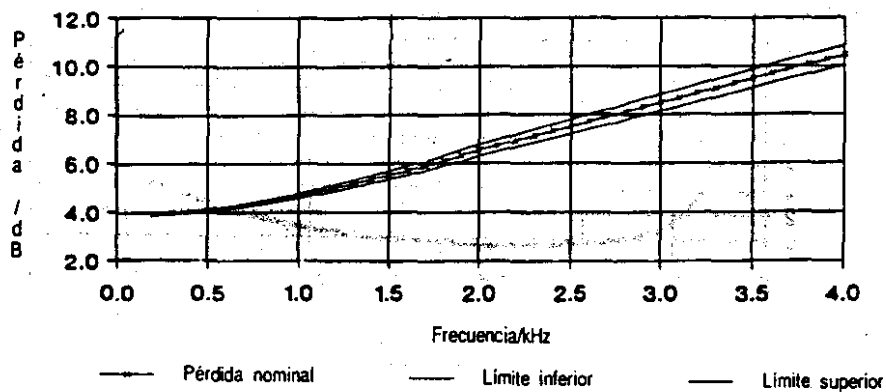
(Véase la tabla C.2 para los datos numéricos)

Figura C.8: Línea de pruebas 1 - Retardo global de grupo en la línea

Tabla C.3: Línea de pruebas 1 - Característica de las pérdidas de inserción de los simuladores de líneas locales

Frecuencia kHz	Pérdidas en dB		
	Pérdida nominal	Límite superior	Límite inferior
0,2	3,90	3,93	3,86
0,3	3,94	3,98	3,90
0,4	4,00	4,05	3,96
0,5	4,08	4,14	4,03
0,6	4,17	4,24	4,11
0,7	4,28	4,36	4,21
0,8	4,40	4,49	4,32
0,9	4,54	4,63	4,44
1,0	4,68	4,79	4,57
1,1	4,84	4,96	4,72
1,2	5,00	5,14	4,87
1,3	5,17	5,32	5,02
1,4	5,35	5,51	5,19
1,5	5,53	5,71	5,36
1,6	5,72	5,91	5,53
1,7	5,91	6,12	5,71
1,8	6,11	6,33	5,90
1,9	6,31	6,54	6,08
2,0	6,51	6,75	6,27
2,1	6,71	6,96	6,46
2,2	6,91	7,18	6,65
2,3	7,12	7,39	6,84
2,4	7,32	7,61	7,04
2,5	7,52	7,82	7,23
2,6	7,73	8,03	7,42
2,7	7,93	8,24	7,61
2,8	8,13	8,45	7,81
2,9	8,33	8,66	8,00
3,0	8,53	8,87	8,19
3,1	8,72	9,07	8,38
3,2	8,92	9,27	8,56
3,3	9,11	9,47	8,75
3,4	9,30	9,67	8,93
3,5	9,49	9,87	9,12
3,6	9,68	10,06	9,30
3,7	9,87	10,25	9,48
3,8	10,05	10,45	9,66
3,9	10,24	10,63	9,83
4,0	10,42	10,82	10,01

La representación gráfica de esta tabla está en la figura C.9.



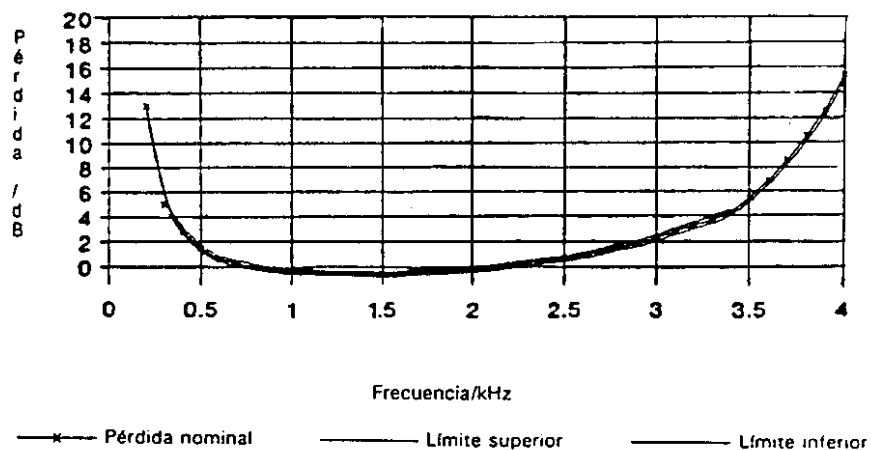
(Véase la tabla C.3 para los datos numéricos)

Figura C.9: Simulador de la línea de pruebas 1 - Característica de la pérdida de inserción/frecuencia para una línea local simulada de 4 km de hilo de cobre de 0,5 mm

Tabla C.4: Línea de pruebas 1 - Simulador de Línea - característica de pérdida de inserción/frecuencia

Frecuencia kHz	Pérdida en dB		
	Pérdida nominal	Límite superior	Límite inferior
0,2	13,0	sin definir	12,5
0,3	5,0	5,3	4,7
0,4	2,8	3,1	2,5
0,5	1,5	1,8	1,2
0,6	0,6	0,9	0,3
0,7	0,3	0,5	0,1
0,8	0,0	0,2	-0,2
0,9	-0,2	0,0	-0,4
1,0	-0,4	-0,2	-0,6
1,1	-0,4	-0,2	-0,6
1,2	-0,5	-0,3	-0,7
1,3	-0,5	-0,3	-0,7
1,4	-0,5	-0,3	-0,7
1,5	-0,6	-0,4	-0,8
1,6	-0,5	-0,3	-0,7
1,7	-0,4	-0,2	-0,6
1,8	-0,4	-0,2	-0,6
1,9	-0,3	-0,1	-0,5
2,0	-0,2	0,0	-0,4
2,1	-0,1	0,1	-0,3
2,2	0,1	0,2	-0,1
2,3	0,3	0,5	0,1
2,4	0,5	0,7	0,3
2,5	0,6	0,8	0,4
2,6	0,9	1,1	0,7
2,7	1,2	1,4	1,0
2,8	1,6	1,9	1,3
2,9	1,8	2,1	1,5
3,0	2,3	2,6	2,0
3,1	2,8	3,1	2,5
3,2	3,3	3,6	3,0
3,3	3,7	4,0	3,4
3,4	4,3	4,6	4,0
3,5	5,5	5,9	5,2
3,6	6,9	sin definir	6,5
3,7	8,6	sin definir	8,2
3,8	10,5	sin definir	10,1
3,9	12,5	sin definir	12,0
4,0	15,3	sin definir	14,8

La representación gráfica de esta tabla está en la figura C.10.



(Véase la tabla C.4 para los datos numéricos)

Figura C.10: Línea de pruebas 1 - Simulador de Línea - característica de pérdida de inserción/frecuencia

C.3.3.3 Desplazamiento de frecuencia y desviación de fase

Será posible aplicar un desplazamiento de frecuencia de $\pm 4 \text{ Hz} \pm 0,1 \text{ Hz}$ y simular una desviación de fase en el eco remoto del transmisor equivalente a $0,2 \text{ Hz}$.

C.3.3.4 Fluctuación de fase

La línea de pruebas 1 presentará una fluctuación de fase sinusoidal a una frecuencia de 100 Hz de $5^\circ \pm 0,5^\circ$ pico a pico.

C.3.3.5 Eco (Únicamente para 2 hilos).

La línea de pruebas 1 presentará las siguientes trayectorias de eco:

- a) una trayectoria del eco remoto en el transmisor que tenga un retardo de $50 \text{ ms} \pm 1,0 \text{ ms}$ a 1.800 Hz y una pérdida de $23,8 \text{ dB} \pm 0,2 \text{ dB}$ a 800 Hz . La trayectoria del eco remoto en el transmisor contendrá las características de pérdida de inserción/frecuencia y de retardo del grupo/frecuencia exigidas por la subcláusula C.3.2. Suponiendo que se utilice la representación dada en las figuras C.1A, C.1B y C.2 y que los otros componentes alcanzan sus valores nominales, LR 1 y LR 2 tendrán que ajustarse a 25 ms y ATT a $9,0 \text{ dB}$.
- b) una trayectoria del eco local en el transmisor con un retardo inferior a $0,2 \text{ ms} \pm 0,2 \text{ ms}$ a 1.800 Hz y una pérdida de $13,4 \text{ dB} \pm 0,2 \text{ dB}$ a 800 Hz . Suponiendo que se utilice la representación dada en las figuras C.1A, C.1B y C.2 y que los demás componentes alcanzan sus valores nominales, ATT 4 tendrá que ajustarse a 5 dB ;
- c) Una trayectoria en el eco del receptor que tenga un retardo de $50 \text{ ms} \pm 1,0 \text{ ms}$ a 1.800 Hz y una pérdida de $41,8 \text{ dB} \pm 0,2 \text{ dB}$ a 800 Hz . La trayectoria del eco del receptor contendrá las características de pérdida de inserción/frecuencia y retardo de grupo/frecuencia exigida por la subcláusula C.3.2. Suponiendo que se utilice la representación dada en las figuras C.1A, C.1B y C.2 y que los demás componentes alcanzan sus valores nominales, LR 3 tendrá que ajustarse a 25 ms y ATT 5 a 27 dB .

Para el eco del transmisor, la pérdida dada se utilizará para calibrar el banco de pruebas y es la pérdida experimentada por una señal sinusoidal de 800 Hz inyectada en el punto C y medida en el punto B. Para el eco del receptor, la pérdida dada será la experimentada por una señal sinusoidal de 800 Hz inyectada en el punto D y medida en el punto B. Los retardos temporales en las trayectorias del eco se miden utilizando los mismos puntos de referencia pero, en este caso, se calibran utilizando una señal de 1.800 Hz .

C.3.3.6 Distorsión armónica

No existen requisitos para simular específicamente la distorsión armónica dentro de la línea de pruebas 1. Sin embargo, los niveles individuales de la 2ª y 3ª armónicas se limitarán para que no sean superiores a -69 dBm medidos selectivamente (por ejemplo, en una anchura de banda de 3 Hz) con el módem A (véase las figuras C.1A y C.1B) sustituido por un generador de señal sinusoidal de 600 ohmios , de una frecuencia de $800 \text{ Hz} \pm 10 \text{ Hz}$ a un nivel de -7 dBm , y el módem B (véase las figuras C.1A y C.1B) sustituido por un dispositivo de tarificación selectivo de 600 ohmios . Se cumplirán los mismos límites cuando se transpongan el juego de tarificación selectivo y el generador.

NOTA: Los niveles indicados anteriormente limitan la distorsión armónica para que no sea superior a 40 dB .

C.4 Características de transmisión de la línea de pruebas 2

La línea de pruebas 2 que comprende simuladores de líneas locales (LL A y LL B) y simuladores de líneas de enlace (AB y BA) presentarán las características de pérdida de inserción y retardo del grupo que se muestran en las figuras C.11 y C.12 respectivamente. Los valores nominales de la figura C.11 se dan en la tabla B.5

C.4.1 Simuladores de líneas locales

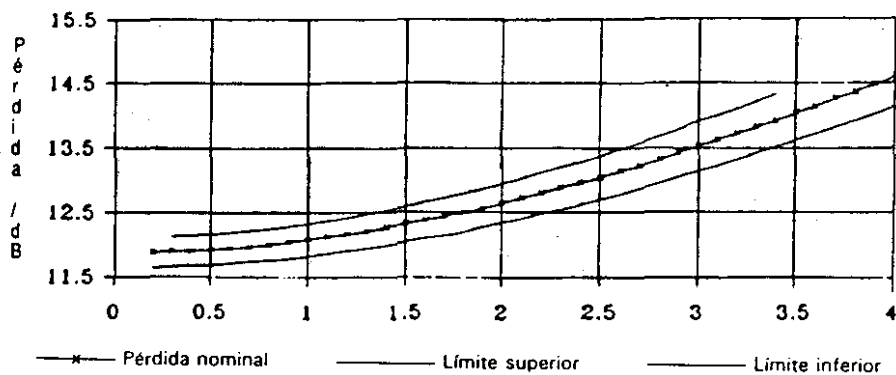
Los simuladores de líneas locales presentarán las características que se muestran en la figura C.13 y que se dan en la tabla C.7.

Tabla C.5: Línea de pruebas 2 - Característica global de pérdida de inserción/frecuencia

Frecuencia kHz	Pérdida en dB		
	Pérdida nominal	Límite superior	Límite inferior
0,2	11,9	sin definir	11,6
0,3	11,9	12,1	11,7
0,4	11,9	12,1	11,7
0,5	11,9	12,2	11,7
0,6	11,9	12,2	11,7
0,7	12,0	12,2	11,7
0,8	12,0	12,2	11,8
0,9	12,0	12,3	11,8
1,0	12,1	12,3	11,8
1,1	12,1	12,4	11,9
1,2	12,2	12,4	11,9
1,3	12,2	12,5	11,9
1,4	12,3	12,5	12,0
1,5	12,3	12,6	12,0
1,6	12,4	12,7	12,1
1,7	12,4	12,7	12,1
1,8	12,5	12,8	12,2
1,9	12,6	12,9	12,3
2,0	12,6	12,9	12,3
2,1	12,7	13,0	12,4
2,2	12,8	13,1	12,5
2,3	12,9	13,2	12,5
2,4	13,0	13,3	12,6
2,5	13,0	13,4	12,7
2,6	13,1	13,5	12,8
2,7	13,2	13,6	12,9
2,8	13,3	13,7	13,0
2,9	13,4	13,8	13,0
3,0	13,5	13,9	13,1
3,1	13,6	14,0	13,2
3,2	13,7	14,1	13,3
3,3	13,8	14,2	13,4
3,4	13,9	14,3	13,5
3,5	14,0	sin definir	13,6
3,6	14,1	sin definir	13,7
3,7	14,3	sin definir	13,8
3,8	14,4	sin definir	13,9
3,9	14,5	sin definir	14,0
4,0	14,6	sin definir	14,1

La representación gráfica de esta tabla está en la figura C.11.

Frecuencia/kHz



(Véase la tabla C.5 para los datos numéricos)

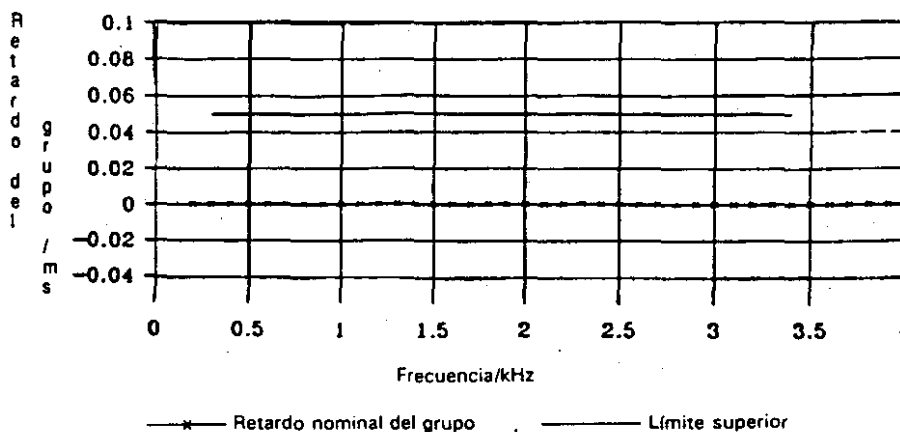
Figura C.11: Línea de pruebas 2 - Característica global de pérdida de inserción/frecuencia

Tabla C.6: Línea de pruebas 2 - Característica global de retardo de grupo de la línea

Frecuencia kHz	Retardo de grupo ms	
	Retardo nominal	Límite superior
0,2	0,0	sin definir
0,3	0,0	0,05
0,4	0,0	0,05
0,5	0,0	0,05
0,6	0,0	0,05
0,7	0,0	0,05
0,8	0,0	0,05
0,9	0,0	0,05
1,0	0,0	0,05
1,1	0,0	0,05
1,2	0,0	0,05
1,3	0,0	0,05
1,4	0,0	0,05
1,5	0,0	0,05
1,6	0,0	0,05
1,7	0,0	0,05
1,8	0,0	0,05
1,9	0,0	0,05
2,0	0,0	0,05
2,1	0,0	0,05
2,2	0,0	0,05
2,3	0,0	0,05
2,4	0,0	0,05
2,5	0,0	0,05
2,6	0,0	0,05
2,7	0,0	0,05
2,8	0,0	0,05
2,9	0,0	0,05
3,0	0,0	0,05
3,1	0,0	0,05
3,1	0,0	0,05
3,2	0,0	0,05
3,3	0,0	0,05
3,4	0,0	0,05
3,5	0,0	sin definir
3,6	0,0	sin definir
3,7	0,0	sin definir
3,8	0,0	sin definir
3,9	0,0	sin definir
4,0	0,0	sin definir

La representación gráfica de esta tabla está en la figura C.12

NOTA: Los límites de la tabla anterior están establecidos con respecto a cualquier frecuencia a la que se produzca el retardo mínimo real y por tanto no se precisa un límite más bajo.



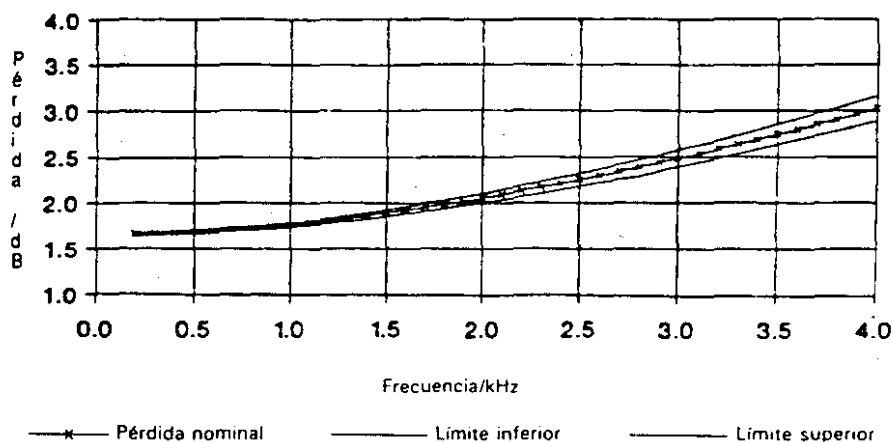
(Véase la tabla C.6 para los datos numéricos)

Figura C.12: Línea de pruebas 2 - Característica global de retardo de grupo de la línea

Tabla C.7: Línea de pruebas 2 - Características de la pérdida de inserción del simulador de líneas locales

Frecuencia kHz	Pérdida en dB		
	Pérdida nominal	Límite superior	Límite inferior
0,2	1,66	1,68	1,64
0,3	1,67	1,68	1,65
0,4	1,67	1,69	1,66
0,5	1,68	1,70	1,67
0,6	1,69	1,71	1,68
0,7	1,70	1,73	1,69
0,8	1,72	1,74	1,70
0,9	1,74	1,76	1,71
1,0	1,76	1,78	1,73
1,1	1,78	1,80	1,75
1,2	1,80	1,83	1,77
1,3	1,82	1,85	1,79
1,4	1,85	1,88	1,81
1,5	1,88	1,91	1,84
1,6	1,91	1,95	1,87
1,7	1,94	1,98	1,89
1,8	1,97	2,02	1,92
1,9	2,00	2,05	1,96
2,0	2,04	2,09	1,99
2,1	2,08	2,13	2,02
2,2	2,12	2,18	2,06
2,3	2,16	2,22	2,09
2,4	2,20	2,27	2,13
2,5	2,24	2,31	2,17
2,6	2,29	2,36	2,21
2,7	2,33	2,41	2,25
2,8	2,38	2,46	2,27
2,9	2,43	2,51	2,34
3,0	2,48	2,58	2,39
3,1	2,53	2,62	2,43
3,2	2,58	2,67	2,48
3,3	2,63	2,73	2,53
3,4	2,68	2,79	2,58
3,5	2,74	2,85	2,63
3,6	2,79	2,91	2,68
3,7	2,85	2,97	2,73
3,8	2,90	3,03	2,78
3,9	2,96	3,09	2,83
4,0	3,02	3,16	2,89

La representación gráfica de esta tabla está en la figura C.13.



(Véase la tabla C.7 para los datos numéricos)

Figura C.13: Simulador de líneas locales 2 - Característica de pérdida de inserción/frecuencia

Tabla C.8: Línea de pruebas 2 - Característica de pérdida de inserción/frecuencia del simulador de líneas de enlace

Frecuencia kHz	Pérdida en dB		
	Pérdida nominal	Límite superior	Límite inferior
0,2	0,56	- sin definir	0,36
0,3	0,56	0,76	0,36
0,4	0,56	0,76	0,36
0,5	0,56	0,76	0,36
0,6	0,56	0,76	0,36
0,7	0,56	0,76	0,36
0,8	0,56	0,76	0,36
0,9	0,56	0,76	0,36
1,0	0,56	0,76	0,36
1,1	0,56	0,76	0,36
1,2	0,56	0,76	0,36
1,3	0,56	0,76	0,36
1,4	0,56	0,76	0,36
1,5	0,56	0,76	0,36
1,6	0,56	0,76	0,36
1,7	0,56	0,76	0,36
1,8	0,56	0,76	0,36
1,9	0,56	0,76	0,36
2,0	0,56	0,76	0,36
2,1	0,56	0,76	0,36
2,2	0,56	0,76	0,36
2,3	0,56	0,76	0,36
2,4	0,56	0,76	0,36
2,5	0,56	0,76	0,36
2,6	0,56	0,76	0,36
2,7	0,56	0,76	0,36
2,8	0,56	0,76	0,36
2,9	0,56	0,76	0,36
3,0	0,56	0,76	0,36
3,1	0,56	0,76	0,36
3,2	0,56	0,76	0,36
3,3	0,56	0,76	0,36
3,4	0,56	0,76	0,36
3,5	0,56	sin definir	0,36
3,6	0,56	sin definir	0,36
3,7	0,56	sin definir	0,36
3,8	0,56	sin definir	0,36
3,9	0,56	sin definir	0,36
4,0	0,56	sin definir	0,36

La representación gráfica de esta tabla está en la figura C.14.

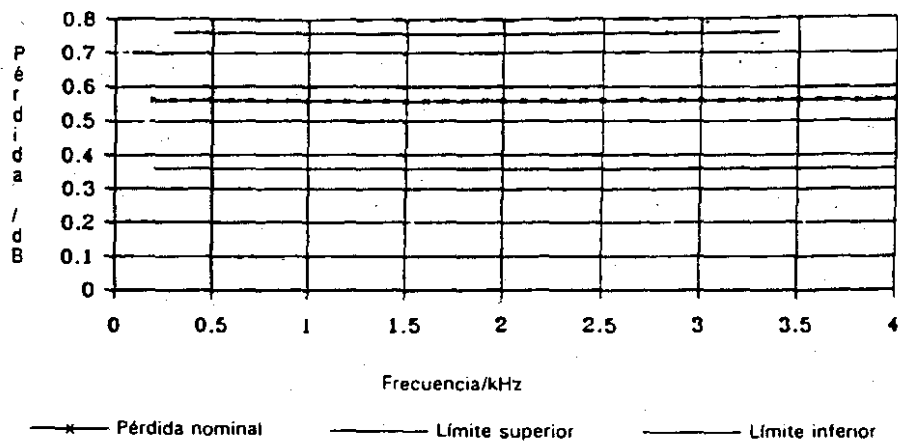


Figura C.14: Línea de pruebas 2 - Simulador de Línea - característica de pérdida de inserción/frecuencia

C.4.2 Simulador de Línea

El simulador de líneas de enlace se ajustará para obtener las características de transmisión modem a modem que se muestran en las figuras C.14 y C.12. Los valores nominales de la curva de la figura C.12 se dan en la tabla C.5.

C.4.3 Perturbaciones permanentes

Los parámetros descritos a continuación son aplicables a la duración completa de las pruebas, utilizando la línea de pruebas 2.

C.4.3.1 Pérdida de inserción

La pérdida de inserción de la línea de pruebas 2 sin ecos se ajustará para que sea de $12 \text{ dB} \pm 0,1 \text{ dB}$ a 800 Hz entre impedancias de terminación de 600 ohmios en ambas direcciones mediante el ajuste de la pérdida independiente de la frecuencia en el simulador de líneas de enlace. Suponiendo que se utilice la representación dada en las figuras C.1A, C.1B y C.2 y que los demás componentes alcancen sus valores nominales, ATT 1 y ATT 2 tendrían que ajustarse a $0,6 \text{ dB}$ para dos hilos y $8,6 \text{ dB}$ para cuatro hilos.

C.4.3.2 Desplazamiento de frecuencia y desviación de fase

El desplazamiento de frecuencia de la línea de pruebas 2 no será superior a $\pm 0,1 \text{ Hz}$ y no habrá presente desviación de fase en el eco del transmisor remoto.

C.4.3.3 Fluctuación de fase

La fluctuación de fase de la línea de pruebas 2 no será superior a $0,5^\circ$ pico a pico.

C.4.3.4 Eco (Únicamente para 2 hilos)

La línea de pruebas 2 presentará los siguientes ecos:

- una trayectoria del eco remoto en el transmisor con un retardo de $5 \text{ ms} \pm 1,0 \text{ ms}$ a 1800 Hz y una pérdida de $18,8 \text{ dB} \pm 0,2 \text{ dB}$ a 800 Hz . Suponiendo que se utilice la representación dada en las figuras C.1A, C.1B y C.2 y que los demás componentes alcancen sus valores nominales, RL 1 y RL 2 tendrían que ajustarse a $2,5 \text{ ms}$ y ATT 3 a $11,4 \text{ dB}$;
- una trayectoria del eco local en el transmisor con un retardo inferior a $0,2 \text{ ms} \pm 0,2 \text{ ms}$ a 1800 Hz y una pérdida de $12,7 \text{ dB} \pm 0,2 \text{ dB}$ a 800 Hz . Suponiendo que se utilice la representación dada en las figuras C.1A, C.1B y C.2 y que los demás componentes alcancen sus valores nominales, ATT 4 tendría que ajustarse a 7 dB ; y
- una trayectoria en el eco del receptor con un retardo de $5 \text{ ms} \pm 1,0 \text{ ms}$ a 1800 Hz y una pérdida de al menos 67 dB a 800 Hz . Suponiendo que se utilice la representación dada en las figuras C.1A, C.1B y C.2 y que los demás componentes alcancen sus valores nominales, RL 3 tendría que ajustarse a 5 ms y ATT 5 a no menos de 60 dB .

Para el eco del transmisor, la pérdida dada se utilizará para calibrar el banco de pruebas y es la pérdida experimentada por una señal sinusoidal de 800 Hz inyectada en el punto C y medida en el punto B. Para el eco del receptor, la pérdida dada será la experimentada por una señal sinusoidal de 800 Hz inyectada en el punto D y medida en el punto B. Los retardos temporales en la trayectoria del eco se miden utilizando los mismos puntos de referencia pero en este caso se calibran utilizando una señal de 1800 Hz .

C.4.3.5 Distorsión armónica

La distorsión armónica generada dentro del banco de pruebas deberá ser de tal magnitud que no tenga efectos apreciables sobre los resultados de las pruebas. Se recomienda que los niveles individuales del segundo y tercer armónicos se limiten para que no sean superiores a -69 dBm medidos selectivamente (por ejemplo en una anchura de banda de 3 Hz) con el Modem A (véase las figuras C.1A, C.1B) sustituido por un generador de señales sinusoidales de 600 ohmios de una frecuencia de $800 \text{ Hz} \pm 10 \text{ Hz}$ a un nivel de -7 dBm , y el Modem B (véase las figuras C.1A, C.1B) sustituido por un sistema de medida selectivo de 600 ohmios . Los mismos límites deberán cumplirse cuando el generador y el equipo de medida selectivo se transpongan.

NOTA: Los niveles indicados anteriormente limitan la distorsión armónica para que no sea superior a 50 dB .

C.4.3.6 Ruido ambiental

El ruido generado dentro del banco de pruebas deberá ser de tal magnitud que no tenga efectos apreciables sobre los resultados de las pruebas. Se recomienda que con el modem utilizado como referencia sustituido por una resistencia de 600 ohmios , el ruido medido en el punto C en las figuras C.1A, C.1B y C.2 utilizando el filtro que se muestra en la figura C.5, no supere -60 dBm .

NOTA: Esta cifra (-60 dBm) puede ser necesario revisarla en función de la experiencia. El objetivo debe ser obtener la cifra más baja posible compatible con un coste razonable.

C.5 Características de transmisión de la línea de pruebas 3

Esta línea de pruebas se utiliza para conectar durante las pruebas el modem que se pretende certificar de acuerdo con los Modems V.22 "bis" y V.32 y el modem utilizado como referencia, mientras se establece la conformidad con aquellas partes de una norma específica para modems que no están relacionados con el rendimiento.

No es posible una especificación exacta de esta línea ya que las implementaciones prácticas tendrán que aceptar diversas realizaciones de modems utilizados como referencia. Las características de la línea de pruebas 3, son las mismas que las de la línea de pruebas 2 con las excepciones siguientes:

no hay ecos añadidos;

no hay perturbaciones transitorias (saltos momentáneos de fase, ruido impulsivo, etc.).

Anexo D (Normativo): Suministro de las herramientas de prueba

El solicitante proporcionará todos los medios que sean necesarios para conectar el modem sometido a prueba con el equipo de pruebas y para hacer accesibles las señales significativas que se intercambian entre el modem y un equipo terminal de datos (que puede o no ser el equipo de pruebas).

Si el punto de acceso al modem es una interfaz estándar de acuerdo con la Recomendación V.24 del CCITT con un conector de interfaz normalizado y características eléctricas normalizadas, no se incluirán medios adicionales. Cuando no ocurra así, y el laboratorio de pruebas no sea capaz de ofrecer medios adecuados de adaptación, los medios de conversión a un conector de interfaz normalizado y/o características eléctricas normalizadas, serán facilitados por el solicitante.

Para los modems en los que no esté realizado una interfaz según la Recomendación V.24 del CCITT debido, por ejemplo, a que el modem forma parte integrante de otro equipo o aparato, se puede pensar en distintos planteamientos para acceder a las funciones del modem como por ejemplo:

el solicitante proporciona a un software de pruebas que permite que el modem funcione según lo especificado en la descripción del ensayo en la norma correspondiente. Si el ETD en el que está alojado el modem tiene una interfaz controlable separada, por ejemplo una interfaz paralela para la conexión de una impresora, el solicitante podrá indicar qué conexiones de esta interfaz permiten que el laboratorio de pruebas controle y observe las funciones del modem cuando el terminal funciona con el software de prueba.

Ejemplos de esto pueden ser una transición de señal que se inicie en una conexión o entre un par de conexiones tan pronto como el modem indica al ETD el reconocimiento de la señal de datos recibida o tan pronto como la señal de control correspondiente se envía desde el ETD al modem;

si no hay disponible una interfaz controlable separada en el ETD, el solicitante deberá incluir otros medios para vigilar la transferencia de las señales entre el ETD y el modem, por ejemplo, obteniendo señales de disparo de determinadas condiciones en los buses de direcciones, datos y control del equipo controlado por microprocesador.

ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIFICAS PARA MODEMS V.22 "BIS"

1 Ambito

Esta norma especifica las características técnicas que tienen que cumplir los modems para los que se pretenda la certificación según el modem V.22"bis" para funcionamiento duplex a través de CAABV a 2400 bits por segundo. El esquema de modulación especificado es el descrito en la Recomendación V.22bis [7] del CCITT.

El término "modem" en el contexto de esta ETS, incluye todas las prácticas de ejecución física para los modems de banda vocal conectados galvánicamente a la CAABV.

Esta norma especifica cuatro modos de funcionamiento cada uno de ellos con cinco modos de uso (véase la subcláusula 5.2).

Esta norma también contiene descripciones de las pruebas que se han de realizar a fin de comprobar la conformidad de los requisitos funcionales contenidos en este documento. En el Anexo A se da una descripción general de las condiciones de prueba y de los requisitos de las pruebas.

2 Referencias a normativas

Recomendación Q.144 del CCITT (1984): "Especificaciones del sistema de señalización N° 5: Receptor de señales de línea".

Recomendación S.33 del CCITT (1984): "Normalización de un texto internacional para la medición del margen de los aparatos aritméticos con arreglo al Alfabeto Internacional N° 5".

Recomendación V.14 del CCITT (1988): "Transmisión de caracteres de aritméticos por canales portadores síncronos".

Recomendación V.22 del CCITT (1984): "Modem duplex de 1200 bits por segundo normalizado para uso en la línea telefónica general con conmutación y en circuitos arrendados de tipo telefónico punto a punto a dos hilos".

Recomendación V.22bis del CCITT (1988): "Modem duplex de 2400 bits por segundo que utiliza la técnica de división de frecuencia normalizado para uso en la Línea telefónica general con conmutación y en los circuitos arrendados de tipo telefónico de punto a punto a dos hilos".

Recomendación V.42 del CCITT (1988): "Procedimientos de corrección de errores para ETCs que utilizan conversión asíncrona a síncrona".

Recomendación V.52 del CCITT (1984): "Características de los aparatos utilizados para medir la distorsión y la tasa de errores en la transmisión de datos".

Recomendación V.54 del CCITT (1984): "Dispositivos de pruebas en bucle para modems".

3 Definiciones y abreviaturas

3.1 Definiciones

A efectos de esta norma son aplicables las definiciones del capítulo I, junto con lo siguiente.

Modo respuesta (Answer mode): este modo consiste en características convencionales (por ejemplo el uso de la frecuencia portadora del canal alto o del polinomio aleatorizador particular) complementarias con las utilizadas en el modo llamada normalizado por el modem de la estación llamante a fin de asegurar la conexión e intercomunicación correctas.

Para el funcionamiento por líneas arrendadas, será necesario un acuerdo bilateral sobre el uso del modo llamada y el modo respuesta.

Modo llamada (Call mode): cuando se establecen llamadas con equipos automáticos, se utilizará un modo llamada estándar en el modem de la estación que llama. Este modo consiste en características convencionales (por ejemplo el uso de la frecuencia portadora del canal bajo del polinomio aleatorizador particular) como complemento a las utilizadas en el modo respuesta estándar por el modem de la estación que contesta, a fin de asegurar una conexión e intercomunicación correctas.

Para el funcionamiento por líneas arrendadas, será necesario utilizar un acuerdo bilateral sobre el uso del modo llamada y el modo respuesta.

Equipo terminal de datos (ETD): se utiliza para definir el origen y el destino de las señales presentes en el interface digital de un modem. Esta expresión no exige que esté presente un "terminal de datos comercial" para recibir o generar tales señales; un aparato de prueba o cualquier otro dispositivo adecuado puede supervisar o generar tales señales.

Señal de iniciación y confirmación (S1): comprende un patrón doble de 2 bits repetitivo y no desaleatorizador de "00" y "11" a 1200 bit/s.

Modem: una unidad funcional que modula y demodula las señales a fin de permitir la transmisión de datos digitales a través de equipos de transmisión analógicos.

Comprobador de conformidad de modem (CCM): es esencialmente un modem de acuerdo con las mismas recomendaciones que el modem bajo prueba pero cuyos subsistemas individuales son accesibles (es decir, proporcionan puntos de prueba y permiten la activación y desactivación de funciones cuando se precisa) y controlables externamente (es decir, permiten la repetición selectiva de secuencias como el procedimiento de arranque). Los subsistemas dentro de un comprobador de conformidad se pueden construir como elementos discretos de equipo a fin de permitir su montaje en diversas configuraciones necesarias para adaptarse a las pruebas (por ejemplo el convertidor asíncrono a síncrono se puede aplicar sencillamente a un comprobador de conformidad síncrono según la Recomendación V.22 del CCITT para conseguir un comprobador de conformidad asíncrono según la Recomendación V.22 del CCITT).

Como medida provisional, hasta que se defina el comprobador de conformidad, y hasta que esté disponible tal comprobador, podrá utilizarse en su lugar un modem utilizado como referencia.

Modem utilizado como referencia: un modem utilizado para algunas de las pruebas especificadas en este documento o en otra norma específica para modems. Un modem utilizado como referencia puede, a discreción del solicitante, ser facilitado por la autoridad responsable de las pruebas o por el propio solicitante. Este se diseñará para:

- cumplir los requisitos de las mismas recomendaciones del CCITT que el modem bajo prueba, en la medida necesaria para realizar las pruebas;
- facilitar las capacidades funcionales de un modem utilizado como referencia que se especifiquen en las cláusulas de prueba pertinentes, y
- proporcionar un interface que sea accesible y de un tipo adecuado para el uso en las pruebas (por ejemplo, la Recomendación V.24 del CCITT).

Cuando el solicitante ha facilitado el modem utilizado como referencia y la prueba no tiene éxito, la autoridad que realiza las pruebas puede no estar en condiciones de determinar las razones precisas del fallo.

Modos de funcionamiento: los modos especificados en esta ETS para modems, que influyen en las señales de línea presentes en el interface de la CAABV.

Modos de uso: los modos especificados en esta ETS para modems, que influyen en las condiciones presentes en un interfaz digital, por ejemplo un interfaz "convencional" según la Recomendación V.24 del CCITT o una interface de bus de PC en el caso de un modem integral.

Un modem en estado de conexión a línea es potencialmente capaz de transmitir o recibir información de banda vocal desde o hacia la línea.

Silencio: señales que en la banda de frecuencia pertinente tienen un nivel de potencia que está al menos a 30 dB por debajo del nivel de la señal transmitida en el punto de medida. Este término se utiliza para describir periodos en los que no se transmiten señales durante las secuencias de entrada en contacto.

3.2 Abreviaturas

MMR Modem en modo respuesta

CCITT Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique

CTO Circuito

CEPT Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications

MML Modem en modo llamada

ETCD Equipo de terminación de circuito de datos

ETD Equipo terminal de datos

CCM Comprobador de conformidad de modems

CAABV Circuitos alquilados analógicos en Banda Vocal

4 Requisitos generales

4.1 Referencias a otros capítulos

El modem cumplirá con la Cláusula 4 del Capítulo I.

4.2 Información a facilitar por el solicitante

4.2.1 Información necesaria a efectos de pruebas

El solicitante declarará las pruebas que son pertinentes para los modos de funcionamiento/uso identificados en esta norma y que sean aplicables al equipo presentado para pruebas.

La conformidad se considera que se ha conseguido facilitando la información pertinente.

4.2.2 Instrucciones para el uso

Las instrucciones para el uso se facilitarán junto con el aparato. Las instrucciones para el uso incluirán:

- el aparato o tipos de aparatos a los que son aplicables las instrucciones;
- cualquier información específicamente indicada en esta norma para su inclusión en las "instrucciones para el uso"; y
- cualquier restricción nacional sobre el uso del aparato.

Cualquier información adicional que se incluya no se tendrá en cuenta si no está sujeta a otra norma.

La conformidad se comprobará mediante inspección.

5. Requisitos funcionales específicos para los modems V.22"bis"

5.1 Requisitos generales

Para cumplir con los requisitos de esta norma, será necesario que el modem proporcione

- modo de funcionamiento duplex con portadora continua por medio del esquema de modulación especificado en la Recomendación V.22bis del CCITT;

- separación de canales por división de frecuencia;
- medios mediante los que puedan seleccionarse los canales manual y/o automáticamente cuando un modem sea capaz de transmitir en cualquiera de los dos canales;
- velocidades de señalización de 2400 bit/s y 1200 bit/s

NOTA 1: Los requisitos generales descritos anteriormente son un subconjunto de la Recomendación V.22bis del CCITT. En los requisitos que siguen se han identificado todas las desviaciones de la interpretación estricta de la Recomendación.

NOTA 2: En lo que sigue, se hacen referencias a circuitos de intercambio entre el modem y el equipo terminal de datos (ETD), según se define en la Recomendación V.24 del CCITT. Sin embargo, no todos los modems proporcionan un interface con tales circuitos. Para estos casos las referencias a los circuitos de intercambio según la Recomendación V.24 del CCITT, indican el funcionamiento equivalente de un ETD y de un modem cuando éste existe.

NOTA 3: Para realizar determinadas pruebas especificadas en este documento, es deseable que se pueda desactivar el codificador de transmisión del modem.

5.2 Modos

Será posible configurar el modem para funcionar a 2400 bit/s y a 1200 bit/s al menos en uno de los modos siguientes de uso para el modo llamada o el modo respuesta u, opcionalmente, para los modos de llamada y respuesta:

- Asíncrono con 8, 9, 10, y 11 bits por carácter;
- Síncrono.

En los modos de uso asíncronos (arranque y parada), el modem aceptará un flujo de datos del ETD a una velocidad nominal de 2400 bits por segundo y 1200 bits por segundo. Los datos asíncronos a transmitir se convertirán en un flujo de datos síncrono de acuerdo con la subcláusula 5.9 adecuados para la transmisión.

Los datos demodulados se decodificarán de acuerdo con la subcláusula 5.5 y a continuación se desaleatorizarán de acuerdo con la subcláusula 5.10, pasándose entonces para reconversión a un flujo de datos asíncrono de acuerdo con la subcláusula 5.9.

En los modos de uso síncronos, el modem aceptará datos síncronos del ETD. Los datos se aleatorizarán entonces de acuerdo con la subcláusula 5.10 y se pasaran al modulador para codificación de acuerdo con la subcláusula 5.5.

Los datos demodulados se decodificarán de acuerdo con la subcláusula 5.5, y a continuación se desaleatorizarán de acuerdo con la subcláusula 5.10.

Opcionalmente, el modem también puede proporcionar funciones para provocar:

- un procedimiento de reacondicionamiento durante la transmisión de datos si el modem detecta una pérdida de equalización; y/o
- un cambio de velocidad en un modem remoto y también para responder a una petición de cambio de velocidad. Esta función, cuando se incluya, permitirá a los modems modificar su velocidad de funcionamiento de 2400 bits a 1200 bit/s y viceversa, en fase de datos.

Será responsabilidad de los solicitantes especificar para cuál de estos modos de funcionamiento/uso se precisan las pruebas de conformidad con esta norma.

5.3 Señales de línea

5.3.1 Frecuencias portadoras

Las frecuencias portadoras serán de 1200 Hz \pm 0,5 Hz para el canal bajo y de 2400 Hz \pm 1 Hz para el canal alto.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, Cláusula A.2.

5.4 Velocidades de la señalización de línea

Las velocidades de señalización transmitidas a la línea serán de 2400 bit/s y 1200 bit/s ± 0,01%.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, Cláusula A.3.

5.5 Codificación y decodificación de datos

La codificación y decodificación de datos estará de acuerdo con la Recomendación V.22bis, Sección 2.5.2 y Tabla 1/V.22bis.

Hasta que esté disponible un comprobador de conformidad de modems (CCM), la conformidad se comprobará mediante la inspección de la declaración de conformidad del solicitante. Cuando esté disponible un CCM, la conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, Cláusula A.5.

5.6 Umbral del detector de la señal de línea recibida

El modem cumplirá con los requisitos del capítulo I, subcláusula 5.4, cuando reciba una señal de datos correspondiente a "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s y a 1200 bit/s en el canal de recepción respectivo para el modem.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, Cláusula A.6.

5.7 Asignación de canales

Un Modem en modo llamada (MML) será capaz de transmitir señales por el canal bajo y de recibir señales por el canal alto. Un Modem en modo respuesta (MMR) será capaz de transmitir señales por el canal alto y recibir señales por el canal bajo.

5.7.1 Selección de canales

Un modem que se pueda configurar como MML y como MMR dispondrá de funciones para al menos una de las técnicas siguientes de selección de canales:

- a) selección manual de los canales utilizando las funciones de que dispone el modem;
- b) selección de canales por el ETD (equivalente: control de Cto 126);

NOTA: También se pueden incluir otros medios de selección de canales pero la verificación del funcionamiento correcto de tales funciones no constituye un requisito de esta norma.

Para las técnicas a) y b), la conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.6.1.

5.8 Secuencias de entrada en contacto

En las secuencias siguientes, la señal descrita se transmitirá de forma contigua a menos que la descripción indique que tiene que estar presente un período de silencio.

5.8.1 Secuencia de reacondicionamiento (funcionamiento a 2400 bit/s)

Los requisitos de esta cláusula son aplicables a los modems para los que el solicitante haya solicitado la prueba de esta función para conformidad con esta norma.

5.8.1.1 Señal de iniciación

El solicitante indicará un método mediante el cual se pueda hacer que el modem inicie un reacondicionamiento.

Utilizando el método descrito por el solicitante, mientras el modem está transmitiendo a 2400 bit/s, se hará que se inicie una secuencia de reacondicionamiento. El modem dará una indicación al ETD de

que no está preparado para transmitir datos (equivalente: desactivación de Cto 106) y transmitirá la señal S1 (véase la Cláusula 3) durante 100 ms ± 3 ms. Esto irá seguido de "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s durante un período mínimo de 687 ms, que irá seguido a su vez de "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante 200 ms ± 10 ms.

Al final de este período, el modem volverá a pasar a la fase de transferencia de datos a 2400 bit/s y dará una indicación al ETD de que el modem está ahora preparado para transmitir datos (equivalente: activación de Cto 106).

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.7.2.1.

5.8.1.2 Señal de respuesta

Cuando se produzca un cambio de datos aleatorizados a 2400 bit/s a la señal S1 en los datos recibidos por el modem, este dará una indicación al ETD de que el modem no está preparado para transmitir datos (equivalente: desactivación de Cto 106), y transmitirá la señal S1 durante 100 ms ± 3 ms. Esto irá seguido de "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s. El tiempo total durante el que se transmitirán la señal S1 y los "1" binarios aleatorizados subsiguientes será de 600 ms ± 10 ms. El modem sustituirá los "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s por "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante 200 ms ± 10 ms.

Al final de este período, el modem volverá a pasar a la fase de transferencia de datos a 2400 bit/s y dará una indicación al ETD de que el modem está ahora preparado para transmitir datos (equivalente: activación de Cto 106).

NOTA: En el caso de que se haya establecido una opción de cambio de velocidad, el modem puede retardar la transmisión de la Señal S1 una duración superior a 32 díbits después de recibir la Señal S1 del comprobador de conformidad de modems.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.7.2.2.

5.8.2 Petición de cambio de velocidad

A fin de que esta función cumpla los requisitos de esta ETS, cuando un modem dispone de la función para señalar desde un modem V.22bis una petición de cambio de velocidad de 2400 bit/s a 1200 bit/s o viceversa a un modem remoto V.22bis por medio de un cese temporal de la transmisión por el canal de datos de datos codificados y mediante su sustitución por la transmisión de símbolos especiales o para actuar de acuerdo con dicha petición, la actuación de esa función estará de acuerdo con los requisitos de las subcláusulas 5.8.4.1 y 5.8.4.2.

Tabla 1: Codificación de los díbits de cambio de velocidad

Díbit de la señal		Velocidad de funcionamiento
R1	R2	
11	11	2400 bit/s
01 ó 10	01 ó 10	1200 bit/s

5.8.2.1 2400 bit/s a 1200 bit/s

5.8.2.1.1 Provocación de un cambio de velocidad

La petición de cambio de velocidad será iniciada por el modem indicando al ETD que no está preparado para transmitir datos (equivalente: desactivación de Cto 106) y la transmisión de la señal S1 (véase la Cláusula 3) durante 100 ms ± 3 ms. Esto irá entonces seguido de la transmisión de la señal R1 codificada según se define en la Tabla 1, es decir, "1" y "0" binarios alternados a 1200 bit/s durante un período mínimo de 687 ms.

si la señal R2 procedente del modem remoto indica su desacuerdo, es decir, si responde con "1" binarios contiguos, la señal R1 codificada irá seguida entonces de "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante 200 ms ± 10 ms;

- de lo contrario irá seguida de "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s durante 200 ms ± 10 ms.

Al final de este período, el modem indicará que está preparado para transmitir datos (equivalente: activación de Cto 106) y volverá a pasar a la fase de transferencia de datos a la velocidad de datos acordada.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.7.2.1.1.

5.8.2.1.2 Respuesta a una petición de cambio de velocidad

A la detección de la señal S1 durante la fase de transmisión de datos, el modem dará una indicación al ETD de que ya no es capaz de transmitir datos (equivalente: desactivación de Cto 106), bloqueará los datos recibidos a "1" binarios constantes (equivalente: bloqueo de Cto 104 a "1" binarios constantes), y responderá transmitiendo la señal S1 durante 100 ms ± 3 ms. Esto irá seguido de la transmisión de la señal R2 codificada según se define en la Tabla 1 durante un período tal que su duración total para S1 y R2 sea de 600 ms ± 10 ms y de tal manera que R2 sea:

- a) "1" y "0" binarios alternados a 1200 bit/s; o
- b) "1" binarios a 1200 bits

NOTA: La transmisión de lo indicado en b) anteriormente indica el rechazo o incapacidad de cambiar la velocidad de señalización.

Esto irá seguido de "1" binarios aleatorizados a la velocidad indicada en R2 anteriormente.

Al final de este período, el modem dará una indicación al ETD de que está de nuevo preparado para transmitir datos (equivalente: activación de Cto 106) y retirará el bloqueo de los datos recibidos (equivalente: datos decodificados de salida en Cto 104) y volverá a pasar a la fase de transferencia de datos a la velocidad de datos acordada.

A efectos de la prueba, el solicitante indicará, qué funciones, si existe alguna, pueden impedir un cambio de velocidad.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.7.2.1.2.

5.8.2.2 1200 bit/s a 2400 bit/s

5.8.2.2.1 Provocación de un cambio de velocidad

La petición de cambio de velocidad será iniciada por el modem indicando al ETD que no está preparado para transmitir datos (equivalente: desactivación del Cto 106) y la transmisión de la señal S1 durante 100 ms ± 3 ms. Esto irá entonces seguido de la transmisión de la señal R1 codificada según la Tabla 1, es decir, "1" binarios continuos a 1200 bit/s durante un período mínimo de 687 ms.

- si la señal R2 procedente del modem remoto indica su desacuerdo, es decir responde con "1" y "0" binarios alternados, entonces esto irá seguido de "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s durante 200 ms ± 10 ms;

- de lo contrario irá seguido de "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante 200 ms ± 10 ms.

Al final de este período, el modem indicará al ETD que está preparado para transmitir datos (equivalente: activación de Cto 106) y volverá a pasar a la fase de transferencia de datos a la velocidad de datos acordada.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.7.2.2.1.

5.8.2.2.2 Respuesta a una petición de cambio de velocidad

A la detección de la señal S1 durante la fase de transmisión de datos, el modem responderá transmitiendo la señal S1 durante 100 ms ± 3 ms. Esto irá seguido de la transmisión de la señal R2 codificada según se define en la Tabla 1 durante un período tal que su duración total para S1 y R2 sea de 600 ms ± 10 ms y en la que R2 sea:

- a) "1" binarios a 1200 bit/s;

b) "1" y "0" alternados a 1200 bit/s

NOTA: La transmisión según el apartado b) anterior indica el rechazo o incapacidad de cambiar la velocidad de señalización.

Esto irá seguido de "1" binarios aleatorizados a la velocidad indicada en R2 anteriormente.

Al final de este período, el modem volverá a pasar a la fase de transferencia de datos a la velocidad de datos acordada.

A efectos de la prueba, el solicitante indicará qué funciones, si existe alguna, pueden impedir un cambio de velocidad.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.7.2.2.2.

5.9 Transmisión de caracteres de arranque-parada

Si el modem es capaz de transmitir caracteres de arranque-parada sin corrección de errores, conversión de velocidad o control de flujo, dispondrá al menos de uno de los modos siguientes de uso a 2400 bit/s y a 1200 bit/s.

- a) asíncrono con 8 bits por carácter;
- b) asíncrono con 9 bits por carácter;
- c) asíncrono con 10 bits por carácter;
- d) asíncrono con 11 bits por carácter;

La conversión asíncrono a sincrono estará de acuerdo con la subcláusula 5.4 del Capítulo I.

NOTA: Las pruebas de conformidad con los requisitos anteriores se describen en el Capítulo I, Anexo B, Cláusula B.5.

5.10 Aleatorizador y desaleatorizador

Se dispondrá un aleatorizador de sincronización automática y un desaleatorizador de sincronización automática según lo especificado en la Recomendación V.22bis, subcláusulas 5.1 y 5.2 del CCITT, en la parte del transmisor y en la parte del receptor, respectivamente, del modem.

Esto implica que:

- a) el aleatorizador incluye circuitos para detectar una secuencia de 64 "1" binarios consecutivos en su salida y, si se detecta, invierte la entrada del bit siguiente al codificador;
- b) el desaleatorizador puede o no incluir un circuito para detectar secuencias de 64 "1" binarios consecutivos a su entrada y, cuando se detectan, invertir la salida del bit siguiente del desaleatorizador. Cuando esté incluido uno de tales circuitos, no comenzará a funcionar antes de que se termine la secuencia de entrada en contacto inicial. Además, cuando se incluya este circuito, la detección de la señal de iniciación del bucle 2 de los "1" binarios desaleatorizados (véase la subcláusula 5.11.1, b) se realizará antes de que la inversión descrita anteriormente tenga lugar.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, Cláusula A.8.

5.11 Bucle 2

El modem dispondrá de funciones para la ejecución y control remotos del bucle 2. La descripción del bucle 2 se encuentra en el capítulo I, subcláusula 5.3.2.

NOTA: La señalización entre ETCds para control del bucle 2 según lo especificado en la Recomendación V.54 del CCITT no se ha adoptado para los modems que están de acuerdo con la Recomendación V.22bis del CCITT. En lugar de ello se ha definido un procedimiento distinto en esa Recomendación.

En las subcláusulas 5.11.1 y 5.11.2 las secuencias para el control del bucle 2 remoto se definen independientemente de la velocidad de señalización de la línea (1200 bit/s ó 2400 bit/s).

5.11.1 Provocación de un bucle 2 remoto

a) modem controlador

El modem que recibe instrucciones, bien sea manualmente o bien sea mediante el ETD (equivalente: activación de Cto 140), para instigar un bucle remoto 2, transmitirá una señal de iniciación de "1" binarios desaleatorizados.

Cuando se presenten al modem inversiones codificadas las detectará y al cabo de un período no inferior a 231 ms y no superior a 308 ms, transmitirá "1" binarios aleatorizados.

Cuando se presenten "1" binarios aleatorizados, el modem indicará al usuario del ETD (equivalente: activación de Cto 142), el modem se encuentra ahora en modo de prueba.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.9.1.1.

b) modem controlado

Cuando se presente al modem la señal de iniciación de "1" binarios desaleatorizados, transmitidos por el modem remoto, durante no menos de 154 ms y no más de 231 ms, los detectará y transmitirá inversiones codificadas.

Cuando se presente una señal de "1" binarios aleatorizados el modem activará el bucle 2 e indicará al usuario o al ETD (equivalente: activación del Cto 142) que el modem se encuentra en modo de pruebas.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.9.1.2.

5.11.2 Finalización de un bucle 2 remoto

a) modem controlador

Cuando el modem, desde el que se ha provocado el bucle 2 remoto, reciba instrucciones de terminar ese circuito (equivalente: desactivación de Cto 140, cuando la provocación del circuito remoto 2 está controlada por el ETD), suprimirá la señal de línea durante 77 ms \pm 10 ms después de lo cual se restaurará la transmisión de datos. El modem indicará al usuario o al ETD (equivalente: desactivación de Cto 142) que el modem no se encuentra ya en modo de pruebas.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.9.2.1.

b) modem controlado

Cuando al modem, dentro del cual se ha instigado remotamente un circuito 2, se le presente una pérdida de señal de línea durante 40 ms a 65 ms, seguida de la reaparición de la señal, desactivará el bucle 2 y restaurará el funcionamiento normal en un período comprendido entre 145 ms y 270 ms, después de lo cual se restaurará la transmisión de datos. El modem dará una indicación al usuario o al ETD (equivalente: desactivación de Cto 142) de que el modem ya no se encuentra en modo de pruebas.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.9.2.2.

5.12 Rendimiento del receptor

Cuando se pruebe según lo descrito en el Capítulo I, subcláusula 5.6, el modem que se hace funcionar con el modem utilizado como referencia acumulará durante cada uno de los períodos de prueba de rendimiento, como segundos libres de errores a) no menos del 75% para el funcionamiento a 1200 bits por segundo y b) no menos del 70% para el funcionamiento a 2400 bits por segundo.

NOTA 1: Puesto que la Recomendación V.22bis del CCITT no define criterios de rendimiento, los requisitos de esta subcláusula son una adición a los de dicha Recomendación del CCITT.

NOTA 2: Las cifras del 70% y 75% son provisionales y están basadas en estimaciones razonadas.

Anexo A (normativo): Métodos de prueba

A.1 Condiciones generales para las pruebas

A.1.1 Notas generales

Las condiciones generales para las pruebas son aplicables según se describe en el Capítulo I, Anexo B.

Para la prueba del modem, generalmente es necesario simular el CAABV en la configuración de prueba a fin de que el modem bajo prueba y el comprobador de conformidad para modems permanezcan en estado de conexión a línea. A menos que se indique lo contrario, la Línea de pruebas 3 se utilizará para conectar el modem bajo prueba y el comprobador de conformidad de modems.

La siguiente información se da a modo de ayuda para la autoridad responsable de las pruebas a fin de determinar las señales presentes en la línea.

Los "1" binarios desaleatorizados a 1200 bit/s se caracterizan por tonos a 1050 Hz y 1650 Hz para el canal bajo; y a 2250 Hz y 2850 Hz para el canal alto.

Cualquiera que sea la entrada binaria, las señales binarias aleatorizadas se caracterizan por una distribución general de la potencia de la señal en toda la banda de frecuencias asignada al modo particular (es decir, 650 Hz a 1750 Hz para el Modo llamada y 1850 Hz a 2950 Hz para el Modo respuesta). No será por tanto posible, sin demodulación, determinar el contenido binario de la señal de datos transmitida.

Cuando se precise confirmar que se ha establecido la fase de transferencia de datos, se transmitirá un solo mensaje en cada dirección. Este mensaje será:

- para los modems asíncronos, el texto "THE QUICK BROWN FOX...." del alfabeto internacional N° 5 (IA5), de acuerdo con la Recomendación S.33 del CCITT.

NOTA 1: Se puede utilizar la versión de los juegos de 64 caracteres o la versión del juego de 95 caracteres de los textos de prueba según lo especificado en la Recomendación S.33 del CCITT.

- para los modems síncronos, aproximadamente 1022 bits de datos pseudoaleatorios.

No hay necesidad de comprobar específicamente el texto o los datos en cuanto a errores ya que todos los modems V.22"bis" están sometidos a una prueba de rendimiento.

A.1.2 Orden propuesto para la realización de las pruebas

Excepto donde se indique lo contrario, las pruebas se pueden realizar en cualquier orden. El orden de las pruebas lo establecerá discrecionalmente la autoridad responsable de las mismas. La propuesta que sigue se debe considerar por tanto como una simple directriz.

NOTA: La representación siguiente se utiliza para la designación de los puntos resumidos más adelante en este documento:

Asunto / Cláusula en la que se especifica el requisito / Cláusula en la que se especifica la prueba (u otro medio de comprobación de conformidad).

1. Frecuencias portadoras / subcláusula 5.3.1 / Cláusula A.2;
2. Asignación de canales / subcláusulas 5.7.1 y 5.7.2 / subcláusulas A.7.1 y A.7.2;
3. Codificación y decodificación de datos / subcláusula 5.5 / Declaración de conformidad del solicitante;
4. Procedimientos de arranque / subcláusulas 5.8.2.1 y 5.8.2.2 / subcláusulas A.8.1.1 y A.8.1.2;
5. Espectro transmitido / subcláusula 5.3.3 / Capítulo I, Cláusula 4; Apéndice I

6. Velocidades de señalización de línea / subcláusula 5.4 / Cláusula A.4;
7. Umbral del detector de señal de línea recibida / (subcláusula 5.6; Capítulo I, subcláusula 5.4) / Cláusula A.6 y Capítulo I, Cláusula B.4;
8. Aleatorizador y desaleatorizador / subcláusula 5.10 / Cláusula A.9;
9. Convertidor asíncrono a síncrono / subcláusula 5.9 y Capítulo I, subcláusula 5.4 y Cláusula B.4;
10. Provocación de un bucle 2 remoto / subcláusula 5.11.1 a) / subcláusula A.10.1;
11. Finalización de un bucle 2 remoto / subcláusula 5.11.2 a) / subcláusula A.10.2.1;
12. Iniciación de la secuencia de reacondicionamiento / subcláusula 5.8.3.1 / subcláusula A.8.2.1;
13. Respuesta de la secuencia de reacondicionamiento / subcláusula 5.8.3.2 / subcláusula A.8.2.2;
14. Petición de cambio de velocidad de 2400 a 1200, iniciación / subcláusula 5.8.4.1.1 / subcláusula A.8.3.1.1
15. Petición de cambio de velocidad de 2400 a 1200, respuesta / subcláusula 5.8.4.1.2 / subcláusula A.8.3.1.2;
16. Petición de cambio de velocidad de 1200 a 2400, iniciación / subcláusula 5.8.4.2.1 / subcláusula A.8.3.2.1;
17. Petición de cambio de velocidad de 1200 a 2400, respuesta / subcláusula 5.8.4.2.2 / subcláusula A.8.3.2.2;
18. Respuesta a un comando para activar el bucle 2 / subcláusula 5.11.1 b) / subcláusula A.10.1.2;
19. Respuesta a un comando para finalizar el bucle 2 / subcláusula 5.11.2 b) / subcláusula A.10.2.2;
20. Requisitos generales / subcláusula 5.1 / Resultados de las pruebas pertinentes especificadas anteriormente.
21. Modos / subcláusula 5.2 / Resultados de las pruebas pertinentes especificadas anteriormente;

A.1.3 Limitación del número de pruebas

A.1.3.1 Introducción

Esta norma describe cuatro modos de funcionamiento, cada uno de los cuales puede tener hasta cinco modos de uso.

Los requisitos, según se establece en esta norma, son válidos para los 20 modos posibles. Sin embargo, es evidente que la ejecución de todas las pruebas en todos los modos posibles es, innecesaria e indeseable.

Las subcláusulas siguientes de A.1.3 definen las combinaciones de pruebas que se realizarán a fin de comprobar la conformidad con esta norma.

Las palabras "modos de funcionamiento" y "modos de uso" en las subcláusulas siguientes se refieren sólo a aquellos modos para los que el solicitante haya pedido la certificación según V.22^{bis}.

A.1.3.2 Reglas generales

Para cada modo de funcionamiento, solamente se probará un modo de uso. Cuando esté disponible, este modo será el síncrono. Cuando las pruebas se realicen en modo asíncrono se elegirá una longitud de los caracteres utilizando la regla siguiente: la primera elección corresponde a 10 bits/carácter, a continuación 11 bits/carácter, a continuación 9 bits/carácter, y finalmente 8 bits/carácter.

A.1.3.3 Reglas específicas

Después de la selección utilizando las reglas generales establecidas en la subcláusula A.1.3.2, se aplicarán las siguientes reglas específicas:

a) Las pruebas siguientes se realizarán, donde proceda, para todos los modos de funcionamiento:

- frecuencias portadoras (subcláusula de requisitos 5.3.1 - Cláusula de pruebas A.2);
- petición de cambio de velocidad (subcláusula de requisitos 5.8.4 - subcláusula de pruebas A.8.3);
- rendimiento (subcláusula de requisitos 5.12).

b) Las pruebas siguientes se realizarán en los modos de llamada y respuesta, cuando proceda, a la velocidad de señalización de datos más alta disponible para el modo que se está probando:

- asignación de canales (subcláusula de requisitos 5.7 - Cláusula de pruebas A.6);
- umbral del detector de la señal de línea recibida (subcláusula 5.6 - Cláusula de pruebas A.5).

Las pruebas siguientes se realizarán para uno de los modos de funcionamiento a 2400 bit/s y, cuando proceda, para uno de los modos de funcionamiento a 1200 bit/s. Cuando las pruebas tengan que realizarse a velocidades de señalización de datos distintas, siempre que sea posible se realizará una prueba en el modo de funcionamiento de llamada y otra prueba en el modo de funcionamiento de respuesta

- velocidades de señalización de datos (subcláusula de requisitos 5.4 - Cláusula de prueba A.3);
- codificación y decodificación (subcláusula de requisitos 5.5 - Cláusula de pruebas A.4).

Las pruebas siguientes se realizarán para uno de los modos de funcionamiento a 2400 bit/s:

- transmisión de caracteres de arranque/parada (subcláusula de requisitos 5.9);
- secuencia de reacondicionamiento (subcláusula de requisitos 5.8.1 - subcláusula de pruebas A.7.2);
- aleatorizador y desaleatorizador (subcláusula de requisitos 5.10 - Cláusula de pruebas A.8);
- bucle 2 (subcláusula de requisitos 5.11 - Cláusula de pruebas A.9).

A.2 Pruebas para la subcláusula 5.3.1 (Frecuencias portadoras)

NOTA 1: La prueba siguiente puede realizarse conjuntamente con las pruebas descritas en la Cláusula A.6.

NOTA 2: Las pruebas A.2.2, A.2.3 y A.2.4 se especifican a fin de proporcionar una ruta alternativa para la certificación según la Categoría II mientras se espera la certificación de un CCM para modems de acuerdo con la Recomendación V.22 del CCITT. Una vez que esté disponible el CCM, las pruebas deberán realizarse solamente según la subcláusula A.2.1.

A.2.1 Prueba para la subcláusula 5.3.1 utilizando el CCM

El comprobador de conformidad de modems y el modem bajo prueba se harán pasar a la fase de datos. El comprobador de conformidad para modem obtendrá la frecuencia portadora de la señal de datos recibida. Esto puede hacerse por demodulación de la señal entrante con una frecuencia portadora que se conozca con precisión. La frecuencia y la fase de la portadora se adaptará entonces hasta conseguir la demodulación adecuada. La precisión de la medida será de $0 \pm 0,1$ Hz.

A.2.2 Prueba para modems en los que se puede inhibir el aleatorizador

Para un módem que sea capaz de funcionar como MML y como MMR, estas pruebas se realizarán conjuntamente con las pruebas para la subcláusula 5.7.1. Se hace que el módem adopte el modo de funcionamiento adecuado mediante uno de los métodos descritos en la subcláusula A.6.1.

NOTA: Pueden ser necesarios varios intentos antes de obtener el resultado deseado debido a que existe un 50% de probabilidad de que el módem pueda detectar la señal de entrada "10" como "01", lo que no es lo mismo.

Para un módem que sea capaz de funcionar como MML, se hará que el módem transmita una señal de díbits contiguos de la forma "10" (no "01") con el aleatorizador desactivado. La frecuencia transmitida por el módem a la línea será de 1200 Hz \pm 0,5 Hz.

Para un módem que sea capaz de funcionar como MMR, se hará que el módem transmita una señal de díbits contiguos de la forma "10" (no "01") con el aleatorizador desactivado. La frecuencia transmitida por el módem a la línea será de 2400 Hz \pm 1,0 Hz.

A.2.3 Pruebas para módems en los que hay puntos de prueba accesibles

Si no es posible desactivar el aleatorizador del módem bajo prueba, el solicitante designará puntos de medida en los que sea accesible una señal a partir de la cual puedan deducirse las frecuencias portadoras.

A.2.4 Pruebas para módems a los que no son aplicables las subcláusulas A.2.2 y A.2.3

En los casos en los que no se pueda inhibir el aleatorizador ni existan disponibles puntos de prueba de acuerdo con lo descrito en la subcláusula A.2.2 anterior, el solicitante presentará una declaración de conformidad a la autoridad responsable de las pruebas declarando que se cumplen los requisitos de la subcláusula 5.3.1.

A.3 Prueba para la subcláusula 5.4 (Velocidades de la señalización de línea)

NOTA: La prueba siguiente puede realizarse después de las pruebas descritas en la Cláusula A.7. El módem tiene que haber terminado las secuencias descritas en la subcláusula 5.8 antes de alcanzar el estado en el que pueden probarse los requisitos de acuerdo con la subcláusula 5.4.

Modem en modo llamada

El comprobador de conformidad de módems se configurará para funcionar como un MMR en el modo de uso síncrono.

Después de terminar las pruebas descritas en la Cláusula A.7 para un módem bajo prueba que sea un MML, el módem bajo prueba se hará pasar a la fase de transferencia de datos y transmitirá datos.

Se medirá la frecuencia de la señal que aparezca en el circuito del temporizador del elemento receptor (equivalente: Cto 115) del comprobador de conformidad de módems. El valor medio de la frecuencia, medido durante 5 períodos de 10 segundos, se encontrará dentro de los límites de la velocidad de señalización de línea especificados en la subcláusula 5.4.

Modem en modo respuesta

El comprobador de conformidad de módems se configurará para funcionar como un MML en el modo de uso síncrono.

Después de terminar las pruebas descritas en la Cláusula A.7 para un módem bajo prueba que sea un MMR, el módem bajo prueba se hará pasar a la fase de transferencia de datos y transmitirá datos.

Se medirá la frecuencia de la señal que aparezca en el circuito del temporizador del elemento receptor (equivalente: Cto 115) del comprobador de conformidad de módems. El valor medio de la frecuencia, medido durante 5 períodos de 10 segundos, se encontrará dentro de los límites de la velocidad de señalización de línea especificados en la subcláusula 5.4.

A.4 Prueba para la subcláusula 5.5 (Codificación y decodificación de datos)

El comprobador de conformidad de módems y el módem bajo prueba se harán pasar a la fase de datos. Se transmitirá una trama de prueba consistente en "1" binarios continuos transmitidos desde el comprobador de conformidad de módems al módem bajo prueba durante 125 s \pm 5 s. No se producirán errores durante la transmisión de estos bits. Si se produce algún error, la prueba se repetirá una vez. Si se produce cualquier error durante este segundo intento, se considerará que el módem ha fallado esta prueba.

A.5 Prueba para la subcláusula 5.6 (Umbral del detector de la señal de línea recibida)

La prueba se realizará según se describe en el Capítulo I, Anexo B, Cláusula B.4. El módem bajo prueba se configurará consecutivamente para funcionar como un MMR y como un MML (si procede).

La señal a aplicar al módem bajo prueba será una señal de datos correspondiente a "1" binarios aleatorizados a 2400 ó 1200 bit/s en el canal de recepción respectivo para ese módem.

A.6 Prueba para la subcláusula 5.7 (Asignación de canales)

NOTA: Un mecanismo adecuado para ayudar a la discriminación entre las señales transmitidas por el comprobador de conformidad de módems y el módem bajo prueba consistiría en disponer la transmisión de las señales por el comprobador de conformidad de módems a un nivel inferior (por ejemplo, 10 dB a 15 dB por debajo) que los del módem bajo prueba.

A efectos de las pruebas según esta cláusula, existe una señal presente cuando la potencia total de la señal dentro de la banda especificada supera un nivel de -30 dBm.

Para cada una de las pruebas de esta cláusula el módem bajo prueba se conectará al comprobador de conformidad de módems a través de la línea de pruebas 3.

Las pruebas siguientes especificadas en las subcláusulas A.6.1 y A.6.2 se realizarán para cada uno de los modos de funcionamiento identificados por el solicitante.

A.6.1 Prueba para la subcláusula 5.7.1 (Generalidades)

para módems que dispongan de técnica de selección de canales (a), utilizando los medios de selección manual, se hará que el módem bajo prueba transmita una señal a 2400 bit/s como un MML. El espectro de señales transmitidas por el módem se comprobará para verificar que contiene la potencia de señal dentro del intervalo admisible entre 650 y 1750 Hz pero no en el intervalo entre 1850 Hz y 2950 Hz. A continuación se hará que el módem transmita una señal como MMR. El espectro de señales transmitidas por el módem bajo prueba se comprobará para verificar que contiene una potencia de señal dentro del intervalo permitido entre 1850 Hz y 2950 Hz pero no dentro del intervalo entre 650 y 1750 Hz.

para módems que dispongan de la técnica de selección de canales (b), utilizando la información proporcionada por el solicitante, se hará que el módem transmita una señal de 2400 bit/s como un MML, y el espectro de las señales transmitidas por el módem bajo prueba se comprobará para verificar que contiene la potencia de señal dentro del intervalo permitido entre 650 Hz y 1750 Hz, pero no en el intervalo entre 1850 Hz y 2950 Hz. A continuación se hará que el módem transmita una señal como un MMR, y se comprobará el espectro de las señales transmitidas por el módem bajo prueba para verificar que contiene la potencia de señal dentro del intervalo permitido entre 1850 Hz y 2950 Hz, pero no en el intervalo entre 650 Hz y 1750 Hz.

para los módems que dispongan de la técnica de selección de canales (c), la conformidad se comprobará mediante el método descrito en las pruebas para la subcláusula 5.7.2 (véase la subcláusula A.7.2).

Durante cualquiera de las pruebas anteriores, pueden realizarse las comprobaciones de las frecuencias exigidas por la prueba de la Cláusula A.2.

A.7 Prueba para la subcláusula 5.8 (Secuencias de entrada en contacto).**A.7.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.1 (Secuencia de reacondicionamiento)**

Inicialmente, el modem bajo prueba y el comprobador de conformidad de modems se encontrarán en el estado de conexión a línea intercambiando datos a 2400 bit/s.

A.7.1.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.1.1 (Señal de iniciación)

Utilizando el método descrito por el solicitante, se hará que el modem bajo prueba inicie un reacondicionamiento.

El modem bajo prueba transmitirá:

- la señal S1 durante no menos de 97 ms y no más de 103 ms; seguida por
- "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s durante no menos de 687 ms y no más de 713 ms; seguidos por
- "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante no menos de 190 ms y no más de 210 ms.

El comprobador de conformidad de modems responderá al cambio de la señal S1 a "1" binarios aleatorizados en los datos recibidos, transmitiendo:

- la señal S1 (véase la nota de la subcláusula 3.8.3.2) durante no menos de 98 ms \pm 1 ms;
- "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s durante 494 ms \pm 1 ms, seguidos por
- "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante 191 \pm 1 ms.

El modem bajo prueba y el comprobador de conformidad de modems deberán ser a continuación capaces de intercambiar datos a 2400 bit/s.

A.7.1.2 Pruebas para la subcláusula 5.8.1.2 (Señal de respuesta)

Se hará que el comprobador de conformidad de modems:

- interrumpa la transmisión de datos a 2400 bit/s;
- transmita la señal S1 durante 98 ms \pm 1 ms;
- transmita "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s durante 688 ms \pm 1 ms;
- transmita "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante 191 ms \pm 1 ms.

El modem bajo prueba, a la recepción de la señal S1, transmitirá:

- la señal S1 (véase la nota de la subcláusula 5.8.3.2) durante no menos de 97 ms y no más de 103 ms;
- "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s de tal manera que el período total durante el cual el modem bajo prueba transmite la señal S1 y los 1 binarios aleatorizados no sea inferior a 590 ms ni superior a 610 ms;
- "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante no menos de 190 ms y no más de 210 ms.

El modem bajo prueba y el comprobador de conformidad de modems serán a continuación capaces de intercambiar datos a 2400 bit/s.

A.7.2 Pruebas para la subcláusula 5.8.2 (Petición de cambio de velocidad)

Inicialmente, el modem bajo prueba y el comprobador de conformidad de modems se encontrarán en el estado de conexión a línea e intercambiando datos a la velocidad especificada en las cláusulas de prueba siguientes.

A.7.2.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.2.1 (2400 bit/s a 1200 bit/s)

El modem bajo prueba y el comprobador de conformidad de modems estarán inicialmente intercambiando datos a 2400 bit/s.

A.7.2.1.1 Prueba para la subcláusula 5.8.2.1.1 (Provocación de un cambio de velocidad de 2400 bit/s a 1200 bit/s)

Las pruebas se realizan dos veces, una según lo descrito en a), b) y d); y a continuación según se describe en a), c) y d).

a) Se hará que el modem bajo prueba inicie un cambio de velocidad mediante el método descrito por el solicitante. El modem bajo prueba transmitirá:

- la señal S1 durante no menos de 97 ms y no más de 103 ms; seguida por
- díbits "10" ó "01" contiguos aleatorizados a 1200 bit/s durante no menos de 687 ms;

b) Rechazo

Se hará que el comprobador de conformidad de modems transmita:

- la señal S1 durante 98 ms \pm 1 ms; seguida por
- "1" binarios contiguos aleatorizados a 1200 bit/s durante 494 ms \pm 1 ms seguidos por
- "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante 191 ms \pm 1 ms.

El modem bajo prueba transmitirá "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante no menos de 190 ms y no más de 210 ms.

c) Aceptación

Se hará que el comprobador de conformidad de modems transmita:

- la señal S1 durante 98 ms \pm 1 ms; seguida por
- díbits "10" contiguos aleatorizados a 1200 bit/s durante 494 ms \pm 1 ms; seguidos por
- "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s durante 191 ms \pm 1 ms.

El modem bajo prueba transmitirá:

- "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s durante no menos de 190 ms y no más de 210 ms.

d) El modem bajo prueba dará una indicación al ETD de que el modem está ahora preparado para transmitir datos (equivalente: activación de Cto 106). El modem bajo prueba y el comprobador de conformidad de modems intercambiarán datos a la velocidad acordada.

A.7.2.1.2 Pruebas para la subcláusula 5.8.2.1.2 (Respuesta a una petición de cambio de velocidad de 2400 bit/s a 1200 bit/s)

Las pruebas se realizarán dos veces, una según lo descrito en a), b) y d); y a continuación según se describe en a), c) y d).

a) Se hará que el comprobador de conformidad de modems transmita:

- la señal S1 durante no menos de 98 ms \pm 1 ms; seguida por
- díbits "10" contiguos aleatorizados a 1200 bit/s durante no menos de 687 ms.

b) Rechazo

El modem bajo prueba transmitirá:

- la señal S1 durante no menos de 97 ms y no más de 103 ms; seguida por
- "1" binarios contiguos aleatorizados a 1200 bit/s de tal manera que el período total para la señal S1 y los "1" binarios no sea inferior a 590 ms ni superior a 610 ms
- "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante no menos de 190 ms y no más de 210 ms.

El comprobador de conformidad de modems transmitirá "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante 191 ms \pm 1 ms.

c) Aceptación

Cuando el modem bajo prueba tenga libertad para seleccionar la velocidad de los datos, transmitirá:

- la señal S1 durante no menos de 97 ms y no más de 103 ms; seguida por
- díbits "10" contiguos aleatorizados a 1200 bit/s de tal manera que el período total para la señal S1 y los díbits "11" no sea inferior a 590 ms ni superior a 610 ms; seguido por
- "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s durante no menos de 190 ms y no más de 210 ms.

El comprobador de cumplimiento para modem transmitirá "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s durante 191 ms \pm 1 ms.

d) El modem bajo prueba dará una indicación al ETD de que el modem está ahora preparado para transmitir datos (equivalente: activación de Cto 106). El modem bajo prueba y el comprobador de conformidad de modems intercambiarán datos a la velocidad acordada.

A.7.2.2 Pruebas para la subcláusula 5.8.2.2 (1220 bit/s a 2400 bit/s)

El modem bajo prueba y el comprobador de conformidad de modems están inicialmente intercambiando datos a 1200 bit/s.

A.7.2.2.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.2.2.1 (Provocación de un cambio de velocidad de 1200 bit/s a 2400 bit/s)

Las pruebas se realizarán dos veces, una según lo descrito en a), b) y d) y a continuación según se describe en a), c) y d).

a) Se hará que el modem bajo prueba inicie un cambio de velocidad mediante el método descrito por el solicitante. El modem transmitirá:

- la señal S1 durante no menos de 97 ms y no más de 103 ms; seguida por
- díbits "11" contiguos desaleatorizados a 1200 bit/s durante no menos de 687 ms.

b) Rechazo

Se hará que el comprobador de conformidad de modems transmita:

- la señal S1 durante 98 ms \pm 1 ms; seguida por
- díbits "10" ó "01" contiguos y aleatorizados a 1200 bit/s durante 494 ms \pm 1 ms; seguidos por
- "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s durante 191 ms \pm 1 ms.

El modem bajo prueba transmitirá "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s durante no menos de 190 ms y no más de 210 ms.

c) Aceptación

Se hará que el comprobador de conformidad de modems transmita:

- la señal S1 durante 98 ms \pm 1 ms; seguida por

- díbits "11" contiguos aleatorizados a 1200 bit/s durante 494 ms \pm 1 ms, seguidos por

- "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante 191 ms \pm 1 ms.

El modem bajo prueba transmitirá:

- "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante no menos de 190 ms y no más de 210 ms.

El modem bajo prueba dará una indicación al ETD de que el modem está ahora preparado para transmitir datos (equivalente: activación de Cto 106). El modem bajo prueba y el comprobador de conformidad de modems intercambiarán datos a la velocidad acordada.

A.7.2.2.2 Pruebas para la subcláusula 5.8.4.2.2 (Respuesta a una petición de cambio de velocidad de 1200 bit/s a 2400 bit/s)

Las pruebas se realizarán dos veces, una según lo descrito en a), b) y d); y a continuación según lo descrito en a), c) y d).

a) Se hará que el comprobador de conformidad de modems transmita:

- la señal S1 a 1200 bit/s durante no menos de 98 ms \pm 1 ms; seguida por
- díbits "11" contiguos aleatorizados a 1200 bit/s durante no menos de 687 ms.

b) Rechazo

El modem bajo prueba transmitirá:

- la señal S1 a 1200 bit/s durante no menos de 97 ms y no más de 103 ms; seguida por
- díbits "10" ó "01" contiguos aleatorizados a 1200 bit/s de tal manera que el período total para la señal S1 y los díbits "10" ó "01" no sea inferior a 590 ms ni superior a 610 ms;
- "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s durante no menos de 190 ms y no más de 210 ms.

El comprobador de conformidad de modems transmitirá "1" binarios aleatorizados a 1200 bit/s durante 191 ms \pm 1 ms.

c) Aceptación

Cuando el modem bajo prueba tenga libertad para seleccionar la velocidad de los datos, transmitirá:

- la señal S1 a 1200 bit/s durante no menos de 97 ms y no más de 103 ms; seguida por
- díbits "11" contiguos a 1200 bit/s de tal manera que el período total para la señal S1 y los díbits "1" no sea inferior a 590 ms ni superior a 610 ms; seguidos por
- "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante no menos de 190 ms y no más de 210 ms.

El comprobador de conformidad de modems transmitirá "1" binarios aleatorizados a 2400 bit/s durante 191 ms \pm 1 ms.

d) El modem bajo prueba dará una indicación al ETD de que el modem está ahora preparado para transmitir datos (equivalente: activación de Cto 106). El modem bajo prueba y el comprobador de funcionamiento para modems intercambiarán datos a la velocidad acordada.

A.8 Prueba para la subcláusula 5.10 (Aleatorizador y desaleatorizador)

Las pruebas descritas a continuación en este documento se realizarán a una velocidad de señalización de datos de 2400 bit/s. Si un modem utilizado como referencia no ha sido aprobado como aparato de la Categoría II, será posible inhibir el aleatorizador y desaleatorizador de este modem y aplicar un

aleatorizador y desaleatorizador externo, por ejemplo aleatorizador y desaleatorizador integrados en el equipo de prueba de datos. El aleatorizador y desaleatorizador externos al comprobador de conformidad de modems tendrán las propiedades especificadas en la Recomendación V.22, Sección 5 del CCITT.

Si el modem bajo prueba puede funcionar, a efectos de la prueba, en el modo de uso síncrono, se configurará en este modo.

Con el aleatorizador y desaleatorizador activados en el comprobador de conformidad de modems, se iniciará una llamada desde el modem bajo prueba a través de la Línea de prueba 3 (véase el Capítulo I, Anexo C, Cláusula C.5). Después de la finalización de la secuencia de entrada en contacto inicial entre los dos modems y estando ambos modems en el estado de conexión a línea, se inhibirán el codificador y el decodificador del comprobador de conformidad de modems.

A.8.1 Prueba para modems que pueden funcionar en el modo de uso síncrono:

Las siguientes pruebas deberán realizarse cuando el modem bajo prueba puede funcionar en el modo de uso síncrono:

- a) se transmitirá una condición de 1 binarios constantes desde el modem bajo prueba al comprobador de conformidad de modems y viceversa, durante $125\text{ s} \pm 5\text{ s}$ cada uno (esto puede hacerse simultáneamente si es posible con el equipo de prueba de datos utilizado). Los datos recibidos y desaleatorizados en cualquier extremo de la conexión se verificarán para ver si aparecen condiciones de "0" binarios. No se recibirán más de tres bits con un valor "0" binario en cualquiera de los extremos. Si se reciben más bits con un valor "0" binario, la prueba se repetirá una vez. Si se produce cualquier error durante el segundo intento, se considerará que el modem ha fallado la prueba.
- b) la prueba de a) se repetirá con una condición de "0" binarios constante. Los datos recibidos y desaleatorizados en cualquier extremo de la conexión se verificarán para ver si aparecen condiciones de "1" binarios. No se recibirá en cualquiera de los extremos más de tres bits con un valor "1" binario. Si se reciben más bits con un valor "1" binario, la prueba se repetirá una vez. Si se produce cualquier error durante el segundo intento, se considerará que el modem ha fallado la prueba.
- c) se transmitirá un patrón de prueba de datos de 511 bits de acuerdo con la Recomendación V.52 del CCITT durante un período de $125\text{ s} \pm 5\text{ s}$ desde el modem bajo prueba al comprobador de conformidad de modems (y a través del desaleatorizador externo, si está presente), y viceversa (a través del codificador externo, si está presente). No se encontrarán más de tres errores de bits en cualquiera de las direcciones bajo esta prueba. Si se encuentran más de tres errores de bits, la prueba se repetirá una vez. Si se produce cualquier error durante el segundo intento, se considerará que el modem ha fallado la prueba.

A.8.2 Prueba para modems que solamente pueden funcionar en el modo de uso asíncrono

Estas pruebas sólo se realizarán si el modem bajo prueba no puede funcionar en modo de uso síncrono, a efectos de la prueba.

NOTA: Las pruebas especificadas a continuación pueden realizarse conjuntamente con las pruebas del convertidor asíncrono según lo especificado en el Capítulo I, Anexo B, subcláusula B.5.3. Sin embargo, si la prueba falla, no resultará claro si la causa del fallo ha sido el aleatorizador/desaleatorizador o el convertidor asíncrono. Por esta razón siempre que sea posible, es preferible probar el codificador y el decodificador en el modo de uso síncrono.

Se insertarán convertidores asíncrono a síncrono y síncrono a asíncrono entre el aleatorizador y el desaleatorizador utilizado con el comprobador de conformidad de modems y la fuente y destino de los datos. El equipo de prueba de datos será capaz de reconocer el texto de prueba normalizado (véase ETS 300 114 [2], Anexo B, subcláusula B.5.1.2) y los caracteres discretos de arranque y de parada (CPDs) N° 1 y N° 3 (véase ETS 300 114, Anexo B, subcláusula B.5.1.3) y de indicar si las secuencias de caracteres se reciben correctamente.

- a) Se transmitirán CPD N° 3 desde el modem bajo prueba al comprobador de conformidad de modems y viceversa durante un período de $125\text{ s} \pm 5\text{ s}$. Los caracteres recibidos en cualquier extremo se verificarán en cuanto a su corrección. No se recibirá erróneo más de un carácter en cualquier extremo. Si se ha recibido más de un carácter erróneo en cualquier extremo, la prueba se repetirá una vez. Si se produce cualquier error durante el segundo intento, se considerará que el modem ha fallado al prueba.
- b) La prueba a) se repetirá con CPDs a la N° 1.
- c) El texto de prueba normalizado se transmitirá desde el modem bajo prueba al comprobador de conformidad de modems y viceversa durante un período de $125\text{ s} \pm 5\text{ s}$. No se recibirá más de un carácter del texto de prueba erróneo en cualquiera de los extremos. Si se ha recibido más de un carácter erróneo, la prueba se repetirá una vez. Si se produce cualquier error durante el segundo intento, se considerará que el modem ha fallado la prueba.

A.9 Prueba para la subcláusula 3.11 (Bucle 2)

A.9.1 Provocación bucle 2 remoto

A.9.1.1 Transmisión de la señal de iniciación del bucle (Modem controlador bajo prueba)

El modem bajo prueba se encontrará en estado de conexión a línea y transmitiendo señales de datos a una velocidad de señalización de datos de 2400 bit/s (por ejemplo, después de realizar las pruebas especificadas en la cláusula A.2). Utilizando los medios descritos por el solicitante, se hará que el modem emita una petición para bucle 2. Las señales de línea transmitidas y recibidas por el modem bajo prueba se vigilarán para observar lo siguiente:

- como resultado del comando, el modem bajo prueba cambiará la señal transmitida de datos aleatorizados a "1" binarios desaleatorizados;
- se hará que el comprobador de conformidad de modems responda transmitiendo inversiones aleatorizadas contiguas;
- dentro de un período no inferior a 231 ms y no superior a 308 ms, comenzando con la recepción de una señal de línea equivalente a inversiones codificadas en sus terminales de línea, el modem bajo prueba transmitirá "1" binarios aleatorizados;
- a la recepción de sus propios "1" binarios aleatorizados desde el comprobador de conformidad de modems, indicando la activación del bucle remoto durante no menos de 231 ms y no más de 308 ms, el modem bajo prueba indicará ahora al terminal que el modem se encuentra en modo de prueba (equivalente: activación de Cto 142).

A.9.1.2 Respuesta a la señal de iniciación del bucle (Modem controlador bajo prueba)

El modem bajo prueba se acondicionará para que se encuentre en estado de conexión a línea y para transmitir señales de datos (por ejemplo después de realizar las pruebas de acuerdo con la Cláusula A.2). Las señales de línea transmitidas y recibidas por el modem bajo prueba se vigilarán para observar lo siguiente:

- a la recepción de "1" binarios desaleatorizados durante no menos de 154 ms y no más de 231 ms desde el controlador de conformidad de modems, el modem bajo prueba transmitirá inversiones aleatorizadas contiguas.
- a la detección de la pérdida de "1" binarios desaleatorizados (señal de iniciación del circuito) desde el comprobador de conformidad de modems, el modem bajo prueba aplicará las condiciones del bucle 2 dentro de sí mismo. Estas condiciones puede detectarse en el interfaz digital del comprobador de conformidad de modems como las señales de datos que transmite y que vuelven a él. El modem bajo prueba indicará ahora al terminal que el modem se encuentra en modo de pruebas (equivalente: activación de Cto 142).

A.9.2 Desactivación del bucle 2 remoto

A.9.2.1 Transmisión de la señal de desactivación (Modem controlador bajo prueba)

Los dos modems se encontrarán en la configuración obtenida al terminarse la prueba descrita en la subcláusula A.9.1.1 (a saber modem controlador bajo prueba). Utilizando los medios descritos por el solicitante, se enviará un comando al modem para que emita una petición para desactivar el bucle 2 remoto.

Las señales de línea transmitidas por el modem bajo prueba se vigilarán para observar que durante no menos de 67 ms y no más de 87 ms; el nivel de la señal transmitida en la salida del modem cae por debajo de -50 dBm.

El modem bajo prueba dará una indicación al ETD de que el modem ya no se encuentra en un modo de prueba (equivalente: desactivación de Cto 142).

A.9.2.2 Respuesta a la señal de desactivación (Modem controlado bajo prueba)

Los dos modems deben encontrarse en la configuración obtenida al terminar la prueba según la subcláusula A.9.1.2 (es decir, modem controlado bajo prueba).

La señal transmitida por el controlador de conformidad de modems se interrumpirá durante 8 ms ± 1 ms. El circuito permanecerá activado.

La señal transmitida por el comprobador de conformidad de modems se interrumpirá durante 38 ms ± 1 ms. El modem bajo prueba liberará el bucle y restaurará la transmisión de datos de extremo a extremo en no menos de 145 ms y no más de 270 ms, a partir de la presentación de la interrupción al modem bajo prueba y dará una indicación al ETD de que el modem ya no se encuentra en un modo de pruebas (equivalente: desactivación de Cto 142).

Anexo B (informativo): Derivación de los tiempos

La tabla siguiente da el tiempo, en orden ascendente, de las diversas señales mencionadas en los requisitos y pruebas de esta norma, junto con una explicación de cómo se han obtenido cuando esto no resulta evidente. El primer valor es el tiempo en ms seguido, entre paréntesis, por el número de bits a 1200 bit/s y, donde procede, a 2400 bit/s.

Tabla B1

40 ms a 65 ms 40 ms (48/96)	65 ms (78/156)
77 ms ± 10 ms 67 ms (80,4/160,8) 87 ms (104,4/208,8)	77 ms (92,4/184,8)
100 ms ± 3 ms 97 ms (116,4) 103 ms (123,6)	100 ms (120)
145 ms a 270 ms 145 ms (174/348) Estos son los valores máximos y mínimos de la suma de 40 ms a 65 ms y 155 ms ± 50 ms. Nota: La tolerancia en los 155 ms es mayor. (es decir ± 50 ms) en la Recomendación V.22 [6] de CCITT.	270 ms (324/648)
154 ms a 231 ms 154 ms (184,8/369,6)	231 ms (277,2/554,4)

Tabla B1

200 ms ± 10 ms 190 ms (228/456) 200 ms (240/480)	191 ms (229,2/458,4) 210 ms (252/504)
231 ms a 308 ms 231 ms (277,2/554,4)	308 ms (369,6/739,2)
270 ms ± 40 ms 230 ms (276)	270 ms (324) 310 ms (372)
494 ms 493 (591,6) 494 (592,8) 495 (594) Esto se obtiene tomando la señal S1 más breve posible (97 ms) del tiempo mínimo para S1 y "1" binarios aleatorizados (590 ms) lo que deja 493 ms. Para dar una tolerancia para el comprobador de conformidad de modems y al mismo tiempo no hacer que el tiempo baje de 493 ms, la cifra se ha revisado a 494 ± 1 ms.	
Mínimo de 591 ms 591 ms (709,2) Esto se obtiene de la suma de los mínimos de 155 ms ± 10 ms (145 ms) y 456 ms ± 10 ms (446 ms).	
600 ms ± 10 ms 590 ms (708)	591 ms (709,2) 600 ms (720) 610 ms (732)

Tabla B.1 (conclusión)

Mínimo de 687 ms 687 ms (824,4) La suma de los mínimos de 100 ms ± 3 ms (97 ms) y 600 ms ± 10 ms (590 ms). Esto supone que el modem puede detectar y reaccionar inmediatamente y por tanto un modem que cumpla tendrá siempre un tiempo más largo aunque no puede evaluarse en qué medida será superior.
765 ms ± 10 ms 755 ms (906) 765 ms (918) 775 ms (930)
1035 ms ± 50 ms 985 ms (1182) 1035 ms (1242) 1085 ms (1302) Esto se obtiene de la suma de 270 ms ± 40 ms y 765 ms ± 10 ms.
NOTA: Cuando el comprobador de conformidad de modems tiene que generar señales, los límites asignados al tiempo durante el cual se transmiten estas señales son generalmente lo más cortos posible, haciéndolos por tanto tan difíciles de detectar como sea posible. Se especifica una tolerancia de ± 1 ms para el tiempo de tales señales para permitir la generación de números enteros de bits.

ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIFICAS PARA MODEMS V.32

1 Ambito

Esta norma especifica las características técnicas que tienen que cumplir los modems para los que se pretenda la certificación según Modem V.32 para funcionamiento duplex a través de CAABV a 9600 ó 4800 bits por segundo. El esquema de modulación especificado es el descrito en la Recomendación V.32 del CCITT.

Esta norma especifica seis modos de funcionamiento cada uno de ellos con cinco modos de uso (véase la subcláusula 5.2).

Esta norma también contiene descripciones de las pruebas a realizar a fin de verificar la conformidad de los requisitos funcionales contenidos en este documento. En el Anexo A (normativo) se da una descripción general de las condiciones de prueba y de los requisitos de las pruebas.

2 Referencias a normativas

Recomendación S.33 del CCITT (1984): "Normalización de un texto internacional para la medición del margen de las máquinas de arranque - parada utilizando el Alfabeto internacional N° 5".

Recomendación O.153 del CCITT (1988): "Parámetros básicos para la medida del rendimiento de errdres a velocidades de bits por debajo de la velocidad primaria".

3 Definiciones y abreviaturas**3.1 Definiciones**

A efectos de esta norma son aplicables las definiciones del Capítulo I, junto con lo siguiente.

NOTA: Además de las definiciones anteriores, son aplicables algunas otras definiciones específicas (véanse las subcláusulas 5.8.1 y 5.11.1 de esta norma).

Modo respuesta: este modo consiste en características convencionales (por ejemplo el uso de la frecuencia portadora del canal alto o de un polinomio aleatorizador particular) complementarias con las utilizadas en el modo llamada normalizado por el modem de la estación llamante a fin de asegurar una conexión e intercomunicación correctas.

Para el funcionamiento por líneas alquiladas, será necesario un acuerdo bilateral sobre el uso del modo llamada y el modo respuesta.

Modo llamada: este modo consiste en características convencionales (por ejemplo el uso de la frecuencia portadora del canal bajo o un polinomio aleatorizador particular) como complemento a las utilizadas en el modo respuesta estándar por el modem de la estación llamada, a fin de asegurar una conexión e intercomunicación correctas.

Para el funcionamiento por líneas arrendadas, será necesario utilizar un acuerdo bilateral sobre el uso del modo llamada y el modo respuesta.

Equipo terminal de datos: se utiliza para definir el origen y el destino de las señales presentes en la interfaz digital de un modem. Esta expresión no exige que esté presente un "terminal de datos comercial" para recibir o generar tales señales; un aparato de prueba o cualquier otro dispositivo adecuado puede vigilar o generar tales señales.

Modem: una unidad funcional que modula y demodula las señales a fin de permitir la transmisión de datos digitales a través de equipos de transmisión analógicos.

Comprobador de conformidad de modem (CCM): es esencialmente un simulador de acuerdo con las mismas recomendaciones que el modem bajo prueba pero cuyos subsistemas individuales son accesibles (es decir, proporcionan puntos de prueba y permiten la activación y desactivación de funciones cuando se precisa) y controlables externamente (es decir, permiten la repetición selectiva de secuencias como el procedimiento de arranque). Los subsistemas dentro de un comprobador de conformidad se pueden construir como elementos discretos de equipo a fin de permitir su montaje en diversas configuraciones necesarias para adaptarse a las pruebas (por ejemplo el convertidor asíncrono a síncrono se puede aplicar sencillamente a un comprobador de conformidad síncrono según la Recomendación V.32 del CCITT para conseguir un comprobador de conformidad asíncrono según la Recomendación V.32 del CCITT).

Como medida provisional, hasta que se defina el comprobador de conformidad, y hasta que esté disponible tal comprobador, podrá utilizarse en su lugar un modem utilizado como referencia.

Modem utilizado como referencia: un modem utilizado para algunas de las pruebas especificadas en este documento o en otra norma específica para modems. Un modem utilizado como referencia puede, a discreción del solicitante, ser facilitado por la autoridad responsable de las pruebas o por el propio solicitante. Se diseñará para:

- cumplir los requisitos de las mismas recomendaciones del CCITT que el modem bajo prueba, en la medida necesaria para realizar las pruebas;
- facilitar las capacidades funcionales de un modem utilizado como referencia que se especifiquen en las cláusulas de prueba pertinentes, y
- proporcionar una interfaz que sea accesible y de un tipo adecuado para el uso en las pruebas (por ejemplo, la Recomendación V.24 del CCITT).

Cuando el solicitante ha facilitado el modem utilizado como referencia y la prueba no tiene éxito, la autoridad que realiza las pruebas puede no estar en condiciones de determinar las razones precisas del fallo.

Modos de funcionamiento: los modos especificados en esta norma específica para modems, que influyen en las señales de línea presentes en la interfaz de la CAABV.

Modos de uso: los modos especificados en esta norma específica para modems, que influyen en las condiciones presentes en la interfaz digital, por ejemplo una interfaz "convencional" según la Recomendación V.24 del CCITT o una interfaz de bus de PC en el caso de un modem integral.

Estado de conexión a línea: un estado eléctrico en el que, un modem conectado a la línea, es capaz de absorber suficiente corriente para poder activar la central.

NOTA: Normalmente, un modem en estado de conexión a línea es potencialmente capaz de transmitir o recibir información de banda de voz desde o hacia la línea.

Silencio: señales que en la banda de frecuencia pertinente tienen un nivel de potencia en la banda que está al menos a 30 dB por debajo del nivel de la señal transmitida en el punto de medida. Este término se utiliza para describir períodos en los que no se transmiten señales durante las secuencias de entrada en contacto.

3.2 Abreviaturas

A efectos de esta norma tienen aplicación las abreviaturas siguientes:

MMR	Modem en modo respuesta
CCITT	Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico
CTO	Circuito
CEPT	Conferencia Europea de las Administraciones Postales y de Telecomunicaciones
MML	Modem en modo llamada
ETCD	Equipo de terminación de circuito de datos

ETD	Equipo terminal de datos
ETSI	Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación
PGR	Polinomio generador en modo respuesta
PGL	Polinomio generador en modo llamada
CCM	Comprobador de conformidad de modems
MBP	Modem bajo prueba
CAABV	Circuito analógico alquilado en una banda vocal

4 Requisitos generales

4.1 Referencias a otras normas

El modem cumplirá con el CAPITULO I, Cláusula 4.

4.2 Información facilitada por el solicitante

4.2.1 Información necesaria a efectos de pruebas

El solicitante declarará para cuál de los modos de funcionamiento/uso identificados en esta norma se pide la certificación según modem V.32.

La conformidad se considera que se ha conseguido facilitando la información pertinente.

4.2.2 Instrucciones para el uso

Las instrucciones para el uso se facilitarán junto con el aparato. Las instrucciones para el uso incluirán:

- el aparato o tipos de aparatos a los que son aplicables las instrucciones;
- cualquier información específicamente indicada en esta norma para su inclusión en las "instrucciones para el uso"; y
- cualquier restricción nacional sobre el uso del aparato.

Cualquier información adicional que se incluya no se tendrá en cuenta si no está sujeta a otra ETS.

La conformidad se comprobará mediante inspección.

5 Requisitos funcionales específicos para los modems V.32

5.1 Requisitos generales

Para cumplir con los requisitos de esta norma, será necesario que el modem proporcione:

- modo de funcionamiento duplex por medio del esquema de modulación especificado en la Recomendación V.32 del CCITT;
- separación de canales mediante técnicas de cancelación del eco;
- modulación de amplitud en cuadratura;
- velocidades de señalización de 4800 bit/s y/o 9600 bit/s;
- uso de la secuencia de velocidades durante el establecimiento de la llamada para decidir la velocidad de los datos y el método de codificación;

medios mediante los cuales se pueden configurar los canales manual y/o automáticamente, cuando un modem es capaz de transmitir por cualquiera de los dos canales;

medios para responder a una solicitud de reacondicionamiento;

medios para responder a una petición de bucle 2.

NOTA 1: Los requisitos generales descritos anteriormente son un subconjunto de la Recomendación V.32 del CCITT. En los requisitos que siguen se han identificado cualquiera de las desviaciones de la interpretación estricta de la Recomendación V.32.

NOTA 2: En lo que sigue, se hacen referencias a circuitos de intercambio entre el modem y el equipo terminal de datos (ETD), según se define en la Recomendación V.24 del CCITT. Sin embargo, no todos los modems proporcionan una interfaz con tales circuitos. Para estos casos las referencias a los circuitos de intercambio según la Recomendación V.24 del CCITT, indican el funcionamiento equivalente de un ETD y de un modem cuando éste existe.

5.2 Modos de funcionamiento

Están identificados los siguientes modos de funcionamiento:

- 9600 bit/s codificación Trellis, llamada;
- 9600 bit/s codificación Trellis, respuesta;
- 9600 bit/s codificación no redundante, llamada;
- 9600 bit/s codificación no redundante, respuesta;
- 4800 bit/s codificación no redundante, llamada;
- 4800 bit/s codificación no redundante, respuesta;

Será posible configurar el modem para funcionar a 4800 bit/s o a 9600 bit/s. Opcionalmente, el modem podrá funcionar a 4800 bit/s y 9600 bit/s. Cuando el modem funcione a 9600 bit/s utilizando la codificación Trellis, también se incluirá la posibilidad de codificación no redundante a 9600 bit/s.

Para cada modo de funcionamiento identificado para su certificación modem V.32, el modem incluirá al menos uno de los siguientes modos de uso:

- Asíncrono con 8, 9, 10 y 11 bits por carácter;
- Síncrono.

En los modos de uso asíncronos (arranque y parada), el modem aceptará un flujo de datos del ETD a una velocidad nominal de 9600 bits por segundo y/o 4800 bits por segundo. Los datos asíncronos a transmitir se convertirán en un flujo de datos síncrono de acuerdo con la subcláusula 5.9 adecuados para la transmisión.

Los datos demodulados se decodificarán de acuerdo con la subcláusula 5.5 y a continuación se desaleatorizarán de acuerdo con la subcláusula 5.6, pasándose entonces para su reconversión a un flujo de datos asíncrono de acuerdo con la subcláusula 5.9.

En los modos de uso síncronos, el modem aceptará datos síncronos del ETD. Posteriormente los datos se aleatorizarán de acuerdo con la subcláusula 5.6 y se pasarán al modulador para su codificación de acuerdo con la subcláusula 5.5.

Los datos demodulados se decodificarán de acuerdo con la subcláusula 5.5, y a continuación se desaleatorizarán de acuerdo con la subcláusula 5.6.

El modem responderá a una petición para ejecutar un reacondicionamiento. Opcionalmente, el modem también puede proporcionar funciones para provocar un reacondicionamiento durante la transmisión de datos si el modem detecta una pérdida de ecualización.

Será responsabilidad de los solicitantes especificar para cuál de estos modos de funcionamiento/uso se solicita certificación.

5.3 Señales de línea

5.3.1 Frecuencias portadoras

Las frecuencias portadoras transmitidas serán de $1800 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, Cláusula A.2.

5.3.2 Tolerancia de la portadora en el receptor

El receptor será capaz de funcionar correctamente con una frecuencia portadora recibida en el intervalo de $1800 \text{ Hz} \pm 7 \text{ Hz}$.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, Cláusula A.3.

5.4 Velocidades de señalización en línea

Las velocidades de señalización transmitidas a la línea serán de $2400 \text{ baudios} \pm 0,01\%$.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, Cláusula A.4.

5.5 Codificación de los datos

La codificación de los elementos de la señal se hará según lo definido en la Recomendación V.32, párrafo 2.4.1.1 (codificación no redundante para funcionamiento a 9600 bit/s) y/o el párrafo 2.4.2 (funcionamiento a 4800 bit/s) del CCITT.

La codificación Trellis según se define en la Recomendación V.32, párrafo 2.4.1.2 del CCITT se puede incluir opcionalmente.

La inclusión de codificación no redundante a 9600 bit/s será obligatoria si se incluye la codificación Trellis a 9600 bit/s .

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, Cláusula A.5.

5.6 Aleatorizador y desaleatorizador

Se incluirán un aleatorizador de sincronización automática y un desaleatorizador de sincronización automática según lo especificado en la Recomendación V.32, párrafo 4, del CCITT en la parte de transmisión y en la parte de recepción, respectivamente, del modem.

La conformidad se comprobará realizando la prueba de aleatorización de datos, descrita en el Anexo A, Cláusula A.6.

5.7 Asignación de canales

5.7.1 Selección de canales

Un modem que se pueda configurar como modem en modo llamada (MML) y como modem en modo respuesta (MMR) dispondrá de funciones para al menos una de las técnicas siguientes de selección de canales:

- selección manual de los canales utilizando las funciones de que dispone el modem;
- selección de canales por el ETD (equivalente: control de Cto 126);

NOTA: También se pueden incluir otros medios de selección de canales pero la verificación del funcionamiento correcto de tales funciones no constituye un requisito de esta ETS.

Para las técnicas a) y b), la conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.7.

5.8 Secuencias de entrada en contacto

5.8.1 Definiciones

En las secuencias siguientes, las señales descritas serán transmitidas de forma contigua a menos que la descripción indique que tienen que estar presente un período de silencio.

NOTA: Las definiciones siguientes hacen referencia a los estados de señal A, B, C y D que se definen en las figuras 1 y 3 de la Recomendación V.32 del CCITT.

T: T es el valor inverso de la velocidad en baudios del transmisor. Esto es también conocido como el intervalo del símbolo.

AA: esta señal se genera transmitiendo el estado de la señal A con el codificador diferencial inhibido.

CC: esta señal se genera transmitiendo el estado de la señal C con el codificador diferencial inhibido.

AC: esta señal se genera transmitiendo alternativamente el estado de la señal A y el estado de la señal C con el codificador diferencial inhibido.

CA: esta señal se genera transmitiendo alternativamente el estado de la señal C y el estado de la señal A con el codificador diferencial inhibido durante un número par de intervalos de símbolos (por ejemplo, 2 T, 4 T, etc.).

S: esta señal se genera transmitiendo alternativamente el estado de la señal A y el estado de la señal B con el codificador diferencia inhibido.

S(barra): esta señal se genera transmitiendo alternativamente el estado de la señal C y el estado de la señal D con el codificador diferencial inhibido para 16 T.

TRN: el aleatorizador se ajusta primero con todos los registros a "0". La señal TRN se obtiene aplicando 1 binarios al aleatorizador pertinente con el codificador diferencial inhibido. El flujo de datos se divide en díbits. Para los primeros 256 T, sólo el primer bit de cada díbit se considera y dónde este bit es un "1" se transmite el estado de la señal "C" y dónde es un "0" se transmite el estado de la señal "A". Después de 256 T ambos bits se tienen en cuenta. Si ambos bits son "0", se transmite el estado de la señal A; si ambos bits son "1", se transmite el estado de la señal C; si el primer bit es un "0" y el segundo bit es un "1", se transmite el estado de la señal B; finalmente si el primer bit es un "1" y el segundo bit un "0", se transmite el estado de la señal D. El símbolo final de esta secuencia se utilizará para inicializar el codificador diferencial.

E: Esta señal es una secuencia única de 16 bits. Se envía a 4800 bit/s codificada diferencialmente y aleatorizada utilizando el polinomio aleatorizador pertinente. La señal se codifica en el mismo formato que una secuencia de velocidad pero indica una velocidad única a la cual se transmitirán los 1 binarios aleatorizados subsiguientes.

B1: la señal equivalente al 1 binario que se aplica al terminal de datos de transmisión. La señal se transmite a la velocidad de datos indicada por la señal E después de ser aleatorizada y codificada diferencialmente y, donde procede, pasada a través de un codificador convolucional.

Secuencias indicativas de velocidad: esta es una serie de 16 bits que se transmite por un modem para proporcionar al modem remoto información sobre sus posibilidades. A efectos de esta ETS, en la Tabla 1 siguiente los bits marcados "1" y "0" son fijos, mientras que los bits marcados "*" son capaces de adoptar un valor de "0" ó "1". Un modem no supondrá que ha detectado una señal de velocidad válida al menos hasta que encuentre dos secuencias de velocidad idénticas. En el caso de que no exista una velocidad compatible, el ajuste de todos los bits marcados "*" a "0" indicará la intención de desconectar la llamada.

Tabla 1: Codificación de las secuencias indicativas de velocidades

Bits															
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15
0	0	0	0	•	•	•	1	•	•	•	1	•	0	0	1

Para cada bit un "1" indica la disponibilidad de esa velocidad u opción y un "0" que esa opción o velocidad no están disponibles.

Cuando el bit 8 es un "0", el bit 4 indica la disponibilidad de la velocidad de 2400 bit/s.

El bit 5 indica la disponibilidad de la velocidad de 4800 bit/s.

El bit 6 indica la disponibilidad de la velocidad de 9600 bit/s.

El bit 8 indica la disponibilidad de la codificación Trellis.

Los bits 9, 10, 12 tienen asignadas funciones en la Recomendación V.32bis del CCITT ("Modem duplex que funciona a velocidades de transmisión de hasta 14.400 bit/s para uso en la línea telefónica general con conmutación y en circuitos arrendados de tipo telefónico a dos hilos punto a punto", Ginebra, 1991) y no se les asignará un uso contrario a los relacionados a continuación.

Use los bits 9, 10 y 12 dentro de la Recomendación V.32bis del CCITT:

- Bit 9 indica la disponibilidad de 7200 bit/s.
- Bit 10 indica la disponibilidad de 12000 bit/s.
- Bit 12 indica la disponibilidad de 14400 bit/s.

Aunque CCITT no ha asignado todavía un uso para los bits 13 y 14, los modems que pretendan la certificación según Modem V.32, tendrán que tener ajustados estos bits a "0".

NOTA: Puesto que el uso de los bits 9, 10, 12, 13, 14 no está especificado en la Recomendación V.32 del CCITT, el requisito relativo de estos bits es adicional al indicado en la Recomendación V.32 del CCITT.

R1: esta secuencia la transmite en un modem en modo respuesta (MMR) a 4800 bit/s aleatorizados utilizando el polinomio aleatorizador asociado al mismo (PGR) y la codificación diferencial. Los bits pertinentes marcados "*" se ajustarán a "1" siempre que el modem sea actualmente capaz de funcionar a la velocidad o modos indicados.

R2: esta secuencia la transmite el modem en modo llamada (MML) a 4800 bit/s aleatorizados utilizando un polinomio aleatorizador asociado al mismo (PGL) con codificación diferencial. Esta señal indicará qué velocidades de las indicadas por la señal de velocidad R1 es capaz de soportar el modem en modo llamada.

R3: esta secuencia la transmite el modem en modo respuesta a 4800 bit/s aleatorizados utilizando el PGR y con codificación diferencial. Esta señal indicará cuál de las velocidades indicadas en la señal de velocidades R2 ha sido elegida por el modem para trabajar.

5.8.2 Procedimientos de arranque

Después de la finalización de cualquier diálogo entre el modem y el ETD a efectos de establecer la conexión, el modem indicará que:

- a) no está detectando una señal de línea válida (equivalente: desactivado Cto 109);
- b) no está preparado para transmitir datos (equivalente: desactivado Cto 106).

NOTA: Para que un modem indique que está preparado para transmitir datos (equivalente: activación de Cto 106) se exige que el ETD haya indicado que desea transmitir datos (equivalente: activación de Cto 105).

5.8.2.1 Modem en modo llamada (MML)

5.8.2.1.1 Señal AA

Después de la conexión a la línea el modem se acondicionará automáticamente para detectar el tono de respuesta. Después de la detección del tono de respuesta durante un período no inferior a 1 segundo, el MBP transmitirá la señal AA.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.8.1.1.1.

5.8.2.1.2 Determinación del retardo de ida y vuelta

El modem iniciará la secuencia de arranque transmitiendo la señal AA. Cuando se le presente la señal AC, el modem hará que comience el funcionamiento de un temporizador. El modem vigilará la línea en cuanto a la presencia de una inversión de fase en la señal entrante. La presentación de la señal CA a los terminales de línea del modem hará que el modem deje de transmitir la señal AA y que comience a transmitir la señal CC. El retardo entre la presentación de la señal CA a los terminales de línea del modem y la aparición de la señal CC en los terminales de línea será $64 T \pm 2 T$. El modem vigilará de nuevo la línea para la presencia de una inversión de fase en la señal entrante. La presentación de la señal AC a los terminales de línea del modem será causa de que el modem tome nota del tiempo indicado por el temporizador y deje de transmitir señales. El período de tiempo registrado por este temporizador es el retardo efectivo de ida y vuelta para este modem denominado en lo sucesivo NT e incluye $64 T \pm 2 T$ de retardo de ida y vuelta en el modem remoto.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.8.1.1.2.

5.8.2.1.3 Negociación de la velocidad

El modem vigilará las señales entrantes en busca de la señal S seguida de una inversión de fase. El receptor del modem estará ahora acondicionado para recibir la secuencia TRN, seguida de la señal de velocidad R1.

Cuando el modem haya detectado al menos dos secuencias de velocidad idénticas consecutivas R1, el modem transmitirá:

- a) la señal S durante un período $NT + 256 T$; o
- b) la señal S durante un período NT seguido de una señal (secuencia especial de acondicionamiento del cancelador de eco) que mantiene la energía transmitida a la línea de tal manera que la suma de las potencias en las bandas entre 500 Hz y 700 Hz, 1700 Hz y 1900 Hz y 2900 Hz y 3100 Hz sea al menos 1 dB inferior a la suma de la potencia en las bandas entre 700 Hz y 1700 Hz y 1900 Hz y 2900 Hz. La duración de esta secuencia opcional no será superior a 8192 T. Esto irá seguido de un período adicional de la señal S durante 256 T.

Después de la transmisión en una de las dos secuencias anteriores, el modem transmitirá la señal S (barra) seguida de la secuencia TRN durante un período no inferior a 1280 T y no superior a 8192 T.

Después de terminar la transmisión de la secuencia TRN el modem indicará al ETD que está preparado para funcionar (equivalente: activación de Cto 107). El modem transmitirá entonces una señal de velocidad R2, indicando cuál de las velocidades incluidas en la señal de velocidad R1 es capaz de soportar.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.8.1.1.3.

5.8.2.1.4 Finalización de la negociación de la velocidad

A la detección de al menos dos secuencias de velocidad idénticas consecutivas R3, el modem dejará de transmitir la señal de velocidad R2 después de terminar la secuencia R2 actual. El modem transmitirá una sola secuencia E, indicando su aceptación de los parámetros expresados en la señal de velocidad R3, a menos que R3 esté indicando una desconexión en cuyo caso el modem pasará al estado fuera de línea.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.8.2.1.4.

5.8.2.1.5 Finalización de la entrada en contacto

Después de transmitir la secuencia E, el modem comenzará a transmitir una señal de unos binarios codificados continuos (B1). A la detección de una secuencia recibida E, el modem continuará transmitiendo la señal B1 durante 128 T adicionales. El modem hará entonces lo siguiente:

- si el ETD está indicando que desea transmitir datos (equivalente: activado Cto 105), indicará al ETD que el modem está preparado para transmitir (equivalente: activación de Cto 106);
- indicará al ETD que el modem está recibiendo una señal de línea válida (equivalente: activación de Cto 109); y
- pasará a la fase de transferencia de datos.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.8.1.1.4.

5.8.2.2 Modem en modo respuesta (MMR)**5.8.2.2.1 Transmisión del tono de respuesta**

En la conexión a la línea el MMR proporcionará el aleatorizador y desaleatorizador definido en la subcláusula 5.6.2. Cuando la contestación sea manual, el MMR conectado a línea transmitirá la señal AC hasta que se haya detectado un tono entrante de $1800 \text{ Hz} \pm 7 \text{ Hz}$ durante un mínimo de 64 T y la señal AC haya sido transmitida durante un mínimo de 128 T.

El modem dejará de transmitir la señal AC y arrancará a continuación la señal CA dentro de 10 segundos a partir del final del período de silencio siguiente a la transmisión del tono de respuesta.

NOTA: El requisito del párrafo anterior es adicional a la Recomendación V.32 del CCITT.

Si no se detecta una señal a $1800 \text{ Hz} \pm 7 \text{ Hz}$ después de la transmisión de la señal AC, el modem no se desconectará de la línea durante un mínimo de 3 segundos.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, Cláusula A.8.1.2.1.

5.8.2.2.2 Determinación del retardo de ida y vuelta

Al comienzo de la transmisión de la señal CA, el modem hará que se inicie un circuito de temporización y se acondicionará automáticamente para detectar una inversión de fase en la señal entrante.

El modem vigilará la señal entrante en cuanto a la presencia de una inversión de fase. A la detección de esta inversión de fase el modem hará que se pare el temporizador, dejará de transmitir la señal CA y arrancará de forma contigua la transmisión de la señal AC. El período de tiempo registrado por este temporizador es el retardo efectivo de ida y vuelta para este modem, denominado en lo sucesivo MT, e incluye un retardo de ida y vuelta de $64 \text{ T} \pm 2 \text{ T}$ en el modem remoto. El retardo de tiempo entre la presentación de la inversión de fase a los terminales de línea del modem y la aparición de la señal AC en los terminales de línea serán de $64 \text{ T} \pm 2 \text{ T}$.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.8.1.2.2.

5.8.2.2.3 Negociación de la velocidad

El modem vigilará la señal entrante para ver si existe algún período de silencio. A la detección de este período de silencio el modem dejará de transmitir durante 16 T. Este período de silencio irá seguido de una señal (secuencia especial de acondicionamiento del cancelador de eco) que mantiene la energía transmitida a la línea de tal manera que la suma de las potencias en las bandas entre 500 Hz y 700 Hz, 1700 Hz y 1900 Hz y 2900 Hz y 3100 Hz es al menos 1 dB inferior a la suma de la potencia en las bandas entre 700 Hz y 1700 Hz y 1900 Hz y 2900 Hz. La duración de esta secuencia opcional no superará 8192 T. El período de silencio para esta secuencia opcional irá seguido de la señal S durante 256 T, seguida de la señal TRN durante no menos de 1280 T y no más de 8192 T.

Una vez que el modem haya terminado la transmisión de la secuencia TRN, comenzará la transmisión de la señal de velocidad R1.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.8.1.2.3.

5.8.2.2.4 Finalización de la negociación de la velocidad

El modem continuará transmitiendo la señal de velocidad R1 hasta que se detecte una señal entrante S y la secuencia actual R1 se haya terminado. El modem permanecerá entonces en silencio.

La detección de la señal S se hará durante un período de tiempo de NT menos el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3, desde el momento en que se presenta la señal S a los terminales de línea.

NOTA: El requisito del párrafo anterior es adicional a lo establecido por la Recomendación V.32 del CCITT.

El modem vigilará ahora la señal entrante para detectar una señal de velocidad R2. Cuando haya detectado al menos dos Secuencias de velocidad idénticas consecutivas R2, el modem indicará al ETD que está preparado para funcionar (equivalente: activación de Cto 107) y transmisión de la señal S durante 256 T, seguida de S(barra) durante 16 T y de la señal TRN durante no menos de 1280 T y no más de 8192 T.

A continuación de la señal TRN, el modem transmitirá la señal de velocidad R3 que indicará la velocidad elegida entre las indicadas en la señal de velocidad R2.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.8.1.2.4.

5.8.2.2.5 Finalización de la entrada en contacto

El modem continuará vigilando la señal entrante para detectar si aparece la señal E y al detectarla, el modem se preparará automáticamente para funcionar a la velocidad y modos indicados en la señal E. El modem continuará transmitiendo la señal de velocidad R3 hasta que la secuencia R3 actual se haya terminado y a continuación transmitirá la señal E. El modem transmitirá a continuación 1 binarios utilizando la velocidad y codificación aceptadas durante una duración de 128 T y a continuación

- si el ETD está indicando que desea transmitir datos (equivalente: activado Cto 105) indicará al ETD que el modem está preparado para transmitir datos (equivalente: activación de Cto 106);
- indicará al ETD que el modem está recibiendo una señal de línea válida (equivalente: activación de Cto 109); y
- pasará a la fase de transferencia de datos.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.8.1.2.5.

5.8.3 Secuencia de reacondicionamiento**5.8.3.1 Señal de iniciación**

Los requisitos de esta subcláusula solamente son aplicables a los modems que tengan funciones para iniciar un reacondicionamiento. En este caso el solicitante indicará un método mediante el cual se pueda hacer que el modem inicie un reacondicionamiento.

NOTA: Se recomienda que se considere un procedimiento de reacondicionamiento como fallido si no se termina dentro de un período de 1 minuto. A la expiración de ese retardo el modem debe desconectarse de la línea.

5.8.3.1.1 Modem en modo llamada (MML)

Utilizando el método descrito por el solicitante, se hará que el MBP inicie un reacondicionamiento.

El MBP dará una indicación al ETD de que no está preparado para transmitir datos (equivalente: desactivación de Cto 106), hará que los datos recibidos asuman un estado de "1" binarios (equivalente: Bloqueo de Cto 104).

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.8.2.1.1.

El resto del procedimiento de reacondicionamiento seguirá los procedimientos definidos en la subcláusula 5.8.2.1.2 a 5.8.2.1.5.

5.8.3.1.2 Modem en modo respuesta (MMR)

Utilizando el método descrito por el solicitante, se hace que el MBP inicie un reacondicionamiento.

El modem dará una indicación al ETD de que el modem no está preparado para transmitir datos (equivalente: desactivación de Cto 106), hará que los datos recibidos asuman un estado de "1" binario (equivalente: bloqueo de Cto 104) y transmitirá la señal AC durante $128 T + 2n * T$ (donde n es cero o un entero).

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.8.2.1.2.

El resto del procedimiento de reacondicionamiento seguirá los procedimientos definidos en las subcláusulas 5.8.2.2.2 a 5.8.2.2.5.

5.8.3.2 Señal de respuesta

Los requisitos de esta subcláusula son aplicables a todos los modems que están sujetos a esta ETS.

5.8.3.2.1 Modem en modo llamada (MML)

A la detección de la señal AC, durante un período de $128 T$, el MBP dará una indicación al ETD de que no está preparado para transmitir datos (equivalente: desactivación de Cto 106), hará que los datos recibidos adopten el estado de "1" binarios (equivalente: bloqueo de Cto 104).

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.8.2.2.1.

El resto del procedimiento de reacondicionamiento seguirá los procedimientos definidos en las subcláusulas 5.8.2.1.2 y 5.8.2.1.5.

5.8.3.2.2 Modem en modo respuesta (MMR)

A la detección de la señal AA durante un período de $128 T$, el modem dará una indicación al ETD de que el modem no está preparado para transmitir datos (equivalente: desactivación de Cto 106), hará que los datos recibidos adopten un estado de "1" binarios (equivalente: bloqueo de Cto 104) y transmitirá la señal AC durante $128 T + 2n * T$ (donde n es cero o un entero).

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.8.2.2.2.

El resto del procedimiento de reacondicionamiento seguirá los procedimientos definidos en las subcláusulas 5.8.2.2.2 y 5.8.2.2.5.

5.9 Transmisión de caracteres de arranque-parada

Si el modem es capaz de transmitir caracteres de arranque-parada sin corrección de errores, conversión de velocidad o control de flujo, proporcionará al menos uno de los siguientes modos de uso para cada uno de los modos de funcionamiento soportados (véase la subcláusula 5.2).

a) asíncrono con 8, 9, 10, y 11 bits por carácter.

La conversión asíncrono a síncrono estará de acuerdo con el CAPITULO I, subcláusula 5.4.

NOTA: Las pruebas de conformidad con los requisitos anteriores se describen en el Capítulo I, Anexo B, Cláusula B.4.

5.10 Umbral del detector de la señal de línea recibida

Esta norma no incluye ningún requisito sobre este tema y por tanto no se especifica ninguna prueba.

5.11 Bucle 2

El modem dispondrá de funciones para responder a una petición para ejecutar el bucle 2. Opcionalmente, un modem también puede disponer de funciones para provocar un bucle 2 remoto. La descripción del bucle 2 puede encontrarse en el capítulo I, subcláusula 5.2.

NOTA: La señalización inter-ETCD para el control de la prueba en bucle 2, descrita a continuación, está de acuerdo con lo especificado en la Recomendación V.54 del CCITT.

En lo que sigue, las secuencias para el control remoto de bucle 2 se definen independientemente del modo de funcionamiento/uso.

Durante la fase de pruebas, la salida de datos binarios del demodulador se conecta a la entrada de datos binarios del modulador y el modulador está utilizando el reloj de recepción para transmitir datos.

Los requisitos se definen en la subcláusula 5.11.2, párrafo b) y subcláusula 5.11.3 párrafos b) y c). Si el solicitante indica que incluye una función de provocación del bucle 2 según la Recomendación V.54 del CCITT, serán aplicables adicionalmente los requisitos de la subcláusula 5.11.1, párrafo a), y de la subcláusula 5.11.2, párrafo a).

5.11.1 Definiciones

Aleatorizador para bucles de pruebas: el aleatorizador dividirá la señal de datos a transmitir por el polinomio $1 + X^4 + X^7$.

Desaleatorizador para bucles de pruebas: el desaleatorizador multiplicará la señal de datos a transmitir por el polinomio $1 + X^4 + X^7$.

Señal preparatoria: una señal que comprende 2048 ± 100 bits obtenidos mediante la aleatorización de "0" binarios utilizando el aleatorizador del bucle de pruebas definido anteriormente.

Señal de acuse de recibo: una señal que comprende 1948 ± 100 bits obtenidos aleatorizando "1" binarios utilizando el aleatorizador del bucle de pruebas definido anteriormente.

Señal de finalización: una señal que comprende 8192 ± 100 bits obtenidos aleatorizando "1" binarios utilizando el aleatorizador del bucle de pruebas definido anteriormente, seguido de 64 "1" binarios.

5.11.2 Provocación de un bucle 2 remoto

a) modem controlador

El modem que recibe instrucciones, bien sea manualmente o bien sea mediante el ETD (equivalente: activación de Cto 140), para provocar un bucle 2 remoto, transmitirá una señal preparatoria como se define en la subcláusula 5.11.1.

Cuando, no más de 1 segundo después del bit final de la señal preparatoria, se presenta al modem la señal de acuse de recibo según se define en la subcláusula 5.11.1, pasará la fase de pruebas e indicará al usuario o al ETD (equivalente: activación de Cto 142) que el modem se encuentra ahora en modo de pruebas.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.10.1.1.

b) modem controlado

Cuando se presenta al modem la señal preparatoria según lo definido en la subcláusula 5.11.1, la detectará, transmitirá la señal de acuse de recibo y después de haber terminado la transmisión, activará el bucle 2 para indicar al usuario o al ETD (equivalente: activación de Cto 142) que el modem se encuentra en un modo de pruebas.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.10.1.2.

5.11.3 Finalización de un bucle 2 remoto

a) modem controlador

Cuando el modem, desde el que se ha instigado el bucle 2 remoto, reciba instrucciones de terminar ese circuito (equivalente: desactivación de Cto 140, cuando la provocación del bucle 2 remoto está controlada por el ETD), transmitirá la señal de finalización como se define en la subcláusula 5.11.1 y restaurará el funcionamiento normal. El modem indicará al usuario o al ETD (equivalente: desactivación de Cto 142) que el modem no se encuentra ya en modo de pruebas.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.10.2.1.

b) modem controlado

Cuando al modem, dentro del cual se ha provocado remotamente un bucle 2, se le presente una señal de finalización según se define en la subcláusula 5.11.1, desactivará el bucle 2 y restaurará el funcionamiento normal. El modem dará una indicación al usuario o al ETD (equivalente: desactivación de Cto 142) de que el modem ya no se encuentra en modo de pruebas.

La conformidad se comprobará mediante el método descrito en el Anexo A, subcláusula A.10.2.2.

5.12 Rendimiento del receptor

Puesto que la Recomendación V.32 del CCITT no define criterios de rendimiento, los requisitos de esta subcláusula son adicionales a los de la Recomendación del CCITT.

5.12.1 Caso normal

El modem se probará según lo descrito en el Capítulo I, subcláusula 5.6.1. El modem bajo prueba acumulará durante cada uno de los períodos de pruebas de rendimiento como segundos libres de errores:

- a) no menos del 75% para los modos de funcionamiento a 4800 bit/s;
- b) no menos del 70% para los modos de funcionamiento a 9600 bit/s codificados no redundantes;
- c) no menos del 75% para los modos de funcionamiento a 9600 bit/s con codificación trellis.

NOTA: Las cifras del 70% y el 75% son provisionales y están basadas en estimaciones razonables.

5.12.2 Caso con retardo por satélite

La conformidad con Modem V.32 exige que los modems funcionen satisfactoriamente a través de circuitos de satélites con un retardo de ida y vuelta de 700 ms.

La línea de pruebas para la evaluación del rendimiento será la Línea de pruebas 1 según se describe en el capítulo I, Anexo B, Cláusula 5 y Anexo C, excepto los ajustes del retardo de la trayectoria del eco del transmisor remoto y la trayectoria del eco del receptor según se describe en el CAPITULO I, Anexo C, subcláusula C.3.3.5. Las trayectorias del eco presentarán los siguientes valores de los retardos:

- a) trayectoria del eco del transmisor remoto con un retardo de $700 \text{ ms} \pm 1 \text{ ms}$ a 1800 Hz. Suponiendo que se utiliza la representación dada en el Capítulo I, figuras C.1A, C.1B y C.2 y que otros componentes alcanzan sus valores nominales, RL1 y RL2 tendrían que ajustarse a 350 ms;
- b) la trayectoria del eco del transmisor local se establecerá de acuerdo con el Capítulo I, Anexo C, subcláusula C.3.3.5 b);
- c) la trayectoria del eco del receptor con un retardo de $1050 \text{ ms} \pm 1 \text{ ms}$ a 1800 Hz. Suponiendo que se utiliza la representación dada en el Capítulo I, figuras C.1A, C.1B y C.2 y que los otros componentes alcanzan sus valores nominales, RL3 debería ajustarse a 350 ms.

El modem se someterá a las condiciones anteriores y acumulará durante cada uno de los períodos de prueba de rendimiento como segundos libres de error:

- a) no menos del 75% para funcionamiento a 4800 bit/s;
- b) no menos del 70% para los modos de funcionamiento a 9600 bit/s con codificación no redundante;
- c) no menos del 75% para los modos de funcionamiento a 9600 bit/s con codificación trellis.

NOTA: Las cifras del 70% y del 75% son provisionales y están basadas en estimaciones razonables.

Anexo A (normativo): Métodos de prueba

A.1 Condiciones generales para las pruebas

A.1.1 Notas generales

A.1.1.1 Configuración de la prueba

Las condiciones generales para la prueba son aplicables según se describe en el Capítulo I, Anexo B.

Los resultados de la prueba sólo se considerarán que no cumplen si el resultado se encuentra fuera de la banda de cumplimiento permitida en una magnitud que supere los límites de precisión de medidas especificados para la prueba. Si la Línea de pruebas 3 está implementada "digitalmente", es probable que se produzca un retardo de transmisión no despreciable tanto en las trayectorias desde el modem utilizado como referencia hasta el MBP como al revés. Las autoridades responsables de la prueba tendrán esto en cuenta en todas las pruebas en las que intervenga una respuesta desde el MBP en las señales transmitidas por el modem utilizado como referencia. Los tiempos de respuesta medidos en el modem utilizado como referencia se aumentarán en la suma del retardo desde el modem utilizado como referencia hasta los terminales de línea del MBP y el retardo desde los terminales de línea del MBP hasta el modem utilizado como referencia (que es el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3). Las pruebas afectadas son A1, A2, A3, A5, A7, A8, B3, B8, R1, R2, L1, L4. Las pruebas que afecten a medidas de la duración de las señales transmitidas por el MBP, no se ven afectadas, excepto la prueba A5. Para esta prueba la duración correcta de la primera señal S será de $64 T +$ el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas $3 \pm 4 T \pm$ la precisión con la que se haya medido el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3.

A.1.1.2 Determinación de las señales

La información siguiente se da como ayuda para la autoridad responsable de las pruebas a fin de determinar las señales presentes en la línea.

Las señales AA y CC, tal como son transmitidas por el MML, están caracterizadas por un tono de 1800 Hz, estando la primera en oposición de fase con la última. Las señales AC y CA, tal como son transmitidas por el MMR, se caracterizan por tonos a 600 Hz y 3000 Hz. La señal AC y la señal CA se encuentran en oposición de fase mutuamente.

Cualquiera que sea la entrada binaria, las señales binarias aleatorizadas se caracterizan por una distribución general de la potencia de la señal a lo largo de la banda (es decir, de 600 Hz a 3000 Hz independientemente de que se trate del Modo llamada o del Modo respuesta). Por tanto no es posible determinar el contenido binario de los datos transmitidos a menos que haya disponible un método para separar las dos señales y demodularlas.

Donde sea necesario confirmar que se ha establecido la fase de transferencia de datos, se transmite un mensaje único en cada dirección. Este mensaje será:

Para modems asíncronos, el texto "THE QUICK BROWN FOX..." del Alfabeto Internacional Nº 5 (IA5), de acuerdo con la Recomendación S.33 (5) del CCITT.

NOTA: Se puede utilizar la versión del juego de 64 caracteres o la versión del juego de 95 caracteres de los textos de prueba según se especifica en la Recomendación S.33 del CCITT.

Para los modems síncronos, aproximadamente 1022 bits de datos pseudoaleatorios.

No hay necesidad de comprobar específicamente el texto o dato en cuanto a errores ya que todos los modems de la Categoría II están sometidos a una comprobación de rendimiento.

A.1.2 Limitación del número de pruebas

A.1.2.1 Introducción

Esta norma describe seis posibles modos de funcionamiento cada uno de los cuales puede tener hasta cinco modos de uso.

Los requisitos según se especifica en esta norma son válidos para los 30 modos posibles. Sin embargo, es evidente que la realización de todas las pruebas en todos los modos posibles no es ni necesaria ni deseable.

Las siguientes subcláusulas de A.1.2 define las combinaciones de pruebas que se realizarán a fin de probar la conformidad con esta norma.

En esta subcláusula A.1.2, las palabras "modos de funcionamiento" y "modos de uso" se refieren solamente a aquellos modos para los que el solicitante ha pedido la certificación según modem V.32.

En las restantes subcláusulas de A.1.2, los modos de funcionamiento a 9600 bits por segundo con codificación trellis se consideran como una velocidad de señalización distinta y más alta que los modos de funcionamiento a 9600 bit/s con codificación no redundante.

A.1.2.2 Reglas generales

Para cada modo de funcionamiento, solamente se probará un modo de uso. Cuando esté disponible, este será el modo síncrono. Cuando las pruebas se realizan en modo asíncrono, se elegirá una longitud de caracteres utilizando la regla siguiente: la primera elección es 10 bit/carácter, a continuación 11 bit/carácter, a continuación 9 bit/carácter y finalmente 8 bit/carácter.

A.1.2.3 Reglas específicas

Antes de seleccionar el modo de uso empleando las reglas generales dadas en A.1.2.2, se aplicarán las siguientes reglas específicas:

a) Las pruebas siguientes se realizarán, cuando proceda, para todos los modos de funcionamiento:

- frecuencia portadora transmitida;
- tolerancia de la portadora en el receptor;
- procedimientos de arranque;
- rendimiento-caso normal;
- secuencias de entrada en contacto.

b) Las pruebas siguientes se realizarán para una velocidad de 9600 bit/s si están disponibles y cuando proceda en los modos de funcionamiento sin codificación y con codificación trellis y, cuando proceda, para uno de los modos de funcionamiento a 4800 bit/s:

- velocidades de señalización de línea;
- codificación de los datos;

Cuando las pruebas tengan que realizarse a distintas velocidades de datos, siempre que sea posible una prueba se realizará en el modo de funcionamiento de llamada y la otra en el modo de funcionamiento de respuesta. Si se precisa la tercera prueba, podrá elegirse el modo de funcionamiento de llamada o de respuesta.

c) Las pruebas siguientes se realizarán para un modo de funcionamiento a la velocidad de señalización de datos más alta disponible:

- transmisión de caracteres de arranque-parada;
- secuencia de reacondicionamiento;
- bucle 2

d) Las siguientes pruebas se realizarán en los modos de funcionamiento de llamada y de respuesta cuando proceda, a la velocidad de señalización de datos más alta disponible para el modo que se esté probando:

- asignación de aleatorizador;
- rendimiento - caso con retardo por satélite;

A.1.3 Orden propuesto para la realización de las pruebas

Excepto cuando se indique lo contrario, las pruebas pueden realizarse en cualquier orden. El orden de las pruebas se fijará a discreción de la autoridad responsable de las pruebas.

Por tanto, la propuesta siguiente debe considerarse sólo como una orientación.

a) Las pruebas siguientes se realizarán con el MBP configurado para la velocidad de señalización de datos más alta disponible, en el modo llamada y en el modo de uso pertinente:

- 1) Frecuencia de la portadora transmitida,
- 2) Velocidad de señalización de línea,
- 3) Codificación (cubre también la asignación del aleatorizador),
- 4) Respuesta a la iniciación del bucle 2 remoto,
- 5) Respuesta a la finalización del bucle 2 remoto,
- 6) Respuesta a la interrupción de la portadora durante el bucle 2 remoto,
- 7) Provocación del bucle 2 remoto,
- 8) Finalización del bucle 2 remoto,
- 9) Tolerancia de la portadora recibida
- 10) Rendimiento - caso normal
- 11) Rendimiento - caso con retardo por satélite.

b) Las pruebas siguientes se realizarán con el MBP configurado para la velocidad de señalización de datos más alta disponible, en el modo respuesta y en el modo de uso pertinente:

- 1) Procedimientos de respuesta automática.
- 2) Frecuencia portadora transmitida.
- 3) Tolerancia de la portadora del receptor.
- 4) Asignación de aleatorizador.
- 5) Rendimiento - caso normal.
- 6) Rendimiento - caso con retardo por satélite.

c) Las pruebas siguientes se realizarán con el MBP configurado para la velocidad de señalización de datos disponible más alta, en el modo respuesta y en el modo de uso pertinente:

- 1) Frecuencia de la portadora transmitida.
- 2) Tolerancia de la portadora del receptor.
- 3) Velocidad de señalización de línea.
- 4) Codificación.
- 5) Rendimiento - caso normal.

d) Las pruebas siguientes se realizarán con el MBP configurado para la velocidad de señalización de datos disponible más alta, en el modo llamada y en el modo de uso pertinente:

- 1) Frecuencia portadora transmitida.
- 2) Tolerancia de la portadora recibida.
- 3) Rendimiento - caso normal.

e) Las pruebas siguientes se realizarán con el MBP configurado para la velocidad de señalización de datos más alta disponible, en el modo llamada y en el modo de uso asíncrono pertinente:

- 1) Transmisión de caracteres de arranque-parada.

A.2 Prueba para la subcláusula 5.3.1 (Frecuencia portadora transmitida)

NOTA: Esta prueba se puede realizar conjuntamente con las pruebas descritas en la Cláusula A.7.

El CCM y el MBP se harán pasar a la fase de transferencia de datos. El CCM obtendrá la frecuencia portadora de la señal de datos recibida. La frecuencia registrada será de 1800 Hz \pm 1 Hz. La precisión de la medida será de \pm 0,1 Hz o mejor.

Esta medida puede hacerse demodulando la señal entrante con una frecuencia portadora conocida con precisión. La frecuencia y la fase de la portadora se adaptarán hasta obtener la demodulación adecuada.

A.3 Prueba para la subcláusula 5.3.2 (Tolerancia de la portadora del receptor)

NOTA: Esta prueba se puede realizar conjuntamente con las pruebas descritas en la Cláusula A.7.

La Línea de pruebas 3 se configura con un desplazamiento de frecuencia de + 6,9 Hz \pm 0,1 Hz en la dirección del CCM al MBP. Se hace entonces que el MBP inicie primero una llamada y a continuación que reciba una llamada.

Las pruebas se repiten entonces con la Línea de pruebas 3 configurada con un desplazamiento de frecuencia de -6,9 Hz \pm 0,1 Hz en la dirección del CCM al MBP.

En todos los casos se considerará que el MBP ha realizado la prueba con éxito si pasa a la fase de transferencia de datos y si se recibe un flujo de 10^6 "1" binarios sin errores. Si alguna de las pruebas de esta Cláusula da lugar a errores, la prueba se repetirá una vez. Si se produce cualquier error durante el segundo intento, se considerará que el modem no ha pasado la prueba.

A.4 Prueba para la subcláusula 5.4 (Velocidades de señalización en línea)

El CCM y el MBP se harán pasar a la fase de transferencia de datos. Se medirá la velocidad de señalización de línea del MBP. Tendrá que ser de 2400 baudios \pm 0,01%. El CCM será capaz de determinar la velocidad de señalización de línea utilizando técnicas que permitan una precisión de medida del 0,01% o mejor.

A.5 Prueba para la subcláusula 5.5 (Codificación de los datos)

Se hará un intento para hacer pasar al CCM y al MBP a la fase de transferencia de datos.

Si el primer intento falla, se hará otro intento para pasar a la fase de transferencia de datos. Si este segundo intento falla, se considerará que el MBP ha fallado la prueba.

Si el MBP y el CCM pasan a la fase de transferencia de datos, se transmitirá un patrón de prueba consistente en 10^4 "1" binarios continuos transmitidos desde el MBP al CCM.

Si se producen errores se repetirá la prueba una vez. Si se producen errores durante la segunda prueba, se considerará que el MBP no ha pasado la prueba.

NOTA: La parte anteriormente mencionada de esta prueba también queda cubierta realizando la prueba descrita en la Cláusula A.7.

Codificador trellis: Se hará que el CCM y el MBP pasen a la fase de transferencia de datos utilizando codificación Trellis. A continuación se transmitirá un patrón de prueba consistente en 1 binarios continuos desde el MBP al CCM. La trayectoria de los símbolos recibidos por el CCM en el diagrama Trellis del receptor se comprobará para ver si está de acuerdo con el esquema de codificación.

A.6 Prueba para la subcláusula 5.6 (Aleatorizador y desaleatorizador)

Se hará un intento para hacer pasar al CCM y al MBP a la fase de transferencia de datos.

Si el primer intento falla, se hará otro intento para pasar a la fase de transferencia de datos. Si este segundo intento falla, se considerará que el MBP no ha pasado la prueba.

Si el MBP y el CCM pasan a la fase de transferencia de datos, se transmitirá un patrón de prueba de 10^4 1 binarios continuos desde el MBP al CCM.

Si se producen errores la prueba se repetirá una vez. Si se producen errores durante la segunda prueba se considerará que el MBP no ha pasado la prueba.

NOTA: Esta prueba también queda cubierta realizando la prueba descrita en la Cláusula A.7.

A.7 Prueba para la subcláusula 5.7 (Asignación de canales)

Se realiza un intento para que el CCM y el MBP pasen a la fase de transferencia de datos, siendo el MBP el MMR y el CCM el MML.

Si el primer intento falla, se hará otro intento para pasar a la fase de transferencia de datos. Si este segundo intento falla, se considerará que el MBP no ha pasado la prueba.

Si el MBP y el CCM pasan a la fase de transferencia de datos, se transmitirá un patrón de prueba de 10^4 1 binarios continuos desde el MBP al CCM.

Si se producen errores la prueba se repetirá una vez. Si se producen errores durante la segunda prueba se considerará que el MBP no ha pasado la prueba.

Posteriormente se repetirá la prueba siendo el MBP el MML y el CCM el MMR.

A.8 Prueba para la subcláusula 5.8 (Secuencias de entrada en contacto)

A.8.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.3 (Procedimiento de arranque)

A.8.1.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.3.1 (MML)

A.8.1.1.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.3.1.1 (Señal AA)

Prueba A1: Se hará una llamada al CCM originada desde el MBP. El CCM responderá a la llamada y generará el tono de respuesta según la Recomendación V.25 [4] del CCITT. El tiempo entre la aplicación de 2100 Hz por el CCM y la recepción de la señal AA (1800 Hz) desde el MBP será de al menos 1 segundo en adición al retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3.

La precisión de la medida será de ± 2 ms o mejor.

A.8.1.1.2 Prueba para la subcláusula 5.8.3.1.2 (Determinación del retardo de ida y vuelta)

Prueba A2: Después de la finalización de la secuencia de prueba descrita en la subcláusula A.8.1.1.1, se hará que el CCM transmita la señal AC y después de haber transmitido no menos de 128 T de la señal AC y de haber recibido no menos de 64 T de la señal AA, originará una inversión de fase transmitiendo la señal CA.

En el instante en que salga la inversión de fase del CCM se pondrá en marcha un temporizador. El CCM vigilará a continuación la línea en busca de la inversión de fase en la señal recibida (siendo sustituida la señal AA por la señal CC). A la detección de este cambio de fase el temporizador se parará. El tiempo registrado por el temporizador no será inferior a 62 T más el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3 ni superior a 66 T + el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3.

La precisión de la medida será de ± 3 T o mejor.

Prueba A3: En un período de 64 T ± 2 T después de haberse parado el temporizador, el CCM insertará una inversión de fase en su señal transmitiendo la señal AC. La transmisión de la señal CC por el MBP se introducirá en un período de 100 T + el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3 después de haber sido transmitida esta transición de la señal CA a la señal AC por el CCM.

La precisión de la medida será de ± 5 T o mejor.

A.8.1.1.3 Prueba para la subcláusula 5.8.3.1.3 (Negociación de la velocidad)

Prueba A4: Después de la finalización de la secuencia de pruebas descrita en la subcláusula A.8.1.1.2, el CCM transmitirá la secuencia de acondicionamiento especificada a continuación:

- 1) Silencio durante un período de 16 T;
- 2) Tonos de 1200 Hz y 2400 Hz transmitidos simultáneamente durante un período de 3,4 s, simulando la presencia de una secuencia de orientación del cancelador de eco especial;
- 3) La señal S durante un período de 256 T;
- 4) Las señal S(barra) durante un período de 16 T;
- 5) La señal TRN durante más de 1280 T y menos de 8192 T;
- 6) La señal de velocidad R1 que indicará la disponibilidad de las velocidades de 4800 bit/s y 9600 bit/s, ambas sin codificar y con codificación trellis. (es decir, la codificación comenzando por el bit 0 será la siguiente: 0000 0111 1001 0001).

Durante la transmisión de esta secuencia de acondicionamiento y hasta que se hayan transmitido dos secuencias de velocidad de 16 bits por el CCM como parte de R1, el CCM no detectará ninguna señal procedente del MBP en la banda de frecuencias entre 600 Hz y 3000 Hz superior a -50 dBm.

La precisión de la medida será de ± 2 dBm o mejor.

Prueba A5: Al comienzo de la transmisión de la Señal de velocidad R1, el CCM se acondicionará para detectar señales S y S(barra) secuencialmente. El CCM medirá entonces la presencia o ausencia y la duración de las señales S y S(barra). Se detectará las siguientes secuencias:

- 1) presencia de la señal S durante un período no inferior a 60 T + retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3 y no más de 68 T + retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3. La precisión de la medida será de ± 2 T o mejor;
- 2) una señal opcional (secuencia de orientación del cancelador de eco opcional) presente durante un período comprendido entre 0 y 8192 T y que no sea S ni S(barra). La precisión de la medida será ± 2 T o mejor;
- 3) presencia de la señal S durante un período de 256 T. La precisión de la medida será de ± 2 T o mejor;
- 4) presencia de la señal S(barra) durante un período de 16 T. La duración de la señal S(barra) podrá medirse sincronizadamente con el MBP, y por tanto la medida será exacta.

Prueba A6: Después de recibir la señal S(barra) el CCM detectará la secuencia TRN. El CCM demodulará y desaleatorizará la señal entrante TRN de 4800 bit/s, utilizando el polinomio aleatorizador PGL. La salida estará de acuerdo con la Recomendación V.32, párrafo 5.2.3 del CCITT. La duración de la señal TRN entrante será de al menos 1280 T e inferior a 8192 T. El MBP indicará al ETD que está preparado para funcionar (equivalente: activación de Cto 107) después del final de la señal TRN y antes de indicar al ETD que el modem está preparado para transmitir datos (equivalente: activación de Cto 106).

La precisión de la medida de la duración de la señal TRN será de ± 3 T o mejor.

Prueba A7: El CCM detectará entonces la señal de velocidad R2, con la cual el MBP indica todas las velocidades de datos disponibles actualmente y si hay disponible o no codificación trellis.

El CCM no detectará la finalización por el MBP de la transmisión de la señal de velocidad R2, hasta que el CCM haya enviado secuencias de velocidad idénticas R3 durante un período no inferior a 16 T + retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3.

La precisión de la medida será de ± 2 T o mejor.

A.8.1.1.4 Prueba para la subcláusula 5.8.3.1.4 (Finalización de la negociación de la velocidad)

Prueba A8: Después de la finalización de la secuencia de pruebas descrita en la subcláusula A.8.1.1.3, el CCM transmitirá:

- 1) La señal S durante un período de 256 T;
- 2) La señal S(barra) durante 16 T;
- 3) La señal TRN durante un período de 1280 T;
- 4) La señal de velocidad R3 (que será compatible con R2).

Después de la transmisión por el CCM de secuencias de velocidad idénticas R3 durante un período no inferior a 16 T + el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3, el CCM detectará la finalización de la señal de velocidad R2, que irá seguida contiguamente por una única secuencia E de 16 bits. Esta secuencia E se codificará de acuerdo con la Recomendación V.32, tabla 7 del CCITT y tendrá una duración de 8 T. El CCM decodificará la secuencia E de 16 bits recibida e indicará la velocidad de datos más alta dada en la señal de velocidad R3.

Esta prueba de la secuencia E no implica ningún tipo de imprecisión.

A.8.1.1.5 Prueba para la subcláusula 5.8.3.1.5 (Finalización de la entrada en contacto)

Prueba A9: Después de la finalización de la secuencia de pruebas descritas en la subcláusula A.8.1.1.4, es decir, después de la detección de la secuencia E desde el MBP, el CCM:

- detectará la señal B1 del MBP; y
- transmitirá la secuencia E.

Esto irá seguido por la transmisión desde el CCM de la señal B1 durante un período de 128 T y se transmitirá según lo indicado en la señal E.

Se registrarán los momentos en los que se produzcan los siguientes acontecimientos.

- indicación de que el MBP está preparado para transmitir datos (equivalente: activación de Cto 106);
- indicación de que el MBP ha detectado una señal de línea válida (equivalente: activación de Cto 109);
- paso del MBP a la fase de transferencia de datos.

Todos estos acontecimientos se producirán:

- al menos $128 T +$ el retardo en una sola dirección de la Línea de pruebas 3 desde el CCM al MBP después de la puesta en marcha del temporizador.
- dentro de $128 T +$ el retardo en una sola dirección de la Línea de pruebas 3 desde el CCM al MBP + 3 segundos de la puesta en marcha del temporizador.

La precisión de la medida será de 2 ms o mejor.

A.8.1.2 Pruebas para la subcláusula 5.8.3.2 (MMR)

A.8.1.2.1 Prueba para la subcláusula 5.8.3.2.1 (Transmisión del tono de respuesta)

Prueba B2: Se originará una llamada desde el CCM al MBP. El MBP contestará a la llamada y generará una secuencia de respuesta según la Recomendación V.25 del CCITT. El CCM pondrá en marcha un temporizador en el momento de la detección del final del período de silencio siguiente al tono de respuesta según la recomendación V.25 del CCITT, o (en el caso de una llamada contestada manualmente) en el momento de la conexión a la línea.

Se examinarán los tres casos siguientes:

- 1) El CCM permanecerá en silencio después de la finalización del procedimiento de la Recomendación V.25 del CCITT. En el momento de la puesta en marcha del temporizador, el CCM:
 - detectará la señal AC entrante procedente de la MBP;
 - no detectará ninguna inversión de fase en esta señal;
 - no detectará ninguna pérdida de la señal de la línea entrante en un período de 3 segundos.
- 2) El CCM transmitirá la señal AA 1 segundo después de la detección del tono de respuesta de 2100 Hz. En el momento de ponerse en marcha el temporizador, el CCM:
 - detectará la señal AC entrante;
 - no detectará ninguna inversión de fase durante un período de 128 T;
 - detectará una inversión de fase dentro de un período de 10 s.
- 3) El CCM transmitirá la señal AA 2,5 segundos después de la detección de la señal AC. El CCM:
 - detectará la señal AC entrante;
 - no detectará ninguna inversión de fase durante un período de 64 T después del comienzo de la transmisión de la señal AA;
 - detectará una inversión de fase dentro de un período de 10 s.

Todos los períodos de tiempo se medirán con una precisión de $\pm 4 T$ o mejor.

A.8.1.2.2 Prueba para la subcláusula 5.8.3.2.2 (Determinación del retardo de ida y vuelta)

Prueba B3: A la finalización del segundo o tercer caso de la subcláusula A.8.2.2.1, se presentará al CCM una inversión de fase en la señal entrante procedente del MBP. El CCM continuará entonces transmitiendo la señal AA durante $64 T \pm 2 T$. Al cabo de este período el CCM cesará la transmisión de la señal AA, comenzará la transmisión de la señal CC y pondrá en marcha un temporizador. El CCM parará el temporizador en el momento en el que detecte una inversión de fase en la señal CA recibida.

El valor indicado por el temporizador no será inferior a $62 T +$ el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3 y no más de $66 T +$ el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3.

Todos los tiempos se referirán a los terminales de línea del CCM. La precisión de la medida será de 3 T o mejor.

A.8.1.2.3 Prueba para la subcláusula 5.8.3.2.3 (Negociación de la velocidad)

Prueba B4: Después de la finalización de la secuencia de pruebas descrita en la subcláusula A.8.1.2.2, el CCM interrumpirá la transmisión de la señal CC y pondrá en marcha un temporizador. Desde el momento en que el temporizador indique un valor igual al retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3 el CCM detectará la siguiente secuencia:

- 1) período de silencio de una duración de 16 T. La precisión de la medida será de $\pm 2 T$ o mejor;
- 2) una señal opcional (secuencia de acondicionamiento del cancelador de eco opcional) presente durante un período de 0 a 8192 T y que no sea S ni S(barra). La precisión de la medida será de $\pm 2 T$ o mejor;
- 3) la presencia de la señal S durante un período de 256 T. La precisión de la medida será de $\pm T$ o mejor;
- 4) la presencia de la señal S(barra) durante un período de 16 T. La duración de la secuencia de la señal S(barra) puede medirse sincronizadamente con el MBP, y por tanto la medida es exacta.

Prueba B5: La señal S(barra) irá seguida inmediatamente por una señal TRN. El CCM se utilizará para demodular y desaleatorizar la señal entrante a 4800 bit/s utilizando el polinomio generador PGR. La salida estará de acuerdo con la Recomendación V.32, párrafo 5.2.3 del CCITT. La duración de la señal TRN entrante será al menos de 1280 T y no superará 8192 T.

La precisión de la medida será $\pm 3 T$ o mejor.

Prueba B6: La señal TRN irá seguida inmediatamente por una señal de velocidad R1. El CCM demodulará y desaleatorizará la señal de velocidad R1. La señal decodificada contendrá al menos dos secuencias de velocidad idénticas contiguas R1 que indicarán las velocidades de datos actualmente disponibles y la codificación del MBP.

La prueba de la secuencia R1 no implica ningún tipo de inexactitud.

A.8.1.2.4 Prueba para la subcláusula 5.8.3.2.4 (Finalización de la negociación de velocidad)

Prueba B7: A continuación de la secuencia de pruebas descrita en la subcláusula A.8.1.2.3, el CCM detectará al menos dos secuencias de velocidad idénticas R1. Una vez detectadas las dos señales R1 idénticas, el CCM transmitirá la secuencia de acondicionamiento especificada a continuación:

- 1) la señal S durante un período de $64 T \pm 2 T +$ el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3;
- 2) tonos de 1200 Hz y 2400 Hz transmitidos simultáneamente durante un período de 8192 T, simulando la presencia de una secuencia de acondicionamiento de cancelador de eco especial.
- 3) la señal S durante un período de 256 T;
- 4) la señal S(barra) durante un período de 16 T;

5) la señal TRN durante un período de 8192 T;

6) la señal de velocidad R2, que consistirá en secuencias idénticas a las recibidas por el CCM en la señal de velocidad R1 procedente del MBP. El CCM transmitirá la señal de velocidad R2 hasta que se detecte una señal de velocidad entrante procedente del MBP.

El CCM detectará una interrupción de la secuencia de velocidad R1 dentro de un período NT desde el momento de comenzar la transmisión de la señal S.

La precisión de la medida será de $\pm 2 T$ o mejor.

Prueba B8: Después de transmitir la señal de velocidad R2 durante un período no inferior de 16 T:

- El CCM detectará la siguiente frecuencia entrante:

1) presencia de la señal S durante un período de 256 T (la precisión de la medida será de $\pm 2 T$ o mejor);

2) presencia de la señal S(barra) durante un período de 16 T (la duración de la señal S(barra) puede medirse sincronizadamente con el MBP y por tanto la medida es exacta);

y el MBP indicará al ETD que está preparado para funcionar (equivalente: activación de Cto 107) antes de indicar al ETD que el modem está preparado para recibir datos (equivalente: activación de Cto 106).

Prueba B9: Inmediatamente después de recibir la secuencia S(barra) el CCM detectará la señal TRN durante un período no inferior a 1280 T ni superior a 8192 T.

La precisión de la medida será de $\pm 3 T$ o mejor.

Prueba B10: Después de recibir la señal TRN, el CCM recibirá la señal de velocidad R3 procedente del MBP, que será decodificada por el CCM. La señal decodificada contendrá al menos dos secuencias de velocidad idénticas contiguas R3 que indicarán las velocidades de datos y la codificación que se encuentran en las velocidades de datos y codificación indicadas por la secuencia de la velocidad R2. La señal de velocidad R3 indicará la velocidad de datos más alta común al MBP y al CCM, considerándose la velocidad de 9600 bit/s con codificación Trellis una velocidad de datos más alta que la velocidad de 9600 bit/s con codificación no redundante.

La prueba de la secuencia de velocidad R3 no implica ningún tipo de imprecisión.

A.8.1.2.5 Prueba para la subcláusula 5.8.3.2.5 (Finalización de entrada en contacto)

Prueba B11: Después de la finalización de la secuencia de pruebas descrita en la subcláusula A.8.2.2.4, es decir, después de la detección por el CCM de una señal de velocidad entrante R3, el CCM completará su secuencia de velocidad de 16 bits actual y transmitirá una secuencia E de 16 bits única, indicando la velocidad de datos y la codificación pedidas en la secuencia de velocidad R3 recibida.

El CCM vigilará a continuación las señales entrantes para detectar una secuencia E de 16 bits procedente del MBP. El CCM detectará dicha señal E de 16 bits después de una secuencia de velocidad completa de 16 bits R3. El CCM decodificará la secuencia E de 16 bits recibida y la comparará con la secuencia E transmitida. Deberán ser idénticas.

La prueba de la secuencia E no indica ningún tipo de imprecisión.

Prueba B12: El CCM detectará a continuación la señal B1 durante un período de 128 T transmitida por el MBP después de la transmisión de la señal E, a la velocidad de datos indicada en la señal E.

En la transición de la secuencia E a la señal B1 en los terminales de línea del CCM, se pondrá en marcha un temporizador. El CCM detectará a continuación la señal B1 que es transmitida por el MBP después de la transmisión de la secuencia E de 16 bits y a la velocidad de datos y codificación indicadas en la secuencia E de 16 bits.

Se registrarán los momentos en los que se produzcan los siguientes acontecimientos:

- indicación de que el MBP está preparado para transmitir datos (equivalente: activación de Cto 106);
- indicación de que el MBP ha detectado una señal de línea válida (equivalente: activación de Cto 109);
- el paso del MBP a la fase de transferencia de datos.

Todos estos acontecimientos se producirán:

- al menos 136 T + el retardo en una sola dirección de la Línea de pruebas 3 desde el CCM a la MBP después de la puesta en marcha del temporizador;
- dentro de un período de 136 T + el retardo en una sola dirección de la Línea de pruebas 3 desde el CCM al MBP + 3 segundos desde la puesta en marcha del temporizador.

A.8.2 Pruebas para la subcláusula 5.8.3 (Secuencia de reacondicionamiento)

A.8.2.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.3.1 (Señal de iniciación)

Estas pruebas sólo se realizarán cuando el MBP disponga de medios para iniciar un procedimiento de reacondicionamiento.

A.8.2.1.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.3.1.1 (MML)

Prueba R3: Inicialmente, se establecerá una conexión de datos entre el CCM y el MBP, siendo el MBP el MML. Utilizando el método descrito por el solicitante, se hará que el MBP inicie un reacondicionamiento. El CCM detectará la señal entrante AA procedente del MBP.

A.8.2.1.2 Pruebas para la subcláusula 5.8.3.1.2 (MMR)

Prueba R3: Inicialmente, se establecerá una conexión de datos entre el CCM y el MBP, siendo el MBP el MMR. Utilizando el método descrito por el solicitante, se hará que el MBP inicie un reacondicionamiento. El CCM detectará la señal entrante AC procedente del MBP.

A.8.2.2 Pruebas para la subcláusula 5.8.3.2 (Señal de respuesta)

A.8.2.2.1 Pruebas para la subcláusula 5.8.3.2.1 (MML)

Prueba R2: Inicialmente, se establecerá una conexión de datos entre el CCM y el MBP, siendo el MBP el modem que llama. El CCM iniciará un procedimiento de reacondicionamiento interrumpiendo el flujo de datos normal y transmitiendo la señal AC.

Entonces, el CCM después de un período mínimo de 128 T + el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3 desde el momento en que se comience a transmitir la señal AC, detectará la señal entrante AA procedente del MBP.

La precisión de la medida será de $\pm 3 T$ o mejor.

La conformidad con la especificación del procedimiento de reacondicionamiento completo se comprobará realizando las pruebas A2 a A9 descritas en las subcláusulas A.8.1.1.2 a A.8.1.1.5.

A.8.2.2.2 Pruebas para la subcláusula 5.8.3.2.2 (MMR)

Prueba R1: Inicialmente, se establecerá una conexión de datos entre el CCM y el MBP, siendo el MBP el modem que contesta. El CCM iniciará un procedimiento de reacondicionamiento interrumpiendo el flujo de datos normal y transmitiendo la señal AA.

Entonces, el CCM después de un período de tiempo superior a 128 T + el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3, detectará la señal de entrante AC procedente del MBP. Se detectará una inversión de fase como mínimo 64 T más tarde.

La detección de las inversiones de fase se realizará con una precisión de $\pm 4 T$ o mejor.

La conformidad de la secuencia de reacondicionamiento completa se comprobará realizando las pruebas B3 a B12 descritas en las subcláusulas A.8.1.2.2 a A.8.1.2.5.

A.9 Prueba para la subcláusula 5.9 (Transmisión de los caracteres de arranque-parada)

Las pruebas para estos requisitos están contenidas en el Capítulo I, Anexo B, Cláusula B.4.

A.10 Pruebas para la subcláusula 5.11 (Bucle 2)

A.10.1 Pruebas para la subcláusula 5.11.2 (Provocación de bucle 2 remoto)

A.10.1.1 Transmisión de la señal de iniciación del bucle remoto - Prueba para la subcláusula 5.11.2(a) (Modem controlador sometido a prueba)

Estas pruebas sólo se realizarán si el MBP dispone de medios para iniciar un bucle digital en el modem remoto.

Prueba L1: Inicialmente, se hará que el CCM y el MBP pasen a la fase de transferencia de datos. Utilizando los medios descritos por el solicitante, se hará que el MBP emita una petición para el bucle 2 remoto. El CCM detectará una señal preparatoria entrante, según se define en la subcláusula 5.11.1.

Prueba L2: Se hará que el CCM responda dentro del período de 1 segundo menos el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3 desde el momento en que se presente la señal preparatoria en sus terminales de línea, con una señal de entrada en contacto, según se define en la subcláusula 5.11.1. A la recepción de la señal de entrada en contacto, el MBP indicará al ETD o al usuario que se encuentra en un modo de pruebas (equivalente: activación de Cto 142).

A.10.1.2 Respuesta a la señal de iniciación del bucle (Prueba para la subcláusula 5.11.2(b)) (Modem controlado sometido a prueba)

Prueba L3: Inicialmente, se hará que el CCM y el MBP pasen a la fase de transferencia de datos. Se hará que el CCM emita una petición del bucle 2 remoto, transmitiendo la señal preparatoria según se define en la subcláusula 5.11.1.

El CCM detectará una señalización de acuse de recibo entrante, según se define en la subcláusula 5.11.1. La recepción de este patrón tendrá que haber comenzado dentro de un período de 1 s + el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3, después del final de la transmisión de la señal preparatoria.

Prueba L4: Después de recibir el final de la señalización de acuse de recibo.

- 1) el CCM transmitirá un mensaje de prueba al MBP. El mensaje de prueba será como sigue:
 - para los modos de uso síncronos: 200 bloques de 511 bits de datos pseudoaleatorios (Recomendación O.153 del CCITT).
 - para los modos de uso asíncronos: 10.000 caracteres del mensaje "Quick Brown Fox" (Recomendación S.33 del CCITT).

El CCM detectará un mensaje entrante que sea idéntico al mensaje de prueba transmitido.

- 2) el MBP indicará al ETD o al usuario, que se encuentra en un modo de pruebas (equivalente: activación de Cto 142).

A.10.2 Prueba para la subcláusula 5.11.3 (Finalización de bucle 2)

A.10.2.1 Transmisión de la señal de desactivación (Prueba para la subcláusula 5.11.3(a)) (Modem controlador)

Estas pruebas sólo se realizarán si el MBP dispone de medios para iniciar un bucle digital en el modem remoto.

Prueba L5: Inicialmente, el MBP y el CCM se encuentran en la configuración obtenida cuando la secuencia de prueba, especificada en la subcláusula A.10.1.1, se ha terminado. Utilizando los medios descritos por el solicitante, el MBP recibirá un comando para emitir una petición para desactivar el bucle 2 remoto.

El CCM detectará una señal de finalización entrante según se define en la subcláusula 5.11.1. El MBP dará a continuación una invitación al ETD o al usuario de que ya no se encuentra en la fase de pruebas (equivalente: desactivación de Cto 142).

A.10.2.2 Respuesta a la señal de desactivación (Prueba para la subcláusula 5.11.3(b)) (Modem controlado)

Prueba L6: Inicialmente, el MBP y el CCM se encontrarán en la configuración obtenida cuando la secuencia descrita en la subcláusula A.10.1.2 se ha terminado. El CCM transmitirá una señal de finalización, según se define en la subcláusula 5.11.1.

Después de la transmisión de la señal de finalización, el CCM:

- pondrá en marcha un temporizador y transmitirá el mensaje de prueba, recibido en la subcláusula A.10.1.2. Durante un período de 10 s + el retardo de ida y vuelta de la Línea de pruebas 3, el CCM no detectará ninguna otra señal entrante excepto 1 binarios continuos; y
- el MBP dará una indicación al ETD o al usuario de que ya no se encuentra en el modo de pruebas (equivalente: desactivación de Cto 142).

Anexo B (informativo): Descripción formal de la secuencia de arranque

Este Anexo tiene carácter informativo. Describe la secuencia de arranque según la Recomendación V.32 del CCITT tal como se define en esta recomendación.

La secuencia de arranque se describe utilizando un lenguaje de descripción formal. Este lenguaje es el LED (lenguaje de especificaciones y descripciones), que se define en la Recomendación Z.100 del CCITT.

Los diagramas constan de tres partes. Las Figuras C.2 (hojas 1 a 9) describen la secuencia de arranque para el modem en modo llamada. Las Figuras C.3 (hojas 1 a 10) la describen para el modem en modo respuesta. La Figura C.1 da una explicación de los símbolos utilizados.

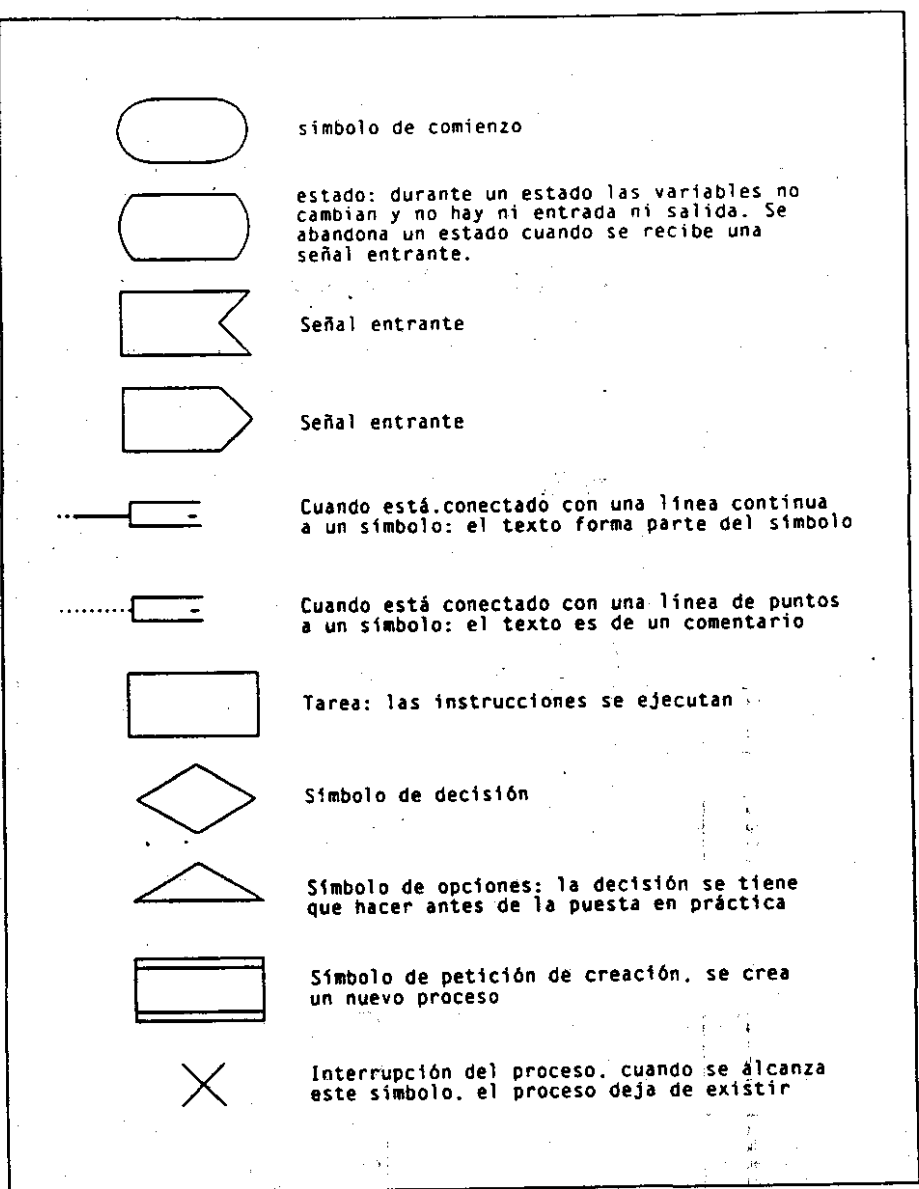


Figura C.1: Explicación de los símbolos del lenguaje SDL

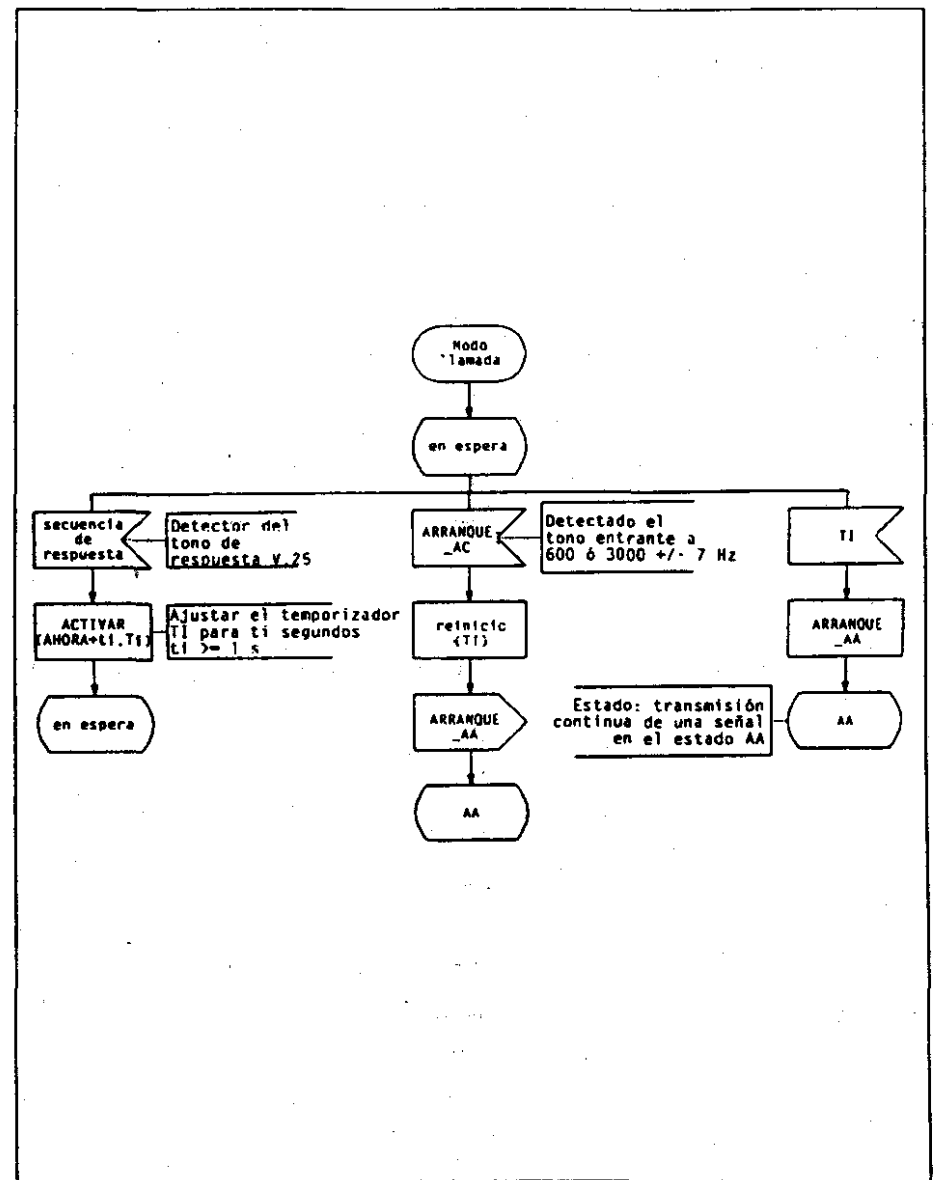


Figura C.2: Procedimiento en modo llamada (hoja 1 de 9)

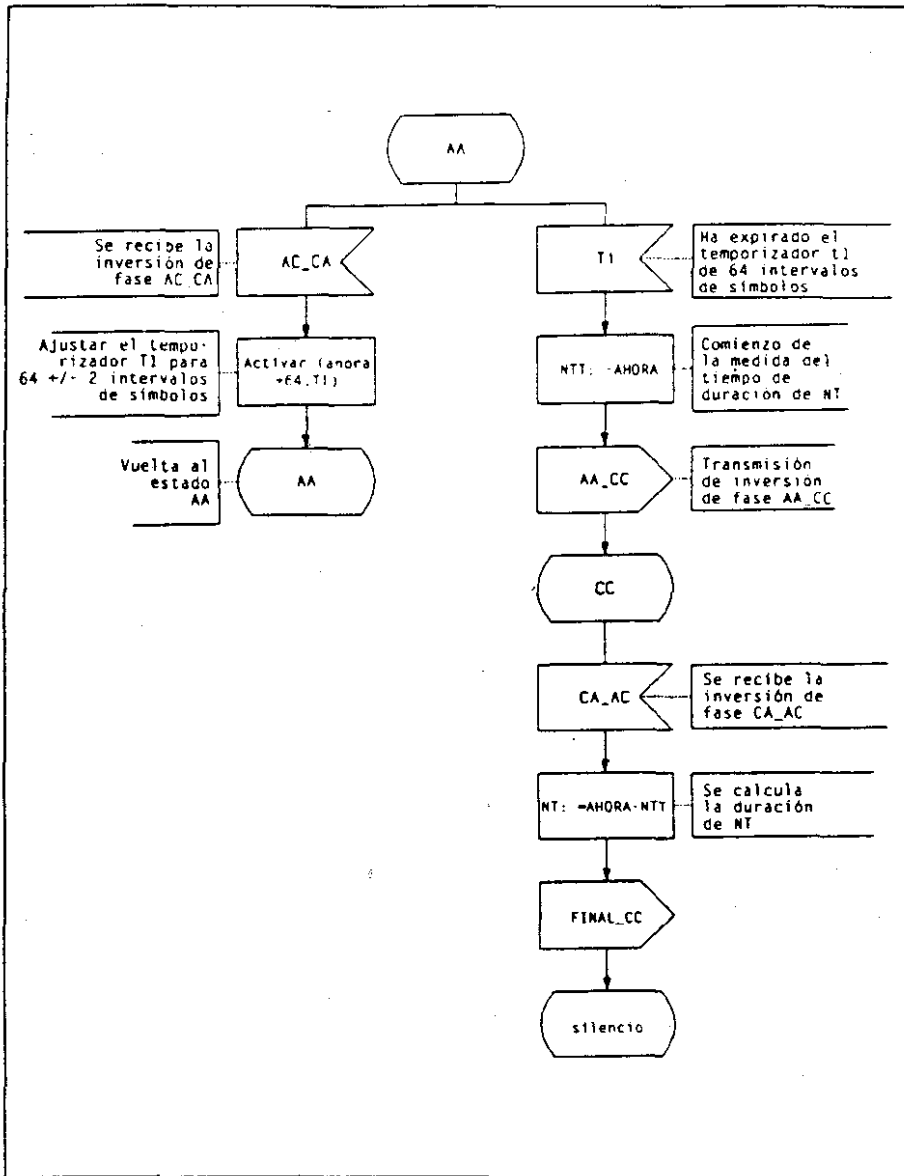


Figura C.2: Procedimiento en modo llamada (hoja 2 de 9)

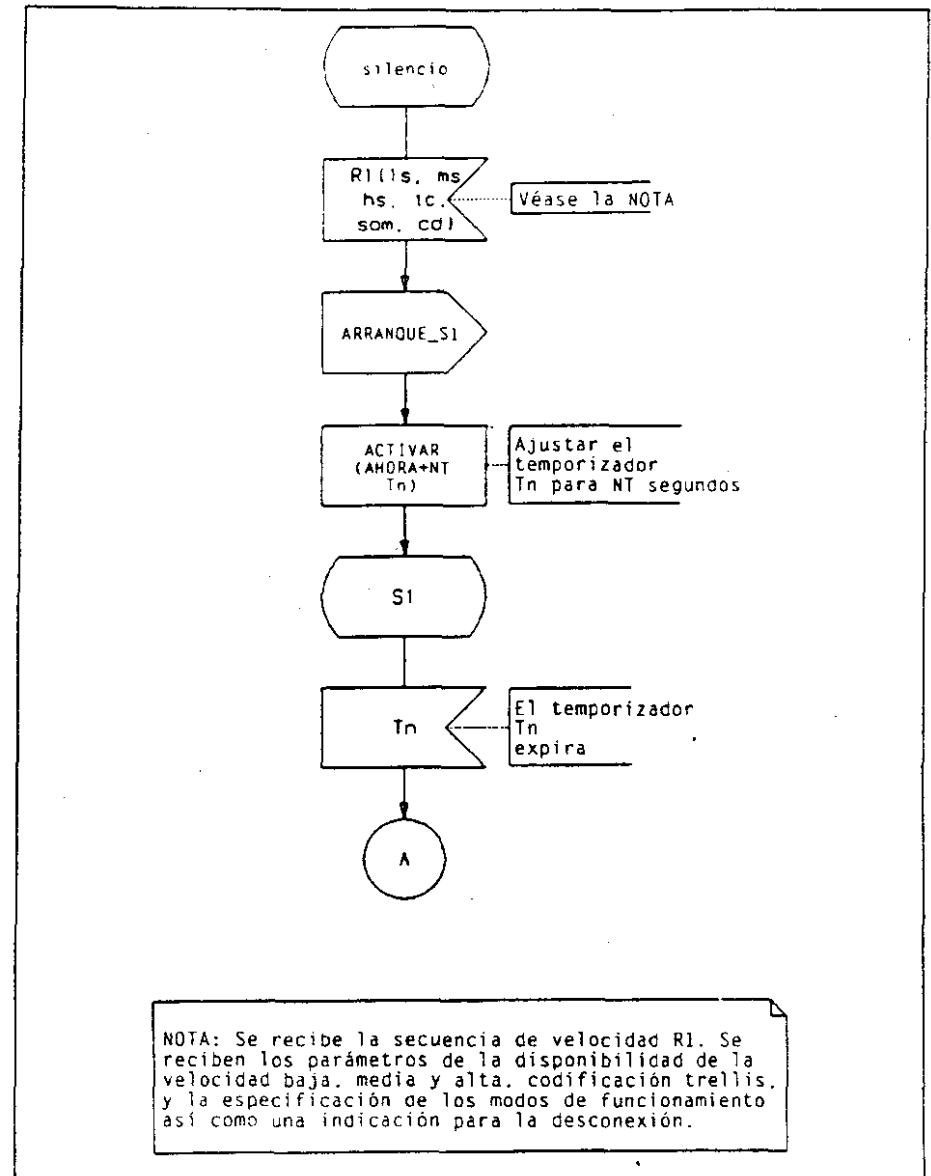


Figura C.2: Procedimiento en modo llamada (hoja 3 de 9)

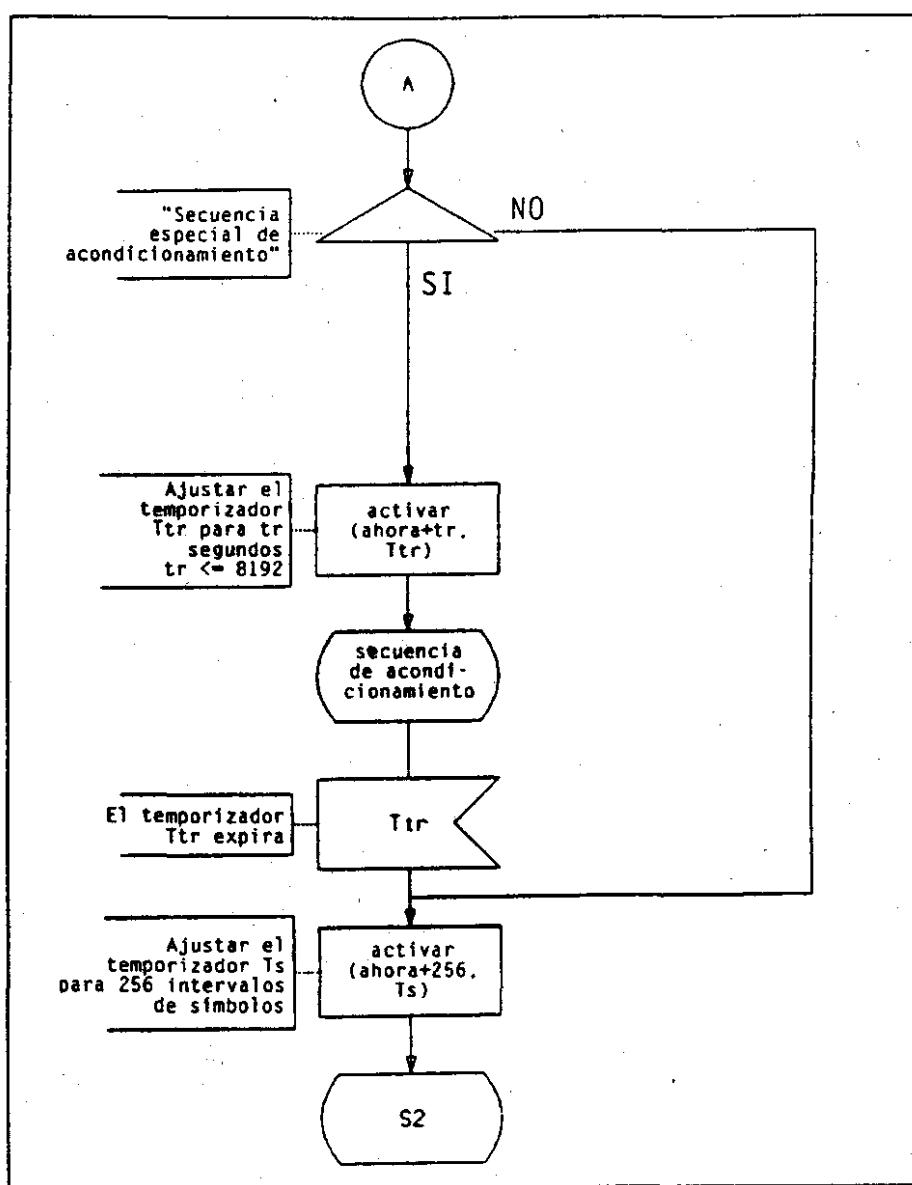


Figura C.2: Procedimiento en modo llamada (hoja 4 de 9)

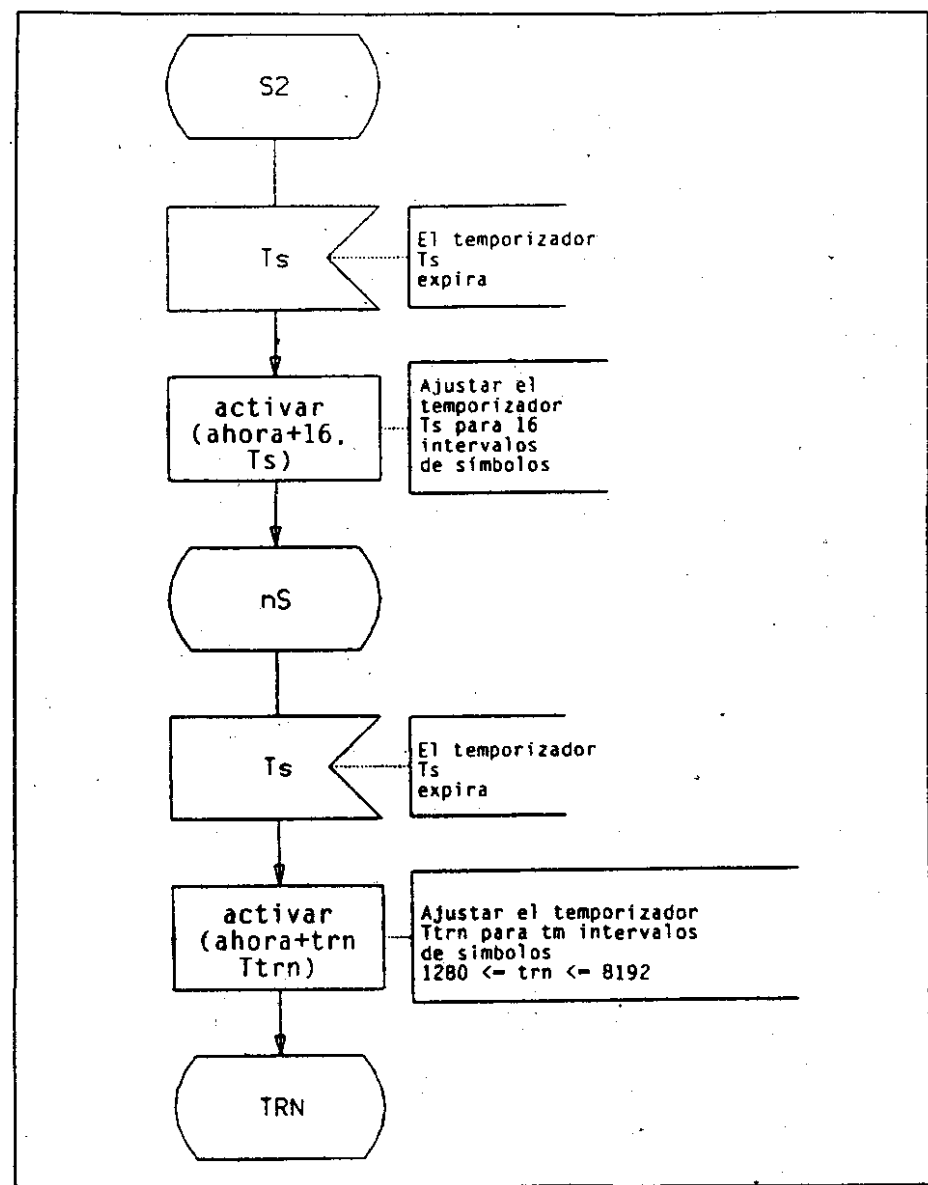


Figura C.2: Procedimiento en modo llamada (hoja 5 de 9)

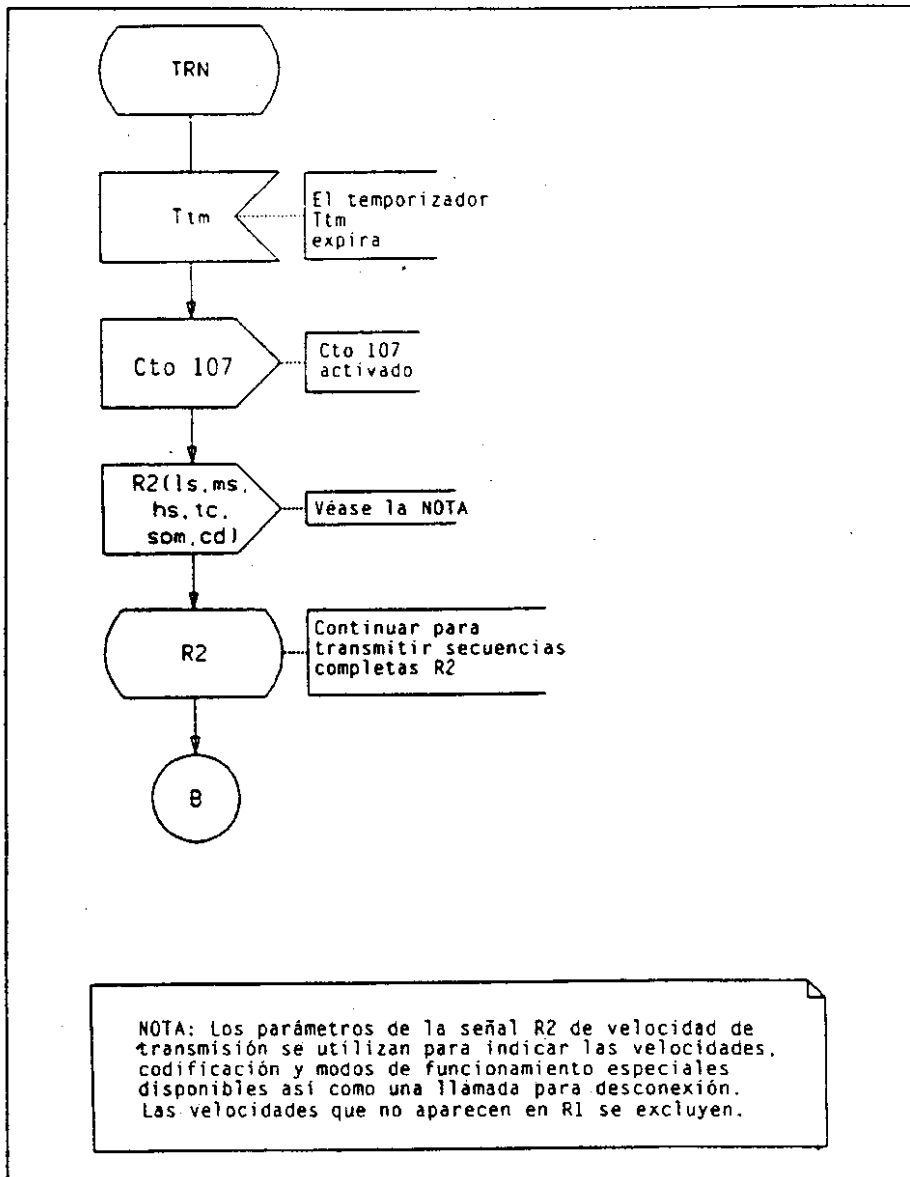


Figura C.2: Procedimiento en modo llamada (hoja 6 de 9)

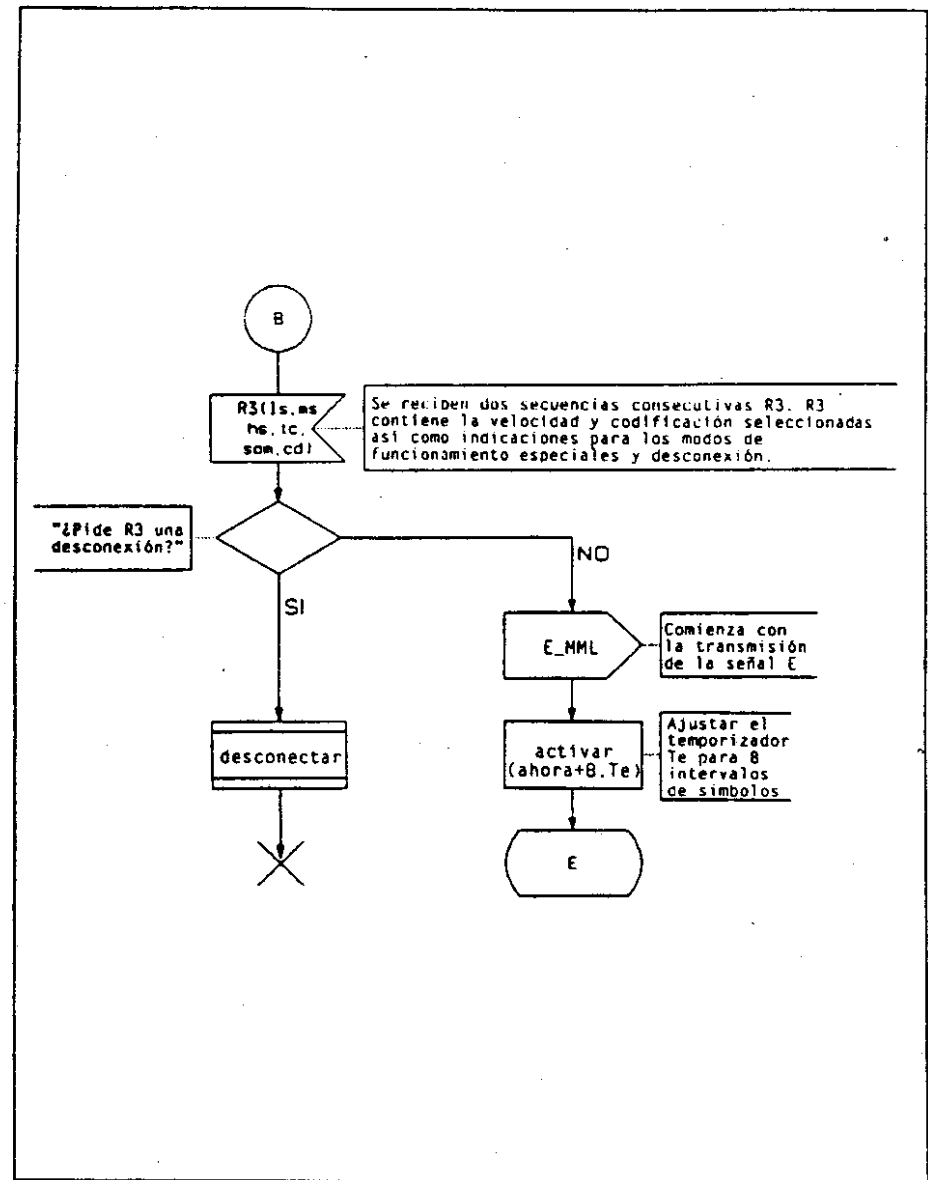


Figura C.2: Procedimiento en modo llamada (hoja 7 de 9)

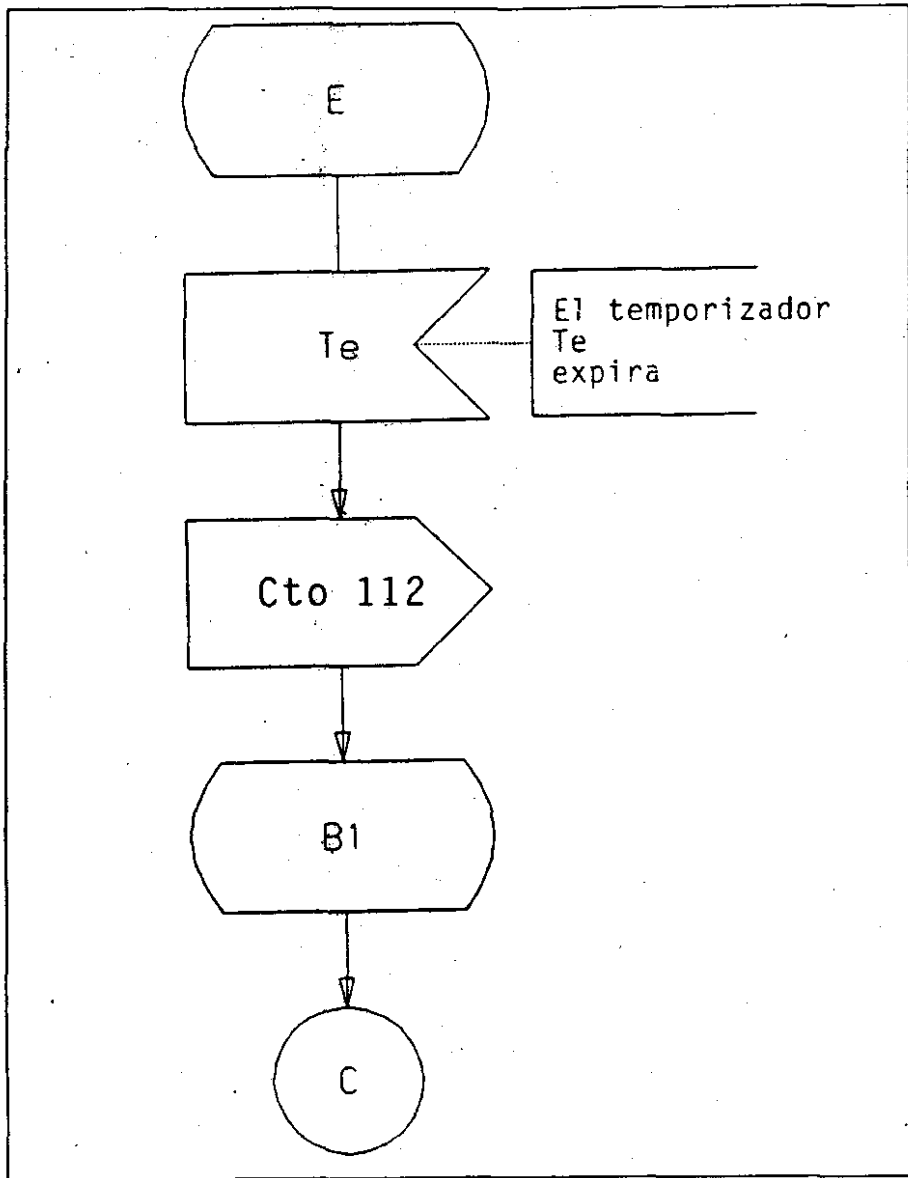


Figura C.2: Procedimiento en modo llamada (hoja 8 de 9)

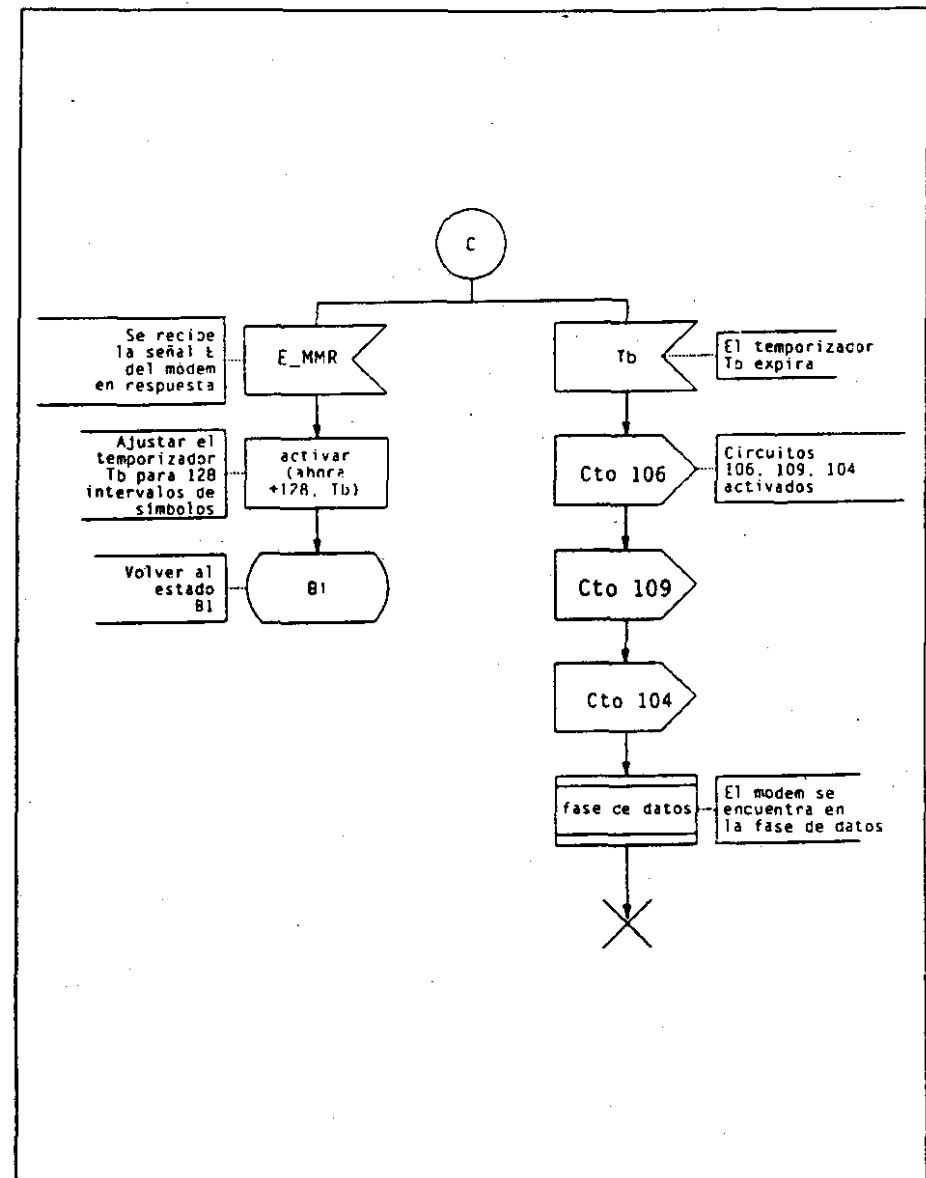


Figura C.2 Procedimiento en modo llamada (hoja 9 de 9)

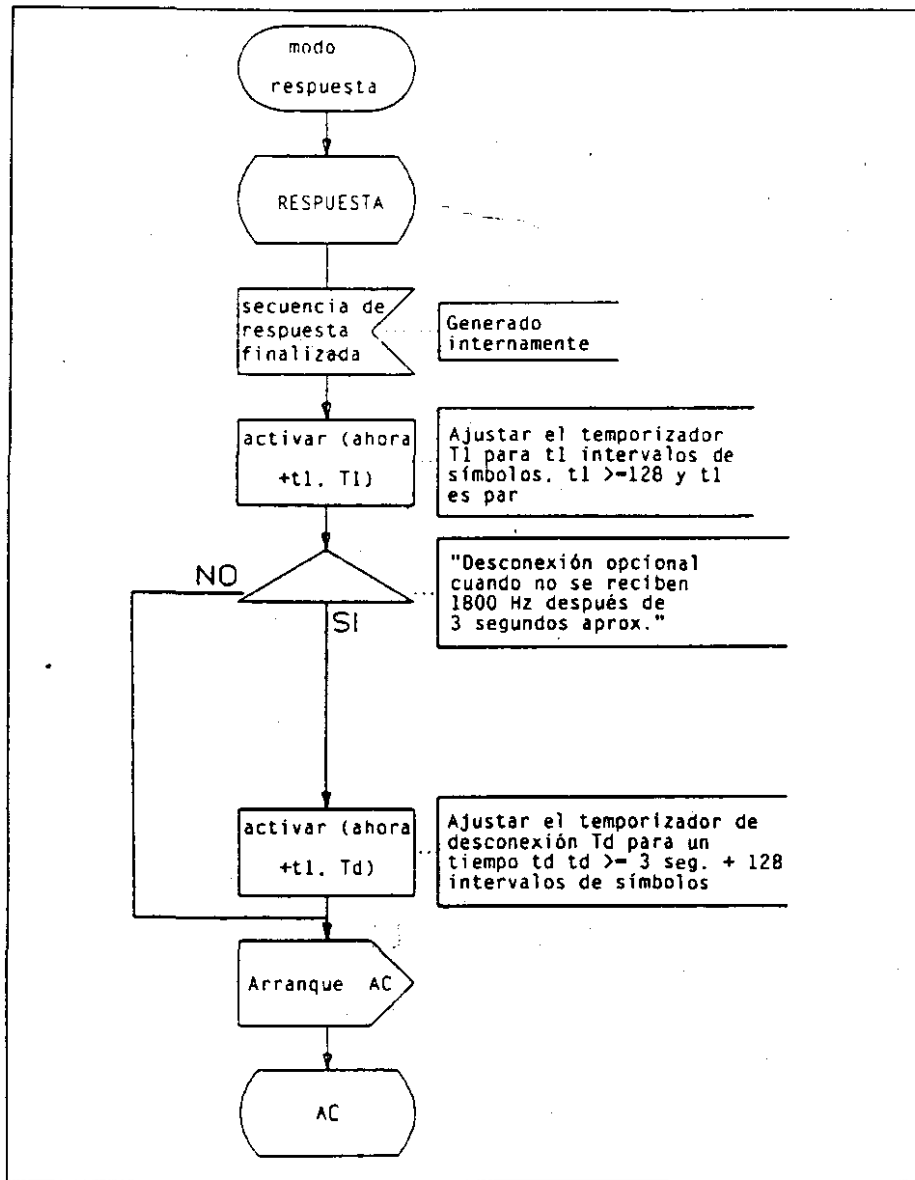


Figura C.3: Procedimiento en modo respuesta (hoja 1 de 10)

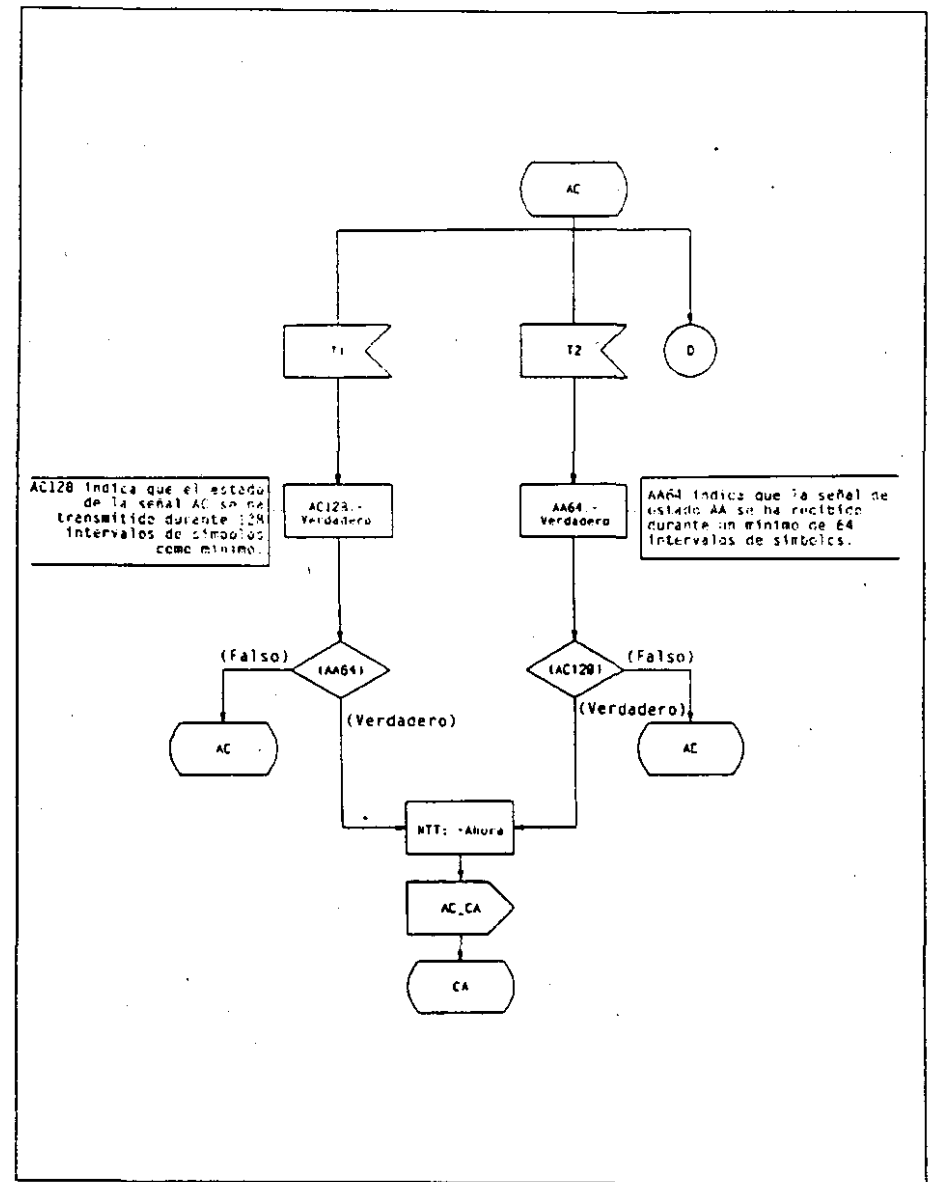


Figura C.3: Procedimiento en modo respuesta (hoja 2 de 10)

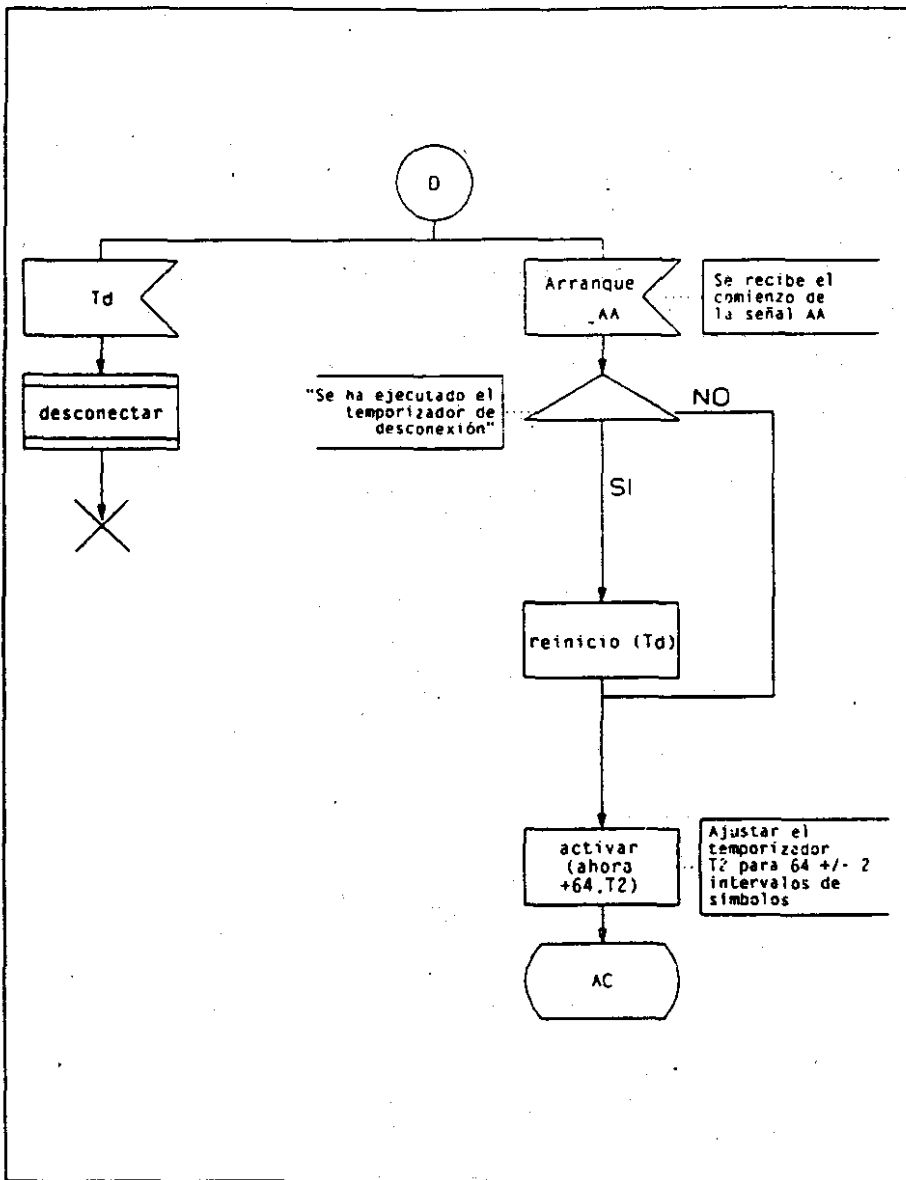


Figura C.3: Procedimiento en modo respuesta (hoja 3 de 10)

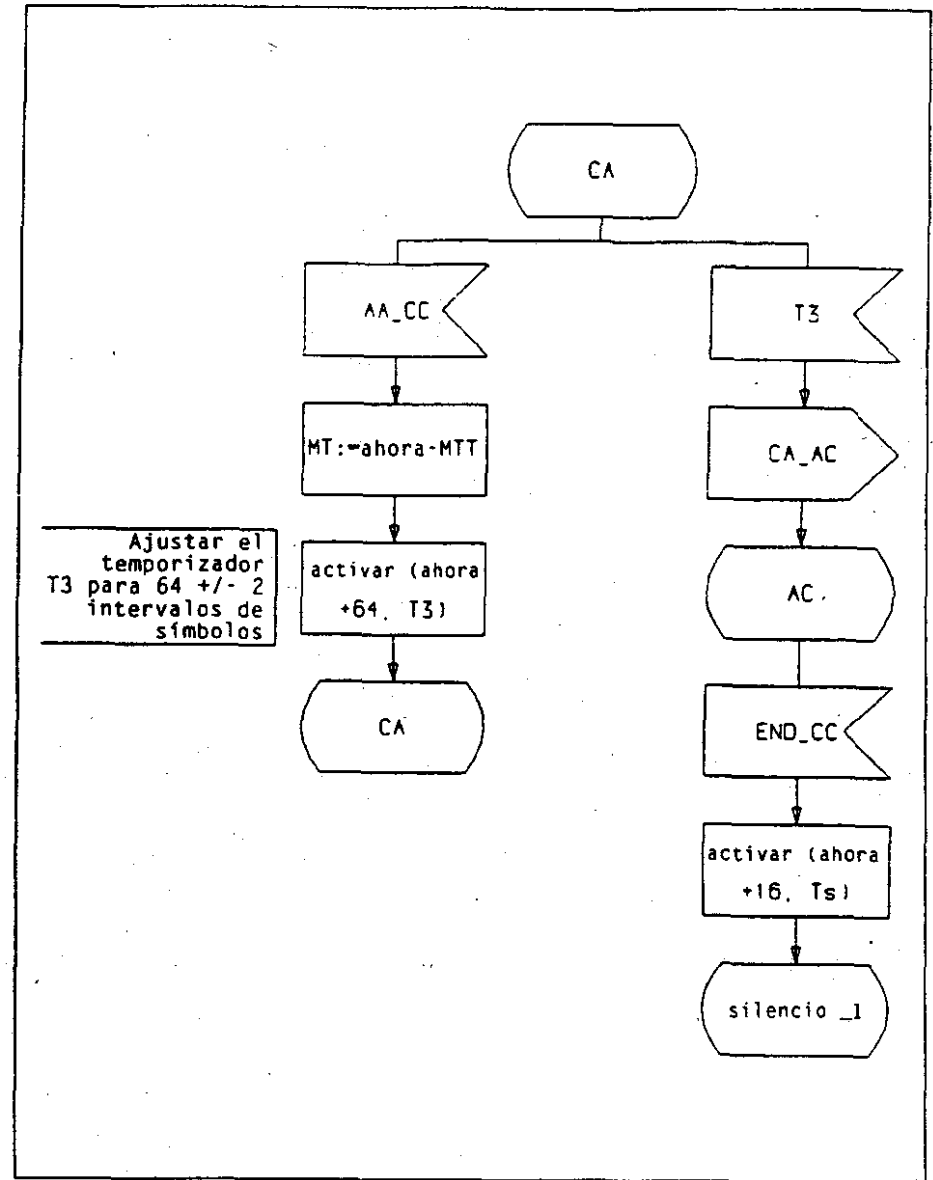


Figura C.3: Procedimiento en modo respuesta (hoja 4 de 10)

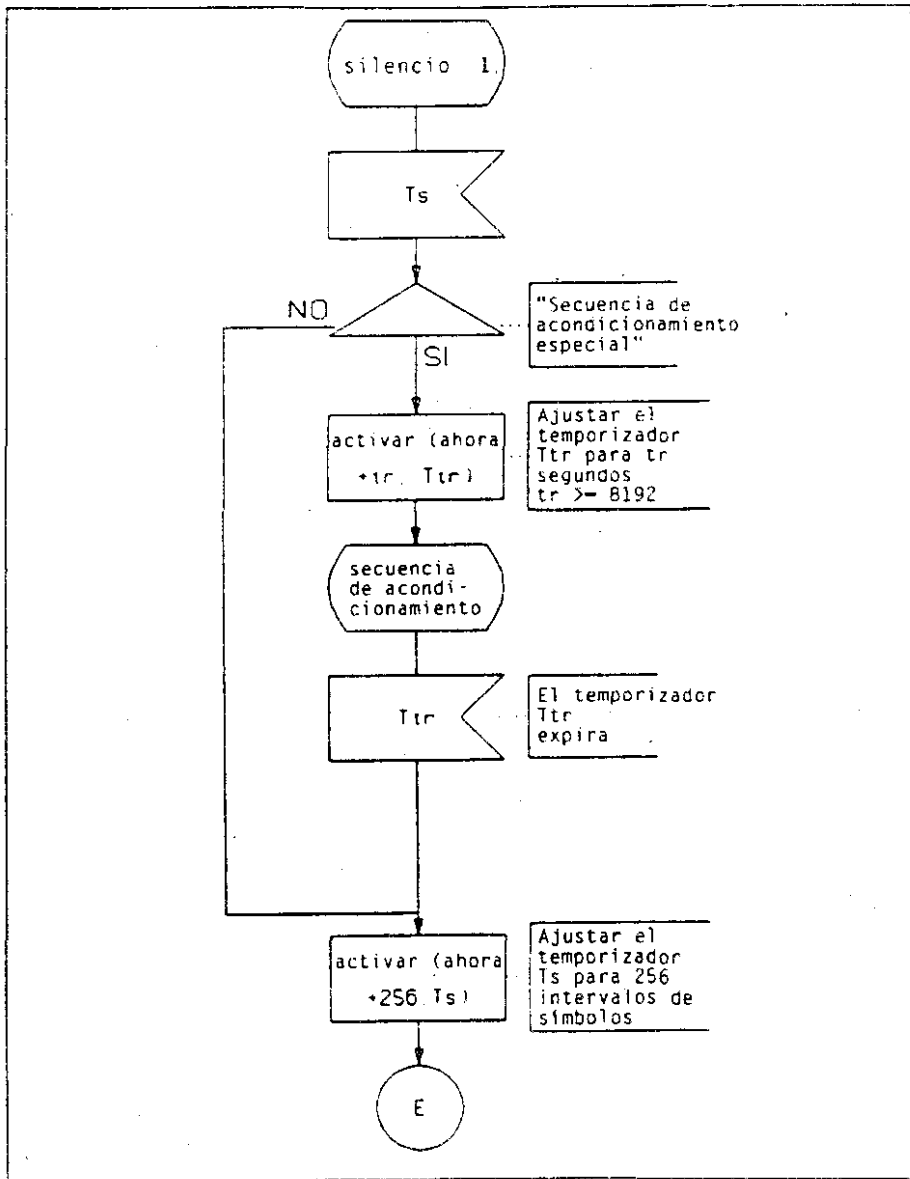


Figura C.3: Procedimiento en modo respuesta (hoja 5 de 10)

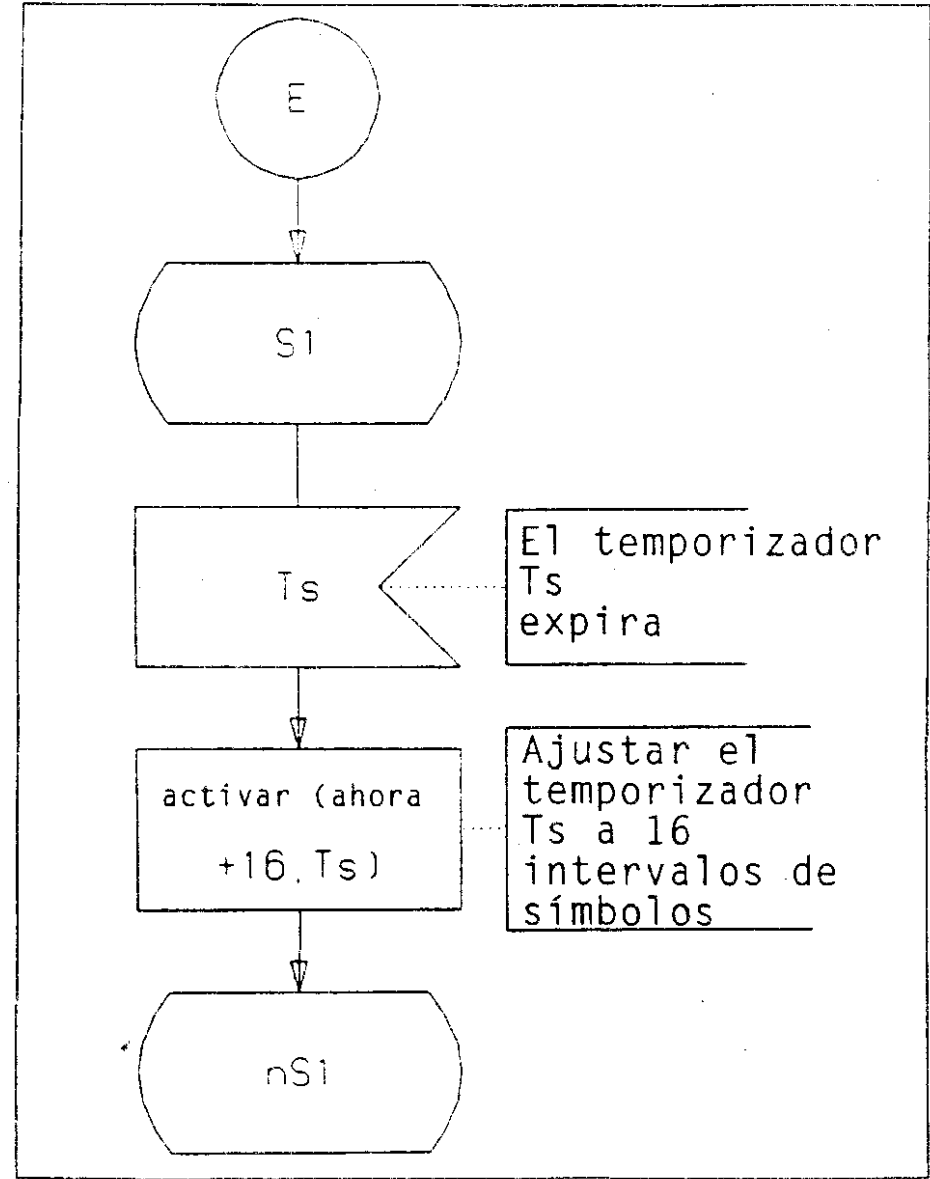


Figura C.3: Procedimiento en modo respuesta (hoja 6 de 10)

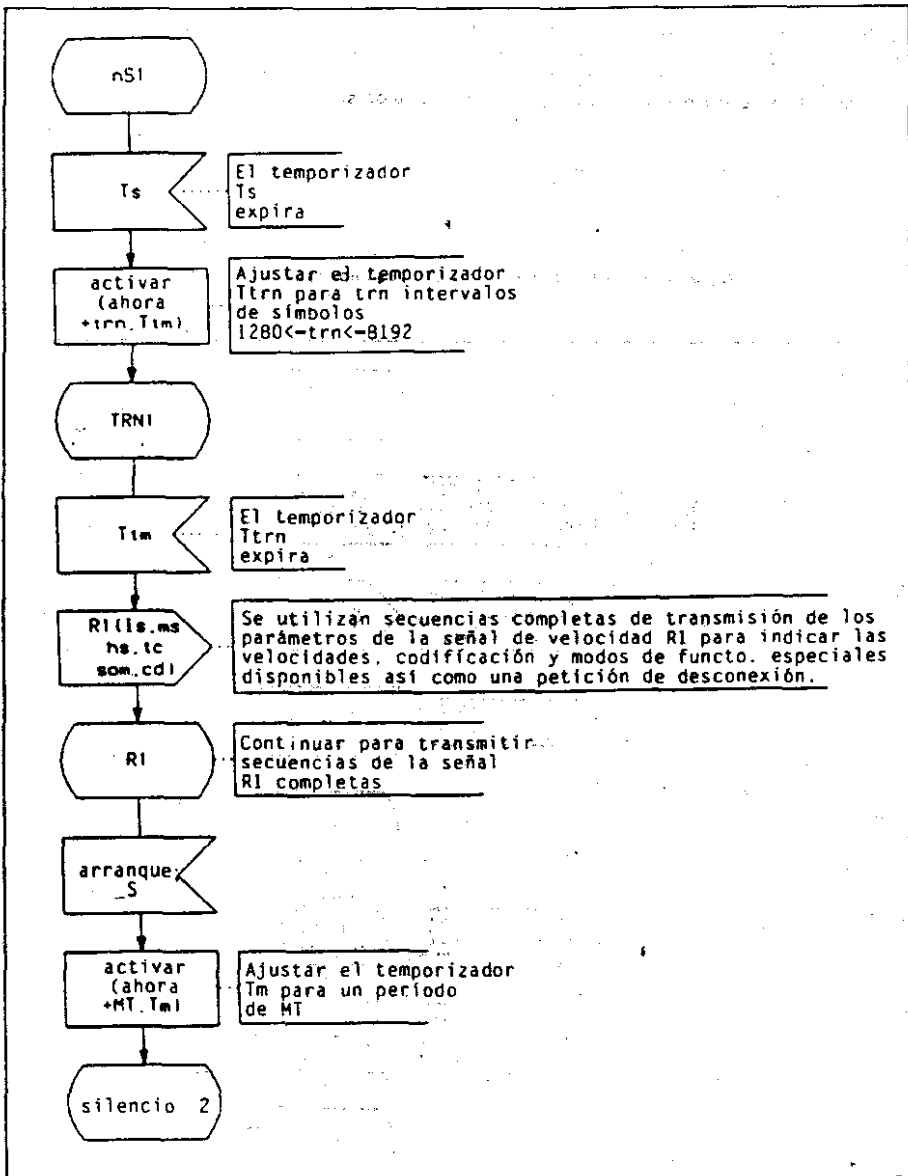


Figura C.3: Procedimiento en modo respuesta (hoja 7 de 10)

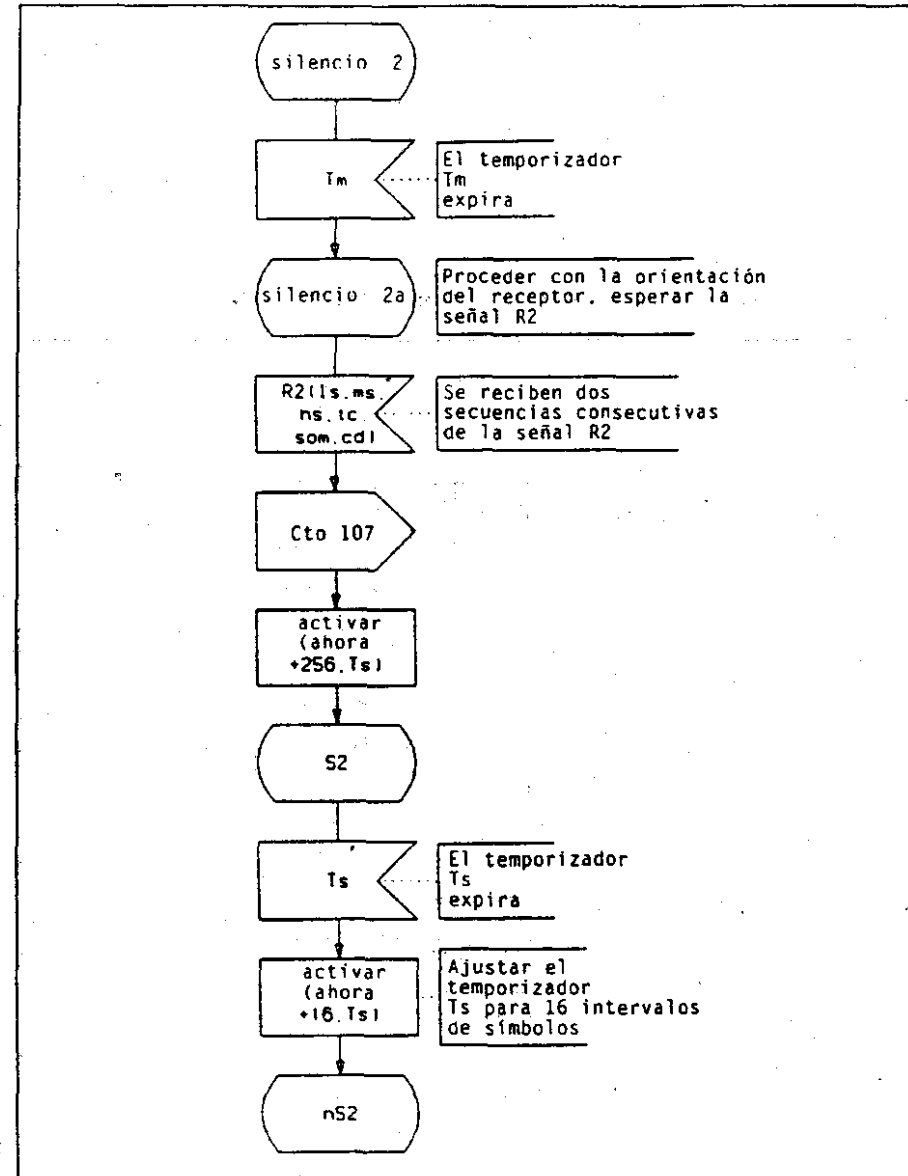


Figura C.3: Procedimiento en modo respuesta (hoja 8 de 10)

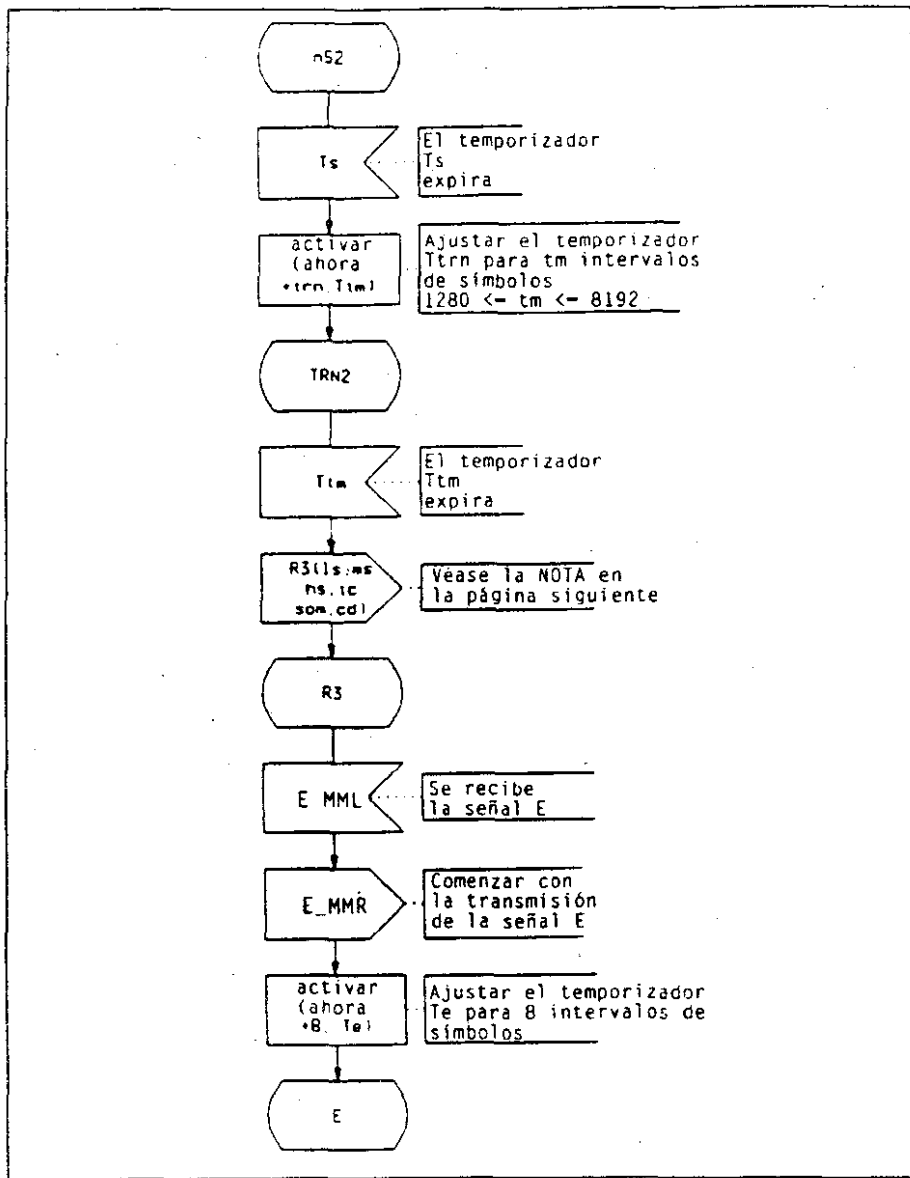


Figura C.3: Procedimiento en modo respuesta (hoja 9 de 10)

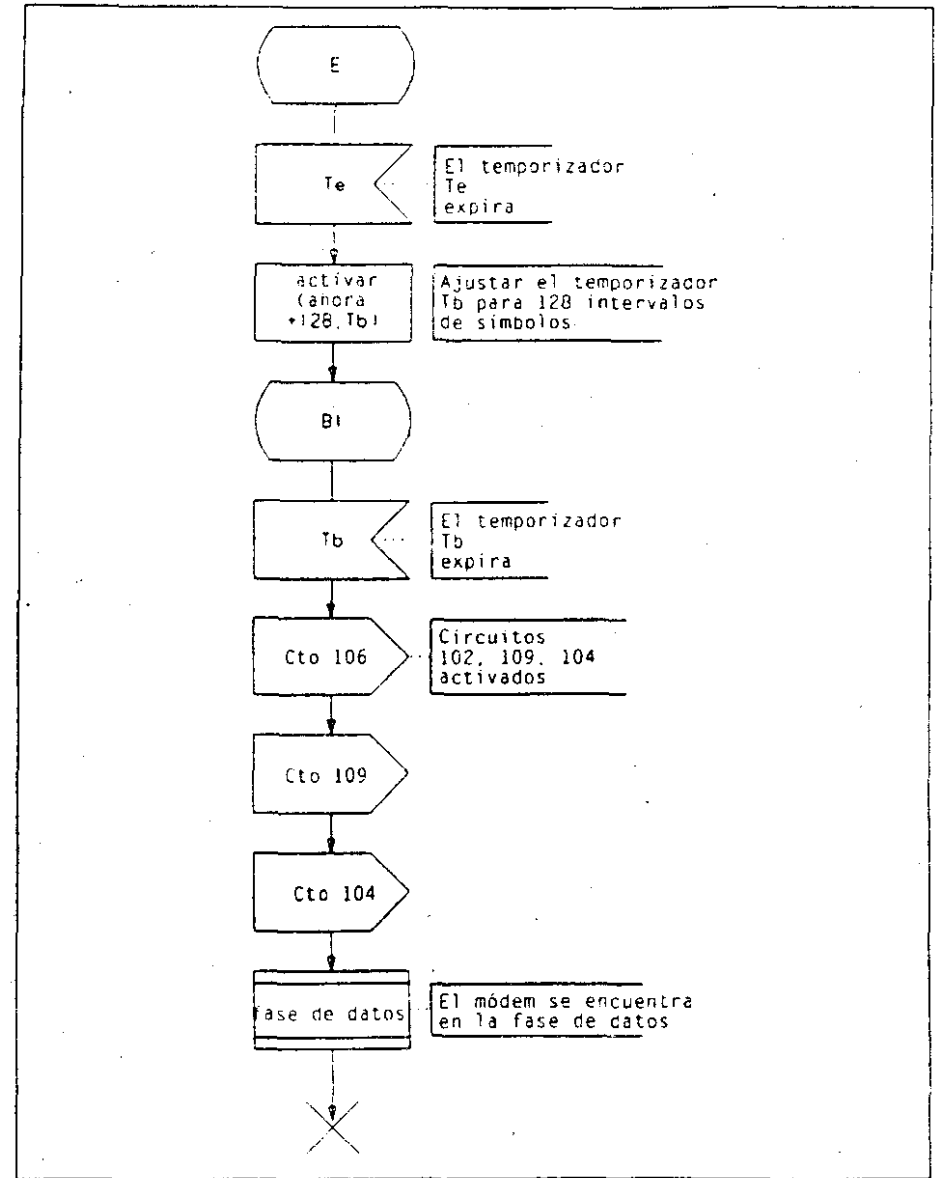


Figura C.3. Procedimiento en modo respuesta (hoja 10 de 10)

Nota a la figura C.3 (hoja 9 de 10):

NOTA: Transmitir secuencias completas de la señal de velocidad R3. Los parámetros se utilizan para seleccionar la velocidad y la codificación y para dar una indicación de los modos de funcionamiento especiales y de desconexión. La velocidad y los modos de funcionamiento seleccionados deberán estar entre los indicados por la señal R2.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ACCESO A CIRCUITOS ANALOGICOS
ALQUILADOS DE BANDA VOCAL**

En este Apéndice se especifican las características de los requisitos de conexión al PTR del Apéndice II.

Así mismo se definen los métodos de prueba para la comprobación de estos requisitos.

1.- CARACTERISTICAS MECANICAS

A efectos de la conexión al PTR, el equipo de usuario presentará un cable terminado en dos o cuatro contactos, que permitan una conexión removible y su manipulación sin utillaje especial, definidos como "Tx1", "Tx2", "Rx1" y "Rx2".

2.- CARACTERISTICAS ELECTRICAS

2.1.- POTENCIA DENTRO DE BANDA

Los límites en cuanto a la potencia insertada por el equipo en línea dentro de la banda comprendida entre los 300 Hz. y 3400 Hz., serán los que se recojan en la Recomendación V.2 del CCITT (Libro Azul de 1988).

2.2.- POTENCIA FUERA DE BANDA

En el límite de la potencia emitida por el equipo fuera de la banda de los 300 Hz. a 3400 Hz. distinguiremos dos casos diferentes:

1) Sin corriente de llamada:

El máximo nivel de potencia (promediado sobre cualquier período de 200 msg.) no será mayor que los valores estipulados en la Tabla 1. para un rango de frecuencias. La medida se deberá realizar sobre una resistencia de carga del valor indicado en la tabla conectada a los terminales de línea de transmisión y con el filtro de medida que se indica.

Límite de potencia	Rango de frecuencia	Resistencia de carga	Ancho de Banda a medida
- 33 dBm	0 Hz < f < 100 Hz	600 Ω	10 Hz
- 23 dBm	100 Hz < f < 300 Hz	600 Ω	10 Hz
- 33 dBm	3,4 Hz < f < 4,3 Hz	600 Ω	125 Hz
- 37 dBm	f = 4,3 KHz	300 Ω	125 Hz
Cayendo 12 dB/octava	4,3 < f ≤ 28 KHz	300 Ω	125 Hz
- 70 dBm	28 KHz < f < 200 KHz	150 Ω	125 Hz
- 73 dBm	200 KHz < f < 10 KHz	75 Ω	125 Hz

TABLA 1

2) Con corriente de llamada:

El máximo nivel de potencia (promediado sobre cualquier período de 200 msg.) no será mayor de:

a) Los valores estipulados en la Tabla 2. para cada rango de frecuencias. La medida se deberá de realizar sobre una resistencia de carga del valor indicado en la tabla conectada a los terminales de línea de transmisión y con el filtro de medida que se indica

Límite de potencia	Rango de frecuencia	Resistencia de carga	Ancho de Banda medida
- 33 dBm	0 Hz < f < 20 Hz	600 Ω	10 Hz
- 33 dBm	30 Hz < f < 100 Hz	600 Ω	10 Hz
- 23 dBm	100 Hz < f < 300 Hz	600 Ω	10 Hz
- 33 dBm	3,4 KHz < f < 4,3 KHz	600 Ω	125 Hz
-37 dBm	f = 4,3 KHz	300 Ω	125 Hz
Cayendo 12 dB/octava	4,3 < f ≤ 28 KHz	300 Ω	125 Hz
- 70 dBm	28 KHz < f < 200 KHz	150 Ω	125 Hz
- 73 dBm	200 KHz < f < 10 KHz	75 Ω	125 Hz

TABLA 2

b) En el rango de frecuencias comprendido entre 20 y 30 Hz. se permitirá el envío de una señal de corriente alterna de tensión eficaz máxima de 75 voltios y cuya componente continua no exceda los 48 voltios (medidas sobre la impedancia de carga resistiva de 600 Ohmios). Los equipos que dispongan de esta capacidad, utilizarán obligatoriamente la asignación de contactos que se dan en el punto 3 para la opción con corriente de llamada.

2.3.- PERDIDAS DE RETORNO

El equipo que se conecte a este PTR. deberá presentar una impedancia tal, que la pérdida de retorno cumplan con los límites dados en la Tabla 3. medidas sobre una resistencia de 600 Ohmios.

Pérdidas de retorno	Rango de frecuencia
≥ 10 dB	300 Hz ≤ f ≤ 500 Hz
≥ 12 dB	500 Hz ≤ f ≤ 800 Hz
≥ 14 dB	800 Hz ≤ f ≤ 3000 Hz
≥ 10 dB	3000 Hz ≤ f ≤ 3400 Hz

TABLA 3

3.2.- Desequilibrio de Impedancias respecto a Tierra

Estando el equipo en cualquier condición, el grado de desequilibrio entre los dos terminales de línea y tierra (tanto para el par de transmisión como el de recepción) será tal que la atenuación de corrientes de longitudinales (LCL), será mayor que los valores estipulados en la Tabla 4.

LCL mínimo	Rango de frecuencias
40 dB	40 Hz ≤ f ≤ 50 Hz
52 dB	f = 50 Hz
40 dB	50 Hz ≤ f ≤ 300 Hz
50 dB	300 Hz < f ≤ 600 Hz
55 dB	800 Hz < f ≤ 3400 Hz
44 dB	f = 12 KHz
40 dB	f = 16 KHz

TABLA 4

3.- CARACTERÍSTICAS LÓGICAS Y FUNCIONALES

Las funciones posibles de funcionamiento en cuanto a conexión del equipo al PTR, serán según se indican en el punto 2 apartado 2 del Apéndice II. La opción con corriente de llamada sólo se permite en el funcionamiento a 2 hilos.

4.- MÉTODOS DE PRUEBA

En este punto se recogen los parámetros a medir y se describe el método a utilizar en los casos en que pueda existir ambigüedad.

4.1.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Se comprobará que se cumple el requisito recogido en el punto 1 de este Apéndice.

4.2.- CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Se comprobarán los siguientes requisitos.

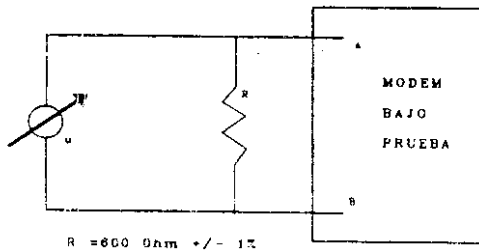
4.2.1.- Potencia Dentro de Banda

Se comprobará el límite dado en 2.1 medido en las condiciones siguientes y para todas las opciones posibles.

- Envío de cualquiera de las señales típicas para el equipo bajo prueba;

- Equipo de medida con una impedancia de terminación de 600 Ohmios

- El filtro utilizado para seleccionar el ancho de banda será de caída mayor o igual a 40 dB/década.



$R = 600 \text{ Ohm } \pm 1\%$

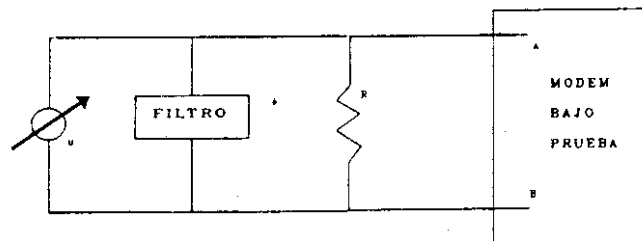
POTENCIA DENTRO DE BANDA

Fig 4

4.2.2.- Potencia Fuera de Banda

Se comprobarán los límites que aparecen en el punto 2.3, con las resistencias de carga y filtro de medida que se indica.

Para la comprobación del límite máximo para la corriente de llamada, se utilizará un aparato de medida con una impedancia de carga de 600 Ohmios.



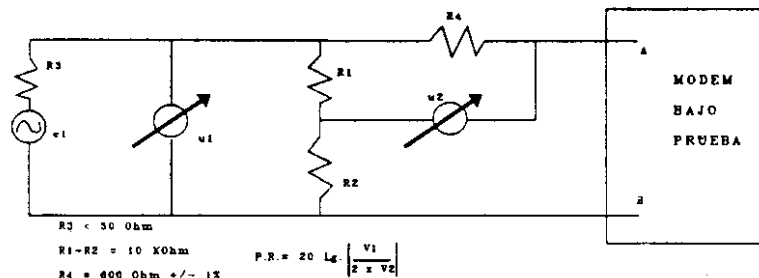
R SEGUN TABLA 1 ó 2

POTENCIA FUERA DE BANDA

Fig. 5

4.2.3.- Pérdidas de Retorno

Según se especifica en el punto 2.3

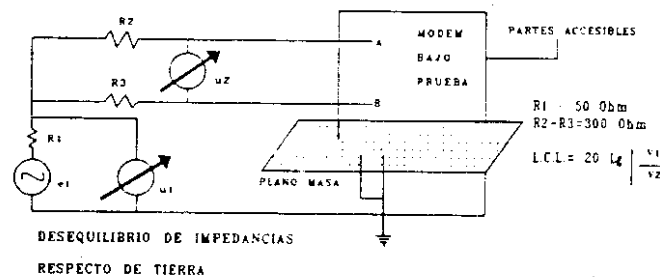


$R3 < 50 \text{ Ohm}$
 $R1-R2 = 10 \text{ KOhm}$
 $R4 = 600 \text{ Ohm } \pm 1\%$
 $P.R. = 20 \text{ Lg} \left| \frac{U1}{2 \times U2} \right|$

PERDIDAS DE RETORNO

4.2.4.- Desequilibrio de Impedancias respecto a Tierra

Según se especifica en la figura 7.



DESEQUILIBRIO DE IMPEDANCIAS RESPECTO DE TIERRA

$R1 = 50 \text{ Ohm}$
 $R2-R3 = 300 \text{ Ohm}$
 $L.C.L. = 20 \text{ Lg} \left| \frac{U1}{U2} \right|$

VALORES e1	Fr.
e1-10 V	f1 (Hz) <80
e1-500 V / f1 (Hz)	50 < f1 (Hz) < 1000
e1-0.5 V	1000 < f1 (Hz)

Fig.7

APENDICE II

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PUNTO DE TERMINACION DE RED PARA EL ACCESO A CIRCUITOS ANALÓGICOS ALQUILADOS DE BANDA VOCAL

Mediante este PTR se facilita a los modems, equipos o instalaciones privadas del usuario el acceso a Circuitos Analógicos alquilados de Banda Vocal de dos o cuatro hilos.

1.- DEFINICION

El PTR para los circuitos analógicos alquilados de ancho de Banda de 3,1 KHz. comprendidos entre los 300 y los 3400 Hz., es el elemento físico donde termina la línea analógica y se conectan los equipos privados de usuario.

Este PTR permite la terminación de circuitos tanto a 2 como a 4 Hilos.

2.- CARACTERISTICAS FUNCIONALES Y OPERATIVAS

El PTR estará constituido por los siguientes elementos:

1) Parte accesible únicamente por la entidad prestataria del Servicio, la cual podrá contener un elemento de Telediagnos que permita a esta entidad efectuar funciones de mantenimiento sobre el circuito analógico de banda vocal, y un elemento de protección.

2) Parte accesible por el usuario, constituida por un elemento de conexión para la instalación privada del usuario, compuesta por cuatro terminales que permitan la conexión removible y su manipulación sin utillaje especial, rotulados como "Tx1", "Tx2", "Rx1" y "Rx2" tal y como se indica en la figura 8. En el caso de circuitos a 2 hilos, sólo se utilizarán los terminales "Tx1" y "Tx2", y un elemento seccionador, que cuando se utilice desconecte de forma permanente y estable la instalación privada del usuario.

3.- CARACTERISTICAS ELECTRICAS

Para este PTR la resistencia de aislamiento entre dos contactos cualquiera (que funcionalmente no deben estar conectados), no será menor de 100 Megohmios medida con una tensión continua de 500 voltios.

Los posibles elementos de telediagnos y protección que pudieran equipar el PTR, podrán ser desconectados para la realización de esta prueba.

4.- CARACTERISTICAS MECANICAS

La parte del PTR accesible por el usuario estará constituida por una regleta de cuatro terminales para dos pares de hilos, con láminas de presión y tornillos que admitan atornilladores de ranura y/o de estrella.

Estos terminales irán rotulados con los símbolos "Tx1", "Tx2", "Rx1" y "Rx2" tal y como se indica en el punto 2, apartado 2), anterior.

La regleta se instalará en un compartimiento ubicado dentro del PTR, al cual se accederá mediante una tapa fijada a presión. No se podrá acceder desde este compartimiento al resto de los módulos.

En el PTR deberá aparecer indicada la siguiente información:

- Número de identificación del Circuito alquilado.
- Calidad del circuito.
- Si está constituido por 2 ó 4 Hilos.
- Nivel de potencia máxima de acceso al PTR en dBm.

Esta información aparecerá con el siguiente formato:

Núm. XXXX
ZZZZ / YY / WWW

XXXX... corresponde al número administrativo que utilizará el usuario para identificar el circuito, ante la entidad prestataria del servicio.

ZZZZ corresponde la calidad del circuito alquilado, como M1040, M1025, M1020.

YY corresponde a la configuración de 2 ó 4 hilos.

WWW corresponde al nivel de potencia máxima de acceso al PTR en dBm (entre -3,5 y -18,5 dBm).



Fig. 8

APENDICE III

CALIDAD DE LOS CIRCUITOS ANALÓGICOS ALQUILADOS DE BANDA VOCAL

Para la comprobación de los objetivos de calidad que se especifican en este Apéndice, se suprimirá cuando exista, la instalación interior del usuario, efectuando las medidas en el Punto de Terminación de Red (PTR).

Los circuitos analógicos alquilados presentarán entre los PTR las siguientes características.

1.- DE CARACTER GENERAL A TODOS ELLOS

1) La corriente continua en el PTR, no deberá exceder de 3 mA. Durante la función de telediagnos en el PTR aparecerá una corriente continua no superior a 20 mA, durante un tiempo no superior a 20 segundos.

2) La impedancia en función de la frecuencia medida en el PTR, deberá estar comprendida entre los 400 y los 900 Ohmios, en un margen de frecuencias de los 300 a 3400 Hz.

3) El máximo nivel de potencia de salida de acceso al PTR deberá estar comprendido entre los -3,5 y los -18,5 dBm.

4) El prestatario del Servicio deberá indicar en el PTR el nivel de potencia máximo de salida de acceso al PTR según el formato especificado en el punto 4, Apéndice II.

5) La atenuación máxima equivalente a 800 Hz. será menor de 20 dB medida entre PTR.

6) Para circuitos bidireccionales la atenuación en ambos sentidos de transmisión puede ser distinta, aunque siempre dentro de los valores definidos.

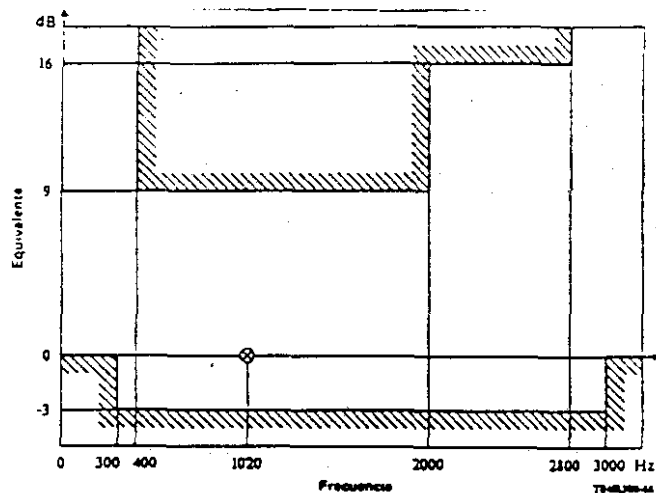
2.- CIRCUITOS DE CALIDAD ORDINARIA (CCITT M 1040)

2.1.- DISTORSION DE ATENUACION EN FUNCION DE FRECUENCIA

En la figura 9 se indican los límites provisionales del equivalente con relación al equivalente a 1020 Hz. para el circuito comprendido entre instalaciones de usuario.

2.2.- RUIDO ALEATORIO DEL CIRCUITO

El nivel de la potencia sonora en las instalaciones de usuario depende de la constitución real del circuito y, en general, de la longitud de los sistemas de portadoras con multiplexación por división en frecuencia. El límite provisional para circuitos atenuados en distancias superiores a 10.000 Km. es de -38 dBmOp. No obstante, en los circuitos más cortos, el ruido aleatorio será mucho menor. (Véase también el anexo A de la Recomendación M 1040 y el punto 3.5 de la Recomendación M 1050 del CCITT).



Nota.- Para las frecuencias inferiores a 300 Hz. y superiores a 3000 Hz. el equivalente puede tener un valor cualquiera siempre que no sea negativo. Estas frecuencias deberían confirmarse o modificarse tras posteriores estudios.

Fig. 9

3.- CIRCUITOS DE CALIDAD ESPECIAL CON ACONDICIONAMIENTO BASICO (CCITT M 1025)

3.1.- DISTORSION DE ATENUACION EN FUNCION DE LA FRECUENCIA 1) Y 2).

En la figura 10 se indican los límites del equivalente con relación al equivalente a 1020 Hz para el circuito comprendido entre instalaciones de usuario.

3.2.- DISTORSION POR RETARDO DE GRUPO 1) Y 2)

Los límites aplicables a la distorsión por retardo de grupo se indican en la figura 11, en la que los valores límite fijados para toda la banda de frecuencias están expresados con relación al valor mínimo medido del retardo de grupo.

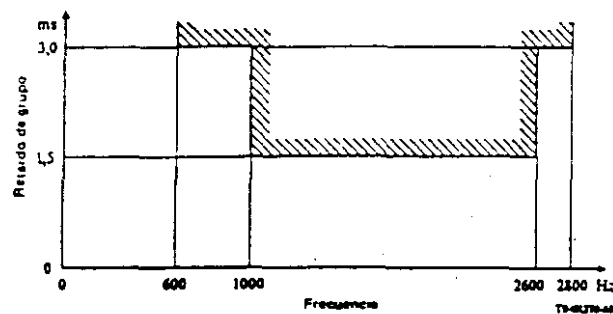
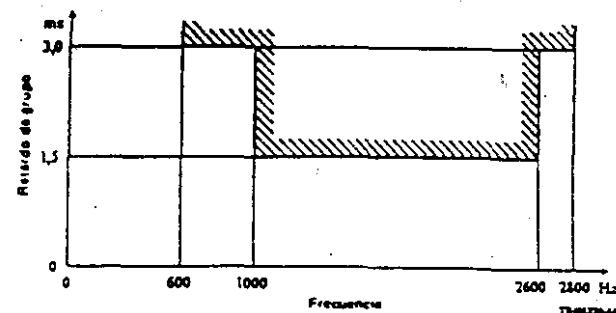


Fig. 10

Nota.- Para las frecuencias inferiores a 300 Hz. y superiores a 3000 Hz. el equivalente puede tener un valor cualquiera siempre que no sea negativo. Estas frecuencias deberían modificarse o confirmarse tras posteriores estudios.

Límites del equivalente del circuito con relación al equivalente M 1020.



Nota.- Cabe señalar que, en especial, el valor de 3,0 ms. entre 600 y 1000 Hz debería confirmarse o modificarse tras ulterior estudio para asegurar el funcionamiento correcto de los modems y conseguir que la equalización no fuese necesaria en la mayoría de los casos.

Fig. 11

Límites del retardo de grupo con relación al retardo de grupo mínimo medido en la banda de 800 a 2800 Hz.

1) Se espera que en la mayoría de los casos las características de anchura de banda básica se consigan sin la adición de equipos de equalización para la atenuación y/o el retardo de grupo.

2) Los valores de distorsión de atenuación en función de la frecuencia y de retardo de grupo son provisionales, y deberán confirmarse o modificarse tras posteriores estudios.

3.3.- VARIACION DEL EQUIVALENTE EN FUNCION DEL TIEMPO

3.4.- SALTOS DE AMPLITUD

Cuando el circuito se utiliza para transmisión de datos empleando modems que funcionan con modulación de amplitud, tales como modems conforme a la Recomendación V.29 (1) del CCITT, los saltos de amplitud podrán dar lugar a errores en los datos. Utilizando un aparato conforme a la Recomendación O 95 (2) del CCITT, el número de saltos de amplitud de más de ± 2 dB durante cualquier período de 15 minutos no debe exceder de 10. El valor de ± 2 dB y el número de saltos de amplitud son provisionales y están sujetos a ulterior estudio.

3.5.- OTRAS VARIACIONES

En todos los circuitos la variación en función del tiempo del equivalente a 1020 Hz. (comprendidas las variaciones diarias y estacionales, pero excluidos los saltos de amplitud) serán lo menor posible no excediendo, de ± 4 dB.

3.6.- RUIDO IMPULSIVO

El ruido impulsivo debe de medirse con un aparato conforme a la Recomendación a 0 71 (3) del CCITT. Como límite provisional, en un período de 15 minutos no podrán producirse más de 18 impulsos de ruido con crestas superiores a -21 dBm0.

3.7.- FLUCTUACION DE FASE

El valor de fluctuación de fase medido en las instalaciones de usuario depende de la constitución real del circuito (por ejemplo, en número de equipos de modulación que intervengan). Es de esperar que en las mediciones de fluctuación de fase efectuadas con un aparato que satisfaga las cláusulas de la Recomendación D. 91 (4) del CCITT, los valores no excedan normalmente de 10° cresta a cresta. Sin embargo, en el caso de circuitos cuya constitución sea necesariamente compleja, y cuando no pueda cumplirse el límite de 10° cresta a cresta, se podrá admitir un límite de hasta 15° cresta a cresta. Los límites de fluctuación de fase de baja frecuencia siguen en estudio.

3.8.- DISTORSION TOTAL INCLUIDA LA DISTORSION DE CUANTIFICACION

En un circuito mixto analógico/digital, la señal irá acompañada de distorsión de cuantificación. Una medida de la distorsión extremo a extremo efectuada con un aparato conforme a la Recomendación O 132 (5) del CCITT comprenderá contribuciones del ruido aleatorio del circuito, la interferencia a una sola frecuencia y la distorsión armónica. El nivel de potencia del ruido aleatorio en las instalaciones de un usuario depende de la longitud del circuito de los sistemas de portadoras con multiplexación con división de frecuencia. El nivel de potencia de la distorsión de cuantificación depende del número de procesos digitales no integrados que existe en el circuito.

La relación señal/distorsión total debe ser mejor de 28 dB cuando se mide con una señal sinusoidal de -10 dBm0 de nivel (véase en Anexo A de la Recomendación M 1025 del CCITT).

3.9.- INTERFERENCIA A UNA SOLA FRECUENCIA

El nivel de la interferencia a una sola frecuencia en la banda de 300 Hz a 3400 Hz no excederá a un valor que sea 3 dB inferior al objetivo del ruido de circuito indicado en la figura 12.

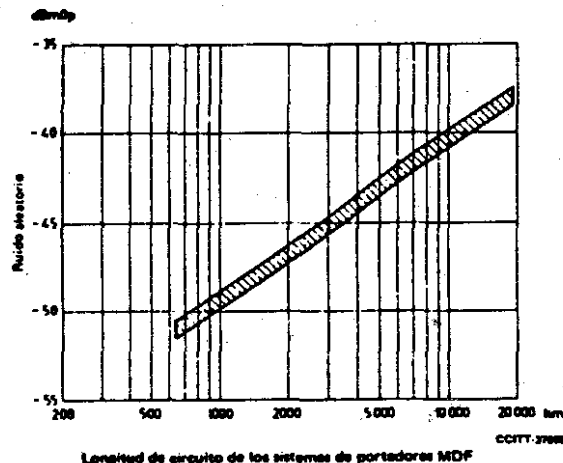


Fig. 12

3.10.- ERROR DE FRECUENCIA

El error de frecuencia introducido por el circuito no podrá ser superior a ± 5 Hz. Se espera que en la práctica el error se mantendrá dentro de límites más estrechos.

3.11.- DISTORSION ARMONICA Y DE INTERMODULACION

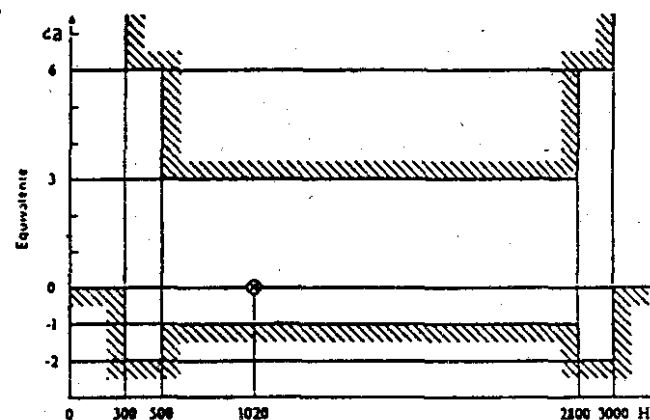
Cuando en el extremo de emisión de un circuito punto a punto se aplique una frecuencia de prueba de 700 Hz con un nivel de -13 dBm0, el nivel de toda frecuencia armónica en el extremo de recepción será, provisionalmente, 25 dB inferior, como mínimo, al nivel de la frecuencia fundamental recibida.

Deberá de estudiarse ulteriormente el límite de los productos de intermodulación de segundo y tercer órdenes medidos con un aparato conforme a la Recomendación O 42 (6) del CCITT.

4.- CIRCUITOS DE CALIDAD ESPECIAL CON ACONDICIONAMIENTO ESPECIAL (CCITT M 1020)

4.1.- DISTORSION DE ATENUACION EN FUNCION DE LA FRECUENCIA

En la figura 13 se indican los límites de equivalente con relación a la equivalente de 1020 Hz para el circuito comprendido entre instalaciones de usuario.



Nota.- Para las frecuencias inferiores a 300 Hz y superiores a 3000 Hz, el equivalente puede tener un valor cualquiera siempre que no sea negativo.

Fig. 13

Límites del equivalente del circuito con relación al equivalente a 1020 Hz.

4.2.- DISTORSION POR RETARDO DE GRUPO

Los límites a la distorsión por retardo de grupo se indican en la figura 14, en la que los valores límite fijados para toda la banda de frecuencia están expresados con relación al valor medio del retardo de grupo.

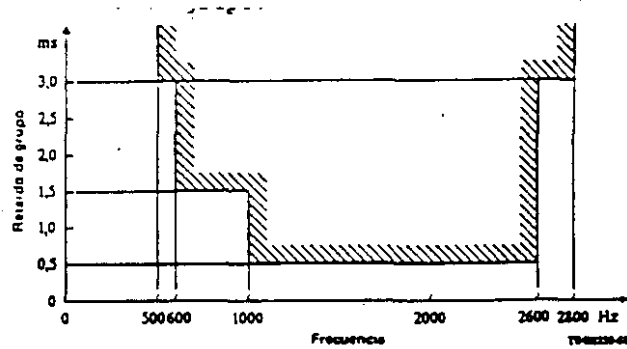


Fig. 14

Límites del retardo de grupo con relación al retardo de grupo mínimo medido en la banda de 600 a 2800 Hz.

4.3.- VARIACION DEL EQUIVALENTE EN FUNCION DEL TIEMPO

4.4.- SALTOS DE AMPLITUD

Cuando el circuito se utiliza para la transmisión de datos empleando modems que modulan en amplitud, tales como los modems conforme a la Recomendación V 29 (1) del CCITT, los saltos de amplitud pueden dar lugar a errores en los datos. Utilizando un aparato conforme a la Recomendación O 95 (2) del CCITT, en número de saltos de amplitud de ± 2 dB durante cualquier período de 15 minutos no debe de exceder de 10. El valor de $2 \pm$ dB el número de saltos de amplitud son provisionales y están sujetos a ulterior estudio.

4.5.- OTRAS VARIACIONES

En todos los circuitos las variaciones en función del tiempo del equivalente a 1020 Hz (comprendidas las variaciones diarias y estacionales, pero excluidos los saltos de amplitud) serán lo menos posible, no excediendo de ± 4 dB.

4.6.- RUIDO ALEATORIO DEL CIRCUITO

El nivel de la potencia sofométrica de ruido en las instalaciones de usuario depende de la constitución real del circuito y en especial de la longitud de los sistemas de portadoras con multiplexación por modulación en frecuencia. El límite provisional para los circuitos analógicos alquilados para distancias superiores a 10000 Hz es de -38 dBmOp. No obstante, en los circuitos más cortos, el ruido aleatorio será mucho menor (Véase Anexo A de la Recomendación M 1050 del CCITT).

4.7.- RUIDO IMPULSIVO

El ruido impulsivo debe de medirse con un aparato conforme a la Recomendación O 71 (3) del CCITT. Como límite provisional, en un período de 15 minutos no podrán producirse más de 18 impulsos de ruido con crestas superiores a -21 dBmO.

4.8.- FLUCTUACION DE FASE

El valor de la fase medido en las instalaciones de usuario depende de la constitución real del circuito (por ejemplo, el número de equipos de modulación que intervengan). Es de esperar que en las medidas de fluctuación de fase efectuadas con un aparato que satisfaga las cláusulas de la Recomendación O. 91 (4) del CCITT, los valores no excedan normalmente de 10° cresta a cresta. Sin embargo, en el caso de circuitos cuya constitución de circuitos sea necesariamente compleja, y cuando no pueda cumplirse el límite de 10° cresta a cresta, se podrá admitir un límite de hasta 15° cresta a cresta. Los límites para la fluctuación de fase de baja frecuencia siguen en estudio.

4.9.- DISTORSION TOTAL (INCLUIDA DISTORSION DE CUANTIFICACION)

En un circuito analógico/digital, la señal irá acompañada de distorsión extremo a extremo efectuada con un aparato conforme a la Recomendación O 132 (5) del CCITT, comprenderá contribuciones del ruido aleatorio del circuito, la interferencia a una sola frecuencia y la distorsión armónica. El nivel de potencia del ruido aleatorio en las instalaciones de usuario, depende de la longitud de los sistemas de portadoras con multiplexación por división en frecuencia. El nivel de potencia de la distorsión de cuantificación depende del número de procesos digitales no integrados que existan en el circuito.

La relación señal/distorsión total debe de ser mejor que 28 dB cuando se mide con una señal sinusoidal de -10 dBmO de nivel (Véase Anexo A de la Recomendación M 1020 del CCITT).

4.10.- INTERFERENCIA A UNA SOLA FRECUENCIA

El nivel de interferencia a una sola frecuencia en la banda de 300 a 3400 Hz, no excederá de un valor que sea 3 dB inferior al objetivo de ruido de circuito indicado en la figura 15.

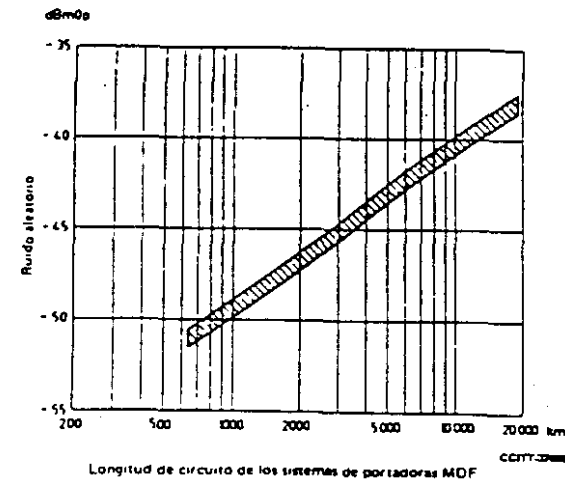


Fig. 15

MODELO DE SOLICITUD PARA LA OBTENCIÓN DEL CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DE LOS MODEMS PARA SU CONEXIÓN A CIRCUITOS ANALÓGICOS ALQUILADOS DE BANDA VOCAL

Solicitante: Nombre o razón social
 Dirección
 Teléfono Télex Telefax
 Documento de identificación
 (D.N.I., pasaporte, identificación fiscal, etc.)

Representante: Nombre
 Dirección
 Teléfono Télex Telefax
 Documento de identificación
 Cargo que desempeña en la empresa
 Caso de ser ajeno a la empresa, tipo de representación

Caso de haber obtenido en algún país, certificado de aceptación o similar, indíquese.

País	Nº de certificado	Observaciones
.....
.....
.....
.....
.....

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO:

Fabricante País
 Marca

TIPO DE MODEM

V.22 "bis"
 V.32
 Otros Indicar

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Naturaleza del equipo.

Autónomo Montado en bastidor Interno

Modo de portadora

Dispone de bucle 3

Nivel de transmisión

Nivel de recepción mínimo

Tensión alimentación Tolerancia

MODOS DE FUNCIONAMIENTO

TRANSMISIÓN 1.200 bits.
 2.400 bits.
 4.800 bits.
 9.600 bits.

ASINCRONO CON CARACTERES DE 8, 9, 10 y 11 bits

Soportan las siguientes velocidades:

Salida de conversión

Velocidad aplicada

Corrección de errores

¿Cómo inhibe la corrección de errores?

SINCRONO

TIPO DE CODIFICACIÓN:

No redundante

Trellis

Otro

SECCIÓN DE CANALES:

a) Modo llamada Si No

b) Modo respuesta Si No

Cuando la respuesta a los apartados a) y b) es Si. Indicar el método o métodos de selección del modo.

c) Selección a través del interfaz digital equivalente cto 126).

d) Selección manual utilizando los medios incluidos en el modem.

REACONDICIONAMIENTO

¿Dispone de petición de reacondicionamiento? Si No

¿Dispone de función de iniciación? Si No

¿Como se puede iniciar?

Tiempo concedido para el procedimiento de reacondicionamiento. Indicar en segundos

CAMBIO DE VELOCIDAD

¿Dispone de petición de cambio de velocidad? Si No

¿Como se inicia?

BUCLAS

Bucle 1

Bucle 2

- Método de generar la señal de iniciación

- Método de desactivar el bucle

- Medios de indicar que el modem se encuentra en un modo de pruebas

Con la presente solicitud se acompaña la documentación que corresponde según lo establecido en el artículo 11 del R.D. 1066/1989 (B.O.E. de 5 de Septiembre).

En, a de de 19.....

Firma y sello del solicitante

Firma del representante