



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

V.91

(05/99)

SERIE V: COMUNICACIÓN DE DATOS POR LA RED
TELEFÓNICA

Transmisión simultánea de datos y de otras señales

**Módem digital que funciona a velocidades de
señalización de datos de hasta 64 000 bit/s para
uso en una conexión con conmutación de
circuitos a cuatro hilos y en circuitos digitales
arrendados punto a punto a cuatro hilos**

Recomendación UIT-T V.91

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE V
COMUNICACIÓN DE DATOS POR LA RED TELEFÓNICA

Generalidades	V.1–V.9
Interfaces y módems para la banda vocal	V.10–V.34
Módems de banda ancha	V.35–V.39
Control de errores	V.40–V.49
Calidad de transmisión y mantenimiento	V.50–V.59
Transmisión simultánea de datos y de otras señales	V.60–V.99
Interfuncionamiento con otras redes	V.100–V.199
Especificaciones de la capa interfaz para comunicaciones de datos	V.200–V.249
Procedimientos de control	V.250–V.299
Módems en circuitos digitales	V.300–V.399

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

RECOMENDACIÓN UIT-T V.91

MÓDEM DIGITAL QUE FUNCIONA A VELOCIDADES DE SEÑALIZACIÓN DE DATOS DE HASTA 64 000 bit/s PARA USO EN UNA CONEXIÓN CON CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS A CUATRO HILOS Y EN CIRCUITOS DIGITALES ARRENDADOS PUNTO A PUNTO A CUATRO HILOS

Resumen

Esta Recomendación especifica el funcionamiento de un módem digital dúplex para uso en una conexión con conmutación de circuitos a cuatro hilos y en circuitos digitales arrendados punto a punto a cuatro hilos a velocidades de señalización de datos de hasta 64 000 bit/s. El módem se especifica en términos de codificación, secuencias de arranque, procedimientos operativos y funcionalidades de interfaz DTE-DCE. El módem incluye un canal de control opcional y soporte para modo transparente por canales sin restricciones a 64 000 bit/s. La interfaz de red del módem y la velocidad de señalización que se utilizan para conectar localmente el módem a una conexión a cuatro hilos se consideran asuntos de competencia nacional, por lo que no se especifican.

Orígenes

La Recomendación UIT-T V.91 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 16 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 27 de mayo de 1999.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión *empresa de explotación reconocida (EER)* designa a toda persona, compañía, empresa u organización gubernamental que explote un servicio de correspondencia pública. Los términos *Administración*, *EER* y *correspondencia pública* están definidos en la *Constitución de la UIT (Ginebra, 1992)*.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

UIT 2000

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

Página

1	Alcance	1
2	Referencias.....	1
3	Definiciones	2
4	Abreviaturas.....	2
5	Circuitos de enlace.....	2
5.1	Lista de circuitos de enlace	2
5.2	Funcionamiento asíncrono de la interfaz en modo caracteres	3
6	Señales de línea.....	3
6.1	Velocidades de señalización de datos	3
6.2	Velocidad de símbolos.....	3
6.3	Codificador para modo no transparente.....	3
6.3.1	Aleatorizador	3
6.3.2	Parámetros de correspondencia	4
6.3.3	Análisis de bits de entrada.....	4
6.3.4	Codificador de módulo	4
6.3.5	Correspondedor	4
6.3.6	Codificación diferencial.....	5
6.3.7	Asignación de signo.....	5
6.3.8	Mux.....	5
6.3.9	Asignación de bits al canal de control	5
6.4	Canal de control	5
6.5	Codificador para modo transparente.....	6
7	Secuencias de arranque	6
7.1	B1.....	6
7.2	CP.....	6
7.3	DIL.....	8
7.4	E_u	9
7.5	E_s	9
7.6	E_z	9
7.7	E_m	9
7.8	INFO	9
7.9	J.....	10
7.10	PHIL.....	10
7.11	SCR.....	10

	Página
8	Procedimientos de funcionamiento..... 10
8.1	Fase 1 10
8.2	Arranque V.91..... 11
	8.2.1 Módem de llamada y de respuesta..... 11
8.3	Escape a V.34..... 12
	8.3.1 Módem de llamada 12
	8.3.2 Módem de respuesta 12
8.4	Reacondicionamiento..... 13
	8.4.1 Iniciación del reacondicionamiento 13
	8.4.2 Respuesta al reacondicionamiento..... 13
8.5	Pérdida de sincronización de trama 13
8.6	Liberación 13
8.7	Modo transparente 13
8.8	Funcionamiento con línea arrendada a cuatro hilos..... 14
9	Facilidades de prueba..... 14
10	Glosario..... 14
	Apéndice I – Configuración de red típica 14

Recomendación V.91

MÓDEM DIGITAL QUE FUNCIONA A VELOCIDADES DE SEÑALIZACIÓN DE DATOS DE HASTA 64 000 bit/s PARA USO EN UNA CONEXIÓN CON CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS A CUATRO HILOS Y EN CIRCUITOS DIGITALES ARRENDADOS PUNTO A PUNTO A CUATRO HILOS

(Ginebra, 1999)

1 Alcance

Este módem se especifica aquí en términos de codificación, señales y secuencias de arranque, procedimientos operativos y funcionalidades de interfaz DTE-DCE. La interfaz de red del módem y la velocidad de señalización que se utilizan para conectar localmente el módem a una conexión a cuatro hilos se consideran asuntos de competencia nacional, por lo que no se especifican aquí. Las principales características del módem son las siguientes:

- a) modo de funcionamiento dúplex por una conexión digital a cuatro hilos;
- b) separación de canales por conexión a cuatro hilos;
- c) modulación por impulsos codificados (MIC) a una velocidad de 8000 símbolos por segundo;
- d) velocidades de señalización de datos de canal síncrono de 28 000 bit/s a 64 000 bit/s en incrementos de 8000/6 bit/s;
- e) un canal de control opcional que utiliza 125 bit/s de la velocidad de señalización de datos del canal primario y permite una velocidad de señalización de datos de canal secundario de 67,5 bit/s;
- f) técnicas de adaptación que permiten al módem obtener una velocidad de señalización de datos próxima al valor máximo que el canal puede soportar en cada conexión;
- g) soporte del modo transparente en canales sin restricciones a 64 000 bit/s;
- h) intercambio de secuencias de velocidad durante el arranque para establecer la velocidad de señalización de datos; y
- i) automodo a dispositivos que soportan procedimientos V.8, y opcionalmente V.8 bis.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- Recomendación CCITT G.711 (1988), *Modulación por impulsos codificados de frecuencias vocales*.
- Recomendación UIT-T V.8 (1998), *Procedimientos para comenzar sesiones de transmisión de datos por la red telefónica pública conmutada*.
- Recomendación UIT-T V.8 bis (1998), *Procedimientos de identificación y selección, a través de la red telefónica pública conmutada y de circuitos arrendados de tipo telefónico*

punto a punto, de modos de funcionamiento comunes entre equipos de terminación del circuito de datos y entre equipos terminales de datos.

- Recomendación UIT-T V.14 (1993), *Transmisión de caracteres arrítmicos por canales portadores síncronos.*
- Recomendación UIT-T V.24 (1996), *Lista de definiciones para los circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos.*
- Recomendación UIT-T V.34 (1998), *Módem que funciona a velocidades de señalización de datos de hasta 33 600 bit/s para uso en la red telefónica general conmutada y en circuitos arrendados punto a punto a dos hilos de tipo telefónico.*
- Recomendación UIT-T V.42 (1996), *Procedimientos de corrección de errores para los equipos de terminación del circuito de datos que utilizan la conversión de modo asíncrono a modo síncrono.*
- Recomendación UIT-T V.43 (1998), *Control del flujo de datos.*
- Recomendación CCITT V.54 (1988), *Dispositivos de prueba en bucle para módems.*
- Recomendación UIT-T V.80 (1996), *Control del equipo de terminación del circuito de datos en la banda y modos de datos síncronos para el equipo terminal de datos asíncrono.*
- Recomendación UIT-T V.90 (1998), *Par constituido por un módem digital y un módem analógico para uso en la red telefónica pública conmutada a velocidades de señalización de datos de hasta 56 000 bit/s en sentido descendente y hasta 33 600 bit/s en sentido ascendente.*

3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

Potencia de transmisión nominal: Se define en la cláusula 3/V.90.

Ucuerda: Se define en la cláusula 3/V.90.

Ucódigo: Se define en la cláusula 3/V.90.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

DCE Equipo de terminación del circuito de datos (*data circuit-terminating equipment*)

DIL Secuencia de detección digital de degradaciones (*digital impairment learning sequence*)

DTE Equipo terminal de datos (*data terminal equipment*)

5 Circuitos de enlace

5.1 Lista de circuitos de enlace

Las referencias de esta Recomendación a los números de los circuitos de enlace de la Recomendación V.24 pretenden remitir al equivalente funcional de tales circuitos y no la implementación física de tales circuitos. Por ejemplo, debe entenderse que las referencias al circuito 103 remiten al equivalente funcional del circuito 103 (véase el cuadro 1).

Cuadro 1/V.91 – Circuitos de enlace

Circuito de enlace		Notas
N.º	Descripción	
102	Tierra de señalización o retorno común	
103	Transmisión de datos	
104	Recepción de datos	
105	Petición de transmitir	
106	Preparado para transmitir	
107	Aparato de datos preparado	1
108/1 ó	Conecte el aparato de datos a la línea	
108/2	Terminal de datos preparado	
109	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos	
125	Indicador de llamada	2
133	Preparado para recibir	
141	Conexión en bucle local	
142	Indicador de prueba	
NOTA 1 – Los umbrales y tiempos de respuesta no son aplicables en esta Recomendación.		
NOTA 2 – El funcionamiento del circuito 133 será conforme con 4.2.1.1/V.43		

5.2 Funcionamiento asíncrono de la interfaz en modo caracteres

El módem puede incluir un convertidor asíncrono/síncrono que haga interfaz con el DTE en un modo asíncrono (o modo caracteres arrítmico). El protocolo para la conversión será conforme con la(s) Recomendación(es) V.14, V.42 o V.80. Puede también emplearse la compresión de datos.

6 Señales de línea

6.1 Velocidades de señalización de datos

Se soportarán velocidades de señalización de datos de canal síncronos de 28 000 bit/s a 64 000 bit/s en incrementos de 8000/6 bit/s. La velocidad de señalización de datos se determinará durante el arranque del módem de acuerdo con los procedimientos descritos en 8.2.

6.2 Velocidad de símbolos

La velocidad de símbolos será 8000, establecida por temporización desde la interfaz de red digital.

6.3 Codificador para modo no transparente

Se define en 5.4/V.90 y en la figura 1/V.90.

6.3.1 Aleatorizador

El módem incluirá un aleatorizador con autosincronización que se especifica en la Recomendación V.34, ecuación 7-1/V.34, GPC.

6.3.2 Parámetros de correspondencia

Se definen en 5.4.1/V.90, con $S_r = 0$, $S = 6$, y valores de K de 15 a 42.

El cuadro 2 presenta las velocidades de señalización de datos obtenidas por los valores válidos de K y de S .

Cuadro 2/V.91 – Velocidades de señalización de datos para diferentes valores de K y para S

K, bits que entran en el codificador de módulo	S, bits de signo utilizados para los datos de usuario	Velocidad de señalización de datos, kbit/s
15	6	28
16	6	29 1/3
17	6	30 2/3
18	6	32
19	6	33 1/3
20	6	34 2/3
21	6	36
22	6	37 1/3
23	6	38 2/3
24	6	40
25	6	41 1/3
26	6	42 2/3
27	6	44
28	6	45 1/3
29	6	46 2/3
30	6	48
31	6	49 1/3
32	6	50 2/3
33	6	52
34	6	53 1/3
35	6	54 2/3
36	6	56
37	6	57 1/3
38	6	58 2/3
39	6	60
40	6	61 1/3
41	6	62 2/3
42	6	64

6.3.3 Análisis de bits de entrada

Se definen en 5.4.2/V.90.

6.3.4 Codificador de módulo

Se define en 5.4.3/V.90.

6.3.5 Correspondedor

Se define en 5.4.4/V.90.

6.3.6 Codificación diferencial

La codificación diferencial se define en 5.4.5.1/V.90 ($S_r = 0$, $S = 6$). La codificación diferencial se aplica continuamente a todos los bits de signo independientemente de su atribución al canal primario o al canal de control.

6.3.7 Asignación de signo

Se define en 5.4.6/V.90.

6.3.8 Mux

Se define en 5.4.7/V.90.

6.3.9 Asignación de bits al canal de control

Cuando existe, el canal de control utiliza todos los 6 bits de signo de cada 64-ésima rama de datos. Los bits del canal de control se codifican diferencialmente pero no se aleatorizan. La primera trama de datos utilizada para el canal de control es la primera trama del modo datos. La sincronización de trama se mantiene a partir de este punto. El canal de control sólo está disponible en modo no transparente.

6.4 Canal de control

Un canal de control puede ser solicitado por el módem recibiente fijando el bit 27 de INFO. El módem homólogo suministrará un canal de control sólo si se le pide que lo haga. El canal de control puede utilizarse para detectar deslizamientos digitales, liberar la llamada y pedir un reacondicionamiento. Pueden también transportarse datos de canal secundario en el canal de control. El canal de control utiliza 125 bit/s de la velocidad de señalización de datos de canal primario.

El canal de control se compone de repeticiones de la secuencia de 96 bits definida en el cuadro 3. El bit 0 se transmite primero.

El generador de CRC utilizado se describe en 10.1.2.3.2/V.34.

Cuadro 3/V.91 – Definición de los bits de una secuencia de canal de control

Bits de canal de control LSB:MSB	Definición
0:15	Patrón de detección de deslizamientos digitales: 011101111111010
16	Fijado a 1 indica liberación (véase 8.6)
17	Fijado a 1 indica reacondicionamiento (véase 8.4.1)
18:23	Reservados para la UIT-T: el transmisor pone estos bits a 0 y el receptor no los interpreta
24:77	Datos de canal secundario
78:93	CRC
94:95	Bits de relleno: 00

6.5 Codificador para modo transparente

Cuando el módem funciona en modo transparente, los bits de datos se transmiten transparentemente de la entrada del decodificador a la interfaz de red. Se mantiene el orden temporal de los bits.

Las subcláusulas 8.4, 8.5 y 8.6 no se aplican al modo transparente.

NOTA – No existen disposiciones en el modo transparente para alterar los bits de datos, lo que significa que aun un canal que tiene simplemente la polaridad invertida no puede considerarse un canal a 64 000 bit/s adecuado para utilizar modo transparente.

7 Secuencias de arranque

Todas las palabras de código MIC transferidas en secuencias de acondicionamiento se describen utilizando los códigos universales especificados en el cuadro 1/V.90.

7.1 B1

B1 consta de 12 palabras de código MIC transmitidas al final del arranque. Las palabras de código MIC son el resultado de la correspondencia de unos binarios utilizando el modo datos seleccionado.

7.2 CP

CP se utiliza para transmitir parámetros de constelación para uso en el transmisor del módem homólogo. Una secuencia CP con el bit de acuse de recibo fijado a 1 se designa por CP'.

Las secuencias CP se hacen corresponder de la misma manera que SCR (véase 7.11). El aleatorizador y el codificador diferencial son inicializados a cero antes de la transmisión de la primera secuencia CP a menos que esté precedida por SCR. En este caso, son inicializados con el símbolo final de la SCR transmitida. Los campos de bits para secuencias CP se definen en el cuadro 4. El bit 0 se transmite primero.

El generador de CRC se describe en 10.1.2.3.2/V.34.

Las secuencias CP se definen de longitud variable. Una plantilla de constelación consta de 128 bits, donde un bit fijado a 1 indica que la constelación incluye el código MIC representado por el Ucódigo correspondiente. Sólo es necesario enviar el número de constelaciones diferentes. Las constelaciones que se envían son indexadas de 0 (en los bits 136:271) a un máximo de 5 (en los bits 816:951). Debido a la variabilidad en el número de constelaciones, se define un parámetro γ de 136* (multiplexado por el índice de constelación máximo indicado en los bits 103:127).

Cuadro 4/V.91 – Definición de los bits de CP

Bits CP LSB:MSB	Definición
0:16	Sincronización de trama: 1111111111111111
17	Bit de arranque: 0
18	Fijado a 1 indica modo transparente concedido
19	Fijado a 1 para mantener la compatibilidad con V.90
20:24	Velocidad de señalización de datos de módem digital a módem analógico seleccionada, un entero, drn, entre 0 y 28. drn = 0 indica liberación. Velocidad de señalización de datos = $(drn + 20) * 8000 / 6$
25:29	Reservados para la UIT-T: el transmisor pone estos bits a 0 y el receptor no los interpreta
30:32	Fijados a 0 para mantener la compatibilidad con V.90

Cuadro 4/V.91 – Definición de los bits de CP (continuación)

Bits CP LSB:MSB	Definición
33	Bit de acuse de recibo: 0 = el módem no ha recibido CP del extremo distante, 1 = recibido CP del extremo distante
34	Bit de arranque: 0
35:50	Reservados para la UIT-T: el transmisor pone estos bits a 0 y el receptor no los interpreta
51	Bit de arranque: 0
52:67	Reservados para la UIT-T: el transmisor pone estos bits a 0 y el receptor no los interpreta
68	Bit de arranque: 0
69:84	Reservados para la UIT-T: el transmisor pone estos bits a 0 y el receptor no los interpreta
85	Bit de arranque: 0
86:101	Reservados para la UIT-T: el transmisor pone estos bits a 0 y el receptor no los interpreta
102	Bit de arranque: 0
103:106	Entero comprendido entre 0 y 5 que indica el índice de la constelación a utilizar en el intervalo de trama de datos 0
107:110	Entero comprendido entre 0 y 5 que indica el índice de la constelación a utilizar en el intervalo de trama de datos 1
111:114	Entero comprendido entre 0 y 5 que indica el índice de la constelación a utilizar en el intervalo de trama de datos 2
115:118	Entero comprendido entre 0 y 5 que indica el índice de la constelación a utilizar en el intervalo de trama de datos 3
119	Bit de arranque: 0
120:123	Entero comprendido entre 0 y 5 que indica el índice de la constelación a utilizar en el intervalo de trama de datos 4
124:127	Entero comprendido entre 0 y 5 que indica el índice de la constelación a utilizar en el intervalo de trama de datos 5
128	Fijado a 0 para mantener la compatibilidad con V.90
129:135	Reservados para la UIT-T: el transmisor pone estos bits a 0 y el receptor no los interpreta
136	Bit de arranque: 0
137:152	Plantilla de constelaciones para la U cuerda ₁ (el bit 137 corresponde al Ucódigo 0)
153	Bit de arranque: 0
154:169	Plantilla de constelaciones para la U cuerda ₂ (el bit 154 corresponde al Ucódigo 16)
170	Bit de arranque: 0
171:186	Plantilla de constelaciones para la U cuerda ₃ (el bit 171 corresponde al Ucódigo 32)
187	Bit de arranque: 0
188:203	Plantilla de constelaciones para la U cuerda ₄ (el bit 188 corresponde al Ucódigo 48)
204	Bit de arranque: 0
205:220	Plantilla de constelaciones para la U cuerda ₅ (el bit 205 corresponde al Ucódigo 64)
221	Bit de arranque: 0
222:237	Plantilla de constelaciones para la U cuerda ₆ (el bit 222 corresponde al Ucódigo 80)

Cuadro 4/V.91 – Definición de los bits de CP (*fin*)

Bits CP LSB:MSB	Definición
238	Bit de arranque: 0
239:254	Plantilla de constelaciones para la Ucuerta ₇ (el bit 239 corresponde al Ucódigo 96)
255	Bit de arranque: 0
256:271	Plantilla de constelaciones para la Ucuerta ₈ (el bit 256 corresponde al Ucódigo 112)
272:271+ γ	Posiblemente más constelaciones en el mismo formato que los bits 136:271
272+ γ	Bit de arranque: 0
273+ γ :288+ γ	CRC
289+ γ	Bit de relleno: 0
290+ γ :...	Bits de relleno: 0s para ampliar la longitud de la secuencia CP al siguiente múltiplo de 6 bits

7.3 DIL

La DIL se define en 8.4.1/V.90. Sólo se transmite una instancia de la DIL.

Si un módem solicita la DIL por defecto fijando el bit 26 de INFO, la DIL enviada a ese módem tendrá entonces los parámetros indicados en el cuadro 5. El símbolo de acondicionamiento para el primer segmento de DIL es representado por el Ucódigo 124, el símbolo de acondicionamiento para el segundo segmento de DIL es representado por el Ucódigo 0, etc.

Cuadro 5/V.91 – Parámetros de DIL por defecto

N	125															
L _{SP}	12															
L _{TP}	12															
SP	0FC0 hex															
TP	0FFF hex															
H ₁ , ..., H ₈	1															
REF ₁ , ..., REF ₈	0															
Símbolos de acondicionamiento	124	0	123	1	122	2	121	3	120	4	119	5	118	6	117	7
	116	8	115	9	114	10	113	11	112	12	111	13	110	14	109	15
	108	16	107	17	106	18	105	19	104	20	103	21	102	22	101	23
	100	24	99	25	98	26	97	27	96	28	95	29	94	30	93	31
	92	32	91	33	90	34	89	35	88	36	87	37	86	38	85	39
	84	40	83	41	82	42	81	43	80	44	79	45	78	46	77	47
	76	48	75	49	74	50	73	51	72	52	71	53	70	54	69	55
	68	56	67	57	66	58	65	59	64	60	63	61	62			

NOTA – Es muy conveniente que un módem solicite una DIL que no permita que se reactiven dispositivos de control de eco en la red. La DIL por defecto tiene esta propiedad.

7.4 E_u

E_u se utiliza para señalar el comienzo de DIL cuando ambos módems han pedido la DIL por defecto. Consta de 12T de ceros binarios que se corresponden como los bits de INFO. El codificador diferencial se inicializará con el bit final transmitido antes de E_u .

El primer símbolo transmitido después de E_u se define de manera que se transmita en el intervalo de trama de datos 0. El módem mantendrá la alineación de trama a partir de este punto.

7.5 E_s

E_s se utiliza para señalar el fin de CP. Consta de 12T de ceros binarios que se corresponden como los bits de SCR. El codificador diferencial y el aleatorizador se inicializarán con el bit final de la CP transmitida.

7.6 E_z

E_z se utiliza para hacer la transición desde el fin del silencio que sigue a la fase 1 hasta el comienzo de las secuencias INFO. Consta de 24T de ceros binarios que se corresponden como el bit de signo del Ucódigo 66.

7.7 E_m

E_m se utiliza para terminar PHIL. E_m también se utiliza para terminar J, a menos que J vaya seguido por PHIL. Consta de 12T de ceros binarios codificados diferencialmente y aleatorizados que se corresponden como los bits de INFO. El aleatorizador no se inicializará con el bit final transmitido antes de E_m . El codificador diferencial se inicializará con el bit final transmitido antes de E_m .

El primer símbolo transmitido después de E_m se decide que se transmita en el intervalo de trama de datos 0. El módem mantendrá la alineación de trama a partir de este punto.

7.8 INFO

La secuencia INFO se codifica diferencialmente y se corresponde como el bit de signo del Ucódigo 66. El codificador diferencial se inicializará a cero antes de la transmisión del primer bit de INFO. La definición de los bits en la secuencia INFO se indica en el cuadro 6. El bit 0 se transmite primero. El generador de CRC se describe en 10.1.2.3.2/V.34.

Cuadro 6/V.91 – Definición de los bits de INFO

Bits INFO LSB:MSB	Definición
0:3	Bits de relleno: 1111
4:11	Sincronización de trama: 01110010, donde el bit situado más a la izquierda es el primero en el tiempo
12:25	Reservados para la UIT-T: el transmisor los pone a cero y el receptor no los interpreta
26	Fijado a 0 para solicitar DIL por defecto
27	Fijado a 1 para solicitar el canal de control
28	Fijado a 1 para acusar la correcta recepción de una trama INFO
29:32	Reservados para la UIT-T: el transmisor los pone a cero y el receptor no los interpreta

Cuadro 6/V.91 – Definición de los bits de INFO (*fin*)

Bits INFO LSB:MSB	Definición
33:37	Máxima potencia de transmisión. 0 indica máxima potencia de transmisión sin especificar. Los enteros 1 a 31 representan la máxima potencia de transmisión en pasos de -0.5 dBm0, donde 1 indica -1 dBm0 y 31 indica -16 dBm0
38	Fijado a 1 indica que la potencia de transmisión del módem se medirá después de las degradaciones digitales (es decir, en el receptor). En otro caso, la potencia del módem se medirá en sus terminales
39	Codificación MIC utilizada por el transmisor: 0 = ley μ , 1 = ley A
40	Fijado a 1 para solicitar modo datos transparente
41	Fijado a 1 para indicar el deseo de liberar si no se concede la petición de modo datos transparente. Este bit sólo puede fijarse a 1 si el bit 40 se fija a 1
42:57	CRC
58:61	Bits de relleno: 1111

7.9 J

J consta de una serie de bits aleatorizados codificados diferencialmente que se corresponden como los bits de INFO. El codificador diferencial es inicializado con el bit final de la INFO transmitida. La definición de los bits en J se indican en el cuadro 12/V.90. El aleatorizador se inicializará a cero antes del primer símbolo de J. Los bits se envían sólo una vez y no se repiten. El bit 0 se transmite primero en el tiempo.

7.10 PHIL

PHIL consta de una serie de unos binarios aleatorizados codificados diferencialmente que se corresponden como los bits de INFO. El aleatorizador y el codificador diferencial se inicializarán a cero antes del primer símbolo de PHIL, a menos que PHIL vaya precedido por J.

7.11 SCR

La señal SCR se define como unos binarios aleatorizados codificados diferencialmente y que se corresponden como el bit de signo del Ucódigo 66. El aleatorizador y el codificador diferencial se inicializarán a cero antes del primer símbolo de SCR. Cuando se genera SCR, el módem utilizará el polinomio, GPC, de la ecuación 7-1/V.34. SCR será un entero de longitud múltiplo de seis símbolos.

8 Procedimientos de funcionamiento

8.1 Fase 1

V.8, y opcionalmente V.8 *bis*, se utiliza en la fase 1. Todas las señales de la fase 1 se transmitirán al nivel de potencia de transmisión nominal. Si la capacidad V.91 es indicada por ambos módems durante la negociación de la fase 1, el módem generará silencio durante 75 ± 5 ms enviando palabras de código MIC con magnitudes representadas por el Ucódigo 0. El módem pasará entonces al arranque V.91.

8.2 Arranque V.91

El módem puede iniciar un reacondicionamiento en cualquier momento durante el arranque con arreglo a 8.4.1. En las figuras 1, 2 y 3 se muestran ejemplos de procedimientos de arranque V.91.

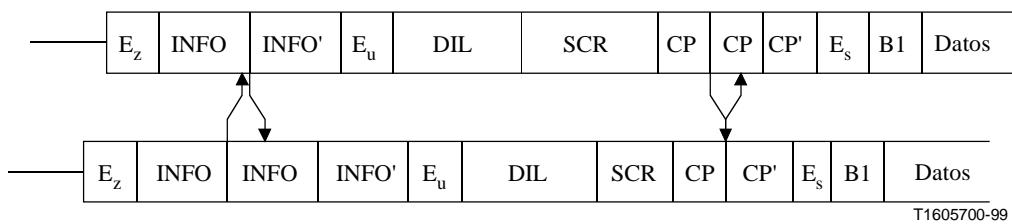


Figura 1/V.91 – Arranque con ambos módems pidiendo la DIL por defecto

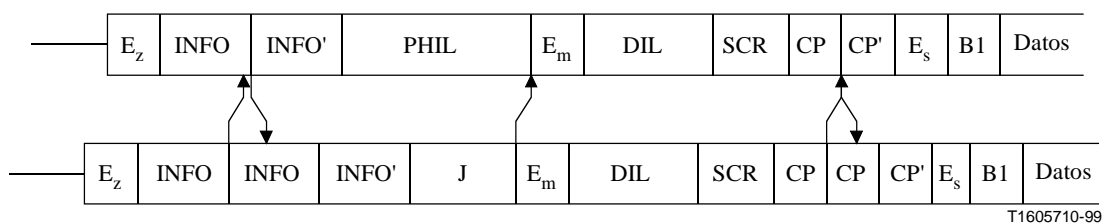


Figura 2/V.91 – Arranque con un módem pidiendo la DIL por defecto y el otro especificando una DIL

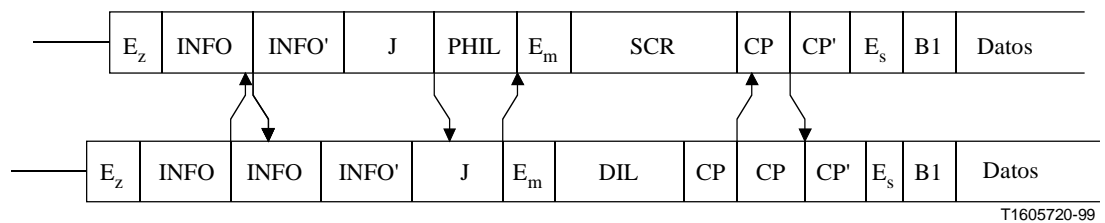


Figura 3/V.91 – Arranque con ambos módems especificando una DIL y en un caso la DIL tiene longitud 0

8.2.1 Módem de llamada y de respuesta

8.2.1.1 El módem transmitirá E_z.

8.2.1.2 El módem transmitirá secuencias INFO con el bit 28 fijado a 0 y acondicionará su receptor para recibir una secuencia INFO.

8.2.1.3 Al recibir una secuencia INFO, el módem completará el envío de la secuencia INFO en curso y enviará luego una secuencia INFO con el bit 28 fijado a 1.

8.2.1.4 Si ambos módems han pedido la DIL por defecto, transmitirán ambos E_u seguido por la DIL por defecto. Tras transmitir E_u, los módems pondrán el circuito 107 CERRADO. Los módems transmitirán entonces una cantidad opcional de SCR y pasarán a 8.2.1.8.

8.2.1.5 Si el módem no ha pedido la DIL por defecto, enviará la secuencia J.

8.2.1.6 El módem enviará entonces PHIL hasta que tenga la información necesaria para proporcionar la DIL pedida por el módem homólogo. Si ya tiene la información necesaria para proporcionar el DIL solicitado por el módem homólogo, pasará a 8.2.1.7, el módem transmitirá E_u seguido por la DIL solicitada por el módem homólogo. El módem transmitirá entonces una cantidad opcional de SCR, sin transmitir PHIL.

8.2.1.7 El módem transmitirá E_m seguido por la DIL solicitada por el módem homólogo. Tras transmitir E_m , el módem pondrá el circuito 107 CERRADO. El módem transmitirá entonces una cantidad opcional de SCR.

8.2.1.8 El módem transmitirá secuencias CP en el plazo de 1,5 segundos desde la recepción E_u o E_m y acondicionará su receptor para recibir una secuencia CP.

8.2.1.9 Tras recibir una secuencia CP, el módem completará el envío de la secuencia CP en curso y enviará una secuencia CP'.

8.2.1.10 El módem continuará enviando secuencias CP hasta que haya enviado una secuencia CP' y recibido una secuencia CP' o E_s . El módem completará las secuencias CP' en curso y enviará una sola E_s .

8.2.1.11 Tras enviar E_s , el módem enviará B1. El módem activará entonces el circuito 106 para responder a la condición del circuito 105 y comenzará la transmisión de datos.

8.2.1.12 Tras recibir E_s , el módem acondicionará su receptor para la recepción de B1. Tras recibir B1, el módem liberará el circuito a 104, pondrá el circuito 109 en la condición de conectado y comenzará la recepción de datos.

8.3 Escape a V.34

El módem puede escapar a V.34 en cualquier momento durante el arranque. El módem escapará a V.34 si no recibe una secuencia INFO' en el plazo de 1,5 segundos a partir del comienzo del procedimiento de 8.2.1.2. El módem escapará a V.34 si no recibe B1 en el plazo de 10 segundos a partir del comienzo del procedimiento de 8.2.1.2. Las señales y secuencias citadas en esta subcláusula se definen en la Recomendación V.34.

8.3.1 Módem de llamada

Para escapar a V.34 o si recibe secuencias $INFO_{0a}$ repetidas, el módem de llamada enviará repetidamente $INFO_{0c}$.

Si el módem de llamada recibe $INFO_{0a}$ con el bit 28 fijado a 1, acondicionará su receptor para detectar tono A y la posterior inversión de fase de tono A, completará el envío de la secuencia $INFO_{0c}$ en curso, y transmitirá a continuación tono B. Alternativamente, si el módem de llamada detecta tono A y ha recibido $INFO_{0a}$, acondicionará su receptor para detectar una inversión de fase de tono A, completará el envío de la secuencia $INFO_{0c}$ en curso, y transmitirá tono B. En ambos casos, el módem de llamada proseguirá con arreglo a 11.2.1.1.3/V.34.

8.3.2 Módem de respuesta

Para escapar a V.34 o si recibe secuencias $INFO_{0c}$ repetidas, el módem de llamada enviará repetidamente $INFO_{0a}$.

Si el módem de respuesta recibe $INFO_{0c}$ con el bit 28 fijado a 1, acondicionará su receptor para detectar tono B, completará la secuencia $INFO_{0a}$ en curso, y transmitirá luego tono A. Alternativamente, si el módem de respuesta detecta tono B y ha recibido $INFO_{0c}$, completará la

INFO_{0a} en curso, y transmitirá tono A. En ambos casos, el módem de respuesta proseguirá con arreglo a 11.2.1.2.3/V.34.

8.4 Reacondicionamiento

El módem arrancará un temporizador de 10 segundos después de fijar el circuito 104. El temporizador se desactivará tras completarse con éxito un reacondicionamiento. Al expirar el temporizador, el módem pondrá los circuitos 106, 107 y 109 en la condición ABIERTO y terminará la conexión.

8.4.1 Iniciación del reacondicionamiento

Para iniciar un reacondicionamiento, el módem pondrá el circuito 106 en la condición ABIERTO, fijará el circuito 104 a uno binario, mantendrá los circuitos 107 y 109 en la condición CERRADO y continuará de acuerdo con 8.2.1.2. Si un módem está transmitiendo el canal de control, puede entonces advertir al módem homólogo que está a punto de iniciar un reacondicionamiento fijando el bit 17 de la secuencia de canal de control. En este caso, el módem iniciará el reacondicionamiento tras completar la secuencia de canal de control en curso.

8.4.2 Respuesta al reacondicionamiento

Tras detectar el comienzo de INFO, el módem pondrá el circuito 106 en la condición ABIERTO, fijará el circuito 104 a uno binario, mantendrá los circuitos 107 y 109 en la condición CERRADO y continuará de acuerdo con 8.2.1.2.

8.5 Pérdida de sincronización de trama

Si se detecta una pérdida de sincronización de trama, el módem fijará el circuito 104 y arrancará un temporizador de 10 segundos. El módem puede iniciar un reacondicionamiento con arreglo a 8.4.1, o bien intentará readquirir la sincronización de trama por otros medios. Tras la readquisición con éxito de la sincronización de trama, el temporizador será neutralizado, se liberará el circuito 104 y el módem comienza a recibir datos. Al expirar el temporizador, el módem pondrá los circuitos 106, 107 y 109 en la condición ABIERTO y terminará la conexión.

8.6 Liberación

El procedimiento de liberación se utilizará para finalizar una conexión. La liberación se indica poniendo drn a 0 en CP. Esto puede ser señalado en cualquier momento en que un módem envíe una secuencia CP. Para la liberación con respecto al modo datos, un módem iniciará un reacondicionamiento con arreglo a 8.4.1, a fin de enviar una secuencia CP con drn = 0 o una liberación de señal fijando el bit 16 de la secuencia de canal de control. Si un módem señala liberación a través del canal de control, completará la secuencia de canal de control en curso antes de la liberación.

8.7 Modo transparente

Si se solicitó un modo datos transparente utilizando uno u otro módem el bit 40 de INFO, el bit 18 de las señales CP indica entonces si la petición ha sido o no concedida. A fin de entrar en el modo datos transparente, ambos módems deben conceder la petición fijando el bit 18. Si el módem solicitante fijó el bit 41 de INFO a 1, los módems se liberarán entonces si uno u otro no concede la petición. En otro caso, si uno u otro módem no concede la petición, el módem proseguirá con un modo datos no transparente utilizando los parámetros enviados en las secuencias CP. Un módem que concede una petición de entrar en el modo datos transparente pondrá drn a 28.

Un módem que emita o reciba una petición de modo transparente concederá el modo transparente después de verificar que haya presente un canal sin restricciones a 64 000 bit/s.

8.8 Funcionamiento con línea arrendada a cuatro hilos

En el funcionamiento con línea arrendada a cuatro hilos, los módems procederán con arreglo a 8.2.1.2.

9 Facilidades de prueba

Se proveerá el bucle de prueba 3 definido en la Recomendación V.54.

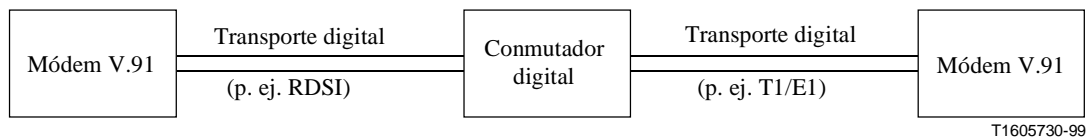
10 Glosario

- γ Variable utilizada para definir las posiciones de bit en CP
- drn Parámetro utilizado al determinar la velocidad de señalización de datos
- K Número de bits de entrada del decodificador de módulo por trama de datos
- S Número de bits de datos de entrada del codificador diferencial por trama de datos
- S_r Número de bits de signo de código MIC por trama de datos utilizado como redundancia para la conformación espectral

APÉNDICE I

Configuración de red típica

Sólo puede utilizarse V.91 cuando dos módems capaces V.91 que tienen interfaces digitales están conectados por una conexión con conmutación de circuitos a cuatro hilos. Se presenta a continuación un ejemplo de configuración de red.



SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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