

Apéndice B: Estándar RS-232

Historia

En los años 60, cada fabricante usaba una interfaz diferente para comunicar un DTE (Data Terminal Equipment) y un DCE (Data Communications Equipment). Cables, conectores y niveles de voltaje eran diferentes e incompatibles, por lo tanto, la interconexión entre equipos de diferentes fabricantes requería el uso de convertidores de los niveles de voltaje y la fabricación de cables y conectores especiales.

En 1969, el EIA junto con Bell Laboratories y otros fabricantes establecieron un estándar para la interfaz entre DTE's y DCE's. El objetivo de este estándar era simplificar la interconexión de equipos fabricados por diferentes firmas.

Este estándar llegó a ser el RS-232-C (Recommended Standard number 232, revision C from the Electronic Industry Association). Un estándar similar fue desarrollado en Europa por el CCITT (Comite Consultatif Internatinal de Telegraphie et Telephonie) conocido como V.24 (descripción funcional) y V.28 (especificaciones eléctricas). El RS-232-C fue adoptado por la mayor parte de fabricantes de terminales y equipamiento.

En 1980 la creciente industria de las PC encontró el estándar RS-232-C barato y apropiado para conectar periféricos a la PC. El RS-232-C llegó a ser rápidamente un estándar para conectar a la PC: impresoras, cintas de backup, terminales y otras PC's.

Como el estándar solamente soporta velocidades de transmisión hasta 20 kbps y distancias hasta 16 metros, se adoptaron nuevos estándares por la EIA. El RS449 (descripción mecánica) y RS423 (descripción eléctrica) son compatibles con el RS-232-C y se puede operar a velocidades de hasta 10 Mbps y alcanzar distancias de hasta 1200

metros. Sin embargo, la adopción de un nuevo estándar es un proceso largo y costoso. El RS-232-C esta muy expandido y por lo tanto le queda bastante vida.

Descripción del estándar

El estándar RS-232-C describe una interfaz entre un DTE y un DCE que emplea un intercambio en serie de datos binarios. En el se definen características eléctricas, mecánicas, funcionales de la interfaz y modos de conexión comunes. Las características eléctricas incluyen parámetros tales como niveles de voltaje e impedancia del cable. La sección mecánica describe los pines. La descripción funcional define las funciones de las señales eléctricas que se usan.

Características eléctricas

Los niveles de voltaje descritos en el estándar son los siguientes:

Señales de datos	"0"	"1"	
Emisor (necesario)	de 5 a 15	de -5 a -15	Voltios
Receptor (esperado)	de 3 a 25	de -3 a -25	Voltios
Señales de control	"Off"	"On"	
Emisor (necesario)	de -5 a -15	de 5 a 15	Voltios
Receptor (esperado)	de -3 a -25	de 3 a 25	Voltios

Tabla A. Niveles de voltaje descritos en el estándar RS-232. [13]

Puede verse que los voltajes del emisor y el receptor son diferentes. Esta definición de los niveles de voltaje compensa las perdidas de voltaje a través del cable. Las señales son atenuadas y distorsionadas a lo largo del cable. Este efecto es debido en gran parte a la capacidad del cable. En el estándar la capacidad máxima es de 2500 pf. La capacidad de un metro de cable es normalmente de 130 pf. Por lo tanto, la longitud máxima del cable esta limitada a unos 17 metros. Sin embargo, esta es una longitud nominal definida en el

estándar y es posible llegar hasta los 30 metros con cables de baja capacidad o utilizando velocidades de transmisión bajas y mecanismos de corrección. [13]

Características mecánicas

En el estándar no se hace referencia al tipo de conector que debe usarse. Sin embargo los conectores más comunes son el DB-25 (25 pines) y el DB-9 (9 pines). El conector hembra debe estar asociado con el DCE y el macho con el DTE.

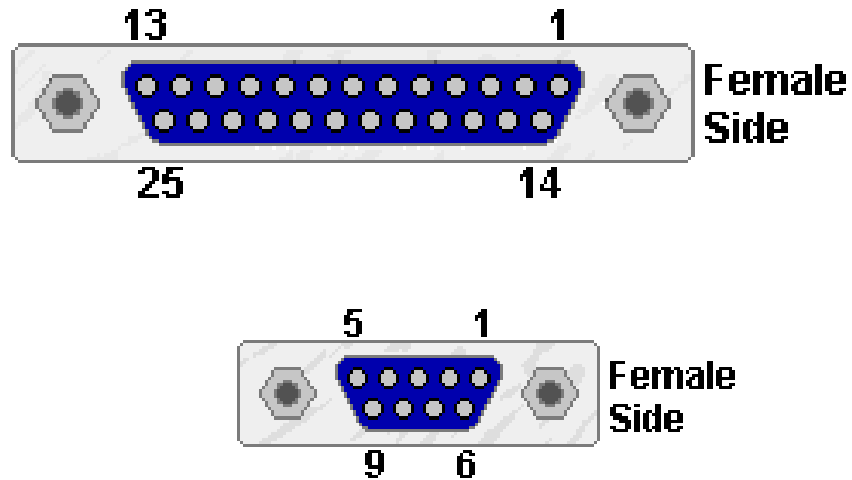


Figura A. Diagrama de los conectores DB-25 y DB-9. [13]

En la siguiente tabla puede verse la señal asociada a cada pin.

DB25 Pin	DB9 Pin	Nombre	EIA	CCITT	DTE-DCE	Nombre Formal
1		FG	AA	101		Protective Ground
2	3	TD	BA	103	-->	Transmitted Data
3	2	RD	BB	104	<--	Received Data
4	7	RTS	CA	105	-->	Request To Send
5	8	CTS	CB	106	<--	Clear To Send
6	6	DSR	CC	107	<--	Data Set Ready
7	5	SG	AB	102		Signal Ground
8	1	DCD	CF	109	<--	Data Carrier Detect
9						+ P
10						- P
11						No asignado
12		SDCD	SCF	122	<--	Secondary Data Carrier
13		SCTS	SCB	121	<--	Secondary Clear To Send
14		STD	SBA	118	-->	Secondary Transmitted
15		TC	DB	114	<--	Transmission Signal
16		SRD	SBB	119	<--	Secondary Received Data
17		RC	DD	115	-->	Receiver Signal Element Timing
18						No asignado
19		SRTS	SCA	120	-->	Secondary Request To Send
20	4	DTR	CD	108.2	-->	Data Terminal Ready
21		SQ	CG	110	<--	Signal Quality Detector
22	9	RI	CE	125	<--	Ring Indicator
23			CH/CI	111/112	<-->	Data Signal Rate Selector
24			DA	113	<--	Transmitter Signal
25						No asignado

Tabla B. Relación de Señales correspondientes a cada pin. [14]

Métodos de transmisión en serie

Existen dos métodos de transmisión en serie que corrigen errores de bit.

El primero es la **comunicación síncrona**. El emisor y el receptor son sincronizados usando una señal de reloj que indica el tiempo entre cada bit. Controlando esta señal, el receptor puede determinar si se ha perdido o se ha añadido un bit. Un aspecto a tener en

cuenta en este tipo de comunicación es que si alguno de los extremos de la comunicación pierde la señal de reloj, la comunicación finaliza. [14]

El método alternativo, conocido como **comunicación asíncrona**, es añadir marcadores dentro del flujo de bits para seguir la pista a cada bit de datos. Si se introduce un bit de comienzo que indica el comienzo de un bloque de bits, la posición de cada bit puede ser determinada temporizando los bits en periodos regulares. Enviando bits de comienzo al principio de cada bloque de bits, los dos extremos no tienen que estar sincronizados por una señal de reloj. Al utilizar bloques de pequeño tamaño no hay tiempo para que el temporizador se desincronice. El único factor importante es que receptor y emisor tengan configurada la misma velocidad en el puerto. Los datos se dividen en bloques de 5 a 8 bits llamados palabras. El bit menos significativo de la palabra se envía primero y el más significativo al último. En la comunicación el emisor codifica cada palabra añadiendo al principio de esta un bit de comienzo y uno o dos bits de parada al final. Algunas veces se añade un bit de paridad entre el último bit de la palabra y el bit de parada para comprobar la integridad de los datos. [14]