

INTERFAZ RS232 OPTOACOPLADA

Para proteger la placa madre del PC y el terminal conectado

INTRODUCCIÓN

No siempre se es consciente del gran riesgo que asumimos cuando conectamos un puerto RS.232 de nuestro PC a un equipo externo.

Los que hemos destruido alguna vez la placa madre de nuestro PC lo sabemos muy bien, y cada vez que tenemos que efectuar esa conexión, nos esforzamos en tomar las máximas precauciones posibles, como por ejemplo, aislar totalmente el equipo externo de cualquier contacto externo, como cable de red de 220Vca, cable de salida de audio, video, etc, posible cable coaxial de antena (el más peligroso), entrada y salida de RF, euroconectores, etc. Una vez aislado totalmente el equipo externo, ya podremos proceder a la conexión del cable RS.232, y solo después, restablecer los cables externos necesarios.

El problema reside en que nadie esta exento de cometer el error de olvidar alguno de los cables e incluso, habiéndolo hecho todo correctamente, resulte que alguno de ellos tenga una tensión residual de tierra suficiente para interferir en la transmisión, en el mejor de los casos, o llegar a destruir alguno de los chips de transmisión o recepción de alguno de los equipos.

Afortunadamente, no siempre que uno de estos olvidos nos deja el puerto RS.232 bloqueado estamos ante la destrucción definitiva de la placa

madre. En algunas ocasiones, después de comprobar que aunque se apague y se re arranque el PC, el puerto sigue sin funcionar, tenemos todavía una oportunidad de que la avería no sea seria.

Para comprobarlo debemos eliminar los *drivers* de comunicaciones y después volverlos a instalar. El procedimiento es: entrar en "Sistema", "Administrador de dispositivos", pinchar en "+ Puertos COM y LPT" y pulsar "Quitar" en COM1 y COM2. Al re arrancar el PC nos pedirá que insertemos el CD del sistema operativo, lo hacemos y se reinstalarán los *drivers* de comunicaciones. Si a continuación nos funcionan los puertos RS.232 habremos evitado tirar a la basura la placa madre. Naturalmente, otra posibilidad, en caso de persistir el fallo, sería anular los puertos integrados en la placa madre y usar una tarjeta de puertos insertada en un *slot* libre.

Todos estos quebraderos de cabeza se eliminan de un plumazo mediante el dispositivo que describimos a continuación.

NECESIDAD DE PROTECCIÓN

El momento crítico, en el que existe peligro de producir daños, es cuando se inicia la introducción del conector DB9,

situado en un extremo del cable, en el conector empotrado situado en el

PC o en el equipo terminal.

Nadie nos asegura que el primer pin en efectuar contacto sea el 5 (véase tabla de descripción de la interfaz). Si en lugar del 5 fuese el 2, por ejemplo, el que iniciase el contacto, tendríamos expuesto el chip receptor del puerto del PC a la tensión existente entre las masas del PC y del receptor, cuyo valor puede ser más elevado de lo que podríamos esperar, ya que siempre existe una diferencia de tensión entre el hilo de masa (amarillo-verde) de las tomas de 220Vca y la masa flotante de un equipo cuyo cable de red puede carecer de tercer hilo, además de las tensiones de RF inducidas y de tensiones estáticas, o las conducidas por posibles cables conectados al equipo que pueden proceder de lugares poco fiables, como la malla de un cable de antena colectiva.

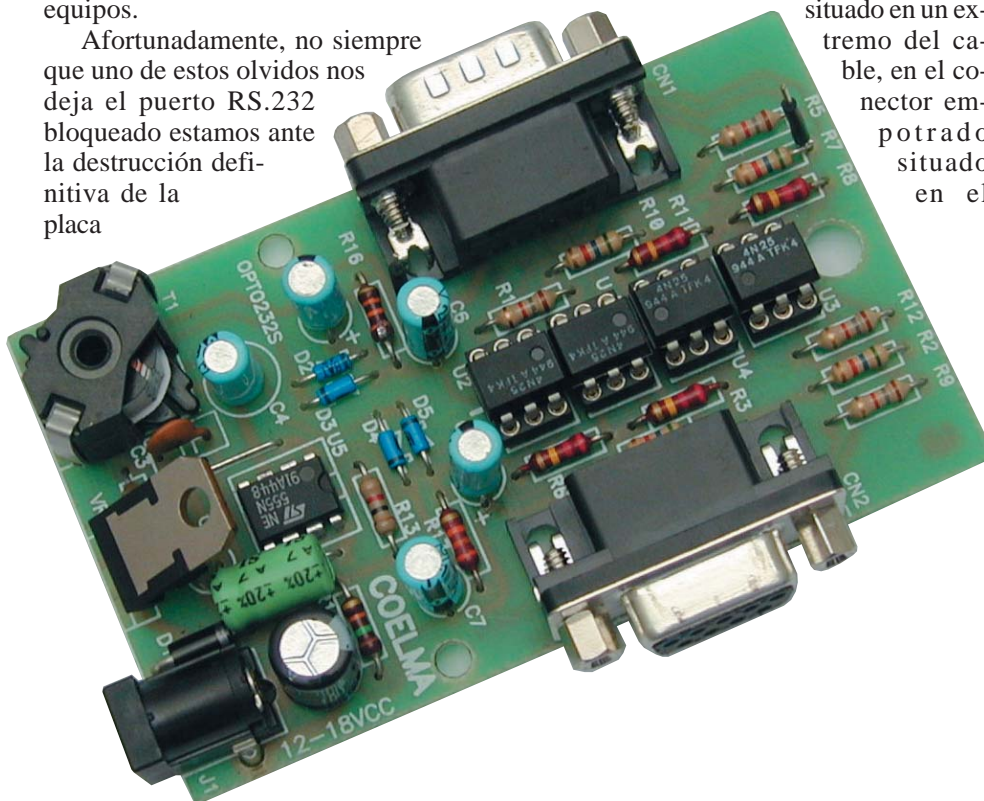
En cuanto a la diferencia de tensiones entre masas de tomas de 220Vca dentro de un mismo domicilio, su efecto es menos importante, si suponemos que la instalación cumple las normas vigentes en lo relativo a corrientes de defecto. Las corrientes de masa serán siempre inferiores a 30mAca y por lo tanto las caídas de tensión serán también pequeñas.

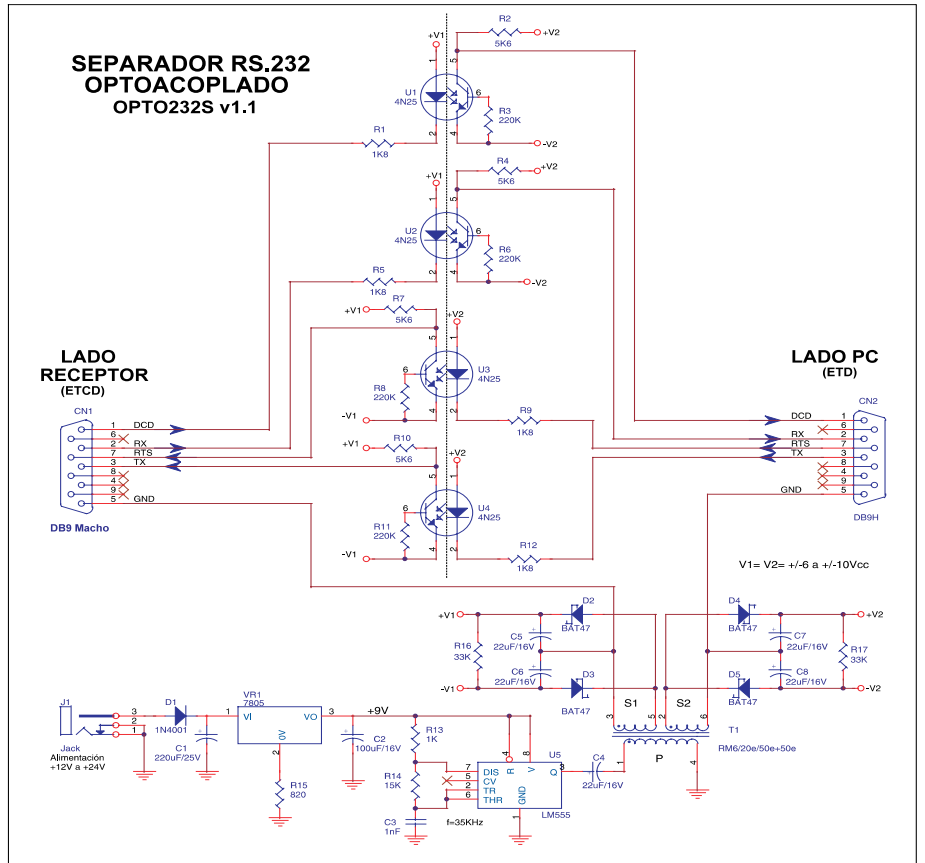
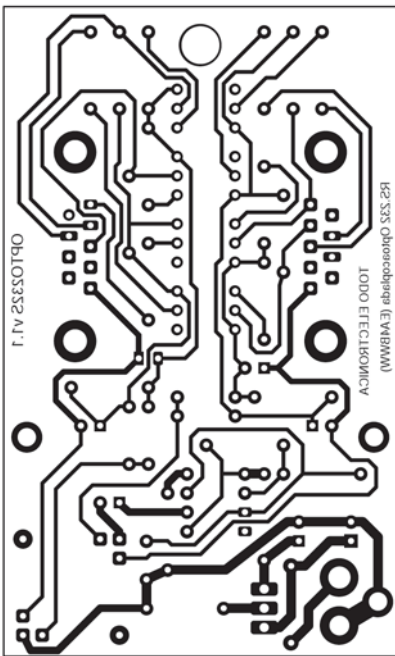
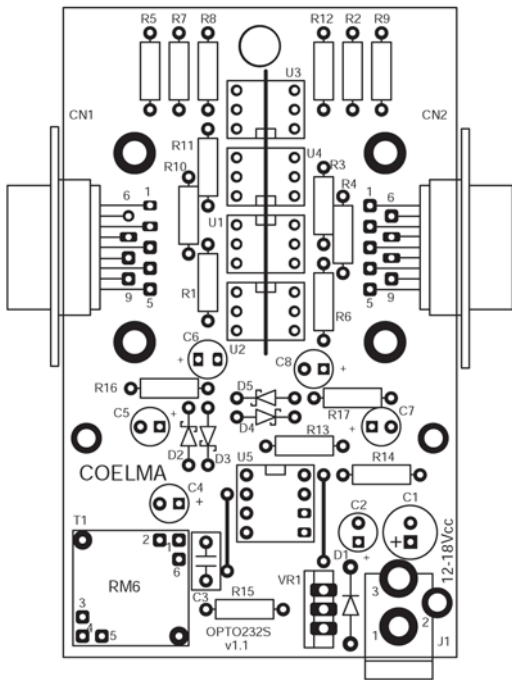
Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, se ha recomendado no tener ningún cable conectado antes de conectar el cable RS.232. Solo cuando el pin 5 de cada DB9 esta uniendo perfectamente las masas del PC y del equipo terminal, podremos continuar con los cables de alimentación y otros que pudieran requerirse.

No obstante, debemos tener presente que el riesgo sigue existiendo por mucho cuidado que tengamos en el modo y momento de efectuar la conexión. Solo una separación de interfaces mediante acoplamiento óptico nos garantizará una seguridad total.

FUNCIONAMIENTO DE LA INTERFAZ RS.-232 OPTOACOPLADA

En una placa de circuito impreso de dimensiones 52x85 mm, se encuentra toda la circuitería necesaria para el manejo de 4 circuitos de interfaz: CD, RD, TD y RTS, todos ellos opto-acoplados y sin ninguna conexión galvánica, no solo





entre ambos extremos de la interfaz sino también con la fuente de alimentación.

La parte mas importante del diseño es la fuente de alimentación que debe suministrar dos tensiones dobles e independientes a cada uno de los extremos sin

ningún punto común entre dichos extremos ni con la alimentación externa. El elemento separador de alimentaciones es el transformador con núcleo de ferrita T1, y el elemento separador de los circuitos de interfaz son los opto-acopladores U1 a U4.

La fuente de alimentación consta de un oscilador de 35KHz tipo astable basado en el LM555 cuya salida ataca directamente al transformador T1 que dispone de dos devanados secundarios independientes. Las resistencias R16 y R17 absorben el drenaje suficiente para disipar la energía magnetizante de T1 en ausencia de carga. La tensión de alimentación del dispositivo puede oscilar entre 12Vcc y más de 18Vcc para ser estabilizada a continuación mediante un 7805 modificado para ofrecer 9Vcc. En los secundarios se usan diodos schotky para reducir las caídas de tensión, resultando

dos alimentaciones independientes con tensiones nominales de $\pm 10Vcc$. (Grafico 1)

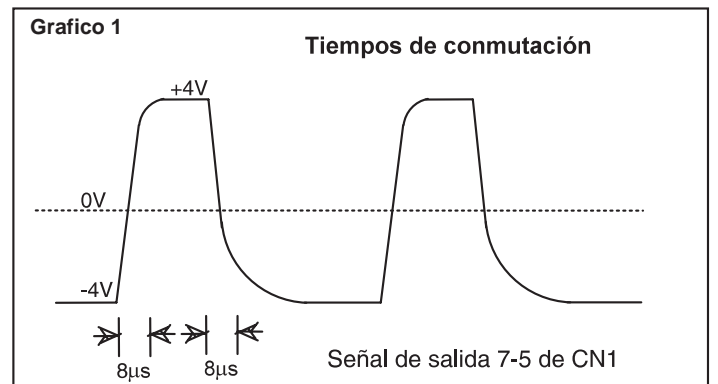
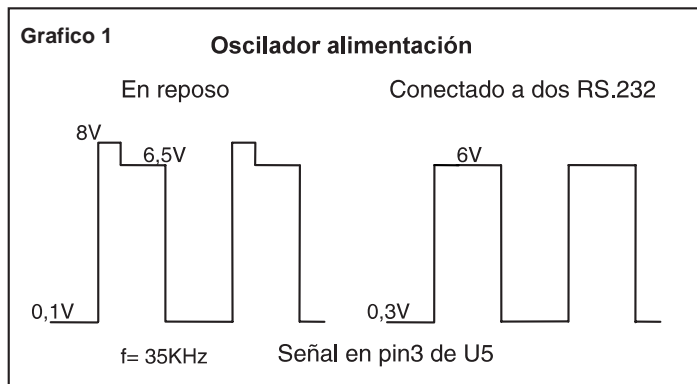
Los elementos opto-acopladores son los circuitos integrados 4N25 a los que se les ha añadido unas resistencias base-emisor para reducir los tiempos de conmutación. (gráfico 2)

Características de la fuente conmutada para Ventrada= 12Vcc:

- Alimentación lado primario +9V estabilizada.
- Consumo 22mA en reposo y 54mA conectado a dos interfaces
- Salidas lado secundario: dos secciones de +12Vcc en estado de reposo y +7,2Vcc estando conectado a dos interfaces.

DESCRIPCIÓN DE LOS CIRCUITOS DE INTERFAZ.

Los circuitos que maneja una interfaz



DB9	DB25	Denominación	Descripción	Descripción en inglés
1	8	CD	Detección de portadora	Carrier Detect
2	3	RD	Recepción de datos	Receive Data
3	2	TD	Transmisión de datos	Transmit Data
4	20	DTR	Preparado terminal de datos	Data Terminal Ready
5	7	GND	Retorno común	Ground
6	6	DSR	Preparado equipo de datos	Data Set Ready
7	4	RTS	Petición de transmisión	Request To Send
8	5	CTS	Listo para emisión	Clear To Send
9	22	RI	Indicador de llamada	Ring Indicator

Tabla 1

RS.232 a través de un conector Subdelta DB9 son los de la tabla 1.

CIRCUITOS DE INTERFAZ UTILIZADOS

El presente dispositivo maneja los circuitos: **1 (CD)**, **2 (RD)**, **3 (TD)**, **5 (GND)** y **7 (RTS)**, los cuales se consideran suficientes para la mayor parte de las aplicaciones.

A título de ejemplo, en la tabla siguiente puede verse una relación de dispositivos de interfaz con equipos terminales que pueden conectarse a un PC, eliminando el riesgo de dañar el PC o el equipo terminal conectado. (tabla 2)

Como verificación de los límites de funcionamiento del presente dispositivo opto-acoplador, sirva el siguiente ejemplo concreto:

Se conecta, a través del dispositivo opto-acoplador, un equipo receptor de

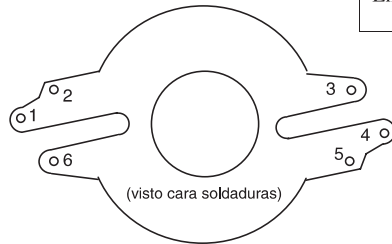
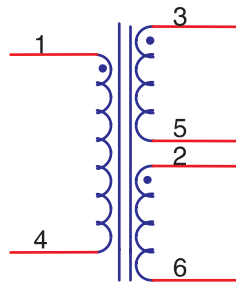
satélite DSI175A a un puerto RS.232 de un PC mediante un cable no apantallado de 12 metros de longitud, usando el programa MediaSerax v1.15b.

Se consigue extraer sin problemas la lista de canales y contenido de la eeprom interna, incluso con una tensión de alimentación del dispositivo opto-acoplador de solo 8,5Vcc, siendo en estas condiciones la tensión interna supuestamente estabilizada de solo 6,4Vcc y las alimentaciones de las dos secciones de la interfaz de + 4,5Vcc.

INFORMACIÓN PARA EL MONTAJE

Bobinado de T1:

Identificación de los terminales:



LISTA DE COMPONENTES

Cant.	Ref.	Descripción
1	CN1	DB9 Macho acodado
1	CN2	DB9 Hembra acodado
1	C1	220uF/25V
1	C2	100uF/16V
1	C3	1nF
5	C4,C5,C6,C7,C8	22uF/16V
1	D1	1N4001
4	D2,D3,D4,D5	BAT47
1	J1	Jack alimentación
4	R1,R5,R9,R12	1K8
4	R2,R4,R7,R10	5K6
4	R3,R6,R8,R11	220K
1	R13	1K
1	R14	15K
1	R15	820
2	R16,R17	33K
4	U1,U2,U3,U4	4N25 (TIL116)
1	U5	LM555
1	VR1	7805
1	T1	RM6 (AL>1000nH/n² : 20e/50e/50e hilo 0,2mm AL=250 (H6B): 30e/75e/75e hilo 0,15mm)

Kit completo Ref.: OPT-232

PVP: 29 Euros (IVA incluido)

La placa de circuito impreso solamente

Ref.: Placa-OPT232 — PVP 5,93 Euros (IVA incluido)

DESPIECE:

- Núcleo RM6 con $A_L = 1000 \text{ nH/n}^2$, o mayor. Sin tornillo de ajuste
- Carrete de 6 terminales y una sección
- 2 clips

Orden de devanados:

1º- Devanado de 50 espiras entre pines 2 y 6 con hilo esmaltado de 0,2 mm Ø

2º- Devanado de 50 espiras entre pines 3 y 5 con hilo esmaltado de 0,2 mm Ø

3º- Devanado de 20 espiras entre pines 1 y 4 con hilo esmaltado de 0,2 mm Ø

NOTAS:

- Debe evitarse el contacto entre devanados incluso en la parte en que el hilo está esmaltado.
- Entre devanados se intercalará un banda de plástico o papel.
- En caso de disponer de núcleo con A_L de solo 250, deberán devanarse 75/75/30 espiras respectivamente, y el hilo será de 0,15 mm Ø.

Verificación de tensiones:

Condiciones:

- Alimentación de 12Vcc en J1 con positivo en pin central
- Sin conectar nada en CN1 y CN2

	Valor nominal	Valores extremos
Pin 3 de VR1	9 Vcc	8,7 a 9,3 Vcc
Entre extremos de R16	24 Vcc	20 a 26Vcc
Entre extremos de R17	24 Vcc	20 a 26 Vcc

Tabla 3

Verificación de aislamiento:

En ausencia de alimentación, compruébese el aislamiento entre los pines 1, 2 y 3 de T1.

Dispositivo o programa	Circuitos necesarios DB9									
Phoenix	-	2	3	-	5	-	7	-	-	-
Phoenix 2	1	2	3	-	5	-	7	-	-	-
Season y Season II	1	2	3	-	5	-	-	-	-	-
Programa MediaSerax 1.15b	1	2	3	-	5	-	7	-	-	-

Tabla 2