

## **CIRCUITOS ELECTRÓNICOS PARA EXTRAER AUDIO DE UNA LÍNEA TELEFÓNICA.**

Rohanny Vallejo <http://rohanny.blogspot.com/>

Imagine la siguiente situación.

Usted se encuentra en su emisora y suena el teléfono. Del otro lado de la línea está Marta, una corresponsal que tiene una entrevista importante. Marta necesita que usted grabe el reporte que deberá posteriormente ser editado y transmitido en el noticiero de las 6 de la tarde.

Lo usual es utilizar el “phone patch” de la consola. Pero ocurre que muchas emisoras no poseen equipos que cuenten con ese dispositivo, caro por demás.

Por dicha, con un poco de ingenio, podemos fabricar una solución barata que dotará a nuestra radio con un sistema que nos permitirá grabar una entrevista como la que Marta quiere realizar vía telefónica.

También es posible que el mismo artefacto nos permita grabar una entrevista hecha por nosotros mismos desde la cabina. Por ejemplo, como cuando ocurre un desastre natural y necesitamos rápidamente preguntar a las personas expertas en la atención de sismos o inundaciones, o inclusive a las víctimas.

A continuación ofrecemos tres posibles opciones que nos posibiliten grabar el audio de la línea telefónica.

## OPCIÓN 1

Esta es la opción más simple y barata..

Consiste en abrir y modificar un teléfono.

La idea es colocar un “jack” hembra o conector de audio de 3.5 mm cerca del auricular del teléfono de manera que podamos extraer el sonido.



Los “jack” hembra vienen en diferentes formas. Las dos primeras que se muestran arriba se acomodan mejor en un cuerpo de teléfono.

La conexión la realizamos de manera que cuando se enchufa un conector macho de 3.5 mm, automáticamente se desconecta el auricular del teléfono como cuando se coloca un auricular a un receptor de radio que desconecta el altavoz o parlante del mismo. Ver Nota 1 más adelante.

El “jack” macho de 3.5 mm tendría un cable que va hasta la consola.



Los dos “jacks” machos del centro son de 3.5 mm.

Una segunda variante de esta primera opción, consiste en colocar un pequeño interruptor del tipo SPDT (Un polo, dos tiros) al micrófono del teléfono. De esta manera evitamos que los ruidos de cabina, o de la oficina donde estemos, se metan en la grabación. Ver Nota 2 más adelante.

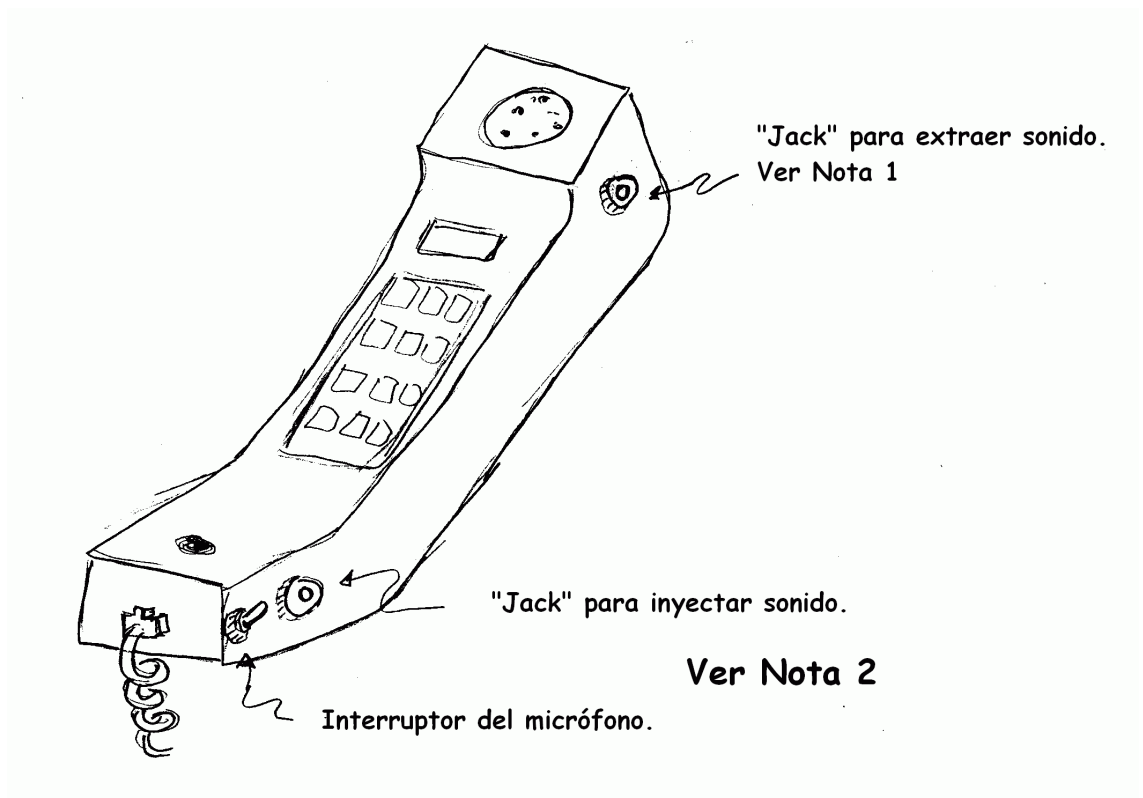
Finalmente, podemos ensayar además una tercera variante.

Si agregamos un “jack” al micrófono del teléfono, entonces es posible extraer la salida de audio de una grabadora e inyectar el audio a nuestro teléfono a fin de emitir grabaciones a estaciones de radio hermanas.

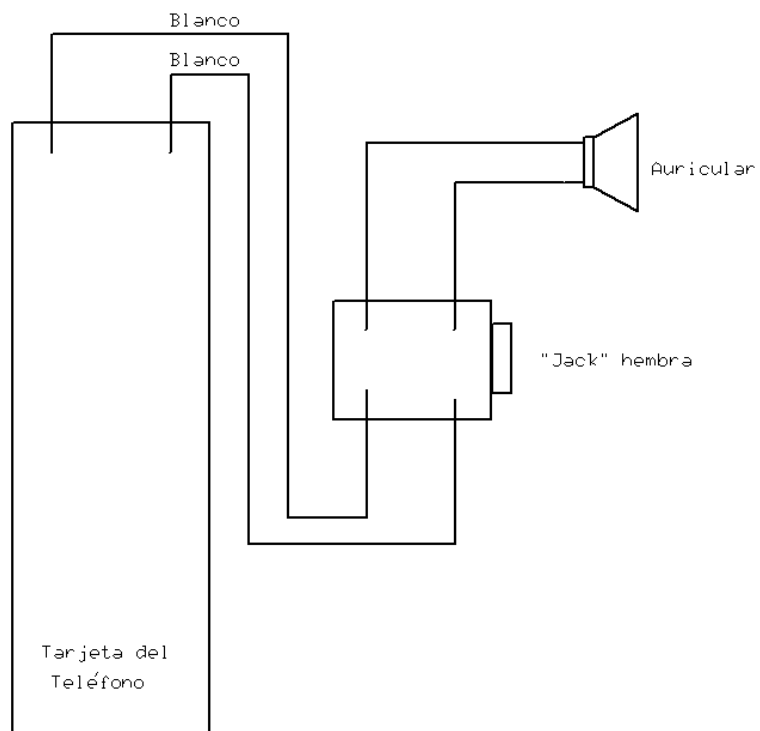
.En resumen, con la opción 1 podemos convertir un simple teléfono en un equipo de comunicaciones muy versátil. Podemos, entonces, fabricar teléfonos que tengan:

- un “jack” en el auricular
- un interruptor de micrófono
- un “jack” en el micrófono

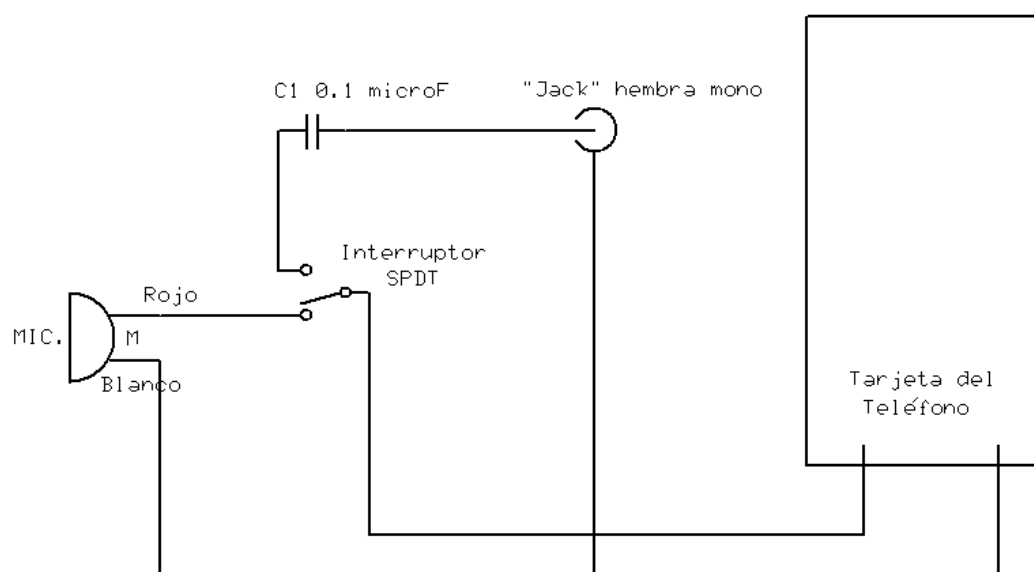
Estos teléfonos, así transformados, se pueden vender o donar posteriormente a los reporteros. Sin duda alguna, resultan aparatos muy útiles en el trabajo de grabar entrevistas o también para enviar reportajes grabados a las emisoras, mediante el artificio del “jack” en el micrófono.



(En la carpeta Opción 1 van las imágenes.)



NOTA 1		
Conexión entre el auricular y el "jack"		
Rohanny Vallejo C.	Rev 1.0	
	07/01/2010	



NOTA 2		
Modificaciones al Teléfono		
Rohanny Vallejo C.	Rev 1.0	
	07/01/2010	

## OPCIÓN 2

La segunda opción o solución consiste en fabricar un pequeño amplificador de audio con un circuito muy conocido y fácil de conseguir: el LM 386.

Este amplificador se conecta a una cajilla, o toma convencional de teléfono. La norma internacional sugiere que el audio del teléfono se encuentra entre la línea verde y la roja.

Sin embargo, a veces ocurre que los técnicos no respetan este código por lo que si no escucha el audio deberá ensayar con los otros colores como amarillo o negro.

En lugar del parlante o altavoz se puede colocar un “jack” hembra de sonido de 3.5 mm que nos permita enchufar un “jack” macho con un cable que vaya a la consola o mezclador.

Lo ideal es fabricar el amplificador y conservarlo en una cajilla de plástico y alimentar nuestro amplificador con una batería de 9 voltios.

Este circuito que aquí mostramos ha sido probado y resulta muy útil para grabar toda clase de conversaciones telefónicas.

Sin embargo, el circuito no se ha ensayado enchufando su salida a la entrada de una tarjeta de audio de una computadora, pero en principio no vemos problema alguno en realizar el experimento.

En caso de que el aparato produjera ruidos extraños se podría intercalar un pequeño transformador de audio entre la salida del LM 386 y la entrada de la tarjeta de audio.

**(En la carpeta Opción 2 va un pdf con los detalles del circuito.)**

## OPCIÓN 3

Finalmente, vamos a presentar un módulo de interfaz de línea.

Este circuito es más difícil de fabricar, pero sin duda alguna el rendimiento es mucho mejor.

Hablamos de un aparato separador que respeta todas las características de las líneas telefónicas de un lado; a la vez que nos facilita colocar en sustitución del teléfono cualquier otro aparato: una consola, un mezclador, un deck, una tarjeta de computadora y demás.

El circuito ha sido tomado del libro Contestadores Automáticos, escrito por P. Gueulle, de la editorial Paraninfo, 1991.



---

## ***Circuitos básicos y contestadores convencionales***

Comencemos, por tanto, por estudiar algunos montajes de los que vamos a tener necesidad para realizar la mayor parte de los equipos que nos proponemos describir, y los utilizaremos lo más rápidamente posible construyendo nuestros primeros contestadores, muy sencillos pero también originales.

---

### **UN MÓDULO DE INTERFAZ DE LÍNEA**

En cualquier equipo "peritelefónico", el circuito de interfaz de línea constituye la frontera técnica entre la red telefónica, de características muy especiales, y el resto de la electrónica, mucho más clásica, que debe aislarse.

En un número creciente de países, esta frontera es igualmente jurídica; existen en el comercio módulos de interfaz homologados (los famosos "DAA" americanos, por ejemplo), detrás de los cuales el usuario puede hacer lo que le parezca bien sin correr el riesgo de perturbar la red, y sin poner su responsabilidad en juego.

Este principio facilita al máximo el desarrollo de equipos nuevos o específicos, que no tienen que estar sometidos a un procedimiento de homologación global y se pueden conectar de entrada a la red pública.

En distintos países europeos, esta posibilidad no existe en el momento que escribimos estas líneas, pero no está prohibido esperar una evolución positiva...

*Un módulo de interfaz de línea / 13*

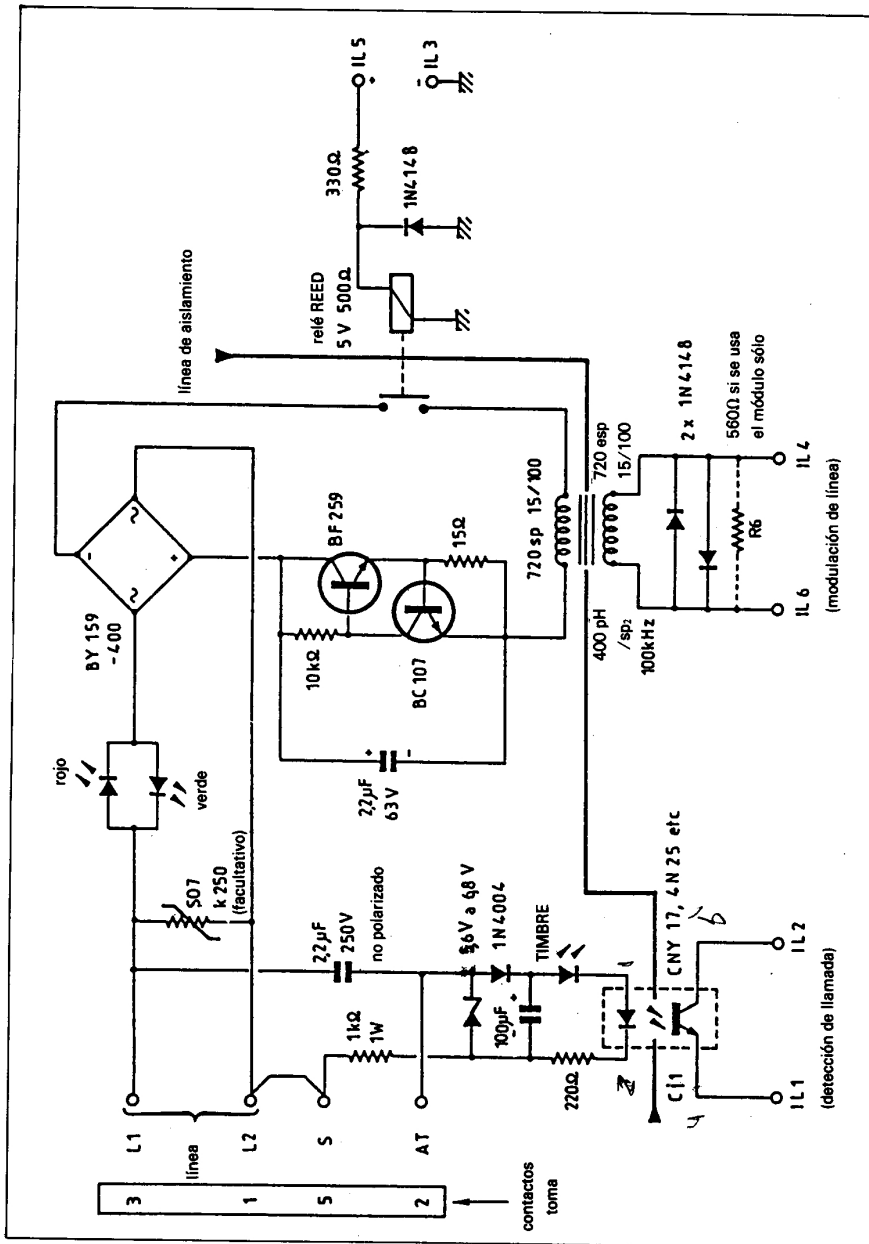


Fig. 2.1. Esquema de la tarjeta de interfaz de línea.

En espera de ello, hemos resuelto concebir por nuestros propios medios este módulo no comercial: aunque nos hemos obligado a respetar lo mejor posible las especificaciones que nos ha sido posible consultar (mediante pacientes búsquedas...), este circuito no es de ninguna manera homologado.

La figura 2.1 muestra tal circuito, que no es nada complicado. Los valores de los componentes, sin embargo, están cuidadosamente elegidos, por lo que no se deben modificar sin saber exactamente lo que se hace.

En primer lugar, este montaje lleva un *detector de llamada*: un condensador no polarizado de  $2.2 \mu\text{F}/250 \text{ V}$  bloquea la tensión continua presente en línea, pero deja pasar la tensión de llamada alterna. Un rectificador-limitador del tipo "duplicador de tensión" extrae una tensión continua de aproximadamente 5 V, que sirve para encender un LED de control, y sobre todo para poner en conducción al optoacoplador; por tanto, los puntos IL1 y IL2, perfectamente aislados de la línea, se unen cada vez que suena el timbre, es decir, se produce una llamada.

La toma de línea se hace por medio de un relé (REED 5 V tipo DIL) asegurando así también un excelente aislamiento galvánico. El cierre de su contacto permite el consumo de una corriente continua en la línea; ésta atraviesa, según su polaridad, a uno de los diodos LED montados en paralelo, un puente rectificador, un transformador especial, y un dipolo regulador de corriente constituido por dos transistores.

Cuando se aplica la tensión de alrededor de 9 V entre IL3 e IL5, circula una corriente de 33 a 50 mA por la línea, lo que equivale a descolgar el aparato. Cualquier inversión de polaridad (producida, por ejemplo, al colgar un interlocutor) es indicada por los diodos LED.

El sonido puede ser extraído y/o inyectado en la línea mediante el transformador (puntos IL4 e IL6). Igualmente, aquí debe respetarse un buen aislamiento, lo que da lugar a que ninguno de los accesos a la tarjeta esté eléctricamente conectado a la línea: la seguridad está asegurada, y eventualmente se completa con un varistor de 250 V colocado en paralelo con la línea.

El montaje se cablea sobre el circuito impreso de la figura 2.2, según el plano de la figura 2.3. Únicamente la realización del transformador merece algunos comentarios: este tipo de pieza no se encuentra fácilmente en el comercio, y algunos modelos disponibles no respetan todas las especificaciones deseadas. Por ello, hemos calculado nuestro propio transformador, que se podrá utilizar en todos los montajes de este libro.

Para realizarlo, hay que procurarse un núcleo de ferrita de dimensiones estándar "RM 10", de inductancia específica de 250 a 400 nH/esp<sup>2</sup>, sobre

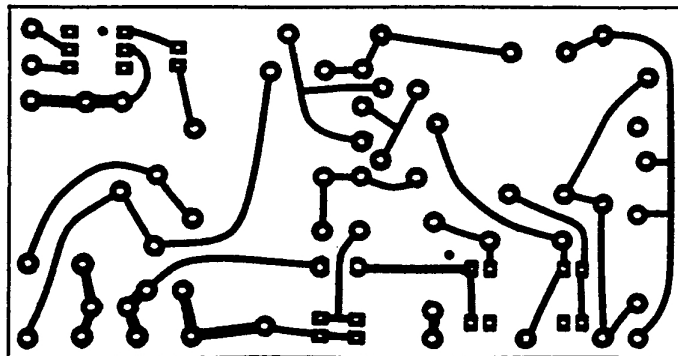


Fig. 2.2. Circuito impreso de la interfaz de línea.

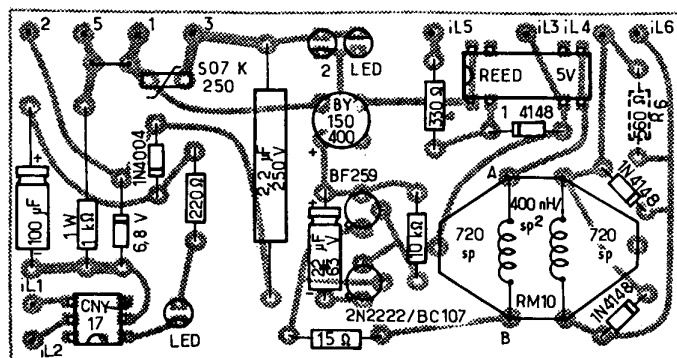


Fig. 2.3. Realización de la interfaz de línea.

### NOMENCLATURA DEL MODULO DE INTERFAZ (Fig. 2.3)

#### Resistencias

(5% 1/4 W salvo que se diga lo contrario)

1 k $\Omega$  1W  
220  $\Omega$   
10 k $\Omega$   
15  $\Omega$   
330  $\Omega$   
560  $\Omega$

#### Semiconductores

varistor S07K250 SIEMENS (facultativo)

punto rectificador tipo BY 159-400

2 diodos LED rojos

1 diodo LED verde

zener 5.6 V a 6.8 V

1 N4004

3  $\times$  1N 4148

BF 259

BC 107

CNY 17 o 4N25 (optoacoplador)

**Condensadores**

2.2  $\mu$ F 250 V plástico  
100  $\mu$  E 10 V electrolítico  
2.2  $\mu$ F 63 V electrolítico

**Varios**

relé REED5V 500  $\Omega$  DIL  
transformador a realizar (ver texto)  
hilo esmaltado 10 a 15/100  
1 conector telefónico  
hilo flexible de 4 conductores

el que se devanará dos capas de hilo esmaltado de 10 a 15/100 separadas por un buen aislamiento (varias vueltas de cinta Teflon para fontanería).

Los dos diodos asociados a este transformador limitan el nivel de las señales que se pueden inyectar en línea, así como los parásitos que puedan circular por ella. Una resistencia de 500  $\Omega$  fija la impedancia del módulo alrededor de 600  $\Omega$  en el lado de la línea: ésta deberá suprimirse cuando este módulo se asocie a otros circuitos que presenten una impedancia de 600  $\Omega$ .

La conexión a la red se hace mediante una clavija normalizada, "conector", macho o macho-hembra según la utilización prevista.

Aunque la línea está formada sólo por dos hilos, están presentes los cuatro conductores y el puente seleccionable que se encuentran en los aparatos telefónicos. Este montaje puede, por tanto, instalarse exactamente como un aparato telefónico.

(En la carpeta Opción 3 van las imágenes.)