

# 11 Instalación de decodificadores de TV

No podemos dejar el tema que estamos tratando sin mencionar un tema por demás importante. Muchos podrán decir que en esta época de codificaciones digitales el tema ya dejó de tener importancia. Y no es así porque seguramente vamos a tener TV analógica por mucho tiempo, hasta que se decreta el silencio analógico.

Antes de realizar una instalación de un decodificador asegúrese de que en su país ese trabajo no está considerado como un delito; el autor deslinda cualquier responsabilidad al respecto. Solo entregamos esta información para aquellos países en que la recepción e instalación de decodificadores está autorizada. En los países donde está prohibida solo la entregamos a los efectos de instalar sistemas privados de codificación y decodificación como los existentes en barrios cerrados, edificios y embarcaderos. Mientras haya TV analógica vamos a seguir teniendo transmisiones de UHF codificadas y decodificadores analógicos para conectar a TVs, videos y grabadoras de DVD y yo debo enseñarle como se instalan.

En principio todo decodificador funciona a nivel de audio y video en banda base. Es decir, video de 50 Hz a 4MHz y sonido de 50 a 20 KHz.

## Codificación de video

La codificación de video suele realizarse sobre la polaridad del mismo. Si le saca el color a un TV observará una imagen de B y N con polaridad normal. Si se invierte el video se observaría que los negros se vuelven blancos y a la inversa; todo se observa como en un negativo de fotografía. Pero una imagen de TV tiene pulsos de sincronismo verticales y horizontales y si estos pulsos se invierten se pierde el sincronismo. En esto se basaban los primeros sistemas de codificación; posteriormente la codificación se hizo mas profunda haciendo que los pulsos de sincronismo perdieran amplitud y se confundieran con el video, de modo que el separador de sincronismo no pudiera operar correctamente ya que funciona con el máximo pico de la señal de entrada. Por último se utilizó una codificación dinámica haciendo que tanto los pulsos de sincronismo horizontales como los del burst de color se invirtieran cíclicamente. Una plaqueta decodificadora toma la señal de video de entrada codificada y mediante un microcontrolador la procesa recuperando los parámetros originales. Es decir que entra video deformado y sale video conformado.

## Codificación de audio

En cuanto al sonido se suele usar una codificación por PLL. El sonido no codificado ocupa la banda base de audio desde 50Hz a 20 KHz y se transmite como modulación de frecuencia de una subportadora de 4,5 MHz. Ese sonido se codifica enviándolo a un PLL que modula en frecuencia un generador de 2FH (31.250 KHz). Es decir que existe un doble proceso de modulación y la banda base de audio se remodula ocupando ahora el espectro alrededor de 31,25 KHz dejando vacía la banda base para que un TV común no reciba la señal de audio. En un decodificador se toma la señal de 31,25 KHz modulada en frecuencia y se envía a un PLL que la transforma en la modulación de audio original. Es decir que en un decodificador ingresa audio como una portadora de 2FH modulada en frecuencia y sale una señal de audio normal.

En ambos casos el decodificador se puede estudiar como un cuadripolo con una señal de entrada y otra de salida. La diferencia fundamental entre los dos cuadripolos es que el de video requiere una amplitud muy precisa del video de entrada y el de sonido no. Esto significa que por lo general el video se suele conectar a un potenciómetro de acceso desde el exterior del equipo que hospeda al decodificador, en tanto el sonido se puede aplicar directamente.

En cuanto a los terminales de salida lo más aconsejable es hacerlos pasar por una llave mecánica de acceso desde el exterior (al lado del potenciómetro) que conmute las salidas normales del TV o video y las decodificadas. De este modo el usuario opera la llave para ver señales codificadas y si fuera necesario ajusta el nivel de video. Algunas

plaquetas decodificadoras tenían una conmutación automática para evitar que el usuario se tomara la molestia de seleccionar con la llave. Es decir que el decodificador tiene cierta inteligencia que le permite reconocer las señales codificadas o las normales pero estos sistemas suelen presentar considerables fallas cuando la señal del cable o de la antena de UHF es débil y/o existen fuentes de interferencias electromagnéticas como la ignición de los automóviles. Por esa razón la mayoría de los decodificadores volvieron a tener la llave mecánica de selección.

Por lo general todos los decodificadores necesitan las mismas señales de entrada y poseen las mismas señales de salida. Las entradas son por supuesto la señal de video compuesta y la señal de FI de audio detectada. Como ya dijimos el video tiene alteraciones en los pulsos de sincronismo horizontal y eventualmente vertical, y el sonido está decodificado como una portadora de 2FH modulada en frecuencia por el sonido original.

Analicemos el caso del video. El decodificador oficial debe sincronizarse con el video para reacondicionarlo. Este sincronismo se establece con los pulsos horizontales posteriores al pulso vertical que normalmente se dejan originales; son unos 12 pulsos buenos que sirven para regenerar los 300 restantes que pueden tener cualquier tipo de distorsión, de amplitud, de polaridad o de forma.

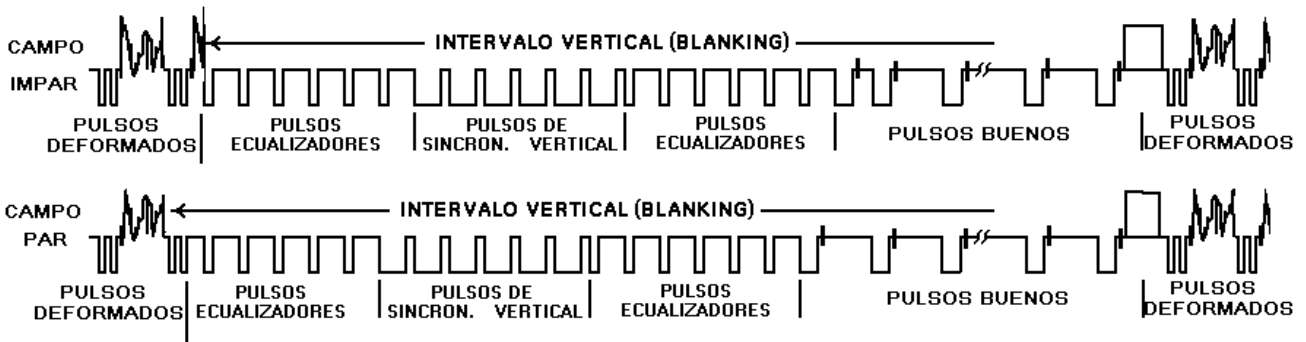


Fig.1 Codificación por pulsos horizontales partidos

El decodificador engancha el programa del microprocesador para que se sincronice con estos pulsos buenos y regenere los 300 pulsos restantes con ayuda de una llave analógica de tres vías controlada con tres señales que se suelen llamar S, P y Pol.

“S” genera el nivel de sincronismo de los pulsos regenerados; “P”: el nivel de pedestal y “Pol” opera durante el video seleccionando video directo o invertido, de acuerdo a lo que está transmitiendo la emisora codificada.

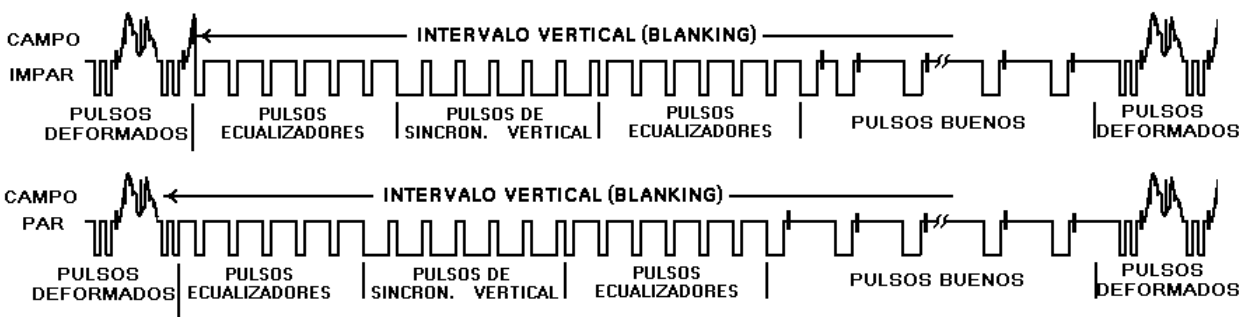


Fig.2 Codificación por inversión de video

Observe que ahora el video está invertido. Pero esta inversión del video no es permanente sino transitoria. Puede durar solo algunos segundos. Para que el decodificador oficial sepa si el video se transmite en polaridad directa o en inversa, la ultima o anteúltima línea de borrado de los pulsos buenos se transmite en estado alto o bajo como lo indica la figura. El micro deberá leer en ese momento el estado de la línea de video y generar un estado alto o bajo por "Pol".

## Ajustes para decodificar la imagen

El primero es la frecuencia del cristal de clock. Cuando el micro no se puede enganchar porque vienen los 3000 pulsos malos, todo depende del ajuste del cristal del micro que retiene la fase del horizontal. Como la frecuencia debe estar ajustada con precisión, el cristal tiene su correspondiente trimer.

Si el trimer está mal ajustado, las secciones verticales de video (por ejemplo el marco de una puerta) aparecen levemente inclinados, bastando un toque del trimer para reponer la verticalidad de la puerta. En la práctica este ajuste se suele realizar con cualquier canal codificado o sin codificar que esté transmitiendo algún texto (como por ejemplo los carteles del final de una película como se observa en la figura 3.



Fig.3 Ajuste del trimer del cristal de clock

## ¿Y el color?

La señal de burst por lo general no esta codificada, a lo sumo puede estar permanentemente invertida. Pero el deco siempre tiene un amplificador de video de doble salida "invertida" y "directa" para recodificar la fase de video y la tercera llave o llave de polaridad no sólo selecciona el video, sino que también selecciona el burst correcto para sumarlo a la señal de salida.

Dada la complejidad de los circuitos de color, el burst por lo general se deja fijo en la fase correcta o a lo sumo se deja invertido permanentemente. El deco suele tener un puente de alambre o una llave que selecciona la polaridad del burst. Ud. debe ubicar el puente o la llave en la posición correcta por observación de la imagen. Si el tono de la piel de los actores blancos luce de color cian (azul verdoso) la llave está invertida.

La polaridad de video ya es algo más complejo. Aquí hay dos posibilidades:

- Por lo general en cable se invierte la polaridad aleatoriamente cada 5 a 10 segundos transmitiéndose una señal identificadora, por lo general un pulso horizontal o dos antes de la primera línea de video. Esa línea debería estar permanentemente en negro porque es una línea de borrado, pero cuando se invierte el video se la pasa a blanco.
- Otro sistema mas complejo es la transmisión de un código en alguna línea de borrado; la transmisión de un número binario significa video normal y la de otro video invertido.

## ¿Cómo se decodifica el audio?

Este problema puede ser a veces más complejo que el video, porque no siempre está accesible la señal adecuada. ¿Y cuál es la señal adecuada? Es la salida de la FI de video (audio en banda base) sin pasar por el atenuador de audio.

Aquí son muchas las variables de acuerdo a la antigüedad del circuito. Los mejores televisores son los más viejos porque allí tenemos acceso irrestricto a todos los puntos del circuito.

- El canal de FI de sonido está compuesto por un amplificador de FI, un limitador de nivel de RF y un detector de FM. Allí a la salida del detector de FM tenemos, **en el caso de una emisora común**, la clásica señal de audio monocanal con una amplitud máxima de 1 a 2V aproximadamente.
- **En el caso de una señal codificada**, la señal de audio desaparece por completo y aparece una portadora de 2FH modulada en frecuencia con una amplitud también de 1 o 2V. En algunos casos esta señal sale del jungla y vuelve a entrar con destino al atenuador electrónico que controla el volumen. Esto parece un modernismo pero es así desde la aparición del primer circuito integrado para un TV de la época de los televisores híbridos (válvulas y transistores). En esa época (1970) ya se usaba el famoso TBA120, dando lugar a los TVs que se llamaron superhíbridos porque tenían válvulas, transistores y CI's. La señal, después del atenuador tiene un valor muy relativo en nuestro caso, porque si el usuario reduce el volumen no hay subportadora de 2FH y se corta el audio decodificado.

Cuando el televisor no tiene salida anterior al atenuador controlado por tensión hay dos posibles recursos. Uno es comprar una plaqueta con TBA120 y colocar la entrada en paralelo con la del televisor. La salida del deco se envía a la entrada del atenuador controlado del TBA120 que se controla con la tensión continua de volumen del propio televisor. Esta señal se hace pasar por una llave inversora mecánica de modo que controla el volumen del televisor normal o el del TBA120.

El problema mayor se presenta en los televisores estereofónicos en donde el volumen se controla por un bus de datos. Al no existir una CC para el volumen, no hay modo de regular el TBA120. En este caso se recurre a la única solución posible que consiste en agregar un control de volumen a potenciómetro para el TBA120 y una llave para conmutar la salida de audio normal o codificado

Solo nos queda conectar la masa y la fuente de nuestro decodificador para probar su funcionamiento y ajustarlo si fuera necesario. La mayoría de los decodificadores funcionan con tensiones de fuente de 11 a 12,5V aproximadamente. El fabricante ajusta la frecuencia libre del PLL de sonido con 12V. Si Ud. tiene una tensión diferente seguramente va a requerir un reajuste en el preset de sonido. Todo lo que debe hacer es tocar el preset lentamente hasta que el sonido aparezca neto y claro y dejarlo en el medio de la zona de trabajo con buen sonido.

Si su deco no funciona deberá verificar las conexiones utilizando un osciloscopio o en su defecto nuestro TV de prueba modificado para seguir las señales de video o de sonido.

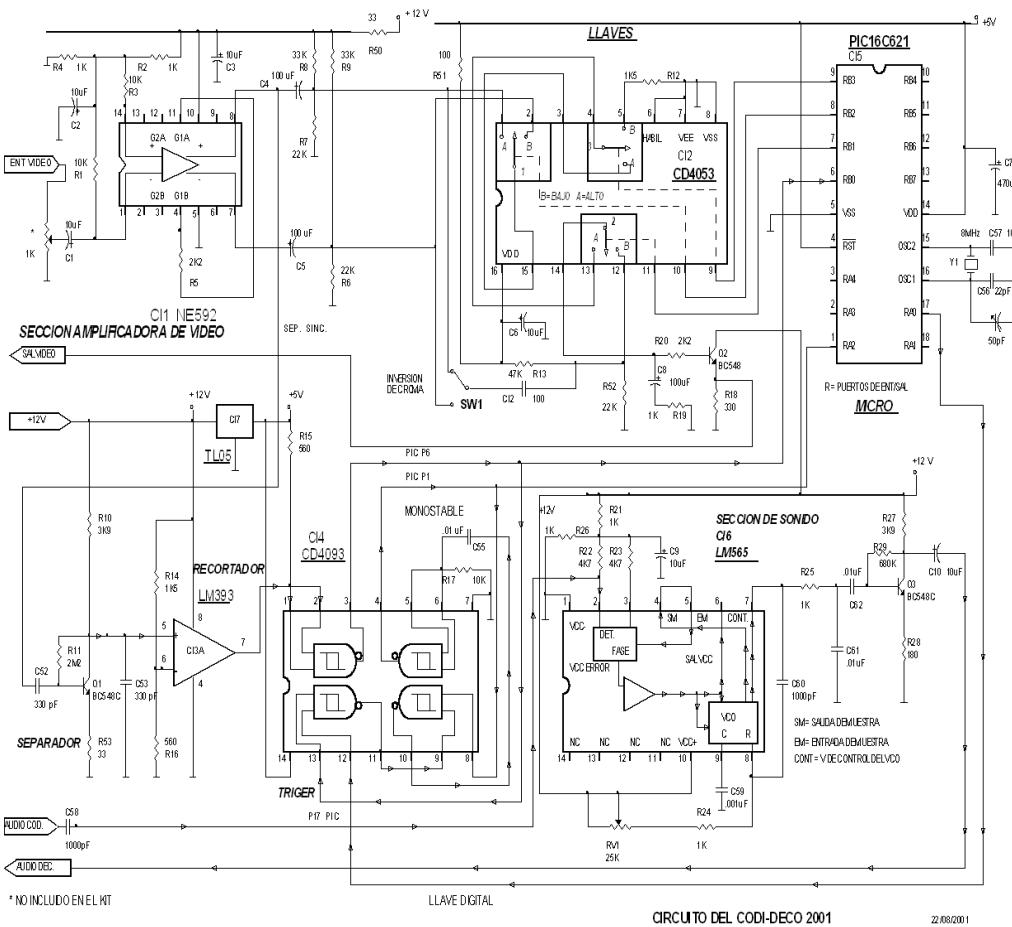


Fig.4 Circuito del decodificador del autor

## Conclusiones

En la próxima entrega comenzaremos con el procesador de luma y croma de un televisor moderno comenzando por el análisis de las señales de entrada a un televisor a TRC, un plasma y un LCD.