

16 Reparación de binormas automáticos

Binorma automáticos NTSCM/PALM

El demodulador cuando está en alto fuerza el NTSC y cuando está en bajo fuerza el PAL o viceversa. El demodulador posee una pata de salida llamada color killer que cambia de estado según el funcionamiento.

Si algo funciona mal en el demodulador el color killer lo reconoce, corta el color y pasa su salida a bajo. Las razones para que esto ocurra pueden observarse en la siguiente tabla.

Motivo	Acción
Oscilador de recuperación de portadora: cortado	reparar
Desenganchado	ajustar
Señal en la entrada de croma baja	reparar / ajustar
Si es un PAL, un problema en la sección de retardo H	reparar
Un problema en la red de filtrado del CAFase color	reparar
Norma incorrecta	cambiar de norma

Como vemos si no hay un mal funcionamiento el Color Killer puede operar como detector de norma correcta. El procedimiento empleado por el micro de este binorma automático es el siguiente:

1. Forzar el TV en NTSC
 2. Verificar el estado de la pata de Color Killer
 3. Si esta alta terminar la operación. Si esta baja continuar
 4. Forzar el TV en PALM
 5. Verificar el estado de la pata del Color Killer
 6. Si esta alta terminar la operación. Si está baja volver a 1
- Si hay una falla para la norma de la señal inyectada el TV se queda cambiando de una norma a otra.
 - Si se cambia la norma de la señal de entrada y el TV se normaliza significa que no funciona en una norma; si no se normaliza significa que la falla es común a las dos normas.

Binormas automáticos NTSC/PALN/ o NTSC/PALB

- La horizontal solo cambia de 15750 a 15625. Si el CAFase horizontal tiene suficiente rango de reenganche es capaz de ir de una frecuencia a la otra sin realizar ningún cambio.
- El vertical requiere cambios importantes.

Se utiliza el Color Killer para saber que norma está entrando pero luego de ubicar la norma, con la misma señal de enclavamiento de norma se modifica el oscilador vertical y el control de altura vertical porque en caso contrario el oscilador podría quedar desenganchado generando el clásico cuadro que se mueve hacia arriba o hacia abajo mas o menos rápidamente.

Luego que se ajusta la frecuencia del oscilador es seguro que la altura vertical va a estar o excedida o en falta por lo que se requiere un ajuste de la misma.

Frecuencia de las subportadora de video y cristales

Nosotros explicamos hasta ahora que la croma se separaba de la luma mediante un filtro LC y dimos ejemplos y modo de reparación de estos circuitos. Pues bien en los televisores de última generación ese método de separación pasó a la historia ya que genera 2 problemas:

- transiciones muy sucias cuando se produce un borde neto de zonas de la imagen que tienen colores complementarios y saturados
- posteriormente se requiere un filtrado en la zona de la subportadora de color que reduce el ancho de banda de la luma prácticamente a 3,5 MHz con la consecuente pérdida de definición

Los circuitos electrónicos llamados filtros peines que se presentan separados o formando parte del jungla, no generan ninguno de los dos problemas y son por lo tanto una opción obligada en los aparatos más modernos, sobre todo en los NTSC. Los filtros peine funcionan gracias a una relación matemática entre la frecuencia horizontal y la frecuencia de la subportadora de color que evidentemente coincide con la frecuencia del cristal.

- En NTSC esa relación matemática es muy simple $F_{sc} = n (FH/2)$ en donde n debe ser un numero impar.
- En la norma NTSC se elige un valor de n de 567 con el cual $F_{sc} = 567 (15750/2)$ y la portadora de color queda entre dos frecuencias armónicas de la frecuencia horizontal.
- En la norma PAL la relación es mas compleja $F_{sc} = FH (n-1/4) + F_v/2$ debido a que la subportadora de color esta cambiando de fase y entonces se la debe ubicar a 1 de linea horizontal. Esto significa que la frecuencia horizontal para el PALM es diferente a la correspondiente al NTSC y es de 3,57XXX.

Debido a que el cristal de PALM es diferente al de NTSC se lo debe conmutar al cambiar de norma.

- **Conmutación interna:** la mayoría de los junglas utilizados en TVs binorma poseen dos patas para cristales en donde se ubican el cristal de NTSC y el cristal del PAL que corresponda M o B es decir que la conmutación es interna.
- **Conmutación externa:** en muy pocos casos la conmutación del cristal es externa y se realiza con diodos 1N4148 según el circuito mostrado en la figura 1 y 2 para NTSC/PAL automático controlado por el micro.

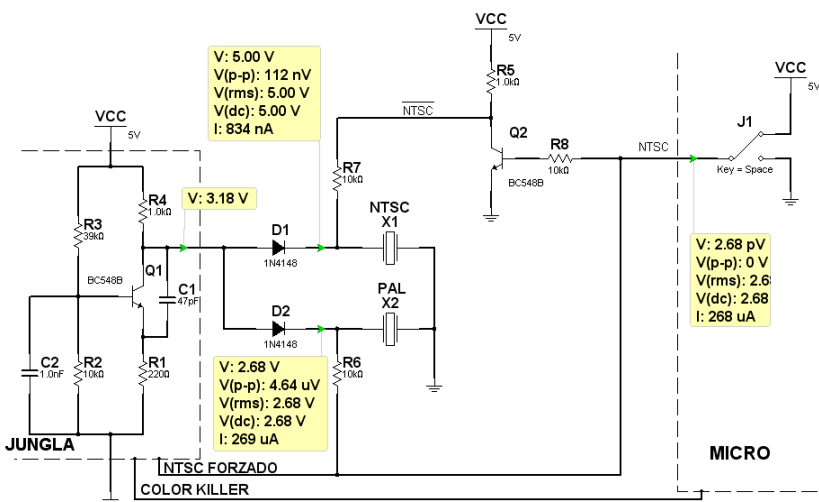


Fig.1 Conmutación externa de cristales con llave a diodo en NTSC

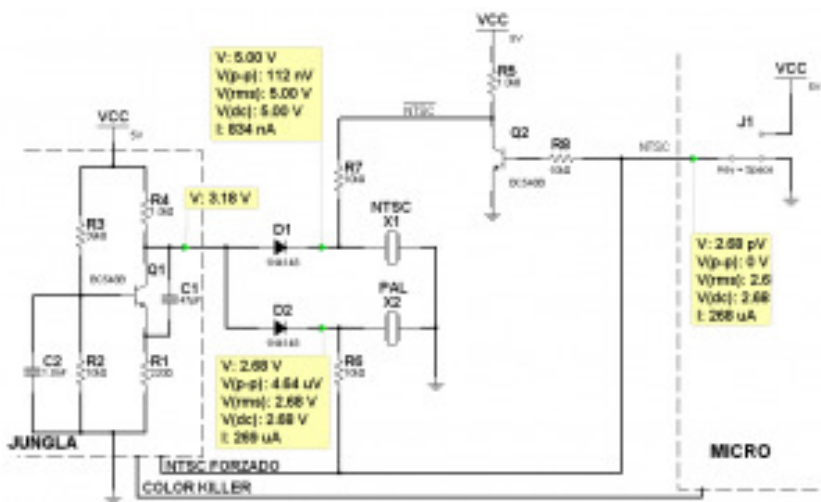


Fig.2 Conmutación externa de cristales con llave a diodo en PAL

En estos circuitos se puede ver el circuito del oscilador de recuperación de portadora dentro del jungla. Observamos que posee un capacitor de realimentación entre el colector y el emisor que son dos electrodos cuyas señales están en fase (cuando la tensión de emisor sube también sube la tensión de colector). No hay amplificación de tensión pero sí de corriente y por lo tanto el transistor oscila. Los cristales conectados a masa son como circuitos resonantes paralelo salvo por el hecho de no tener circulación de CC por ellos. La tensión continua del oscilador es constante salvo la oscilación que es pequeña. Es decir que para el circuito exterior el transistor es una fuente de tensión continua fija de 3,18V.

Los resistores R7 y R6 conectan los cátodos de los diodos a masa o a 5V. Cuando conectan el cátodo a masa el diodo conduce y cuando lo conectan a 5V se corta. El comando de cual de los diodos se corta y cual conduce lo realiza el micro a través de la pata NTSC. Internamente simulamos una llave que es la encargada de emular el resultado de la inteligencia interna del micro basada en la señal Color Killer de salida del jungla. En efecto el micro comienza forzando el sistema en NTSC llevando esa pata a 5V. Sensa la señal de Color Killer; si está alta deja todo como está porque significa que la señal de entrada es NTSC. Si el Color Killer está bajo significa que la señal de entrada es PAL y cambia la salida NTSC llevándola a cero.

El transistor Q2 cumple la función de invertir la señal NTSC generando la señal NTSC negada (que se puede interpretar como PAL) para hacer conducir al diodo superior.

Reparación de un TV binorma

Estudiado el modo de funcionamiento con todo detalle; el método de reparación está prácticamente determinado. Para reparar un binorma hay que forzarlo y luego repararlo como un binorma manual. De hecho la mayoría de los equipos actuales tiene la opción automática y la manual por intermedio de una llave; un seteo por el control remoto por el modo de predisposición inicial o por medio de seleccionar la norma para cada canal específico realizada en los antiguos TVs GRUNDIG. Cuando se predisponía un canal en NTSC aparecía un punto entre los números del canal que no se borraba cuando el TV se desconectaba de la red.

Algo para tener en cuenta es que un demodulador de color con poca señal de entrada suele presentar falta de color en ambas normas o en PALB solamente o en NTSC solamente por culpa del filtro de entrada o incluso por el control automático de sintonía (bobina del AFT levemente desajustada).

En efecto en los televisores NTSC/PALN o en los NTSC/PALM el filtro de entrada no tienen conmutaciones porque las portadoras de color tienen frecuencias muy cercanas. En estas normas el funcionamiento en PAL o en NTSC suele ser muy similar. Lo cual no quiere decir que una baja señal de entrada corte el color en ambas normas. El filtro de toma puede ser a bobina o capacitor o con filtro cerámico y su desajuste o deterioro se puede verificar con la misma sonda de RF propuesta anteriormente porque la señal de entrada suele ser superior a 300 mV.

Los PALB, PALI etc. tienen un problema extra porque la señal de color en NTSC es de 3,57 y en PAL de 4,43 MHz. Esto significa que el filtro de entrada debe ser variable con la misma señal que conmuta la norma. Por lo general se utilizan transistores que se cierran en NTSC conectando capacitores sobre el filtro para bajar su frecuencia de trabajo.

¿Por qué un desajuste en el AFT puede cortar el color sin alterar la señal de luma?

Porque la luma solo puede quedar afectada en su respuesta en altas frecuencias que no es algo muy evidente; por lo general el usuario no se da cuenta de que el aparato tiene poca definición; solo se queja de que no tiene color. El color se corta porque la portadora está en la parte más alta del espectro y se atenúa mucho cuando la portadora de video queda muy alta sobre la curva de FI por un mal ajuste de la bobina de AFT.

Variantes de los televisores más modernos

Como podemos observar hay información de ida y de vuelta entre el jungla y el micro. En los TV más antiguos esta comunicación se realizaba por lo que hoy en día se llama conexión punto a punto. Significa con una pista de circuito impreso entre la pata del jungla y del micro. Como tenemos una comunicación de ida y otra de vuelta significa que se utilizaban dos patitas de cada integrado y dos pistas.

En los televisores más modernos la comunicación entre el micro y el jungla se establece por medio de un bus de datos.

En este caso es muy poco lo que podemos hacer para saber si los integrados se comunican realmente para intercambiar los datos del Color Killer y del forzado de norma. Como en el caso del sintonizador por síntesis de frecuencia todo lo que podemos hacer fácilmente es medir el bus de datos con la sonda RF sin olvidarse de medir la línea de clock.

En este caso es imposible cumplir con la premisa de forzar una norma ya que no existe una pata adecuada para ello. El único modo de forzar estos televisores (y es un forzado que puede ser parcial) es sacando los cristales uno a uno y probando si funciona en alguna de las dos normas. Si funciona en una norma se debe observar que componentes externos pueden cortar el funcionamiento de la otra y cambiarlo ya que por lo general no son muchos.

Algo que puede ayudar para saber en que norma está el televisor es la pata cambio de altura al cambiar la norma. Este ajuste se realiza en el vertical del televisor y como el vertical no tiene puerto de comunicaciones se suele destinar una pata del jungla o del micro para el cambio de amplitud vertical. Si el generador de rampa vertical está dentro del jungla no pierda tiempo buscando la pata de ajuste de altura; no existe, todo se realiza adentro del jungla y la salida vertical ya tiene la amplitud cambiada. Pero midiendo esa salida se puede observar si el cambio de norma cambia su frecuencia o su amplitud. Recuerde que si no tiene como medir esa salida siempre le queda el recurso de escucharla inclusive con el amplificador del mismo televisor.

En los televisores más modernos del tipo micro-jungla en el mismo chip el problema es aparentemente mayor porque no existe siquiera el bus de comunicaciones. Pero si observa el circuito verá que exteriormente existen muy pocos materiales que puedan afectar al demodulador de color: los cristales y algún capacitor de desacoplamiento del filtro de CAFcolor.