

02 Fallas analógicas típicas de un sintonizador

En esta lección vamos a analizar fallas concretas indicando el correspondiente método de reparación.

Los métodos están basados en los dispositivos y las señales indicadas en la entrega anterior. Si no construyó aun su atenuador a pianito o solo posee una señal de prueba baja con nieve e interferencias es preferible que no toque el sintonizador porque podría estar intentando reparar un dispositivo que funciona correctamente. Sin las adecuadas herramientas, instrumentos y señales de prueba es preferible abstenerse de reparar y pasamos a explicarle las razones.

Si tiene que reparar un TV de 14" del tipo supermercado puede arriesgarse a reparar por el método de probar y cambiar. Total si destruye definitivamente a ese TV solo deberá abonar por el U\$S 70. Pero actualmente una buena cantidad de los televisores que llegan para su reparación suelen ser de 29" para arriba, con pantalla plana, estereofónicos, etc. y lo que va a venir de aquí en más van a ser aparatos más sofisticados aun. Tal vez con valores de U\$S 700 para arriba (hasta valores de quizás U\$S 5.000). En estos casos no se puede trabajar improvisadamente porque un televisor destruido puede significar un juicio y en ese juicio usted debe probar sus conocimientos y explicar sus acciones ante un experto en la materia.

Los métodos de reparación deben ser no invasivos, es decir que se pueda determinar fehacientemente una falla sin necesidad de complicados desarmes. Y ese es justamente el tema de nuestro cursos de reparación de TV's modernos.

Falla en todas las bandas

Si probando un televisor con señal alta en todas las bandas se observa que el televisor funciona (es decir sintoniza diferentes canales) pero con nieve en todos los canales y todas las bandas. Lo primero que se aconseja es realizar una medición de resistencia sobre la entrada de RF.

Nota: si esta trabajando con una señal normal o baja lo más probable es que el video sea todo nieve. En esta condición operará el killer de video y cortará el video y el sonido. De este modo tiene un televisor con pantalla oscura y sin sonido que no lo ayuda en nada. Cuando trabaja con señal alta la cosa cambia totalmente y permite orientarse en la reparación.

La entrada de RF en contra de lo supuesto por la mayoría de los reparadores debe dar una resistencia prácticamente nula. En efecto la impedancia de entrada es de 75Ω para mantener adaptado el cable coaxial, pero si observa el circuito de la sección de entrada que entregamos con la UD1, verá que existe el choque L1 que debe ser un cortocircuito para la CC que utiliza el tester para medir la resistencia de entrada. El valor de resistencia indicado por el tester, debe ser prácticamente igual al de los cables del tester es decir algunos cientos de miliohms.

Si encuentra algún valor superior es porque la bobina o el circuito impreso están cortados. En realidad la bobina cortada por si misma no puede producir la falla buscada. En efecto este componente es solo de protección y no opera a las frecuencias de TV.

1. Si la bobina está cortada Ud. puede hacer una medición del resto del circuito de entrada. En caso contrario no tiene más remedio que suponer en principio que la falla es debida al circuito de entrada del sintonizador. Esto no siempre es verdad, en efecto una falla en el transistor preamplificador de FI (que veremos después) puede provocar una falla similar, pero la probabilidad juega en contra del sintonizador y se impone sacarlo de la plaqueta y sacar sus tapas para proceder a revisarlo con más detenimiento.
2. Busque el inductor de entrada (generalmente fácil de hallar) y desuelde una de sus puntas. Por lo general es un simple inductor con núcleo de aire de una 10 vueltas de alambre de 0,15 mm de diámetro. Mientras desolda una de sus patas observe que no este chamuscado. En general cuando el sintonizador funciona mejor en frecuencias altas (UHF) que en bajas significa es porque que el inductor tiene espiras en corto.

3. Sin el inductor verifique que los diodos de entrada presenten su correspondiente barrera de 500 a 600mV. Como se trata de diodos PIN en general su tensión de barrera es más bien baja pudiendo inclusive llegar a valores de 400mV. Use el tester predispuerto en la medición de diodos pero luego si la medición es correcta, predispongalo como óhmetro y mida la resistencia de entrada. Sin bobina y con los diodos en buenas condiciones debe ser de alrededor de 4MΩ o más porque el tester digital mide con tensiones inferiores a la de una barrera.
4. Por último verifique que no haya ninguna pista cortada en el circuito de entrada cosa muy común cuando el sintonizador tiene el conector incluido.
5. En esta condición y sin reconectar el choque de entrada es conveniente conectar el sintonizador al TV con cable plano de 8 o más conductores.

Hasta aquí tenemos revisados todos los componentes que pueden provocar una falla como la enumerada (poca señal en todas las bandas). A continuación vamos a analizar casos en donde la falla se produce en una banda determinada.

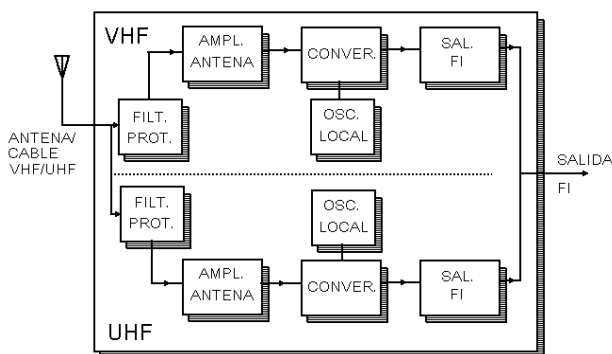
Falla en algunas bandas

Una segunda falla en orden de probabilidad de ocurrencia es cuando un televisor funciona solo en una serie de bandas o en una banda solamente. Debemos agrupar las bandas de un modo práctico. Diferente al habitual y en función de la construcción interna del sintonizador.

Como ya sabemos en un sintonizador hay dos sintonizadores. Uno de VHF y otro de UHF. El de VHF cubre en tres o cuatro banda todos los canales desde el 2 de cable o aire hasta el 99 de cable (aproximadamente entre 50 y 400 MHz). Del dos al 13 se genera la banda de VHF de aire cuya frecuencia y número de canal corresponde con los de cable en forma biunívoca.

Posteriormente comienza la banda normal de cable que toma todos los canales existentes entre el 3 y el 4 y el 6 y el 7 de aire más algunos por encima del canal 13 hasta unos 300 MHz. Y por último aparece la superbanda de VHF de cable que llega hasta el canal 99 cerca de los 400 MHz. Todas estas bandas están servidas por la misma sección del sintonizador que es la sección de VHF y suelen fallar todas al mismo tiempo; aunque es posible (pero mucho menos probable que solo falle una de las 4 secciones de la banda, por algún diodo pin interno (no los de la entrada) o la parte más baja o más alta de la banda.

Con referencia a la banda de UHF podemos decir que la misma tiene diferentes números de canal para la misma frecuencia de cable y de aire. Los canales de UHF de aire comienzan en el 14 y van hasta el 99 con una separación de 6 MHz entre portadoras de video. Como los canales de cable de VHF ya llegan al 99 no se pueden emplear estos mismos números para los de UHF y entonces se utilizan los números del 100 al 200 aunque cada explotadora de cable puede seguir un plan de canales propios. Por ejemplo Multicanal/Cablevisión de Capital Federal y Gran BsAs pone sus canales codificados de fútbol en el número 150 y sucesivos y los de película en el 200 y sucesivos, etc. El usuario puede entrar en una pantalla informativa donde se observa un picture a picture de los diferentes canales y seleccionar desde allí su canal preferido con el control remoto.



La banda de cable de UHF arranca en los 400MHz con el canal 100 y llega hasta 750MHz con el canal 200 disponiendo 7MHz de ancho de banda por canal, es decir que agrega 50 canales más. La compañía de cable puede renombrar esos 50 canales con el número deseado y predisponer el Magic Box como lo desee.

Analicemos ahora un caso específico como ejemplo. Si un televisor recibe perfectamente las señales de UHF de aire o de cable; pero no recibe las de VHF.

Bifurcación de las señales en el diodo D2

En la figura 3 de la entrega anterior se puede observar que sobre el diodo D2 se produce una bifurcación de las señales. La mitad superior es para VHF y la inferior es para UHF. Es evidente que en el caso tomado como ejemplo falla L2 o C2 y por lo tanto la sección superior se queda sin señal. Observe que L2 presenta una elevada reactancia inductiva que no permite que los canales de UHF lleguen al amplificador de VHF con la posibilidad de producir intermodulación. La red inferior consta solo de un capacitor de pequeño valor que generalmente es suficiente para rechazar las frecuencias bajas de VHF. Sin embargo algunos sintonizadores agregan un segundo inductor a masa de pequeño valor para reforzar el rechazo.

En nuestro caso específico no sabemos si lo que falla es el inductor L2 o el capacitor C2 pero una medición de continuidad sobre L2 suele resolver las dudas. Si L2 está bien cambie C2. Pero por lo general el problema suele ser un circuito impreso cortado por el movimiento del conector de entrada.

Pero L2 puede tener espiras en cortocircuito. En efecto y sobre todo si se encontraron el choque de entrada cortado y los diodos de protección en corto hay que ser muy cuidadoso con los componentes adosados a ellos. Un inductor L2 con espiras en corto produce una falla (nieve) en los canales más bajos de UHF y se va normalizando en los más altos.

Otras fallas en los circuitos de entrada

Reparar algunas secciones de un sintonizador es francamente imposible porque el fabricante no da el circuito del mismo. Además en muchos casos no es económico encarar la reparación por el valor del sintonizador nuevo. Pero cuando un sintonizador no se consigue y forma parte de un equipo de US\$ 700 todo vale inclusive con un costo de US\$ 70 y algunos sintonizadores pueden encararse exitosamente con un circuito genérico. Nosotros vamos a llegar solo hasta la etapa amplificadora de entrada o circuito de antena que es un amplificador sintonizado a la frecuencia del canal. Hay dos posibles circuitos que dependen de que el fabricante haya utilizado transistores bipolares o FET y nosotros vamos a analizar los dos comenzando por el bipolar.

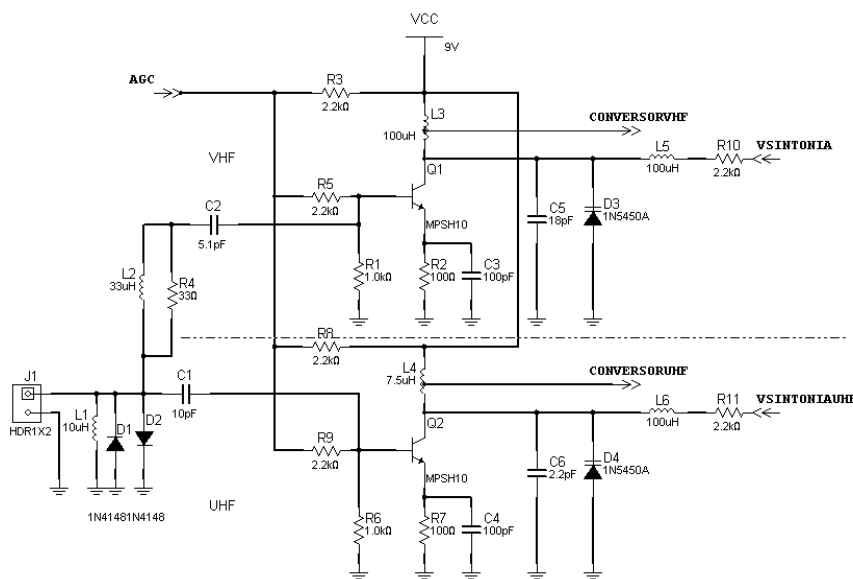


Fig.1 Circuito de entrada de un sintonizador moderno

Como podemos observar en el circuito si los componentes de protección se abrieron la descarga atmosférica aparece directamente sobre la base del transistor bipolar y lo quema; por esa razón en los puntos anteriores indicamos un control minucioso de los mismos.

Una descarga por lo general provoca un cortocircuito entre base y emisor de TR1 y/o TR2. La falla entonces puede ser baja ganancia en VHF en UHF o en ambas secciones al mismo tiempo. Pero recuerde que la prueba con señal alta suele ser una señal satisfactoria o con algo de nieve.

Método de prueba para descubrir un transistor de RF dañado

- Mida la tensión en la entrada de AGC del sintonizador. Por lo general el TV debe aplicar allí una tensión superior a 5V. Si así ocurre debe medir la tensión de base a emisor de ambos transistores.
- Si obtiene un valor bajo del orden de 0,4V o menor y sobre todo si es cero significa que el/los transistores están en cortocircuito y deben ser cambiados.

Es muy probable que se trate de transistores con montaje SMD. Por lo tanto la punta normal del tester es ridículamente grande comparada las dimensiones del componente. Como eso es casi una circunstancia que se da constantemente hemos diseñados nuestras propias puntas para tester de pequeñas dimensiones con puntas de acero inoxidable del tamaño de agujas de coser.

Los transistores SMD tienen un código de tres letras en lugar de su nombre completo. Si no consigue el repuesto exacto sepa que los transistores bipolares para sintonizadores de televisión pueden ser de dos grandes tipos. En los sintonizadores comunes sin banda de UHF de cable se usan los gigastores que son transistores NPN cuyo ganancia unitaria llega a 1GHz y los decagigastores usado en las magic box (sintonizadores para TDT) cuya ganancia unitaria llega a los 10GHz. Es muy probable que si no se trata de un reemplazo directo luego de reemplazar el transistor se requiera un ajuste de la bobina de antena o circuito resonante de colector del amplificador de VHF y/o UHF.

Para ajustarlo utilice el circuito del atenuador a pianito cuya fabricación ya explicamos en la lección 1. Atenúe la señal hasta que se observe nieve en la pantalla y luego deforme la bobina de colector para reducir la nieve al mínimo. En la sección de UHF la bobina esta construida con el mismo impreso y el ajuste se realiza moviendo una chapa de cobre estañado que oficia de capacitor variable.

En la figura 2 se puede observar el circuito típico de entrada con un transistor mosfet de doble compuerta utilizado en los TV más modernos. Los MOSFET son mucho más sensibles a los campos electrostáticos que los bipolares.

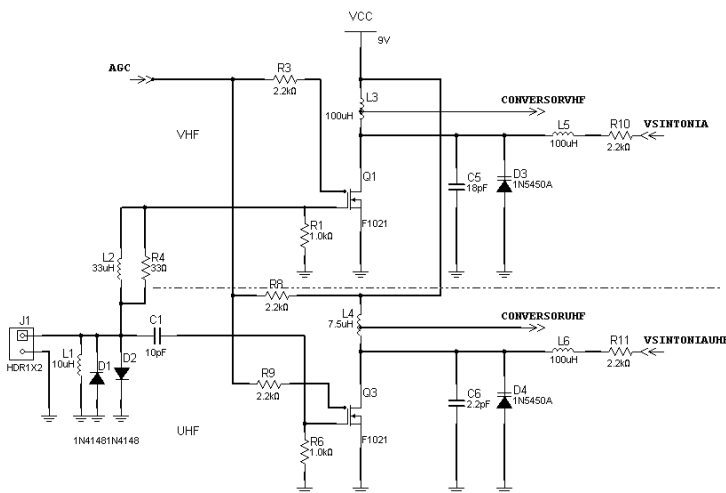


Fig.2 Circuito de entrada de un sintonizador con MOSFET

La diferencia fundamental entre ambos circuitos radica en que un transistor MOSFET de RF está construido de forma tal que no requiere polarización de CC en la compuerta principal. Observe que el resistor de compuerta C1 a fuente no existe, solo existe el resistor a masa. Tampoco existe autopolarización por fuente ya que la misma está conectada a masa.

La compuerta 2 se agrega para variar la transconductancia del transistor con la tensión de AGC, es decir que cumple funciones de ajuste de la ganancia de la etapa aplicando la tensión del AGC retardado.

Si la tensión de AGC desaparece el transistor prácticamente no amplifica y queda por lo tanto en las mismas condiciones que si tuviera un cortocircuito. En este caso solo se pueden observar señales utilizando nuestra fuente de señal alta de VHF y UHF.

Dada la simplicidad de los circuitos tanto bipolares como MOSFET el método de reparación una vez confirmada la falla se reduce a una medición con óhmetro digital y si todos los resistores están en condiciones, el cambio de los transistores. Eventualmente se puede reemplazar provisoriamente la tensión de AGC por una fuente de tensión variable de 0 a 12V.

Y aquí dejamos las reparaciones referidas a la sección de entrada del sintonizador. Tal vez se pueda llegar un poco más allá e intentar reparar el circuito de colector/drenaje teniendo en cuenta que en el se conmutan inductores por intermedio de diodos PIN para realizar el cambio de banda y se sintoniza el canal correcto por intermedio de diodos varicap.

Un diodo varicap o un diodo pin dañado en esta etapa provocan una perdida notable de la ganancia pero el sintonizador sigue manteniendo la posibilidad de sintonizar diferentes canales.

En los circuitos presentados por simplicidad no fueron incluidos los diodos PIN de cambio de banda. Vamos a explicar ahora y por separado como se realiza el cambio de banda.

Cambio de sección sintonizadora y cambio de banda

En principio existe un cambio de etapa sintonizadora completa de VHF a UHF que se realiza simplemente alimentando la fuente de una sección o de la otra por intermedio de dos transistores utilizados como llave. Es decir que nunca están alimentados los dos sintonizadores al mismo tiempo, salvo que se produzca una falla en esta sección. Si ambos sintonizadores quedan alimentados es probable que se produzca un funcionamiento errático con fuertes interferencias.

Luego que fue alimentado un sintonizador determinado, por ejemplo el de VHF, el cambio de banda se produce por cambio del inductor L3 mediante la conexión de diodos PIN que cortocircuitan secciones de la misma.

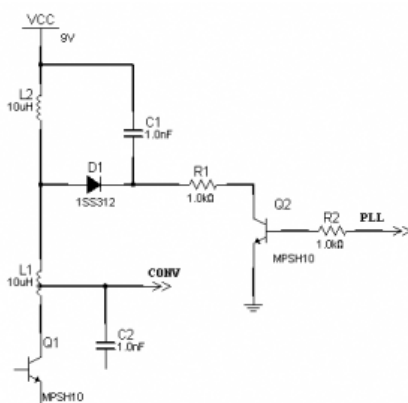


Fig.3 Conmutación de banda a diodo PIN

Como se puede observar el inductor de colector del amplificador de Rf se convirtió en dos inductores en serie (L1 y L2) bien separados mecánicamente y ubicados a 90° entre si para evitar la autoinducción de uno sobre el otro.

- **Cuando la sección de comunicaciones del sintonizador (PLL) entrega una tensión de 5V**, el transistor Q2 conduce y conecta R1 a masa polarizando al diodo D1 en directa (llave cerrada). Entonces a través de C1 el inductor L2 queda en cortocircuito para la RF y la sintonía se produce solo con L1 generándose la banda alta de VHF o superbanda de cable.
- **Cuando la sección de comunicaciones genera un bajo (0V)** el transistor Q2 queda a circuito abierto, el diodo D1 no conduce y entonces queda un inductor de sintonía que es la suma de L1 y L2 generándose la banda alta de VHF y la banda baja de cable.

En realidad el circuito es más complejo y posee un tercer inductor en serie ya que la banda de VHF de aire/cable esta dividida a su vez en banda VHF I y VHF III.

Conclusiones

En esta lección terminamos de analizar las fallas analógicas típicas y reparables de un sintonizador moderno para que el alumno pueda reparar aquellos equipos en los cuales no se consiga el sintonizador, o este sea muy caro. En la próxima vamos a hablar de un tema muy nuevo, que es la TDT o televisión terrestre digital. La TDT es el futuro, en efecto, a guiarse por lo ocurrido en países desarrollados como EE.UU, Japón y Europa el medio que se emplea en la actualidad para difundir las señales de TV es el mismo que se empleó cuando comenzaron las primeras transmisiones de TV en el mundo.

Increíblemente en el momento actual el modo más económico y efectivo de transmisión se basa en la emisión de señales radioeléctricas por aire. En efecto nada es más económico que una antena sobre todo cuando se utiliza la banda de UHF en donde los elementos activos de la antena no superan los 30 cm de longitud.

Se preguntará porque se si las transmisiones de UHF están vigentes en el mundo desde hace unos 36 años, recién ahora se descubre su potencial. La razón es que las transmisiones analógicas intentadas hasta ahora, tenían el grave inconveniente de los fantasmas y la nieve. Pero en una transmisión digital de TV no existe la posibilidad de que se generen fantasmas y el alcance de las señales se multiplica por 10 aproximadamente.

En la próxima lección vamos a analizar los famosos sintonizadores para TDT, y la codificación digital de señales de televisión que es un tema de estricta actualidad. El sintonizador de televisión y la etapa de FI es el ultimo bastión analógico que posee un receptor moderno de TV. Inclusive cuando se los utiliza para recibir señales digitales, por eso es que estamos tratando el tema con mucha dedicación. Por el momento deberá reparar estas secciones y nosotros le facilitamos el trabajo aportando buenos métodos de trabajo.