

**AVR**  
ELECTRONICA

*"Mejor Capacitación para un Mejor Servicio"*

# ***Descripción de Circuitos***

**Rev.01**

***Televisor Blanco / Negro 5" con Radio AM/FM***

**BRITANIA**

**Modelo: Mini TV1**

**Fujitel**

**Modelo: 1416B**



Redactado e Impreso en Santiago de Chile por  
AVR ELECTRONICA CHILE

Calle Luis Cruz Martínez 2370, Región Metropolitana, Comuna de Santiago Centro

Fono: 7 - 494 83 13

Email: [avrelectronica@yahoo.com](mailto:avrelectronica@yahoo.com)

URL: <http://avrelectronica-chile.webs.com/>

**Julio de 2011, Santiago de Chile**

**Esta Descripción de Circuitos cubre los Nuevos Circuitos adoptados para este modelo de BRITANIA & FUJITEL y brinda información técnica acerca de sus componentes claves. Para dar servicio a la unidad, remítase siempre al Manual de Servicio y / o diagramas esquemáticos pertinentes relacionados. Use ésta información técnica como material de apoyo complementario al manual de servicio y / o esquemático de los modelos. Estas Descripciones de Circuitos están basadas en el modelo: Mini-TV1 (Britania) / 1416B (FUJITEL).**

## 1. LA SECCIÓN TV.

### 1-1. EL SINTONIZADOR.

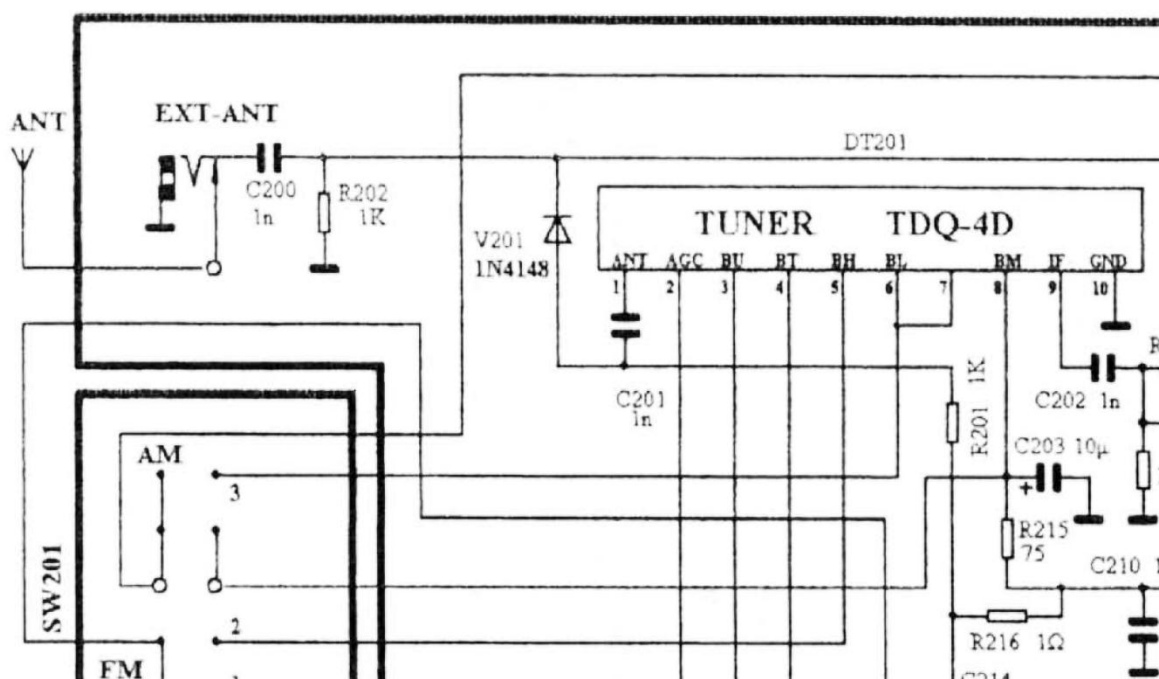
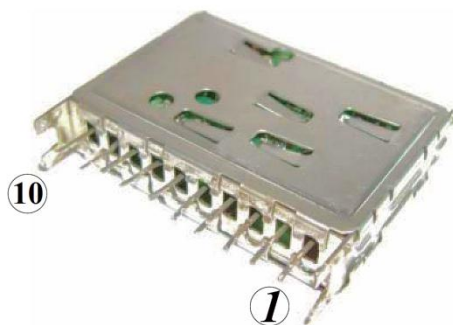
#### 1-1-1. Descripción General.

El **sintonizador** (DT201: TDQ-4D) empleado en éste modelo usa capacitores variables por voltaje (varactores), un circuito amplificador de RF controlado a varactor, un circuito oscilador local (OL) controlado a varactor, un circuito mezclador controlado a varactor, y un circuito selector de bandas. La sintonía es controlada al ir variándose el voltaje BT (Pin 4, DT201), mediante el control manual giratorio de sintonía de canales, VR301, un resistor variable (potenciómetro) ubicado al lado de la unidad, a la mano izquierda.

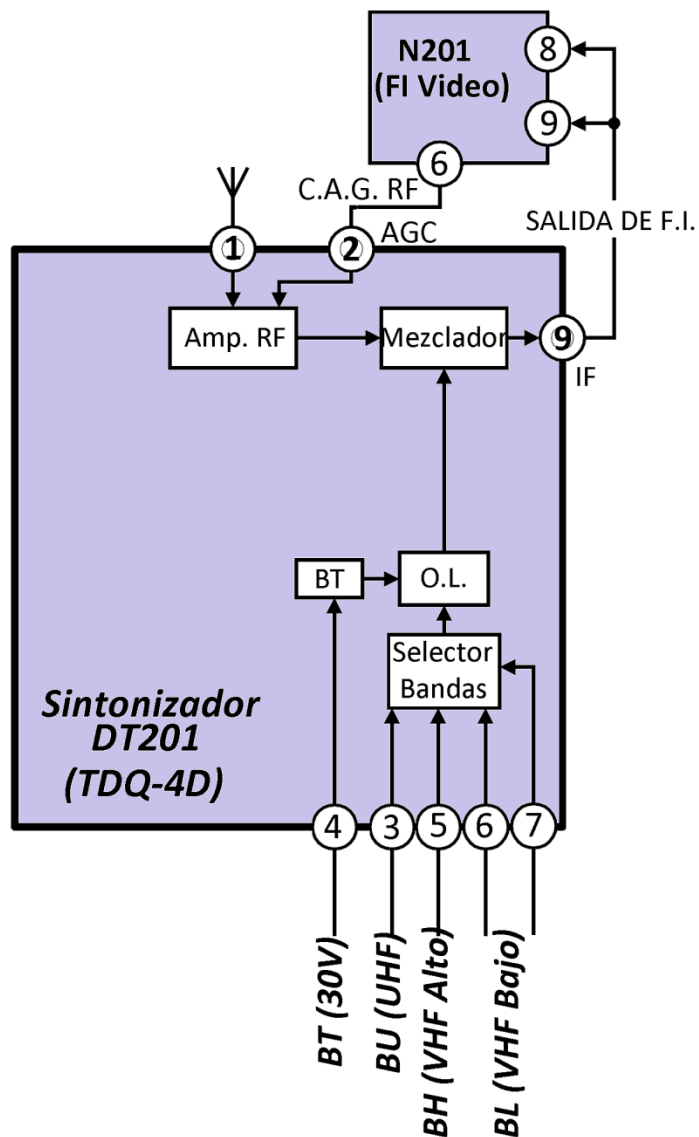
El voltaje maestro para la generación del voltaje BT variable es preestablecido por el diodo zener V203 (uPC574) a +33 voltios DC, y es atenuado a 30V vía la resistencia del R217 y del potenciómetro de sintonía de canales, VR301. El voltaje BT de ajuste / selección de canales (estaciones) de TV es sacado desde la toma de conexión central (punto medio) del VR301, y es aplicado al Pin 4 (BT) del sintonizador DT201.

La frecuencia de la oscilación del OL será ajustada con éste voltaje, al tiempo que se va ajustando acordemente la selectividad del amplificador de RF y del mezclador.

La selección de bandas es realizada con la combinación de voltajes lógicos aplicados a los pines 3 (BU), 5 (BH) y 6 (BL) del sintonizador, DT201.



**Ilustración del Sintonizador (arriba) & Detalle esquemático de la Sección del Sintonizador del TV (abajo).**



**Diagrama de Bloques Funcionales Internos del Sintonizador de TV (Método de Control de la Sintonía: Sintonía por Síntesis de Voltaje).**

**Notas Adicionales:**

## 1-2. La F.I. / Detección de F.I. / C.A.G. de F.I. & RF.

### 1-2-1. Preamplificador de F.I.

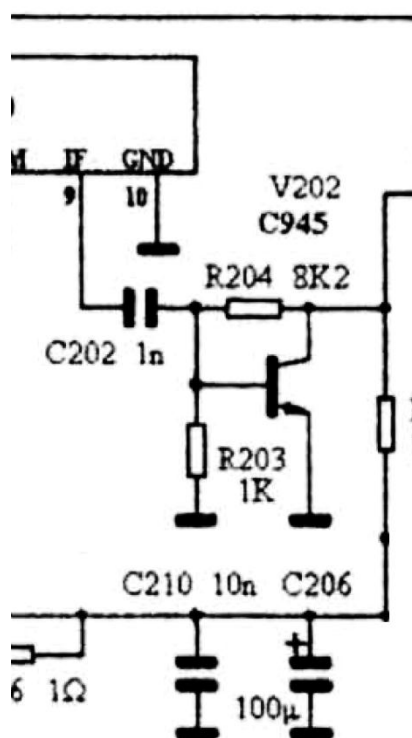
La señal de la F.I. de Imagen saliente del Pin 9 (IF) del sintonizador (DT201) es aplicada a la base del transistor V202, el circuito **Preamplificador de F.I.** Debido a que la señal de F.I. sacada desde el sintonizador tiene que ser pasada por un filtro S.A.W. (debido a que porta señales interferentes de las portadoras de los canales de TV laterales adyacentes) la señal de la F.I. no llegaría al chip procesador de F.I. (N201) con el tamaño (amplitud) requerido (debido a las pérdidas de inserción intrínsecas al interior del filtro S.A.W.).

Para reforzar / magnificar el tamaño de la forma de onda de la F.I. de Imagen, y asegurar con ello que la F.I. tenga el tamaño requerido en los pines de entrada de F.I. del N201 (pines 8 y 9), se añadió el preamplificador de F.I. (V202) entre la salida de F.I. del sintonizador y la entrada de F.I. del filtro S.A.W.

El preamplificador de F.I. (V202) amplifica en +13dB la señal y la transmite hacia el filtro SAW.

V202 es energizado vía R205 y R216, a partir del +B Principal de +12V.

La señal de la F.I. amplificada emergerá por el colector del V202 y será ingresada en el filtro SAW, Z201.



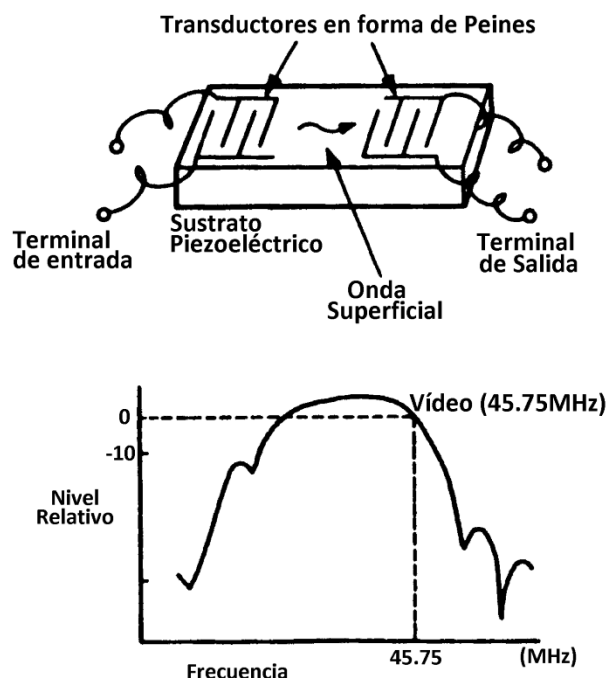
**Detalle Esquemático del circuito Preamplificador de F.I.**

### 1-2-2. Filtro S.A.W.

La señal de la F.I. de Imagen que es ingresada en el **Filtro SAW**, Z201, es una señal eléctrica. Esta señal será convertida a señal ultrasónica ingresando en el filtro SAW, para así acústicamente realizar la operación de filtraje pasa-banda selectivo en su interior usando unos transductores de entrada y salida y un sustrato de propagación de las ondas acústicas de la F.I. así convertida. El sustrato interno del filtro SAW es el material sólido en el filtro. Las ondas que se propagan a través de un material sólido se clasifican en **ondas que se propagan al interior del material** y en **ondas que se propagan en la superficie** de éste. La onda que se propaga por la superficie se denomina Onda Acústica Superficial. Un filtro SAW es un filtro que demora las señales y también filtra las señales usando la onda superficial.

Para obtener la respuesta de frecuencia apropiada de la FI de Imagen, antiguamente se tenían que usar varias etapas de filtros consistentes de transformadores sintonizados y combinaciones de capacitores o elementos LC. Con el filtro SAW empleado, se logra conseguir una etapa de FI con muchos menos alineamientos y con un número muy reducido de piezas externas.

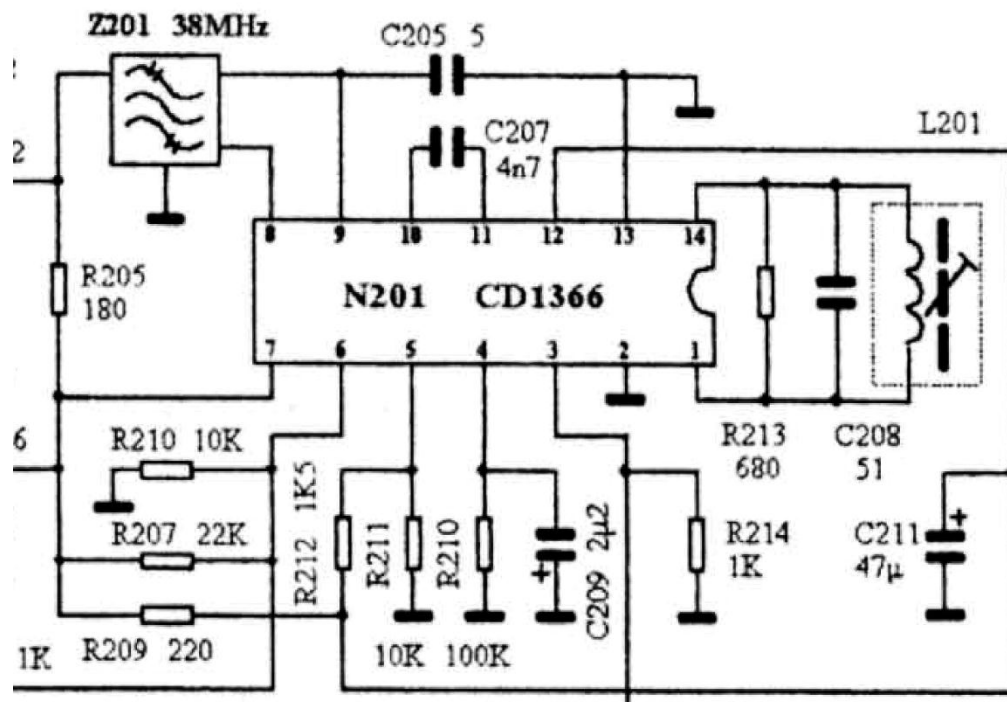
Para comprender mejor ahora el funcionamiento de un filtro SAW, analizaremos su funcionamiento usando la siguiente figura que muestra un diagrama interno de la construcción de un filtro SAW simple típico.



#### ***Estructura Interna de un Filtro SAW de TV (arriba) y Curva de Respuesta de FI Brindada (abajo).***

La aplicación de la señal eléctrica de voltaje de la F.I. de Imagen sacada desde el sintonizador al transductor de entrada en forma de peine crea una vibración mecánica en la superficie del sustrato piezoeléctrico, y ésta vibración (onda acústica superficial de la F.I. de Imagen) será transmitida hacia el transductor de salida como onda superficial. Al ir variando la forma de los transductores peine (en su largo y ancho) dentro del rango de frecuencias de entre 41.25MHz a 45.75MHz, es posible sacar la señal eléctrica de F.I. de Imagen con la característica de frecuencia deseada para el TV. Los transductores de entrada y de salida en el filtro SAW están diseñados para vibrar (resonar) dentro de un rango específico de frecuencias. Para el caso del TV, el rango de frecuencias es de entre 41.25MHz a 45.75MHz. El transductor de salida del filtro SAW convierte la señal acústica de F.I. ya limitada en su rango de frecuencias a señal eléctrica de F.I. de Imagen nuevamente. Esta señal de F.I. es aplicada entonces a los pines 8 y 9 del N201. Estos pines son entradas de operación diferencial.





**Detalle Esquemático del Filtro SAW (Z101) y el Circuito de F.I. (N201).**



**Notas Adicionales:**

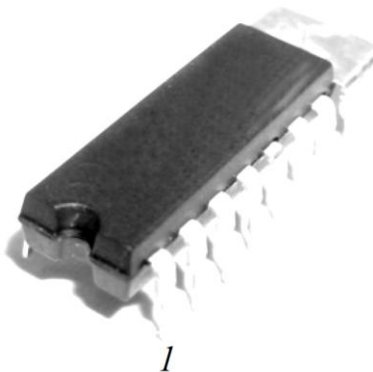
## 2-3. Procesador de F.I. / C.A.G. de F.I. & RF / Detector de Vídeo.

### 2-3-1. Descripción General.

N201 (**CD1366CP** / **KA2912**) es el chip que contiene la sección de F.I. de Vídeo (VIF) para televisores en blanco & negro. El chip incluye las siguientes funciones:

- Amplificador de F.I. de Vídeo.
- Detector de Vídeo (detector de bajos niveles).
- C.A.G. de RF.
- C.A.G. de F.I.
- Cancelador de Ruidos.

El chip está encapsulado en una pastilla de 14 pines en doble hilera de pines en línea con una lengüeta disipadora de calor.



***Apariencia Externa del Encapsulado del CD1366CP (N201).***

El circuito de la Frecuencia Intermedia de Vídeo (VIF) del N201 es la segunda etapa del procesamiento de la F.I. El N201 amplifica, detecta y separa la señal de vídeo del resto de los componentes en la banda de frecuencia del canal seleccionado.

La **señal de la F.I. de Imagen (F.I. de Vídeo)** del estándar NTSC tiene cuatro componentes:

- Luminancia o vídeo (Y).
- Crominancia o color ©.
- Sincronías horizontal y vertical.
- Audio compuesto.

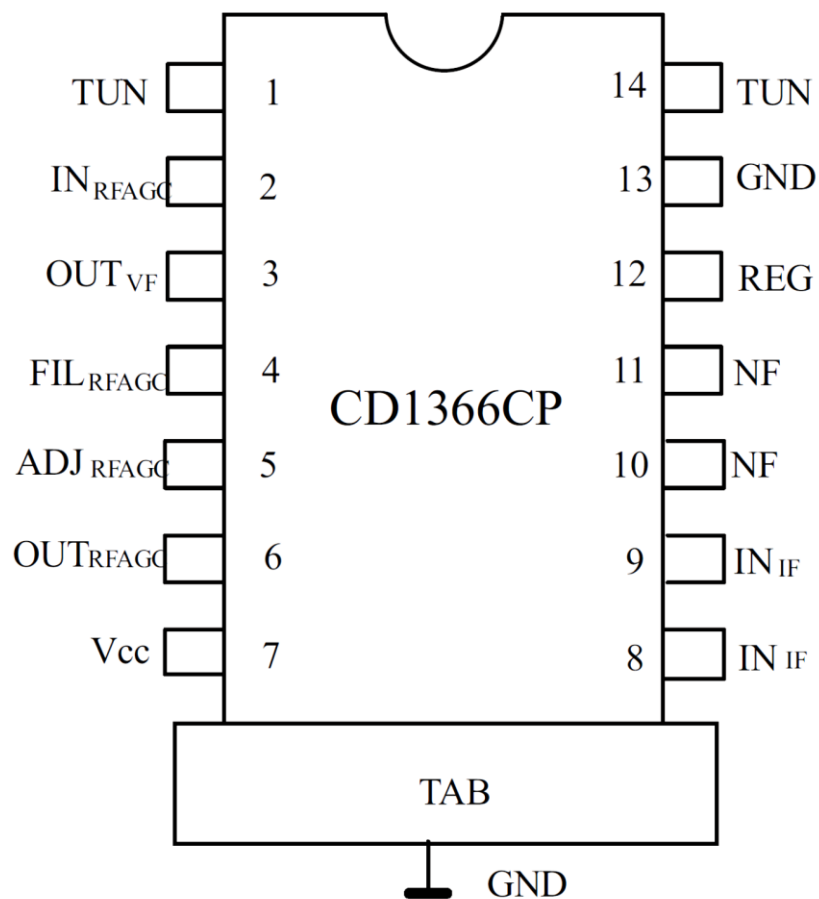
La señal de la F.I. de Imagen pasa desde el sintonizador a través del preamplificador de F.I. y el filtro SAW, hacia los pines 8 y 9 del N201.

El **preamplificador de F.I.** refuerza en +13dB el tamaño de la señal. El **filtro SAW** limita las frecuencias de la F.I. al paso de banda del circuito de F.I. de Vídeo, y la señal pierde 13dB de amplitud.

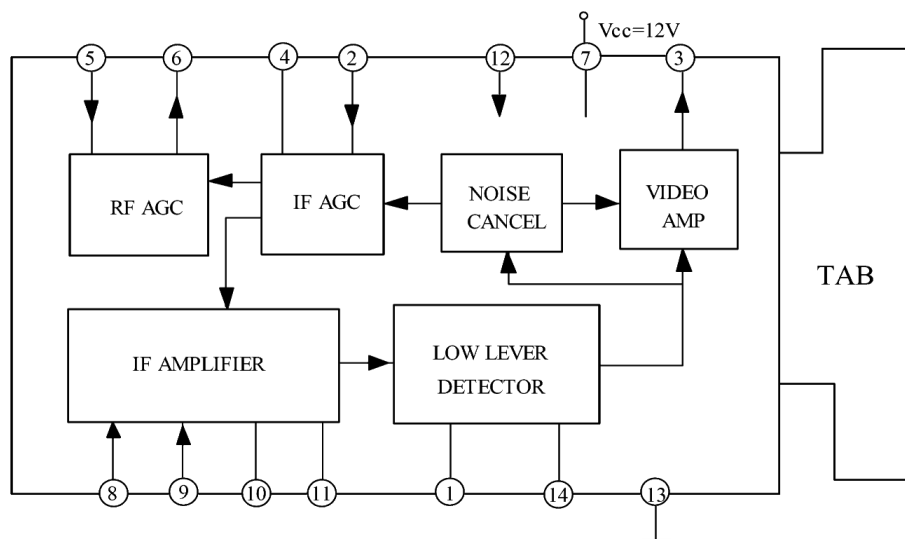
El bloque **Amplificador de F.I.** ("**IF AMPLIFIER**") en el N201, amplifica la señal de F.I. de Imagen o F.I. de Vídeo.

Los pines 1 y 14 (TUN) del N201 conectan con el circuito tanque de L-C que está sintonizado a la frecuencia intermedia de vídeo (45.75MHz), de modo que se detecte la señal de vídeo con sus sincronías (sincronismos).

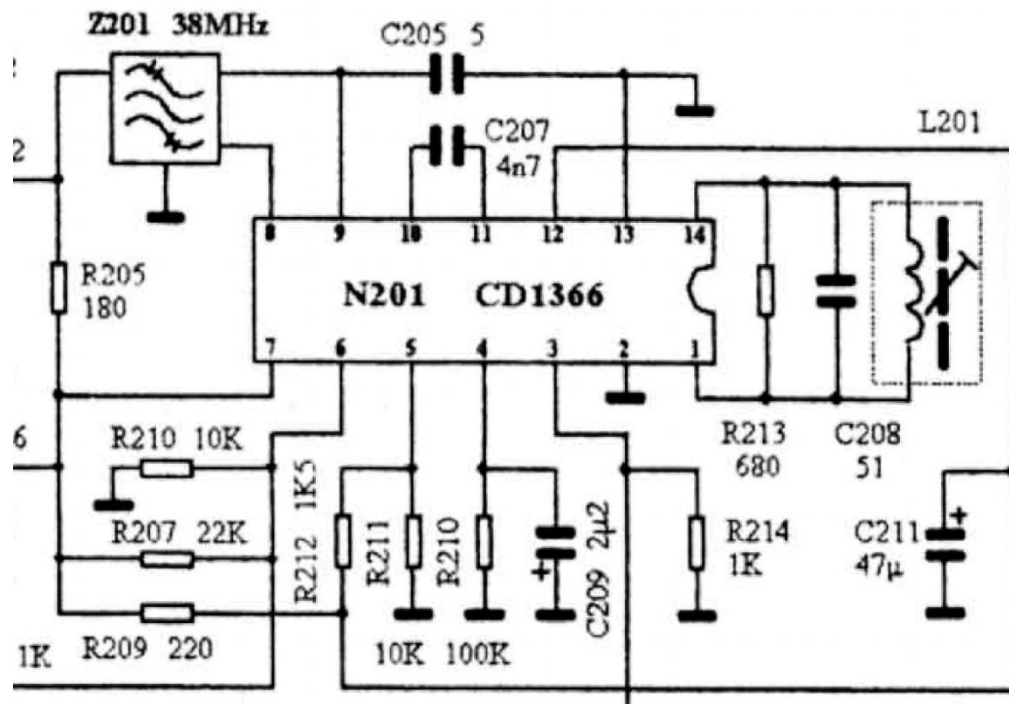
El factor "Q" del circuito tanque (L201, C208) está ajustado de fábrica por la resistencia del R213.



***Vista de Pines y Nombres de los Mismos para el CD1366CP (N201)***



***Diagrama de Bloques Funcionales Internos del CD1366CP (N201)***



El Pin 4 (FIL\_IF-AGC) del N201 controla el grado de amplificación del Amplificador de F.I. y el Pin 6 (OUT\_RF-AGC) del N201 saca el voltaje de control hacia el Pin 2 (AGC) del sintonizador (vía R206 / C214) para controlar el grado de amplificación del Amplificador de RF para obtener el voltaje correcto de salida de señal desde el bloque detector de vídeo.

El Pin 5 (ADJ\_RF-AGC) del N201 es el terminal para ajustar el nivel o punto de demora del C.A.G. de RF. El punto de demora aquí está prefijado de fábrica con el voltaje en el Pin 5 del N201 establecido por la división resistiva de voltaje del R209, R212 y R210. Esto es ajustado de fábrica para minimizar el ruido tipo “nieve” en la imagen (debido a una ganancia deficiente de la F.I. proveniente del sintonizador) y para prevenir la aparición de ruidos de batidos en la imagen (causados por una sobre-amplificación de la señal de la RF / F.I. proveniente desde el sintonizador).

El Pin 2 (IN\_IF-AGC) es una entrada de pulso de clave o codificación ("Keying Pulse"), que en éste modelo se dejó conectado a masa (GND).

La señal de F.I. de Vídeo es amplificada en alrededor de 30dB antes de ser aplicada al bloque **Detector de Vídeo**. El detector de vídeo usa el método de detección controlada por la portadora de vídeo, el cual hace uso de un circuito tanque sintonizado a 45.75MHz para sacar la señal, cuya intensidad o nivel será multiplicada con la señal de la F.I. de Vídeo original ingresada al detector. Las diferencias de amplitudes entre ambas y las diferencias de fases, serán sacadas como variaciones de voltaje a la salida del detector de vídeo. Esta señal es la señal de Vídeo Compuesto de TV con el componente de la Ínter-portadora de Sonido de 4.5MHz (NTSC) incluido en sí.

La salida desde el detector de vídeo será aplicada al bloque **Cancelador de Ruidos** (“**NOISE CANCEL**”), para la remoción de los ruidos de frecuencias armónicas, resultantes del proceso de multiplicación de señales

durante la detección de vídeo. Enseguida, la señal de vídeo compuesto de TV será inyectada al bloque **Amplificador de Vídeo** ("VIDEO AMP") donde será amplificada en +6dB, para finalmente salir por el Pin 3 (OUT\_VF) del N201.

El detector de vídeo tiene una anchura de banda amplia de 5.5MHz mínimo, lo que lo hace adecuado para operar sin inconvenientes con frecuencias de íter-portadora de sonido de 4.5, 5.5, 6.0, y 6.5 MHz.

**Notas Adicionales:**

## 2-4. Amplificación de Vídeo / Entrada de Vídeo EXT (VIDEO IN).

### 2-4-1. Descripción General.

La señal de vídeo compuesto de Tv es sacada por el Pin 3 (OUT\_VF) del N201 y es encaminada pasando a través del interruptor de señal de entrada en la Toma de Entrada VIDEO IN, hacia el amplificador de vídeo (V701), el separador de sincronías (V501) y el Filtro Pasa-banda Cerámico de Inter-portadora del sonido (Z801).

La señal de vídeo compuesto pasada a través del R702 y el C701 es aplicada a la base del transistor **amplificador de vídeo**, V701.

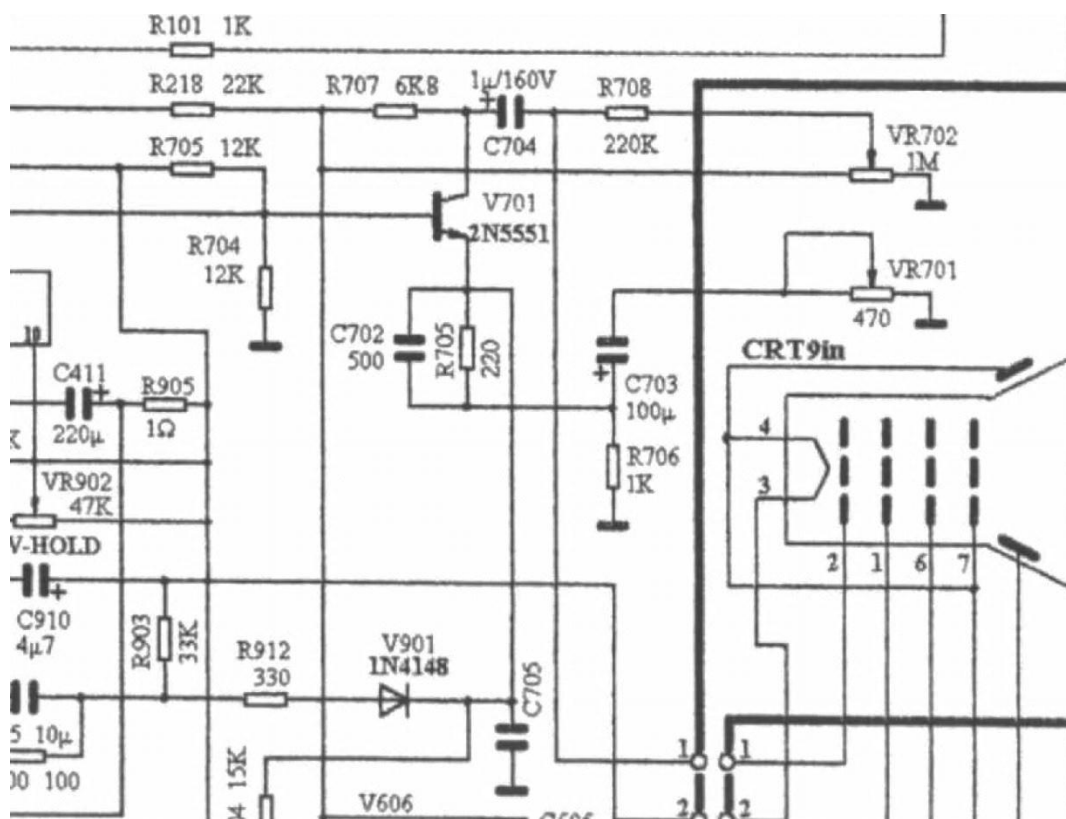
V701 amplifica la señal de vídeo acoplada por C701, con la ganancia situada en su emisor vía el potenciómetro de control de **CONTRASTE**, VR701, y con la polarización de DC aplicada en su salida (polarización del cátodo del TRC) vía el potenciómetro de control del **BRILLO** (VR702). La señal de vídeo amplificada será desacoplada del colector del V701 vía C704, y luego será encaminada hacia el cátodo del tubo de imagen (TRC) monocromo.

Ajustando el nivel de polarización de DC del cátodo del TRC mediante VR702, se consigue manipular la intensidad de emisión de electrones en el TRC, con lo que se obtiene el control de BRILLO básico en éste TV.

Al emisor del V701 se aplican también los **pulsos del Borrado Compuesto**, para suprimir la conducción del V701 durante el instante de cada retorno (H y V), a fin de prevenir que aparezcan tenues líneas finas blanquecinas de los retornos H/V en la pantalla.

R912, V901, R604, y C705 mezclan y forman los **pulsos de borrado compuesto** (pulsos de los retornos H y V juntos), los cuales se aplican al emisor del V701.

R912 y V901 aplican los pulsos de los retornos verticales; R604 aplica los pulsos de los retornos horizontales. C705 filtra esos pulsos combinados en forma de un tren de pulsos de retornos H / V que, a la postre, pasan a ser el pulso del Borrado Compuesto para la etapa de salida de vídeo final.



**Detalle Esquemático del Circuito Amplificador Final de Salida de Vídeo  
(Excitador de Vídeo del TRC)**



[illegible]

## 2-5. El Sonido (Audio).

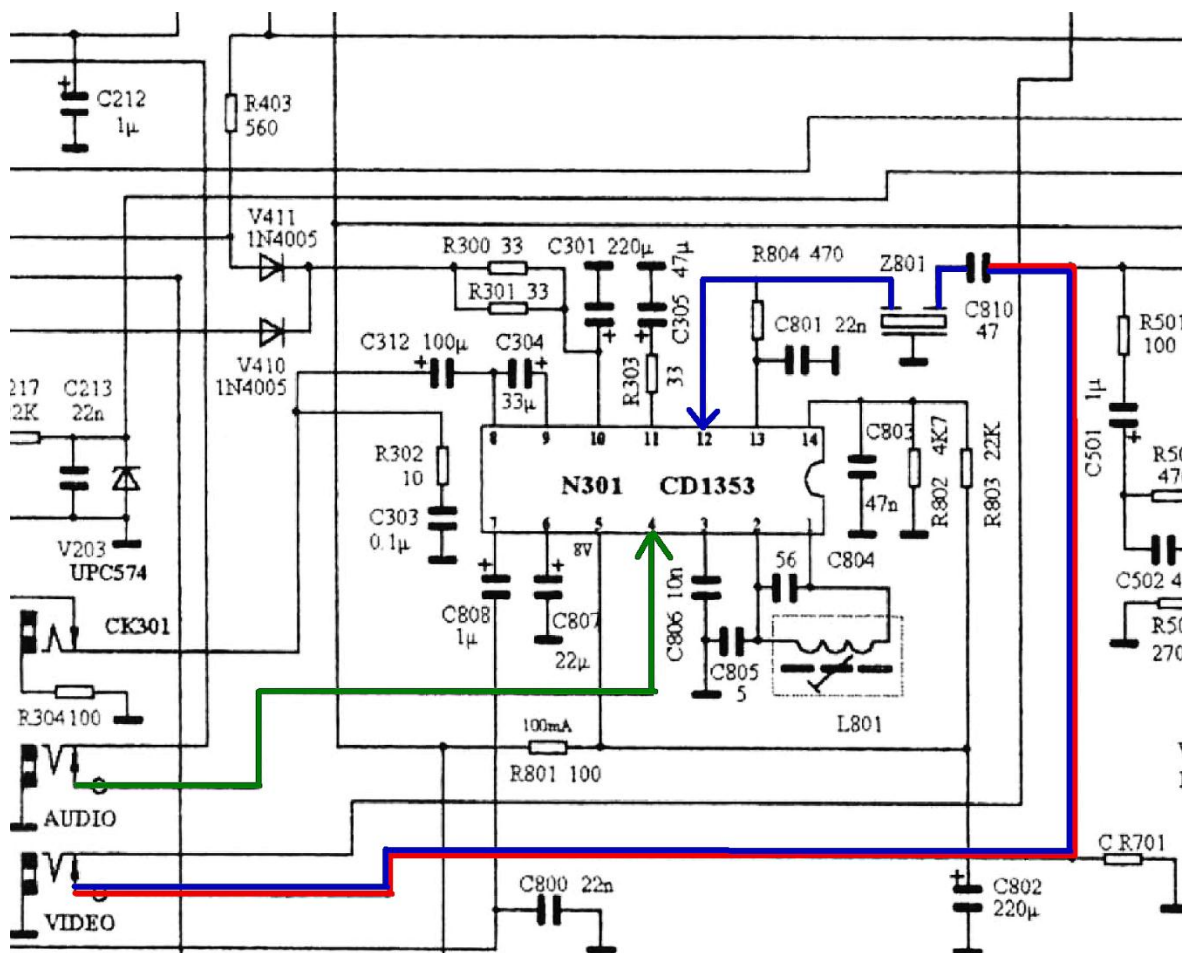
### 2-5-1. Descripción General.

La señal de vídeo compuesto de TV sacada por el Pin 3 del N201 (desde el Detector de Vídeo), porta la señal de la ínter-portadora del sonido en FM, de 4.5MHz para NTSC-M. Esta señal es muchas veces referida también como la señal de "SIF", del inglés "Sound Intermediate Frequency" o Frecuencia Intermedia del Sonido. Pasada vía el interruptor de la toma de VIDEO IN, la señal es pasada a través del C810 a través del **Filtro Pasa-banda de SIF**, Z801. Este filtro está diseñado con una frecuencia de paso de banda de 4.5MHz, dejando pasar de éste modo a través de sí, solo la señal de 4.5MHz, que es la ínter-portadora del sonido en FM en éste caso. Esa señal es pasada solamente y es encaminada enseguida hacia el Pin 12 (IN\_SIF) y Pin 13 (IN\_SIF) del N301. En el caso del Pin 13, la señal es ingresada aquí a través del R804 / C801.

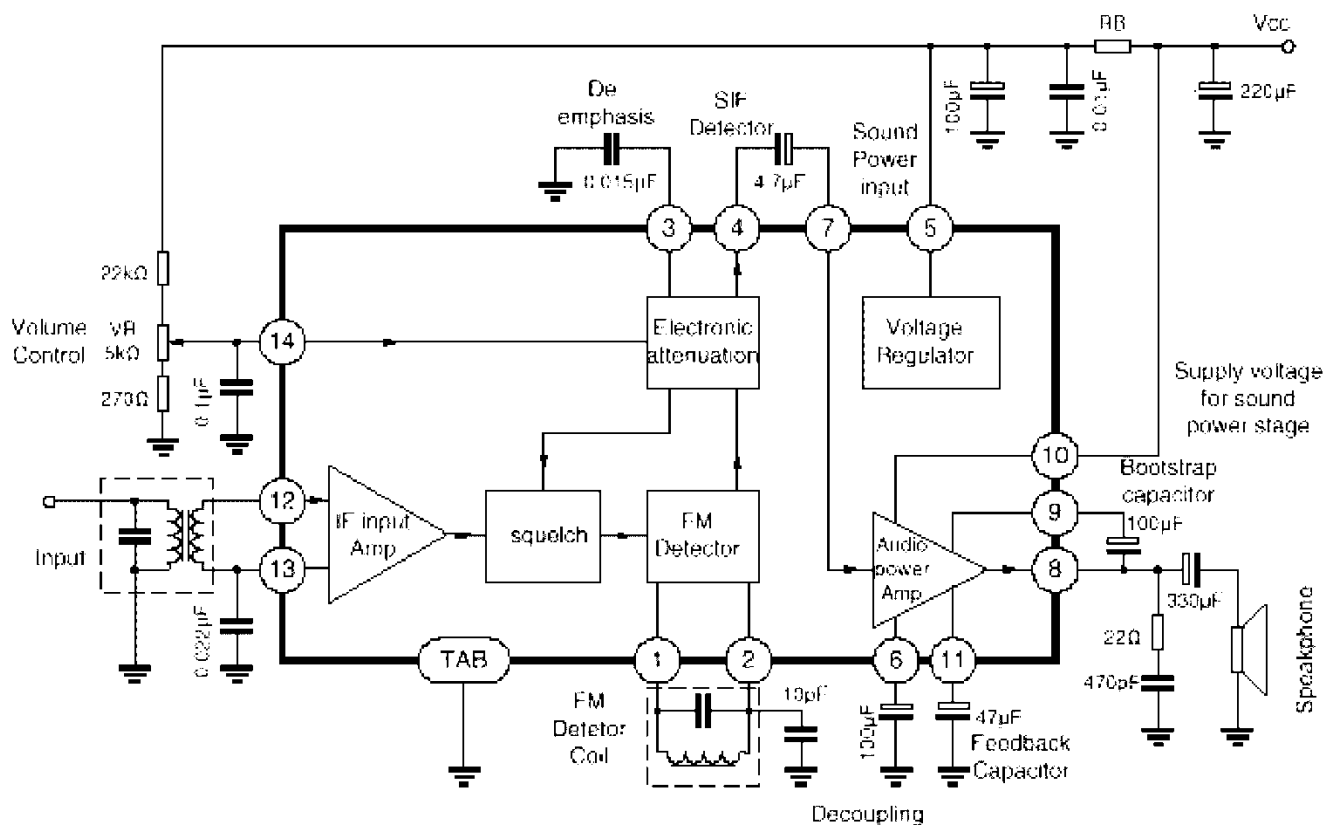
N301 (CD1353CP / uPC1353C) es el chip responsable del procesamiento de la SIF y la amplificación final del audio monoaural. Este chip incluye las siguientes funciones:

- Amplificador de F.I. de Sonido.
- Detector de FM.
- Circuito de Control del Volumen.
- Amplificador de Salida de Audio (2.4W).
- Regulador de Voltaje interno.

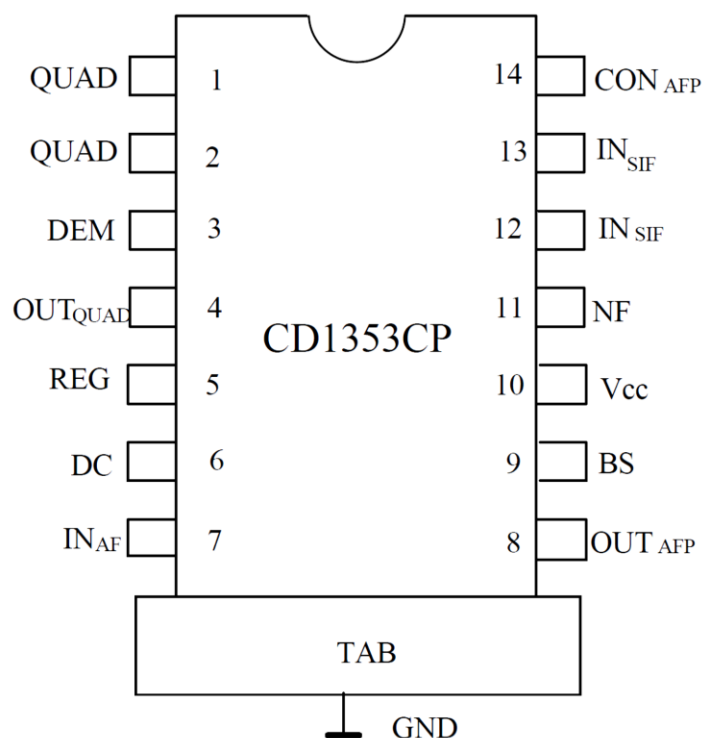
El chip está encapsulado en una pastilla de 14 pines en doble línea (DIP-14P).



**Detalle Esquemático del Circuito Real del CD1353CP (N301): Procesador de Audio de TV**



**Diagrama de Bloques Funcionales Internos del CD1353CP (N301)**



**Ilustración de Pines y Nombres de los Mismos en el CD1353CP (N301).**

La señal de SIF de 4.5MHz ingresada al N301 (en los pines 12 y 13) es amplificada en el bloque **Amplificador de Entrada de F.I. ("IF INPUT AMP")** y luego transferida hacia un circuito **Recortador Limitador de FM ("SQUELCH")**, donde la envolvente de la señal será limitada arriba y debajo de su forma de onda a un nivel constante, para eliminar variaciones no deseadas de amplitud. Enseguida, la señal de 4.5MHz de tamaño constante será aplicada al bloque Detector de FM ("FM DET"), al interior del N301.

Los pines 1 y 2 (QUAD) del N301 son para la conexión con el circuito tanque L-C de la detección de la FM. El **Detector de FM ("FM DET")** es un circuito de Detección Diferencial de Niveles máximos (detector de cuadratura), con lo que la circuitería externa del chip se simplificó mucho. La señal de 4.5MHz desde el Pin 1 del N301 será desfasada 90 grados vía L801 / C804 (circuito tanque de la detección de la FM) y es re-ingresada al N301 vía el Pin 2. El capacitor C805 sirve para filtrar ruidos espurios y oscilaciones no deseadas en la línea de señal que va hacia el pin 2 del N301 (por cuanto el circuito tanque sintonizado a 4.5MHz puede actuar inesperadamente como antena bajo ciertas circunstancias, captando oscilaciones no deseadas). La salida desde el detector de FM será aplicada al bloque **Atenuador Electrónico ("ELECTRONIC ATTENUATION")**, al interior del N301. El rango de la atenuación aquí es de 80dB máximo, gracias a la adopción del bloque del circuito "SQUELCH". El atenuador electrónico es el circuito del control del volumen controlado por voltaje de DC externamente variado mediante un potenciómetro de control del VOLUMEN. En éste modelo, no obstante, el control del volumen mediante voltaje de DC no se ha empleado, y el bloque simplemente deja pasar la señal de audio sin controlar su volumen, en condiciones normales de funcionamiento. El volumen será controlado más adelante en la trayectoria del audio.

C806, conectado con el Pin 3 (DEM) del N301, es el **capacitor de desénfasis** para la desacentuación de los componentes de frecuencia sobre los 15kHz en el audio a fin de atenuar / reducir fuertemente los componentes de señal MPX dentro del audio (compuestos de señal que corresponde a las transmisiones de audio estéreo / SAP de TV y que, debido a que en éste diseño no se usa decodificador de MTS, esos componentes solo perturbarían el funcionamiento normal del amplificador de salida final pudiendo dañarlo por sobre-excitación a causa de señales cuya frecuencia es alta y de amplitud constante).

La salida del bloque atenuador electrónico aparece por el Pin 4 (OUT\_QUAD) del N301. Esta es la señal de audio monoaural sin compuestos MPX del MTS de TV, la cual será re-ingresada al N301 vía la toma de entrada **AUDIO IN**, el interruptor SW401 (Selector manual de TV ⇄ OFF ⇄ RADIO), el potenciómetro de Control del VOLUMEN, VR301, el capacitor de acoplamiento C808 y el Pin 7 (IN\_AF). El **Control del Volumen** es del tipo convencional, que ajusta simplemente el nivel de la señal de audio monoaural a entregar a la entrada del amplificador de salida de audio, mediante la división resistiva ajustable de la señal a través del ajuste manual del potenciómetro VR301.

El Pin 9 (BS) del N301 es para la conexión del capacitor de BOOTSTRAP.

El Pin 6 (DC) es para la conexión del capacitor de desacoplamiento de rizados a masa (C807).

El Pin 11 (NF) es para la conexión de la red de la retroalimentación (R303 y C305 en éste modelo). Estos sitúan la ganancia base del circuito amplificador de potencia de salida de audio.

La señal de la audiofrecuencia (AF) amplificada a 2.4W por el **Amplificador de Audio** interno ("**AUDIO POWER AMP**") será sacada por el Pin 8 (OUT\_AFP) del N301, hacia el parlante interno de la unidad, a través del C312 y la toma de salida de audífonos (CK301).

R302 y C303 forman la red de **Filtro Zobel** para la remoción de ruidos de RF captados por la bobina del parlante (que por ser una inductancia puede actuar como antena) de modo que no afecten adversamente a la etapa de salida del amplificador de audio interno en el N301.

**Notas Adicionales:**

## 2-6. Sincronizaciones y Deflexiones.

### 2-6-1. Descripción General.

La porción de la luminancia (señal de Y o señal de vídeo) de la señal de vídeo compuesto contiene los pulsos de las sincronías (sincr.) horizontal y vertical mezclados, que se necesitan para colocar correctamente la imagen del vídeo en la pantalla.

La señal de vídeo compuesto de TV (saliente del Pin 3 del N201) o la señal de vídeo compuesto ingresada externamente a la toma de entrada VIDEO IN, será distribuida hacia tres caminos diferentes al interior del chasis, partiendo desde la entrada VIDEO IN:

- Hacia el circuito amplificador de vídeo final (V701).
- Hacia el circuito del sonido, vía el BPF de SIF (Z801).
- Hacia el circuito separador de sincronías.

Vía R501 y C501, la señal de vídeo compuesto es ingresada al **Separador de Sincronías** (V501 y componentes asociados).

V501 amplifica la parte de baja frecuencia del espectro del vídeo compuesto (0 a 1MHz) y saca por su colector la señal así amplificada conteniendo solo los componentes de las sincronías H / V que interesan aquí.

Vía el **circuito Integrador Doble** (R901, C901, R902, C902), se extraen solamente los pulsos de la sincronía vertical de baja frecuencia (60Hz). Estos serán acoplados vía C903 al Pin 5 (IN\_VS) del N401, el circuito integrado de Oscilación Vertical y Salida Vertical.

Vía el **circuito Diferenciador** (V502, R506, C505, C507, R507) y los diodos recortadores delineadores de onda (V503, V504), se extraen solo los pulsos de la sincronía horizontal, de 15.734kHz ( $\approx$  15.75KHz). Estos serán acoplados a la base del circuito Oscilador Horizontal (V505) para gatillar y controlar la fase de oscilación de éste al compás de la sincronía del vídeo compuesto que se esté procesando.

Así, los circuitos de salida vertical y salida horizontal usarán los pulsos de las sincronías así separados para generar la corriente en diente de sierra que manejará cada yugo deflector del haz de electrones del TRC.

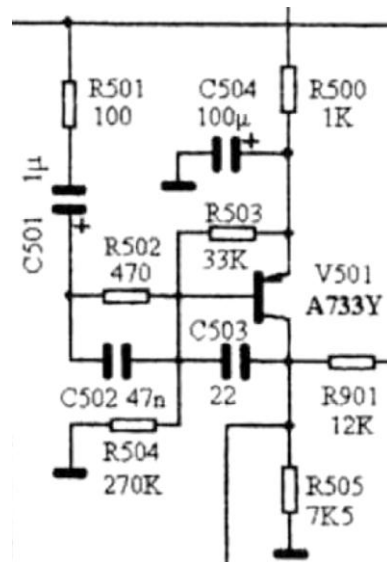
### 2-6-2. La Separación de las Sincronías.

El **circuito de la separación de las sincronías** (V501) extrae la señal de las sincronías a partir de la señal compuesta al ir transmitiendo y dibujando la señal solamente durante el período de duración de la señal de la sincronía, mientras el transmisor está encendido. Los circuitos de la separación (integrador y diferenciador) usan los diferentes anchos de los pulsos de las sincronías horizontal y vertical para ir extrayéndolos a partir de la señal de vídeo. La **señal de la sincronía vertical** (de 60Hz para NTSC-M) es extraída cargando / descargando justo 60 veces por segundo los capacitores C901 y C902 en la red del Integrador. Las capacidades combinadas de estos capacitores por intermedio de resistores, facultan a los mismos para responder en velocidad de carga / descarga a la misma velocidad de repetición de los pulsos de sincronía vertical.

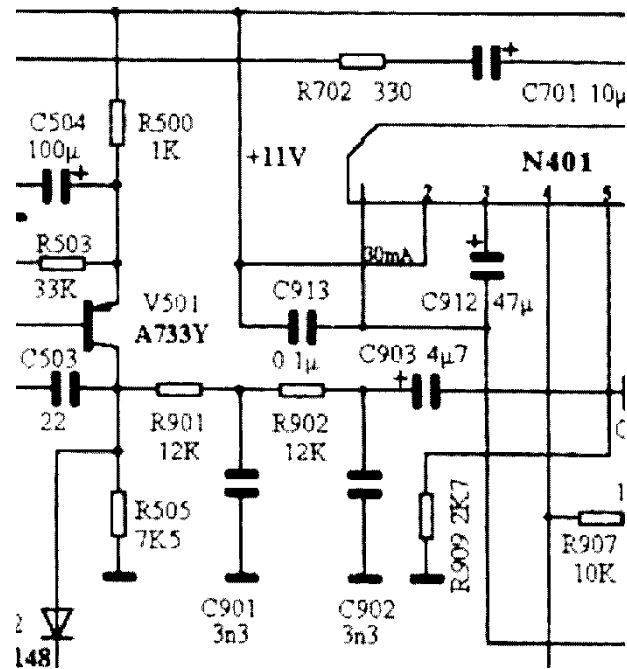
La **señal de la sincronía horizontal**, de frecuencia más elevada (15.734kHz  $\approx$  15.75kHz), es extraída cargando / descargando a esa frecuencia los capacitores C505 y C507 en la red del Diferenciador. La disposición en serie de los capacitores con respecto a la señal, hace que la señal de pulsos de frecuencia más alta pueda ser extraída ya que los capacitores responderán a señales de frecuencia más alta que la frecuencia de repetición vertical. En esa disposición, los capacitores solo se cargarán / descargarán a la velocidad de repetición de la sincronía horizontal. Pero a causa de éstas cargas / descargas del C505 y C507, los pulsos obtenidos a la salida de la red diferenciadora son pulsos abruptos agudos en el tiempo. Estos pulsos agudos y abruptos resultantes serán, por ende, recortados a pulsos "cuadradizos" mediante los diodos V503 y V504.

R511 y C509 forman una constante de tiempo a modo de circuito integrador que suaviza las crestas agudas residuales en los pulsos de sincronía horizontal ya recortados, para así obtener los pulsos de la sincronía horizontal limpios de ruidos y más cuadrados en forma de onda.



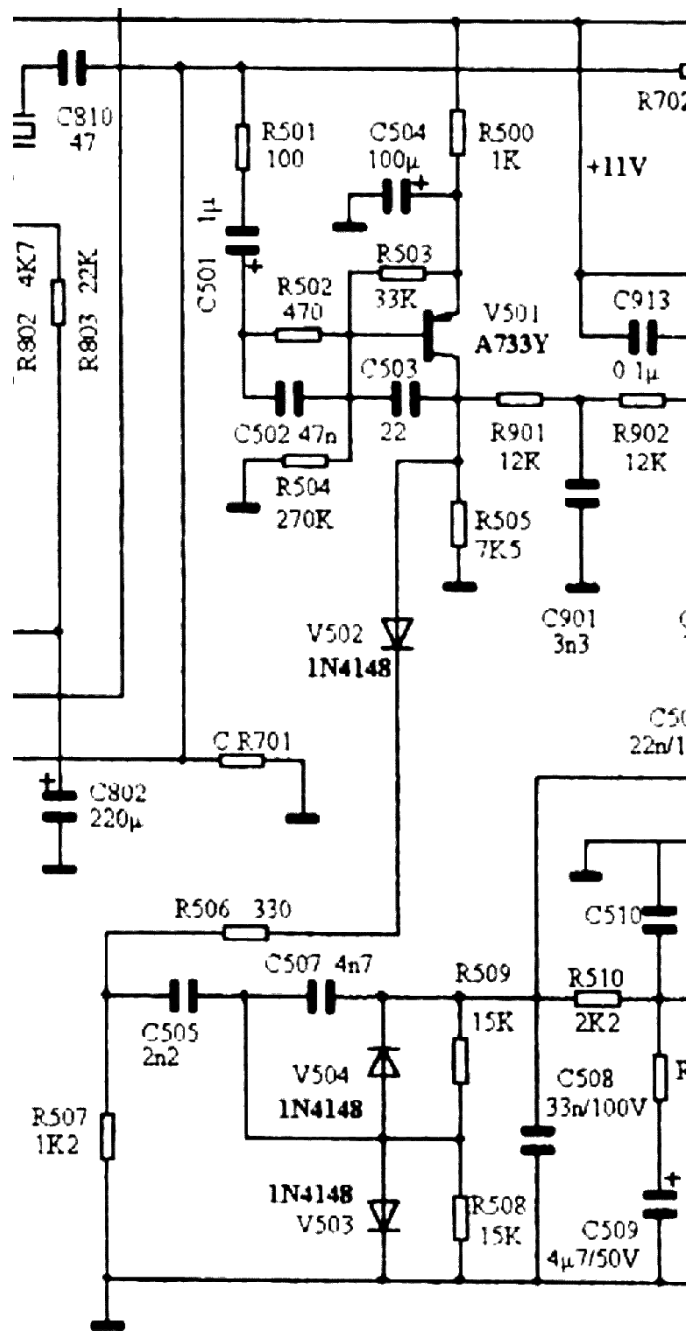


**Circuito Separador de Sincronías.**



**Circuito Integrador Separador de Sincronía Vertical.**



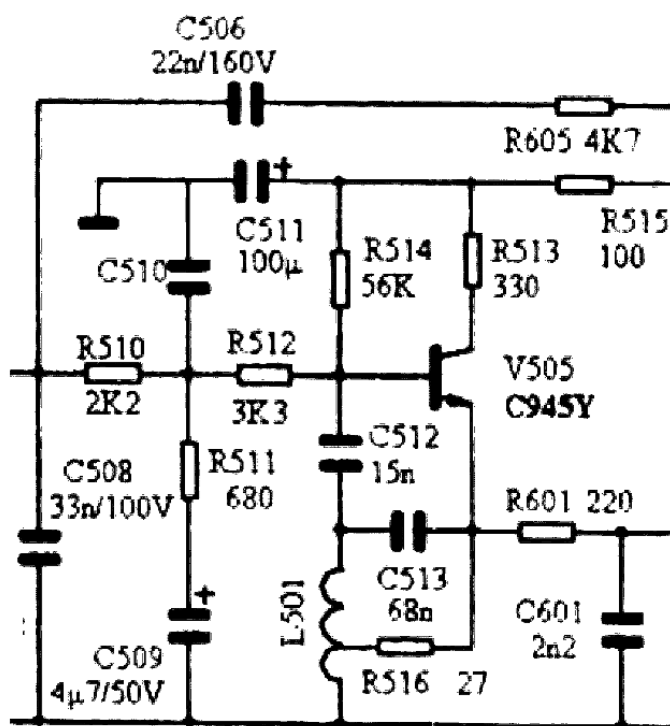


*Circuito Diferenciador Separador de Sincronía Horizontal.*

### 2-6-3. El Oscilador Horizontal.

El transistor V505 junto con C512, R514, R513, C513, L501, R516, R601, y C601, forman el circuito oscilador horizontal en éste modelo. Los pulsos oscilados por V505 serán ajustados a la frecuencia de oscilación libre de 15.75kHz vía la bobina de la oscilación horizontal, L501 (que tiene su núcleo de ferrita ajustable). Variando la posición del núcleo giratorio, se varía la inductancia de ésta bobina, con lo que se consigue variar la frecuencia de la oscilación del oscilador. Esta frecuencia se debe ajustar con el televisor sin estar recibiendo señal de TV o señal de vídeo externo. Cuando el TV está encendido pero no hay señal de TV sintonizada, la oscilación libre estable de 15.75kHz (calibrada por L501) permite que la imagen aparezca estable en la pantalla. Cuando se sintoniza un canal y aparecen los pulsos de la sincronía H en la base del V505, la oscilación del V505 es controlada en fase / frecuencia al compás de los pulsos de sincronía aplicados ahora a su base desde la red diferenciadora.

La red de R/C del R605 y C506 son una red de retroalimentación desde la etapa de Salida horizontal. Esta red re-inyecta a la base del V505 una muestra de los pulsos de la deflexión horizontal. Esta retroalimentación es para mantener automáticamente la fase de la oscilación H con las diferentes fuentes de vídeo y canales de TV sintonizados, a fin de que siempre la imagen aparezca bien centrada horizontalmente en la pantalla.

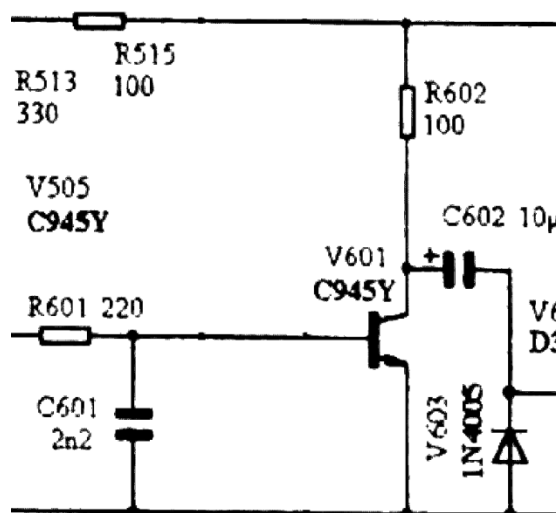


*Circuito Oscilador Horizontal.*

#### 2-6-4. El Excitador Horizontal.

Los pulsos de la oscilación horizontal sacados por el emisor del V505 son filtrados y suavizados vía R601 / C601, y pasan a ser los pulsos de la Excitación Horizontal, los cuales serán aplicados a la base del transistor V601, el Excitador Horizontal.

A diferencia de los televisores en colores con TRC, el excitador horizontal aquí no usa transformador excitador horizontal. El transistor V601 opera como un mero amplificador conmutador de pulsos, energizado vía R602. Los pulsos amplificados serán sacados por el colector del V601, y acoplados a la base del transistor de Salida Horizontal, V602, vía el capacitor C602. El diodo V603 es un diodo recortador de pulsos hacia la base del V602.



**Circuito Excitador Horizontal.**

#### 2-6-5. La Salida Horizontal.

V602 (2SD362) es el Transistor de Salida Horizontal.

C611 y C612 son los capacitores de sintonía de los retornos horizontales.

C603 es el capacitor de la corrección de "S".

L601 es la bobina para la corrección de la Linealidad Horizontal.

Durante el período de la exploración horizontal, el **Transistor de Salida H** (V602) conducirá para asegurar un voltaje constante a través de la bobina del yugo deflector horizontal (lo que resulta en una corriente lineal a través de las bobinas del yugo H). Durante el período del retorno H, el transistor de Salida H deja de conducir, y los **capacitores de los retornos H** (C611 y C612) junto con la inductancia de la bobina del yugo deflector H crean una oscilación.

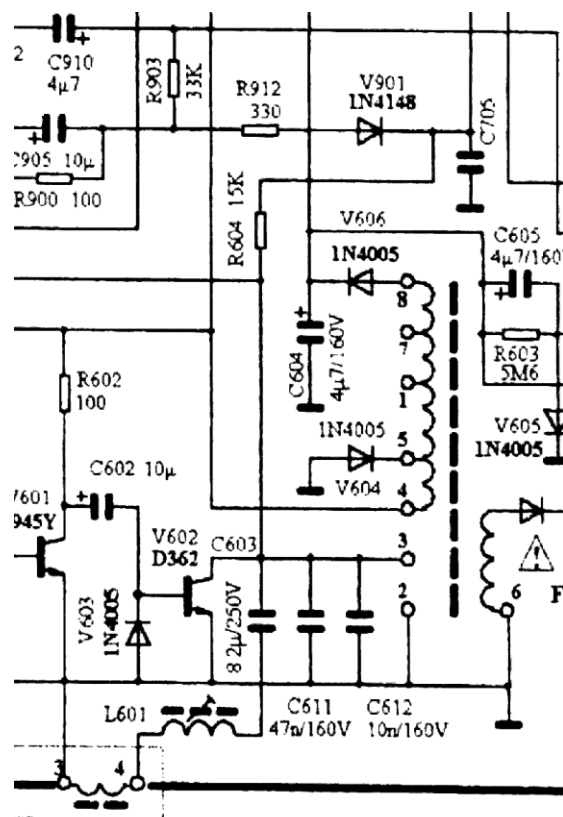
A causa de que la bobina de la deflexión H tiene una cierta resistencia, no se puede esperar tener una imagen sin algunos problemas de linealidad, aun tratándose de un tubo de imagen con pantalla pequeña de 5 pulgadas solamente. La distorsión que se causaría se llama **No-Linealidad Horizontal** o **Alinealidad H**. L601 es la **bobina de la linealidad** para compensar ésta resistencia. Esta es una bobina con un núcleo pre-imantado. Esta corrección se llama **Corrección de la Linealidad Horizontal**.

A causa de que el haz de electrones disparado por el cátodo en el TRC necesita viajar una distancia más larga hacia ambos lados de la pantalla que hacia el centro de la misma, el medio de la pantalla pasaría a estar más encogido que a ambos lados de la pantalla. Esto es una distorsión que, si no es corregida, se llama **Distorsión de S**. Para prevenir esto, se debe aplicar un voltaje parabólico a través de la bobina del yugo deflector H durante la exploración. Para crear este voltaje parabólico, se usa un capacitor (denominado **Capacitor S**) como fuente de voltaje durante la exploración. La corriente en diente de sierra lineal de la

deflexión a través de éste capacitor, crea el voltaje parabólico requerido (la carga / descarga del capacitor, según su capacidad, delinea el voltaje de la rampa de exploración lineal a un voltaje en parábola dentro de la pendiente de declive de la rampa de la deflexión horizontal). Esta corrección se llama **Corrección de S**.

Los pulsos de los retornos H serán usados por el transformador de Salida H, FBT, para producir +110V (vía la rectificación de media onda del diodo V606 y el C604) para energizar la salida de vídeo (V701) y servir como fuente de origen del voltaje de +33V para la sintonización de canales (vía R218 y C203). También el FBT generará el voltaje adecuado para la Rejilla de Pantalla (G2) y para la Rejilla de Enfoque (G3), y el Alto Voltaje para la rejilla aceleradora final del TRC. El diodo rectificador de alto voltaje interno en el FBT junto con el capacitor formado entre el aquadag externo del TRC y el revestimiento interno de la pantalla del TRC, filtran y aplican el alto voltaje, para la aceleración final de impacto en la pantalla fosfórica interna del tubo de imagen. Los voltajes de G2 y G3 no son ajustables en éste modelo a causa de que vienen prefijados de fábrica en el interior del FBT y no hay potenciómetros de ajuste de SCREEN ni de FOCUS en éste TV.

Una muestra de los **pulsos de los retornos H** será derivada desde el colector del Transistor de Salida Horizontal (V602) a través del R604 y se combinará con la muestra de los retornos verticales, vía el diodo V901, pasando a formar el Pulso del Borrado Compuesto (retornos H/V combinados) filtrado por C705 e inyectado en el emisor del transistor amplificador de salida de vídeo, V701. Estos pulsos cortarán la conducción (amplificación) de vídeo del V701 durante el instante que se produzca cada retorno horizontal y vertical, a fin de que no se hagan visibles unas líneas blanquecinas tenues horizontales en la pantalla (correspondientes a los retornos H siendo visibles en la pantalla, cuando no hay señal de imagen útil a exhibir en la imagen).



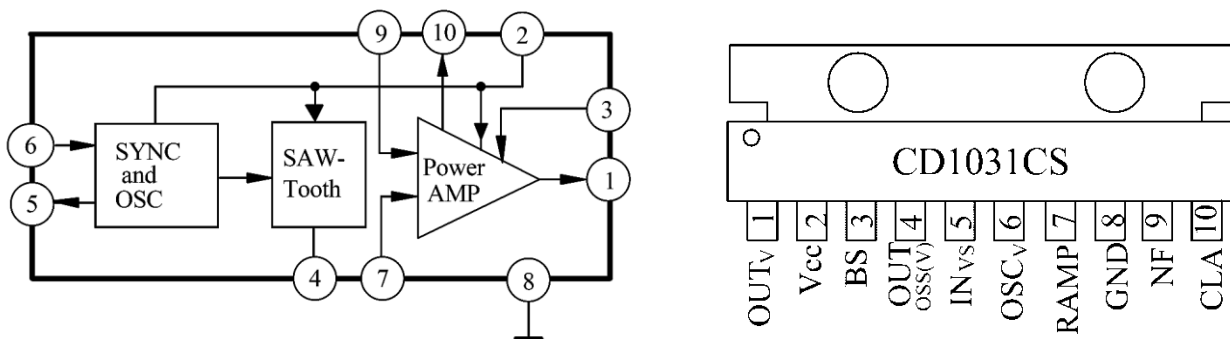
**Circuito de Salida Horizontal.**

## 2-6-6. El Oscilador Vertical & Salida de la Deflexión Vertical.

N401 (**CD1031CS** / **KA2130A**) es el circuito integrado responsable de prácticamente todos los procesos de oscilación vertical y deflexión vertical en este televisor portátil. Este C.I. oscila la señal vertical sincronizándose con la señal de la sincronía Vertical ingresada por el Pin 4, y saca la corriente de la Deflexión Vertical para crear el campo electromagnético en el yugo deflector vertical a objeto de realizar la exploración vertical en la pantalla del TRC. Considerando que el chip tiene algunos circuitos compensadores incorporados contra el efecto de la temperatura en éste, el chip exhibe excelentes características funcionales. El chip está encapsulado en una pastilla estilo SIP de 10 Pines en línea, en total.

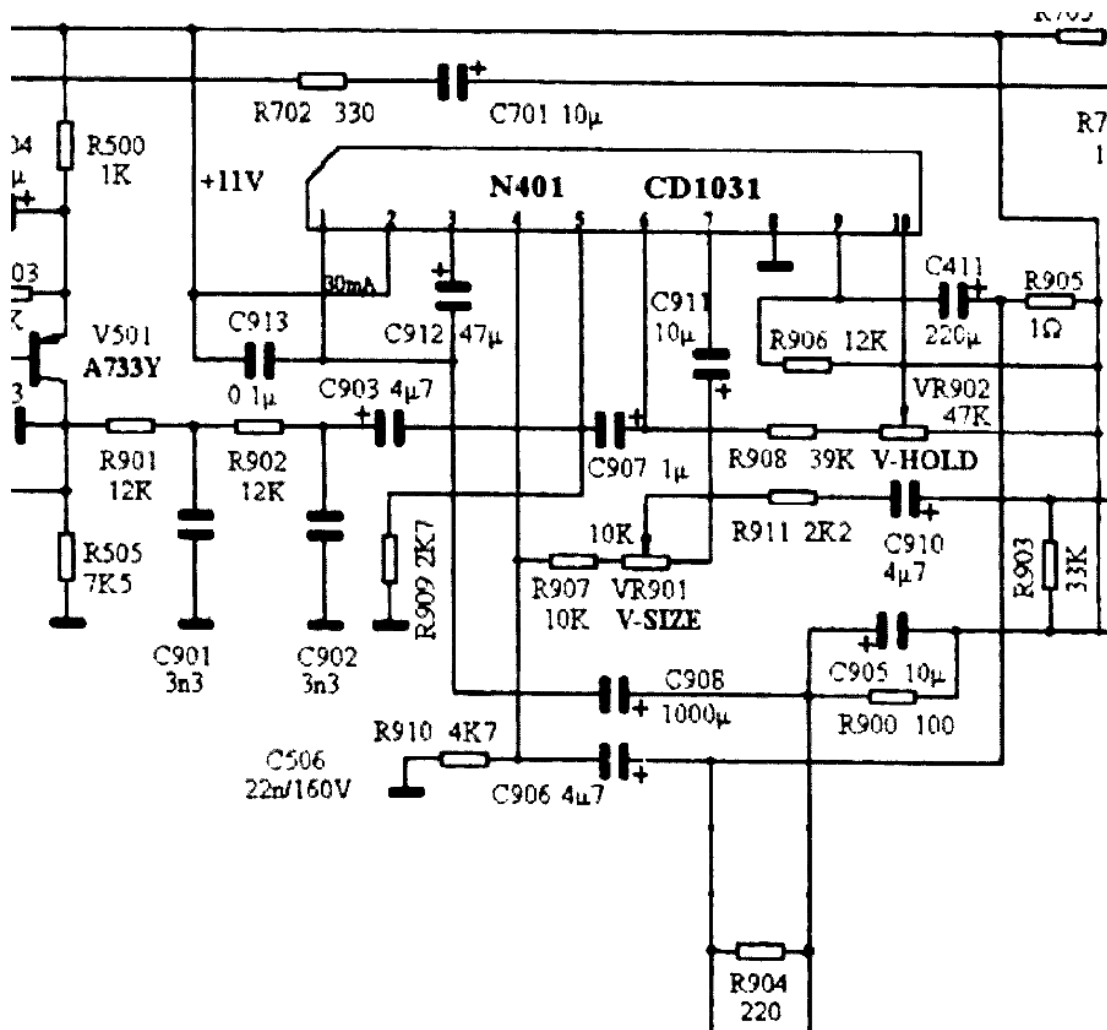
Entre las características relevantes de éste circuito integrado se cuentan las siguientes:

- Menor número de componentes externos requeridos.
- Amplio rango de voltaje operacional (9 a 18V DC).
- Rango de enganche vertical libremente ajustable (mediante el resistor entre el Pin 5 y masa, y prefijando la constante de tiempo del circuito integrador).
- Ancho ajustable del pulso del borrado vertical.
- Gran capacidad de salida de corriente (2Ap-p).
- Incorpora circuito ajustador para el tiempo del retorno V.
- Fácil de montar en la placa del circuito impreso.



**Diagrama de Bloques Internos del CD1031CS (a la izquierda) & Diagrama de Pines del mismo (a la derecha).**

El circuito procesador del barrido vertical, N401, es energizado a través de su Pin 2 con +11 voltios a partir de la fuente de poder principal regulada del televisor.



**Detalle del Circuito Oscilador / Excitador / Salida Vertical del TV.**

La señal de la sincronía vertical (obtenida a través de la red integradora descrita en los párrafos anteriores) es inyectada en el Pin 6 del N401. Los pines 5, 6, y 10 del N401 conectan con el circuito **Oscilador Vertical** ("SYNC & OSC") interno. Este circuito oscilador es del tipo autónomo y oscila libremente (en ausencia de la señal de la sincronía V en el Pin 6) cargando / descargando el capacitor C907 (entre los pines 5 y 6) acorde con el ajuste de la constante de tiempo a través del resistor variable de **ajuste del Enganche Vertical**, VR902 (**V-HOLD**). Ajustando VR902 adecuadamente, sin presencia de la señal de la sincronía vertical del vídeo, se puede conseguir una imagen estable verticalmente. La frecuencia típica de oscilación vertical libre es de 60Hz (la mínima es de 53Hz y la máxima es de 67Hz). El circuito integrador separador de sincronía vertical se ha diseñado para que suministre un voltaje de señal de sincronización vertical de 1.3Vp-p al Pin 5 del N401. Con ese tipo de señal aplicada al Pin 5 del N401 en condiciones normales de funcionamiento, la frecuencia de la oscilación vertical se enganchará al compás de la frecuencia de repetición de los pulsos de la sincronización vertical ingresados al N401. El oscilador podrá engancharse a señales de 50Hz y 60Hz indistintamente, sin mayores inconvenientes. La señal de la oscilación vertical (creada internamente por el oscilador vertical y enganchada a la sincronía vertical derivada de la señal de vídeo (vía la red integradora) o sin señal de sincronía aplicada en el Pin 5 del N401) será transferida internamente en el N401 al bloque **Conformador de Onda en Diente de Sierra** ("SAW-Tooth"). La señal triangular de la oscilación vertical creada desde el oscilador será delineada (conformada) a forma de onda en diente de sierra usando una constante de tiempo conectada con el Pin 4 del N401. El capacitor C906 y el resistor R910 constituyen la red R/C para la carga rápida / descarga lenta del C906, que va creando los pulsos con forma de onda de rampa o diente de sierra de la excitación del barrido vertical. Estos pulsos así



formados son amplificados entonces y sacados internamente en el N401 hacia el bloque **Amplificador de Salida Vertical** ("POWER AMP"). Externamente, la señal de la rampa vertical creada en el punto de unión entre R910 y C906 es pasada a través del R907, VR901 y C911 hacia el Pin 7 del N401. VR901 es el **ajuste del Tamaño Vertical (V-SIZE)**. La cantidad de señal en diente de sierra inyectada en el Pin 7 del N401 determinará el tamaño de la señal que se aplica internamente al circuito amplificador de salida vertical, y por ende, afecta al tamaño vertical de la exploración vertical en la pantalla. La forma de onda en rampa será amplificada internamente en corriente y voltaje para salir delineada en el pulso de la exploración apropiado para el yugo deflector V, desde el Pin 1 del N401, rumbo hacia las bobinas del yugo de la deflexión vertical a través del acoplamiento capacitivo del C908.

El Pin 9 (NF) del N401 es un terminal de ingreso de la muestra del pulso de la deflexión vertical en el yugo vertical. La señal alimentada al Pin 9 es una retroalimentación obtenida desde el lado bajo del yugo deflector V y vía la muestra fijada por R905. La señal es acoplada al Pin 9 vía C411. Esta señal se inyecta en el Pin 9 para asegurar la correcta **linealidad vertical** en pantalla acorde con las características inductivas del yugo de la deflexión vertical empleado. Este método es necesario que se realice ya que las bobinas del yugo deflector vertical muestran una cierta resistencia y no responde linealmente en barrido en la pantalla cuando se le aplica una corriente en diente de sierra lineal. La retroalimentación en el Pin 9 del N401 aplica intencionalmente una no-linealidad de la rampa de la excitación del barrido vertical para compensar con ello, la no-linealidad inherente del barrido vertical del yugo deflector V. Y para asegurar el correcto **auto-centrado vertical** en la pantalla, se inyecta una muestra de la forma de onda de la deflexión vertical del yugo V a través del R906 al Pin 10 del N401. Esta muestra se combina con la señal de la sincronía vertical del vídeo entrante (cuando la señal esté disponible) a objeto de ajustar la fase de la oscilación del oscilador V interno con respecto a la fase de la deflexión vertical en la pantalla del TV.

La salida hacia el yugo de la deflexión está en el Pin 1 del N401. El lado bajo del yugo deflector V conecta a +11 voltios DC a través del R905 (1 ohmio). Esto difiere de los diseños clásicos de salidas verticales en televisores en color, en donde el lado bajo del yugo deflector V suele ir derivado a GND vía un resistor de baja resistencia. R904 es un resistor descargador de la extra-corriente generada en las bobinas de la deflexión vertical del yugo V al momento de ser apagado el televisor y durante cada retorno vertical, contribuyendo así a proteger la etapa de salida vertical del N401 de daños.

A través de la red del C905 y R900 se extrae una muestra de la señal de salida que va hacia el yugo deflector V y, mediante la carga brusca del C905, rescata y saca los **pulsos de los retornos V**, durante el período de tiempo del re-trazado vertical en la pantalla. Este pulso es polarizado positivamente con el resistor R903, y es transferido vía R912 y el diodo puente V901, para combinarse con los pulsos de los retornos horizontales, para formar ahí el **Pulso del Borrado Compuesto**. R900 contribuye a acelerar la descarga del C905 una vez finalizado el período del retorno vertical, para crear así el pulso de ancho de 33.6mseg. del retorno vertical.

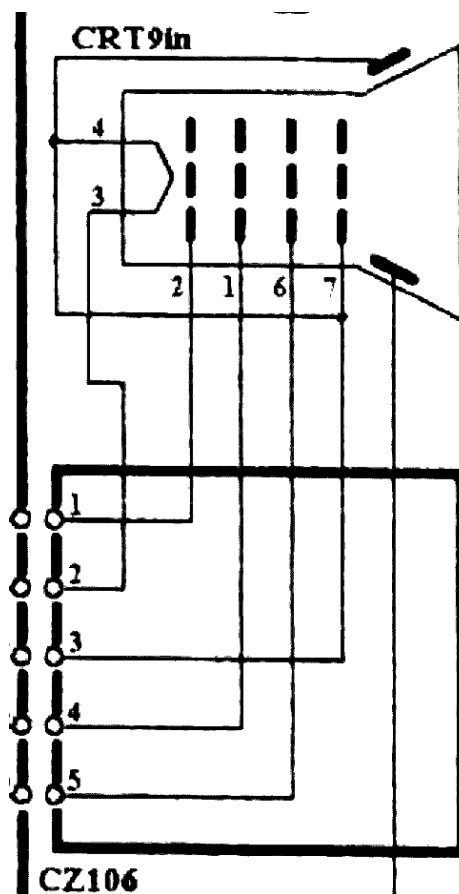


**Notas Adicionales:**

## 2-7. El Tubo de Imagen (TRC: Tubo de Rayos Catódicos).

### 2-7-1. Descripción General.

El tubo de imagen monocromo es el dispositivo de visualización de imágenes en éste modelo de radio con TV portátil. Este tubo de imagen consta de un único cátodo emisor de electrones, un filamento calentador, una rejilla aceleradora 1, una rejilla aceleradora 2, una rejilla de enfoque, y una 4ta rejilla de muy alta aceleración final de los electrones.



*Circuito del Tubo de Imagen Monocromo.*

El **tubo de imagen** requiere del Alto Voltaje y de otros voltajes de polarización para exhibir apropiadamente las imágenes en su pantalla. El TRC requiere del voltaje del filamento calentador, el cual es obtenido aquí directamente de la línea de +11 voltios DC del +B principal (Placa Principal). El **filamento calentador** (pines 3 y 4 del TRC) es necesario para calentar el cátodo de modo que éste emita los electrones modulados con la señal de vídeo amplificada. Si el voltaje hacia el filamento calentador se ausenta, el cátodo no emitirá electrones y, consecuentemente, no habrá imagen en la pantalla. Lo mismo acontecería si el filamento fallara y se abriera internamente en el tubo de imagen.

El Pin 2 del tubo de imagen es el **cátodo** emisor de haz de electrones. Este es excitado mediante la señal de vídeo monocroma aplicada desde el circuito amplificador de salida de vídeo. Una señal de vídeo de polaridad negativa es la que se debe aplicar aquí para manejar la emisión catódica adecuadamente. Añadiendo más o menos polarización de DC positiva al cátodo junto a la señal de vídeo aplicada, se consigue crear un control de BRILLO para la imagen en la pantalla. En éste modelo, esta función es realizada por el potenciómetro de control del BRILLO, VR702 (Placa Principal).

La entrada del Pin 1 en el tubo de imagen es la **1era rejilla de control**. Este Pin va ligado a masa a través del diodo V605, y a +B vía R603 y C605. Estos componentes de R-C, junto a las capacitancias internas del tubo de imagen en esa rejilla, crean una oscilación de alta frecuencia, necesaria para crear la primera aceleración de los haces de electrones emitidos desde el cátodo. El diodo V605 sirve como diodo de protección en caso de producirse arcos voltaicos al interior del cuello del tubo de imagen. Si C605 fallara, se produciría una luminosidad inestable en la imagen en pantalla con presencia de líneas de retornos. El circuito de la salida horizontal se vería sobrecargado en éstas circunstancias y el transistor de salida H tomaría más temperatura (calor) de lo normal. A corto plazo, el transistor de salida horizontal resultaría dañado.

La entrada del Pin 6 en el tubo de imagen es la **2da rejilla de control** (popularmente conocida en los TVs en colores como **G2** o **rejilla de SCREEN**) usada para limitar la aceleración de los electrones a medida que estos van viajando a través del cuello del tubo. Estos cambios en la aceleración del haz de electrones cambiarán la luminosidad de la imagen. El voltaje óptimo para la aceleración adecuada viene prefijado internamente en el FBT, el cual suministra dicho voltaje sin posibilidad de ajustarlo (caso contrario a lo que ocurre con los televisores en colores). Una falla interna del FBT podría dejar mal polarizado éste Pin del TRC, lo que podría ocasionar la aparición de líneas de retornos en la imagen o, una imagen muy oscura (incluso, una ausencia de imagen).

El Pin 7 del tubo de imagen es la **rejilla del enfoque** eléctrico del haz de electrones. Este Pin se dejó conectado a masa (GND), potencial de 0 voltios al cual se consigue el enfoque óptimo. Una imagen desenfocada simplemente se podría deber a una mala soldadura o conexión de éste Pin del T y masa (GND), o bien, a una falla interna del tubo de imagen.

El **ultor** o **2do Ánodo de Alto Voltaje** aplica el Alto Voltaje a la **4ta Rejilla Aceleradora** por detrás del revestimiento fosfórico monocromático interno de la pantalla del tubo de imagen. Esta rejilla realiza la post-aceleración final de los electrones enfocados adecuadamente ya, para que impacten fuertemente sobre los puntos fosfóricos (píxeles) monocromos puntuales a medida que va siendo barrido por la influencia magnética de los campos electromagnéticos de los barridos vertical y horizontal, generados por cada Yugo Deflector, alrededor del cuello del tubo, externamente. Una falla en la aplicación de éste Muy Alto Voltaje (2kV a 5kV aproximadamente), puede crear una imagen deslavada, pálida en la pantalla, o una imagen excesivamente brillante, que se vería muy grata a la vista pero que, a corto plazo, quemaría el revestimiento fosfórico monocromo interno de la pantalla del TRC, con el consecuente daño irreversible al TRC.

**Notas Adicionales:**

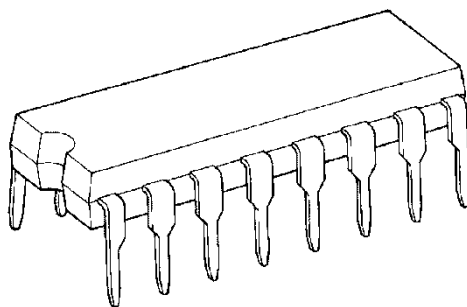
## 2. SECCIÓN RADIORRECEPTOR DE AM / FM.

### 2-1. Descripción General del N101: TA2003P / CD2003GP.

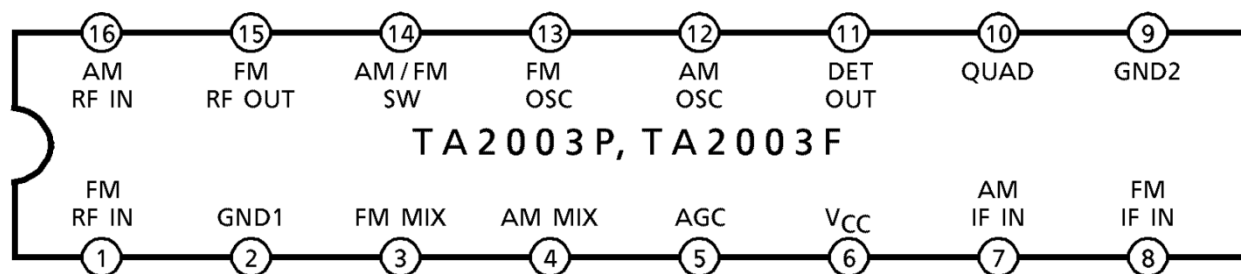
La sección del radiorreceptor de AM/FM de éste modelo está fundada en el uso de un único circuito integrado procesador de AM y FM, el N101, TA2003P / CD2003GP.

El TA2003P / CD2003GP (N101) es un C.I. de Radio AM / FM (Circuitos de entrada principal de FM + FI de AM & FM) que está diseñado para radios AM / FM. Las características relevantes de éste chip son las siguientes:

- No son necesarios el Transformador de F.I. de FM, el Transformador de F.I. de AM ni la Bobina de la Detección de la FM.
- Compatible pin a pin con el TA8164P.
- Rango Operacional de Voltajes de Alimentación: 1.8V a 7V ( $T_a = 25^\circ\text{C}$ )

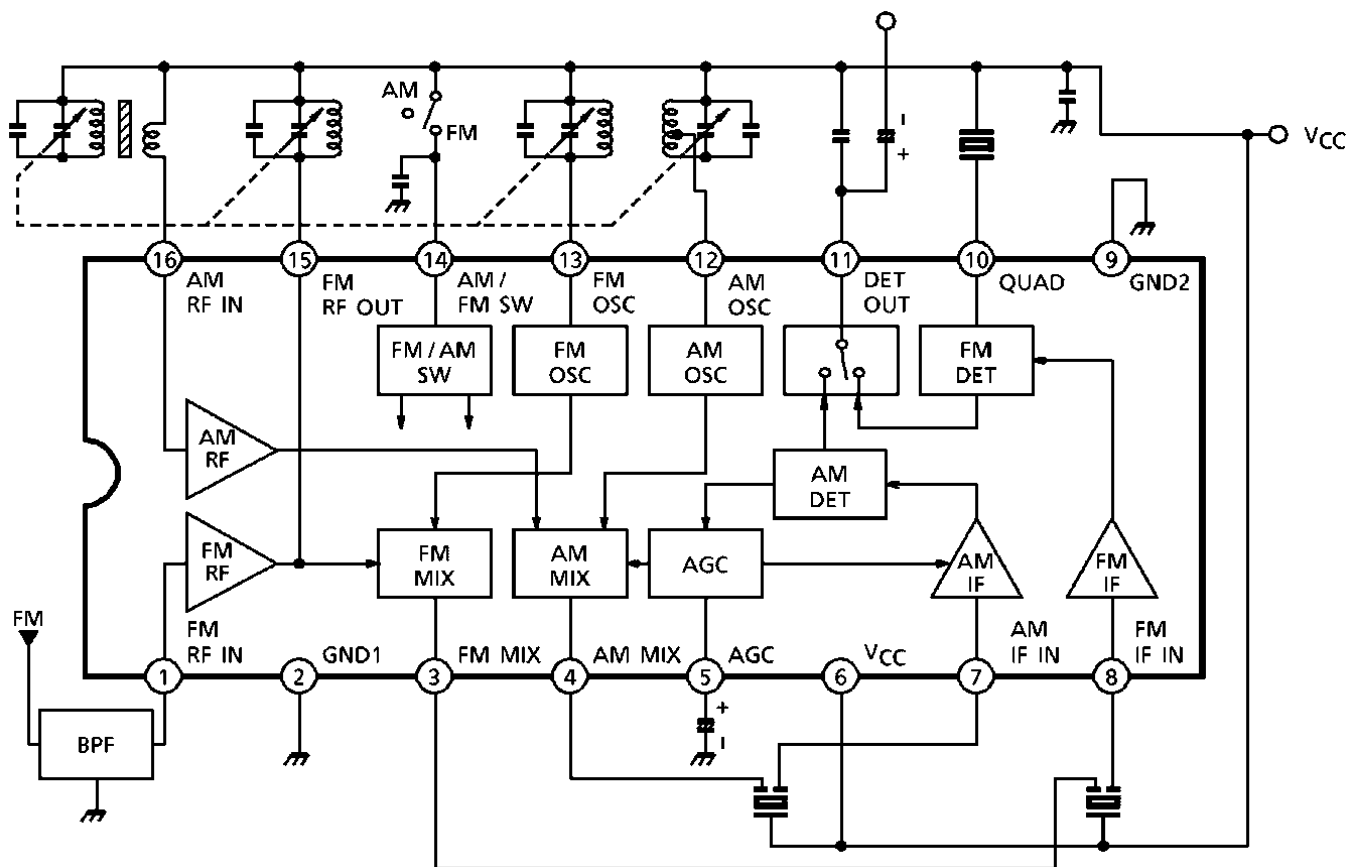


**Encapsulado DIP de 14 Pines del TA2003P / CD2003GP (N101).**

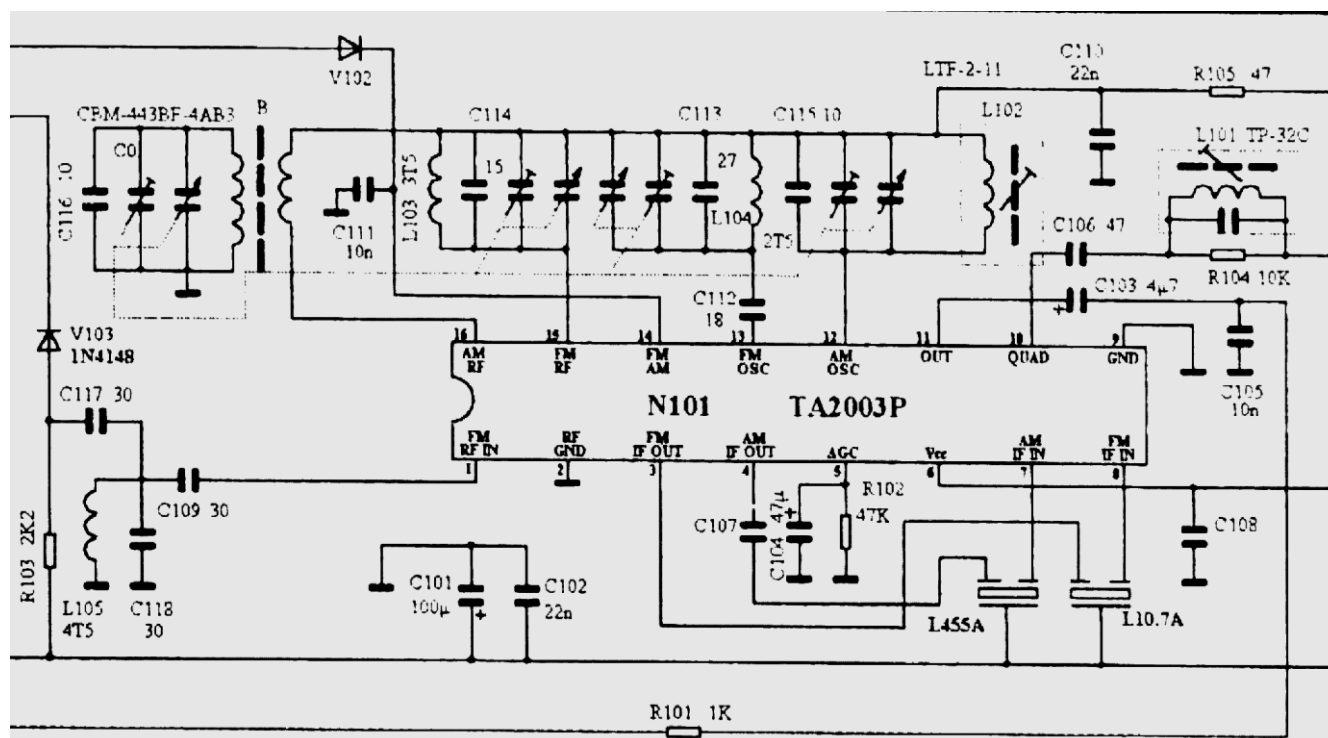


**Diagrama de Pines & Nombres del TA2003P / CD2003GP (N101).**

La sección de sintonía de AM-FM de éste modelo es del tipo de sintonización manual, no bajo control electrónico mediante PLL o microcomputador de control. La sintonización de AM como de FM se irá realizando a medida que el usuario vaya rotando la perilla giratoria de sintonía de radio que hace rotar consecuentemente el eje de un multi-capacitor variable de sintonía (popularmente conocido en la jerga como condensador tándem). Este multi-capacitor variable está compuesto de varias placas que forman varios capacitores. Las placas son movilizadas por la rotación del eje manual, y con ello, se van cambiando las capacitancias internas de esos capacitores, los cuales, asociados a varios circuitos de L-R-C sintonizados irán cambiando las frecuencias de resonancia de los mismos, con lo que irá efectuando la operación de sintonización de estaciones de radio (radioemisoras).



**Diagrama de Bloques Internos del TA2003P / CD2003GP (N101).**



**Diagrama Esquemático de la Radio AM-FM con TA2003P / CD2003GP (N101).**

## 2-2. La FM.

### 2-2-1. Descripción Funcional General.

- (1) Las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia de FM que flotan y se propagan en el ambiente (emitidas desde las diferentes y variadas plantas radioemisoras circundantes) serán captadas por la antena telescópica plegable del radioreceptor con televisor. Estas ondas de radio así captadas serán encaminadas entonces vía C200 → R202 → V103 → R103 → C117 → L105 → C118 → C109 → Pin 1 (FM RF IN), N101.
- (2) El diodo V103 es un diodo puente de interconexión que conecta la señal de RF captada por la antena a la parte de radiorrecepción de AM / FM de la unidad, y aísla de la etapa de recepción de TV. C117, L105, R103 y C118 constituyen un **círculo de filtro pasa-banda (BPF) de FM**, sintonizado para dejar pasar las señales de RF dentro de la banda de radiodifusión comercial de FM (87.5MHz – 108MHz), hacia el Pin 1 del N101. C109 es un capacitor de acoplamiento de señal hacia el Pin 1 del N101 que bloquea cualquier componente de DC no deseado que pueda estar presente a la salida del BPF de RF de FM de entrada.
- (3) La señal de RF de FM ingresada en el Pin 1 del N101 es aplicada a un circuito **Amplificador de RF de FM**. Este amplificará la señal ingresada para aplicarla con el nivel adecuado al circuito Mezclador.
- (4) El circuito **Oscilador Local de FM** ("FM OSC") tiene su circuito de sintonización y control de frecuencia de su oscilación ligado al Pin 13 (FM OSC) del N101. C112, L104, C113, y los dos capacitores variables adjuntados, forman la circuitería externa de oscilación local del circuito y de control de la frecuencia de la oscilación local de la FM. Los capacitores variables son variados en sus capacidades al irse girando el eje del multi-capacitor variable de la sintonía de emisoras de radio. El oscilador local de FM generará una señal 10.7MHz más alta que la frecuencia de la emisora de radio que se quiera sintonizar.
- (5) El **mezclador** recibirá la señal de la RF de FM amplificada (proveniente de la antena) y la señal de la oscilación local de FM. Entonces, mediante batir o "heterodinar" ambas señales entre sí, el mezclador sacará a su salida una señal suma y una señal diferencia entre ambas. Esto se hace para obtener la frecuencia de la F.I. de FM de 10.7MHz. Para efectuar esto, la frecuencia del oscilador se sitúa 10.7MHz más alta que la frecuencia de la señal de RF entrante que se desee sintonizar. Las dos señales se "batirán" o heterodinarán juntas en la etapa mezcladora. Usando la estación de radio en el 92.5 del dial de FM (Radio Activa, 92.5MHz) como ejemplo, la frecuencia de radio de 92.5MHz será heterodinada con la frecuencia del oscilador local de 103.2MHz en éste caso. Esto producirá una señal suma de 195.7MHz y una señal diferencia de 10.7MHz. Un post-filtro pasa-banda sintonizado extraerá solo la señal diferencia dejando pasar solo dicha señal, lo cual producirá la portadora de audio MPX de FM a 10.7MHz. Cambiando acordemente la frecuencia del oscilador local, será posible que todas las radioemisoras sintonizables produzcan siempre las mismas frecuencias de F.I. (10.7MHz). La señal compuesta sacada desde el mezclador aparecerá por el Pin 3 (FM MIX) del N101 y pasada a través del Filtro Pasa-banda de 10.7MHz, L10.1A, el cual solo dejará pasar la señal de la Frecuencia Intermedia de FM, de 10.7MHz, rechazando el paso de las señales de otras frecuencias. La señal de F.I. de FM de 10.7MHz es re-inyectada al N101 en el Pin 8 (FM IF IN).
- (6) La señal inyectada en el Pin 8 del N101 es aplicada entonces al **Amplificador de FI de FM**. El Amplificador de Frecuencia Intermedia de FM es la segunda etapa en el procesamiento de las señales de FM recibidas. El amplificador de FI de FM amplificará la señal al grado suficiente para aplicarla al Detector de FM con el nivel adecuado que asegure que no aparezca una señal de audio de FM ruidosa o una señal de audio de FM distorsionada.
- (7) El **Detector de FM** emplea el método de Detección de Cuadratura para realizar la detección de la señal. El Pin 10 (QUAD) aporta el desfase de 90 grados de señal de F.I. de 10.7MHz, mediante el circuito tanque L-C externo (L101, R104, C106). R104 ajusta el "Q" del circuito L-C interno en L101. La señal desfasada 90 grados de la F.I. de 10.7MHz y la señal de la F.I. de 10.7MHz no desfasada, ambas serán aplicadas entonces al circuito detector de FM. Este circuito multiplicará ambas señales entre sí para extraer y sacar en forma de variaciones de voltaje las diferencias de frecuencia y fase detectadas al compás de la modulación de frecuencia de la F.I. principal y la F.I. de -90 grados. Estas variaciones de voltaje sacadas serán la señal de audio de FM detectada, correspondiente a la



modulación de frecuencia detectada. La señal de audio de FM será amplificada y aplicada entonces a un selector de AM / FM interno en el N101.

- (8) El **Interruptor Selector de AM / FM** del N101 es controlado por el nivel de voltaje presente en el Pin 14 (AM/FM SW) del N101. Vía el diodo V102, éste Pin va conectado al interruptor mecánico de selección de FM – AM – TV, SW201. Con el Pin 14 polarizado al nivel del VCC (3V), el selector interno del N101 conmuta a la señal de audio de FM; cuando el Pin 14 es dejado “abierto”, sin conexión (0.9V), el selector interno del N101 conmuta a la señal de audio de AM. En el modo de FM, alrededor de +3 voltios estarán presentes en el Pin 14 del N101 para permitir el modo de audio de FM. La señal de audio de FM aparecerá entonces por el Pin 11 (DET OUT) del N101. La señal sacada será desacoplada vía C103 y encaminada vía R101, hacia el interruptor selector mecánico de RADIO – OFF – TV, SW401, para ser aplicada entonces al potenciómetro del control del VOLUMEN, VR301. La trayectoria del audio de aquí en adelante es la misma ya explicada para el sistema de sonido de TV.

## 2-3. La AM.

### 2-3-1. Descripción Funcional General.

- (1) Las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia de AM que flotan y se propagan en el ambiente (emitidas desde las diferentes y variadas plantas radioemisoras circundantes) serán captadas por la antena de bobina de ferrita sintonizable, CBM-443BF-4AB3, y C116. Estas ondas electromagnéticas de radio así captadas serán encaminadas entonces hacia el Pin 16 (AM RF IN) del N101.
- (2) La señal de RF de FM ingresada en el Pin 1 del N101 es aplicada a un circuito **Amplificador de RF de AM**. Este amplificará la señal ingresada para aplicarla con el nivel adecuado al circuito Mezclador.
- (3) El circuito **Oscilador Local de AM** (“AM OSC”) tiene su circuito de sintonización y control de frecuencia de su oscilación ligado al Pin 12 (AM OSC) del N101. C115, L102, C110, R105 y los dos capacitores variables adjuntados, forman la circuitería externa de oscilación local del circuito y de control de la frecuencia de la oscilación local de la AM. Los capacitores variables son variados en sus capacidades al irse girando el eje del multi-capacitor variable de la sintonía de emisoras de radio. El oscilador local de AM generará una señal 455kHz más alta que la frecuencia de la emisora de radio que se quiera sintonizar.
- (4) El **mezclador** recibirá la señal de la RF de AM amplificada (proveniente de la antena) y la señal de la oscilación local de AM. Entonces, mediante batir o “heterodinar” ambas señales entre sí, el mezclador sacará a su salida una señal suma y una señal diferencia entre ambas. Esto se hace para obtener la frecuencia de la F.I. de AM de 455kHz. Para efectuar esto, la frecuencia del oscilador se sitúa 455kHz más alta que la frecuencia de la señal de RF entrante que se desee sintonizar. Las dos señales se “batirán” o heterodinarán juntas en la etapa mezcladora. Usando la estación de radio en el 76 del dial de AM (Radio Cooperativa, 760kHz) como ejemplo, la frecuencia de radio de 760kHz será heterodinada con la frecuencia del oscilador local de 1215kHz en éste caso. Esto producirá una señal suma de 1975kHz y una señal diferencia de 455kHz. Un post-filtro pasa-banda sintonizado extraerá solo la señal diferencia dejando pasar solo dicha señal, lo cual producirá la portadora de audio de AM a 455kHz. Cambiando acordemente la frecuencia del oscilador local, será posible que todas las radioemisoras sintonizables produzcan siempre las mismas frecuencias de F.I. (455kHz). La señal compuesta sacada desde el mezclador aparecerá por el Pin 4 (AM IF OUT) del N101 y pasada a través del Filtro Pasa-banda de 455kHz, L455A, el cual solo dejará pasar la señal de la Frecuencia Intermedia de FM, de 455kHz, rechazando el paso de las señales de otras frecuencias. La señal de F.I. de AM de 455kHz es re-inyectada al N101 en el Pin 7 (AM IF IN).
- (5) La señal inyectada en el Pin 7 del N101 es aplicada entonces al Amplificador de FI de AM. El **Amplificador de Frecuencia Intermedia de AM** es la segunda etapa en el procesamiento de las señales de AM recibidas. El **amplificador de FI de AM** amplificará la señal al grado suficiente para aplicarla al Detector de AM con el nivel adecuado que asegure que no aparezca una señal de audio de AM ruidosa o una señal de audio de AM distorsionada. A diferencia del sistema de amplificación de la FM, el amplificador de FI de AM es controlado por el voltaje de control de ganancia aplicado desde el bloque **C.A.G. de FI de AM** (Control Automático de Ganancia de FI de AM). Un **detector de nivel promedio de la envolvente** de la FI de AM detectará y sacará el voltaje representativo del nivel

actual de la envolvente de la FI de la AM corrientemente recibida, y aplicará ese voltaje al bloque "AGC" (C.A.G.), el cual sacará un voltaje de control dinámico de la ganancia hacia el Circuito Amplificador de FI de AM y hacia el circuito Mezclador de salida de FI de AM.

- (6) El Pin 5 (AGC) del N101 controla el grado de amplificación del amplificador de FI de AM. Si la señal de FI de AM se tan baja que aun controlando al máximo la ganancia del Amp. de FI de AM, no se pueda obtener el nivel de envolvente de FI correcto hacia el detector de AM, en ese caso, el bloque "AGC" incrementará la ganancia del mezclador de salida de FI de AM para aumentar la salida de FI de AM que se ha de ingresar al Amplificador de FI de AM vía el Pin 7 del N101. Con ello, y al seguir controlando acordemente la ganancia de dicho amplificador de FI, se asegurará seguir manteniendo el tamaño de la envolvente de la FI de AM hacia el detector teniendo un tamaño estable y adecuado que asegure la apropiada detección de audio de la AM.
- (7) El **detector de AM** ("**AM DET**") recibirá la envolvente de la FI de AM adecuadamente amplificada, y realizará la detección de las variaciones de amplitud minutas de la envolvente, representativas de la modulación de la amplitud de la forma de onda e irá sacando mediante el clásico método de detección a diodo de los niveles de la envolvente, las variaciones de amplitud minutas dentro de la envolvente como señales de voltajes variables que conformarán la señal de audio de AM a la salida del detector de AM. La señal de audio de AM así recobrada será aplicada al interruptor selector de audio de AM – FM en el interior del N101.
- (8) El **Interruptor Selector de AM / FM** del N101 es controlado por el nivel de voltaje presente en el Pin 14 (AM/FM SW) del N101. Vía el diodo V102, éste Pin va conectado al interruptor mecánico de selección de FM – AM – TV, SW201. Con el Pin 14 polarizado al nivel del VCC (3V), el selector interno del N101 conmuta a la señal de audio de FM; cuando el Pin 14 es dejado "abierto", sin conexión (0.9V), el selector interno del N101 conmuta a la señal de audio de AM. En el modo de AM, alrededor de 0.9 voltios estarán presentes en el Pin 14 del N101 para permitir el modo de audio de AM. La señal de audio de AM aparecerá entonces por el Pin 11 (DET OUT) del N101. La señal sacada será desacoplada vía C103 y encaminada vía R101, hacia el interruptor selector mecánico de RADIO – OFF – TV, SW401, para ser aplicada entonces al potenciómetro del control del VOLUMEN, VR301. La trayectoria del audio de aquí en adelante es la misma ya explicada para el sistema de sonido de TV.

**Notas Adicionales:**

**Detalle Esquemático de la Fuente de Alimentación Principal.**

Si la carga en la línea de salida de colector del V409 aumenta y el voltaje de 11 voltios tiende a disminuir, esto será detectado en el Amplificador Detector de Error (V408) mediante su red de resistores sensores divisores de voltaje, y V408 conducirá más para encender más la conducción del Excitador de Base, V407. Con V407 conduciendo un poco más intensamente a masa la base del V409, entonces el V409 también conducirá más desde su emisor hacia su colector para reforzar y sacar más corriente y voltaje en su línea de colector, a objeto de compensar automáticamente el descenso detectado en la línea de 11 voltios por la carga incrementada.

Viceversamente, si la carga en la línea de salida de colector del V409 disminuye mucho y el voltaje de 11 voltios tiende a subir, esto será detectado en el Amplificador Detector de Error (V408) mediante su red de resistores sensores divisores de voltaje, y V408 conducirá menos para reducir la intensidad de conducción del Excitador de Base, V407. Con V407 conduciendo menos intensamente ahora, la base del V409 estará menos negativa y V409 conducirá menos intensamente de emisor a colector, reduciendo el voltaje de colector dentro de los niveles preestablecidos de fábrica.

De éste modo se efectúa la regulación en ésta fuente de poder de tipo lineal auto-regulada.

[illegible]



***"Mejor Capacitación para un Mejor Servicio"***

**Redactado, Elaborado y Preparado en Santiago de Chile, región Metropolitana  
Deptos. de Audio Digital, Multimedia y TV Color  
AVR ELECTRONICA CHILE  
Instructor Técnico: Andrés Vásquez LI.**

**Julio de 2011**