

CAPITULO VII

MAS SOBRE EL TELEVISOR DE COLOR

7.1 Cuestiones prácticas

Nos proponemos de ahora en más, describirle los aspectos más interesantes del televisor de color, si bien antes de finalizar nuestro estudio veremos algunos detalles referentes a los instrumentos que necesitamos conocer y que son indispensables para la atención técnica de estos aparatos. Pero de cualquier forma tenemos la esperanza de entrar en materias que Ud., deseoso de conocer aspectos prácticos, encontrará aún más interesantes. Primeramente nos vamos a referir a disposiciones y circuitos del televisor, que ya hemos visto funcionar en televisores de blanco y negro, pero que ahora, aplicados al televisor de color tienen que funcionar con mayores exigencias, a las cuales, lógicamente éstos deben satisfacer.

Tal vez para comenzar bien desde el principio correspondería empezar por hablar de la antena y su instalación. Ya en el primer capítulo le mencionamos estas cosas, y no queremos que Ud. suponga que nos estamos repitiendo. Ocurre que en un principio suponíamos que el lector no conocía nada relacionado con la televisión en color y adelantamos lo más elemental, con el deseo de ubicarlo inmediatamente enfrentando temas prácticos. Queríamos llamarle la atención sobre algunas cosas, pero no podíamos en cambio justificarle nada. La situación ahora es distinta. Todo lo que vayamos asentando será de una forma u otra debidamente justificado puesto que Ud. está en condiciones de comprender el porqué de cada cosa, como verá de inmediato al referirnos a las antenas.

Cuando comience el movimiento comercial alrededor de la televisión en color será inevitable que

aparezca propaganda de antenas que se promocionarán como especiales para dichos televisores. Técnicamente es imposible justificar esta necesidad, pero en cambio algunas razones prácticas abonarán la necesidad de dichas antenas.

Es muy común que se dé poca importancia a la instalación de antena. Se supone que cualquier cosa es suficiente, o bien, que la mejor antena es la más linda, la que más llama la atención de quien la observe. Y así es que pueden hacerse toda clase de barbaridades.

Una antena para recibir televisión, BN o color, debe instalarse teniendo en cuenta unas cuantas consideraciones. En algún lugar será posible obtener buenos resultados inmediatos mientras que en otros lugares, llegar a una recepción pasable sólo podrá ser alcanzada después de mucho trabajo y por cierto del más ingrato.

La experiencia alcanzada en BN es suficiente para convencer a quien haya tenido que trabajar con estas cosas. En color tenemos que actuar teniendo en cuenta todo lo necesario para llegar a los mejores resultados. El color aumenta detalles y lo que antes podía pasar inadvertido o ser tolerado, ahora será más criticado.

Las antenas deberán ser, dentro de lo posible, de los tipos denominados de banda ancha. La razón no descansa en que la antena sea tan selectiva que pueda llegar a cortar información de un cierto canal. Lo que ocurre es que la impedancia de la antena, que en forma nominal es de 300 ohm, para ciertos canales puede llegar a tener valores muy distintos y ello hace que la línea de bajada se encuentre desadaptada. Así aparecen las llamadas ondas estacionarias que dan lugar a reflexiones

(imágenes múltiples) tanto más notables cuanto mayor sea el recorrido de la línea o la complejidad de la instalación.

Creemos que un resumen, a tener siempre presente, podría ser el siguiente:

- 1º Evalúe el nivel de señal. No trabaje con iguales criterios en zonas de señal fuerte, moderada o débil. En el primer caso, señales fuertes, piense en la probabilidad que aparezcan fantasmas y trate aplicar toda su experiencia sobre dicho problema, pero trate de descartar toda solución basada en disposiciones de muy alta directividad. Ellas le ocasionarán problemas de desadaptación que pueden ser igualmente indeseables. Utilice líneas de bajada muy bien sujetas y retuércelas para evitar la aparición de falta de simetría respecto a tierra. Una línea asimétrica también puede captar señales y contribuir así a la aparición de fantasmas.
- 2º Con señales moderadas es donde mejores resultados puede obtener. No utilice antenas con más ganancia que la necesaria. Cuanto más complicada sea la antena, más probables son los malos resultados.
- 3º Con señales débiles todo depende de la intensidad de la señal. Las antenas deben ser adecuadas para este tipo de recepción de acuerdo con la experiencia que se haya adquirido en cada zona. No creemos que se justifiquen cambios respecto a lo que había para BN y que fue probado con buenos resultados.

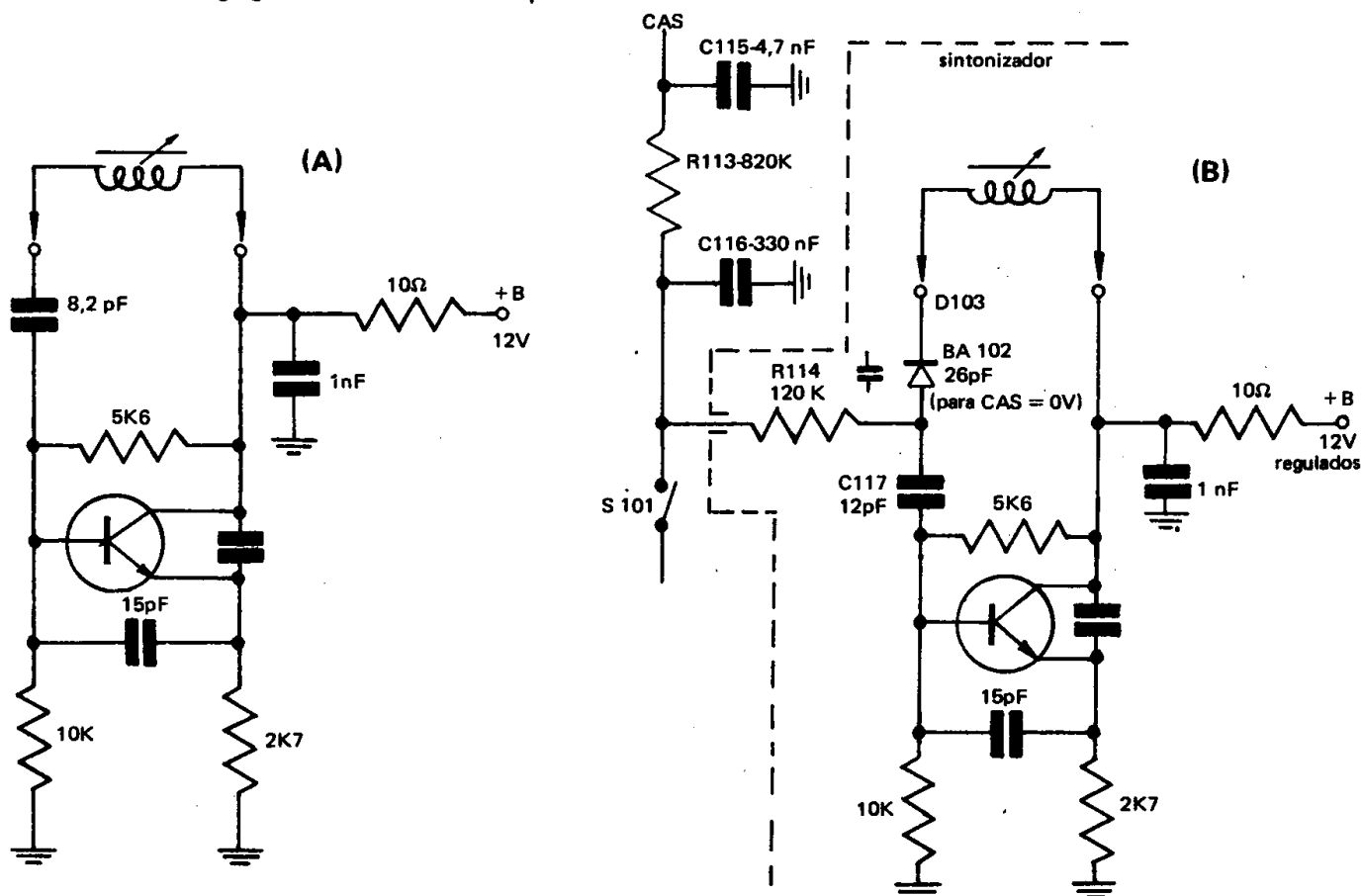
7.2 Los sintonizadores

Muchos aparatos de televisión en color serán de moderna tecnología y entonces los sintonizadores nos sorprenderán con novedades. No nos vamos a referir a todas las innovaciones posibles, por cuanto ello nos desviaría demasiado del tema.

Veremos cuáles son las exigencias realmente importantes para el color comenzando por aclarar que un buen sintonizador clásico, correctamente ajustado y en buenas condiciones de funcionamiento, es adecuado para el mejor televisor de color. Pero también es cierto que algunas cosas mejoran la comodidad del espectador.

La innovación técnica más importante que se puede agregar al sintonizador para el televisor cromático, es la sintonía fina automática. No es necesario, para tener una sintonía fina de esta clase que el sintonizador sea de los más elaborados, con botonera u otros refinamientos. Un sintonizador clásico también puede tener incorporado esta interesante novedad, por ejemplo, de acuerdo a lo mostrado en la fig. 7-1.

Fig. 7-1 Incorporación de la sintonía fina automática. A) Circuito original del oscilador. B) Reforma que incluye el agregado de un diodo Varicap.



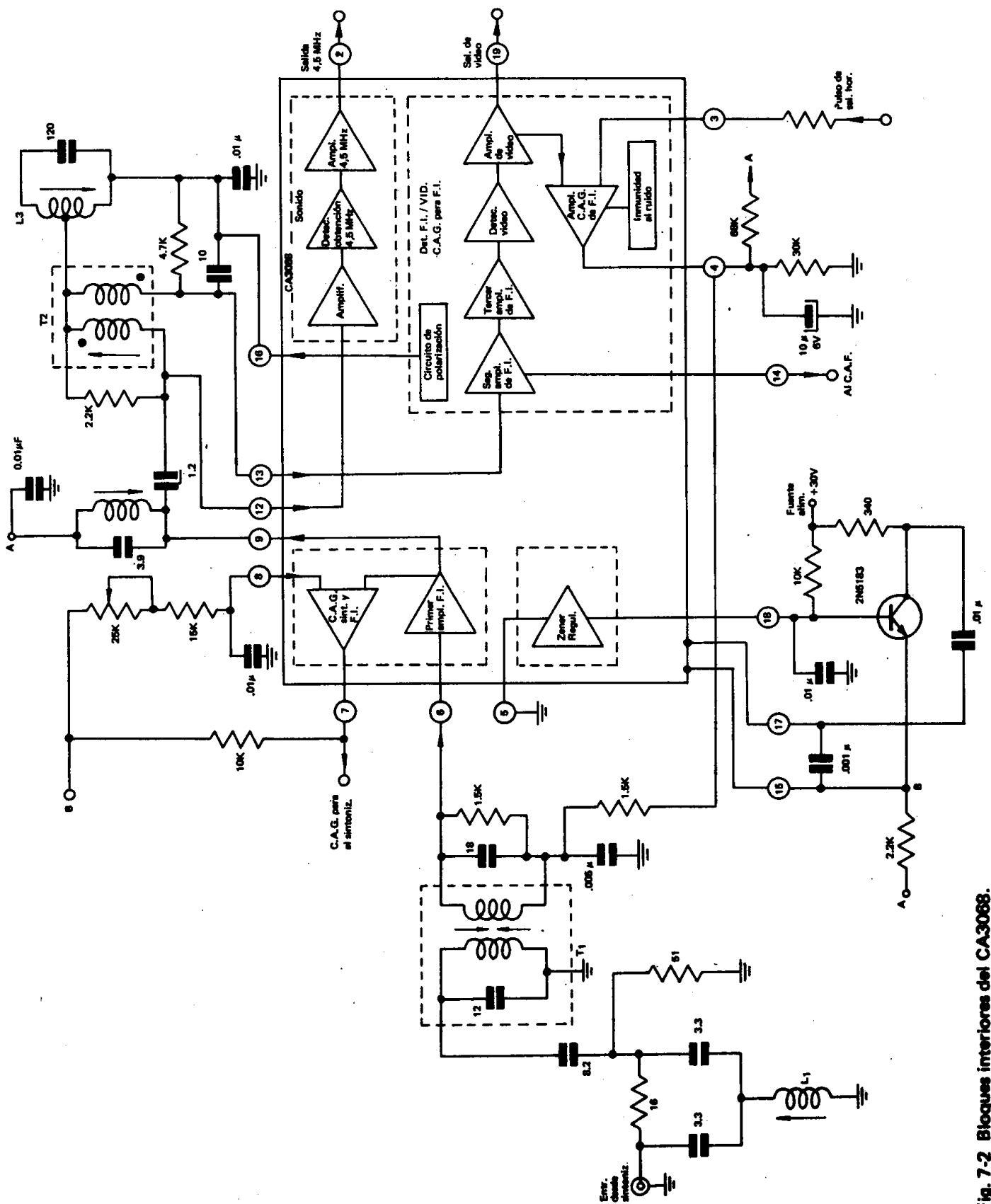


Fig. 7-2 Bloques interiores del CA3088.

Se trata de un trabajo publicado en el Boletín de Electrónica de FAPESA Año XXII N° 2. Un sintonizador común cuyo circuito oscilador es parcialmente mostrado en la vista A de dicha figura, mediante el agregado de un diodo Varicap fundamentalmente, pasa a quedar en la forma que da a ver la vista B. Con esta modificación el sintonizador puede trabajar gobernado por sintonía automática, pero para ello es necesario que en el televisor haya un circuito adecuado para entregar las tensiones adecuadas. Veremos algo de esto al tratar el canal de FI.

Por lo demás el sintonizador deberá tener todo aquello que distingue a una buena construcción.

7.3 La frecuencia intermedia

Los televisores que se diseñan en la actualidad emplean uno o dos circuitos integrados en el canal de FI. Pero también es cierto que podemos ver televisores con su canal de FI realizado con transistores, y aún con válvulas, y no por ello tienen que funcionar incorrectamente en televisores de color.

De cualquier forma lo más común serán los circuitos integrados y en casi todos ellos existen disposiciones que han sido pensadas fundamentalmente teniendo en cuenta la recepción de señales de color, como veremos al describir un ejemplo que ya va siendo clásico, el CA3068 desarrollado por RCA y también fabricado bajo licencia por otras compañías.

En la fig. 7-2 mostramos un diagrama de bloques que nos permite formarnos una idea de todo lo que es posible obtener de este integrado. Veremos que no es sólo un amplificador de FI sino un subconjunto especialmente pensado para formar parte de un televisor de color.

La señal proveniente del mezclador llega a un primer paso amplificador que es gobernado por el CAG, generado en el mismo CA3068. Además este mismo primer paso amplificador provee tensión de CAG adecuada para gobernar a su vez al sintonizador, de manera tal que su etapa de RF trabaje con ganancia adecuada al nivel de señal que se recibe.

Luego, las señales son entregadas a 2 amplificadores distintos. Uno tendrá por misión comenzar con el proceso de la señal de sonido, mientras que el amplificador principal es el encargado de continuar con la amplificación de la FI de video.

Las razones para haber dispuesto estos 2 amplificadores nos interesan, muy especialmente porque ello obedece a la necesidad de tener en cuenta un hecho observado en los televisores cromáticos, y muy importante, por cierto.

Sabemos que en el canal de FI de video, más precisamente en su circuito detector, aparecen 2 subportadoras. Una es la de sonido, centrada como

conocemos en 4,5 MHz. La otra subportadora, la de crominancia, no tiene existencia real debido a que ha sido suprimida en el transmisor, pero en cambio tenemos una mayor energía de componentes de crominancia alrededor de la frecuencia que corresponde a dicha portadora: 3,58 MHz aproximadamente.

Claro que con la supresión de la portadora, se disminuye entre otras cosas el problema de la interferencia que estamos comentando, pero no por ello ésta desaparece. La presencia de dichas componentes de crominancia y de la subportadora de audio, determinarían la aparición de un batido de aproximadamente 920 kHz muy fácilmente visible, y por demás molesto.

Una de las formas más eficaces de corregir este problema consiste en separar todo lo posible las etapas que procesan ambas informaciones. Lógicamente, al amplificar las señales que dan lugar al sonido en forma independiente y muy especialmente obteniendo la subportadora de dicha información en un detector especial, se está haciendo lo más conveniente para que el problema no aparezca.

Vemos 3 etapas o bloques en el camino de la señal de sonido. Un paso amplificador, un detector a diodo donde aparece la subportadora de audio, y finalmente un nuevo amplificador desde el cual sale la señal de 4,5 MHz. Esta se aplica a otro circuito integrado, para continuar con la amplificación que termina en el parlante.

El otro camino de amplificación es específico de la FI de video y termina en el preamplificador desde donde se excita al amplificador de luminancia y también a los circuitos de crominancia. La señal de video que se tiene en la etapa preamplificadora se utiliza para obtener la señal para el CAG que funciona en base al sistema "keyed" o manipulado, el cual como bien sabemos, está fundado en la rectificación de pulsos provenientes del circuito de barrido horizontal.

La fig. 7-3 nos muestra el circuito recomendado por RCA para el canal de FI basado en este circuito integrado y aplicable a un televisor de color. Otra versión con menor número de circuitos sintonizados, permite realizar un televisor para BN.

La fig. 7-4 nos posibilita apreciar la curva de respuesta que se obtiene con el circuito estudiado. Obsérvese que la subportadora de crominancia aparece a igual altura que la portadora de video.

Existen otros circuitos integrados especiales para el canal de FI y que también han sido diseñados teniendo en cuenta los requerimientos de los televisores cromáticos. No podemos tratarlos a todos pero lo mostrado es un buen ejemplo para iniciarnos.

Como habíamos dicho, la posibilidad de la sintonía fina debía complementarse con la provisión,

7.4 El canal de sonido

Salvo el cuidado en evitar las interferencias entre la subportadora de sonido y las señales de crominancia, el televisor de color no plantea problemas adicionales a la sección de las audiofrecuencias. De cualquier forma consideramos interesante referirnos a los circuitos integrados que encontraremos en los televisores de diseño actual.

Existen televisores en los cuales el integrado de sonido realiza casi todas las funciones (amplificación de 4,5 MHz, detección de FM y preamplificación de audio) pero cuya etapa de salida de audio está construida con componentes discretos. En otros casos, también la etapa de salida está incluida dentro del mismo integrado.

En estas últimas disposiciones si bien la simplicidad es mucha, la potencia de salida de la etapa suele quedar limitada a algo más de 2 watt, lo que puede parecer insuficiente en algunos televisores de pantalla grande. De cualquier forma, la influencia de estos detalles sobre nuestro estudio, siempre limitado al televisor de color, es de escasa importancia.

7.5 Señales de sincronismo y CAG.

En todo televisor con pretensiones de calidad los circuitos de sincronismo y CAG tienen alguna complejidad. Dichos circuitos suelen estar protegidos contra el ruido interferente, y de tal forma se logra que los televisores continúen funcionando aun cuando la señal que les llegue diste de ser óptima. Todo ello tiene escasa importancia en los te-

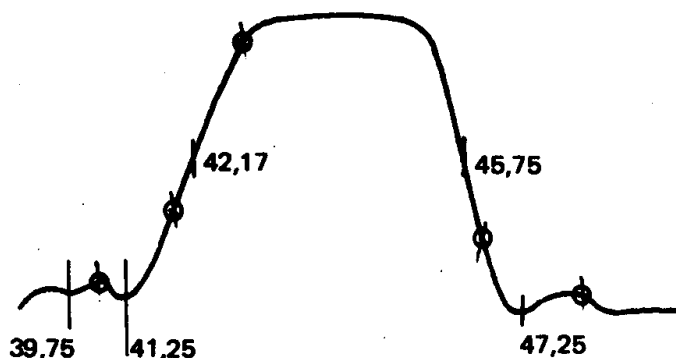


Fig. 7-4 Curva de respuesta del circuito de la fig. 7-3.

desde la FI, de las tensiones adecuadas para corregir los eventuales corrimientos del oscilador local del sintonizador; y con ello, las consecuencias fatales para la buena calidad del color originan las desintonías las cuales llevan a colocar las portadoras sobre puntos falsos en la curva de respuesta de FI.

El CA3068 tiene una salida destinada a tal efecto. En realidad se trata de señal de FI que se aplica a otro circuito integrado, por ejemplo el CA3064. Este último circuito produce una amplificación de señal, la que es aplicada a un circuito sintonizado de características similares a los bobinados de un detector de relación.

Desde el circuito sintonizado la señal vuelve a entrar al CA3064 y finalmente del mismo salen las conexiones que se aplicarán al sintonizador para gobernar la capacidad del diodo Varactor. La fig. 7-5 nos muestra el circuito de aplicación recomendado por RCA.

Fig. 7-5 Circuito de aplicación del CA3064 para obtener el control automático de sintonía fina.

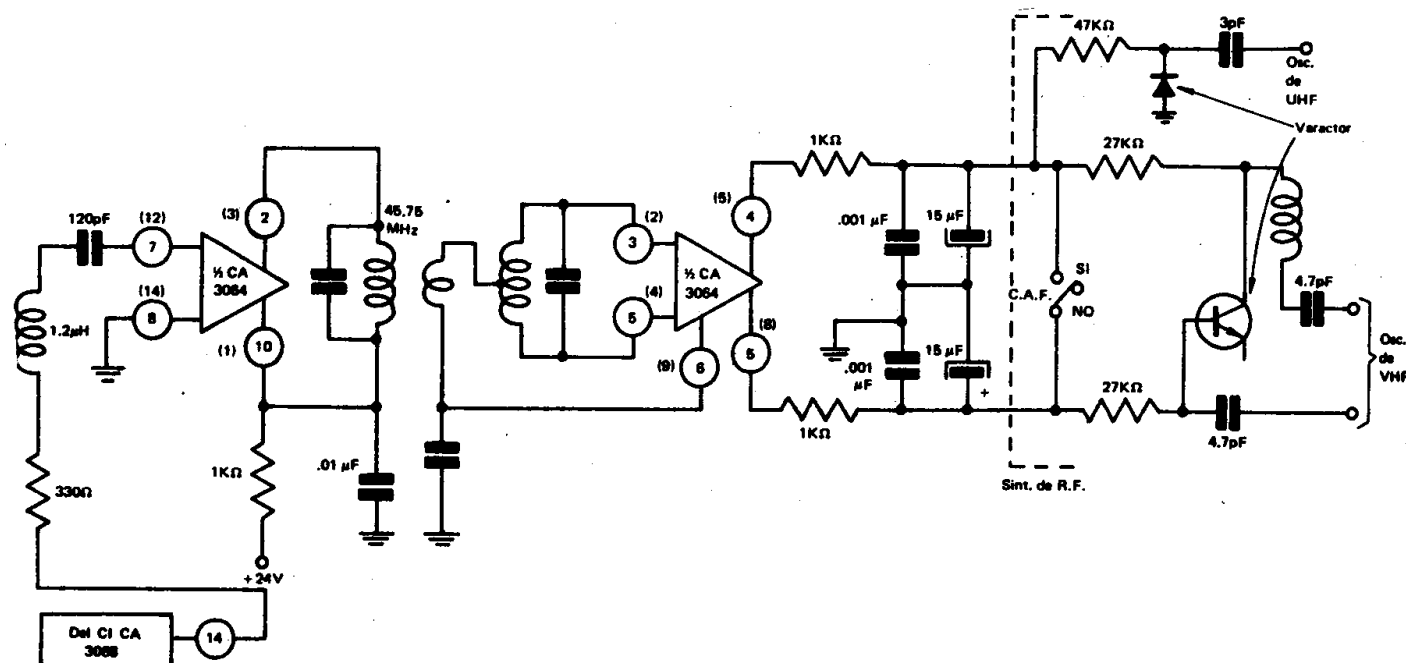
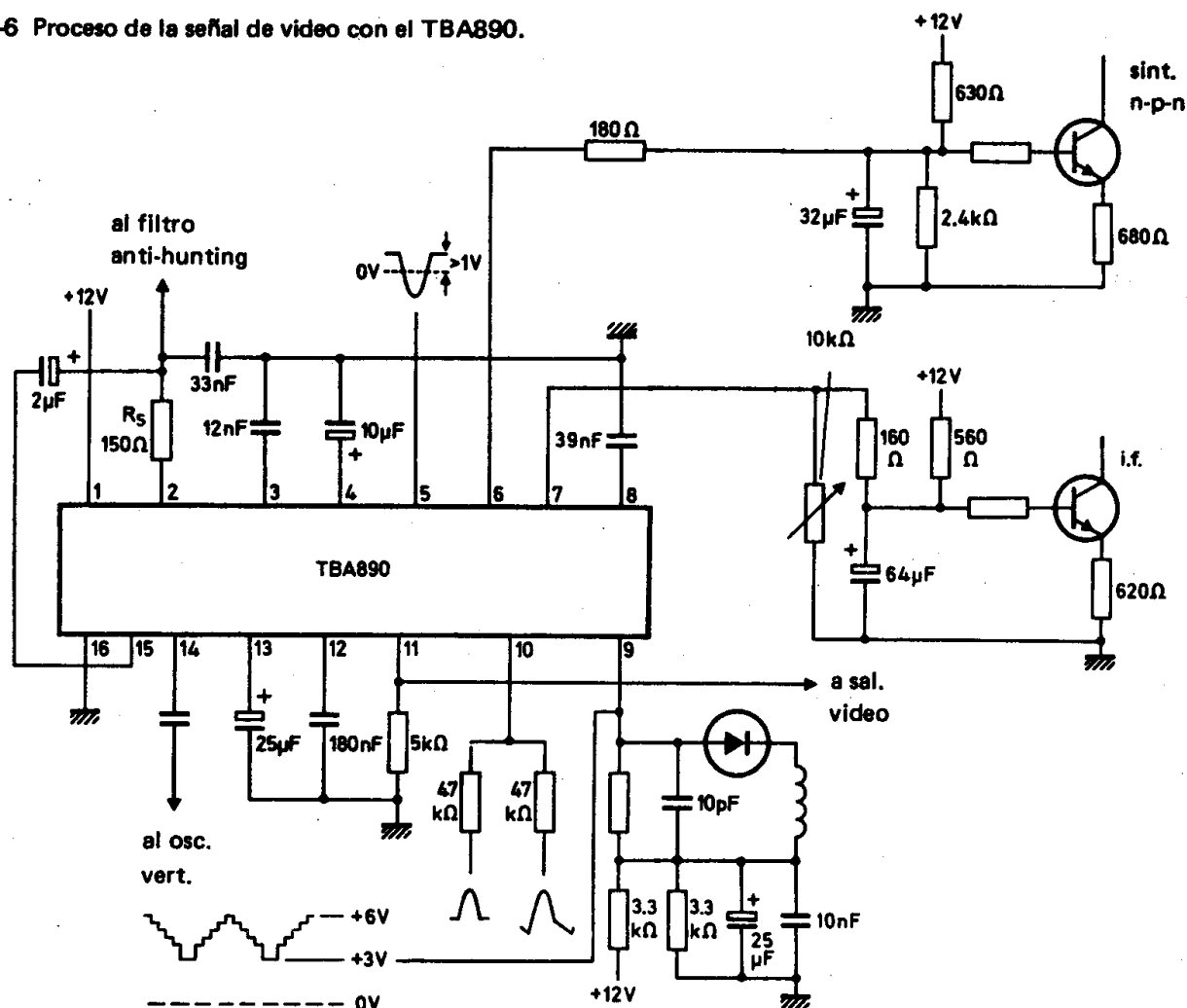


Fig. 7-6 Proceso de la señal de video con el TBA890.



levisores cromáticos, por lo menos en lo que es específico de estos televisores, vale decir, en la recepción de imágenes en color.

El color no realza imágenes con mucha nieve o ruido en imagen, y hemos tenido ya oportunidad de ver disposiciones en el circuito de crominancia que suprimen el color, cuando la señal que llega no es adecuada. Luego, estas disposiciones que tienden a asegurar la recepción con señales ruidosas, no las podemos considerar propias del color.

Sin embargo consideramos conveniente mostrar uno de los tantos circuitos integrados, fig. 7-6, usualmente denominados "jungla", que hacen todas o algunas de las funciones que conocemos como propias de esta parte del televisor. Por ejemplo el TBA 890 es un circuito integrado utilizado en televisores para BN y color que realiza las siguientes funciones:

- 1º Preamplificación de la señal de video con salida en baja impedancia.
- 2º Facilidad para cortar al amplificador de video durante el retroceso de los barridos.
- 3º Circuito para el CAG manipulado que permite obtener las tensiones para gobernar el circuito de FI y el sintonizador.
- 4º Supresor de ruidos para proteger a la separa-

ción de sincronismo y al CAG.

- 5º Separador de sincronismo.
- 6º Detector de fase para el control automático de frecuencia horizontal.
- 7º Salida de sincronismo exclusiva para el barrido vertical.

Sin duda, se trata de un integrado muy interesante, pero el lector advertirá que muchas de estas funciones se repiten. Por ejemplo, así sucedería con respecto a un televisor equipado con el CA3068. Todo lo referente al CAG se cumple en forma muy parecida en ambas construcciones. Podemos afirmar entonces que dichos integrados no son compatibles y ello nos sitúa en algo que es muy común y conveniente para tener en cuenta en esta época de los circuitos integrados. Generalmente estos forman familias, debido a que un determinado fabricante prevé todas las funciones necesarias para el buen funcionamiento de un televisor, pero lo que no suele ser igual, es la repartición o complejidad de los diferentes integrados.

A modo de ejemplo los CA3064, CA3065 y CA3068 son de la misma familia. No tienen funciones superpuestas y por el contrario se complementan perfectamente. Siempre como ejemplo de lo que queremos decir, el TBA 890 aparece repi-

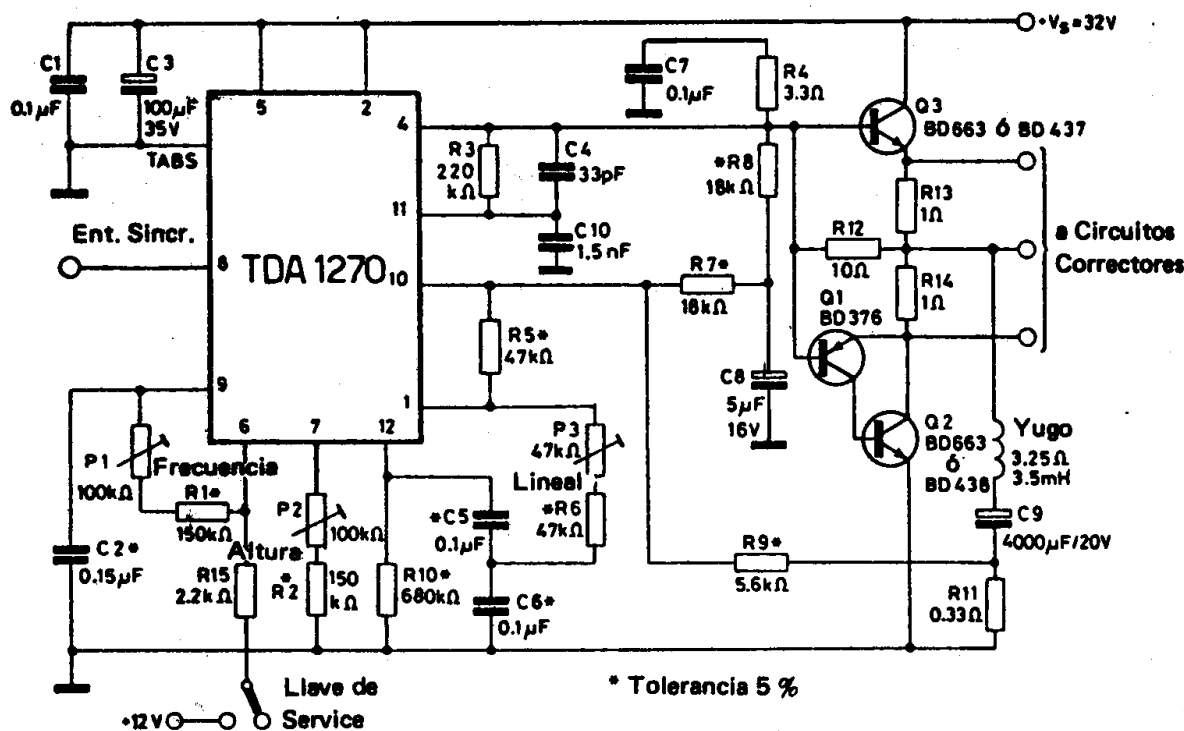


Fig. 7-7 El barrido vertical con el TDA1270 para un televisor de color. Gentileza SGS-ATES.

tiendo funciones ya cubiertas por el CA3068. Evidentemente forma parte de otra familia, o bien fue diseñado para emplearlo en televisores con transistores y su función era la de reemplazar a unos cuantos de estos.

7.6 El barrido vertical

El barrido vertical de los televisores de color suele aparecer más complejo que el correspondiente a los televisores para BN cuando además de la deflexión debe proveer las formas de onda requeridas por los circuitos de convergencia dinámica.

Además a igualdad de tamaño de la pantalla la energía de la deflexión es mayor. La situación actual parece estabilizarse en el siguiente criterio. Todo el barrido vertical es realizado por un circuito integrado y en el mismo se incluye la etapa de salida cuando se trata de aparatos para BN. Al pasar a televisores de color la salida del integrado excita una etapa de salida con transistores, resolviéndose así el problema de la mayor energía disipada en la salida.

Un ejemplo de circuito integrado aplicado al barrido vertical es el TDA 1270 y su circuito de aplicación a un televisor de color puede ser apreciado en la fig. 7-7.

Vemos que la etapa de salida comprende 2 transistores NPN y un PNP cuya función es la de transformar el comportamiento de Q2 a la polaridad correspondiente a un PNP.

Se observa en el circuito la salida desde el colector de Q2 y el emisor de Q3 para los circuitos de

convergencia dinámica vertical, denominados aquí, circuitos correctores.

7.7 El barrido horizontal

El barrido horizontal debería ser como el vertical: algo que no ofreciera mayores novedades, tanto en televisores de BN como de color. Pero esto cada vez es menos cierto.

Las razones son muy fáciles de comprender. La etapa de salida horizontal tiene el mayor consumo del televisor y todo cuanto se haga por reducirlo significa que el televisor gastará menos energía eléctrica. No parece ser muy importante economizar mucho en este aspecto, pero si tenemos en cuenta que en las grandes ciudades existen varios centenares de miles de televisores funcionando en forma simultánea en determinadas horas, se llega a la conclusión que reducir el consumo de estos aparatos se convierte en muchos países en una cuestión prioritaria.

El barrido horizontal guarda cada vez más una relación mayor con el diseño de la fuente de alimentación, pues se procura utilizar las conmutaciones que le son propias para lograr en forma muy económica la regulación de tensión de la fuente.

Esto nos lleva a considerar conjuntamente lo que hasta ahora se había considerado como 2 cosas diferentes. Veremos la fuente de alimentación clásica con estabilización de tensión en forma lineal, y la fuente de alimentación conmutada en sus versiones más comunes en esta clase de construcciones.

Luego veremos la etapa de salida horizontal clásica y las versiones más modernas, relacionadas éstas con la fuente de alimentación.

La fig. 7-8 nos da a ver la fuente de alimentación estabilizada con transistor en serie como regulador lineal. La rectificación en onda completa se realiza con la tensión provista desde el secundario de un transformador de alimentación. Es así que la tensión continua se obtiene como carga de un capacitor electrolítico con una cierta ondulación superpuesta. La tensión luego es regulada por el transistor de paso, el que a su vez elimina el zumbido.

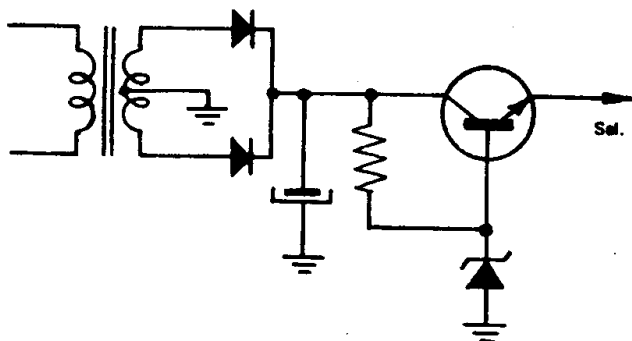


Fig. 7-8 Fuente de alimentación muy simple con estabilización por transistor en serie como regulador lineal.

En el circuito que mostramos, muy simplificado, ya que sólo queremos dar una idea del principio de funcionamiento, la tensión de base del transistor es estabilizada mediante el diodo Zener. En tanto se mantenga a una tensión fija la base, la salida, dispuesta sobre el emisor, también será muy aproximadamente la misma, puesto que la diferencia entre las tensiones de ambos electrodos es casi constante a lo largo de una zona de trabajo amplia. Digamos entonces que la salida será de unos 0,7V menos que la tensión a la cual se estabiliza el circuito de base. Si se provee amplificación de error adicional, como sería ya en el caso de la fig. 7-9, se

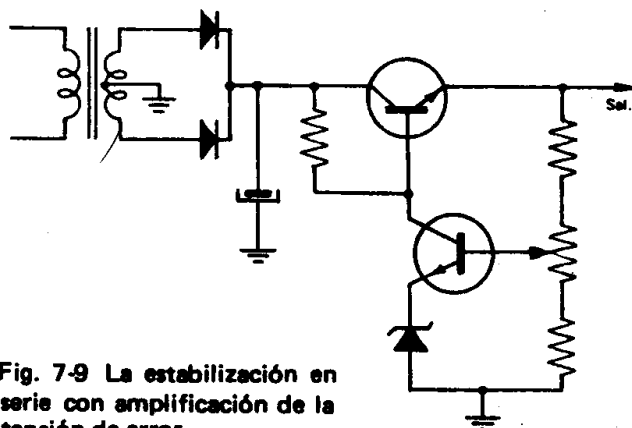


Fig. 7-9 La estabilización en serie con amplificación de la tensión de error.

puede obtener una constancia de tensión mejor, la posibilidad de regular la tensión de salida y un filtrado considerablemente aumentado.

Por cierto que la disposición puede ser mucho más elaborada aún, obteniéndose ventajas adicionales como protección contra sobrecargas y cortocircuitos, etc. Existen circuitos integrados que tienen todos los elementos de una fuente de esta clase y que pueden entregar corrientes hasta 3A.

Es muy atrayente la simplicidad de esta clase de fuentes, basadas en un transistor de paso regulador lineal pero en cambio son malos su rendimiento y su disposición básica que exige emplear un transformador de alimentación para así aislar la tensión de la red, como también para proveer la tensión rectificadora más adecuada en cada caso.

Es así que se han desarrollado fuentes de alimentación conmutadas, cuya versión, la más simple y esquemática, puede verse en la fig. 7-10. Se las llama también fuentes por "switching".

El capacitor electrolítico nuevamente es cargado por un rectificador similar al de la fig. 7-8. En cambio el transistor trabaja ahora en condiciones bien distintas a las que describimos en dicha figura.

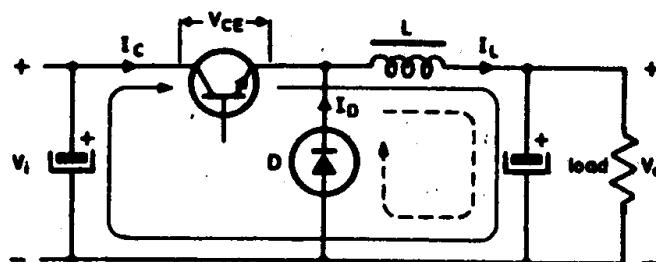


Fig. 7-10 Versión simplificada de la fuente de alimentación conmutada.

En las fuentes conmutadas este transistor conduce por momentos, alternando su trabajo de la conducción al corte, según el gobierno de un circuito adecuado. El transistor, cuando trabaja como conmutador pasando de la condición de trabajo denominada de saturación a la de corte y viceversa tiene un rendimiento muy elevado y en ello están basadas las bondades de este tipo de reguladores.

El principio de funcionamiento es el siguiente: cuando conduce el transistor, el diodo aparece polarizado en inversa y permanece sin conducir. La corriente fluye a través del inductor y carga al capacitor de salida.

Inmediatamente se corta el transistor y la corriente se invierte ya que el capacitor se descarga a través del inductor y del diodo, que recién ahora conduce. Como las conmutaciones ocurren a frecuencias altas, por ejemplo 15 ó 20.000 Hz, la tensión de ondulación sobre el capacitor es muy baja.

Las fuentes de alimentación basadas en este tipo de circuito tienen un rendimiento muy supe-

rior, respecto a la primera fuente, pero merecen, en lo referente a su aplicación a los televisores, una objeción. El transformador de alimentación continúa siendo una necesidad. Es así que se han buscado otras soluciones.

Si perseguimos evitar al transformador de alimentación se hace necesario aclarar cuáles son las posibilidades técnicas que se disponen para ello. La idea es tener conectados a la línea de 50 Hz, la menor cantidad posible de componentes empleando un transformador del tipo utilizado en frecuencias altas, similar al transformador de salida horizontal. Efectivamente, si las conmutaciones se verifican a la frecuencia citada para el regulador serie, el tamaño, peso y costo del transformador pueden reducirse simultáneamente.

La fig. 7-11 nos permite apreciar el principio de funcionamiento del llamado regulador por conmutación en paralelo en el cual observamos los mismos componentes fundamentales del regulador similar en serie, pero dispuestos en forma bien diferente. Como antes, el transistor conduce por momentos acumulando energía en la inductancia. Al cortarse el transistor, se invierte la tensión en la inductancia y el capacitor se carga negativamente a través del diodo, que recién entonces conduce cerrando el circuito.

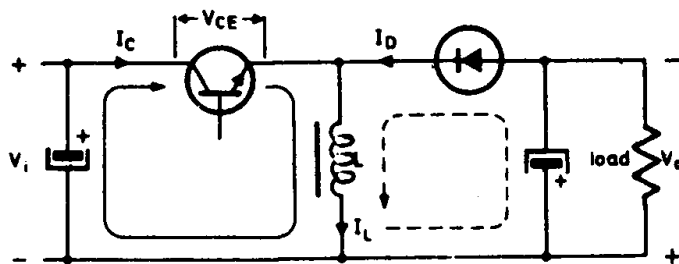


Fig. 7-11 Principio de funcionamiento del regulador por conmutación en paralelo.

Ambas fuentes de alimentación conmutadas, tanto la serie como la paralelo, tienen un principio de funcionamiento igual en lo que a sus posibilidades de estabilización de la tensión de salida se refiere.

Cuando la tensión de salida tiende a caer por cualquier causa, el sistema regulador que comanda las interrupciones hace que los intervalos de conducción del transistor sean mayores, determinando que la inductancia acumule mayor energía. Por el contrario, todo aumento de tensión es compensado por menores tiempos de conducción. Este sistema tiene como ventaja que en ambas condiciones de funcionamiento del transistor, tanto en conducción como en corte, sus pérdidas son reducidas.

Por el contrario cuando el transistor actúa co-

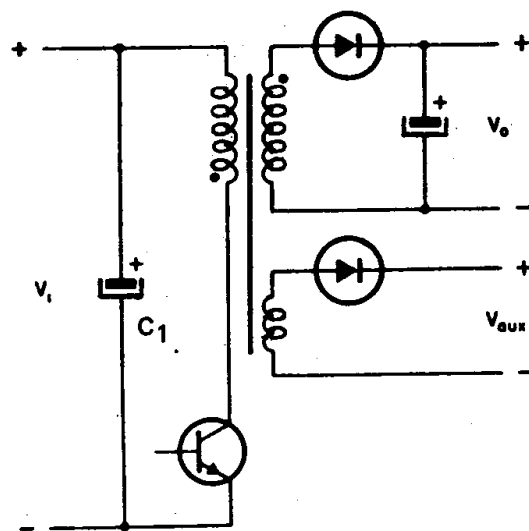


Fig. 7-12 Regulador por conmutación que permite aislar los circuitos alimentados.

mo regulador lineal hace las veces de una resistencia variable que tiene que disipar una energía tanto mayor, cuanto mayor será la diferencia entre las tensiones de entrada y de salida, a igualdad de corriente en la carga.

Ya en la fig. 7-12 podemos entender mucho mejor cuál es la solución que se está buscando. El capacitor C1 es parte de un rectificador en media onda, conectado en forma directa a la red de alimentación de 50 Hz. Cuando el transistor conduce, la energía se acumula en la inductancia formada por el primario del transformador. Al cesar la conducción del transistor, la energía acumulada es transferida a los secundarios y rectificada por los diodos, obteniéndose así las diferentes tensiones que puede requerir un televisor.

El mecanismo regulador, siempre basado en la relación de los tiempos de conducción y de corte, mantiene estabilizadas todas las tensiones de salida simultáneamente.

Nos damos cuenta que los únicos elementos conectados a la red, son además del transistor, aquellos que integran el circuito regulador. En cambio la totalidad de los circuitos propios del televisor están aislados de la línea de corriente alterna con todas las ventajas que ello supone.

La coincidencia entre las frecuencias óptimas de las conmutaciones y la correspondiente al barrido horizontal, hizo que se persiguiera el propósito de unir todo lo posible ambos circuitos, eliminando algunos componentes que pasarían a ser compartidos. Surgen complicaciones en los circuitos, pero simultáneamente los circuitos integrados brindan soluciones.

Aplicado a las fuentes de alimentación conmutadas los circuitos integrados solucionan varios problemas adicionales al principal, es decir, el comando de las conmutaciones. Brindan la posi-

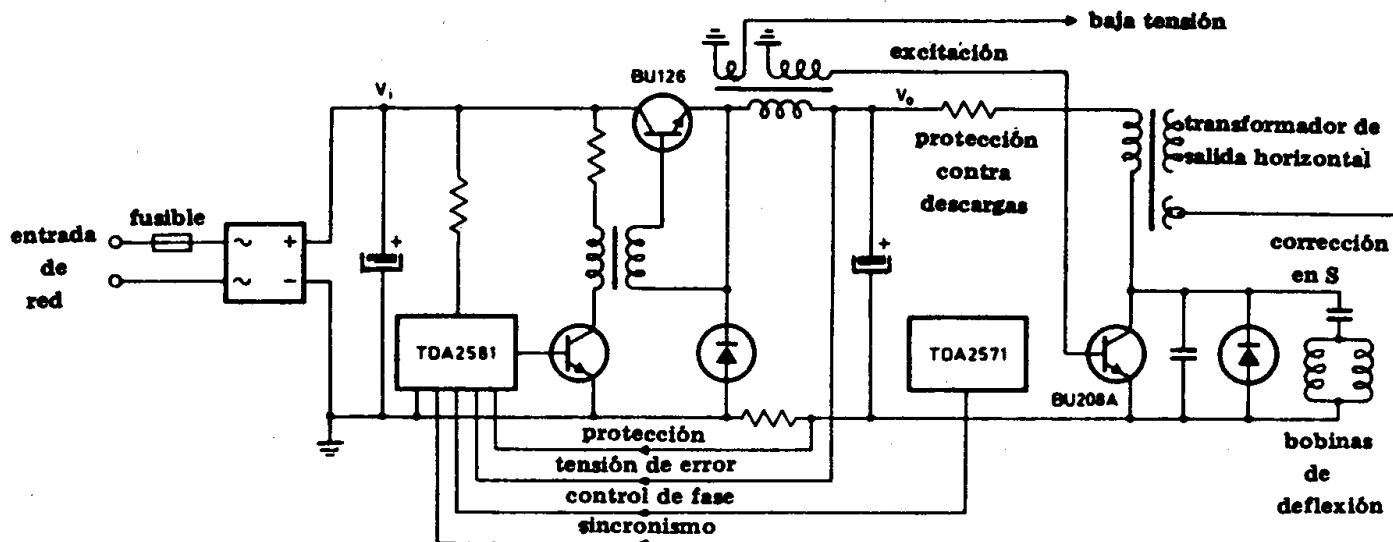


Fig. 7-13 Fuente de alimentación conmutada que se sincroniza con el barrido horizontal.

bilidad de obtener protecciones contra sobrecorrientes y sobretensiones, y a la vez con ellos se logran óptimas condiciones de arranque, aumentando con ello la seguridad de funcionamiento.

Como el diseño de esta clase de fuentes debe tener en cuenta el problema de las interferencias que provocan las conmutaciones, el aspecto de su diagrama eléctrico resulta complejo. La sincronización entre el funcionamiento de las conmutaciones de la fuente y el barrido horizontal permite reducir los efectos de las interferencias sobre la pantalla, y esta es otra de las posibilidades que brindan los circuitos integrados en esta parte del televisor. La fig. 7-13 nos permite apreciar en forma esquemática simplificada el circuito de una fuente de alimentación conmutada, sincronizada con el barrido horizontal y que provee aislamiento de la línea de alimentación de corriente alterna. Los circuitos integrados que se utilizan son 2: TDA 2571 y TDA2581.

7.8 Una etapa de salida horizontal

La fig. 7-14 permite apreciar las conexiones de una etapa de salida horizontal moderna, especialmente adecuada para los tubos del concepto 20 AX publicadas por FAPESA.

El transistor BU208 es el transistor de salida horizontal y su corriente de colector circula por el primario del transformador de salida horizontal, conectado a su vez a una fuente de alimentación que provee unos 150V.

Lo primero que nos llama la atención es algo que se va haciendo típico en las fuentes de muy alta tensión (MAT) de los televisores modernos: el empleo de varios diodos rectificadores. En este caso se utiliza un circuito triplicador, pero también es muy utilizado en otras construcciones el circui-

to de MAT que damos a ver en la fig. 7-15. En este último caso el circuito es denominado: "diode split winding", cuya traducción sería bobinados separados por diodos.

Tanto en el circuito triplicador como en este último, se evita el bobinado único, con aislaciones muy comprometidas, capaz de generar la MAT por sí mismo con rectificación simple, como hemos visto casi siempre en televisores para BN. Los requisitos de tensión inversa para los diodos también son reducidos en los circuitos que comentamos y en general pueden conseguirse disposiciones con aislaciones más confiables.

Otra ventaja aprovechada en la fuente de MAT de la fig. 7-14, consiste en la obtención de una tensión de menor valor (unos 5kV), para el enfoque del TRC. Para ello se deriva desde el cátodo del segundo de los cinco diodos, la correspondiente conexión, la cual a su vez alimenta un divisor de tensión con un potenciómetro para facilitar el ajuste óptimo del foco; mientras que por otro medio similar también se obtienen las tensiones de las pantallas de cada uno de los 3 cañones.

Esta parte del circuito igualmente incluye otra disposición obligatoria en los televisores cromáticos, como es la limitación de la corriente del TRC. Obsérvese que el bobinado de MAT retorna a masa a través de un resistor de 1.000 ohm. Si se pretendiera abusar del brillo, la corriente de MAT aumenta hasta un punto en el cual la tensión desarrollada sobre este resistor, hace que se limite la corriente de base del transistor de salida, lo que a su vez limita el valor de dicha corriente rectificada de la fuente de MAT.

La conexión a las bobinas de deflexión se hace en forma directa y sin que intervenga el transformador para modificar impedancias. La inclusión del capacitor de 0,91 μF en serie con las bobinas,

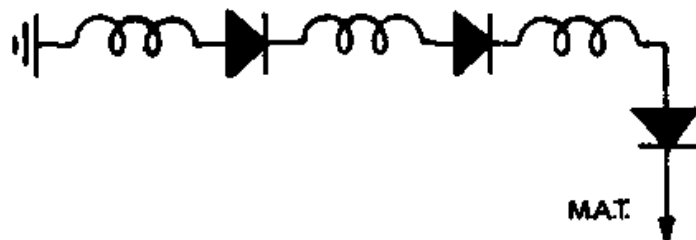


Fig. 7-15 Circuito muy utilizado para la obtención de la muy alta tensión.

permite curvar la corriente diente de sierra en ambos extremos, para compensar los errores que son propios de los tubos de 110°. Es lo que se llama compensación S y que se emplea igualmente en los televisores para BN.

El circuito clásico para esta fuente incluiría el diodo de recuperación o amortiguador en la forma en que se da a ver en la fig. 7-16 y tal cual hemos visto en las etapas de salida horizontal con transistores. Pero en este caso tenemos algunas complicaciones, originadas en la necesidad de obtener la corrección de deformación del barrido que hemos comentado en relación con la figura 6-21 y el texto siguiente a la misma relativo a las deformaciones de almohadón en el TRC del concepto 20AX. El único diodo de la fig. 7-16 es reemplazado por 2, y en la unión de ambos se intercala el circuito denominado modulador a diodos que provee la corrección correspondiente y a la vez se posibilita el ajuste del ancho del barrido.

Los restantes circuitos ya son mucho más simples y fundamentalmente tienen por objeto pro-

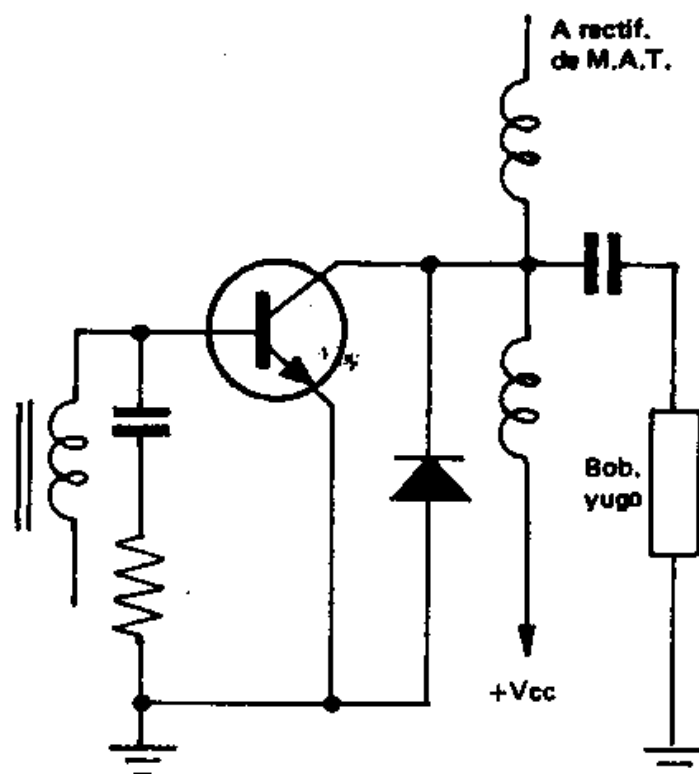


Fig. 7-16 Circuito clásico para la fuente de alimentación con transistores.

veer las diferentes tensiones que utilizan los diversos circuitos del televisor.

El diodo BY208 rectifica una tensión de aproximadamente 52 volt, que sumados a los 168V a los cuales retorna el bobinado a él asociado, permiten obtener 220V positivos que se utilizan en los circuitos de los transistores de salida de video.