ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO BASADO EN TARJETAS ELECTRÓNICAS INTERCAMBIABLES CAPAZ DE DAR SOLUCIÓN INMEDIATA Y ECONÓMICA A LAS FALLAS FRECUENTES EN UN MONITOR DE ECOGRAFÍA QUE A LA VEZ PUEDE SER UTILIZADO COMO TELEVISOR A COLOR SEGÚN LA NORMA NTSC"

INFORME DE GRADUACIÓN

Previa la obtención del Título de:

INGENIERO EN ELECTRICIDAD

Especialización: ELECTRÓNICA

Presentado por:

Johnny Alfredo Trujillo Prieto

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2009

DEDICATORIA

A mi madre
por su incondicional respaldo.

"No hay nada imposible,
sólo hombres y mujeres incapaces"
(Anónimo)

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

____
Ing. Jorge Aragundi Rodríguez
PRESIDENTE

____
Ing. Miguel Eduardo Yapur Auad
DIRECTOR DEL PROYECTO

____
Ing. Juan Francisco Del Pozo Lemos
MIEMBRO PRINCIPAL

____
Ing. Ludmila Gorenkova Labikova
MIEMBRO PRINCIPAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

(Art. 12 del Reglamento de Graduación de la ESPOL).

Johnny Alfredo Trujillo Prieto

RESUMEN

Los elementos electrónicos económicos hechos de material reciclado, provocan al poco tiempo, pierdan sus características operacionales. Además, la inadecuada calificación técnica del capital humano, así como la deficiencia en la productividad laboral constituyen una frustración al contratar cualquier tipo de servicio electrónico. El dueño del monitor de ecografía o televisor de color pierde tiempo, dinero y muchas veces el equipo queda fuera de servicio.

En el mundo actual, la globalización impone desafíos a nuestras economías, se desarrolla conceptos como más eficiencia y “just in time”, (simplemente a tiempo), hacen que el ingeniero electrónico deba estar receptivo a estos cambios. Es así, que consciente de esta realidad se pone a consideración un sistema electrónico que es capaz de dar solución inmediata y económica a las fallas frecuentes en un monitor de ecografía al reemplazar la sección afectada por una simple tarjeta electrónica comercial que a la vez puede ser utilizado como televisor de color según la norma NTSC utilizado en Estados Unidos y Japón.

El proyecto es desarrollado en el Tópico de Electrónica Médica, por sugerencia del Msc. Miguel Eduardo Yapur Auad, quien ha observado la

necesidad de desarrollar un instrumento novedoso, único en el mercado y sobretodo comercial, de gran aplicación en la proyección de imágenes médicas o video compuesto.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 3
FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRÓNICO DISEÑADO

CAPÍTULO 4
DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS

CAPÍTULO 5
RESULTADO Y ANALISIS DE LAS PRUEBAS

APÉNDICE

ABREVIATURAS

A	Amperio.
A/D	Analógico a digital (Analog to digital).
AC	Corriente alterna (Alternating current).
AFC	Control automático de frecuencia (Automatic frecuency control).
AFT	Sintonización automática fina (Automatic Fine Tunnig).
AGC	Control automático de ganancia (Automatic gain control).
AMP	Amplificador.
APC	Comparador automático de fase (Automatic phase comparison).
B/N	Blanco / Negro.
B+	Voltaje principal (Brain).
CANT.	Cantidad.
CLK	Reloj (Clock).
CMOS	Semiconductor óxido metálico con efecto de campo de compuerta aislada (Complementary metal oxide semiconductor).
CPU	Unidad central de procesamiento (Central processing unit system).

CRT	Tubo de rayos catódicos (Cathode ray tube).
CW	Onda continua (Continuous wave).
D/A	Convertidor Digital a analógico (Digital / Analogy).
FBP	Pulso del TFB (Flyback pulse).
H	Horizontal.
HD	Detector de pulso horizontal (Horizontal detector).
HRC	Portadora armónicamente afín (Harmonically related carrier).
HV ANODE	Ánodo de alto voltaje (High voltage anode).
Hz	Hertz.
I/O	Entrada/Salida (Input / output).
IC	Circuito integrado (Integrated circuit).
IF	Frecuencia intermedia (Intermediate frequency).
IR	Rayos infrarrojos (Infrared ray).
JIS	Norma Industrial japonesa (Japanese Industrial Standard).
K0	Entrada voltaje, funciones y canales que suben y bajan.
K1	Entrada reiniciar y funciones del convertidor D/A.
KEY	Entrada del convertidor D/A (D/A converter input).
LCD	Presentación en cristal líquido (Liquid crystal display).
mA	Miliamperios.
MOSFET	Transistor efecto de campo metal óxido semiconductor (Metal oxide semiconductor field effect transistor).
N/C	Desconectado (No connected).
NFB	Realimentación negativa (Negative feedback).

NTC	Coeficiente de temperatura negativo (Negative temperatura coefficient).
NTSC	Comité del Sistema de Televisión nacional (National Televisión System Committee).
OL	Sobre carga, infinito (Over load).
OSD	Salida de despliegue en pantalla (On-screen display output).
PAL	Línea de fase alternada (Phase Alternance Line).
PIF	Frecuencia intermedia de video (Picture intermediate frecuency).
PLL ENA	Habilitador del Lazo de amarre en fase (Phase Locked Loop enable).
PTC	Termistor con Coeficiente de temperatura positivo (Positive Temperature Coefficient).
PWM	Modulación por ancho de pulso (Pulse-width modulation).
QAM	Modulación de cuadratura en amplitud (Quadrature Amplitude Modulation)
RA	Resistencia de alambre enrollado J-R.
RC RECEIVER	Receptor de radio comandos (Radio control receiver).
RC	Resistencia de carbón.
RF	Resistencia 2152= T fusible, alambre enrollado J-R.
RO	Resistencia óxido metálico fondo celeste/verde.
RP	Resistencia de película metálica celeste brillante.
RTM	Multimedia de tiempo real (Real time multimedia).
RW	Resistencia de cerámica.
SAW	Onda acústica superficia (Superficial acoustic wave).

SECAM	Sistema electrónico de color con memoria (Systeme electronique Couleur Avec Memoire).
SIF	Frecuencia intermedia de sonido (Sound intermedate frecuency).
SYNC	Pulso de sincronismo.
TFB	Transformador automático reductor elevador de voltaje (Transformer flyback).
TV	Televisión.
V	Voltios.
V/C/D	Video/Croma/Demodulador.
VAC	Voltaje alterno.
VCC	Voltaje de colector en transistor de unión bipolar BJT.
VCO	Salida de voltaje controlado (Voltaje control output).
VD	Detector de pulso vertical (Vertical detector).
VDC	Voltaje continuo.
VDD	Voltaje drenaje en transistor efecto de campo FET.
VITS	Señal de prueba de intervalo vertical (vertical interval test signal).
VSS	Voltaje fuente en transistor efecto de campo FET.
Y OUT	Salida de señal de video compuesta recuperada.

SIMBOLOGÍA

Ω	=	Ohmio.
°C	=	Grados Centígrados.

ÍNDICE DE FIGURAS

INTRODUCCIÓN

¿Cansado de gastar dinero y tiempo enviando a reparar su monitor de ecografía?

¿Cansado de perder dinero al no dar un oportuno servicio de ecografía, porque su equipo no tiene solución inmediata?

Ahora usted puede decirle NO a la frustración con las nuevas tarjetas electrónicas intercambiables. Le garantiza mayor funcionalidad que cualquier otro monitor de ecografía. Con toda comodidad y sin pérdida de tiempo obtiene solución inmediata y económica a las fallas frecuentes en el monitor de ecografía.

Se presenta el sistema electrónico que combina en un solo dispositivo las bondades de las imágenes médicas y la practicidad de las imágenes de televisión en formato NTSC.

Ya no hay que contratar a técnicos, ni a extraños para que manipulen y experimenten con su valioso monitor de ecografía.

Usted puede tener un monitor y un televisor a la vez por una fracción del valor de uno de ellos, tan solo 97.70 USD.

¿Quiere un monitor de imágenes médicas siempre operativo y listo? Entonces, usted necesita el SISTEMA ELECTRÓNICO BASADO EN TARJETAS ELECTRÓNICAS INTERCAMBIABLES.

Los objetivos del proyecto son:

- Estudiar y analizar el monitor de ecografía y el televisor a color por separado.
- Recolectar información teórica y práctica que lleve a determinar cuáles son las fallas frecuentes tanto en un monitor de ecografía como en un televisor a color.
- Dividir ambos sistemas en boques funcionales según las fallas frecuentes.
- Integrar ambos sistemas el monitor de ecografía y el televisor a color, de tal forma, que se complementen en un solo sistema electrónico.
- Diseñar las tarjetas electrónicas mediante un programa editor de esquemático y de trazado.
- Describir las pruebas a realizar, obtener resultados y realizar el análisis de esas pruebas.

La metodología utilizada es la científica, en la que se expresa el problema a solucionar, la forma de recoger y analizar los datos, la lógica y utilización de teorías y modelos. Esta metodología está caracterizada por las secciones de observación y experimentos, formulación de hipótesis, forma de extraer resultados, analizarlos e interpretarlos. La observación debe ser cuidadosa, exhaustiva y exacta.

Los resultados esperados son los siguientes:

- Solucionar en forma inmediata y sobretodo económica, las fallas del monitor de ecografía con tan solo intercambiar la tarjeta electrónica obsoleta por una operativa.
- Evitar que el monitor de ecografía salga del lugar de trabajo.
- Evitar que personal con capacitación técnica inadecuada manipule el monitor de ecografía y lo pueda poner fuera de servicio.
- Evitar la pérdida de tiempo tanto al médico, paciente y técnico.

El Ecógrafo es un instrumento que permite graficar ecos ultrasónicos, imperceptibles al oído humano, los cuales chocan con las diferentes capas de tejido, que permiten tener una visión no invasiva del órgano estudiado.

Es importante observar que el ecógrafo está formado por una sonda, un CPU y un monitor de visualización. La operación de la sonda está en función del número de horas de uso. El CPU por su alto grado de integración generalmente no se daña. El 90% de las fallas ocurre en el monitor de visualización.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTO TEÓRICO

1.1 CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DEL OJO EN LA PROYECCIÓN DE IMÁGENES

Se aprovecha las características fisiológicas del ojo para economizar la cantidad de señal de video compuesto, tal que, permita al ser humano captar la imagen sin observar los detalles.

La **PERSISTENCIA RETINIANA** es la inercia visual o la lentitud con que se responde a los cambios de iluminación hacen que el ojo enlace 16 imágenes/seg. 24 imágenes/seg. dan la sensación de movimiento con un ligero parpadeo. La norma NTSC utiliza la mitad de la frecuencia de alimentación de poder 59.94005333/2=29.97002666 imágenes/seg. El entrelazado da mayor frecuencia de repetición de imágenes, suficiente para no observar parpadeo.

La **AGUDEZA VISUAL** depende de la luz y la distancia. Dos puntos muy cercanos entre sí, el ojo lo ve como un punto luminoso. La distancia adecuada para ver TV es 5 veces la diagonal de la pantalla y la relación ancho/alto de la imagen es 4:3, de acuerdo a las normas en películas de cine, lo que permite televisar películas de una manera eficiente.

El ojo humano tiende a perder su capacidad de distinguir el color cuando se reduce el tamaño del objeto. Así los objetos pequeños dan al ojo únicamente información de luminancia, para mayor resolución se transmiten en blanco y negro, superior a los 1.5 MHz. Por lo que, el croma pueden ser reproducido en forma aceptable entre 0.5 y 1.5 MHz.

La **INTEGRACIÓN DE COLORES** está dada por el color blanco como la mezcla de diferentes colores. En TV, experimentalmente se determino la luminancia como la mezcla de tres colores básico, así: $Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$. La sensibilidad de un ojo medio es mayor entre 5000-6000 Angstrom, lugar donde se encuentra el color verde, teniendo mejor respuesta al rojo-naranja. Con el fin de recortar el ancho de banda y evitar que interferencias en croma, se hizo necesario modular el control de brillo (amplitud, cantidad de color) R-Y y el control de tinte (fase, qué color es) B-Y, en QAM.

QAM es una modulación lineal, modula doble banda lateral, 2 portadoras de igual frecuencia desfasadas 90°, se suman y la resultante es transmitida. En el receptor se usa demodulador síncrono.

Para representar el color de superficies pequeñas, bastara con usar un único eje en el gráfico vectorial. Así se crean 2 ejes, I - Q, son los mismos R-Y y B-Y desfasados 33°, montados en una subportadora de 3.579545Mhz. I tendrá la banda lateral superior con WB de 1.5 MHz y Q la banda lateral inferior con WB de 0.5 MHz.

La subportadora de croma se escogió de tal forma que la fase invertida no interfiere con la luminancia, siendo el armónico impar 455 de la mitad de la frecuencia horizontal (H/2x455=3.579545 MHz). En broma se decía NTSC significa nunca el mismo color (never the same color). El control de tinte no se utiliza en PAL y SECAM.

Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B	R-Y = 0.70R-0.59G-.011B B-Y = 030R-0.59G+0.89B G-Y = 0.30R+0.41G-0.11B
B-Y = 1.72Q-1.11I R-Y = 0.62Q+0.96I	I = 0.27(B-Y)+0.74(R-Y) Q = 0.41(B-Y)+0.48(R-Y)
I= 0.6R – 0.28G – 0.32B. Q= 0.21R – 0.52G + 0.31B	G-Y = -0.19(B-Y)-0.51(R-Y) G-Y = -0.64Q-0.28I

1.2 NORMAS Y FORMATOS DE VIDEO

Existen diferentes NORMAS de VIDEO en TELEVISION debido principalmente a las diferentes frecuencias de alimentación en los diferentes países, así tenemos:

NORMA	NTSC	PAL	SECAM	INGLES
Utilizado en	USA, Japón, parte de América Latina.	Reino Unido, Europa Occidental, Australia, Nueva Zelanda, Brasil, Sudáfrica, Argentina.	Francia, URSS, Europa Occidental	Inglate-rra
F alimentación	59.94	50	50	50
# Líneas Horiz.	525	625	819	405
F línea/seg	15750	15625	20475	10125
Imagen/seg	329.97	25	25	25
F Color (MHz)	3.57954	4.43	4.25-4.4062	
BW (MHz)	6	5.5		

Los FORMATOS DE VIDEO se refieren a la forma como son almacenadas o gravadas las señales en los diferentes dispositivos.

- VHS= Menor calidad de grabación que TV abierta.
- SVHS= Mejor calidad de grabación usado en cámaras profesionales.

- U-MATIC= Utiliza una cinta más ancha.
- BETACAM= Sistema digital muy sofisticado y profesional.
- MINI DV= En cámaras digitales de gran calidad aún en poca luz.

1.3 ELEMENTOS DE LA SEÑAL DE VIDEO COMPUESTO EN LA NORMA NTSC

La imagen simultánea es descompuesta en pequeñas áreas con distinta luminancia y croma. La transmisión simultánea no es posible por un solo canal, sino por exploración SECUENCIAL y funciona si existe sincronismo entre la exploración de la cámara y el receptor, por lo que debe tener información de sincronismo.

El audio es compaginado simultáneamente con la imagen, se limita a frecuencias menores de 15 KHz y es modulado en FM +/-25KHz.

Por convención si la tensión máxima es positiva, la señal de video es positiva. La transmisión es de polaridad "NEGATIVA", es decir, que al pasar el haz explorador de la cámara hacia un elemento o escena más obscura, aumenta la potencia de la señal radiada por el transmisor, aunque está con valor "0", en la práctica tiene un voltaje de C.D. que es aproximadamente de 75% de la amplitud máxima de la portadora.

La frecuencia de barrido horizontal es de 15,734.264 +/- 0.044 Hz (29.97002666 cuadros/seg x 525 líneas/cuadro).

Una línea completa horizontal tiene una duración de H=1/15734 = 63.555556 microsegundos, disparado sin interrupción, para mantener la sincronización de líneas y distribuido de la siguiente forma:

- La información activa de video compuesto dura 0.84H (53.39 microsegundos), hasta 0.7 V encima del pedestal oscuro (negro más negro).
- Pórtico anterior al retorno horizontal es 0.02H (1.27 microsegundos), a nivel del pedestal oscuro, utilizado para sincronizar los osciladores de barrido horizontal en los monitores, receptores y en algunos circuitos restauradores.
- Pulso de retorno horizontal es 0.08H (5.08 microsegundos), a 0.3 V por debajo del pedestal oscuro. Tiempo en que se desplaza el haz electrónico del margen derecho al izquierdo de la pantalla.
- Pórtico posterior al retorno horizontal es 0.06H (3.81 microsegundos), a nivel de pedestal oscuro, utilizado para sincronía de color, justo al primer microsegundo se envía una señal sinusoidal con fase 180°, de 8 a 11 ciclos, con una amplitud de 0.3 V y frecuencia 3.579545 Mhz, llamada salva de color, burst o colorburst.

Necesariamente, la exploración entrelazada crea los pulsos igualadores verticales antes y después del pulso de retorno vertical. Son líneas horizontales sin señal, al doble de su frecuencia. Sin estos, el capacitor integrador de pulsos verticales en el receptor tendría una carga residual diferente, si es campo par o impar.

El campo impar tiene 244 líneas activas, su última línea activa una duración de 0.5H, seguida de 18 líneas ocultas formadas por 6 pulsos igualadores (3H), 6 pulsos de borrado vertical (3H), 6 pulsos igualadores (3H) y 9 líneas horizontales sin señal; en total el nuevo campo empieza en la línea 262.5H.

Por lo que, el campo par tiene su primera línea una duración de 0.5H, 243 líneas activas, seguidas de 19 líneas ocultas formadas por 7 pulsos igualadores (3.5H), 6 pulsos de borrado vertical (3H), 7 pulsos igualadores (3.5H) y 9 líneas horizontales sin señal, en total 262.5H. Con lo que el nuevo campo empieza justo en la nueva línea activa de video compuesto de la siguiente imagen.

Las 9 líneas horizontales sin señal después del último pulso igualador sirven para señales de prueba VITS.

En realidad son visibles 243.5 líneas horizontales por campo y no 262.5, en total el cuadro pierde 37 líneas, siendo visibles 488 de 525 líneas.

1.4 EL ECÓGRAFO Y EL TELEVISOR A COLOR

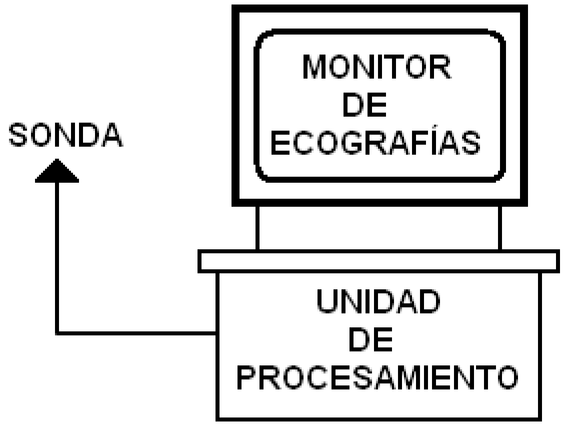


Figura 1.4.1 Partes de un Ecógrafo

El Ecógrafo es un sistema electrónico que consta de un MONITOR DE ECOGRAFÍA, de una sonda y/o transductor y por último, de una unidad de procesamiento de datos o CPU.

La sonda se compone de cristales piezoeléctricos que al ser sometidos a una diferencia de potencial eléctrico alternamente entre sus dos caras, se contraen y distienden (efecto piezoeléctrico) y genera una onda acústica (ultrasonido) que al interactuar con las diferentes capas que atraviesan producen los ecos.

Los Ultrasonidos son ondas acústicas de muy alta frecuencia, entre 1.5 y 20 MHz; por lo tanto, son imperceptibles al oído humano.

El Eco es un fenómeno acústico que se produce al chocar el sonido contra una superficie capaz de reflejarlo, denominada interfase reflectante.

A continuación se representa la atenuación de la intensidad de un pulso de ultrasonidos al propagarse por un medio.

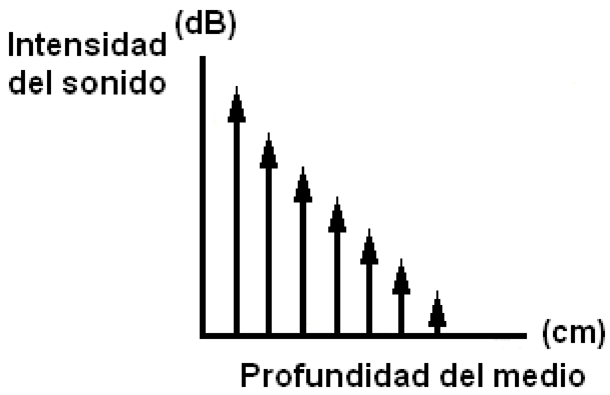


Figura 1.4.2 Intensidad vs. Profundidad

Del gráfico se deduce que la intensidad disminuye de forma directamente proporcional, a medida que recorre en el medio, una distancia mayor.

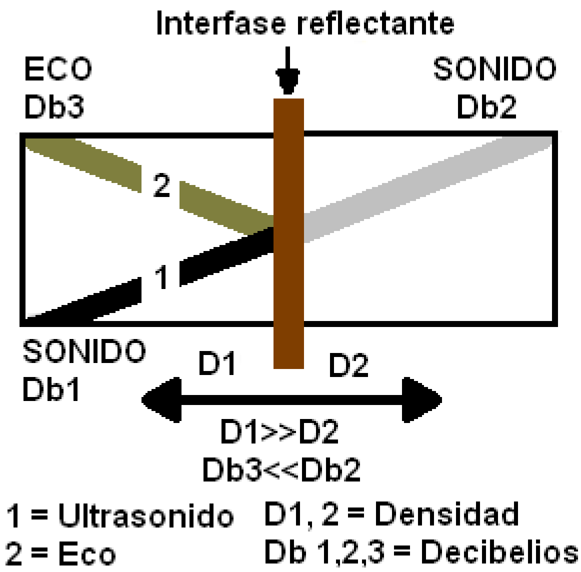


Figura 1.4.3 Propagación del ultrasonido en dos medios

El término Interfase reflectante se define como un plano de separación entre dos medios físicos con diferente impedancia acústica. Esta impedancia acústica es la resistencia que los tejidos presentan al paso de los ultrasonidos.

La sonda emite ondas ultrasónicas y recibe ecos. Estas señales son analizadas en la unidad de procesamiento de datos y transformadas en señales de video compuesto en formato NTSC.

Estas señales de video compuesto son amplificadas y conmutadas por la señal de video del monitor de ecografía en el pin 43 del IC501.

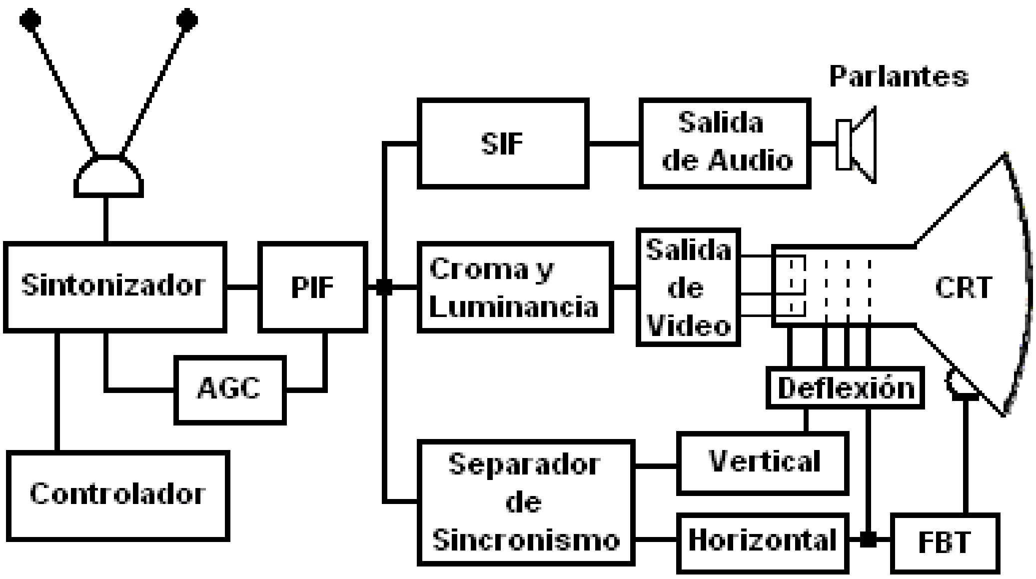


Figura 1.4.4 Secciones de un Televisor a color

El **TELEVISOR A COLOR** es un sistema electrónico que internamente se encuentra formado por secciones plenamente definidas y esta son:

En la sección **SINTONIZADOR,** la minúscula señal captada por la antena es amplificada, filtrada y heterodinada para obtener una frecuencia intermedia de 45 MHz. Este amplificador no es fijo, es de ganancia controlada de acuerdo a la potencia con que llega la señal. Luego una serie de filtros que están sintonizados con el oscilador local enfatizan el canal seleccionado mientras atenúan los canales adyacentes. El oscilador local bajo órdenes del sistema de control genera una frecuencia superior al canal deseado en 45 MHZ. Ambas señales canal deseado y oscilador se heterodinan, de tal manera que la resta da una señal de frecuencia intermedia de 45 MHz.

Originalmente el oscilador estaba formado por circuitos resonantes LC montados en una torreta como switcheo o condensador variable, los cuales se ensuciaban o producían falsos contactos.

Actualmente se hacen con diodos varactores. Cuando el diodo esta polarizado inversamente, en su juntura hay una acumulación de electrones en medio de un material aislante, del orden de los picofaradios, insignificante en aplicaciones electrónicas.

Los diodos varactores permiten capacitancias relativamente altas, dependiendo del valor con el que estén polarizados inversamente. Sin ello no sería posible el uso del control remoto.

Gracias a los avances de los sistemas digitales, tenemos sintonizadores PWM. Otro tipo de sintonizador es el PLL son autorregulables seleccionan la frecuencia establecida por la FCC, con el inconveniente que carecen de AFT. Si varia ligeramente la frecuencia, la sintonía se dificulta con ruido desagradable.

En la sección **IF** se recupera y separa la señal de audio y video. La señal IF de 45 MHZ que sale del sintonizador tiene a sus lados canales parásitos adyacentes aunque atenuados, pasan por un filtro pasa banda SAW (tamaño reducido, ningún ajuste, construcción robusta y a prueba de fallas) que rechaza los canales adyacentes. Luego la señal es pre-amplificada y se le realiza una realimentación en amplitud AGC con el fin de que el nivel del pulso de borrado horizontal sea constante 30% de la señal recibida, el voltaje de corrección va al sintonizador para su corrección. Después se elimina la portadora de 45 MHz, demodulando en amplitud; esta señal de video compuesto es realimentación en frecuencia AFC, el voltaje de corrección va al sintonizador para su corrección. La señal de video compuesto es separada por filtros cerámicos: se obtiene sonido por un filtro pasa banda en 4.5 MHZ y video por medio de un filtro pasa bajos de 4.25MHz. Luego es necesario un amplificador de alta ganancia por las inevitables pérdidas dentro del cerámico.

En la sección de **AUDIO**, el espectro sonoro humano va de 20 a 20.000 Hz, y para no interferir con el ancho de banda de la señal de video se la moduló en FM con una portadora de 4.5 MHz y un ancho de banda de 0.5 MHz. La señal IF es demodulada en frecuencia, luego la señal es amplificada y pasa a los parlantes.

En la sección **SEPARACIÓN DE Y/C POR COMB FILTER**, la señal de luminancia tiene un portadora de 1.25 MHz y va de 0-4.25 MHz, la señal de croma tiene una portadora de 3.58 MHz con banda lateral inferior de 1.5MHz y banda lateral superior de 0.5 MHz. Su separación se logra con un filtro comb o peine, que aprovecha la inversión de fase de croma y la semejanza de video entre líneas horizontales, retrasan la señal de video compuesto 1H y la vuelven a sumar y restar obteniendo señal de luminancia y croma separadas respectivamente y amplificadas. Aprovecha las cualidades del piezo eléctrico como el cuarzo, y por medio de guías la señal eléctrica rebota, recorriendo 15 a 20 cm en un espacio pequeño para lograr un retardo de 1H.

La separación por filtros cerámicos es mucho más económico que un comb filter, pero se pierde detalle fino de luminancia a frecuencias superiores a 3.58 MHz. Utilizada en televisores y videograbadoras de bajo costo donde se asume que el consumidor no es tan exigente con la calidad de imagen obtenida, se aprecia interferencia de señal retardada.

En la separación por memorias digitales CCD, la memoria almacena el valor analógico de su entrada a cada pulso de reloj y dicho valor va viajando de una célula a la siguiente hasta que sale con un retardo de

1H, sin interferencias y con alta definición, logrando más de 500 líneas activas.

En la sección **PROCESO Y**, debido a las múltiples interferencias en el medio como motores, líneas de alta tensión, polvo, nubes, cerros, etc., primero hay que nivelar la señal tomando como referencia la sincronía horizontal, por medio de un circuito White & dark clip que limita el voltaje seguido de un circuito Clamping que incrementa o disminuye la polarización DC, evitando variaciones de brillantes en la pantalla.

Luego se controla la imagen a gusto del usuario: brillo y contraste. El brillo modifica ligeramente el nivel del pulso de sincronía, de tal forma que AGC lo interpreta como una disminución o incrementos de la amplitud del pulso de sincronía y realiza su corrección, traduciéndose en una imagen más brillante o más oscura respectivamente. El contraste realiza un pequeño filtrado que incrementa o disminuye las altas frecuencias de la señal con lo que los bordes y transiciones claro-oscuro sean más o menos definidas, respectivamente.

En la sección **PROCESO C**, un circuito PLL garantiza el amarre en frecuencia y fase de la oscilación local de 3.579545 MHz al burst de la estación televisora, esta señal se dirige a un discriminador, que al estar presente retrasa la señal y la hace pasar el croma. La exactitud de esta frecuencia es muy importante por lo que se incluyen R, L o C variables para ajustar máximo +/-30 Hz.

La señal de luminancia es Y=0.299R+0.587G+0.114B, si conozco dos señales de color y la luminancia, mediante un proceso algebraico puedo obtener el tercer color desconocido.

La señal de croma se demodula en amplitud obteniendo la señal I y por medio del control COLOR se puede hacer imágenes más brillantes o apagadas. La misma señal de croma se demodula en fase obteniendo la señal Q y por medio del control TINTE se induce un pequeño corrimiento en la oscilación local que sirve de referencia para la detección de croma.

Las señales Y, I, Q van a una matriz donde se obtiene las señales RGB que van al socket.

En la sección **SINCRONISMO Y SALIDA HORIZONTAL**, es necesario que el televisor tenga circuitos que sepan dónde empieza y termina una línea activa y circuitos que controlen el campo magnético que desplaza el haz electrónico. Manejan alto voltaje necesario para ánodo y rejillas.

A la señal IF y se le separan los pulsos de sincronismo horizontal y se compara con un nivel establecido. Los pulsos del oscilador horizontal se sincronizan con los recibidos, por medio del AFC.

El circuito H-Killer o X-ray protection, impide las oscilaciones horizontales cuando el alto voltaje es excesivo. La oscilación es preamplificada en baja potencia.

Luego pasa al transistor de salida horizontal. Al controlar la magnitud de la corriente de las bobinas de deflexión horizontal, controla el campo magnético que desplaza el haz electrónico a lo ancho de la pantalla. Y junto al FBT genera el alto voltaje para el ánodo y voltajes secundarios. La elevada frecuencia en el primario del FBT eleva la impedancia del pequeño número de espiras, tiene varios secundarios pequeños conectados en serie con diodos rectificadores suman el voltaje anterior, sin necesidad de diodos especiales y un aislante más grueso. Debido a su elevada frecuencia se emplea núcleo de ferrita que produce poca corriente de Foucault, poco calor.

En bobina Yugo Horizontal 5 ohm, predomina característica reactiva. Transistor H maneja voltaje con forma de onda rectangular y en Yugo el haz sigue forma de rampa.

En la sección **SINCRONISMO Y SALIDA VERTICAL**, es necesario que el televisor tenga circuitos que desplacen hacia abajo las líneas activas y circuitos que controlen el campo magnético que desplaza el haz electrónico.

La luminancia a la salida del separador Y/C va a separador de sincronismo vertical que detectan los pulsos de borrado vertical y disparan un pulsos cuadrado de oscilación. Llega a un transformador de rampas. Es preamplificada en driver y luego aumenta la potencia en el vertical out. Va a las bobinas que realizan el desplazamiento vertical.

En bobina Yugo Vertical 13 ohm, predomina característica reactiva y resistiva. IC V maneja voltaje con forma de onda trapezoidal, resistor responde inmediatamente al voltaje y en Yugo se corrige forma exponencial, haz sigue forma de rampa.

En la sección **CRT a color**, el tubo al vacio formado por:

- En uno de sus extremos se encuentran los cátodos RBG que al ser calentado por el filamento produce una nube de electrones libres.
- El ánodo de alto voltaje es una capa de material conductor, pintura a base de ferrita llamada aquadag, que cubre toda la parte interna de la campana, y con sus 20 mil voltios atrae los electrones libres del cátodo.

- Los electrones pasan primero por unos pequeños tubos llamados rejillas de aceleración y enfoque, encargados de dar velocidad y concentrar el haz electrónico, respectivamente.
- Luego son filtrados por una máscara de sombra y se estrellan contra la pantalla de fosforo en el otro extremo del tubo, produciendo luz.
- En la parte externa del cuello se encuentran las bobinas de deflexión que desplazan hacen el desplazamiento vertical y lateral del haz electrónico.
- Los imanes de pureza y convergencia ubicados exteriormente sobre rejillas de aceleración y enfoque, realizan un fino ajuste electromagnético a la trayectoria de los haces.
- La campana forma un capacitor de alto voltaje, al estar cubierto interna y externamente por aquadag y como medio aislante el vidrio. Recuerde que el alto voltaje es proporcionado por el horizontal a alta frecuencia y por el FBT, aunque sale filtrado es necesario la capacitancia del tubo.
- Bobina desmagnetizadora evita que campos magnéticos adyacentes se concentren en la máscara de sombra y produzca aberraciones cromáticas.

Existen tres tipos de CRT y son:

- RCA tradicional: formado por cañones en forma delta y el fosforo de la pantalla dispuesta en triadas RGB

- Triniton Sony: Único cañón de tres haces con desplazamiento lineal, resultando en imagen más nítida, cañón verde se gastaba primero. Un solo magneto de convergencia me da mayor resolución y sencillo ajuste electromagnético. En lugar de máscara de sombre se introdujo rejilla de apertura, tiras de acero inoxidable, más fácil de producir y menos pérdida de electrones, produce imágenes más brillantes. Pantalla con bandas de fosforo RGB, en lugar de triada, simplificó proceso de grabado. Pantalla plana y cilíndrica, en lugar de esférica, minimiza reflejo y produce líneas más rectas.
- Trilineal: Único cañón de tres haces con desplazamiento lineal. Bandas de fosforo. Máscara con perforaciones ranuradas. Varios magnetos de convergencia. Aumento del alto voltaje, resultado mayor brillo. Mejor tecnología en yugos obteniendo CRT más grandes y cañón más corto.

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELECTRÓNICO BASADO EN TARJETAS ELECTRÓNICAS INTERCAMBIABLES

2.1 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN TEÓRICA Y PRÁCTICA DE LAS PRINCIPALES FALLAS EN UN MONITOR DE ECOGRAFÍA Y EN UN TELEVISOR A COLOR

Luego de una observación cuidadosa, exhaustiva y exacta, determinamos que la diferencia entre el televisor y el monitor de ecografía, radica en que el televisor necesita las secciones del sintonizador, IF, audio, separación Y/C por comb filter, proceso C. Lo común entre el televisor y el monitor de ecografía son las secciones luminancia, sincronismo y barrido horizontal, sincronismo y barrido vertical, CRT.

La sección **SINTONIZADOR** puede presentar las siguientes fallas:

- Problemas desde imagen ruidosa hasta pérdida completa de señal.
- Imagen se presenta de manera intermitente, es decir, en cierto momento se observa muy clara pero poco a poco se va perdiendo la sintonía, hasta que súbitamente se recobra para repetirse el ciclo.
- Toda una banda de canales queda sin funcionamiento. No se reciben canales entre el 2 y el 6, entre el 7 y el 13 ó del 14 en adelante.

La sección **IF** puede presentar las siguientes fallas:

- La imagen se presenta correctamente, pero a los pocos segundos se presenta ruidosa hasta que se pierde casi por completo para corregirse de manera súbita, y se repite el ciclo.
- Todos los canales se ven muy saturados o muy débiles.

La sección **AUDIO** puede presentar las siguientes fallas:

- Señal se escucha muy débil pero sin motivo el volumen aumenta considerablemente.
- Ausencia total de audio.

La sección **SEPARACIÓN DE Y/C** puede presentar las siguientes fallas:

- Pérdida de luminancia y croma.
- Distorsión del color.

- No hay barrido.

La sección **CRT** puede presentar las siguientes fallas:

- La "imagen se platea" pierde definición al aumentar el brillo.
- La imagen se vuelve muy oscura, sólo puede ver imagen con las luces apagadas.
- Las imágenes con tonos "apastelados"; tendencia hacia un color, imposible obtener un blanco exacto.

La sección **SINCRONISMO Y BARRIDO HORIZONTAL** puede presentar las siguientes fallas:

- Leve distorsión de la imagen.
- No enciende pero se escucha audio.
- Problemas de brillo y altura.

La sección **SINCRONISMO Y BARRIDO VERTICAL** puede presentar las siguientes fallas:

- Imagen temblorosa.
- Altura no es la correcta, doblez en la parte superior o inferior.

La falla que encontramos en la sección **SISTEMA DE PROTECCIÓN** que prende y a los pocos minutos se apaga.

2.2 DIAGRAMA DE BLOQUES

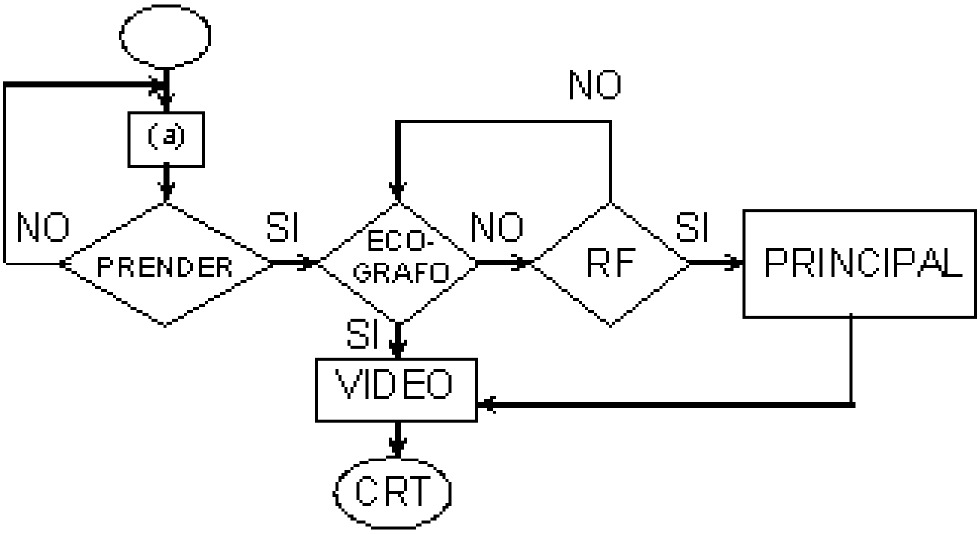
Luego de analizar la relación existente entre la función y las fallas que se realizan en los diferentes circuitos electrónicos de cada una de las diferentes secciones del televisor y del monitor de ecografía, se determina que existen ocho secciones bien definidas.

Actualmente el televisor está basado en tecnología digital, existe control remoto a rayos infrarrojos, sintonizador de canales a varactores, memoria de canales, generador de caracteres en pantalla, control electrónico.

En este caso particular de un CRT, el sistema de control se encuentra dentro del mismo sistema.

Con el fin de facilitar su revisión por otro diseñador y para que se entienda cómo funciona el sistema y cuánto hardware es requerido, se procede a especificar cada una de las secciones, en el siguiente orden

- Diagrama de Flujo Detallado (DFD)
- Partición Funcional (FP)
- Diagrama de Tiempo Detallado (DTD)



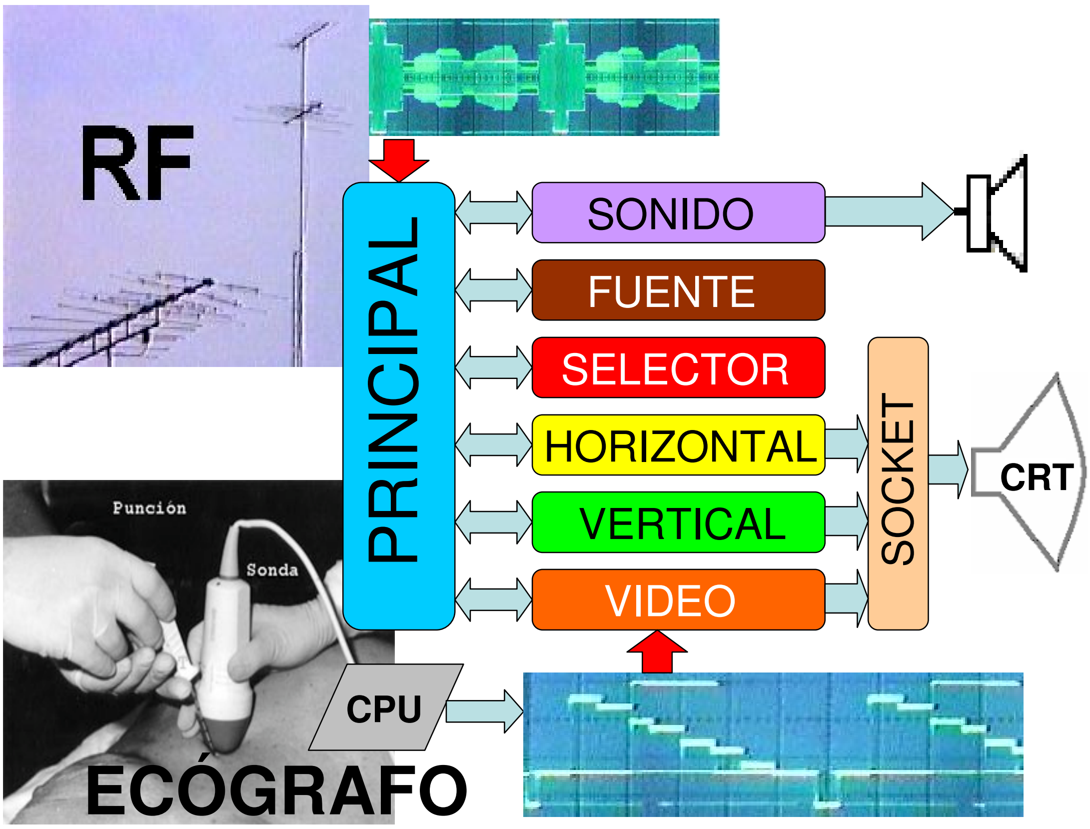


Figura 2.2.1 DFD, FP y DTD Sistema Electrónico de tarjetas electrónicas intercambiables

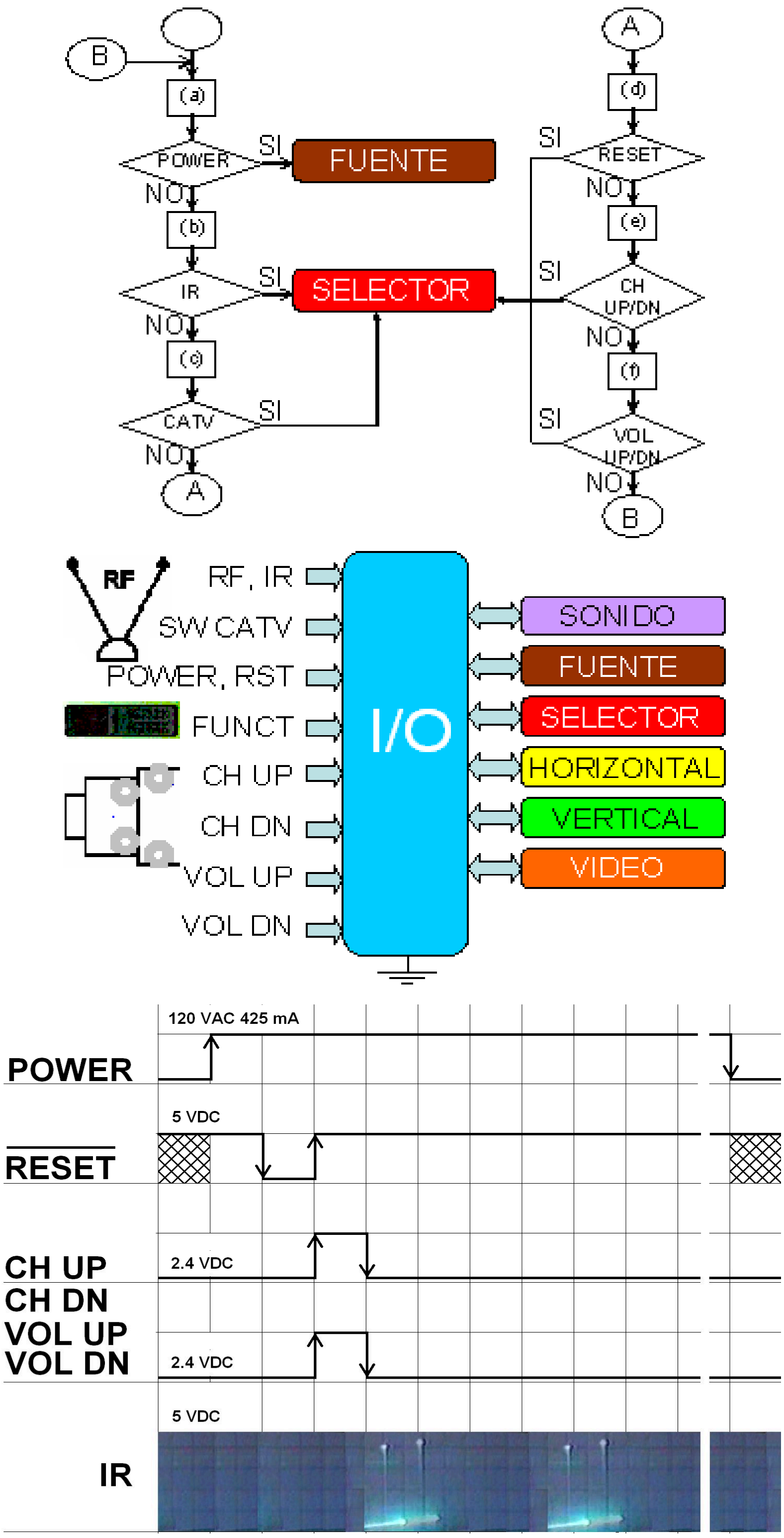


Figura 2.2.2 DFD, FP y DTD Sección Principal

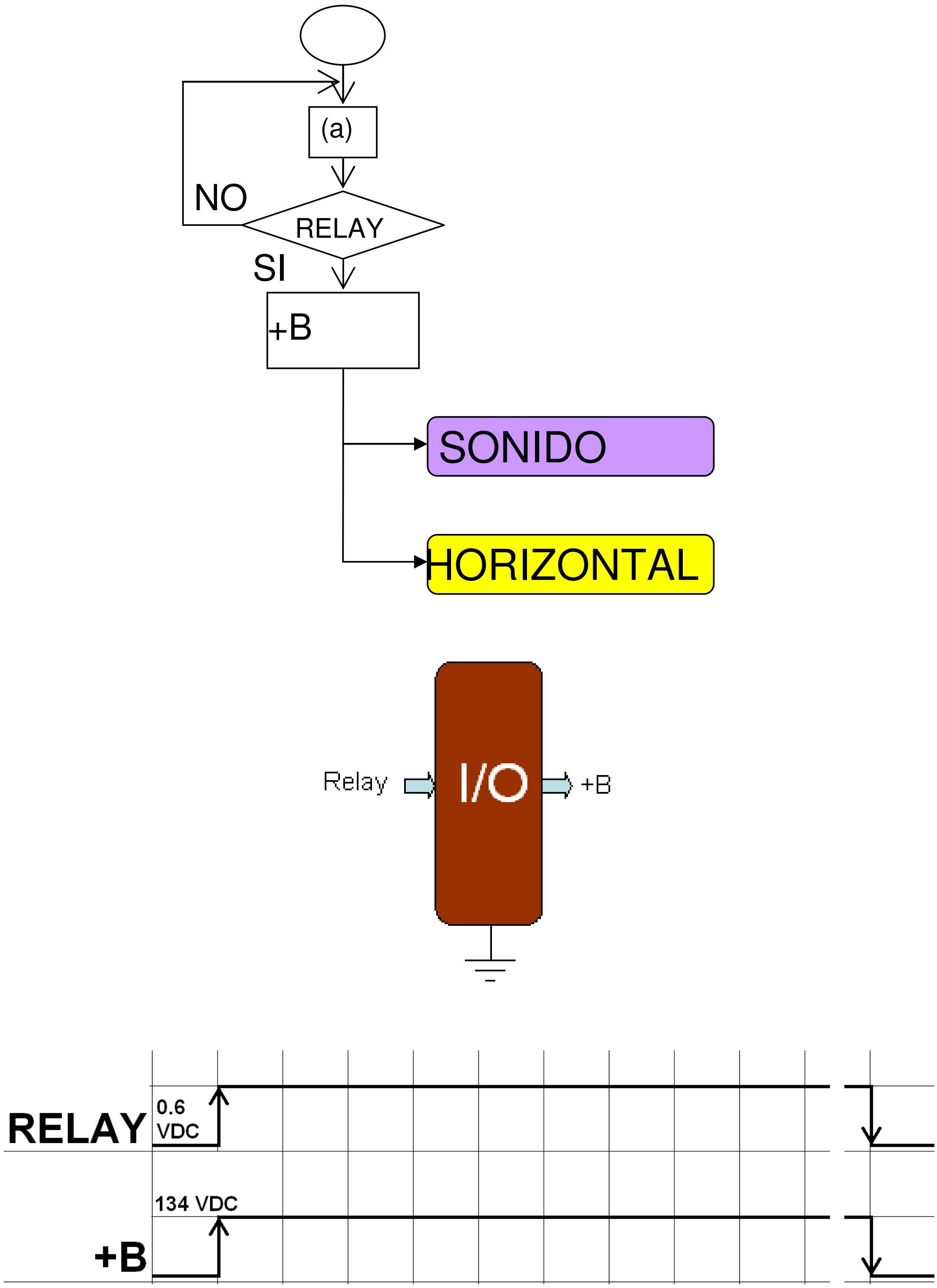
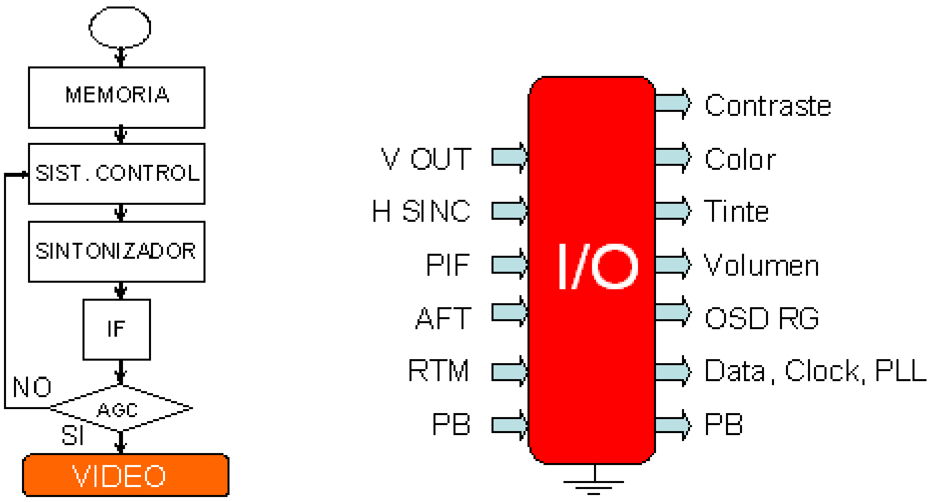


Figura 2.2.3 DFD, FP y DTD Sección Fuente



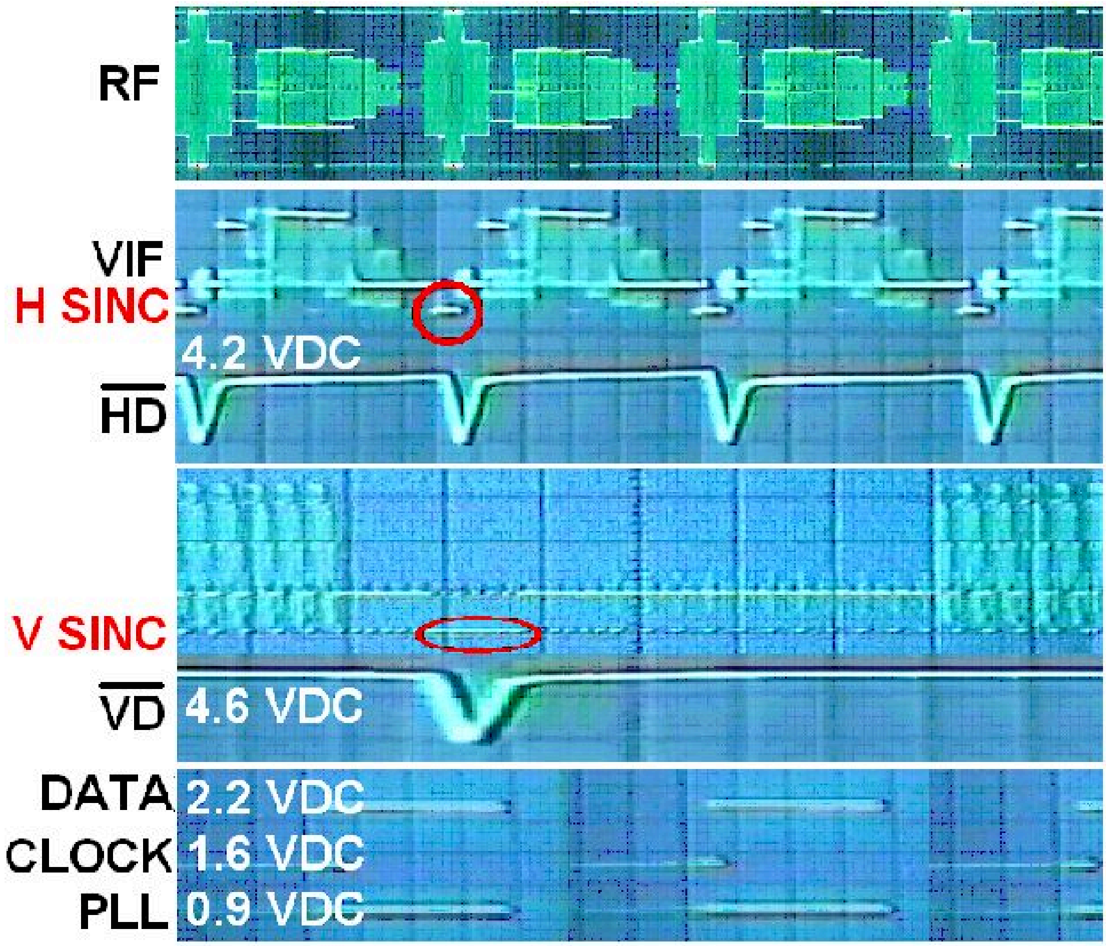


Figura 2.2.4 DFD, FP y DTD Sección Selector

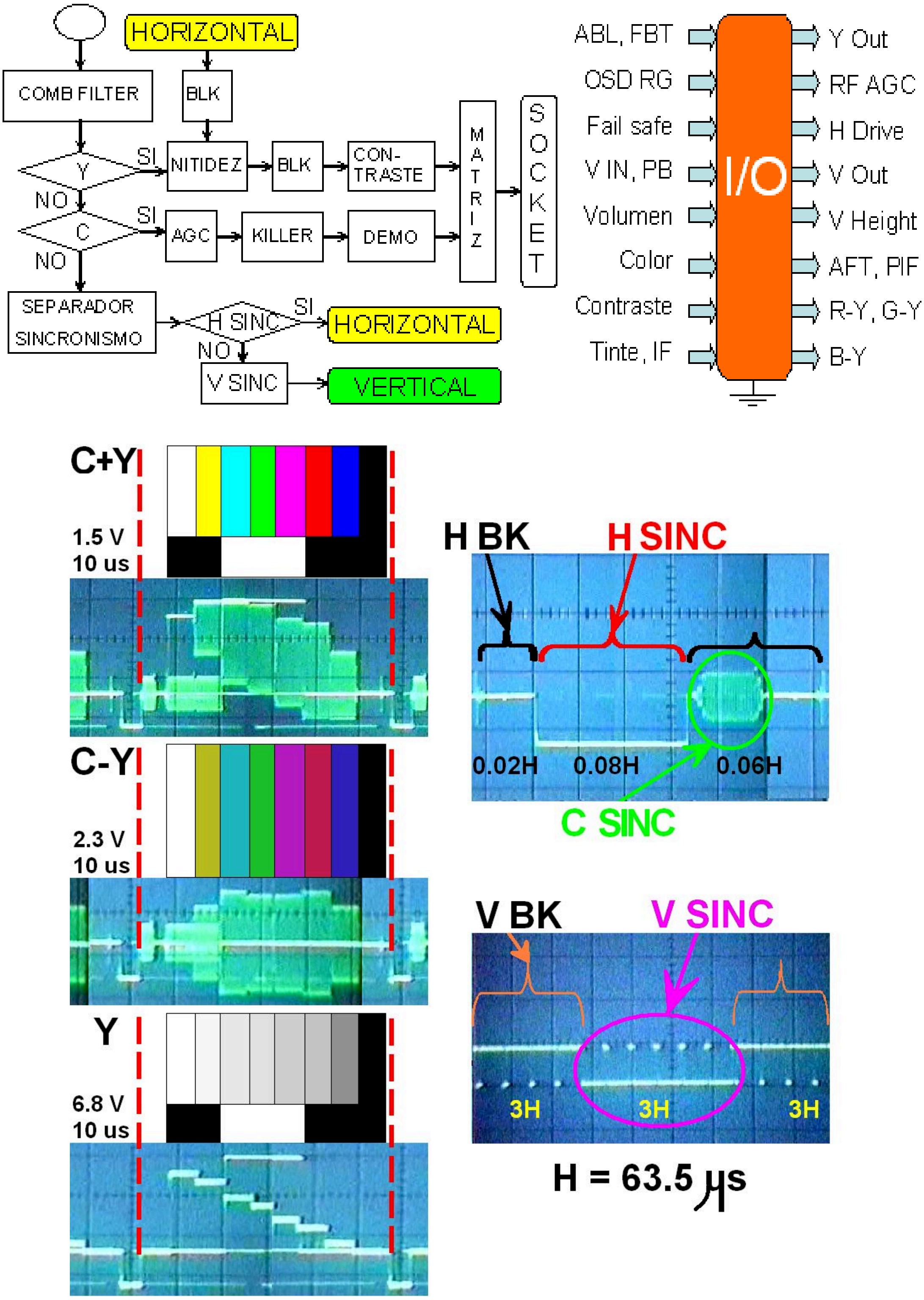


Figura 2.2.5 DFD, FP y DTD Sección Video

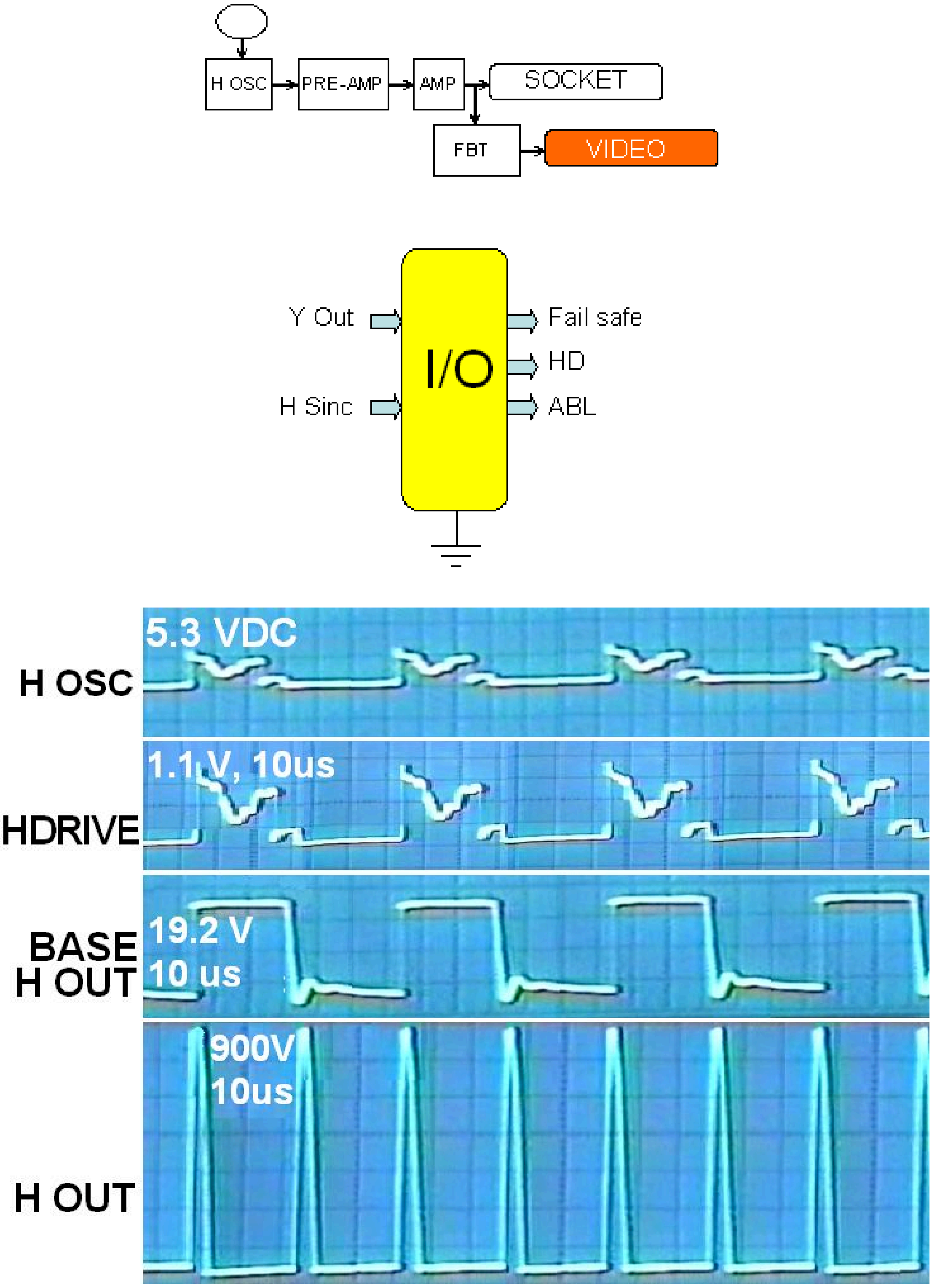


Figura 2.2.6 DFD, FP y DTD Sección Horizontal

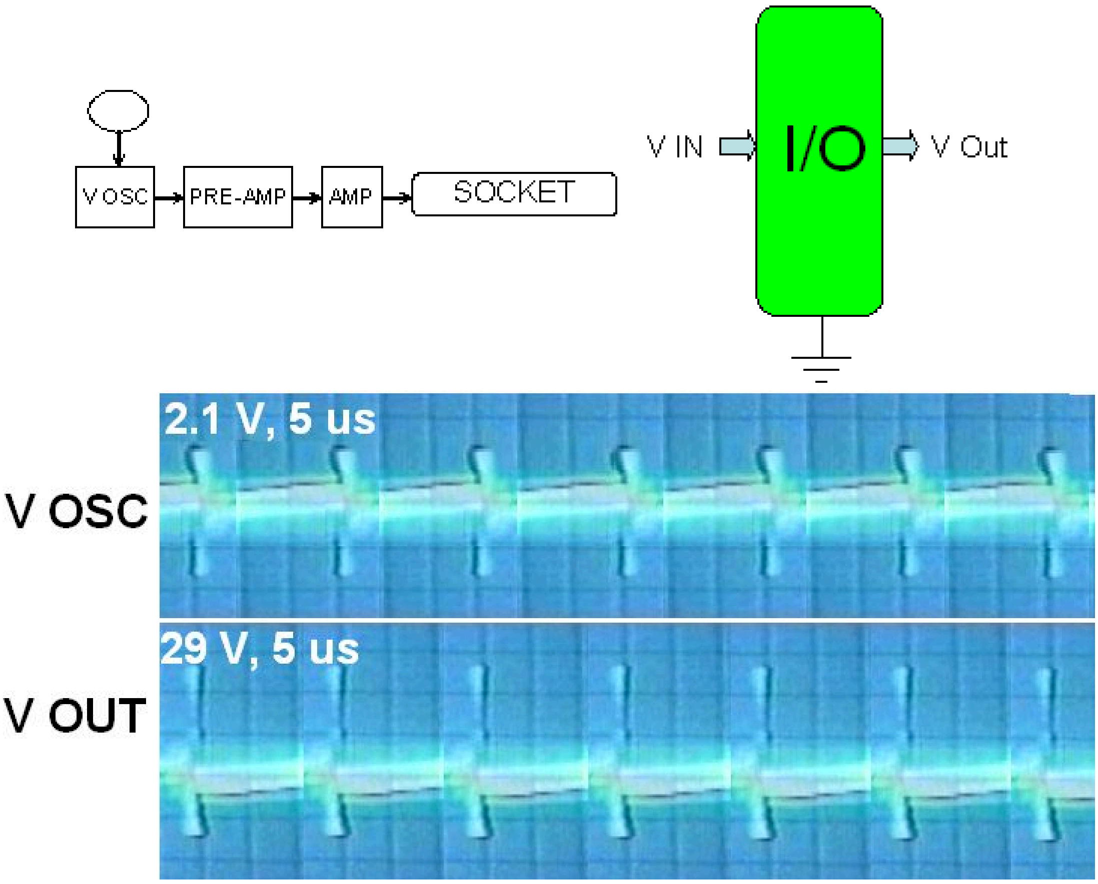


Figura 2.2.7 DFD, FP y DTD Sección Vertical

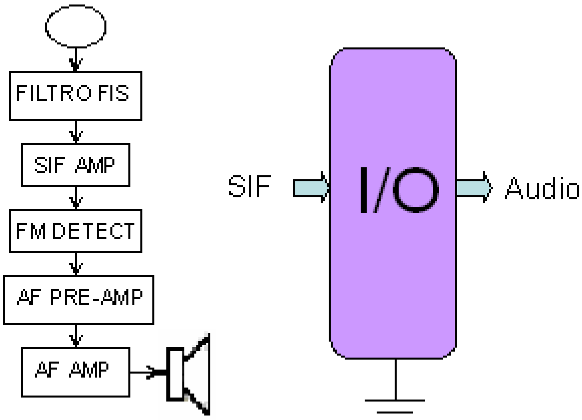


Figura 2.2.8 DFD y FP Sección Sonido

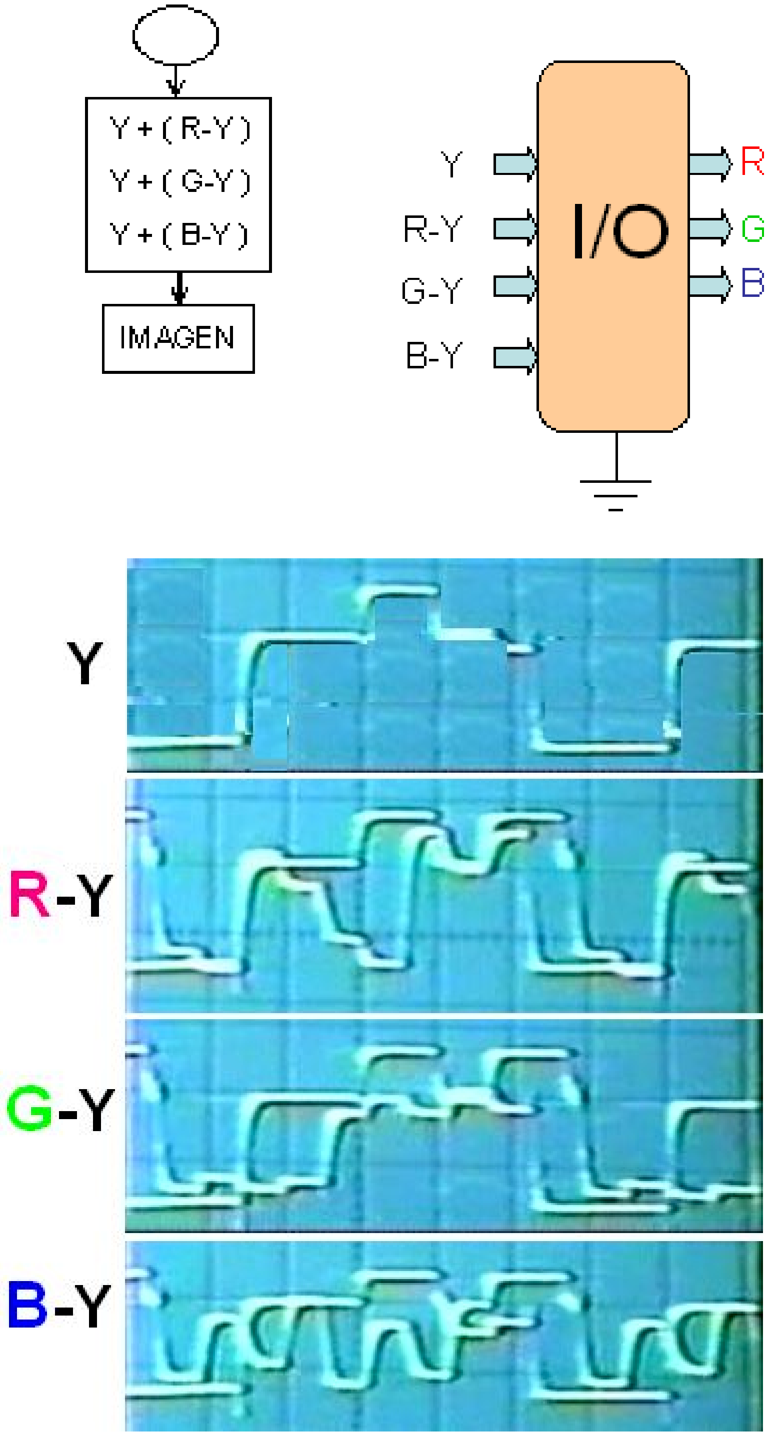


Figura 2.2.9 DFD, FP y DTD Sección Socket

2.3 DISEÑO DE TARJETAS

El primer paso para la realización de un circuito es el diseño, es decir, de la disposición geométrica que han de tener los conductores o pistas que unirán eléctricamente los diferentes componentes.

Esta fase es de gran importancia y requiere dedicarle todo el tiempo necesario, en vista que cualquier error se traducirá después en un problema que será difícil de eliminar sobre el circuito terminado.

Esto se realiza mediante uno de tantos programa editores de esquemático y trazado, como el programa Eagle.

Una forma sencilla para la disposición de los componentes consiste en seguir aproximadamente la misma distribución que presenta el diagrama esquemático.

El ancho de las pistas está determinado por la máxima corriente que circulará por ellas. Así, una pista de 0.5 mm. de ancho soporta aproximadamente 1 A.

Para un buen aislamiento eléctrico de hasta 180 V, en condiciones normales, la separación mínima entre pistas adyacentes es de 0.8 mm.

Las almohadillas para soldar los elementos deben tener un diámetro de 3 mm. Para los huecos es recomendable utilizar una broca de 1 mm. y una mayor para componentes que lo requieran.

Se recomienda utilizar marcas cual guías, para hacer coincidir perfectamente los orificios de los elementos que van en la parte superior de la placa con los orificios de las pistas.

Se recomienda una separación mínima de 1.5 mm. entre el extremo del elemento y la almohadilla para soldar con el fin de evitar alteraciones por calentamiento y esfuerzos mecánicos en los terminales de conexión.
El material sustrato más utilizado para fabricar las tarjetas es la fibra de vidrio FR4 de 1/16" de espesor con recubrimiento de cobre de 1 oz/pie2.

Se recomienda una capa de estaño en lugares donde la densidad de corriente es alta.

La construcción de las tarjetas se realiza por el método TRANSFER de HARDWARE que es relativamente simple, económico y de muy buenos resultados si se realiza correctamente.

El papel transfer A4 presenta las características de poder resistir altas temperaturas sin llegar a deformarse y además presenta una capa rugosa donde lleva un determinado material para film que reacciona químicamente con el tóner depositado.

En cualquier centro de copiado especializado se obtiene una copia láser, en negro brillante, al negativo del impreso desarrollado por el programa Eagle. Se copia tanto al trazado superior de la placa, donde van dispuestos los elementos, como el trazado inferior de la placa, donde van las pistas.

A esta copia le saco otra copia láser en negro brillante. Pero, en esta ocasión, sobre el papel transfer de hardware.

Previamente se ha comprado una placa de cobre, tamaño A4, en cualquier electrónica del mercado. Se limpia cuidadosamente la cara de cobre sobre la cual se va a transferir el tóner del diseño y se frota enérgicamente la superficie cobreada con estropajos jabonosos y luego se enjuaga generosamente con agua. Se deja secar la placa con un secador para el cabello.

Se debe tener la precaución de no tocar en absoluto la cara de cobre, evite el contacto con grasa que posteriormente provocaría imperfecciones sobre las pistas. Guarde la placa en un sobre manila.

Se prepara la placa de cobre, limpiándola con algodón y acetona. Cuidadosamente se coloca el transfer sobre la placa de cobre.

Se debe observar cuidadosamente que las marcas cual guías, coincidan perfectamente al colocar el transfer tanto en la cara superior, donde van los elementos, como en la cara de cobre de la placa, donde van las pistas.

En una plancha a calor, 400 °C, y a presión durante 5 minutos, se adhiere perfectamente el tóner. Así, mediante aplicación de calor, el tóner de este diseño impreso en láser, pasa directamente a las superficies superior e inferior de cobre, placa del nuevo circuito impreso.

Cualquier imperfección en la impresión del diseño se puede corregir mediante un marcador permanente.

Al terminar este proceso se introduce rápidamente la placa de circuito impreso en una cubeta u otro recipiente que contenga agua fría, por un mínimo de unos 20 minutos, tras lo cual, el papel se desprende de la placa.

Si se observa detenidamente el diseño, se podrá apreciar restos de fibras de papel y gelatina adheridos a la superficie del cobre. Si se cree oportuno, estos restos podrán eliminarse mediante un cepillo de dientes gastado, se frota muy suavemente la placa inmersa en el agua o bajo el grifo.

Si es necesario se puede eliminar el tóner mediante disolvente, acetona o más fácilmente con un trozo de estropajo jabonoso semejante al utilizado para desengrasar el cobre de la placa.

El atacado del material metálico (el cobre) se realiza por inmersión en un producto corrosivo llamado percloruro férrico, comercialmente conocido como SOSA CÁUSTICA.

Previamente se pone al baño María, en un recipiente plástico (debido a que es corrosivo) hasta que alcance 60 o 70 °C.

Luego en un recipiente plástico con agua se añade la sosa al agua y no al revés. Si se hace a la inversa se produce un gran desprendimiento de calor y si esto ocurriera en una botella o un recipiente en el que el aire no puede ser desalojado rápidamente, podría explotar.

Se sumerge la placa de manera que quede cubierta totalmente y con las pistas hacia arriba, para ver el progreso de la reacción química. Se recomienda mover la cubeta suavemente. Se aconseja no dejar la placa mucho tiempo expuesta al aire entre el revelado y el atacado.

Una vez eliminado el cobre, se saca la placa, se lava bien con agua bajo el grifo y se verifica que todas las pistas estén enteras y que no existan cortocircuitos entre ellas.

El respectivo corte de las tarjetas se realiza con un estilete para acrílico. Los orificios de las tarjetas se realizan con broca 1/16 y 1/32 de alta velocidad y rotor Dremel MultiPro de 10.000 a 30.000 revoluciones.

Acto seguido se perforan todos los agujeritos donde se insertarán los terminales de los componentes y a continuación se limpia con acetona o disolvente la emulsión que aún queda sobre las pistas.

Sin esperar mucho tiempo, para que no se oxide, se pasa una lana de acero o una lija fina a la placa hasta que quede brillante y se usa un espray de barniz soldable y se da una fina capa que proteger contra la oxidación.

Se realiza el preformado de los componentes, es decir, la preparación previa de los componentes con el fin de facilitar su inserción en el circuito como así también su posterior soldadura.

De esta forma se evita riesgos de roturas de terminales, cortocircuitos accidentales, y cualquier otro problema que pueda surgir en un montaje si no se toman en cuenta estas precauciones.

Al final de la sección observará una vista fotográfica de las diferentes secciones del dispositivo electrónico diseñado y construido.

A continuación, se observa el trazado superior e inferior de cada una de las secciones realizado por medio del programa Eagle:

2.3.1 SECCIÓN: "PRINCIPAL"

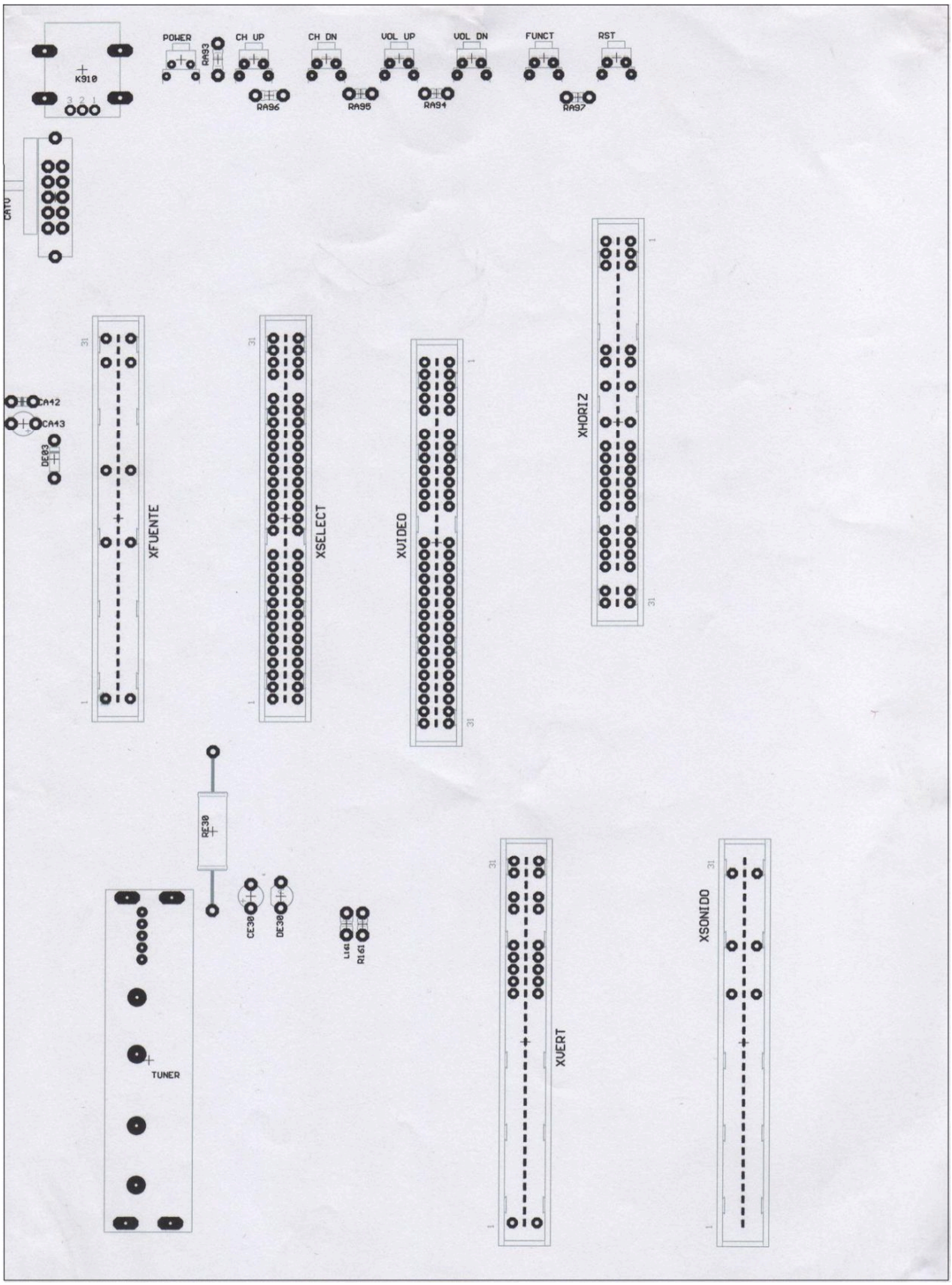


Figura 2.3.1.1 Sección PRINCIPAL trazado superior

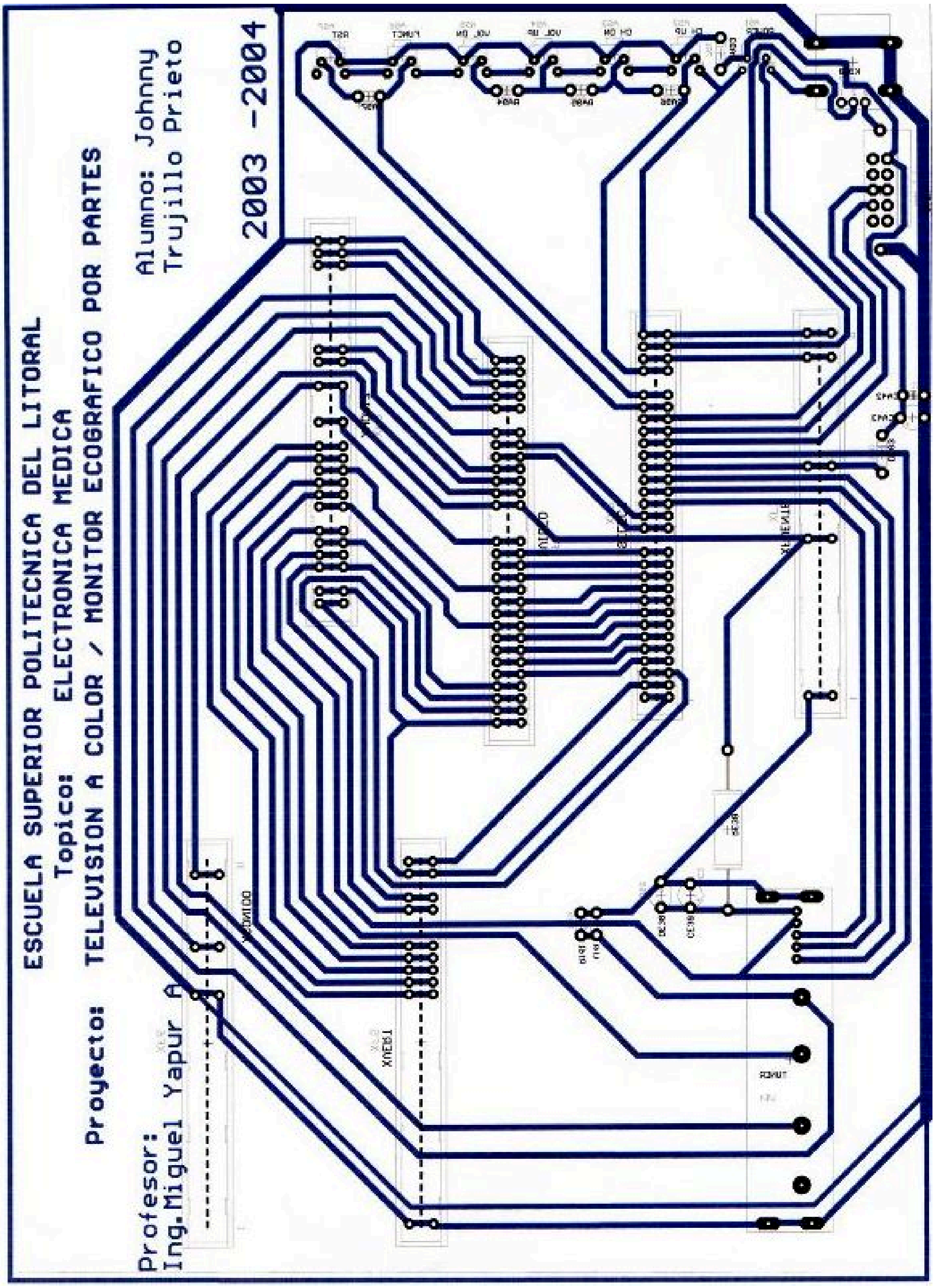


Figura 2.3.1.2 Sección PRINCIPAL trazado inferior

2.3.2 SECCIÓN: "FUENTE"

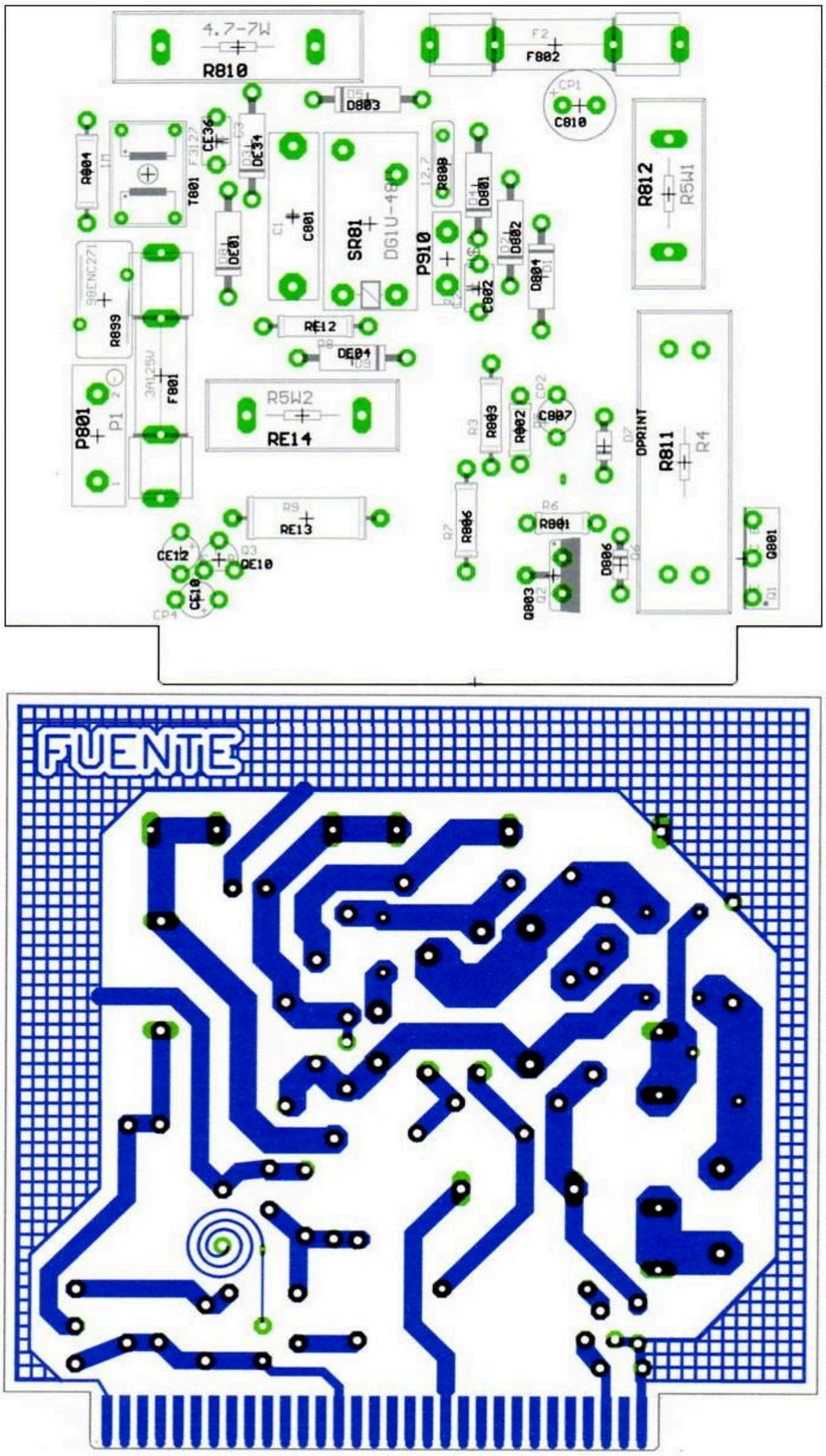


Figura 2.3.2 Sección FUENTE trazado superior e inferior

2.3.3 SECCIÓN: "SELECTOR"

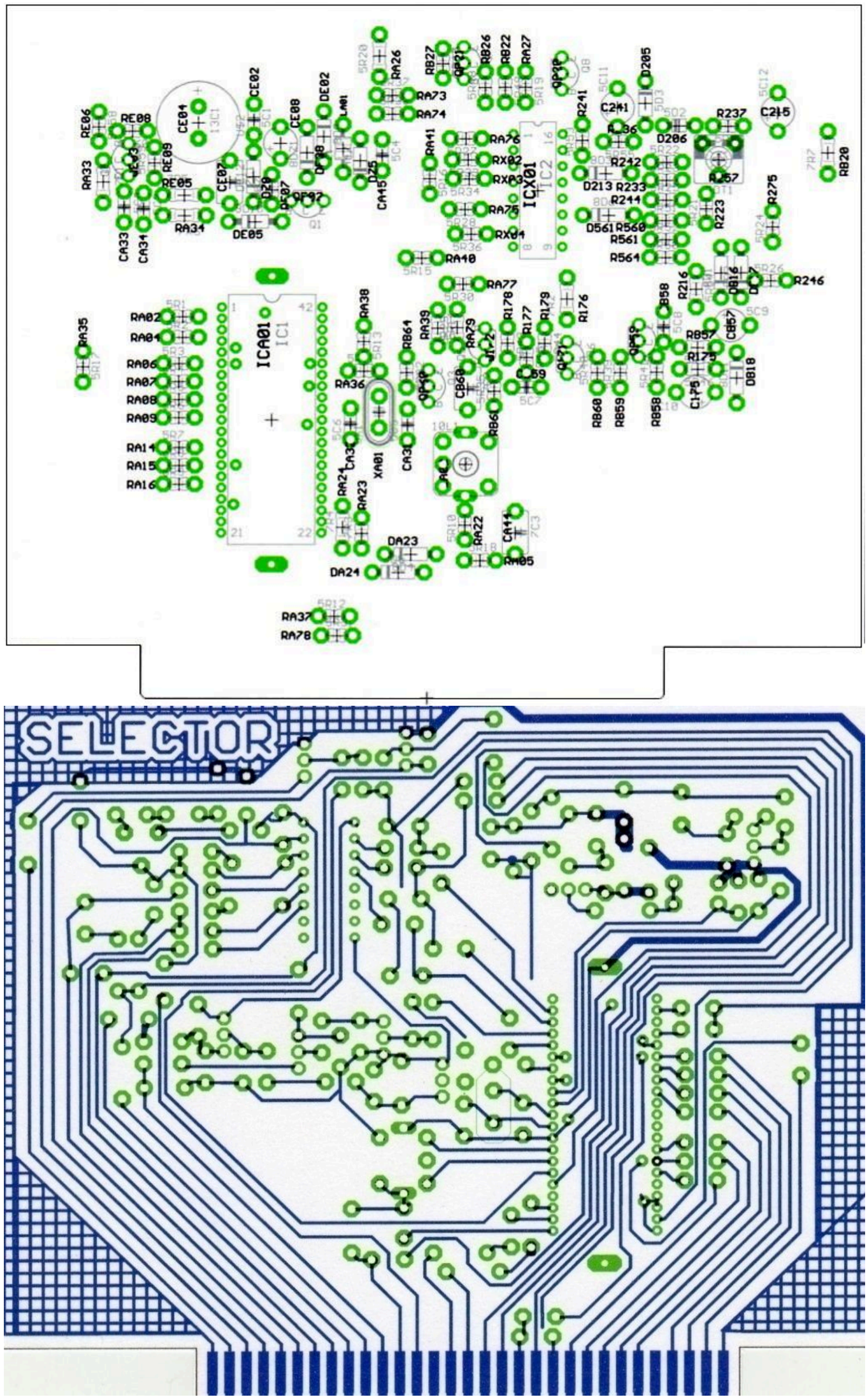


Figura 2.3.3 Sección SELECTOR trazado superior e inferior

2.3.4 SECCIÓN: "VIDEO"

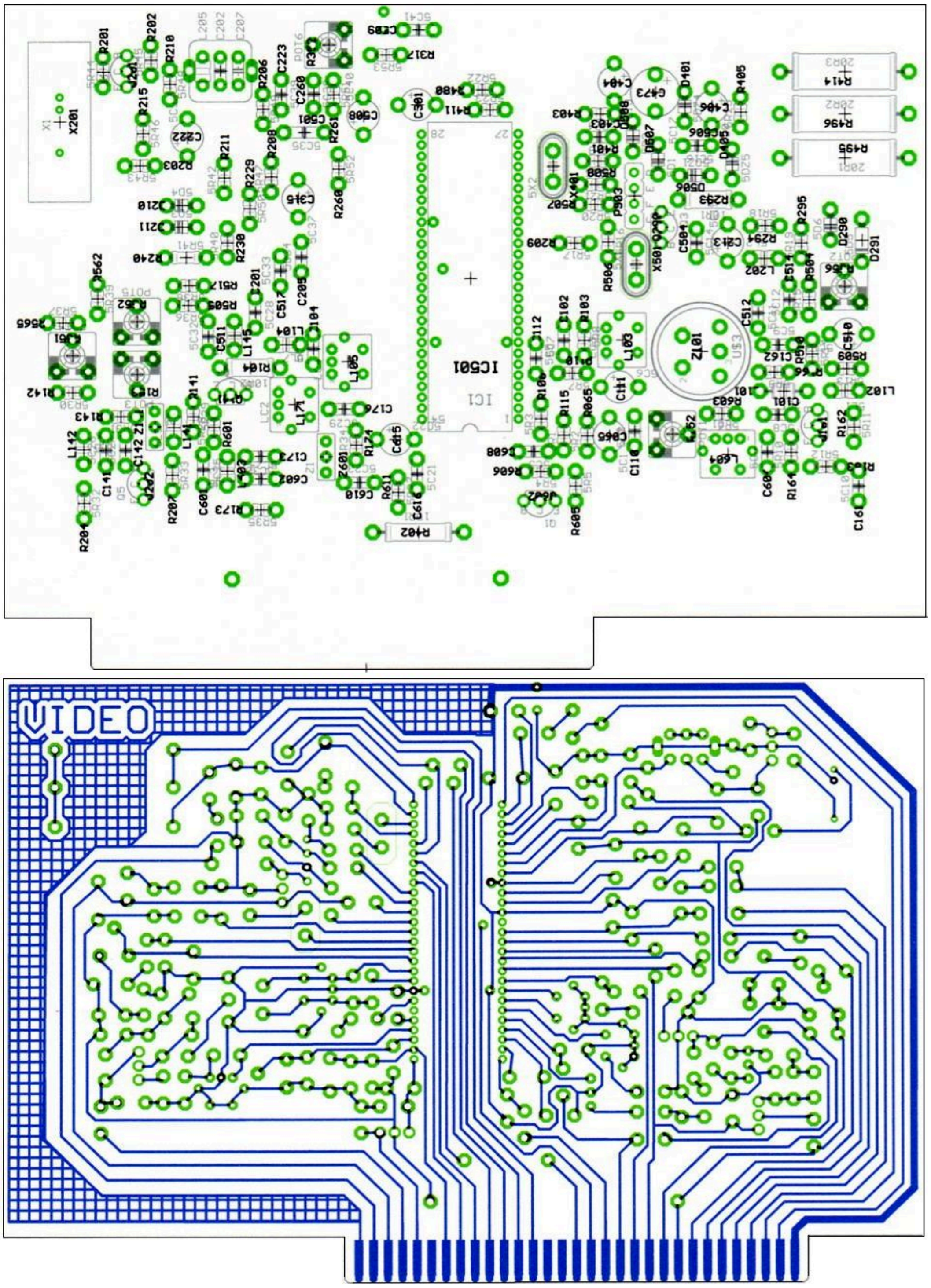


Figura 2.3.4 Sección VIDEO trazado superior e inferior

2.3.5 SECCIÓN: "HORIZONTAL"

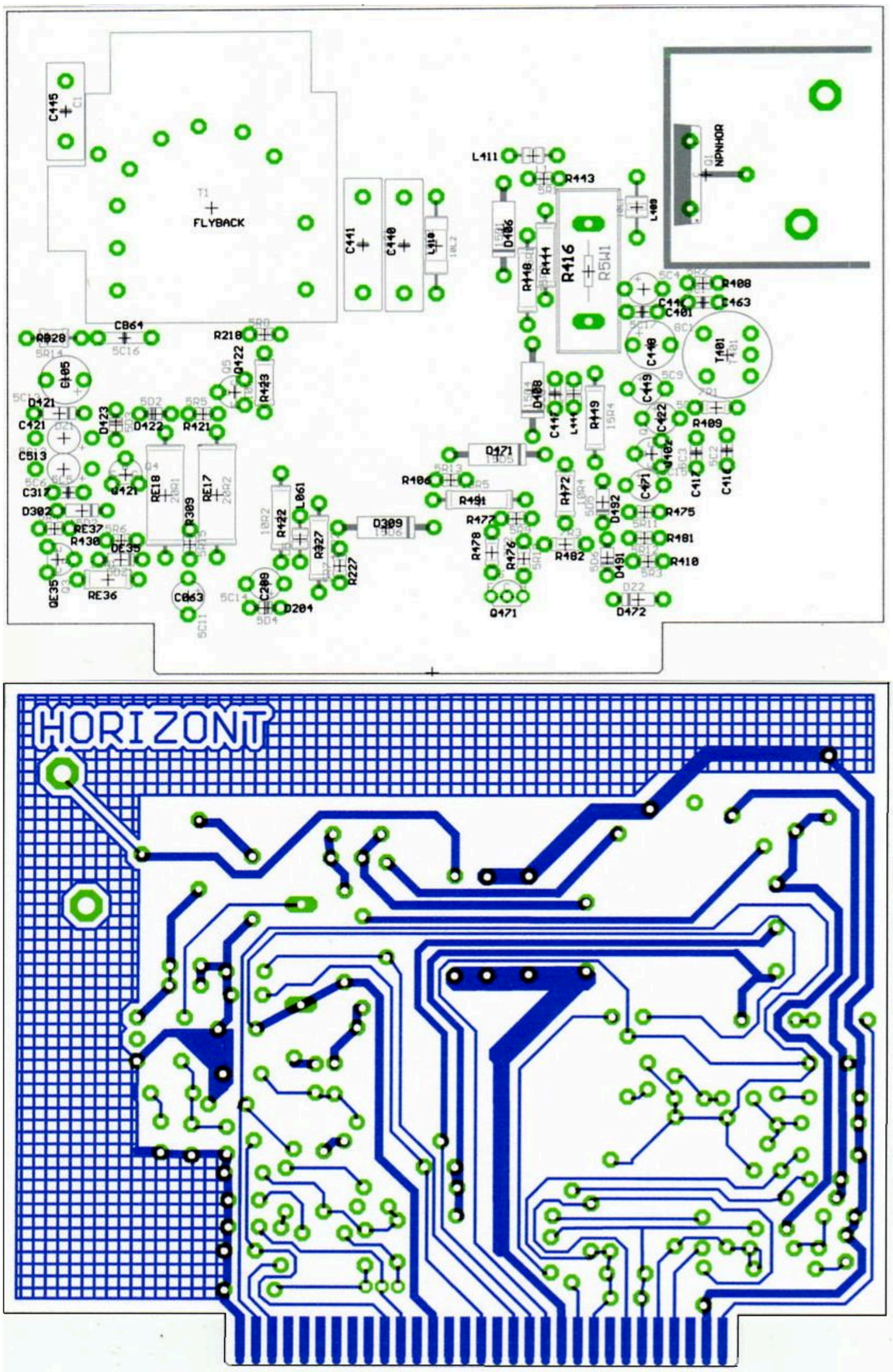


Figura 2.3.5 Sección HORIZONTAL trazado superior e inferior

2.3.6 SECCIÓN: "VERTICAL"

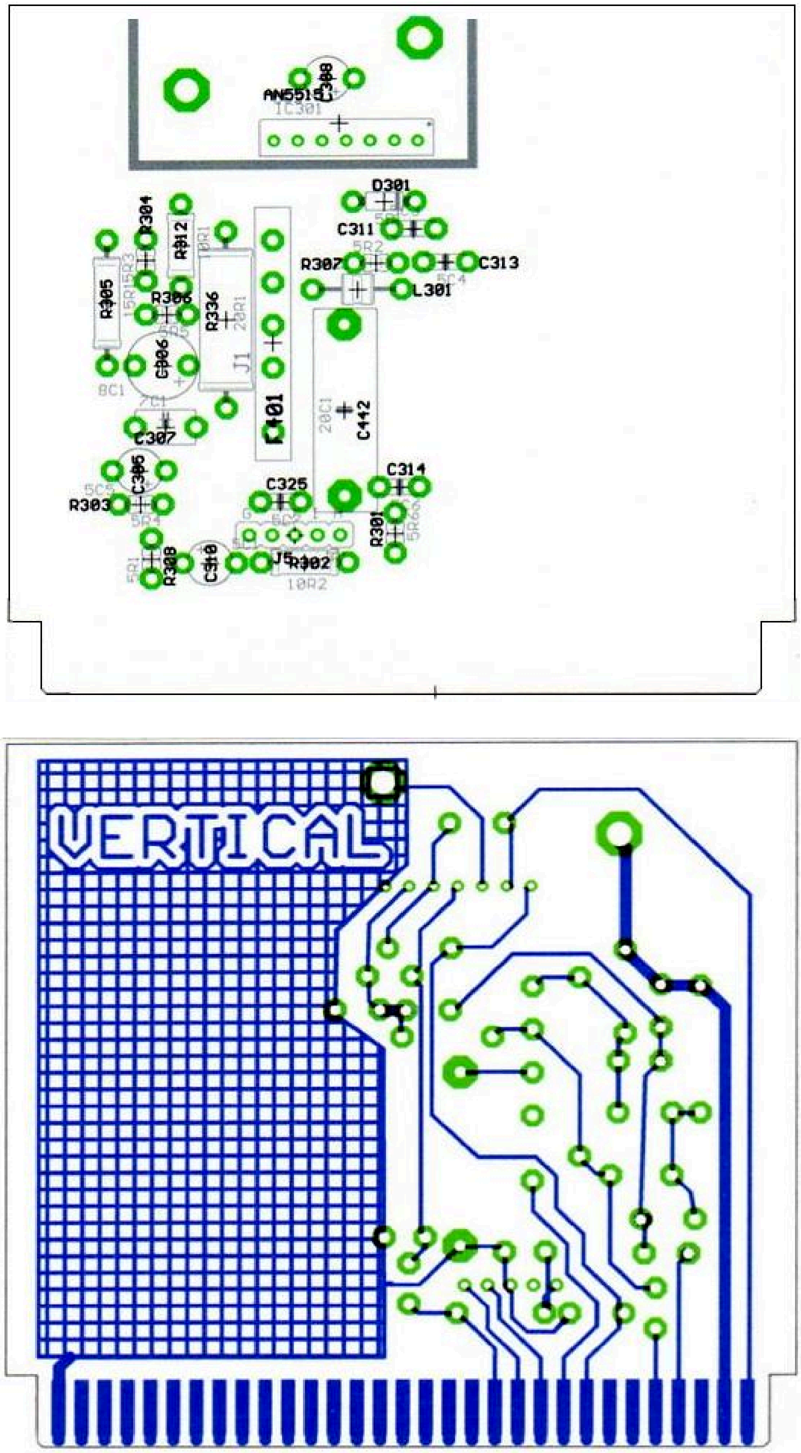


Figura 2.3.6 Sección VERTICAL trazado superior e inferior

2.3.7 SECCIÓN: "SONIDO"

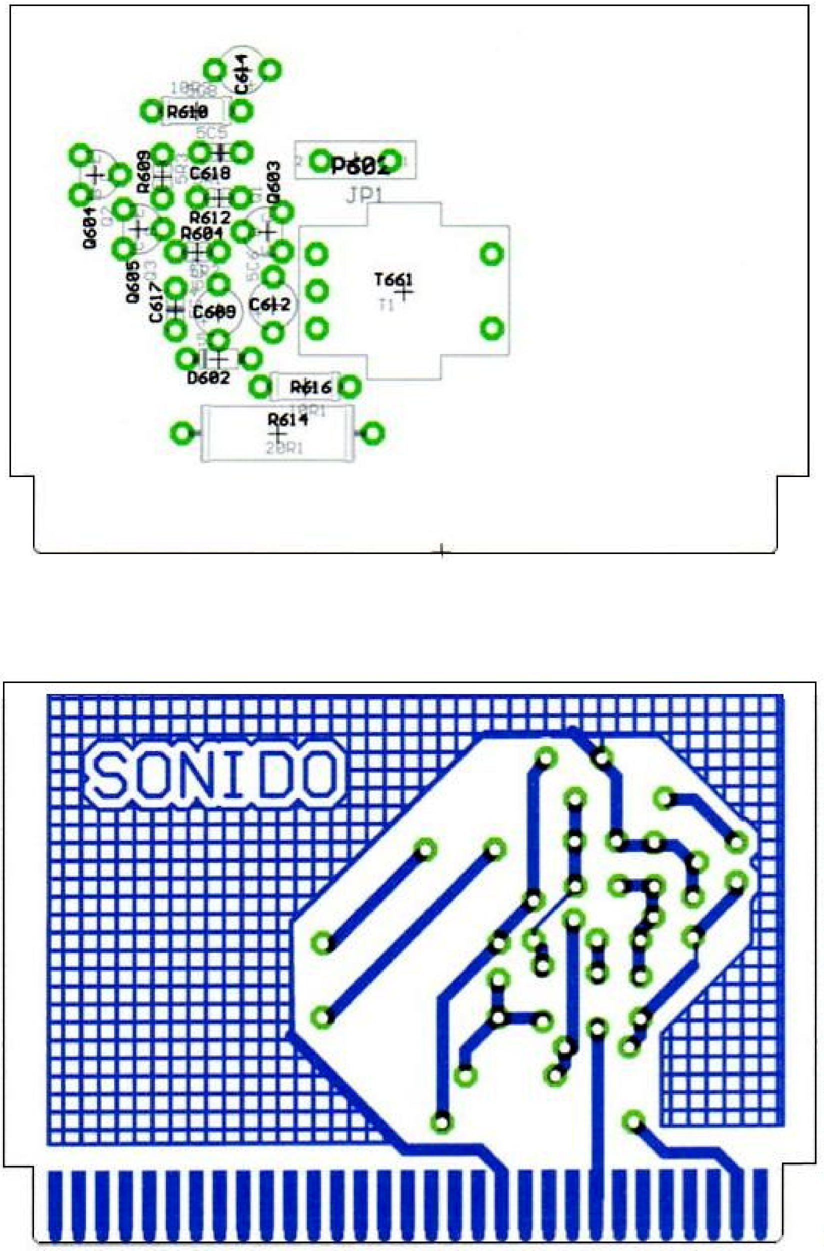
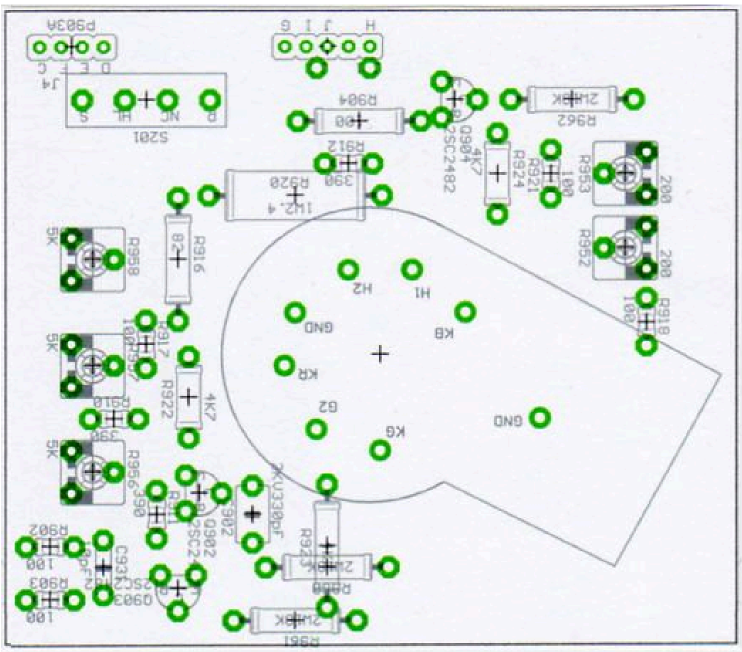


Figura 2.3.7 Sección SONIDO trazado superior e inferior

2.3.8 SECCIÓN: "SOCKET"



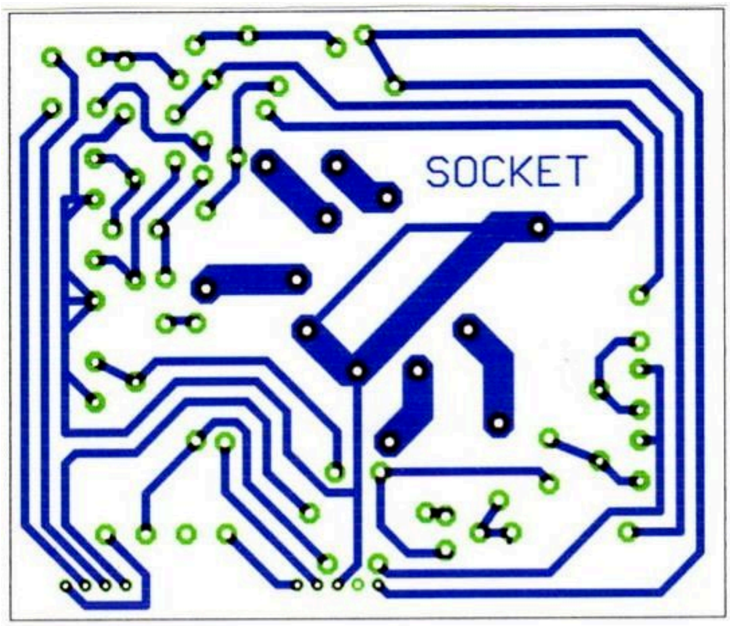


Figura 2.3.8 Sección SOCKET trazado superior e inferior

2.4 LISTA DE COMPONENTES

NOMBRE DEL COMPONENTE	CANT.	ESPECIFICACIÓNES
ICA01	1	47C634N2453
ICX01	1	D6336C
DE30	1	u574
IC301	1	ECG1684=AN5515
IC501	1	ECG7010=TA8680N
Q803	1	S1854 134V
QB20	1	RN1210
Q603	1	ECG31=2SC2383Y
Q604	1	ECG32=2SA1013R
Q161 Q172 Q202 Q602 QB21 QB60 QE03	7	ECG85=2SC1815Y
Q421	1	ECG152=2SD880Y
Q801	1	ECG270=2SD1294
Q141 Q171 Q201 Q290 Q471 QB59 QE02	7	ECG209A=2SA1015Y=
Q422 QE35	2	ECG293=2SC2655-0
Q402 Q605 QE10 Q902 Q903 Q904	6	ECG399=2SC2482
Q404	1	ECG2302=2SD1426
D801 D802 D803 D804 DE01 DE04 DE34	7	ECG116=1S1887A
D204 D205 D206 D210 D211 D213 D290 D291 D405 D422 D423 D491 D492 D561 D602 D806 DA23 DA24 DB16 DB17 DB18 DE02 DE03 DE05	24	ECG519=1SS176
D301 D302 D309 D406 D408 D471	6	ECG552=3JH81FA-2
DE35	1	ECG5008A=04AZ4,3X
DE12	1	ECG5009A=04AZ4,7Y
D472 DA42	2	ECG5013A=04AZ6,2Y
DE38	1	ECG5014A=04AZ6,8Y
D401 D421	2	ECG5018A=04AZ9,1Y
D506 D507 D508 D819	4	ECG5021T1=04AZ12X
K910	1	IR-9102-M
L301 L409 L410 L411	4	Ferrita hueca
L145 L202 LA01	3	1 mH
L161	1	5,1 mH
L141	1	15 mH
L603	1	21 mH
L205	1	51 mH
L061	1	100 mH

NOMBRE DEL COMPONENTE	CANT.	ESPECIFICACIÓNES
L104	1	110 mH
L444	1	31420
L102	1	360000
L101	1	9249 90307
T661	1	1SP1663 KS U
T461	1	TFB 4030AD
T401	1	TLN T 1039
L103	1	TRF 1065O
L105 L171	2	TRF 1066D
LA02	1	TRF 1114 90307
T801	1	TRF 3127 06
L604	1	TRF 602OD
X201	1	TRF 2079 TDK R
L462	1	Yugo DSE1422SL
W661	1	Parlante 3" 8 Ω 1W
L901	1	Desmagnetizador
C608 C931	2	50V 10pF 5%
C173	1	50V 13pF 5%
C602 C617	2	50V 22pF 5%
C142 CA31 CA32	3	50V 33pF 5%
C501	1	50V 39pF 5%
C601	1	50V 47pF 5%
C141	1	50V 51pF 5%
C202	1	50V 62pF 5%
C506	1	50V 68pF 5%
C207	1	50V 75pF 5%
CB64	1	50V 100pF 5%
C401	1	50V 510pF 5%
CB59	1	50V 560pF 5%
C176 C604 CB58	3	50V 1000pF 10%
CB60	1	50V 1800pF 5%
C463	1	50V 2200pF 10%
C610	1	50V 6800pF 5%
C101 C102 C110 C161 C162 C205 C223 C260 C325 C511 C517 CA33 CA34 CA42 CA45 CE02 CE07	17	50V 10000pF
C403 C509	2	50V 18000pF 10%
C514	1	50V 22000pF 10%
C112 C314	2	50V 56000pF 10%
C104 C201 C512 C616 CA44	5	50V 100000pF 5%
C307	1	100V 100000pF 10%

NOMBRE DEL COMPONENTE	CANT.	ESPECIFICACIÓNES
C313	1	100V 220000pF 10%
C801	1	125V 82000pF 20%
C445	1	200V 22000pF 10%
C442	1	200V 300000pF 5%
C802 CE36	2	250V 2200pF
C317 C417	2	500V 470pF 10%
C311	1	500V 560pF 10%
C618	1	500V 1000pF10%
C416	1	500V 1800pF 10%
C447	1	500V 3900pF 10%
C440	1	1600V 2200pF 5%
C441	1	1600V 3000pF 5%
C902	1	2000V 330pF 5%
CE04	1	6,3V 2200uF
C473	1	10V 47uF
C513 CE08 CE10	3	16V 10uF
CA43	1	16V 47uF
C063 C406	2	16V 100uF
C213 C421	2	16V 220uF
C422	1	16V 330uF
C105	1	16V 470uF
C449	1	16V 1000uF
C306	1	16V 3300uF
CE30	1	35V 33uF
C308	1	35V 100uF
C310	1	35V 1000uF
C111 C175 C508	3	50V 0,47uF
C222 C404 C609	3	50V 1uF
C215 C301 C305 C315 C510 CB57	6	50V 2,2uF
C241	1	50V 3,3uF
C065 C615	2	50V 4,7uF
C209	1	50V 10uF
C471	1	50V 47uF
C807	1	100V 10uF
C612 C614	2	160V 10uF
C448	1	160V 33uF
C810	1	200V 330uF
C446	1	250V 10uF
CE12	1	250V 33uF
R899	1	ENC271 98 varistor
R808	1	PTC COLD 12

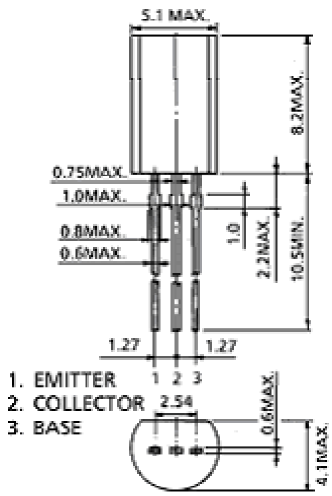
NOMBRE DEL COMPONENTE	CANT.	ESPECIFICACIÓNES
R952 R953	2	POT 200
R257	1	POT 2K
R956 R957 R958	3	POT 5K
R152 R551 R552	3	POT 10K
R352 R556	2	POT 50K
R158	1	POT 200K
RE37	1	0,25W 56 5%
R410 RE09 R916	3	0,25W 82 5%
R506 R507 R508 R560 R902 R903 R904 R917 R921	9	0,25W 100 5%
R161 R475	2	0,25W 120 5% RC
R405	1	0,25W 130 5%
R210	1	0,25W 150 5%
R209	1	0,25W 180 5%
R110	1	0,25W 220 5%
R204 R293	2	0,25W 270 5%
R211 RB57	2	0,25W 300 5%
R141 R411	2	0,25W 330 5%
R166 R401 R910 R911 R912	5	0,25W 390 5%
R142 R207 R294	3	0,25W 470 5%
R408	1	0,25W 550 5%
R143	1	0,25W 680 5%
R202	1	0,25W 750 5%
R201	1	0,25W 820 5%
R103 R174 R215 R223 R295 R301 R303 R601 RA07 RA08 RA09 RA33 RA34 RA37 RA38 RA40 RA41 RA73 RA74 RE06 RE07	21	0,25W 1K 5%
R203	1	0,25W 1,3K 5%
R163 R604	2	0,25W 1,5K 5%
R230	1	0,25W 1,8K 5%
RA23 RA24	2	0,25W 2K 5%
R609 R176 R309	3	0,25W 2,7K 5%
R504 R606	2	0,25W 3,3K 5%
RE08	1	0,25W 3,6K 5%
RB60	1	0,25W 3,9K 5%
R403	1	0,25W 5,1K 5%
R206 R236	2	0,25W 5,6K 5%
R162	1	0,25W 6,8K 5%
R177	1	0,25W 7,5K 5%
R237	1	0,25W 8,2K 5%

NOMBRE DEL COMPONENTE	CANT.	ESPECIFICACIÓNES
R178 R179 R216 R260 R275 R480 R605 RA06 RA14 RA15 RA16 RA26	28	0,25W 10K 5%
RA27 RA35 RA36 RA39 RA75 RA76 RA77 RA78 RA79 RA96 RA97 RB22 RB26 RB27 RB61 RB64	28	0,25W 10K 5%
R261	1	0,25W 11K 5%
RB59	1	0,25W 13K 5%
R304 R517	2	0,25W 18K 5%
R306 RA95	2	0,25W 22K 5%
R616	1	0,25W 22K 5% RO
R477	1	0,25W 24K 5%
R106	1	0,25W 27K 5%
R244 R246 R509 RE05	4	0,25W 30K 5%
R240 R481 R505 R611 RA05 RA93	6	0,25W 33K 5%
RA02 RA04 RA22 R562	4	0,25W 47K 5%
R603	1	0,25W 56K 5%
R115 RA94	2	0,25W 68K 5%
R227 R317	2	0,25W 75K 5%
R476 R565	2	0,25W 82K 5%
R510	1	0,25W 91K 5%
R173 R218 R406 RB28 RX02 RX03 RX04	7	0,25W 100K 5%
R308	1	0,25W 130K 5%
R307 R561	2	0,25W 180K 5%
R065 R175 R208 R229 R241 R564	6	0,25W 220K 5%
R612 RB58	2	0,25W 240K 5%
R233	1	0,25W 330K 5%
R242	1	0,25W 470K 5%
RE36	1	0,5W 15 5%
R423	1	0,5W 18 5%
R610	1	0,5W 20 5%
R472	1	0,5W 27 5%
R443	1	0,5W 33 5% RO
R422	1	0,5W 39 5%
R104	1	0,5W 68 5%
R421	1	0,5W 470 5%
R302 R801	2	0,5W 510 5% RO
R482	1	0,5W 5,6K 1% RP
R430	1	0,5W 1K 5%
R312	1	0,5W 2,4K 5% RO
R409	1	0,5W 10K 5%

NOMBRE DEL COMPONENTE	CANT.	ESPECIFICACIÓNES
R478	1	0,5W 13K 5% RP
R802	1	0,5W 430K 5%
R444	1	1W 0,39 RA
R305	1	1W 1,2 RA
R448	1	1W 2 RA
R449	1	1W 2,2 RA
R920	1	1W 2,4 RA
R327	1	1W 5,6 RA
R402	1	1W 1,3K 5% RO
R614	1	1W 1,5K RF
R491	1	1W 3,9K 5% RO
RE12	1	1W 3,9K 5%
R922 R923 R924	3	1W 4,7K 5% RO
R803 R806	2	1W 24K 5%
R804	1	1W 1M 5% RC
RE17 RE18	2	2W 75 5% RO
R336	1	2W 220 5% RO
R495	1	2W 2,2K 5% RO
RE13	1	2W 8,2K 5% RO
R414 R496	2	2W 12K 5% RO
RE30 R960 R961 R962	4	2W 18K 5% RO
R416	1	5W 2,7K 5% RW
RE14	1	5W 9,1K 5% RW
R812	1	5W 6,8 5% RW
R810	1	7W 4,7 5% RW
R811	1	15W 180 5% RW
F801	1	3A 250V
F802	1	1,2A 150V
F801	1	Sujetador fusible
F802	1	Sujetador fusible
SR81	1	DEC606 power relay
H001 sintonizador	1	EL811LX1 OE6E
H001	1	Adaptador 75 Ω - RF
SB01	1	Switch CATV
X501	1	3,58MHz
XA01	1	4MHz
Z141 Z601	2	4,5MHz
Z101	1	45,75MHz
X401	1	B503 F 30 U
SA01 SA05 SA06 SA07 SA08 SA09 SA10	7	Pulsador

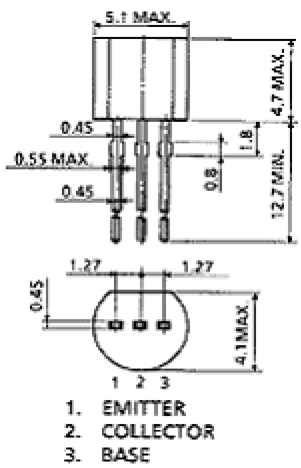
NOMBRE DEL COMPONENTE	CANT.	ESPECIFICACIÓNES
P602 P801 P910	3	Conector 2 pines
P903 C903	2	Conector 4 pines
P401	1	Conector 5 pines largos
P902 C902	2	Conector 5 pines
XF1 XF2 XF3 XF4 XF5 XF6	6	Conector 31x2 pines
CT	1	CT-9347 control remoto
CRT	1	37GDA85X-TC01 CRT
B pureza / convergencia	1	Magneto
V901	1	Socket CRT
S201	1	Llave de servicio
P801	1	Cable AC
Q404 IC301	2	Disipador de calor
TOTAL	**480**	**ELEMENTOS:**

A continuación podrá observar, en detalle, los terminales de conexión de los transistores y circuitos integrados a comprar:



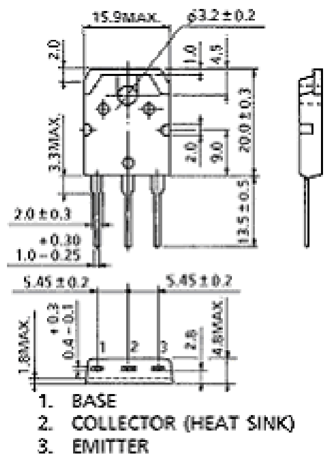
ECG31=2SC2383
ECG32=2SA1013
ECG293=2SC2655
ECG399=2SC2230=2SC2482
2SD1854

Figura 2.4.1 ECG-T20



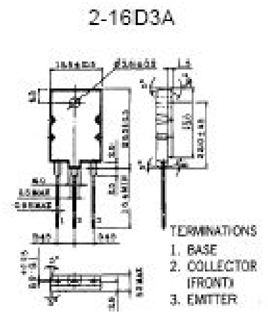
ECG85=2SC1815
ECG209A=2SA1015
ECG290A=2SA562TM

Figura 2.4.2 ECG-T28



ECG270=2SD1294

Figura 2.4.3 ECG-T48



ECG2302=2SD1426

Figura 2.4.4 ECG-T48-1

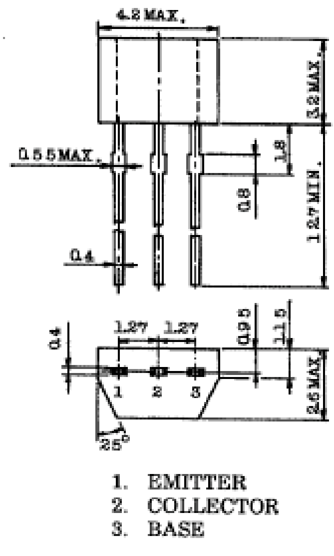


Figura 2.4.5 RN1201

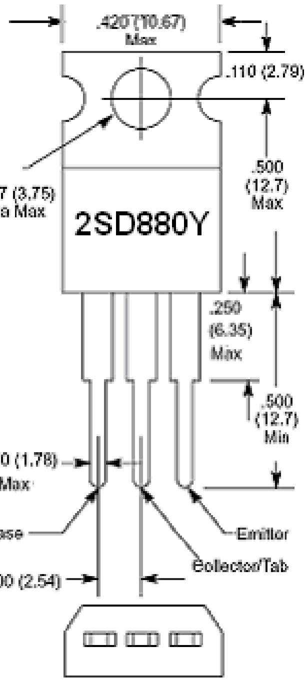


Figura 2.4.6 ECG152

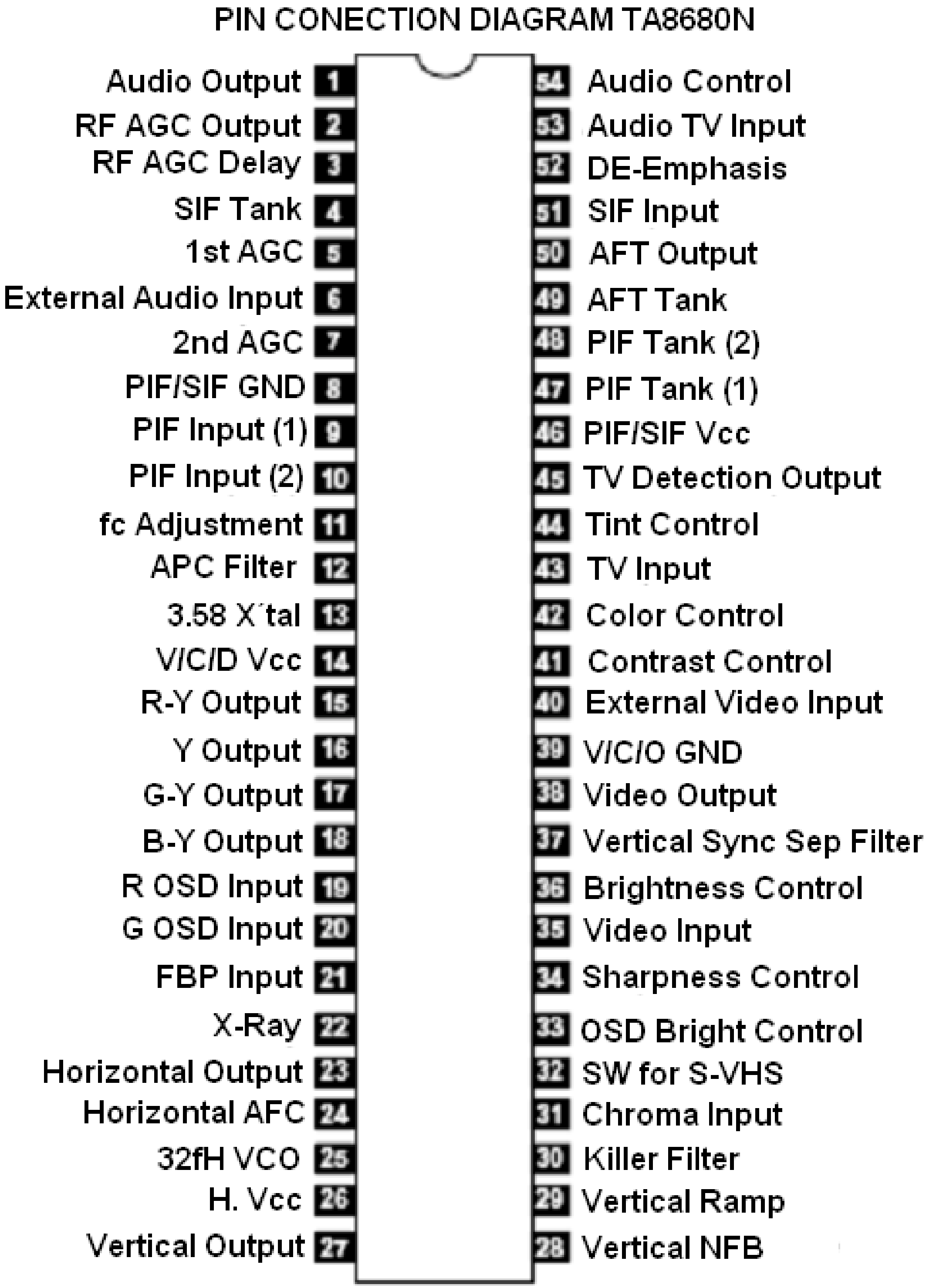


Figura 2.4.7 ECG7010

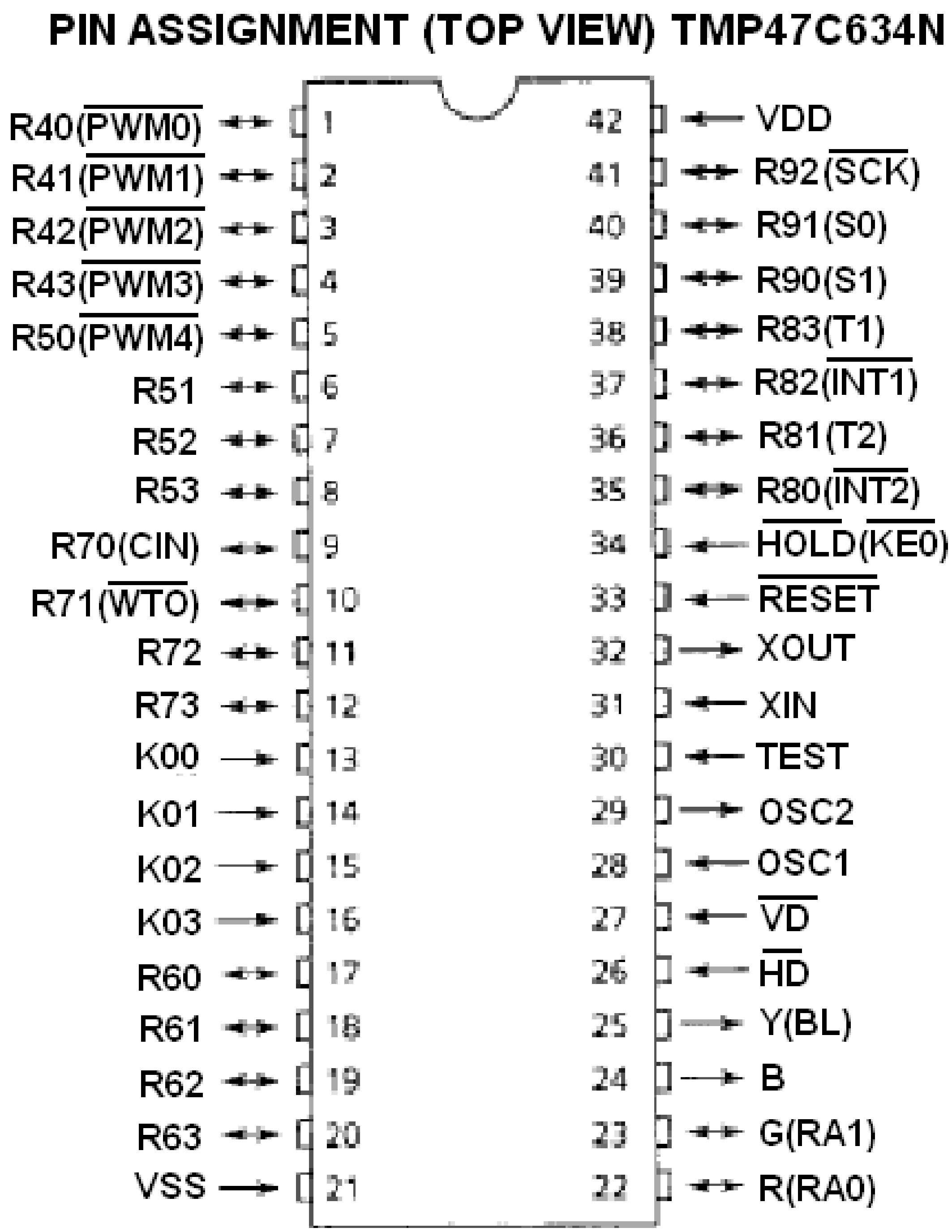


Figura 2.4.8 TMP47C634N

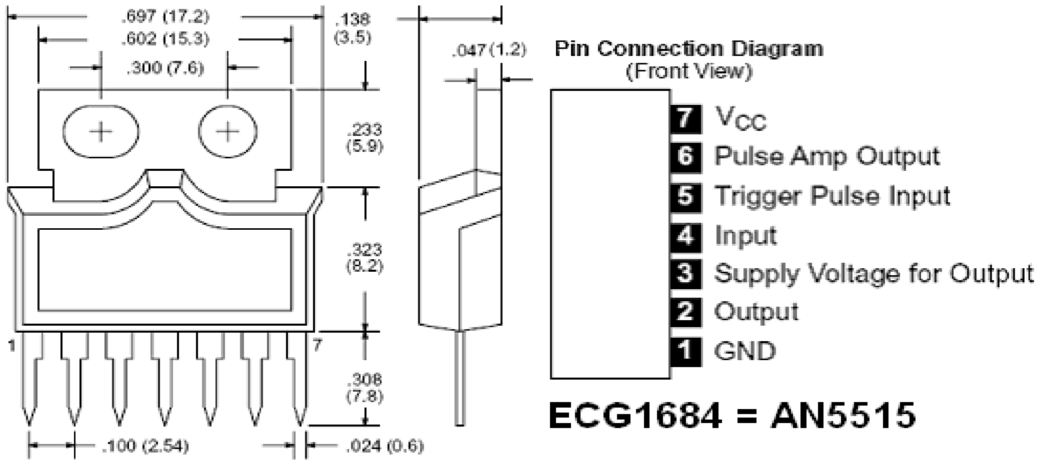


Figura 2.4.9 ECG-L76A

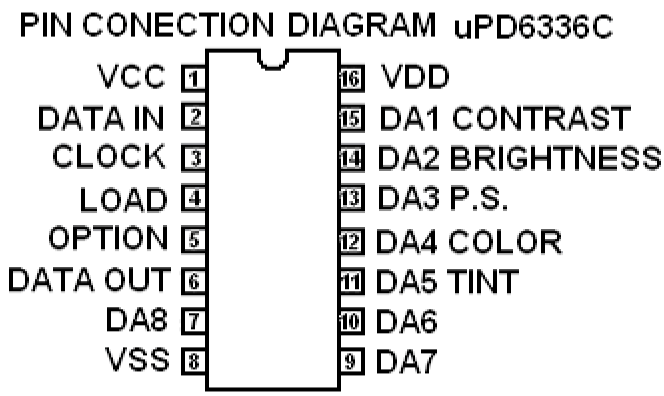


Figura 2.4.10 D6336C

2.5 ESQUEMATIVO

A continuación se presentan los esquemáticos, desarrollado con el programa EAGLE, de las diferentes secciones del SISTEMA ELECTRONICO DE TARJETAS INTERCAMBIABLES para un MONITOR DE ECOGRAFÍA que puede ser utilizado como TELEVISOR A COLOR.

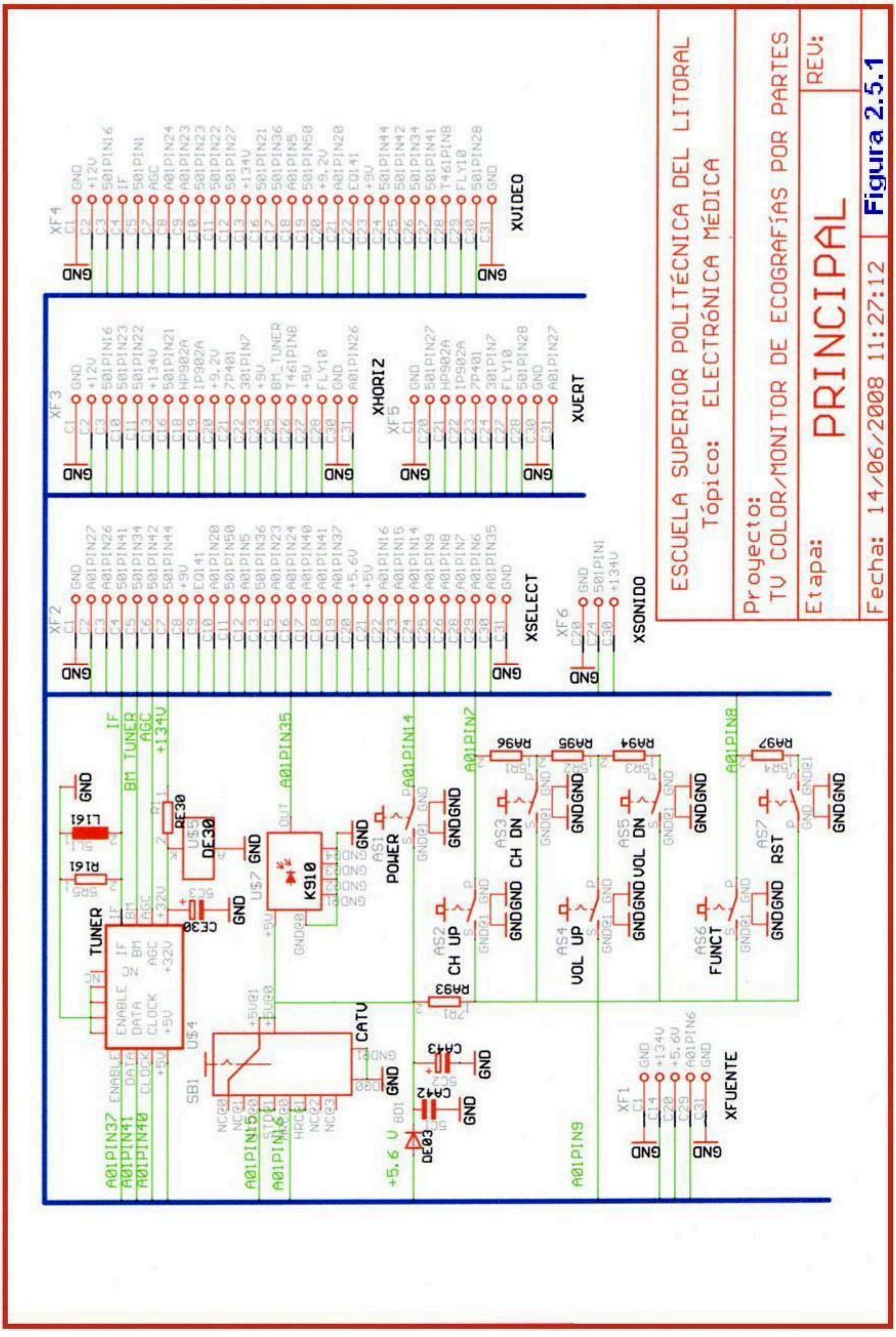

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Tópico: ELECTRÓNICA MÉDICA
Proyecto:
TV COLOR/MONITOR DE ECOGRAFÍAS POR PARTES
Etapa:
PRINCIPAL
REV:
Fecha: 14/06/2008 11:27:12
XVIDEO
XHORIZ
XVERT
XSELECT
XSONIDO
XFUENTE
TUNER
POWER
CH UP
CH DN
VOL UP
VOL DN
FUNCT
RST

Figura 2.5.1

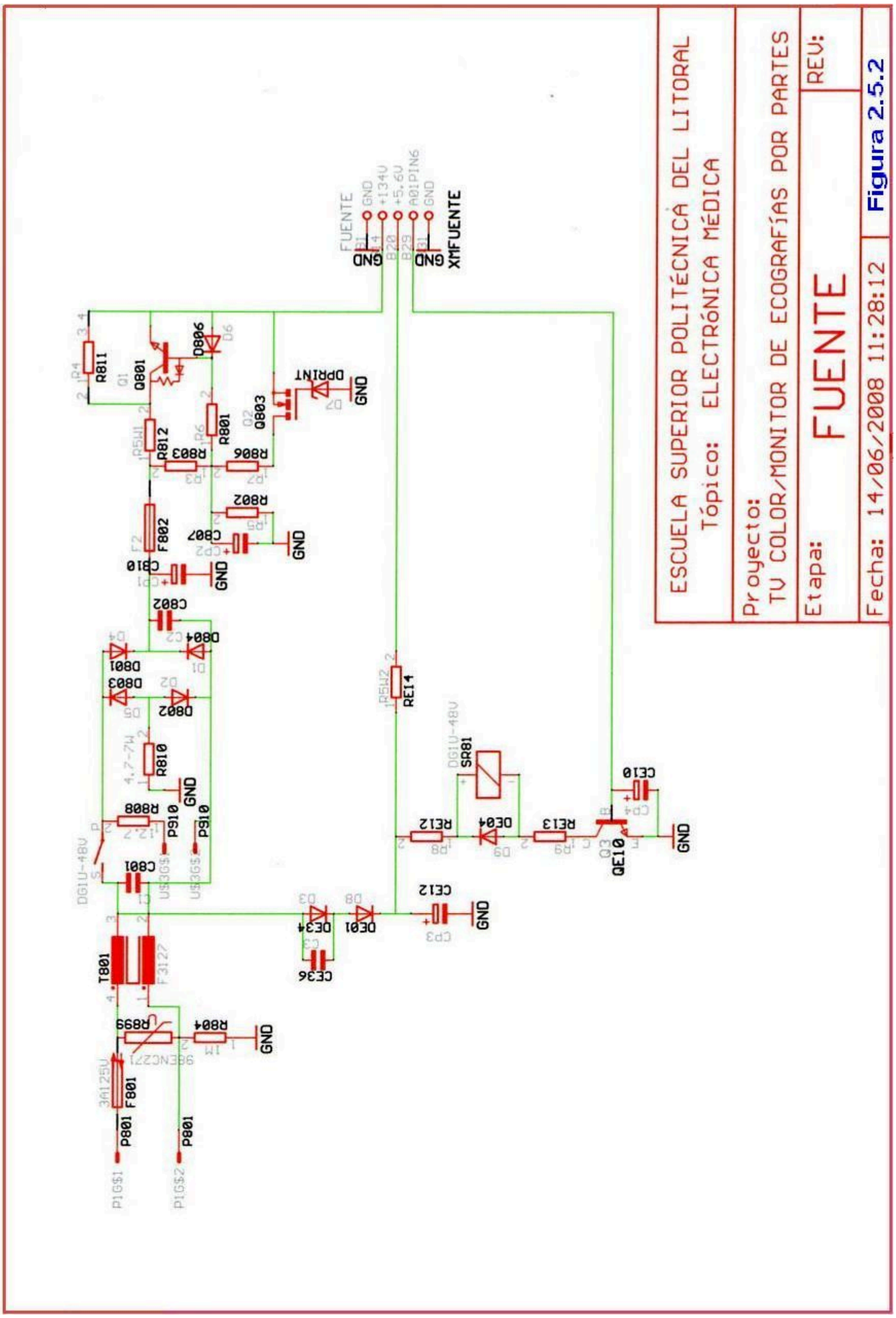
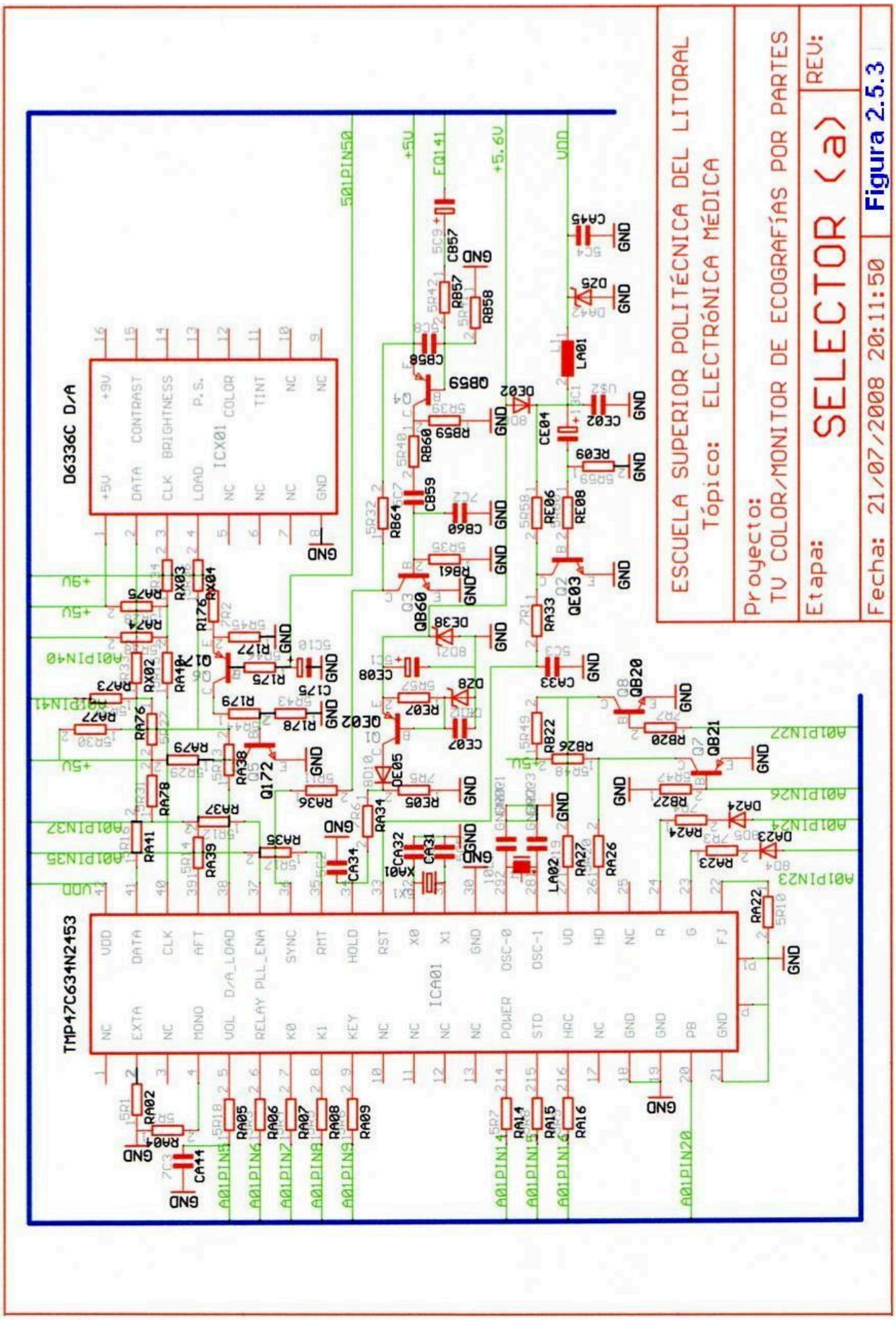
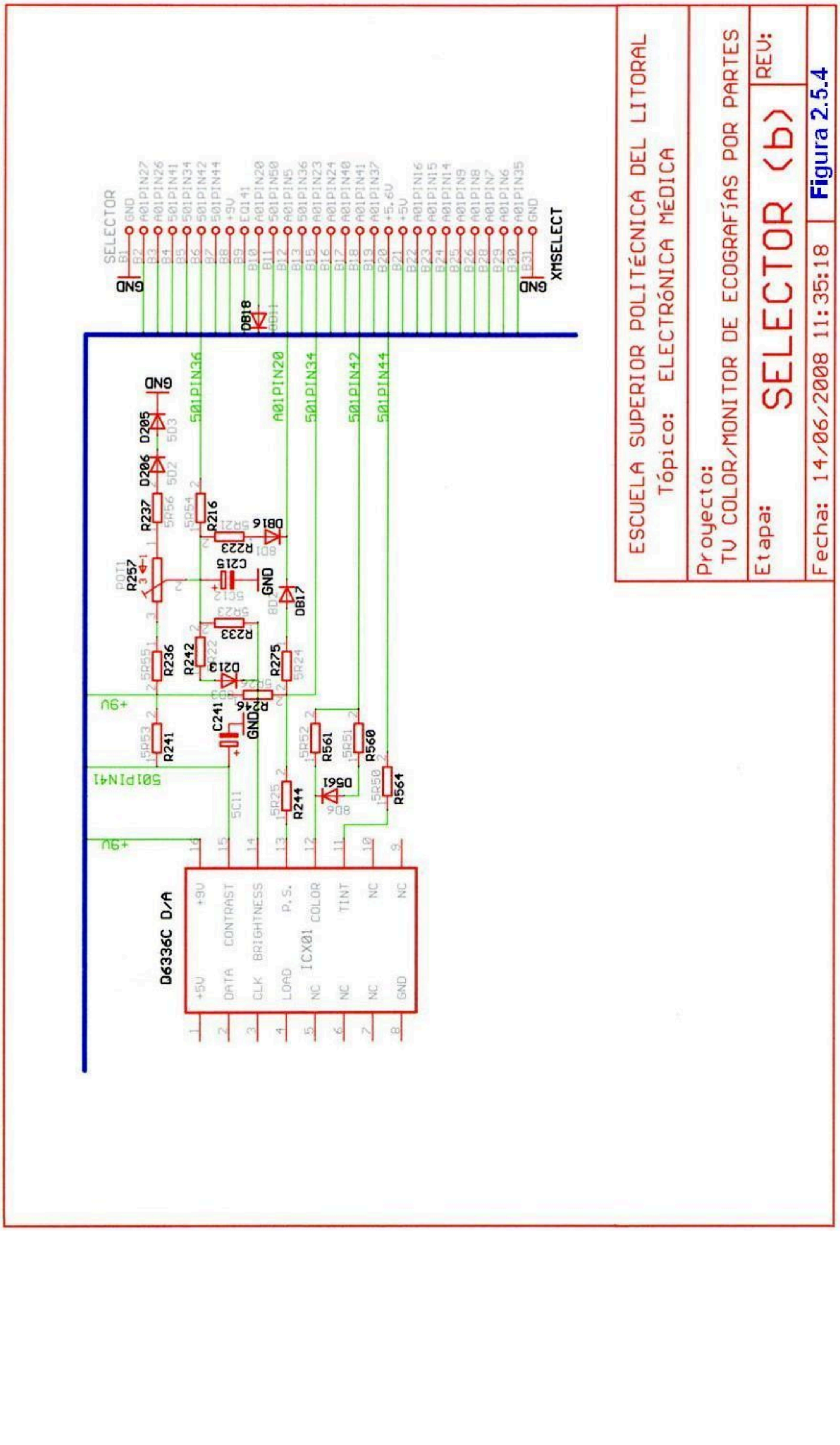
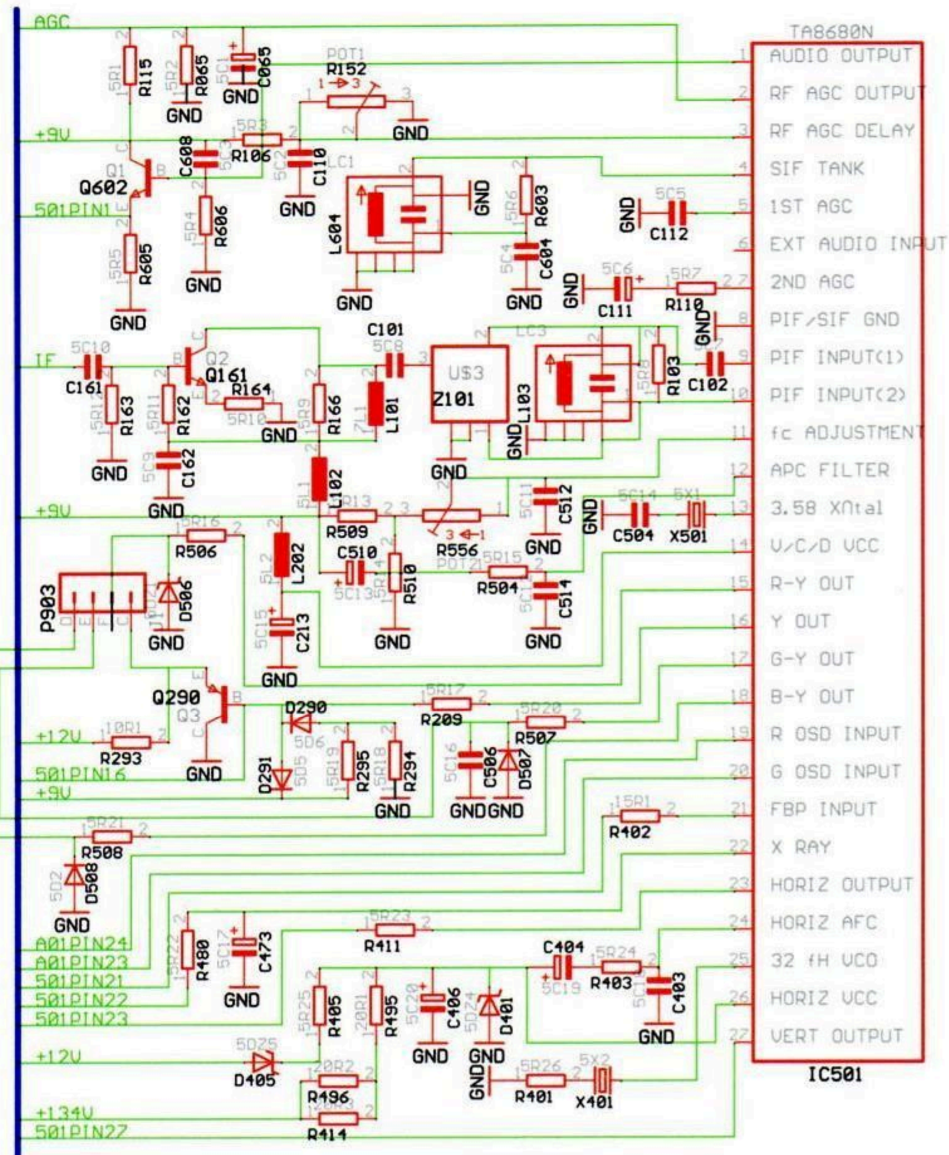

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Tópico: ELECTRÓNICA MÉDICA
Proyecto:
TV COLOR/MONITOR DE ECOGRAFÍAS POR PARTES
Etapa:
FUENTE
REV:
Fecha: 14/06/2008 11:28:12

Figura 2.5.2


ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Tópico: ELECTRÓNICA MÉDICA
Proyecto: TV COLOR/MONITOR DE ECOGRAFÍAS POR PARTES
Etapa: SELECTOR (a)
REV:
Fecha: 21/07/2008 20:11:50
Figura 2.5.3


D6336C D/A
ICX01
+5V
DATA
CLK
LOAD
NC
GND
+9V
CONTRAST
BRIGHTNESS
P.S.
COLOR
TINT
SELECTOR
XMSELECT
501PIN36
A01PIN20
501PIN34
501PIN42
501PIN44
501PIN41
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Tópico: ELECTRÓNICA MÉDICA
Proyecto:
TV COLOR/MONITOR DE ECOGRAFÍAS POR PARTES
Etapa:
SELECTOR (b)
REV:
Fecha: 14/06/2008 11:35:18
Figura 2.5.4

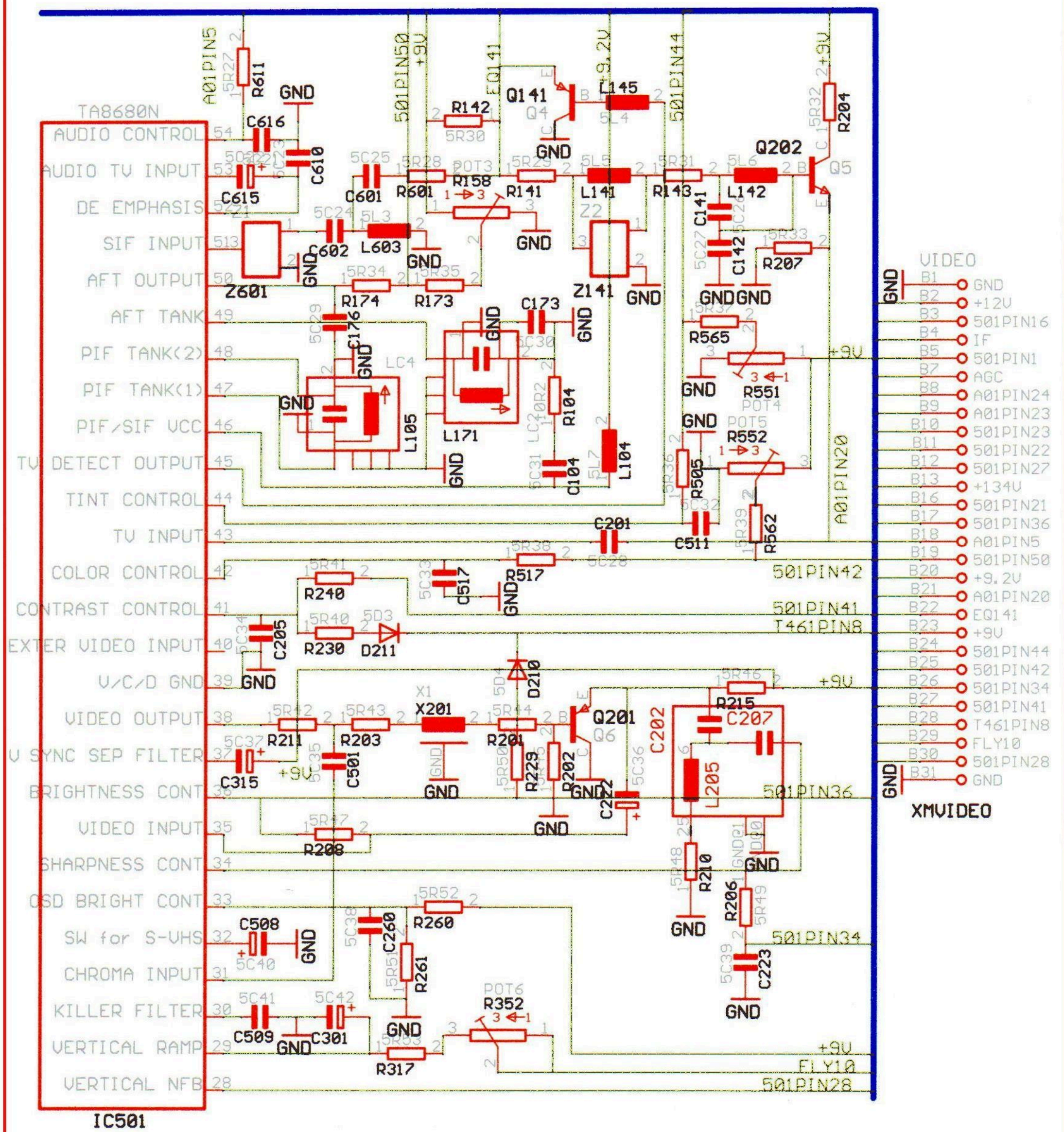


ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Tópico: ELECTRÓNICA MÉDICA

Proyecto:
TV COLOR/MONITOR DE ECOGRAFÍAS POR PARTES

Etapa: VIDEO (a) REV:

Fecha: 14/06/2008 11:57:52 Figura 2.5.5



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Tópico: ELECTRÓNICA MÉDICA

Proyecto:
TV COLOR/MONITOR DE ECOGRAFÍAS POR PARTES

Etapa: VIDEO (b)

REV:

Fecha: 14/06/2008 12:01:10

Figura 2.5.6

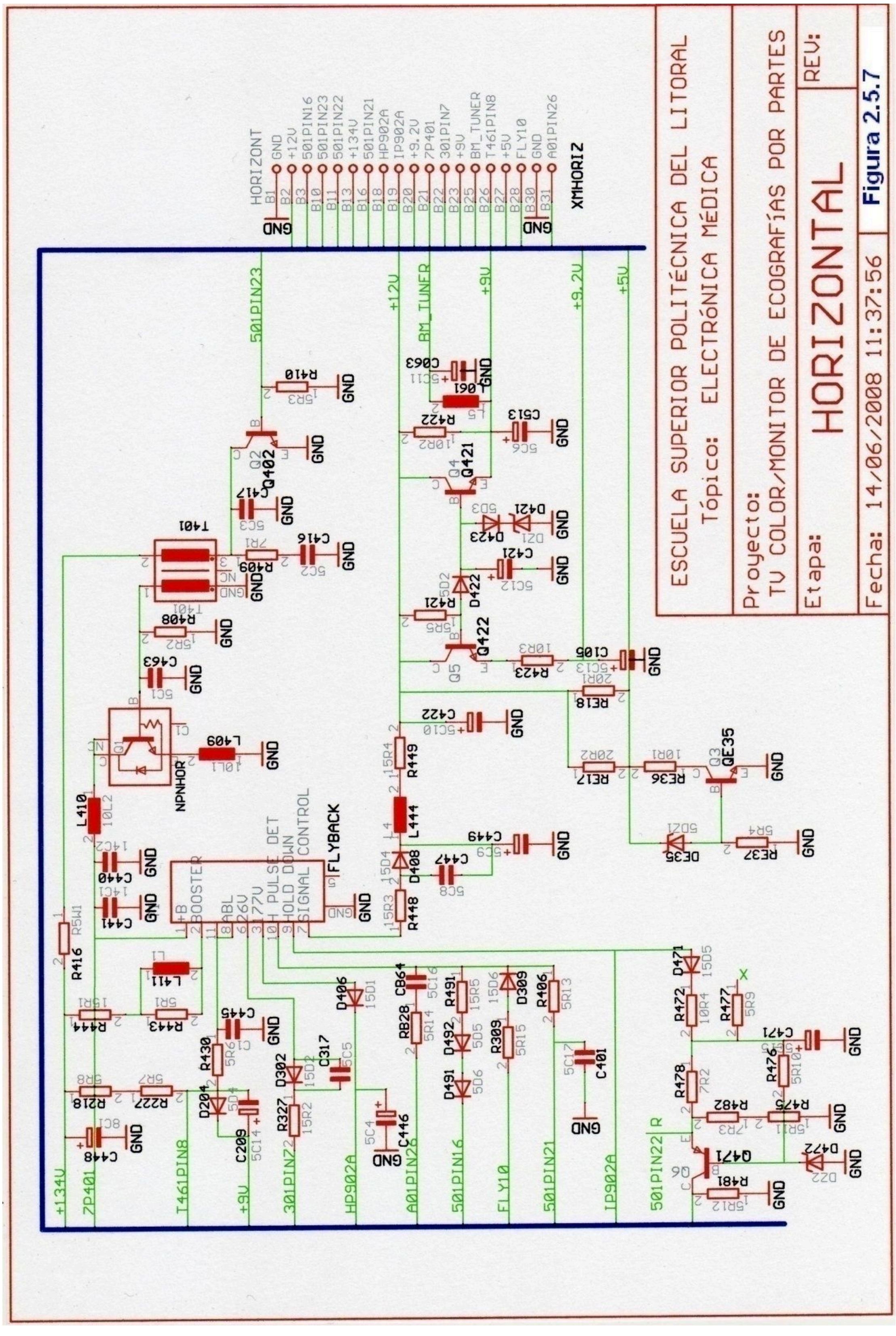
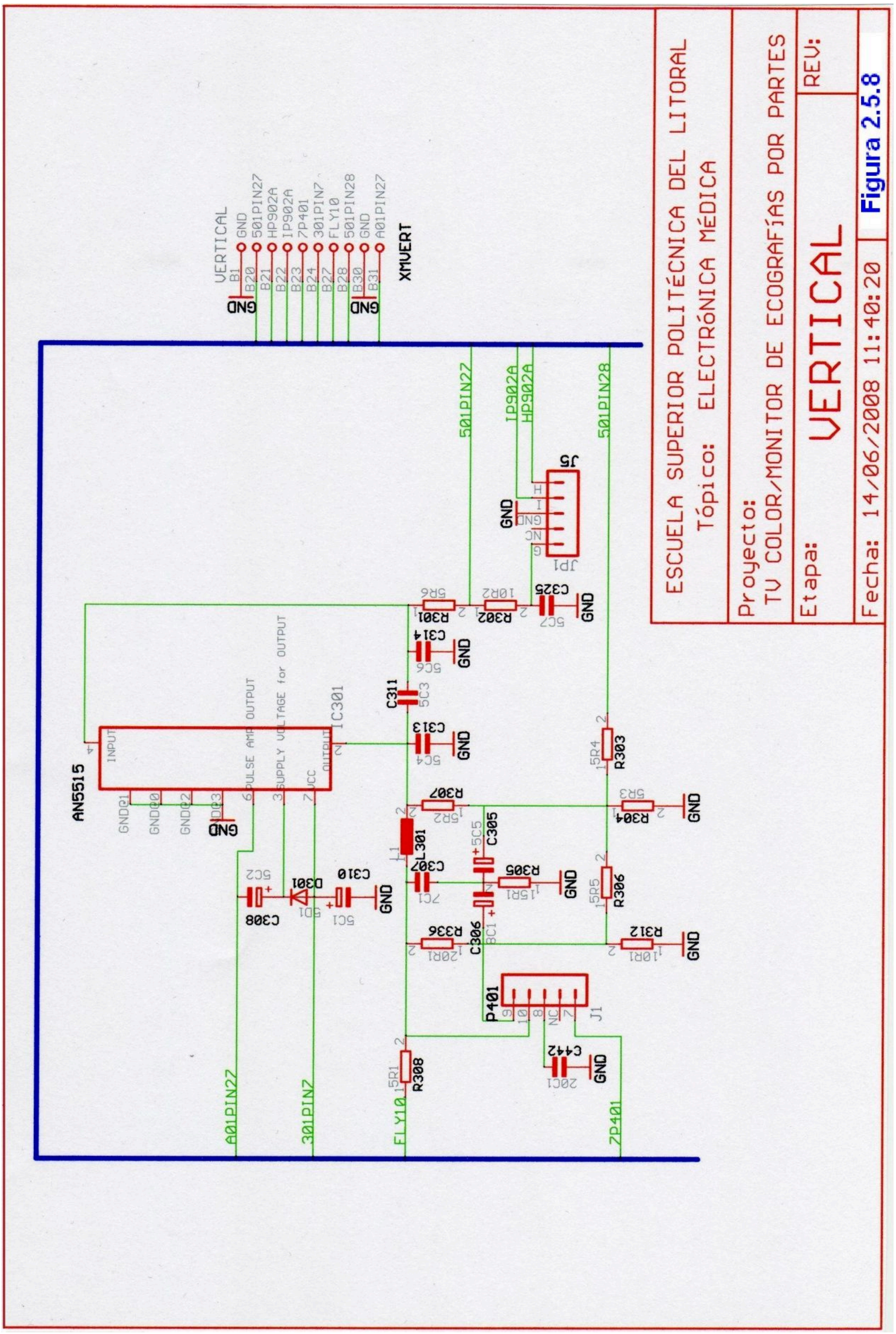

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Tópico: ELECTRÓNICA MÉDICA
Proyecto:
TV COLOR/MONITOR DE ECOGRAFÍAS POR PARTES
Etapa:
HORIZONTAL
REV:
Fecha: 14/06/2008 11:37:56

Figura 2.5.7


ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Tópico: ELECTRÓNICA MÉDICA
Proyecto:
TV COLOR/MONITOR DE ECOGRAFÍAS POR PARTES
Etapa:
VERTICAL
REV:
Fecha: 14/06/2008 11:40:20
Figura 2.5.8

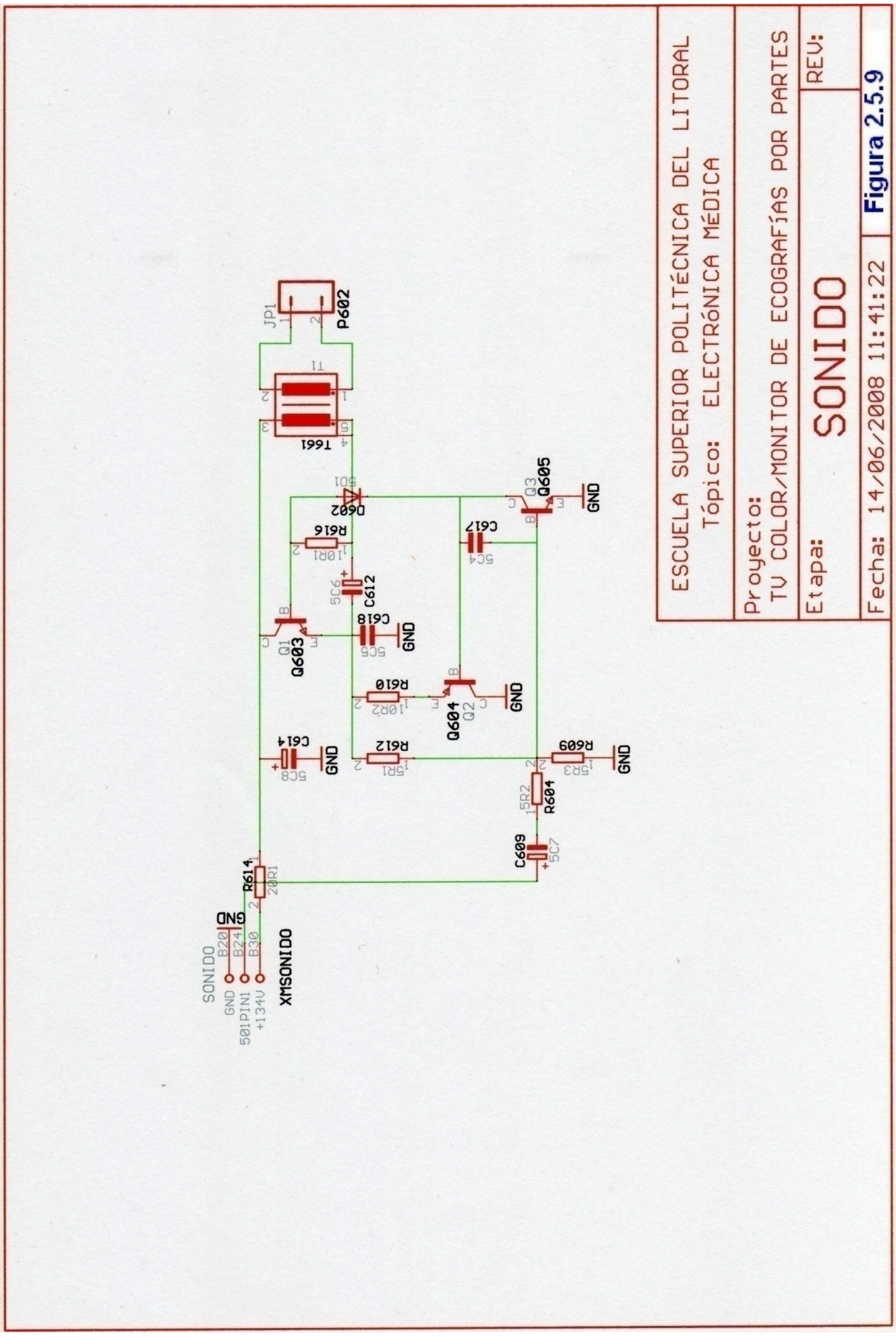
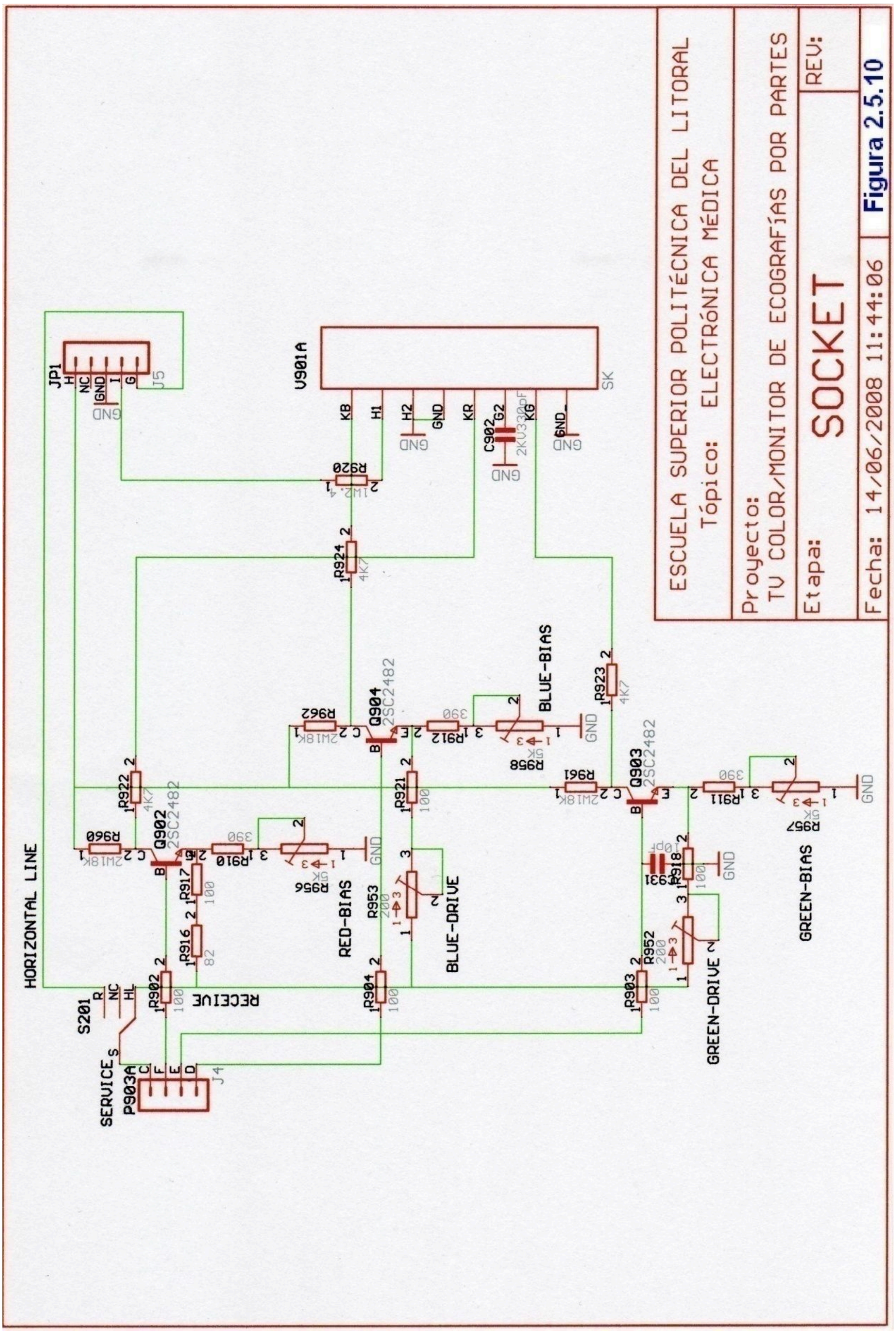
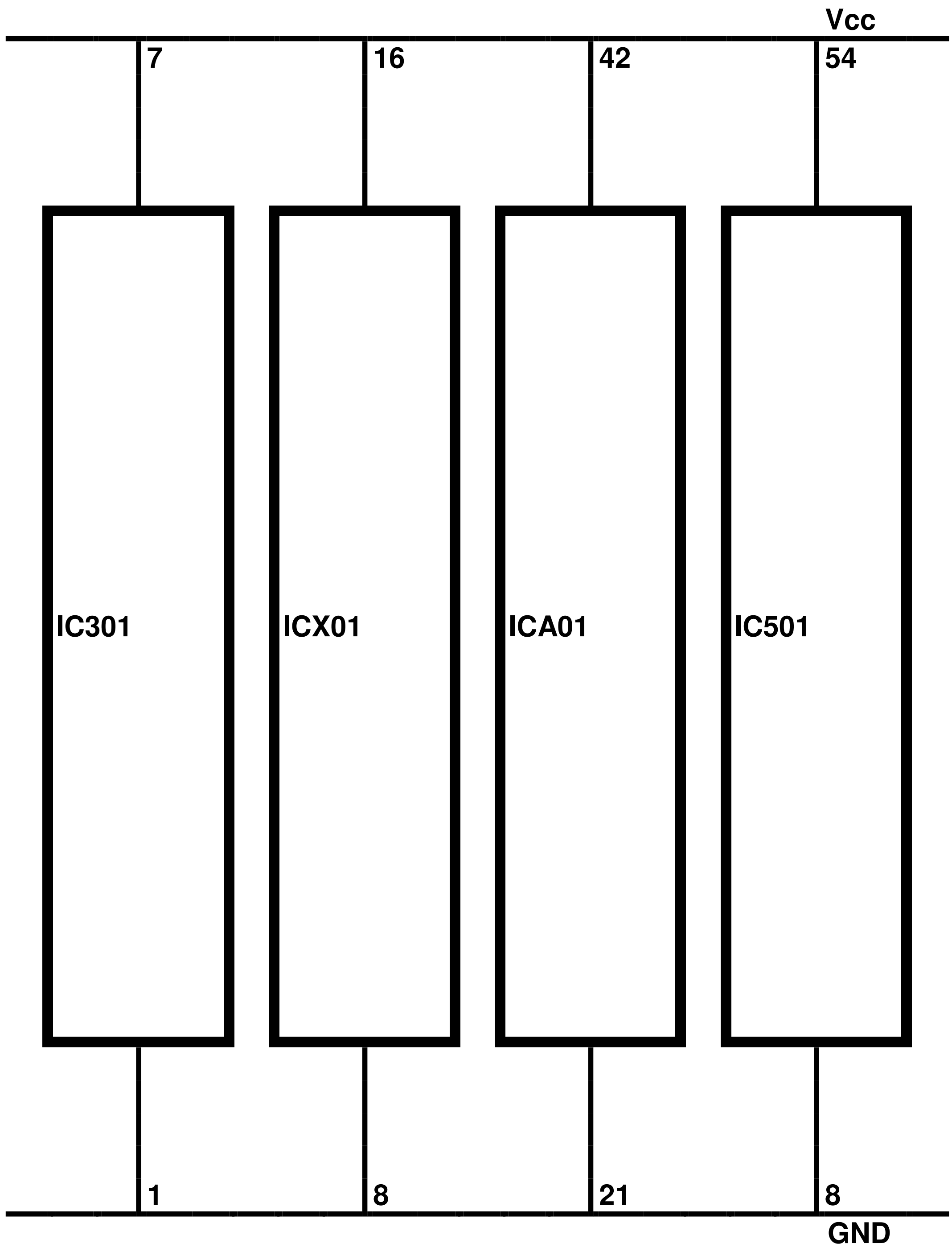

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Tópico: ELECTRÓNICA MÉDICA
Proyecto: TV COLOR/MONITOR DE ECOGRAFÍAS POR PARTES
Etapa: SONIDO
REV:
Fecha: 14/06/2008 11:41:22
SONIDO
GND
501PIN1
+134V
XMSONIDO
R614
C609
R604
R609
R612
C614
R610
Q604
Q603
C618
C612
R616
D602
C617
Q605
T661
JP1
P602
GND

Figura 2.5.9


ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Tópico: ELECTRÓNICA MÉDICA
Proyecto:
TV COLOR/MONITOR DE ECOGRAFÍAS POR PARTES
Etapa:
SOCKET
REV:
Fecha: 14/06/2008 11:44:06
Figura 2.5.10
HORIZONTAL LINE
RECEIVE
SERVICE
RED-BIAS
BLUE-DRIVE
BLUE-BIAS
GREEN-DRIVE
GREEN-BIAS
V901A
JP1
S201
P903A
Q902
Q903
Q904
2SC2482
GND

2.6 CONEXIONES DE PODER



2.7 HOJA DE CONEXIONES

IC301	
1	GND
2	N$3
3	N$2
4	N$4
5	GND
6	A01PIN27
7	301PIN7

ICX01	
1	+5V
2	N$46
3	N$49
4	N$50
5	N/C
6	N/C
7	N/C
8	GND
9	N/C
10	N/C
11	N$29
12	N$31
13	N$25
14	N$48
15	501PIN41
16	+9V

ICA01	
1	N/C
2	N$5
3	N/C
4	N$6
5	N$20
6	N$10
7	N$11
8	N$12
9	N$13
10	N/C
N/C	N/C
N/C	N/C
N/C	N/C
14	POWER
15	STD
16	HRC
17	N/C
18	GND
19	GND
20	A01PIN20
21	GND
22	N$14
23	N$69
24	N$71
25	N/C
26	HD
27	VD
28	N$21
29	N$19
30	GND
31	N$38
32	N$22
33	RST
34	HOLD
35	RMT
36	SYNC
37	N$15

IC501			
1	N$3	28	501PIN28
2	AGC	29	N$86
3	N$1	30	N$85
4	N$4	31	N$73
5	N$6	32	N$84
6	N/C	33	N$83
7	N$5	34	N$80
8	GND	35	N$79
9	N$8	36	501PIN36
10	N$10	37	N$81
11	N$14	38	N$69
12	N$18	39	GND
13	N$9	40	N/C
14	N$22	41	N$71
15	N$24	42	N$68
16	N$25	43	N$54
17	N$28	44	N$65
18	N$31	45	N$64
19	A01PIN24	46	N$63
20	A01PIN23	47	N$61
21	N$29	48	N$60
22	N$33	49	N$57
23	N$34	50	N$56
24	N$35	51	N$45
25	N$41	52	N$44
26	N$37	53	N$43
27	501PIN27	54	N$42

ICA01	
38	N$16
39	AFT
40	N$17
41	N$18
42	VDD

2.8 LISTA DE CABLEADO

2.8.1. SECCIÓN: “PRINCIPAL”			HOJA: 1 / 3
DESDE:	**HACIA:**		**NEMÓNICO**
AS1 S	K910 +5V	XF2 C21	+5V
CA42 2	RA93 2	XF3 A27	+5V
CA43 +	SB01 +5V	XF3 C27	+5V
DE03 K	SB01 +5V		+5V
H001 +5V	XF2 A21		+5V
DE03 A	XF1 A20	XF2 A20	+5.6V
	XF1 C20	XF2 C20	+5.6V
XF2 A8	XF3 A23	XF4 A23	+9V
XF2 C8	XF3 C23	XF4 C23	+9V
XF3 A20	XF3 C20	XF4 C20	+9.2V
	XF4 A20		+9.2V
XF3 A2	XF3 C2	XF4 C2	+12V
	XF4 A2		+12V
CE30 +	DE30 K	RE30 2	+32V
	H001 +32V		+32V
RE30 1	XF3 A13	XF4 C13	+134V
XF1 A14	XF3 C13	XF6 A30	+134V
XF1 C14	XF4 A13	XF6 C30	+134V
XF3 A21	XF3 C21	XF5 C23	7P401
	XF5 A23		7P401
XF3 A22	XF3 C22	XF5 C24	301PIN7
	XF5 A24		301PIN7
XF4 A5	XF4 C5	XF6 C24	501PIN1
	XF6 A24		501PIN1
XF3 A3	XF3 C3	XF4 C3	501PIN16
	XF4 A3		501PIN16
XF3 A16	XF3 C16	XF4 C16	501PIN21
	XF4 A16		501PIN21
XF3 A11	XF3 C11	XF4 C11	501PIN22
	XF4 A11		501PIN22
XF3 A10	XF3 C10	XF4 C10	501PIN23
	XF4 A10		501PIN23
XF4 A12	XF4 C12	XF5 C20	501PIN27
	XF5 A20		501PIN27
XF4 A30	XF4 C30	XF5 C28	501PIN28
	XF5 A28		501PIN28
XF2 A5	XF2 C5	XF4 C26	501PIN34
	XF4 A26		501PIN34

SECCIÓN:	“PRINCIPAL”		HOJA: 2 / 3
DESDE:	**HACIA:**		**NEMÓNICO**
XF2 A13	XF2 C13 XF4 A17	XF4 C17	501PIN36 501PIN36
XF2 A4	XF2 C4 XF4 A27	XF4 C27	501PIN41 501PIN41
XF2 A6	XF2 C6 XF4 A25	XF4 C25	501PIN42 501PIN42
XF2 A7	XF2 C7 XF4 A24	XF4 C24	501PIN44 501PIN44
XF2 A11	XF2 C11 XF4 A19	XF4 C19	501PIN50 501PIN50
XF2 A12	XF2 C12 XF4 A18	XF4 C18	A01PIN5 A01PIN5
XF1 A29	XF1 C29 XF2 A29	XF2 C29	A01PIN6 A01PIN6
RA96 2	AS2 P XF2 A28	XF2 C29	A01PIN7 A01PIN7
RA97 2	AS6 P XF2 A26	XF2 C26	A01PIN8 A01PIN8
AS2 S AS3 S AS4 S	AS5 S AS6 S AS7 P	RA93 1 XF2 A25 XF2 C25	A01PIN9 A01PIN9 A01PIN9
AS1 P	XF2 A24	XF2 C24	A01PIN14
SB01 STD	SB01 STD XF2 A23	XF2 C23	A01PIN15 A01PIN15
SB01 HRC1	SB01 HRC2 XF2 A22	XF2 C22	A01PIN16 A01PIN16
XF2 A10	XF2 C10 XF4 A21	XF4 C21	A01PIN20 A01PIN20
XF2 A15	XF2 C15 XF4 A9	XF4 C9	A01PIN23 A01PIN23
XF2 A16	XF2 C16 XF4 A8	XF4 C8	A01PIN24 A01PIN24
XF2 A3	XF2 C3 XF3 A31	XF3 C31	A01PIN26 A01PIN26
XF2 A2	XF2 C2 XF5 A31	XF5 C31	A01PIN27 A01PIN27
K910 OUT	XF2 A30	XF2 C30	A01PIN35
H001 ENABLE	XF2 A19	XF2 C19	A01PIN37
H001 CLOCK	XF2 A17	XF2 C17	A01PIN40
H001 DATA	XF2 A18	XF2 C18	A01PIN41

SECCIÓN:	“PRINCIPAL”		HOJA: 3 / 3
DESDE:	**HACIA:**		**NEMÓNICO**
H001 AGC	XF4 A7	XF4 C7	AGC
H001	XF3 A25	XF3 C25	BM_TUNER
H001 NC	SB01 NC1	SB01 NC3	desconectado
	SB01 NC2	SB01 NC4	desconectado
XF2 A9	XF2 C9	XF4 C22	EQ141
	XF4 A22		EQ141
XF3 A28	XF4 A29	XF5 A27	FLY10
XF3 C28	XF4 C29	XF5 C27	FLY10
CA42 1	AS7 GND2	XF2 C1	GND
CA43 -	H001 GND1	XF2 A31	GND
CE30 -	H001 GND2	XF2 C31	GND
L161 1	H001 GND3	XF3 A1	GND
R161 1	H001 GND4	XF3 C1	GND
AS1 GND1	DE30 A	XF3 A30	GND
AS1 GND2	SB01 GND1	XF3 C30	GND
AS2 GND1	SB01 GND2	XF4 A1	GND
AS2 GND2	K910 GND1	XF4 C1	GND
AS3 GND1	K910 GND2	XF4 A31	GND
AS3 GND2	K910 GND3	XF4 C31	GND
AS4 GND1	K910 GND4	XF5 A1	GND
AS4 GND2	K910 GND5	XF5 C1	GND
AS5 GND1	XF1 A1	XF5 A30	GND
AS5 GND2	XF1 C1	XF5 C30	GND
AS6 GND1	XF1 A31	XF6 A20	GND
AS6 GND2	XF1 C31	XF6 C20	GND
AS7 GND1	XF2 A1		GND
XF3 A18	XF3 C18	XF5 C21	HP902A
	XF5 A21		HP902A
L161 2	R161 2	XF4 A4	IF
	H001 IF	XF4 C4	IF
XF3 A19	XF3 C19	XF5 C22	IP902A
	XF5 A22		IP902A
RA97 1	AS7 S		N$1
RA96 1	RA95 2	AS3 P	N$5
RA95 1	RA94 2	AS4 P	N$6
RA94 1	AS5 P		N$7
XF3 A26	XF3 C26	XF4 C28	T461PIN8
	XF4 A28		T461PIN8

2.8.2. SECCIÓN: “FUENTE” **HOJA: 1 / 1**

DESDE:		HACIA:				NEMÓNICO
XM1	20	RE14	2			+5.6V
D806	A	Q803	S	R811	4	+134V
Q801	E	R811	3	XM1	14	+134V
CE10	+	XM1	29	QE10	B	A01PIN6
R804	1	CE12	-	XM1	31	GND
R810	1	CE10	-	QE10	E	GND
C810	-	D819	A	R802	1	GND
C807	-	XM1	1			GND
F801	1	F801	2	P801	1	N$1
F801	3	F801	4	T801	4	N$2
		R899	2			N$2
R804	2	R899	1	P801	2	N$4
		T801	1			N$4
CE36	1	DE34	A	C801	2	N$5
		SR81	S	T801	3	N$5
D819	K1	Q803	G			N$6
C802	1	D802	K	T801	2	N$7
D804	A	C801	1	P910	2	N$7
F802	3	F802	4	R812	1	N$8
		R803	2			N$8
R808	1	P910	1			N$9
R808	2	D801	A	SR81	P	N$10
		D803	K			N$10
D803	A	R810	2	D802	A	N$11
C802	2	D804	K	F802	1	N$12
C810	+	D801	K	F802	2	N$12
Q801	C	R811	1	R812	2	N$13
		R811	2			N$13
C807	+	R803	1	R801	1	N$14
		R802	2	R806	2	N$14
D806	K	Q801	B	R801	2	N$15
Q803	D	R806	1			N$16
CE12	+	DE01	K	RE12	2	N$18
		RE14	1			N$18
CE36	2	DE34	K	DE01	A	N$19
DE04	K	SR81	+	RE12	1	N$20
QE10	C	RE13	1			N$22
DE04	A	SR81	-	RE13	2	N$23

2.8.3. SECCIÓN:		“SELECTOR”				HOJA: 1 / 4
DESDE:		**HACIA:**				**NEMÓNICO**
CB58	1	RA76	2	RB22	1	+5V
ICX01	1	RA77	2	RB26	2	+5V
QB59	E	RA78	2	RB64	2	+5V
RA75	2	RA79	2	XM2	21	+5V
CE08	+	DE38	K	RE07	2	+5.6V
DE02	A	QE02	E	XM2	20	+5.6V
ICX01	16	R236	2	R246	1	+9V
R176	2	R241	2	XM2	8	+9V
R244	2	R246	2	XM2	5	501PIN34
		R275	2			501PIN34
R216	2	XM2	13			501PIN36
C241	+	ICX01	15	XM2	4	501PIN41
		R241	1			501PIN41
R560	2	R561	2	XM2	6	501PIN42
R564	2	XM2	7			501PIN44
C175	+	R175	1	XM2	11	501PIN50
CA44	2	RA05	1	XM2	12	A01PIN5
RA06	1	XM2	29			A01PIN6
RA07	1	XM2	28			A01PIN7
RA08	1	XM2	26			A01PIN8
RA09	1	XM2	25			A01PIN9
RA14	1	XM2	24			A01PIN14
RA15	1	XM2	23			A01PIN15
RE09	1	XM2	22			A01PIN16
DB18	A	XM2	10			A01PIN20
DA23	A	XM2	15			A01PIN23
DA24	A	XM2	16			A01PIN24
RB27	2	QB21	B	XM2	3	A01PIN26
QB20	B	XM2	2			A01PIN27
RA35	2	XM2	30			A01PIN35
RA37	2	RA78	1	XM2	19	A01PIN37
RA74	2	XM2	17			A01PIN40
RA73	2	XM2	18			A01PIN41
ICA01	39	RA39	1			AFT
LA02	M	ICA01	12	ICX01	6	N/C
ICA01	1	ICA01	13	ICX01	7	N/C
ICA01	3	ICA01	17	ICX01	9	N/C
ICA01	10	ICA01	25	ICX01	10	N/C
ICA01	11	ICX01	5			N/C

SECCIÓN:		“SELECTOR”				HOJA: 2 / 4
DESDE:		**HACIA:**				**NEMÓNICO**
CB57	-	XM2	9			EQ141
C175	-	DE38	A	QE03	E	GND
C215	-	ICA01	P	R177	1	GND
C241	-	ICA01	18	R178	1	GND
CA32	1	ICA01	21	RA04	1	GND
CA33	1	ICA01	30	RA22	2	GND
CA34	1	ICA01	P1	RB27	1	GND
CA44	1	ICX01	8	RB58	1	GND
CA45	1	LA02	GND	RB59	1	GND
CB60	1	LA02	GND	RB61	1	GND
CE02	1	LA02	GND	RE05	1	GND
CE07	1	LA02	GND	RE09	2	GND
CE08	-	Q172	E	XM2	1	GND
D205	K	QB20	E	XM2	31	GND
DA42	A	QB21	E			GND
DE12	A	QB60	E			GND
RA26	1	ICA01	26			HD
CA34	2	RA34	2	ICA01	34	HOLD
ICA01	16	RE09	2			HRC
QE03	B	RE08	2			N$1
CE07	2	DE12	K	RE07	1	N$2
		QE02	B			N$2
DE05	A	QE02	C			N$3
DE05	K	RA34	1	RE05	2	N$4
ICA01	2	RA02	2			N$5
RA04	2	ICA01	4			N$6
CE02	2	CE04	+	LA01	2	N$7
		DE02	K	RE06	1	N$7
CE04	-	RE08	1	RE09	1	N$8
QE03	C	RA33	1	RE06	2	N$9
ICA01	6	RA06	2			N$10
ICA01	7	RA07	2			N$11
ICA01	8	RA08	2			N$12
ICA01	9	RA09	2			N$13
ICA01	22	RA22	1			N$14
ICA01	37	RA37	1			N$15
ICA01	38	RA38	1			N$16
ICA01	40	RA40	1			N$17
ICA01	41	RA41	1			N$18
ICA01	29	LA02	2			N$19

SECCIÓN:	“SELECTOR”	HOJA: 3 / 4
DESDE:	**HACIA:**	**NEMÓNICO**
ICA01 5	RA05 2	N$20
ICA01 28	LA02 1	N$21
CA32 2	ICA01 32 XA01 2	N$22
DB17 A	R275 1	N$23
C215 + R223 2	R216 1 R242 2 R233 2 R257 2	N$24 N$24
ICX01 13	R244 1	N$25
RA41 2	RA73 1 RX02 1 RA76 1	N$26 N$26
RA40 2 RA40 2	RA74 1 RX03 1 RA75 1	N$27 N$27
Q172 C	RA39 2 RA79 1	N$28
ICX01 11	R564 1	N$29
D561 A	R560 1	N$30
D561 K	ICX01 12 R561 1	N$31
R236 1	R257 3	N$32
R237 1	R257 1	N$33
D206 A	R237 2	N$34
D205 A	D206 K	N$35
DB16 K	DB17 K ICA01 20	N$36
	DB18 K XM2 10	N$36
CA31 2	ICA01 31 XA01 1	N$38
RA38 2	RA77 1 RX04 1	N$39
QB60 C	RA36 2 RB64 1	N$41
DB16 A	R223 1	N$44
ICX01 2	RX02 2	N$46
D213 A	R242 1	N$47
ICX01 14	D213 K R233 1	N$48
ICX01 3	RX03 2	N$49
ICX01 4	RX04 2	N$50
QB59 C	RB59 2 RB60 1	N$52
CB59 2	CB60 2 RB61 2 QB60 B	N$53 N$53
CB59 1	RB60 2	N$54
CB58 2	RB57 2 QB59 B RB58 2	N$55 N$55
Q172 B	R178 2 R179 2	N$56
CB57 +	RB57 1	N$57
Q171 C	R179 1	N$58

SECCIÓN:	“SELECTOR”		HOJA: 4 / 4
DESDE:	**HACIA:**		**NEMÓNICO**
Q171 E	R176 1	R177 2	N$59
R175 2	Q171 B		N$60
QB21 C	RA26 2	RB26 1	N$64
QB20 C	RA27 2	RB22 2	N$65
DA23 K	RA23 2		N$68
ICA01 23	RA23 1		N$69
DA24 K	RA24 2		N$70
ICA01 24	RA24 1		N$71
ICA01 14	RA14 2		POWER
ICA01 35	RA35 1		RMT
CA33 2	ICA01 33	RA33 2	RST
ICA01 15	RA15 2		STD
ICA01 36	RA36 1		SYNC
ICA01 27	RA27 1		VD
CA45 2	DA42 K	LA01 1	VDD
CA45 2	ICA01 42		VDD

2.8.4. SECCIÓN:	“VIDEO”		HOJA: 1 / 5
DESDE:	**HACIA:**		**NEMÓNICO**
C608 1	R106 1	R158 1	+9V
C510 +	R509 1	R551 1	+9V
C315 +	R295 1	R552 3	+9V
D291 K	R142 2	Q602 C	+9V
L102 1	R204 2	XM4 23	+9V
L202 2	R215 2		+9V
R115 1	R260 2		+9V
L104 2	XM4 20		+9.2V
D405 A	R293 1	XM4 2	+12V
R414 1	R496 1	XM4 13	+134V
R605 2	Q602 E	XM4 5	501PIN1
D290 K	D291 A	R209 1	501PIN16
	Q290 B	XM4 3	501PIN16
R402 1	XM4 16		501PIN21
R480 1	XM4 11		501PIN22
R411 1	XM4 10		501PIN23
IC501 27	XM4 12		501PIN27
IC501 28	XM4 30		501PIN28
C223 2	R206 2	XM4 26	501PIN34

SECCIÓN:	"VIDEO"		HOJA: 2 / 5
DESDE:	**HACIA:**		**NEMÓNICO**
IC501 36	R208 1	XM4 17	501PIN36
	R229 1		501PIN36
R240 2	XM4 27		501PIN41
R517 2	R562 1	XM4 25	501PIN42
R505 2	R565 1	XM4 24	501PIN44
R173 1	R174 2	XM4 19	501PIN50
R611 2	XM4 18		A01PIN5
C201 1	Q202 E	XM4 21	A01PIN20
	R207 2		A01PIN20
IC501 20	XM4 9		A01PIN23
IC501 19	XM4 8		A01PIN24
C065 +	IC501 2	R115 2	AGC
	R065 2	XM4 7	AGC
IC501 6	IC501 40		N/C
Q141 E	R141 1	R601 2	EQ141
	R142 1	XM4 22	EQ141
R352 1	R352 2	XM4 29	FLY10
C065 -	CCL GND	Q141 C	GND
C110 1	CCL GND	Q201 C	GND
C111 -	D401 A	Q290 C	GND
C112 1	D506 A	R065 1	GND
C142 1	D507 A	R104 2	GND
C162 1	D508 A	R152 3	GND
C173 1	IC501 8	R158 3	GND
C176 1	IC501 39	R163 1	GND
C205 1	L103 GND	R164 1	GND
C213 -	L103 GND	R202 1	GND
C223 1	L103 GND	R207 1	GND
C260 1	L105 1	R210 1	GND
C301 -	L105 2	R261 1	GND
C403 +	L105 GND	R294 1	GND
C406 -	L105 GND	R401 1	GND
C473 -	L105 GND	R510 1	GND
C504 1	L171 1	R551 3	GND
C506 1	L171 2	R552 1	GND
C508 -	L171 GND	R605 1	GND
C509 2	L171 GND	R606 1	GND
C511 2	L171 GND	X201 GND	GND
C512 1	L603 2	XM4 1	GND
C514 1	L604 3	XM4 31	GND

SECCIÓN:	"VIDEO"		HOJA: 3 / 5
DESDE:	**HACIA:**		**NEMÓNICO**
C517 1	L604 4	Z101 GND	GND
C604 1	L604 GND	Z101 GND	GND
C610 2	L604 GND	Z141 2	GND
C616 1	L604 GND	Z601 2	GND
C161 1	XM4 4		IF
C110 2	IC501 3	R152 1	N$1
	R106 2	R152 2	N$1
C604 2	L604 1	R603 1	N$2
C608 2	IC501 1	R606 2	N$3
	Q602 B		N$3
IC501 4	L604 2	R603 2	N$4
IC501 7	R110 2		N$5
C112 2	IC501 5		N$6
C111 +	R110 1		N$7
C102 2	IC501 9		N$8
IC501 13	X501 2		N$9
IC501 10	L103 1	R103 1	N$10
	L103 3	Z101 1	N$10
C101 2	Z101 3		N$11
C101 1	L101 2	R166 2	N$12
	Q161 C		N$12
C162 2	L101 1	R162 1	N$13
	L102 2	R166 1	N$13
C512 2	IC501 11	R556 2	N$14
	R556 1		N$14
Q161 E	R164 2		N$15
C161 2	Q161 B	R163 2	N$16
	R162 2		N$16
R509 2	R510 2	R556 3	N$17
C514 2	IC501 12	R504 2	N$18
C102 1	L103 2	R103 2	N$19
	L103 4	Z101 2	N$19
C510 -	R504 1		N$20
C504 2	X501 1		N$21
C213 +	IC501 14	L202 1	N$22
D506 K	P903 F	R506 1	N$23
IC501 15	R506 2		N$24
IC501 16	R209 2		N$25
R293 2	P903 C	Q290 E	N$26

SECCIÓN:	“VIDEO”		HOJA: 4 / 5
DESDE:	**HACIA:**		**NEMÓNICO**
D290 A	R294 2	R295 2	N$27
IC501 17	R507 2		N$28
IC501 21	R402 2		N$29
C506 2	D507 K P903 E	R507 1	N$30 N$30
IC501 18	R508 2		N$31
D508 K	P903 D	R508 1	N$32
C473 +	IC501 22	R480 2	N$33
IC501 23	R411 2		N$34
C403 -	IC501 24	R403 2	N$35
C404 -	R403 1		N$36
C404 + C406 +	D401 K IC501 26	R405 2 R495 2	N$37 N$37
D405 K	R405 1		N$38
R414 2	R495 1	R496 2	N$39
R401 2	X401 1		N$40
IC501 25	X401 2		N$41
C616 2	IC501 54	R611 1	N$42
C615 -	IC501 53		N$43
C615 +	C610 1	IC501 52	N$44
IC501 51	Z601 3		N$45
C602 1	Z601 1		N$46
C601 1	C602 2	L603 1	N$47
L145 1	Q141 B		N$48
C601 2	R601 1		N$49
L141 1	R141 2	Z141 3	N$50
R204 1	Q202 C		N$51
L141 2	R143 1	Z141 1	N$52
C141 1	L142 1	R143 2	N$53
C201 2	IC501 43		N$54
C141 2	C142 2 L142 2	Q202 B	N$55 N$55
C176 2	IC501 50	R174 1	N$56
IC501 49	L171 3		N$57
R158 2	R173 2		N$58
C173 2	L171 4		N$59
IC501 48	L105 4		N$60
IC501 47	L105 3		N$61
C104 2	R104 1		N$62

SECCIÓN:	"VIDEO"		HOJA: 5 / 5
DESDE:	**HACIA:**		**NEMÓNICO**
C104 1	IC501 46	L104 1	N$63
L145 2	IC501 45		N$64
C511 1	R505 1	IC501 44	N$65
R551 2	R565 2		N$66
C501 2	R203 1	R211 2	N$67
C517 2	IC501 42	R517 1	N$68
IC501 38	R211 1		N$69
R552 2	R562 2		N$70
C205 2	IC501 41 R230 1	R240 1	N$71 N$71
D211 A	R230 2		N$72
C501 1	IC501 31		N$73
R203 2	X201 1		N$74
R201 1	X201 2		N$75
Q201 B	R201 2	R202 2	N$76
C222 -	C202 2 Q201 E	R215 1	N$77 N$77
L205 1	R210 2		N$78
C222 +	IC501 35	R208 2	N$79
C207 2	IC501 34	R206 1	N$80
C315 -	IC501 37		N$81
D210 A	R229 2		N$82
C260 2	IC501 33 R260 1	R261 2	N$83 N$83
C508 +	IC501 32		N$84
C509 1	IC501 30		N$85
C301 +	IC501 29	R317 1	N$86
C202 1	C207 1	L205 2	N$87
R317 2	R352 3		N$88
D210 K	D211 K	XM4 28	T461PIN8

2.8.5. SECCIÓN:	"HORIZONTAL"		HOJA: 1 / 3
DESDE:	**HACIA:**		**NEMÓNICO**
DE35 K	RE17 2 RE18 2	RE36 2 XM3 27	+5V +5V
C513 + C209 +	D204 K L061 1 Q421 E	R422 1 XM3 23	+9V +9V +9V

SECCIÓN:	**“HORIZONTAL”**		**HOJA: 2 / 3**
DESDE:	**HACIA:**		**NEMÓNICO**
C105 +	R423 2	XM3 20	+9.2V
C422 +	R421 2	RE17 1	+12V
Q421 C	R422 2	RE18 1	+12V
Q422 C	R449 2	XM3 2	+12V
R218 1	C448 +	XM3 13	+134V
	R444 1	R416 2	+134V
L410 2	C441 2	XM3 21	7P401
	C440 2	T461 1	7P401
R327 2	XM3 22		301PIN7
D491 K	XM3 3		501PIN16
C401 2	R406 2	XM3 16	501PIN21
Q471 C	R481 2	XM3 11	501PIN22
Q402 B	R410 2	XM3 10	501PIN23
RB28 2	XM3 31		A01PIN26
C063 +	L061 2	XM3 25	BM_TUNER
R477 1	Q404 C1	T461 5	N/C
	T401 NC		N/C
R309 2	XM3 28		FLY10
C063 -	C446 -	QE35 E	GND
C105 -	C448 -	R408 1	GND
C401 1	C449 -	R410 1	GND
C416 1	C463 1	R475 1	GND
C417 1	C471 -	R481 1	GND
C421 -	C513 -	RE37 1	GND
C422 -	D421 A	T401 GND	GND
C440 1	D472 A	T461 GND	GND
C441 1	L409 1	XM3 1	GND
C445 1	Q402 E	XM3 30	GND
C446 +	D471 A	XM3 18	HP902A
D406 K	T461 9	XM3 19	HP902A
D471 K	R472 1		N$1
L411 1	R443 1	R444 2	N$2
L409 2	Q404 E		N$3
L411 2	R443 2	T461 2	N$4
L410 1	Q404 C	Q404 NC	N$5
C463 2	Q404 B	T401 1	N$7
	R408 2		N$7
R416 1	T401 2		N$8
C417 2	Q402 C	T401 3	N$9
	R409 1		N$9

SECCIÓN:	“HORIZONTAL”		HOJA: 3 / 3
DESDE:	**HACIA:**		**NEMÓNICO**
C416 2	R409 2		N$10
D406 A	T461 3		N$12
C317 1	D302 A	T461 6	N$14
C447 2	D408 A	R448 2	N$16
C447 1	C449 +	L444 1	N$17
	D408 K		N$17
R448 1	T461 7		N$18
C317 2	D302 K	R327 1	N$19
L444 2	R449 1		N$20
D421 K	D423 K		N$22
DE35 A	QE35 B	RE37 2	N$23
RE36 1	QE35 C		N$24
D422 A	Q422 B	R421 1	N$25
C421 +	D422 K	Q421 B	N$26
	D423 A		N$26
Q422 E	R423 1		N$28
C445 2	R430 1	T461 11	N$29
	T461 8		N$29
C471 +	R472 2	R477 2	N$30
	R476 1	R478 1	N$30
R218 2	R227 1		N$31
Q471 E	R478 2	R482 2	N$32
R475 2	R482 1		N$34
D472 K	Q471 B	R476 2	N$35
CB64 1	D309 K	R491 1	N$36
	R406 1	T461 10	N$36
CB64 2	RB28 1		N$37
D309 A	R309 1		N$38
D492 A	R491 2		N$41
D491 A	D492 K		N$42
C209 -	D204 A	R430 2	T461PIN8
	R227 2	XM3 26	T461PIN8

2.8.6. SECCIÓN:	“VERTICAL”		HOJA: 1 / 2
DESDE:	**HACIA:**		**NEMÓNICO**
P401 7	XM5 23		7P401
C310 +	D301 A	XM5 24	301PIN7
	IC301 7		301PIN7

SECCIÓN:	"VERTICAL"		HOJA: 2 / 2
DESDE:	**HACIA:**		**NEMÓNICO**
R301 2	R302 1	XM5 20	501PIN27
R303 2	XM5 28		501PIN28
C308 -	IC301 6	XM5 31	A01PIN27
P902 I	P401 NC		N/C
R308 1	XM5 27		FLY10
C310 - C313 1 C314 1 C325 1 C442 1	IC301 1 IC301 5 IC301 GND1 IC301 GND2 P902 GND	R304 2 R305 1 R312 1 XM5 1 XM5 30	GND GND GND GND GND
P902 H	P902 NC XM5 21	XM5 22	HP902A HP902A
C307 2	L301 1 P401 10	R308 2 R336 2	N$1 N$1
C308 +	D301 K	IC301 3	N$2
C311 2	C313 2 IC301 2	L301 2 R307 2	N$3 N$3
C311 1	C314 2 IC301 4	R301 1	N$4 N$4
R306 1	C306 + P401 9	R312 2 R336 1	N$5 N$5
C305 +	R303 1 R304 1	R306 2 R307 1	N$6 N$6
C325 2	P902 G	R302 2	N$8
C305 -	C306 - C307 1	R305 2	N$10 N$10
C442 2	P401 8		N$11

2.8.7. SECCIÓN:	"SONIDO"		HOJA: 1 / 2
DESDE:	**HACIA:**		**NEMÓNICO**
R614 2	XM6 30		+134V
C609 +	XM6 24		501PIN1
C618 1 C614 -	Q604 C Q605 E	R609 1 XM6 20	GND GND
C614 + C614 +	Q603 C R614 1	T661 3	N$1 N$1
D602 A	Q603 B	R616 2	N$2
P602 1	T661 2		N$3

SECCIÓN:	"SONIDO"		HOJA: 2 / 2
DESDE:	HACIA:		NEMÓNICO
P602 2	T661 1		N$4
C612 +	R616 1	T661 5	N$5
	T661 4		N$5
C618 2	C612 -	R610 2	N$6
	R612 2	Q603 E	N$6
Q604 E	R610 1		N$7
C617 2	D602 K	Q605 C	N$8
	Q604 B		N$8
C609 -	R604 1		N$9
C617 1	Q605 B	R609 2	N$12
	R604 2	R612 1	N$12

2.8.8. SECCIÓN:	"SOCKET"		HOJA: 1 / 2
DESDE:	HACIA:		NEMÓNICO
R960 1	JP1 H	R962 1	177V
	R961 1		177V
S201 HL	R916 1	R953 1	C
	R952 1		C
P903A F	R902 1		F
R956 1	JP1 GND	V901A GND	GND
R957 1	C902 2	V901A GND_	GND
R958 1	C931 2	V901A H2	GND
R902 2	Q902 B		N$1
R916 2	R917 1		N$2
R917 2	Q902 E	R910 2	N$3
Q902 C	R960 2	R922 1	N$4
R904 2	Q904 B		N$5
R956 3	R910 1	R956 2	N$6
R953 3	R953 2	R921 1	N$7
R921 2	Q904 E	R912 2	N$8
Q904 C	R962 2	R924 1	N$9
R903 2	Q903 B	C931 1	N$10
R918 2	Q903 E	R911 2	N$11
R952 2	R952 3	R918 1	N$12
Q903 C	R961 2	R923 1	N$13
P903A C	S201 S		N$14
R957 2	R957 3	R911 1	N$15
R912 1	R958 2	R958 3	N$16

SECCIÓN:	“SOCKET”	HOJA: 2 / 2
DESDE:	**HACIA:**	**NEMÓNICO**
V901A G2	C902 1	N$17
R922 2	V901A KR	N$18
R920 2	V901A H1	N$19
R924 2	V901A KB	N$20
R923 2	V901A KG	N$21
JP1 I	R920 1	N$22
S201 R	JP1 J	N$23
P903A E	R903 1	N$24
P903A D	R904 1	N$25

2.9 LISTA DE PRECIOS

ESPECIFICACIÓNES	CANT.	P.Unit.	Total
TMP47C634N2453	1	15,00	15,00
D6336C	1	2,00	2,00
u574	1	0,50	0,50
ECG1684=AN5515	1	0,80	0,80
ECG7010=TA8680N	1	2,00	2,00
S1854 134V	1	1,20	1,20
RN1210	1	0,40	0,40
ECG31=2SC2383Y	1	0,06	0,06
ECG32=2SA1013R	1	0,06	0,06
ECG85=2SC388ATM=2SC1815Y	7	0,06	0,42
ECG152=2SD880Y	1	0,40	0,40
ECG270=2SD1294	1	1,80	1,80
ECG209A=2SA1015Y=2SA562-0	7	0,06	0,42
ECG293=2SC2655-0	2	0,20	0,40
ECG399=2SC2482=2SC2230A	6	0,10	0,60
ECG2302=2SD1426	1	0,30	0,30
ECG116=1S1887A=S5500G	7	0,05	0,35
ECG519=1SS176	24	0,05	1,20
ECG552=3JH81FA-2=S5295G=TVR-1B	6	0,10	0,60
ECG5008A=04AZ4,3X	1	0,10	0,10
ECG5009A=04AZ4,7Y	1	0,10	0,10
ECG5013A=04AZ6,2Y=RD6,2E	2	0,10	0,20
ECG5014A=04AZ6,8Y	1	0,10	0,10
ECG5018A=04AZ9,1Y	2	0,10	0,20
ECG5021T1=04AZ12X	4	0,10	0,40

ESPECIFICACIÓNES	CANT.	P.Unit.	Total
IR-9102-M	1	0,50	0,50
Ferrita hueca	4	0,01	0,04
1 mH	3	0,01	0,03
5,1 mH	1	0,01	0,01
15 mH	1	0,01	0,01
21 mH	1	0,01	0,01
51 mH	1	0,01	0,01
100 mH	1	0,01	0,01
110 mH	1	0,01	0,01
31420	1	0,10	0,10
360000mH	1	0,01	0,01
9249 90307	1	0,10	0,10
1SP1663 KS U	1	0,20	0,20
TFB 4030AD	1	4,00	4,00
TLN T 1039	1	1,00	1,00
TRF 1065O	1	1,00	1,00
TRF 1066D	2	1,00	2,00
TRF 1114 90307	1	0,50	0,50
TRF 3127 06	1	0,50	0,50
TRF 602OD	1	1,00	1,00
TRF 2079 TDK R	1	0,50	0,50
Yugo DSE1422SL	1	10,00	10,00
Parlante 3" 8 Ω 1W	1	2,00	2,00
Desmagnetizador	1	1,00	1,00
50V 10pF 5%	2	0,03	0,06
50V 13pF 5%	1	0,03	0,03
50V 22pF 5%	2	0,03	0,06
50V 33pF 5%	3	0,03	0,09
50V 39pF 5%	1	0,03	0,03
50V 47pF 5%	1	0,03	0,03
50V 51pF 5%	1	0,03	0,03
50V 62pF 5%	1	0,03	0,03
50V 68pF 5%	1	0,03	0,03
50V 75pF 5%	1	0,05	0,05
50V 100pF 5%	1	0,05	0,05
50V 510pF 5%	1	0,05	0,05
50V 560pF 5%	1	0,05	0,05
50V 1000pF 10%	3	0,05	0,15
50V 1800pF 5%	1	0,05	0,05
50V 2200pF 10%	1	0,05	0,05
50V 6800pF 5%	1	0,05	0,05

ESPECIFICACIÓNES	CANT.	P.Unit.	Total
50V 10000pF	17	0,05	0,85
50V 18000pF 10%	2	0,05	0,10
50V 22000pF 10%	1	0,05	0,05
50V 56000pF 10%	2	0,05	0,10
50V 100000pF 5%	5	0,05	0,25
100V 100000pF 10%	1	0,08	0,08
100V 220000pF 10%	1	0,08	0,08
125V 82000pF 20%	1	0,08	0,08
200V 22000pF 10%	1	0,08	0,08
200V 300000pF 5%	1	0,08	0,08
250V 2200pF	2	0,08	0,16
500V 470pF 10%	2	0,10	0,20
500V 560pF 10%	1	0,10	0,10
500V 1000pF10%	1	0,10	0,10
500V 1800pF 10%	1	0,10	0,10
500V 3900pF 10%	1	0,10	0,10
1600V 2200pF 5%	1	0,95	0,95
1600V 3000pF 5%	1	0,95	0,95
2000V 330pF 5%	1	0,95	0,95
6,3V 2200uF	1	0,04	0,04
10V 47uF	1	0,03	0,03
16V 10uF	3	0,03	0,09
16V 47uF	1	0,03	0,03
16V 100uF	2	0,03	0,06
16V 220uF	2	0,03	0,06
16V 330uF	1	0,03	0,03
16V 470uF	1	0,04	0,04
16V 1000uF	1	0,04	0,04
16V 3300uF	1	0,04	0,04
35V 33uF	1	0,05	0,05
35V 100uF	1	0,05	0,05
35V 1000uF	1	0,05	0,05
50V 0,47uF	3	0,05	0,15
50V 1uF	3	0,05	0,15
50V 2,2uF	6	0,05	0,30
50V 3,3uF	1	0,05	0,05
50V 4,7uF	2	0,05	0,10
50V 10uF	1	0,06	0,06
50V 47uF	1	0,06	0,06
100V 10uF	1	0,06	0,06
160V 10uF	2	0,10	0,20

ESPECIFICACIÓNES	CANT.	P.Unit.	Total
160V 33uF	1	0,10	0,10
200V 330uF	1	0,50	0,50
250V 10uF	1	0,50	0,50
250V 33uF	1	0,50	0,50
PTC COLD 12,7	1	0,50	0,50
ENC271 98 varistor	1	0,60	0,60
POT 200	2	0,10	0,20
POT 2K	1	0,19	0,19
POT 5K	3	0,20	0,60
POT 10K	3	0,20	0,60
POT 50K	2	0,38	0,76
POT 200K	1	0,38	0,38
0,25W 56 5%	1	0,04	0,04
0,25W 82 5%	3	0,04	0,12
0,25W 100 5%	9	0,04	0,36
0,25W 120 5% carbón	2	0,04	0,08
0,25W 130 5%	1	0,04	0,04
0,25W 150 5%	1	0,04	0,04
0,25W 180 5%	1	0,04	0,04
0,25W 220 5%	1	0,04	0,04
0,25W 270 5%	2	0,04	0,08
0,25W 300 5%	2	0,04	0,08
0,25W 330 5%	2	0,04	0,08
0,25W 390 5%	5	0,04	0,20
0,25W 470 5%	3	0,04	0,12
0,25W 550 5%	1	0,04	0,04
0,25W 680 5%	1	0,04	0,04
0,25W 750 5%	1	0,04	0,04
0,25W 820 5%	1	0,04	0,04
0,25W 1K 5%	21	0,04	0,84
0,25W 1,3K 5%	1	0,04	0,04
0,25W 1,5K 5%	2	0,04	0,08
0,25W 1,8K 5%	1	0,04	0,04
0,25W 2K 5%	2	0,04	0,08
0,25W 2,7K 5%	3	0,04	0,12
0,25W 3,3K 5%	2	0,04	0,08
0,25W 3,6K 5%	1	0,04	0,04
0,25W 3,9K 5%	1	0,04	0,04
0,25W 5,1K 5%	1	0,04	0,04
0,25W 5,6K 5%	2	0,04	0,08
0,25W 6,8K 5%	1	0,04	0,04

ESPECIFICACIÓNES	CANT.	P.Unit.	Total
0,25W 7,5K 5%	1	0,04	0,04
0,25W 8,2K 5%	1	0,04	0,04
0,25W 10K 5%	28	0,04	1,12
0,25W 11K 5%	1	0,04	0,04
0,25W 13K 5%	1	0,04	0,04
0,25W 18K 5%	2	0,04	0,08
0,25W 22K 5%	2	0,04	0,08
0,25W 22K 5% óxido metálico celeste	1	0,05	0,05
0,25W 24K 5%	1	0,05	0,05
0,25W 27K 5%	1	0,05	0,05
0,25W 30K 5%	4	0,05	0,20
0,25W 33K 5%	6	0,05	0,30
0,25W 47K 5%	4	0,05	0,20
0,25W 56K 5%	1	0,05	0,05
0,25W 68K 5%	2	0,05	0,10
0,25W 75K 5%	2	0,05	0,10
0,25W 82K 5%	2	0,05	0,10
0,25W 91K 5%	1	0,05	0,05
0,25W 100K 5%	7	0,05	0,35
0,25W 130K 5%	1	0,05	0,05
0,25W 180K 5%	2	0,05	0,10
0,25W 220K 5%	6	0,05	0,30
0,25W 240K 5%	2	0,05	0,10
0,25W 330K 5%	1	0,05	0,05
0,25W 470K 5%	1	0,05	0,05
0,5W 15 5%	1	0,02	0,02
0,5W 18 5%	1	0,02	0,02
0,5W 20 5%	1	0,02	0,02
0,5W 27 5%	1	0,02	0,02
0,5W 33 5% óxido metálico celeste	1	0,08	0,08
0,5W 39 5%	1	0,02	0,02
0,5W 68 5%	1	0,02	0,02
0,5W 470 5%	1	0,02	0,02
0,5W 510 5% óxido metálico celeste	2	0,03	0,06
0,5W 5,6K 1% película metálica celeste	1	0,10	0,10
0,5W 1K 5%	1	0,02	0,02
0,5W 2,4K 5% óxido metálico celeste	1	0,10	0,10
0,5W 10K 5%	1	0,02	0,02
0,5W 13K 5% película metálica celeste	1	0,10	0,10
0,5W 430K 5%	1	0,04	0,04
1W 0,39 J-R alambre enrollado	1	0,10	0,10

ESPECIFICACIÓNES	CANT.	P.Unit.	Total
1W 1,2 J-R alambre enrollado	1	0,10	0,10
1W 2 J-R alambre enrollado	1	0,10	0,10
1W 2,2 J-R alambre enrollado café rojizo	1	0,10	0,10
1W 2,4 J-R óxido metálico verde grueso	1	0,10	0,10
1W 5,6 J-R alambre enrollado	1	0,10	0,10
1W 1,3K 5% óxido metálico fondo celeste	1	0,10	0,10
1W 1,5K 2152 =T fusible	1	0,10	0,10
1W 3,9K 5% óxido metálico fondo celeste	1	0,10	0,10
1W 3,9K 5%	1	0,08	0,08
1W 4,7K 5% óxido metálico verde grueso	3	0,10	0,30
1W 24K 5%	2	0,08	0,16
1W 1M 5% carbón fondo café	1	0,10	0,10
2W 75 5% óxido metálico fondo celeste	2	0,20	0,40
2W 220 5% óxido metálico fondo celeste	1	0,20	0,20
2W 2,2K 5% óxido metálico fondo celeste	1	0,20	0,20
2W 8,2K 5% óxido metálico fondo celeste	1	0,20	0,20
2W 12K 5% óxido metálico fondo celeste	2	0,20	0,40
2W 18K 5% óxido metálico verde grueso	4	0,20	0,80
5W 2,7K 5% cerámica	1	0,25	0,25
5W 9,1K 5% cerámica	1	0,25	0,25
5W 6,8 5% cerámica	1	0,25	0,25
7W 4,7 5% cerámica	1	0,35	0,35
15W 180 5% cerámica	1	0,27	0,27
3A 250V	1	0,25	0,25
1,2A 150V	1	0,25	0,25
Sujetador fusible	1	0,01	0,01
Sujetador fusible	1	0,01	0,01
DEC606 power relay	1	0,20	0,20
EL811LX1 OE6E selector	1	4,00	4,00
Adaptador 75 Ω - RF	1	1,00	1,00
Switch CATV	1	0,20	0,20
3,58MHz	1	0,30	0,30
4MHz	1	0,30	0,30
4,5MHz	2	0,30	0,60
45,75MHz	1	0,30	0,30
B503 F 30 U	1	0,10	0,10
Pulsador	7	0,05	0,35
Conector 2 pines	3	0,05	0,15
Conector 4 pines	2	0,05	0,10
Conector 5 pines grande	1	0,05	0,05
Conector 5 pines	2	0,05	0,10

ESPECIFICACIÓNES	CANT.	P.Unit.	Total
Conector 31 pines 2 lados	6	0,10	0,60
CT-9347 control remoto	1	3,00	3,00
37GDA85X-TC01 CRT	1	5,00	5,00
Magnetos pureza y convergencia	1	0,20	0,20
Socket CRT	1	0,20	0,20
Llave de servicio	1	0,10	0,10
Cable AC	1	0,20	0,20
Disipador de calor	2	0,05	0,10
VALOR TOTAL:	480	**$**	**97,70**

CAPÍTULO 3

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRÓNICO DISEÑADO

3.1 MODOS DE OPERACIÓN

Existen dos modos de operación:

A) MONITOR DE ECOGRAFÍA. La señal proveniente de la unidad de procesamiento del ecógrafo es previamente amplificada para conmutarla por la señal video del monitor que va al pin 43 de IC501. La señal de la unidad de procesamiento del ecógrafo es presentada directa e indistintamente en el canal activo, por lo que se presiona mute para eliminar digitalmente el sonido.

B) TV COLOR. La señal RF es captada por una antena de TV, que a través de un adaptador RF pasa al sintonizador, en la sección PRINCIPAL. Se puede seleccionar todos los canales en banda VHF (30 a 300 MHz). Previamente se conmuta para recibir señal TV.

3.2 ENTRADAS, SALIDAS Y LIMITANTES

El proyecto en general tiene una entrada de voltaje de 120 VAC, 425 mA. que es la fuente de alimentación en la sección FUENTE. Una entrada de señal video proveniente de la unidad de procesamiento del ecógrafo o una entrada de señal RF proveniente de una antena, que va al adaptador RF del sintonizador en la sección PRINCIPAL.

La salida es la presentación de la imagen ecografía o la imagen de canal activo en el CRT, y la salida del sonido en el parlante.

Además, cada sección tiene sus propias entradas y salidas, respectivamente. Las cuales se describen a continuación.

3.2.1 SECCIÓN FUENTE

PIN	I/O	Función
B1-B31	I/O	Intercomunica tierra con todas las tarjetas.
B14	O	Voltaje B+ = 134 VDC regulado del Q801 para la sección Horizontal Drive (R416), Hold Down (R496), Booster (R444) y ABL(R218). Para la sección Sonido salida de audio (Q603, T661). Para la sección Principal regulador 32 V (DE30).
B20	O	Voltaje de +5.6 VDC para la sección Selector Hold (ICA01PIN34) y VDD = +5 VDC (ICA01PIN42). Para la sección Principal botoneras e IR (+5 VDC).
B29	I	Señal de control de la sección Selector (ICA01PIN6) para la base del QE10 Relay Drive.
PB02	I	Voltaje de alimentación 120 VAC, 125 mA.
P910	O	Voltaje +120 VAC para bobina desmagnetizadora.

3.2.2 SECCIÓN SELECTOR

PIN	I/O	Función
B1-B31	I/O	Intercomunica tierra con todas las tarjetas.
B2	I	Señal VERT OUT de la sección Vertical (IC301PIN6), para VD (ICA01PIN27).
B3	I	Señal de sincronismo horizontal de la sección Horizontal (T461PIN10) para HD (ICA01PIN26).
B4	O	Señal CONTRASTE (IC501PIN41) para la sección Selector control de contraste (ICX01PIN15).
B5	I/O	Señal Bandera PB (ICA01PIN20) y señal Nitidez (ICX01PIN13) que se intercomunica con la sección Video control de nitidez (IC501PIN34).
B6	O	Señal COLOR (ICX01PIN12) para la sección VIDEO control de color (IC501PIN42).
B7	O	Señal TINTE (ICX01PIN11) para la sección VIDEO control de tinte (IC501PIN44).
B8	I	Voltaje +9 VDC de la sección Horizontal regulador (Q421) para polarizar amplificador AFT (Q141), VDD (ICX01PIN16) y nitidez (ICX01PIN13).
B9	I	Señal PIF de la sección Video (emisor de Q141) para el Detector de Sincronismo (QB59).
B10	I/O	Señal bandera PB (ICA01PIN20) que se intercomunica con la sección Video señal video (Q202 e IC501PIN43) y control de brillo (IC501PIN36).
B11	I	Señal AFT de la sección Video (IC501PIN50) para amplificador AFT (Q171).
B12	O	Señal VOLUMEN (ICA01PIN5) para la sección de Video control de audio (IC501PIN54).
B13	O	Señal bandera PB (ICA01PIN20) y Señal Brillo (ICX01PIN14) para la sección Video control de brillo (IC501PIN36).
B15	O	Señal G OSD (ICA01PIN23) para la sección Video entrada G OSD (IC501PIN20).
B16	O	Señal R OSD (ICA01PIN24) para la sección Video entrada R OSD (IC501PIN19).
B17	O	Señal Reloj (ICA01PIN40) para la sección Principal sintonizador UHF/VHF (Clock).
B18	O	Señal Data (ICA01PIN41) para la sección Principal sintonizador UHF/VHF (Data).
B19	O	Señal PLL ENA (ICA01PIN37) para la sección

B19	O	Principal sintonizador UHF/VHF (ENABLE).
B20	I	+5.6VDC de la sección Fuente para Hold (ICA01PIN34).
B21	I	Voltaje +5 VDC de la sección Horizontal (QE35) para polarizar HD (QB21), VD (QB20), SYNC (QB59, QB60), AFT (Q172), D/A LOAD (ICA01PIN38, ICX01PIN4), CLK (ICA01PIN40, ICX01PIN3), DATA (ICA01PIN41, ICX01PIN2), PLL ENA (ICA01PIN37, sintonizador).
B22	I	Voltaje +5 VDC de la sección Principal (SB01) para HRC (ICA01PIN16).
B23	I	Voltaje +5 VDC de la sección Principal (SB01) para STD (ICA01PIN15).
B24	I	Voltaje +5 VDC de la sección Principal (SA01) para POWER (ICA01PIN14).
B25	I	Voltaje +5 VDC de la sección Principal para KEY (ICA01PIN9).
B26	I	Voltaje +2.5 VDC de la sección Principal (SA05, SA06) para K1 (ICA01PIN8).
B28	I	Voltaje +2.4 VDC de la sección Principal (SA10, SA09, SA08, SA07) para K0 (ICA01PIN7).
B29	O	Señal RELAY (ICA01PIN6) para la sección Fuente relay drive (base QE10).
B30	I	Señal RTM (ICA01PIN35) de la sección Principal RC RECEIVER (K910).

3.2.3 SECCIÓN VIDEO

PIN	I/O	Función
B1-B31	I/O	Intercomunica tierra con todas las tarjetas.
B2	I	Voltaje +12 VDC de la sección Horizontal (R449) para polarizar salida de video (Q290).
B3	O	Señal Y OUT (IC501PIN16) para la sección Horizontal HD (T461PIN10).
B4	I	Señal IF de la sección Principal sintonizador UHF/VHF (IF) para IF AMP (Q161).
B5	O	Señal AUDIO (Q602) para la sección Sonido AUDIO OUT (Q605).
B7	O	Señal RF AGC (IC501PIN2) para la sección Principal sintonizador UHF/VHF (AGC).
B8	I	Señal R OSD de la sección Selector (ICA01PIN24) para R OSD INPUT (IC501PIN19).

B9	I	Señal G OSD de la sección Selector (ICA01PIN23) para G OSD INPUT (IC501PIN20).
B10	O	Señal HORIZ DRIVE (IC501PIN23) para la sección Horizontal HORIZ DRIVE (Q402).
B11	I	Señal FAIL SAFE de la sección Horizontal (Q471) para X-RAY (IC501PIN22).
B12	O	Señal VERTICAL OUTPUT (IC501PIN27) para la sección Vertical INPUT (IC301PIN4).
B13	I	Voltaje +134 VDC de la sección Fuente VOLTAJE REG (Q801) para HORIZ VCC (IC501PIN26, IC501PIN24).
B16	I	Señal FBT PULSE de la sección Horizontal HD (T461PIN10) para FBP INPUT (IC501PIN21).
B17	I	Señal bandera PB (ICA01PIN20) y Señal Brillo (ICX01PIN14) de la sección Selector para control de brillo (IC501PIN36).
B18	I	Señal VOLUMEN de la sección Selector (ICA01PIN5) para control de audio (IC501PIN54).
B19	O	Señal AFT OUTPUT (IC501PIN50) para la sección Selector amplificador AFT (Q171).
B20	I	Voltaje +9.2 VDC de la sección Horizontal VOLTAJE REG (Q422) para PIF/SIF VCC (C501PIN46).
B21	I/O	Señal bandera PB de la sección Selector (ICA01PIN20) que se intercomunica con señal de video (Q202 e IC501PIN43) y control de brillo (IC501PIN36).
B22	O	Señal PIF (emisor de Q141) para la sección Selector Detector de Sincronismo (QB59).
B23	I	Voltaje +9 VDC de la sección Horizontal (Q421) para polarizar AMP IF (Q161), AFT BALANCE (R158), PIF (IC501PIN9), RF AGC (R152), AUDIO OUTPUT (IC501PIN1), AUDIO AMP (Q602), VIDEO AMP (Q41, Q202), VCO (IC501PIN11), APC FILTER (IC501PIN12), SUB TINTE (R551), SUB COLOR (R552), V/C/D VCC (IC501PIN14) y OSD BRIGHT CONTROL (IC501PIN33).
B24	I	Señal TINTE de la sección Selector (ICX01PIN11) para control de tinte (IC501PIN44).
B25	I	Señal COLOR de la sección Selector (ICX01PIN12) para control de color(IC501PIN42).
B26	I/O	Señal Bandera PB (ICA01PIN20) y señal Nitidez

B26	I/O	(ICX01PIN13) de la sección Selector que se conectan con control de nitidez (IC501PIN34).
B27	I	Señal CONTRASTE (IC501PIN41) para la sección
B27	I	Selector control de contraste (ICX01PIN15).
B28	I	Señal ABL de la sección Horizontal (T461PIN8) para control de brillo (IC501PIN36).
B29	O	Señal VERTICAL HEIGHT de la sección Horizontal (T461PIN10) para VERTICAL RAMP (IC501PIN29).
B30	I	Señal VERTICAL OUTPUT de la sección Vertical (IC301PIN2) para VERTICAL NFB (IC501PIN28).
P903-C	O	Señal Y OUT (Q290) para la sección Socket llave de servicio (S201PINS).
P903-D	O	Señal B-Y OUT (IC501PIN18) para la sección Socket BLUE OUT (Q904).
P903-E	O	Señal R-Y OUT (IC501PIN15) para la sección Socket RED OUT (Q902).
P903-F	O	Señal G-Y OUT (IC501PIN17) para la sección Socket GREEN OUT (Q903).

3.2.4 SECCIÓN HORIZONTAL

PIN	I/O	Función
B1-B30	I/O	Intercomunica tierra con todas las tarjetas.
B2	O	Voltaje +12 VDC(R449) para polarizar en la sección Video Y (Q290) y HORIZ VCC (IC501PIN26).
B3	I	Señal Y OUT de la sección Video (IC501PIN16) para HD (T461PIN10).
B10	I	Señal HORIZONTAL OUTPUT de la sección Video (IC501PIN23) para HORIZ DRIVE (Q402).
B11	O	Señal FAIL SAFE (Q471) para la sección Video X-RAY (IC501PIN22).
B13	I	Voltaje +134 VDC de la sección Fuente (Q801) para BOOSTER (T461PIN2).
B16	O	Señal HD (T461PIN10) para la sección Video FBP INPUT (IC501PIN21).
B18	O	Voltaje +177 VDC (T461PIN3) para polarizar en la sección Socket RED OUT (Q902), BLUE OUT (Q904) y GREEN OUT (Q903).

B19	O	Voltaje +28V (T461PIN9) para la sección Socket filamentos (R920).
B20	O	Voltaje +9.2 VDC VOLTAJE REG (Q422) para la sección Video PIF/SIF VCC (C501PIN46).
B21	O	Voltaje +134VDC(T461PIN1) para el Yugo(L462).
B22	O	Voltaje +26 VDC (T641 PIN6) para la sección
B22	O	Vertical VCC (IC301PIN7).
B23	O	Voltaje +9 VDC regulador (Q421) para polarizar en la sección Selector amplificador AFT (Q141), VDD (ICX01PIN16) y nitidez (ICX01PIN13). Para polarizar en la sección Video AMP IF (Q161), AFT BALANCE (R158), PIF (IC501PIN9), RF AGC (R152), AUDIO OUTPUT (IC501PIN1), AUDIO AMP (Q602), VIDEO AMP (Q41, Q202), VCO (IC501PIN11), APC FILTER (IC501PIN12), SUB TINTE (R551), SUB COLOR (R552), V/C/D VCC (IC501PIN14) y OSD BRIGHT CONTROL (IC501PIN33).
B25	O	Voltaje +9 VDC regulador (Q421) para polarizar en la sección Principal sintonizador (BM).
B26	O	Señal ABL (T461PIN8) para la sección Video control de brillo (IC501PIN36).
B27	O	Voltaje +5 VDC regulador (QE36) para polarizar en la sección Selector HD (QB21), VD (QB20), SYNC (QB59, QB60), AFT (Q172), D/A LOAD (ICA01PIN38, ICX01PIN4), CLK (ICA01PIN40, ICX01PIN3), DATA (ICA01PIN41, ICX01PIN2), PLL ENA (ICA01PIN37, TUNER) Para polarizar en la sección Principal sintonizador (+5 V).
B28	O	Señal HD (T461PIN10) para la sección Video VERTICAL RAMP (IC501PIN29) y para la sección Vertical OUTPUT (IC301PIN2).
B30	O	Señal HD (T461PIN10) para la sección Selector HD (ICA01PIN26).
TV-40	O	Voltaje 22 KV (T461) para el HV ANODE por medio del capa-set.
TV-20	O	Voltaje 5.5 KV FOCUS (T461) para la sección Socket G4 (V901PING4).
TV-10	O	Voltaje 361 V SCREEN (T461) para la sección Socket G2 (V901PING2).

3.2.5 SECCIÓN VERTICAL

PIN	I/O	Función
B1-B30 P401-8	I/O	Intercomunica tierra con todas las tarjetas.
B20	O	Señal VERT OUTPUT (IC301PIN6) para la sección Selector VD (IC501PIN27).
B21 P902-H	-	Voltaje +177 VDC de la sección Horizontal (T461PIN3) para polarizar en la sección Socket RED OUT (Q902), BLUE OUT (Q904) y GREEN OUT (Q903).
B22 P902-I	-	Voltaje +30V de la sección Horizontal (T461PIN9) para la sección Socket filamentos (R920).
B23 P401-7	-	Señal HORIZ OUT de la sección Horizontal (Q404, T461pin1) para Yugo deflector (P401PIN7).
B24	I	Voltaje +26 VDC de la sección Horizontal (T641PIN6) para VERT VCC (IC301PIN7).
B27	I	Señal HD de la sección Horizontal (T461PIN10) para Vertical OUTPUT (IC301PIN2).
B28	O	Señal VERTICAL OUTPUT (IC301PIN2) para la sección Video VERTICAL NFB (IC501PIN28).
B31	I	Señal VERTICAL OUTPUT de la sección Video (IC501PIN27) para VERTICAL INPUT (IC301PIN4).
P902-G	O	Señal VERT OUTPUT (IC501PIN27) para la sección Socket (P902A-G).
P401-9	O	Señal VERT OUT de la sección Vertical (R312) para Yugo deflector (P401PIN9).
P401-10	O	Señal VERT OUT de la sección Vertical (IC301PIN2) para Yugo deflector (P401PIN10).

3.2.6 SECCIÓN SONIDO

PIN	I/O	Función
B20	I/O	Intercomunica tierra con todas las tarjetas.
B24	I	Señal SIF de la sección Video audio amp (Q602) para audio out (Q605).
B30	I	Voltaje 134 VDC regulado del Q801 para la sección para la sección Sonido salida de audio (Q603, T661).
JP1	O	Señal Audio de T661 para parlante (W661).

3.2.7 SECCIÓN SOCKET

PIN	I/O	Función
P202A-I P901	I/O	Intercomunica tierra con todas las tarjetas, CRT y tarjeta Principal.
P903A-C	I	Señal Y OUT de la sección Video(Q290) para llave
P903A-C	I	de servicio (S201PINS).
P903A-D	I	Señal B-Y OUT de la sección Video (IC501PIN18) para BLUE OUT (Q904).
P903A-F	I	Señal R-Y OUT de la sección Video (IC501PIN15) para RED OUT (Q902).
P903A-E	I	Señal G-Y OUT de la sección Video (IC501PIN17) para GREEN OUT (Q903).
P202A-G	I	Señal VERTICAL OUTPUT de la sección
P202A-G	I	Horizontal (IC501PIN27) para llave de servicio (S201PINHL).
P202A-H	I	Voltaje +177 VDC de la sección Horizontal (T461PIN3) para polarizar RED OUT (Q902), BLUE OUT (Q904) y GREEN OUT (Q903).
TV-10	I	Voltaje 361 V de la sección Horizontal SCREEN (T461) para G2 (V901PING2).
TV-20	I	Voltaje 5.5 KV de la sección Horizontal FOCUS (T461) para G4 (V901PING4).

3.3 CONTROLES

3.3.1 SECCIÓN PRINCIPAL

Elemento		Función
SB01	Switch	Switch CATV
SA01	Pulsador	POWER
SA05	Pulsador	RST
SA06	Pulsador	FUNCT
SA07	Pulsador	CH UP
SA08	Pulsador	CH DN
SA09	Pulsador	VOL UP
SA10	Pulsador	VOL DN

3.3.2 SECCIÓN VIDEO

Elemento		Función
L103	TRF 1065O	IF Video
L105	TRF 1066D	IF Video
L171	TRF 1066D	AFT
L604	TRF 602OD	IF sonido
R152	POT 10 K	RF AGC
R551	POT 10 K	Sub Tinte
R552	POT 10 K	Sub Color
R352	POT 50 K	Altura vertical
R556	POT 50 K	CW
R158	POT 200 K	Balance AFT

3.3.3 SECCIÓN HORIZONTAL

Elemento		Función
R494A	TFB 4030AD	FOCUS
R494B	TFB 4030AD	SCREEN

3.3.4 SECCIÓN SOCKET

Elemento		Función
R952	POT 200	Green Driver
R953	POT 200	Blue Driver
R257	POT 2 K	Sub Brillo
R956	POT 5 K	Red Bias
R957	POT 5 K	Green Bias
R958	POT 5 K	Blue Bias
B	Magnetos	Pureza y convergencia
S201	Switch	Llave de servicio

CAPÍTULO 4

DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS

Una de las herramientas más útiles es, sin lugar a dudas, el Osciloscopio, el cual es un instrumento que permite ver qué sucede dentro de los circuitos; permite seguir la evolución de una señal a través de sus diferentes secciones, lo que ahorrará mucho tiempo al determinar el origen de una falla. Existe en cada sección unos Test Point (TP) que indican cómo se desarrollan los voltajes y señales dentro del circuito.

Para verificar que el sistema funciones bien, es necesario realizar las siguientes pruebas.

- Conecte el equipo al tomacorriente 120 VAC 425 mA.
- Verifique que la sección fuente funcione correctamente:

  Voltaje stand by +5.6 VDC en RE14.

  Voltaje de arranque +5 VDC en el pulsador POWER (SA01).

- Presione POWER
- Verifique 134VDC en Q810.
- Verifique que la sección horizontal funcione correctamente:

  Voltaje 0.3 V en base de Q402.

  Voltaje -0.1 V en base de Q404.
- Verifique que en sección horizontal se generen los voltajes secundarios:

  Voltaje +12 VDC en Q422.

  Voltaje +9 VDC en Q513.

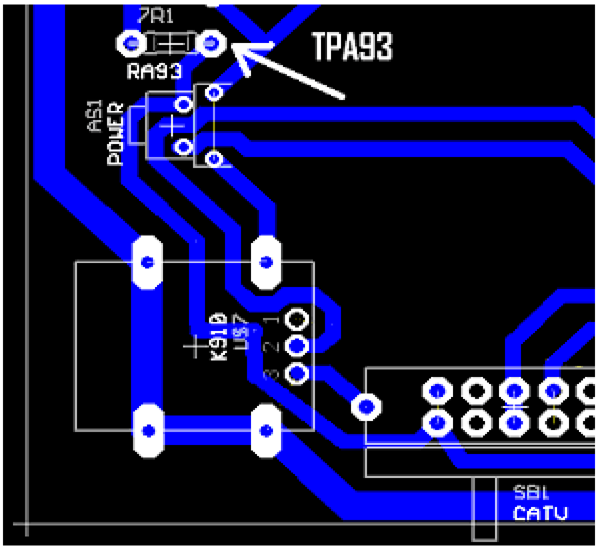
  Voltaje +9.2 VDC en Q405.

  Voltaje +5 VDC en RE38.
- Verifique que el cuadro de pantalla se forme correctamente.
- Conmute a televisor e introduzca señal de la antena, seleccione un canal y debe recibir imagen y sonido.

Conmute a ecógrafo e introduzca señal del ecógrafo, debe recibir imagen médica.

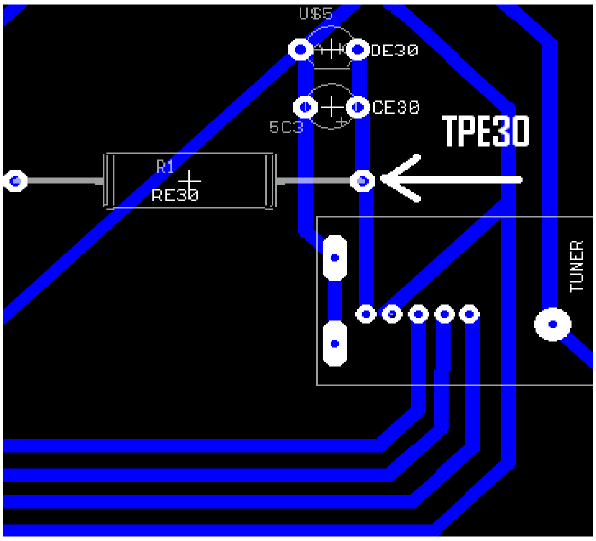
4.1 SECCIÓN: "PRINCIPAL"

En esta sección hemos integrado el sintonizador, al que llegan las señales de control para correcta sintonía de canales, y deben coincidir con la carta de voltajes del sintonizador.



Voltaje de arranque 5 VDC, en RA93PIN2, junto al pulsador POWER.

Figura 4.1.1.TPA93



Voltaje 32 VDC regulado en RE30PIN2, polarización inversa de diodos varactor junto al sintonizador (TUNER).

Figura 4.1.2.TPE30

4.2 SECCIÓN: "FUENTE"

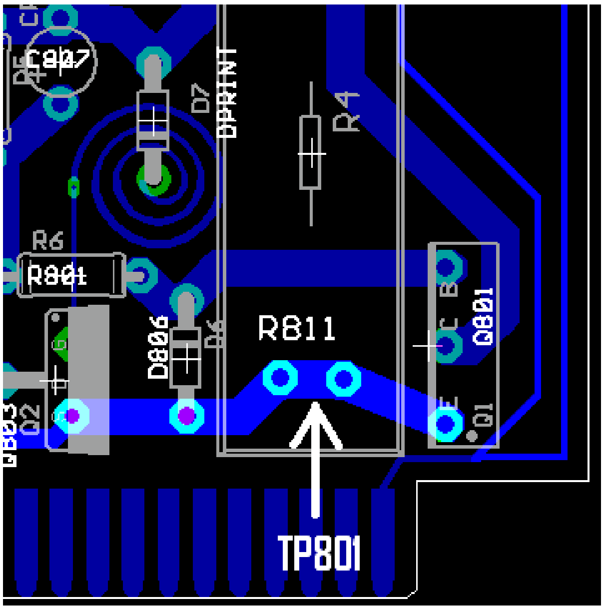


Figura 4.2.1.TP801

Voltaje 134 VDC regulado en emisor de Q801, o en R811 PIN3.

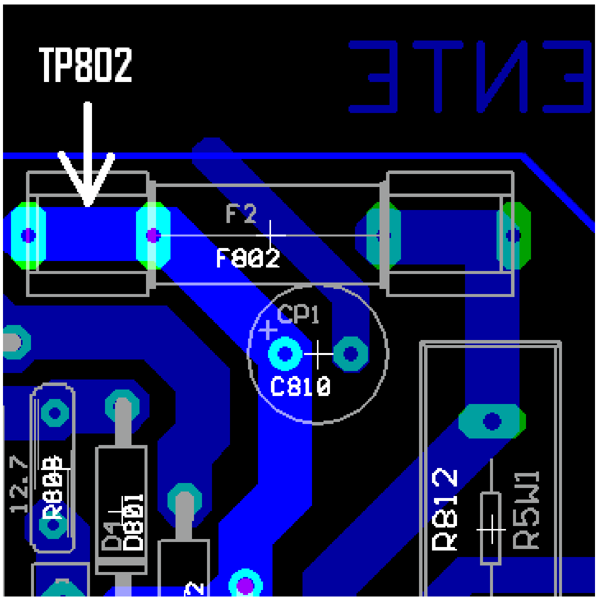
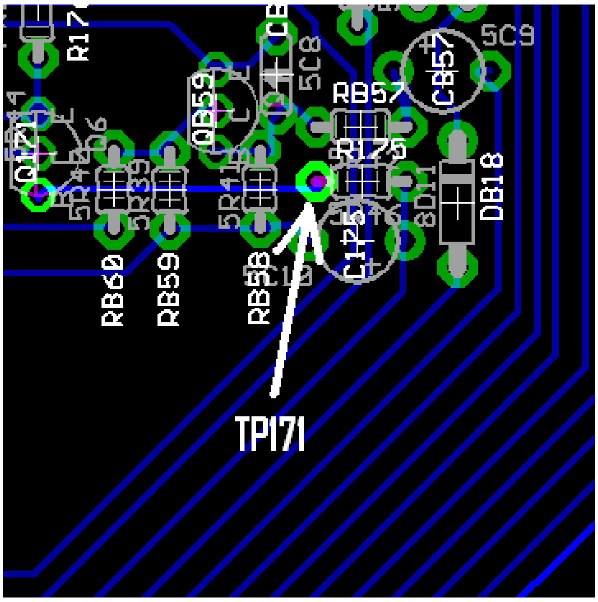


Figura 4.2.2.TP802

Voltaje rectificado y filtrado 155 VDC 345 mA, en ánodo C810, el capacitor más grande de la Sección Fuente, o en fusible F802.

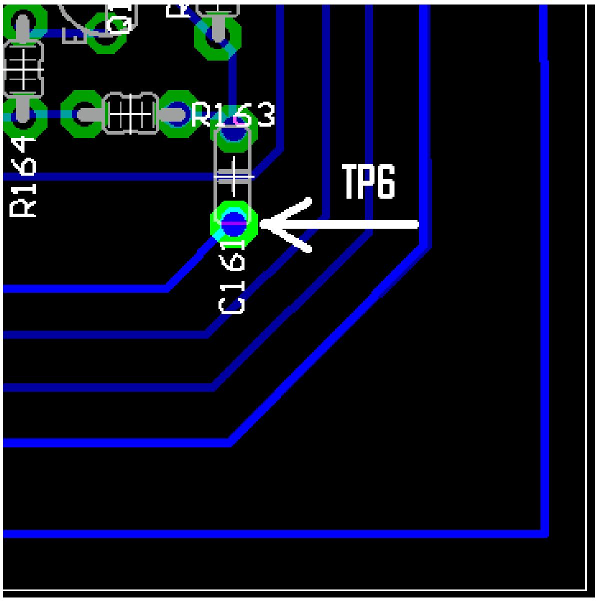
4.3 SECCIÓN: "SELECTOR"



Voltaje 7.8 VDC a la base del transistor Q171, amplificador AFT.

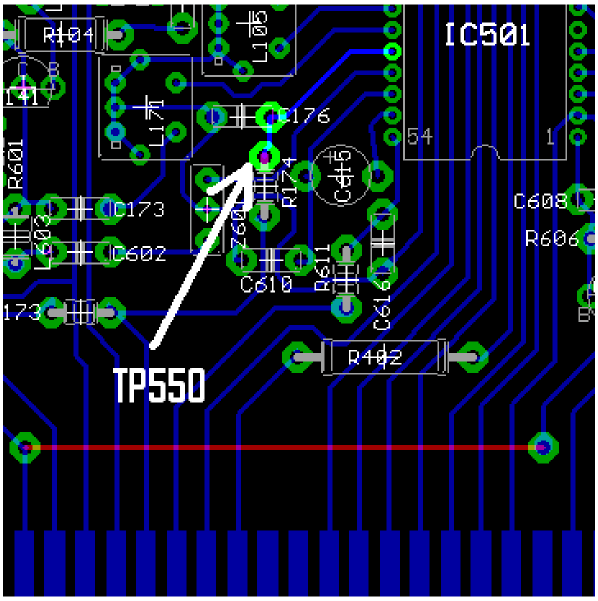
Figura 4.3 TP171

4.4 SECCIÓN: "VIDEO"



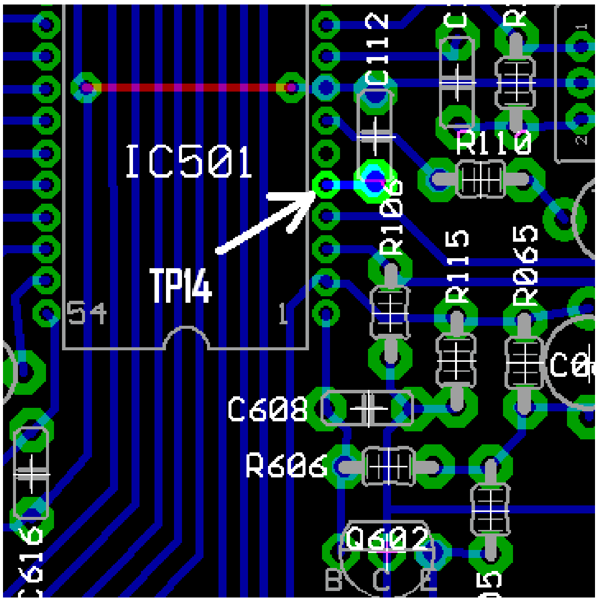
Señal IF del sintonizador, en C161PIN1.

Figura 4.4.1 TP6



Voltaje AFT en IC501PIN50.

Figura 4.4.2 TP550



Voltaje IF AGC de 5 a 6.7 VDC, en IC50PIN5.

Figura 4.4.3 TP14

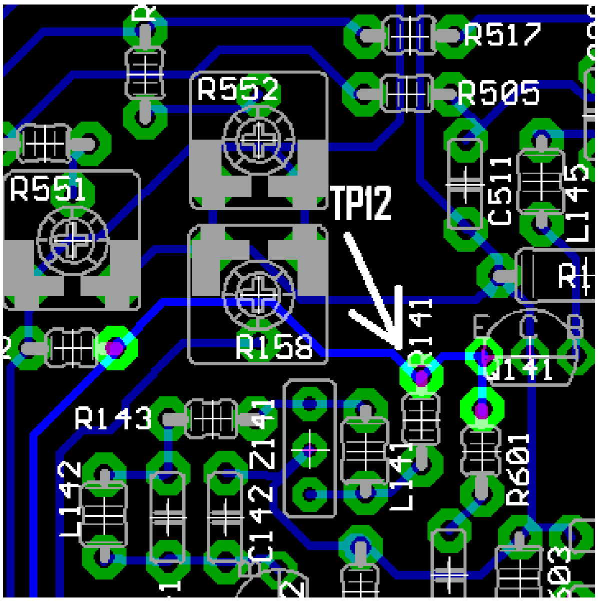


Figura 4.4.4 TP12

Señal PIF, emisor Q141, primera sección amplificadora.

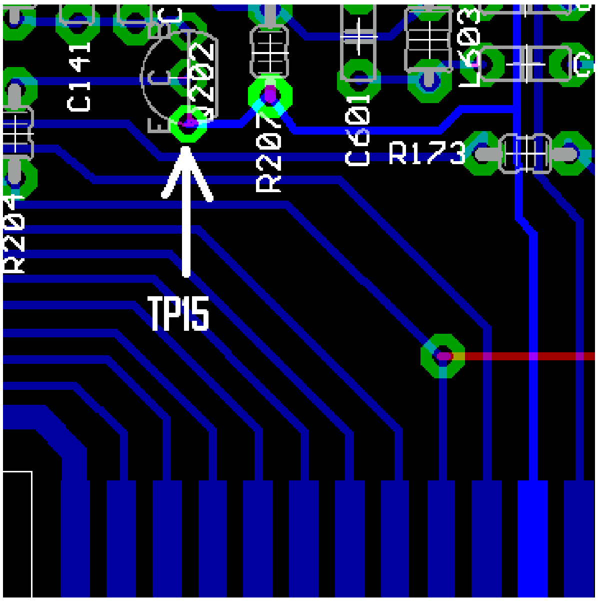


Figura 4.4.5 TP15

Señal PIF, emisor Q202, segunda sección amplificadora.

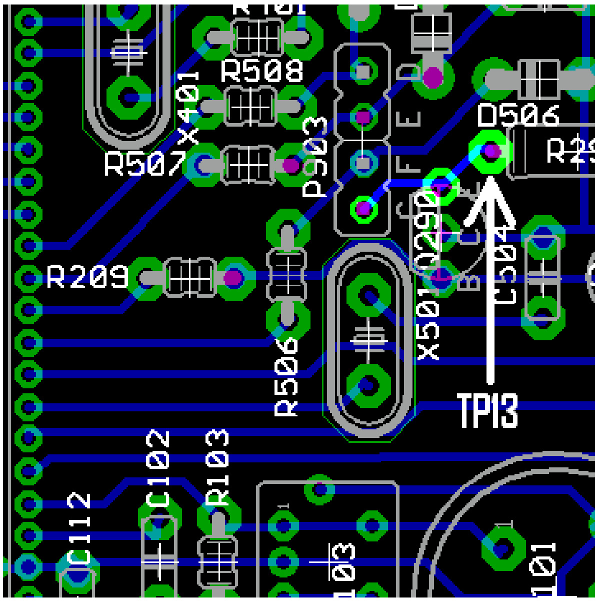


Figura 4.4.6 TP13

Señal Y OUT, en emisor Q209

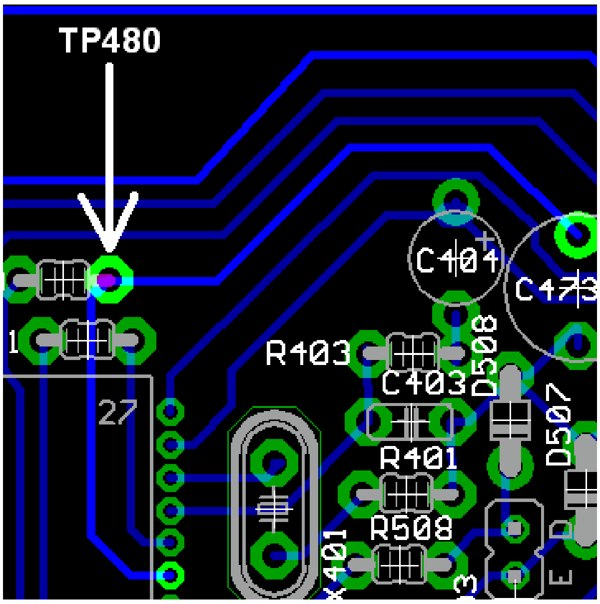
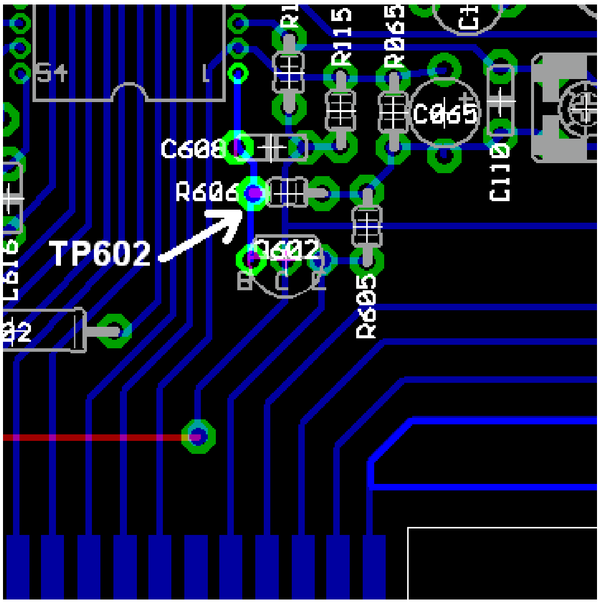


Figura 4.4.7 TP480

Voltaje Shut down, para evitar la emisión de rayos X, cuando el voltaje del filamento es muy alto, R480PIN1. 0 VDC, indica operación normal. 1 VDC, indica circuito abierto por prevención.



Señal SIF, Voltaje 4.6 VDC, en base de Q602, amplificador AUDIO.

Figura 4.4.8 TP602

4.5 SECCIÓN: "HORIZONTAL"

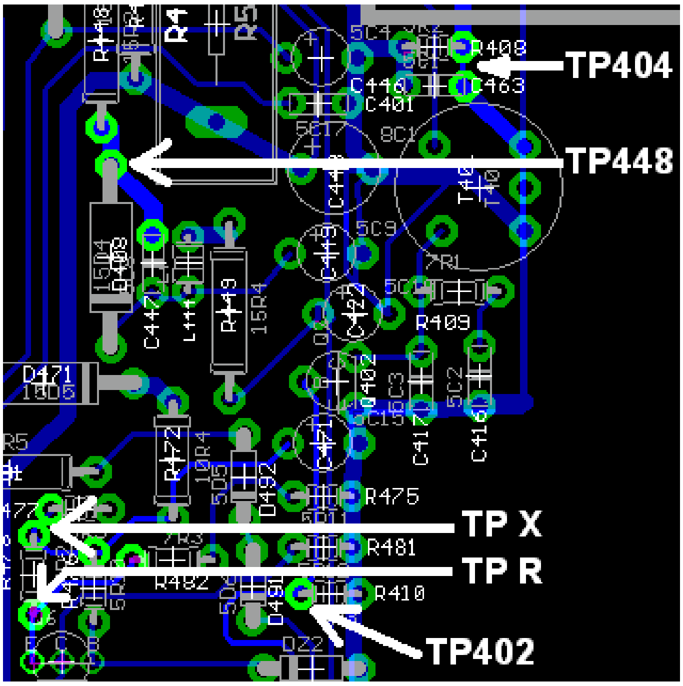


Figura 4.5.1 TP402, TP404, TP448, TP X, TP R

TP402 Señal de oscilación horizontal, 15734 Hz, voltaje de 0.3 VDC, en la base del Drive Horizontal (Q402).

TP404 Señal de oscilación horizontal, -0.1 VDC en la base del Horizontal OUT (Q404).

TP448 Voltaje de alimentación secundario del FBT, para las diferentes secciones, en R448PIN1.

TP X y TP Y Puntos de prueba para corte por alto voltaje.

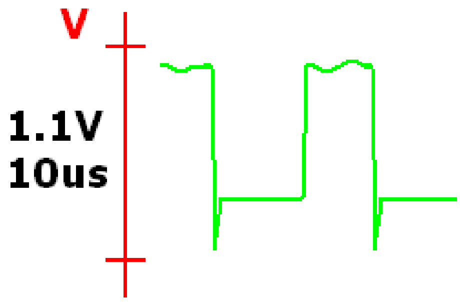


Figura 4.5.2 TP402 Oscilograma

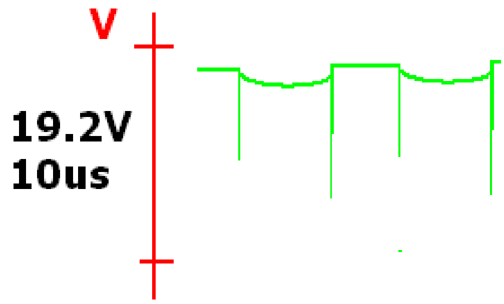


Figura 4.5.3 TP404 Oscilograma

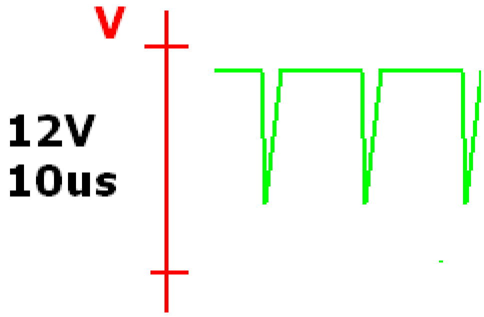


Figura 4.5.4 TP448 Oscilograma

TP449 Voltaje regulado 12 VDC, en R449PIN2.

TP422 Voltaje regulado 9.2 VDC, en emisor Q422.

TP421 Voltaje regulado 9 VDC, en emisor Q421.

TPE18 Voltaje regulado 5 VDC, en RE18PIN2.

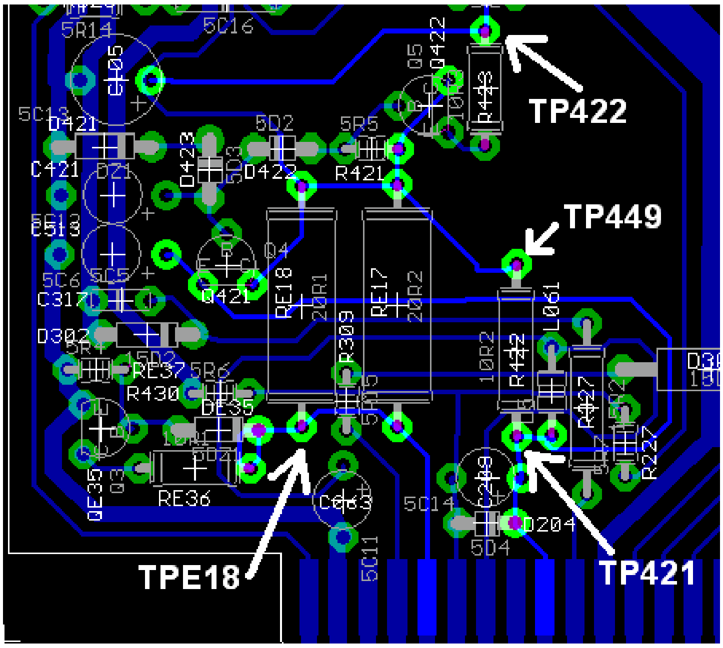
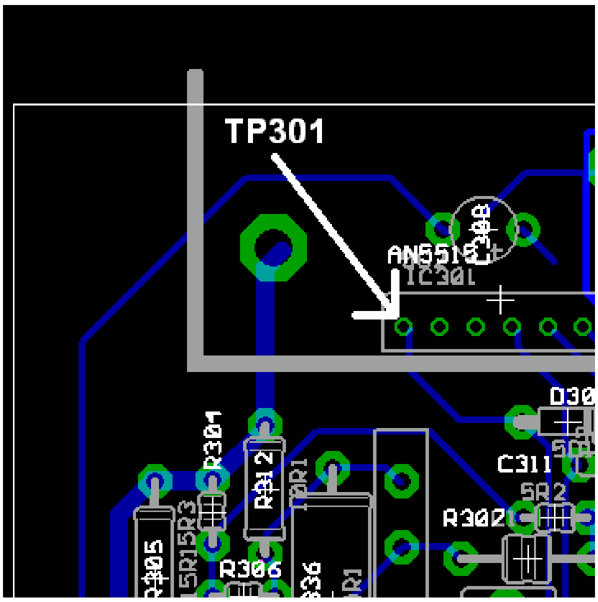


Figura 4.5.5 TP421, TP422, TP449, TPE18

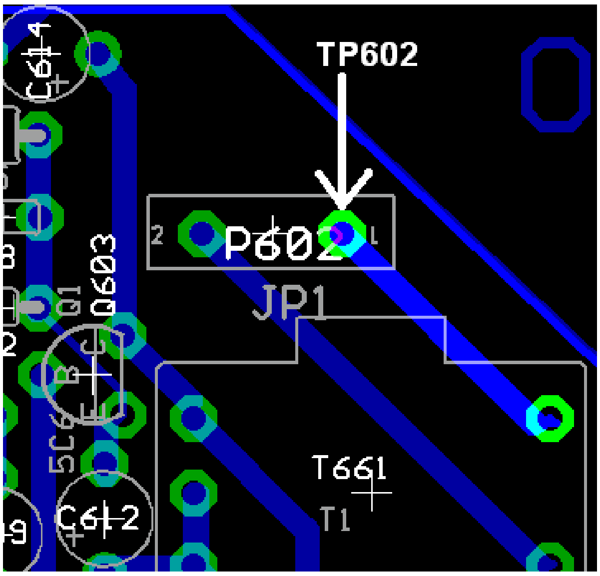
4.6 SECCIÓN: “VERTICAL”



Voltaje de alimentación VCC 25.6 VDC, en IC301PIN7.

Figura 4.6 TP301

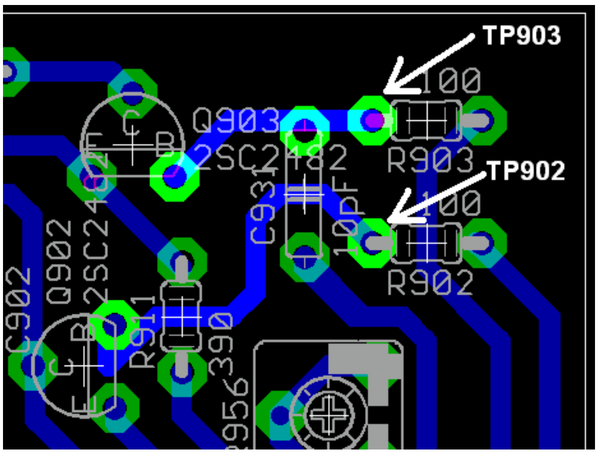
4.7 SECCIÓN: "SONIDO"



Señal SIF, Voltaje 4.6 VDC, en base de Q602, amplificador AUDIO.

Figura 4.7 TP602

4.8 SECCIÓN: "SOCKET"



TP902 Voltaje 5.5 VDC, en base de Q902, amplificador RED OUT.

TP903 Voltaje 5.5 VDC, en base de Q902, amplificador GREEN OUT.

Figura 4.8.1 TP902, TP903

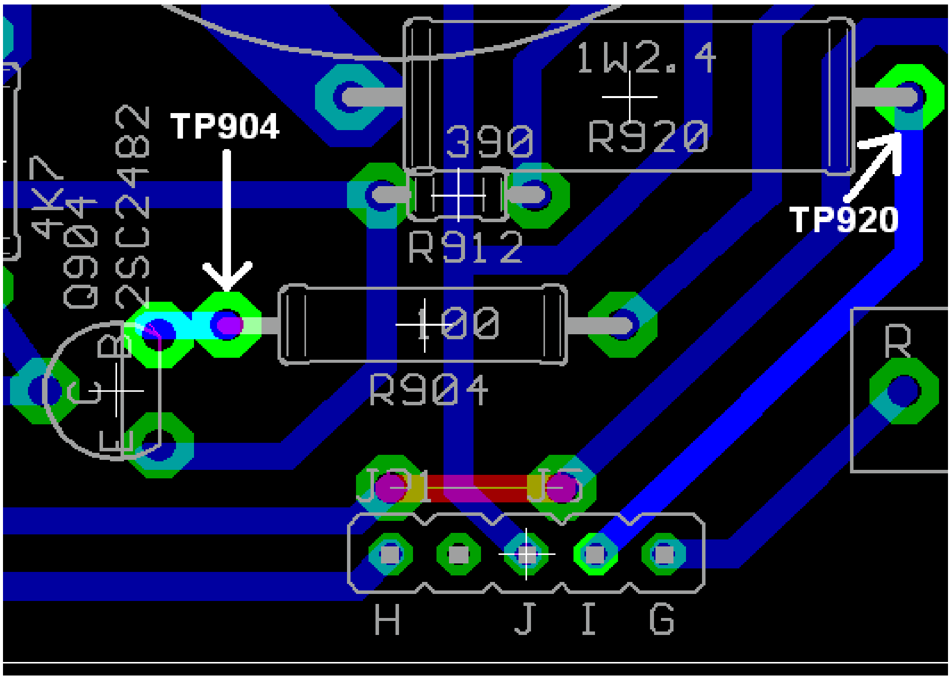


Figura 4.8.2 TP904, TP920

TP904 Voltaje 5.5VDC, en base de Q902, amplificador BLUE OUT.

TP920 Si filamento no enciende, verifique la resistencia R920.

CAPÍTULO 5

RESULTADO Y ANALISIS DE LAS PRUEBAS

Las condiciones anormales que se observaron son las siguientes:

- Soldadura fría. Algunos elementos debido al exceso de corriente se dilatan y provocan falsos contactos. Esta soldadura fría produce falsas tierras que produce un arco voltaico y se escucha como un tac, tac al dejar fuera de servicio la TV.
- Por no realizar una verdadera limpieza al soldar con exceso de pasta.
- Colocar brujita, para una mejor adherencia, en la base de los socket de IC o conectores. Este producto presenta efecto capacitivo entre los terminales, produce cortos.
- Falta de un mantenimiento preventivo, por lo menos una vez al año. Siempre es conveniente una limpieza, de esa forma se elimina polvo y humedad que se adhiere en la superficie de los elementos que produce efectos resistivos, capacitivos.

- Evite colocar fuentes de emanación magnética cerca del CRT, lo que provoca manchas en la misma. Tales como parlantes, adhesivos imantados.

5.1 SECCIÓN: "PRINCIPAL"

- Switch de botoneras en mal estado, debido a su prolongada operación. Provocan un falso contacto y la TV comienza a ejecutar órdenes al azar.
- Switch CATV (SB01) en posición errónea. Lo correcto es en STD.
- Agotamiento del led emisor del control remoto.
- Agotamiento de las pilas, siempre tiene que marcar 1.5 VDC o más, nunca menos del 10% de su valor nominal.

El 90% de la falla se debe a una etapa de FI defectuosa, concretamente en sus circuitos de AFT (otro nombre que recibe la señal AFC), los cuales no son capaces de "amarrar" adecuadamente la frecuencia de sintonía.

Debe revisarse minuciosamente todas las señales asociadas. Por ejemplo, es aconsejable verificar con osciloscopio que la fuente de poder no presente rizo ni otro tipo de irregularidades también que la lógica de entrada de las bandas sea correcta, que el voltaje VC cambie según se vayan solicitando los diferentes canales, etc

Un sintonizador quemado se reconoce cuando los voltajes de sus pines no coinciden con la carta del sintonizador para sus diferentes canales.

Todas las mediciones y pruebas deberán efectuarse con especial cuidado, siempre procurando no inducir cortos entre los diminutos componentes que se incluyen en la caja blindada.

5.2 SECCIÓN: "FUENTE"

En esta sección es donde se suscitan más condiciones anormales, así como:

- Falta de suministro suficiente de voltaje para su operación. Así como un exceso de voltaje, con lo que diferentes protecciones se podrían recalentar y por ende quemar.
- Una indebida manipulación del cable de suministro eléctrico provoca cortos o un circuito abierto.
- Fusibles abiertos. El fusible de 3 A. se usa para protección de 120 VAC y el fusible de 1.2 A. se usa protección de 155 VDC.
- Capacitor C810 averiado, quemado, partido.
- Falta en la regulación de voltaje Q801.
- Al FBT (T461) debe llegar entre 90 a 135 VDC.
- Los voltajes se elevan cuando no hay consumo.
- Si la TV se apaga en media hora, se revisan las tarjetas por soldadura

fría.

- El transistor como regulador consume el 20% del voltaje entrante. Así si la entrada es 160 VDC, su salida es 135 VDC. Cuando no trabaja su salida puede medir 160 VDC.
- Se debe recordar que si algo está mal, se daña nuevamente la TV.
- El puente de diodos rectifica, transforma el voltaje, no eleva el voltaje; entra 110 VAC y sale 110 VDC. El capacitor electrolítico, C810, filtra y eleva el voltaje, almacena energía en un 50%, y eleva el voltaje a 160 VDC.
- La variación de voltaje en la fuente provoca que se queme el FBT (T461) y el AMP HORIZ OUT (Q404).
- La forma de reparar la sección Fuente es primero desconectar el AMP HORIZ OUT (Q404), con el fin de evitar que se queme. Se revisan los diodos D801, D802, D803 y D804, el termistor R808, el Q801 regulador de voltaje y el diodo zener D819.
- Si la pantalla brilla indica que las secciones FUENTE y HORIZONTAL están bien.
- Si se apaga y prende consecutivamente es debido a que el condensador CE10 no mantiene el voltaje.

5.3 SECCIÓN: "SELECTOR"

- El microprocesador consume el 10% del voltaje entrante.

- Si no prende la TV se debe verificar el crista XA01 y el microprocesador ICA01 por soldadura fría.
- Se desconecta el sistema de bloqueo también llamado protector de rayos X, hold down o shut down, que se comunica con el oscilador horizontal.
- Se prende y se activa relay SR801, pero no enciende la TV; esto indica que las secciones FUENTE y SELECTOR están bien. Se verifica la sección HORIZONTAL.
- El problema se encuentra en la generación de la señal AFC dentro del bloque FI, por lo que la falla se corrige reemplazándolo completo.
- En la práctica cualquier circuito o componente electrónico es susceptible de sufrir envejecimiento, calentamiento, "muerte infantil" (fenómeno muy común en electrónica, donde una pieza falla a los pocos días o meses de haberse instalado), etc

5.4 SECCIÓN: "VIDEO"

- No se deben manipular las bobinas de VIDEO (L105) y AFT (L171) porque se corre la frecuencia de corte.
- No se debe manipular la bobina SIF (L604) porque se puede ver la imagen y no se puede escuchar el sonido.
- Puede estar abierta las líneas de sub-color, sub-brillo.

- Cuando la imagen se ve amarillenta, el excitador que falla es el azul; si es violeta, el excitador que falla es el verde; y si es de un tono cyan, el excitador del rojo está fallando.
- El transistor del cátodo debe verificarse por defectuoso.
- Puede que el cátodo este en corto
- Algún componente auxiliar del oscilador horizontal, como un capacitor o diodo está dañado
- Cualquier atenuación y deformación de la forma y el voltaje pico a pico de las señales recuperadas indicará un desperfecto ya sea en la etapa precedente o en la posterior.
- Las señales atenuadas pueden ser causadas por condensadores electrolíticos secos, con lo que presentan fugas y afectan al desempeño general del circuito, así como transistores con fugas
- Condensador de acoplamiento defectuoso.
- Fuga en H drive.
- Transformador de acople defectuoso

5.5 SECCIÓN: "HORIZONTAL"

- Si no hay voltaje VCC en sección horizontal, se revisa en el siguiente orden: primero el cristal X401, luego el IC501, después por soldadura fría, y por último el sistema de bloqueo hold down o shut down.
- Se resuelda el IC sin tocar con las manos, debido a la corriente estática.

- Se desbloquea hold down al aislar el transistor Q471, el diodo D471 o el diodo zener D472.
- El pin VCC del IC501 está junto al pin que corresponde al cristal X401.
- Si existe un corto, se recalientan el transistor HORIZ OUT (Q404) y el VERT OUT (IC301) Debido a mala polaridad y pulso deforme, se pueden alterar, quemar y calentar.
- Si existe un corto, los focos del banco de prueba se encienden al máximo. Se verifica por corto entre colector emisor del Q404.
- Cuando no hay voltaje en el AMP HORIZ OUT se debe un 70% a que la fuente está dañada. Un 20% debido al sistema stand by. El 10% restante es debido al mismo AMP HORIZ OUT.
- En el sistema stand by, se realiza un bypass al relay SR801; al puentear de los cuatro pines, los dos pines no alineados, que corresponden al switch electromecánico. Los pines alineados corresponden a la bobina. Se chequea la sección FUENTE. Una vez que brilla la pantalla, las secciones FUENTE y HORIZONTAL están bien. Se quita el corto al relay SR801. Si no prende se debe revisar primero los voltajes del relay SR801; luego las señales del microprocesador (ICA01), del pulsador POWER y del receptor del control remoto (K910).
- Es aconsejable cambiar los capacitores electrolíticos pequeños, debido a que no tienen la suficiente fuerza para funcionar.
- El agotamiento del cristal X401 produce alteración en la frecuencia de

oscilación horizontal.

- Los condensadores C440, C441, agotados. Provocan que se corra la frecuencia y por ende se queme el AMP HORIZ OUT (Q404).
- La fuga de HV en el FBT (T461) se escucha como un chasquido.
- La humedad en el ambiente provoca que se queme la bobina horizontal del yugo, por estar más cerca del CRT; sale humo. La imagen se ve en forma de copa.
- El conector del yugo siempre tiene un espacio mayor en uno de los lados. Los cables que se encuentran más separados corresponden a la bobina horizontal; el cable azul conecta la sección horizontal con la bobina horizontal y el cable rojo conecta esta bobina con tierra. Los otros dos cables corresponden a la bobina vertical; el cable amarillo conecta la sección vertical con la bobina vertical y el cable verde conecta esta bobina a tierra.
- La bobina vertical mide 10Ω y la bobina horizontal, 5Ω.
- Si no hay señal en la base del HORIZ OUT (Q404) es debido a problemas en la resistencia limitadora R416.
- Existe voltaje en el colector del HORIZ DRIVE (Q402) y señal en base 0.3 V pero no prende. Es debido a que el transistor Q402 está abierto. Lo mismo sucede con Q404.
- Si no hay voltaje en base de HORIZ DRIVE (Q402), se chequean los voltajes en los pines 6 al 9 de la Jungla IC501.

- Si calienta en exceso el AMP HORIZ OUT (Q404), se debe a que FBT (T461) está dañado.
- Si está mal calibrado el FOCUS y el SCREEN, no se puede ver la imagen.
- Si las secciones FUENTE y SELECTOR están bien y no prende la TV, se debe verificar primero el AMP HORIZ OUT (Q404), el FBT (T461) y por último el yugo deflector (L462).
- Si el AMP HORIZ OUT (Q404) está bien, se saca el yugo deflector (L462); se debe prender la TV y la pantalla mostraría un punto en el centro, lo que indica que el FBT (T461) está malo.

5.6 SECCIÓN: "VERTICAL"

- Se reconoce todo IC VERT porque adelante se encuentra un diodo común, divisor de voltaje; y además, el IC VERT tiene un disipador.
- Se forma una línea horizontal, debido a que no funciona la sección Vertical.
- Si no hay voltaje en el diodo D301 ni hay voltaje en el VERT OUT (IC301), es debido a que, la resistencia fusible R327 (1 W 5.6 Ω) está dañada.
- FBT (T461) provee voltajes a grilla, cátodo, ánodo y capa-set.
- Cuando una resistencia conduce permanentemente, al dañarse, no sólo se daña ésta, sino otros elementos.

- El 60% del daño en el VERT OUT (IC301) se debe a la resistencia fusible. Por lo que, es necesario cambiar el IC301 y la R327.
- Si se coloca una resistencia de un mayor valor que la indicada en R327 (1W 5.6 Ω) la pantalla se cierra verticalmente. A mayor resistencia, menor voltaje y por ende menor amplificación.
- Para verificar si llega señal a la entrada del IC301PIN4, se aisla este pin y se envía la señal 60 Hz; lo cual se logra mediante un capacitor de 250 VAC 100 pF en serie entre el pin4 y la alimentación 120 VAC 425 mA del fusible F801. Si se coloca un capacitor de 10 pF se abre muy poco la pantalla, mientras que si se coloca uno de mayor valor, como 1000 pF, la pantalla se abre demasiado y puede dañar el VERT OUT (IC301).
- Si la imagen se achica en forma de copa es debido a que la amplificación no logra formar el diente de sierra.
- Si la imagen se achica dos o tres dedos en la parte superior del CRT ó la imagen se quiere doblar mientras el resto de la imagen sigue bien es debido a la filtración; cambie los filtros que mantienen la carga en el IC VERT (C308, C305, C306 y C301).
- Si la pantalla no abre hacia abajo es debido a C305, filtro más pequeño 50 V 2.2 uF, ubicado entre la salida del IC VERT y tierra. Si sólo cambio este capacitor, el mismo trabajará al 100% y hace trabajar al 100% a los demás capacitores; como consecuencia, estos últimos se agotan, y el equipo se daña al mes.

- Si la pantalla se abre hacia arriba y se achica hacia abajo, el IC VERT calienta mucho, es debido a que está dañado.
- El 80% del daño en la sección vertical se debe a la resistencia fusible R327, 1 W 5.6Ω. El 20% restante se debe al IC VERT (IC301).

5.7 SECCIÓN: "SONIDO"

En esta sección el porcentaje de fallas es mínimo y generalmente se origina en la bobina de cuadratura en el demodulador de audio.

5.8 SECCIÓN: "SOCKET"

Se determina que en esta sección sino encienden los filamentos, el problema está en la fuente.

Si los transistores de los cátodos no están polarizados correctamente no hay emisión.

También puede haber fuga de voltaje en CRT, al escuchar RF.

CONCLUSIONES

1 Un ecógrafo es un instrumento no invasivo, que por medio del eco producido por el ultrasonido puede determinar una superficie o interfase reflectante.

2 Las señales recibidas en la unidad de procesamiento son llevadas a formato NTSC para su presentación posterior en un MONITOR DE ECOGRAFÍA.

3 Este MONITOR DE ECOGRAFÍA puede ser utilizado también como TV COLOR, según sea el caso.

4 Se ha logrado un instrumento muy útil para la presentación de imágenes de ecografía.

5 Es muy práctico; en menos de 30 minutos puede determinarse la falla y dar solución a cualquier problema.

6 Se dispone de una sección PRINCIPAL que es base para las otras seis secciones FUENTE, SELECTOR, VIDEO, HORIZONTAL, VERTICAL SONIDO; y la octava sección SOCKET que conecta al CRT.

7 La falla puede ser determinada en forma visual o bien mediante un osciloscopio.

8 Aún hoy en día, con el desarrollo de pantallas plasma y LCD, el CRT es una solución económica en monitores.

9 La operación resulta muy sencilla, en vista que todos los controles se hallan en el frente del instrumento, dando una idea muy clara de la función que realiza cada uno de ellos.

10 Se logró un diseño económico y compacto.

RECOMENDACIONES

1 Para su producción en serie se hace necesariamente imprescindible revisar los elementos, antes de soldarlos, para verificar que el elemento sea el correcto.

2 En la elaboración de las placas, se aconseja utilizar un método ecológico, no contaminante, como por ejemplo el fresado.

3 Es importante que sigan los pasos dados en el apéndice, para que tenga éxito en la determinación y solución de fallas.

4 Debido a que es un CRT de 13”, los magnetos de pureza y convergencia no tienen mayor influencia. Se puede prescindir de ellos, especialmente porque no están disponibles en el mercado.

APÉNDICE

A. VISTA DEL SISTEMA CONSTRUIDO

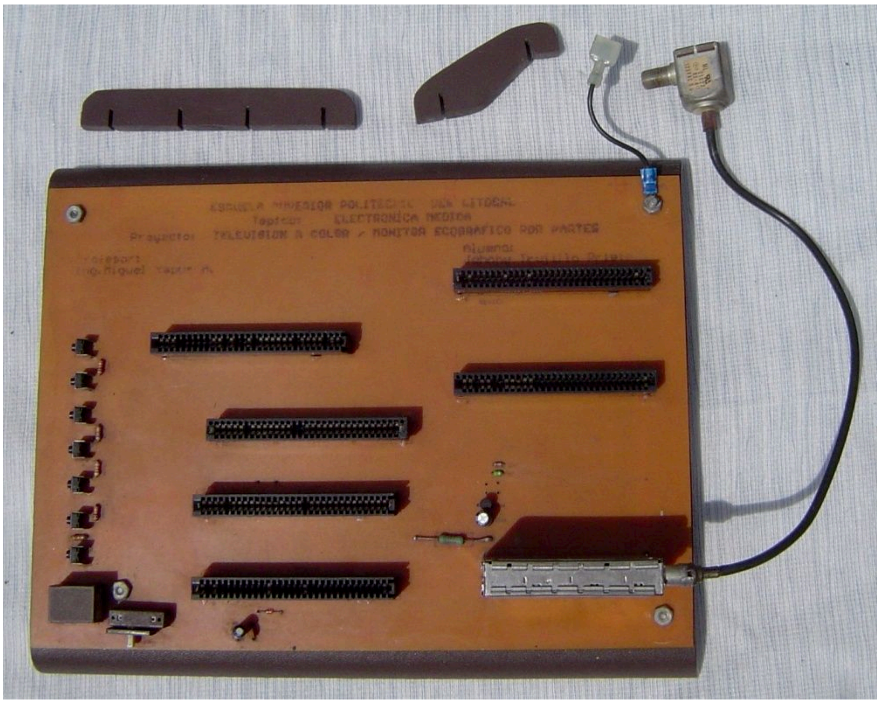


Figura A.1 Sección Principal

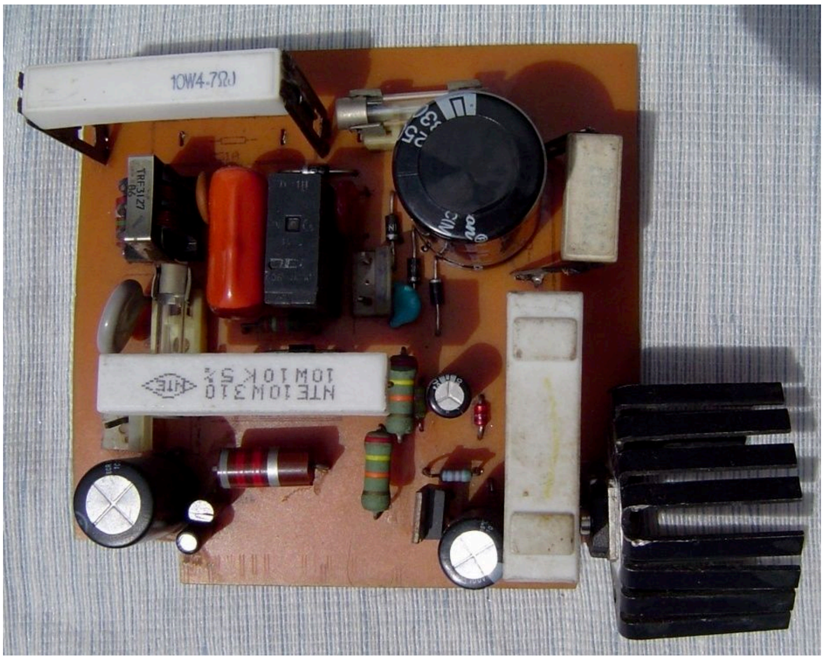


Figura A.2 Sección Fuente

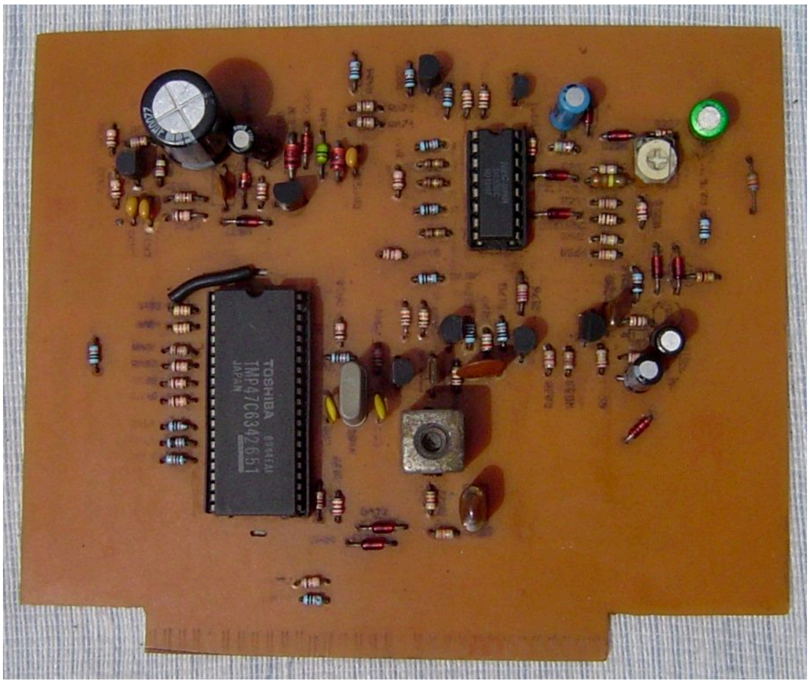


Figura A.3 Sección Selector

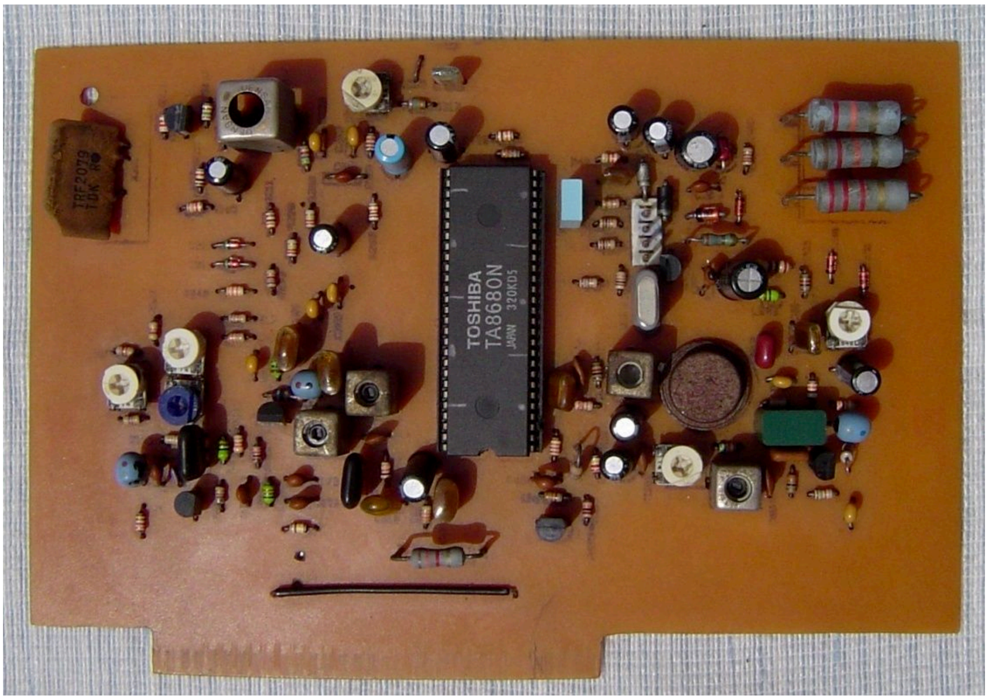


Figura A.4 Sección Video

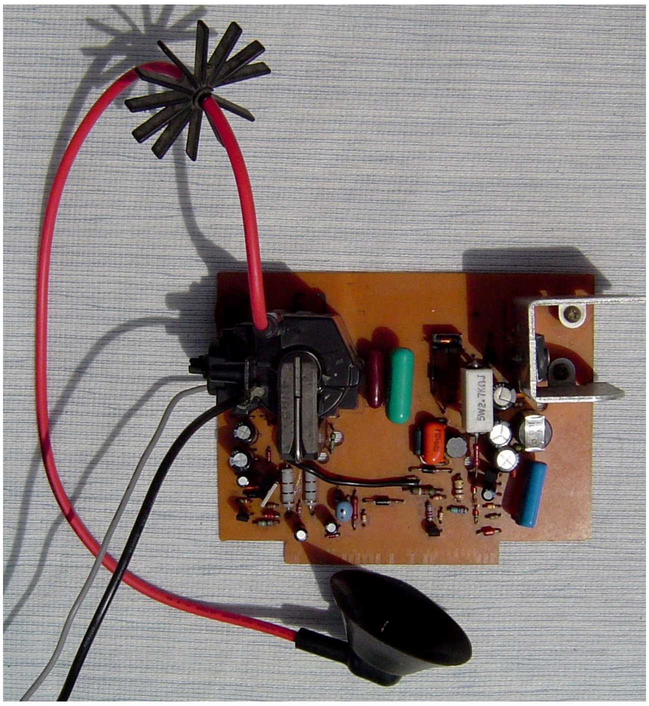


Figura A.5 Sección Horizontal

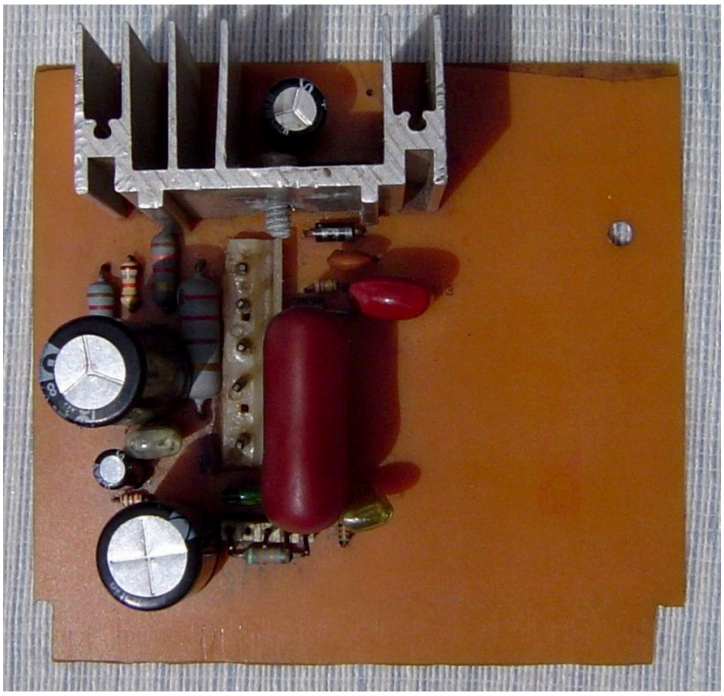


Figura A.6 Sección Vertical

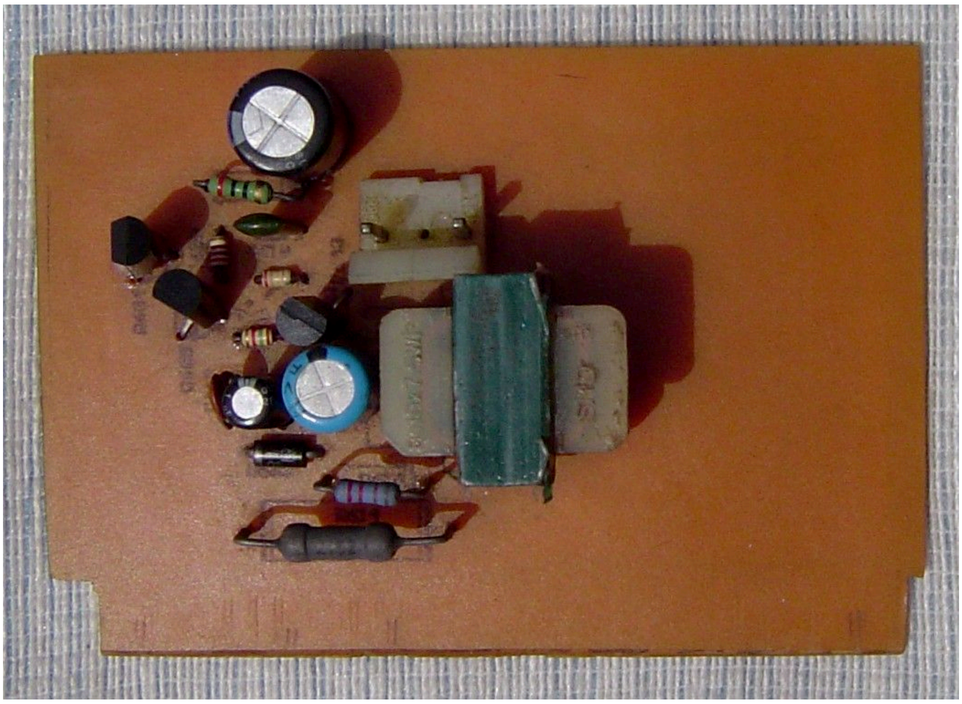


Figura A.7 Sección Sonido

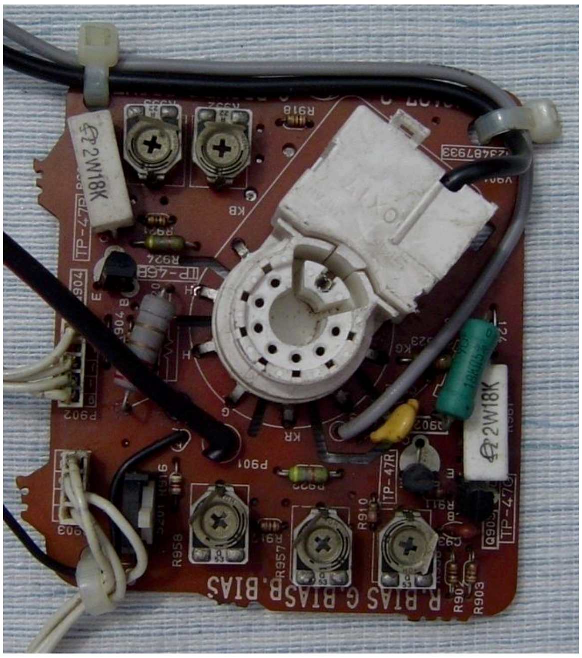


Figura A.8 Sección Socket

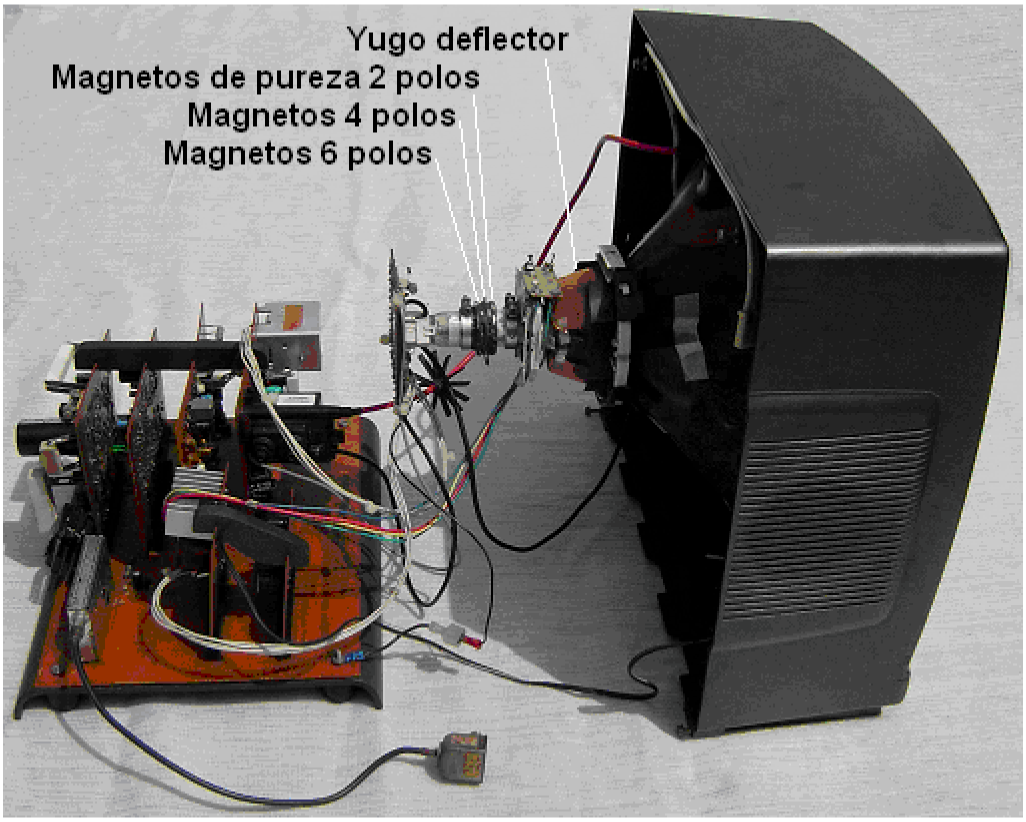


Figura A.9 Vista lateral completa

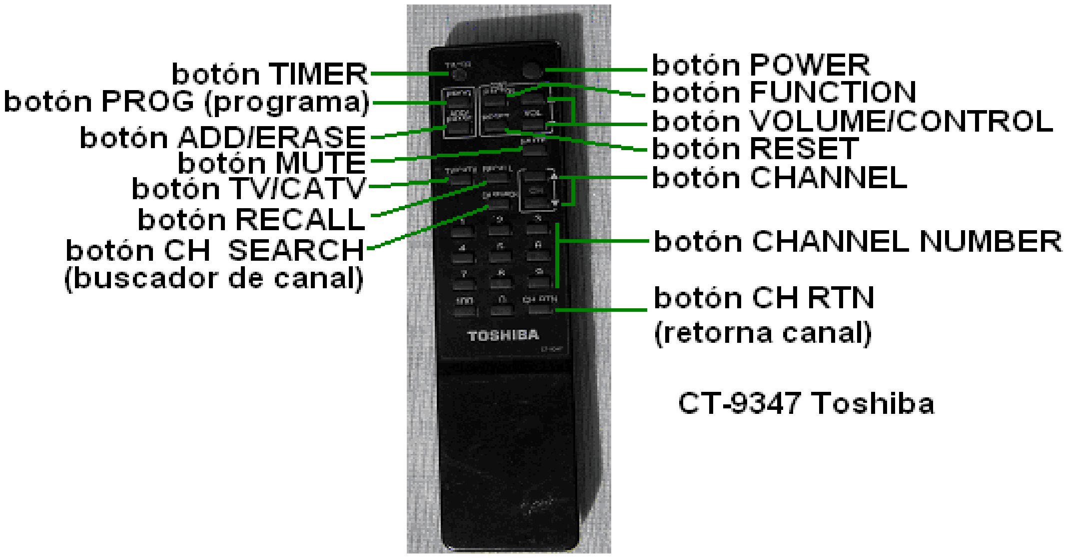


Figura A.10 Control Remoto

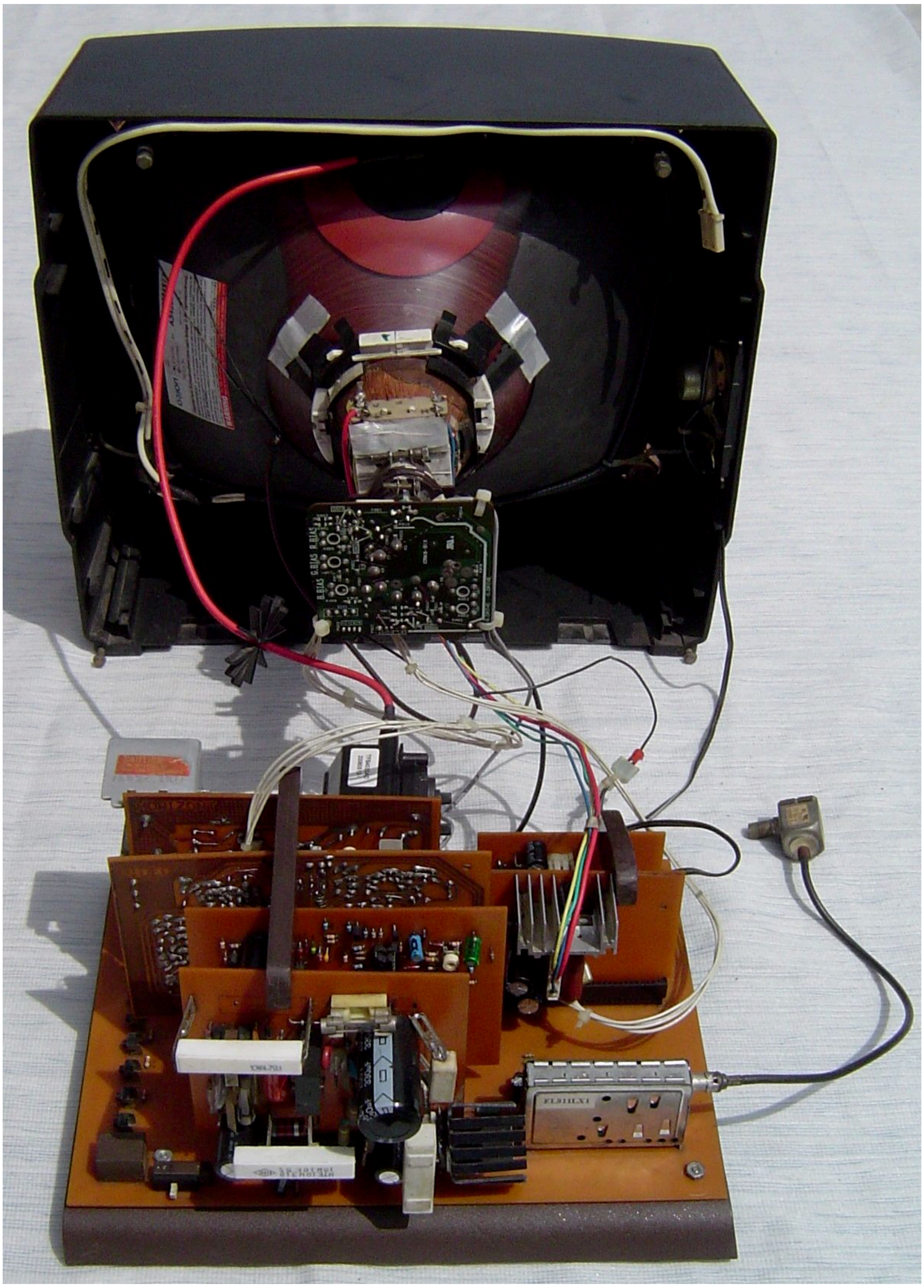


Figura A.11 Vista posterior del Sistema Electrónico

B. MANUAL DEL USUARIO

B.1 INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

Nota: Todos los procedimientos requieren una antena conectada y poder aplicado al conjunto. Seleccione el interruptor TV/CATV.

B.1.1 PRE-AFINAMIENTO

Presione el botón Prog en el transmisor remoto. Examine los canales disponibles y almacene en memoria.

B.1.1.1 ADHERIR CANAL

- Seleccione canal. Use el botón de acceso directo del canal o el botón de examinar canales.
- Presione el botón Adherir / Borrar.
- Repita los pasos anteriores para adherir otros canales.

B.1.1.2 BORRAR CANAL

- Seleccione el canal. Use el botón de acceso directo del canal o el botón de examinar canales.
- Presione el botón Adherir / Borrar.
- Repita los pasos anteriores para borrar otros canales.

B.1.1.3 TIEMPO DE APAGADO (DORMIR)

- Presione el botón Timer en el control remoto.
- Ingrese dos dígitos (usando los botones numéricos del control remoto). La unidad puede apagarse después de 10 a 180 minutos en pasos de 10 minutos.
- Presione el botón Timer, para activar el cronómetro.
- Esta unidad emplea controles digitales del usuario, use Reset para ajustar todo a menos que se indique otra cosa. Use la función de Control (SA06) para seleccionar la función; use subir volumen / control (SA09) para incrementarlo, bajar volumen / control (SA10) para reducirlo.

B.1.2 CHEQUEAR B+

Se ajusta con una imagen. Ponga los controles brillo, contraste y color al mínimo. Conecte un voltímetro digital DC al TP801, lado negativo a tierra. Con el voltaje de línea 120 VAC, B+ podría medir 134 VDC +/- 1 VDC.

B.1.3 CHEQUEAR ALTO VOLTAJE

Se ajusta con una imagen. Ponga los controles brillo, contraste y color al mínimo. Conecte un probador de alto voltaje al ánodo del CRT y tierra. El alto voltaje podría medir 23.5KV a 25KV. El alto voltaje nunca debe exceder 25KV.

B.1.4 AJUSTE DE RF-AGC

- Se ajusta con una imagen.
- Ajuste el control RF AGC (R152) en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que la nieve aparezca.
- luego gire en dirección opuesta hasta la nieve simplemente desaparezca.

B.1.5 AJUSTE DE SUB-BRILLO

- Se ajusta con una imagen.
- Coloque los controles de brillo, contraste y color al mínimo.
- Ajuste el control de sub-brillo (R257) hasta que los resaltes se extingan.

B.1.6 AJUSTE DE SUB-COLOR / SUB-TINTE

Ajuste con un generador de barras de color. Conecte un osciloscopio al cátodo rojo. Ajuste sub tinte (R551) para balancear la 2da.y 4ta barra de longitud de onda. Ajuste el sub color (R552) para una amplitud de 88V p-p de la forma de onda total.

B.1.7 AJUSTE DE CW

Ajuste con un generador de barras de color. Gire totalmente el control CW (R556) en sentido contrario a las agujas del reloj Ajuste el Control CW en el sentido de las agujas del reloj hasta que simplemente el color se cierre con el control.

B.1.8 AJUSTE DE PUREZA DE COLOR

Opere el receptor durante quince minutos. Desmagnetice el CRT y el montaje físico. Coloque los controles contraste, color, bias rojo (R956), y bias azul (R958) al mínimo. Coloque la llave de servicio (S201) en la posición central. Coloque el brillo hasta obtener un TRAMA visible, el control bias verde (R957) hasta obtener un TRAMA verde. Suelte el tornillo de la abrazadera del yugo de deflexión y deslice hacia atrás la deflexión del yugo para obtener una banda verde vertical. Rote y extienda los anillos imanes de purezas hasta que la banda verde se centre en la pantalla. Mueva hacia delante el yugo de deflexión hasta obtener una pantalla verde uniforme. Verifique la pureza del rojo y azul.

B.1.9 AJUSTE DE TEMPERATURA DE COLOR

Se ajusta con una imagen. Coloque los controles brillo, contraste, color, bias azul (R958), bias verde (R957), bias rojo (R956) y pantalla (R494B) al mínimo. Coloque drive verde (R952) y el drive azul (R953) a medio rango. Coloque la llave de servicio (S201) en la posición de línea horizontal. Ajuste la unidad de control de pantalla SCREEN hasta que una línea débil visible de un color aparezca. Ajuste los dos controles Bias (no del color visible) para obtener una línea blanca. Regrese la llave de servicio a la posición normal. Coloque los controles de brillo y contraste al máximo. Ajuste el control Drive para obtener el mejor balance blanco en la imagen. Verifique rastreando unos niveles alto y bajo de brillo y repita el procedimiento si es necesario.

B.1.10 AJUSTE DE CONVERGENCIA

Opere el receptor por quince minutos. Conecte un generador de barra de color a los terminales de la antena y afine con un patrón de punto. Ajuste el anillo imán de cuatro polos para converger los puntos rojo y azul en el centro de la pantalla. Ajuste el anillo imán de seis polos para converger los puntos rojo / azul sobre los puntos verde en el centro de la pantalla. NOTA: Rote los dos anillos de cada juego de imanes igualmente y en sentido opuesto para converger verticalmente y gire ambos anillos en la misma dirección para converger horizontalmente. Los imanes de 4 y 6 polos actúan de igual forma, repita el ajuste hasta que la convergencia central sea correcta. Quite las cuñas de caucho del CRT. Incline el yugo de la desviación arriba o abajo para converger las líneas verticales arriba y abajo de la pantalla y las líneas horizontales en los lados derecho e izquierdo de la pantalla. Incline el yugo de desviación derecha o izquierda para converger las líneas horizontales arriba y abajo de la pantalla y las líneas verticales en los lados derecho e izquierdo de la pantalla. Repita el procedimiento de convergencia para obtener la mejor convergencia global. Aplique el adhesivo a las cuñas y cuidadosamente reemplace en el CRT. Apriete el tonillo de la abrazadera del yugo de desviación.

Traducción del Manual Toshiba Models CF1311J, (CH. TAC8930/35). Miscellaneous Adjustments, Pág 3C, 1990 Howard W: Sams & Co.

B.2 DESCRIPCIONES DE CONDICIONES DE FALLA

B.2.1 IMAGEN Y SONIDO

SIN IMAGEN, SIN SONIDO, SIN TRAMA: Verifique voltajes 120 VAC y voltajes regulados del FBT (T641). Ver “Guía de solución de fallas” A.3.1 Circuitos de la Fuente y A.3.6 Horizontal.

SIN IMAGEN, SIN SONIDO, TIENE TRAMA: Verifique voltajes IF-AGC y voltajes regulados del FBT (T461). Ver “Guía de solución de fallas” A.3.4 Circuitos IF-AGC y A.3.6 Horizontal.

SIN IMAGEN, TIENE SONIDO, SIN TRAMA: Verifique voltajes regulados del FBT (T461) y circuito del video. Ver “Guía de solución de fallas” A.3.6 Circuitos Horizontal y A.3.3 Video.

SIN IMAGEN, TIENE SONIDO, TIENE TRAMA: Ver “Guía de solución de fallas” A.3.3 Circuitos de Video.

TIENE IMAGEN, SIN SONIDO: Ver “Guía de solución de fallas” A.3.2 Circuitos de Audio.

IMAGEN SOBRECARGADA: Ver “Guía de solución de fallas” A.3.4 Circuitos IF-AGC.

BRILLO BAJO O EXCESIVO: Verifique circuitos de Video y Luminancia. Ver “Guía de solución de fallas” A.3.3 Circuito de Video.

B.2.2 BARRIDO

SIN TRAMA, TIENE SONIDO: Verifique HV rectificado, parte del FBT (T461). Ver “Guía de solución de fallas” A.3.6 Circuito Horizontal.

SIN TRAMA, SIN SONIDO: Ver “Guía de solución de fallas” A.3.6 Circuito Horizontal.

SIN DEFLEXIÓN VERTICAL: Ver “Guía de solución de fallas” A.3.9 Circuito Vertical.

LINEALIDAD VERTICAL POBRE O SUPER PUESTO: Ver “Guía de solución de fallas” A.3.9 Circuito Vertical.

LINEALIDAD HORIZONTAL POBRE O SUPER PUESTO: Ver “Guía de solución de fallas” A.3.6 Circuito Horizontal.

IMAGEN ESTRECHA: Ver “Guía de solución de fallas” A.3.6 Circuito Horizontal.

VERTICAL FUERA DE FRECUENCIA: Ver “Guía de solución de fallas” A.3.9 Circuito Vertical.

HORIZONTAL FUERA DE FRECUENCIA: Ver “Guía de solución de fallas” A.3.6 Circuito Horizontal.

B.2.3 SINCRONISMO

SIN SINCRONISMO HORIZONTAL / VERTICAL: Ver “Guía de solución de fallas” A.3.10 Circuito de Sincronismo.

B.2.4 TRAMA

AMARILLO (SIN AZUL).: Verifique circuitos de croma y salida azul. Ver "Guía de solución de fallas" A.3.11 Circuito Trama.

CYAN (SIN ROJO).: Verifique circuitos de croma y salida rojo. Ver "Guía de solución de fallas" A.3.11 Circuito Trama.

MAGENTA (SIN VERDE).: Verifique circuitos de croma y salida verde. Ver "Guía de solución de fallas" A.3.11 Circuito Trama.

B.2.5 COLOR (NORMALMENTE OPERANDO EN B/N)

SIN COLOR: Ver "Guía de solución de fallas" A.3.5 Circuito Croma.

COLOR DÉBIL: Ver "Guía de solución de fallas" Circuito Croma.

SIN VERDE: Verifique circuitos de Croma y salida verde. Ver "Guía de solución de fallas" A.3.11 Circuito Trama.

SIN AZUL: Verifique circuitos de Croma y salida azul. Ver "Guía de solución de fallas" A.3.11 Circuito Trama.

SIN ROJO: Verifique circuitos de Croma y salida rojo. Ver "Guía de solución de fallas" A.3.11 Circuito Trama.

Traducción del Manual Toshiba Models CF1311J, (CH. TAC8930/35). Troubleshooting Aid, Pág 1B, 1990 Howard W: Sams & Co.

B.3 GUÍA DE SOLUCIÓN DE FALLAS

B.3.1 FUENTE DE PODER

Verifique el fusible AC (F801) y el fusible DC (F802). Si el fusible F801 está abierto, verifique los diodos (D801 al D804), el diodo DE34, los capacitores C801, C802, CE36 y el electrolito C810. Si el fusible F802 está abierto, verifique el regulador de voltaje (Q801) y el transistor de salida horizontal (Q404). Aplique 120 VAC y verifique por los 155V en el cátodo del D801. Si los 155V están perdidos en el cátodo del D801, verifique el filtro lineal (T801), el relay (SR81) y el transistor de la unidad relay (QE10). Si los 155V están presentes en el cátodo del D801, verifique por los 134V en TP801. Si este voltaje está perdido verifique voltajes y componentes asociados con el Q801, el IC amplificador de error (Q803) y la resistencia R801. Si el voltaje apropiado está presente en TP801, diríjase a la sección A.6.6 “Horizontal” Si el voltaje en TP801 es 162V, y el voltaje en el pin 22 del IC IF/Video/Croma/Deflexión (IC501) es 1.1V, determina que puede estar en corte. Ver la sección A.3.7 “Corte de alto voltaje”

B.3.2 AUDIO

Seleccione un canal TV activo y verifique la forma de onda de audio en el pin 1 del IC IF/Video/Croma/Deflexión (IC501). Si no hay audio, verifique los voltajes, formas de onda y componentes asociados con los pines 1, 4, 51 al 54 del IC501. Si el audio está presente en el pin 1, verifique por las formas de onda de audio en el parlante (W661). Si el audio está perdido verifique los voltajes, formas de onda y componentes asociados con el amplificador de audio y los transistores de salida (Q602 al Q605). Verifique los voltajes en el pin 54 del IC501, debería medir 0.6V en silencio y 5 V en volumen máximo.

B.3.3 VIDEO

Inyecte una señal de video en TP12 y verifique por video en el CRT. Si el video está presente, diríjase a la sección A.3.4 “IF-AGC” de esta guía. Si no hay video en el CRT, verifique por la forma de onda de video en TP13. Si video está perdido en TP13, verifique los voltajes, las formas de onda y los componentes asociados con los pines 16, 31, 34, 35, 36, 38, 43 del IC IF/Video/Croma/Deflexión (IC501) y el transistor de salida Y (Q290). Si la forma de onda está presente en TP13, verifique los voltajes, las formas de onda y los componentes asociados con los pines 15, 17 y 18 del IC501. Si el brillo es inadecuado o no puede ser controlado, verifique los voltajes, las formas de onda y los componentes asociados con el pin 36 del IC501.

B.3.4 IF-AGC

Inyecte una señal PIF en la entrada IF y verifique el video en CRT. Si video está presente, verifique circuitos Tuner, Control del Tuner y Tuner AFC. Si no está presente video en CRT, verifique la forma de onda de video en TP12. Si video está presente en TP12, diríjase a la sección A.3.3 “Video” Si no hay video en TP12, aplique voltaje de polarización AGC al IC501PIN5. Si video está ahora presente en TP12, verifique los voltajes, las formas de onda y los componentes asociados con los pines 2, 3, 5 del IC 501. Si todavía no hay video en TP12, verifique los voltajes, las formas de onda y los componentes asociados con Q161, los pines 2, 3, 5 al 10, 45 al 50 del IC501 y los amplificadores de video (Q141, Q202). Un defecto en el circuito AGC puede causar una imagen sobre cargada, nieve excesiva o pérdida de audio y video.

CARTA DE VOLTAJES AGC.

IC501 Pin 2	6.9V
IC501 Pin 3	1.3V
IC501 Pin 5	6.9V

B.3.5 CROMA

Verifique por la forma de onda de croma en el IC501PIN43. Si la forma de onda está perdida, verifique los componentes asociados con el pin 43. Si la forma de onda de croma está presente en el pin 43 del IC501, verifique por la forma de onda apropiada en los pines 15, 17, 18 del IC501. Si estas formas de onda están perdidas, verifique los voltajes, las formas de onda, los componentes asociados con los pines 11, 12, 13, 15, 17, 18, 30, 41, 42, 43, 44 del IC501. Verifique los voltajes y los componentes asociados con el control de color y el pin 42 del IC501. Si hay un rango de tinte inadecuado, verifique los voltajes, las formas de onda y los componentes asociados con el control de tinte y el pin 44 del IC501. Si las formas de ondas apropiadas están presentes en los pines 15, 17, 18 del IC501, diríjase a la sección A.3.11 "TRAMA"

B.3.6 HORIZONTAL

Determine si la TV está en corto, diríjase a la sección A.3.7 "Corte de alto Voltaje" Si la TV no está en corto, inyecte una señal horizontal en la base del transistor Q404. Si la deflexión horizontal está ahora presente, verifique los voltajes, las formas de onda y los componentes asociados con el transistor Q402 y los pines 21, 23 al 26 del IC501 Si no hay barrido horizontal, verifique los voltajes, las formas de onda y los componentes asociados con el transistor Q404 y el FTB (T461), verifique los diodos D302, D406, D408 y D471 por defectos. El rectificador de alto voltaje es una parte del transformador T461 y si está defectuoso podría afectar la función de los circuitos horizontales. Si el oscilador horizontal está fuera de frecuencia, verifique los voltajes, las formas de onda y los componentes asociados con el pin 25 del IC501. Los problemas de linealidad horizontal o súper posición son causados porque los capacitores C440, C441 y C442 que están defectuosos.

B.3.7 CORTO DE ALTO VOLTAJE

El alto voltaje es monitoreado por el diodo D471, que rectifica los pulsos desde el FTB (T461). Al incrementarse el alto voltaje, el voltaje rectificado en la base del transistor SEGURIDAD DE FALLA (Q471) también aumentaría y dispara el Q471 a la conducción, cerrando el circuito. Para solucionar problemas, remueva R480, use una fuente AC variable. Comience en 90 VAC e incremente gradualmente el AC para localizar el defecto. Reemplace R480. Nota: Tenga cuidado el corto en el circuito de HV, se debe a una excesiva radiación X que puede dañar al CRT, al FBT (T461) y a los componentes asociados. Monitoree el HV y solucione el problema.

Voltajes tomados con la TV en corto

IC501 Pin 21 1.1V

B.3.8 PRUEBA DE CORTO EN ALTO VOLTAJE

Aplique 120 VAC, prenda ON, coloque todos los controles del usuario para operación normal y momentáneamente ponga en corto desde TP-X al TP-R. Mostraría perdida de TRAMA y sonido. Si el conjunto no pierde el TRAMA y sonido, el circuito de corto debería ser reparado. Para reasumir la operación normal, quite el poder AC y espere 30 segundos luego prenda ON.

B.3.9 VERTICAL

Inyecte una señal vertical en el IC501PIN27. Si la deflexión vertical está ahora presente, verifique los voltajes, las formas de onda y los componentes asociados con los pines 27, 28, 29 del IC501. Si todavía no hay barrido vertical, verifique los voltajes, las formas de onda y los componentes asociados con el IC de salida vertical (IC301). Los problemas de linealidad o súper posición pueden ser causados por realimentación vertical y circuitos bias, verifique los electrolitos C301, C305, C306, C308 que están defectuosos.

B.3.10 SINCRONISMO

Si no hay sincronismo vertical, verifique los voltajes, las formas de onda y los componentes asociados con los pines 27, 28, 29, 37 del

IC IF/Video/Croma/Deflexión (IC501). Si no hay sincronismo horizontal verifique los voltajes y los componentes asociados con los pines 23, 24, 25 y 37 del IC501.

B.3.11 TRAMA

Verifique el CRT y los voltajes del CRT. Si no hay rojo, verifique los voltajes y los componentes asociados con el pin 15 del IC IF/Video/Croma/Deflexión (IC501) y el transistor de salida rojo (Q902). Si no hay verde, verifique los voltajes y los componentes asociados con el pin 17 del IC IF/Video/Croma/Deflexión (IC501) y el transistor de salida verde (Q903). Si no hay azul, verifique los voltajes y los componentes asociados con el pin 18 del IC IF/Video/Croma/Deflexión (IC501) y el transistor de salida azul (Q903). Si el TRAMA tiene problemas de alto y ancho, diríjase a las secciones A.3.9 “Vertical”, A.3.6“Horizontal” y A.3.1 “Fuente de Poder”

Traducción del Manual Toshiba Models CF1311J, (CH. TAC8930/35). Troubleshoooting, Pág 1C, 1D, 1990 Howard W: Sams & Co.

BIBLIOGRAFÍA

1. BORQUE PALACIN ALFREDO, Tv color sistema NTSC, Editorial Paraninfo S.A., Madrid – España, 1981, 243 Pág.

2. HOWARD W. SAMS & COMPANY, Manual Toshiba Modelo CF1311J, Indiana – USA, 1990, 26 Pág.

3. KAUFMAN MILTON & SEIDMAN ARTHUR H., Manual para ingenieros y técnicos en electrónica, Diagramas, curvas, tablas y gráficas, Editorial McGraw-Hill, México, 1979, 648 Pág.

4. NTE Electronics. Inc, Driver Applications; www.datasheetcatalog.com

5. Sanyo Electric Co.,Ltd. Semiconductor Business Headquarters, Driver Applications; www.datasheetcatalog.com

6. THOMAS HARRY E., Manual práctico para técnicos electrónicos, Editorial Boixareu, Barcelona – España, 1976, 445 Pág.

7. Toshiba Semiconductor Reliability Handbook, Driver Applications; www.datasheetcatalog.com

8. Tutorial TV Diagrama, documento, www.servisystem.com.ar/tutorial/tv

9. Wikimedia Fundation, Inc, Tubo de Rayos catódicos, documento htm http://es.wikipedia.org/wiki/Tubo_de_rayos_catódicos

10. Wing Shing Computer Components Co, (H.K.). Ltd; www.wingshing.com

11. ZENTINA M. ANGEL, Transistores en radio y televisión, Editorial Continental S.A., México, 1982, 526 Pág.