

This are actual Scans of the original Service Manual for the Commodore 64, known in Argentina as Drean Commodore 64.

This manual was the Argentine version, in Spanish, of the Commodore Service Manual, released in February 1985.

This is the manual who was used in Argentina for servicing the computers manufactured by Drean San Luis SA and for Commodore itself, because both versions coexisted in the market.

There were a huge number of imported C=64s that were essentially the same machine as national build 64's, with video format changes, (machines in Argentina runs on PAL-N format, but imported American computers uses NTSC format.).

The company Drean Commodore SA was headquartered in San Luis province, and was a major manufacturer of home apparatus, like laundry machines, TVs, VHS, air condition units, etc.

In early 80's they contacted Commodore for a partnership to build their computers in Argentina.

After negotiations with Jack Tramiel himself, a deal was reached in which Drean would use spare parts and failed motherboards from Commodore manufacturing plants to build the Drean's computers.

Chassis, keyboards, power supply and some other stuff where locally produced in San Luis plant and in Buenos Aires plant.

In the Commodore plants in US, the faulty motherboards where stripped of its chips and where shipped to Argentina piled in containers, meanwhile the chips were shipped in another shipment.

They where brought to the Drean plants and put them together again and repaired, TV format changed to PAL-N standard, packed and sold around the country under the Drean Commodore brand.

The manual you have here, where the actual manual those people used at Drean Factories to repair the computers, and where also used by the people of the extensive network of dealers and technical service on the "authorized" shops.

Have fun repairing your Drean Commodore!

Scans by Francisco Moreno aka PanchoAMD in www.retrocomputacion.com.ar

Feel free to share this info along with this txt.

NR: This manual scans, lacks the 6 circuits schematics. Those blueprints where printed in A3 format and attached to the manual.

Where titled: Schematic #326106 sheets 1 and 2, Schematic #251138 sheets 1 and 2, and finally Schematic #251469 sheets 1 and 2.

Those where the blueprints of the entire machine electronic circuit, in correspondence with the 3 main PCB versions.

S!



MANUAL DE SERVICE
COMPUTADOR MODELO C64
FEB. 1985 PN-314001-02

CONFIDENCIAL

MAQUINAS DREAN COMMODORE

Av. Wilson 1200, West Chester, Pennsylvania

Commodore no garantiza ni formal ni implícitamente la información contenida en el / presente folleto. Esta únicamente se da a título informativo y el riesgo en cuanto a calidad y exactitud corre por cuenta del usuario. Commodore no será responsable por ningún daño que sea consecuencia o emergente del uso de la información aquí contenida. La presente enumeración de cualquier repuesto disponible no constituye en ningún caso una recomendación o garantía en cuanto a calidad o conveniencia de dicho repuesto. La reproducción o el uso sin permiso expreso del contenido editorial o gráfico en cualquier tema está prohibida.

Este manual contiene información patentada y registrada en copyright. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en un sistema de obtención de datos o transmitida en ninguna forma o por ningún medio electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro, sin el previo permiso escrito de Commodore Electronics Limited.

Copyright 1985. Todos los derechos reservados.

CONTENIDO

TITULO	PAGINA
ESPECIFICACIONES.....	1,2
LISTA DE PARTES DEL PRODUCTO.....	3
DIAGRAMA EN BLOQUE.....	4
TEORIA DE CIRCUITOS	
FUENTE DE ALIMENTACION.....	5
LOGICA DE BORRADO.....	6
CIRCUITOS RELOJ.....	7
ENTRADA/SALIDA, ROM, PUERTO DE EXPANSION.....	8
LOGICA DE CONTROL RAM (Memoria de Libre Acceso).....	9
SALIDA DE VIDEO Y AUDIO DE 5 PINES.....	10
SALIDA DE VIDEO Y AUDIO DE 8 PINES.....	11
INTERFASE DE CASSETTE.....	12
TECLADO, INTERFASE DE JOYSTICK Y PADDLE.....	13, 13'
INTERFASE EN SERIE, PUERTO DE USUARIO.....	14
GUIA DE BUSQUEDA DE FALLAS.....	15, 16, 17
IDENTIFICACION DE LA PLAQUETA.....	18
MONTAJE PCB # 326298-01	
DISTRIBUCION DE LA PLAQUETA.....	19
LISTA DE PARTES.....	20, 21
ASIGNACION DE PINES.....	22, 22', 22"
ESQUEMA # 326106.....	23, 23', 23"
MONTAJE DE PCB # 250407-04	
DISTRIBUCION DE LA PLAQUETA.....	24
LISTA DE PARTES.....	25, 26
ESQUEMA DEL MODULADOR # 251025.....	27, 27', 27"
ESQUEMA # 251138.....	28, 28', 28"
ASIGNACION DE PINES.....	28
ENSAMBLE DE PCB # 250425-01	
DISTRIBUCION DE LA PLAQUETA.....	29

TITULO	PAGINA
LISTA DE PARTES.....	30,31
ESQUEMA DEL MODULADOR # 251696.....	32,32',32"
ESQUEMA # 251469.....	33',33"
ASIGNACION DE PINES.....	33

COMPUTADOR C64

DESCRIPCION GENERAL	La Commodore 64 "multipropósito" es una computadora completa para aplicaciones en la enseñanza, el hogar o pequeñas empresas. Respaldada por periféricos de calidad y una amplia gama de software (programas y sistemas de programación), la C 64 es perfecta para la familia. Ninguna otra computadora puede ofrecer tal variedad de usos y aplicaciones a un precio tan accesible.
MEMORIA	64 K RAM.
ROM	20 K ROM Standard (incluyendo sistema operativo e intérprete Básico).
MICROPROCESADOR	6510A Microprocesador - 1.02 Mhz reloj. Compatible con el 6502.
PANTALLA	40 columnas x 25 líneas de texto.
COLORES	16 colores (fondo, borde y caracteres).
CARACTERES	Letras mayúsculas y minúsculas, números y símbolos. Caracteres invertidos. Todos caracteres gráficos PET.
MODOS GRAFICOS	Texto alfanumérico, Gráficos de alta resolución. 320 x 200 "pixels".
SPRITES	8 sprites independientes (Bloques y objetos móviles de alta resolución). Cada uno consiste de 24 x 21 Pixels de hasta 4 colores. Cada uno expansible independiente horizontal y verticalmente. Detección de colisiones de sprite y de datos a sprite.
SONIDO	El dispositivo interface de sonido 6581, incluye 3 generadores de tono independientes - cada una con 9 octavas. Cada tono incluye generador programable de ataque, decaimiento, sostenimiento y relajación (ADSR) y control de 4 formas de onda: diente de sierra, triangular, variable, impulsos de ancho variable y ruido. Filtro programable. Pasabajo, pasaalto y pasabanda. Entrada externa de sonido.
TECLAS	66 teclas en total. 2 teclas de control de cursor. 4 teclas de función reprogramables hasta 8 funciones en total. Conjunto de letras mayúsculas y minúsculas, juego de caracteres gráficos. Puerto de usuario. Puerto serie. Conector de /

/de cartucho. 2 palancas de juego (joystick) y paddles.
Puerto de video. C 1530 Puerto interface de cassette.

CARACTERISTICAS

Basic 2.0 incorporado - más de 70 comandos, sentencias y funciones. Compaginador de pantalla total.

PERIFERICOS

Disk Drive C 1541, Datasette C 1530, Impresora de Matriz de puntos MPS 801. Impresora de matriz de puntos MPS 802, Impresora de matriz de puntos MPS 803, Impresora de margarita DPS 1101, Trazadora de gráficos/Impresora C 1520, Monitor color C 1702, Monitor color C M 141.

REQUERIMIENTOS DE ALIMENTACION

220 volts, 50 Hz.

Especificaciones sujetas a cambios sin previo aviso.

LISTA DE PARTES DE C-64

POR FAVOR TENGA EN CUENTA: Los números de partes de Commodore se proveen sólo como referencia y no indican que Commodore las tenga en disponibilidad. Las partes standard industriales (resistores, capacitores, conectores) deberían ser obtenidas localmente. Referencias cruzadas aprobadas para chips TTL, transistores, etc. estarán disponibles en forma manual a través del Departamento de Service en Noviembre de 1984. Las partes únicas o no - standard serán provistas por Commodore y están indicadas en la lista de partes por una "C".

TOP CASE ASSY

Top Case	C 326113-01
Keyboard	C 326166-02
LED Plate	C 326160-01
Nameplate	C 326161-01
Lamp Holder Set	C 903820-03
LED Assembly	C 1001039-01

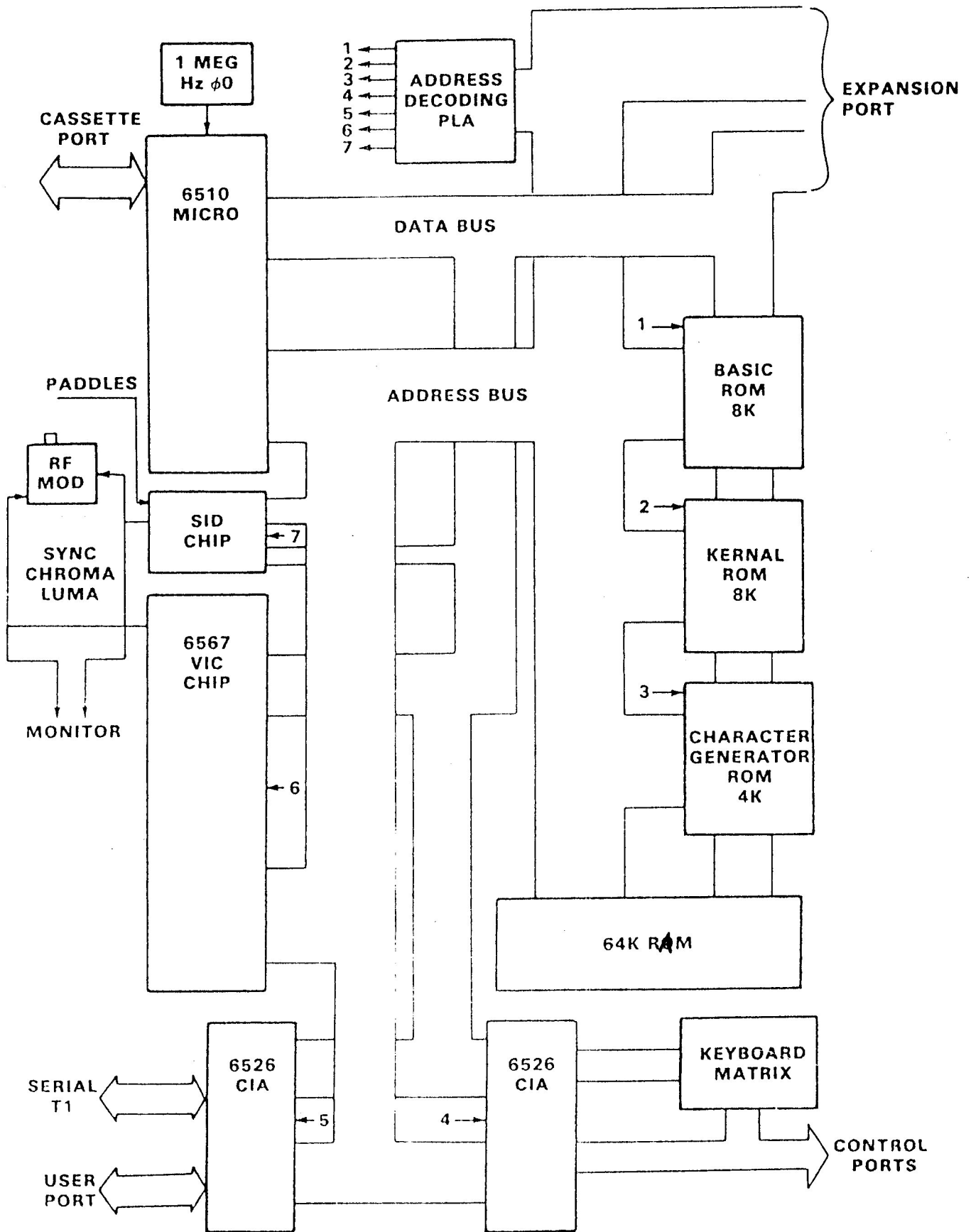
BOTTOM CASE ASSY

Bottom Case	C 326114-01
Foot, Self-Adhesive	C 950157-04
PCB Shield Plate	C 326131-01
PCB Insulation Sheet	C 326288-01

ACCESSORIES

Users Manual	C 320974
Power Supply	C 251053-02
RF Cable	C 326189-01
Switch Box	C 304778-01

DIAGRAMA EN BLOQUE C-64



Hay tres versiones de la C64. La C64 con una salida de video con conector de 5 Pines (326106). La C64 con salida de video con conector de 8 Pines (251138), y la C64B que ha mejorado el diseño del sistema de circuitos reloj (251469). La mayoría de las explicaciones de la teoría de circuitos serán iguales para las 3 versiones. Refiérase al esquema 326106, salvo indicación contraria.

ALIMENTACION

La fuente de alimentación exterior genera tensión regulada de 5 VDC y 9 VAC. 5 VDC se aplica a los Pines 5 y 1 de CN 7 sobre el PCB C64. Filtrado por L5, C97 y C 97 y C 100 es entonces controlado por el interruptor de encendido/apagado S 1. Esta salida 5 VDC alimenta la lógica del microprocesador.

9 VAC es aplicado a los Pines 6 y 7 de CN 7 sobre la pcb. + 12 VDC, 5 VDC + CAN y 9 VDC no regulada son salidas derivadas de la alimentación 9 VAC. La alimentación 9 VAC está disponible en los Pines 10 y 11 del puerto de usuario CN 2.

GENERACION 12 VDC

9 VAC es rectificadora por CR 5. La salida no regulada DC es filtrada por C 88 y C 89 y luego regulada en 12 VDC por VR 1. La salida regulada es filtrada por C 57 y C 59. Los 12 VDC alimenta el IC VIC, SID y los amplificadores de audio.

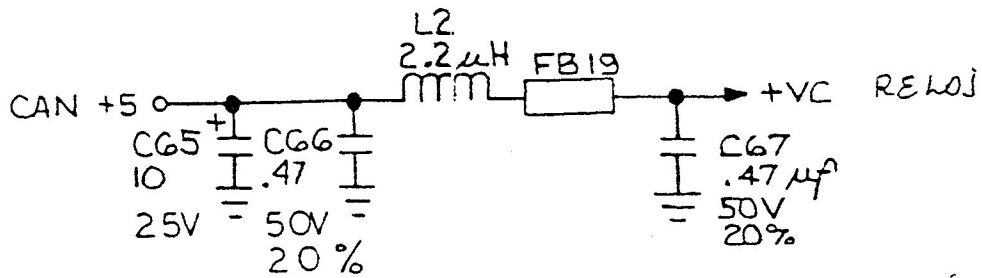
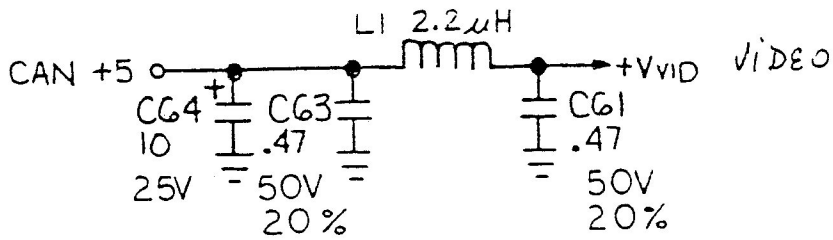
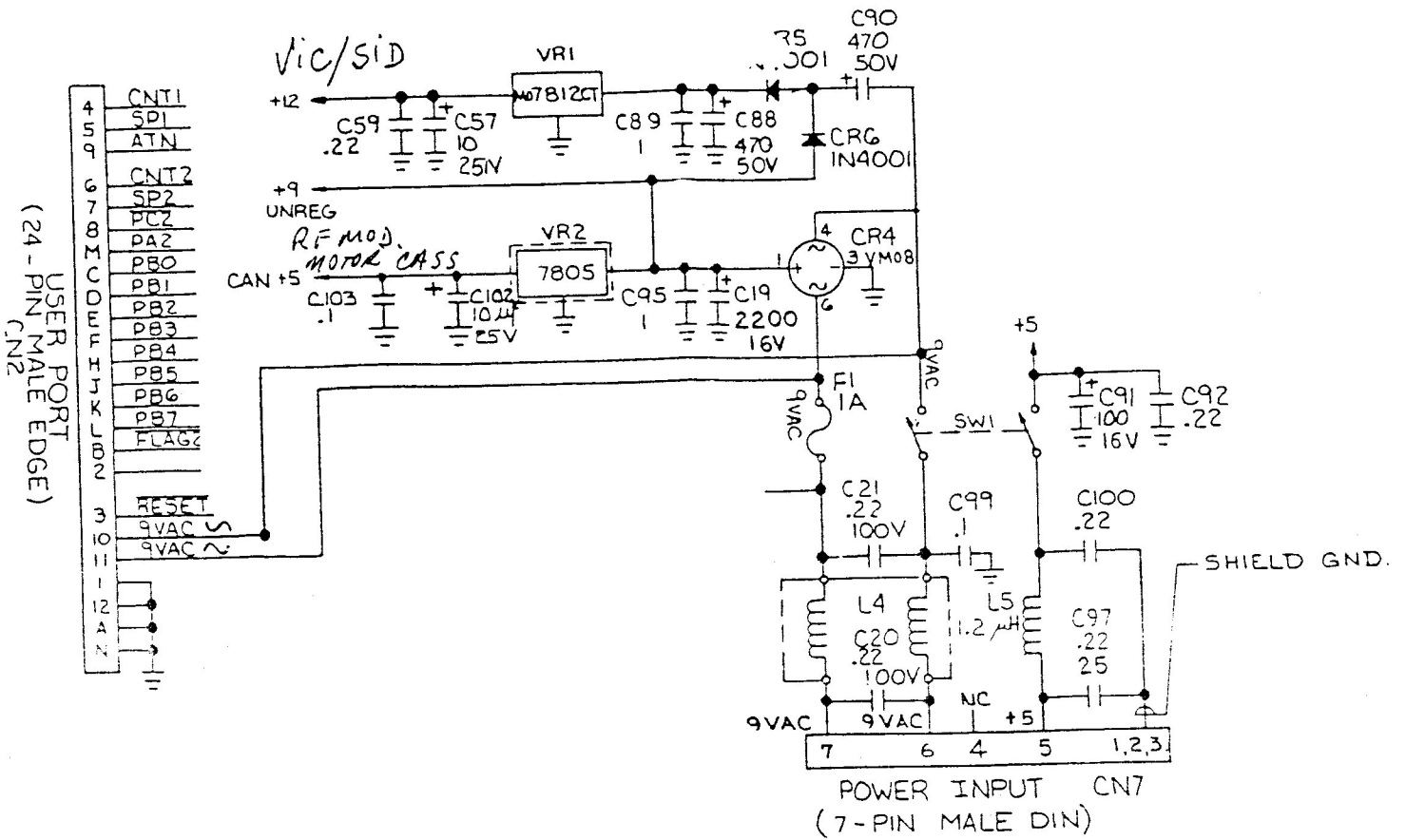
GENERACION + 5 VDC CAN

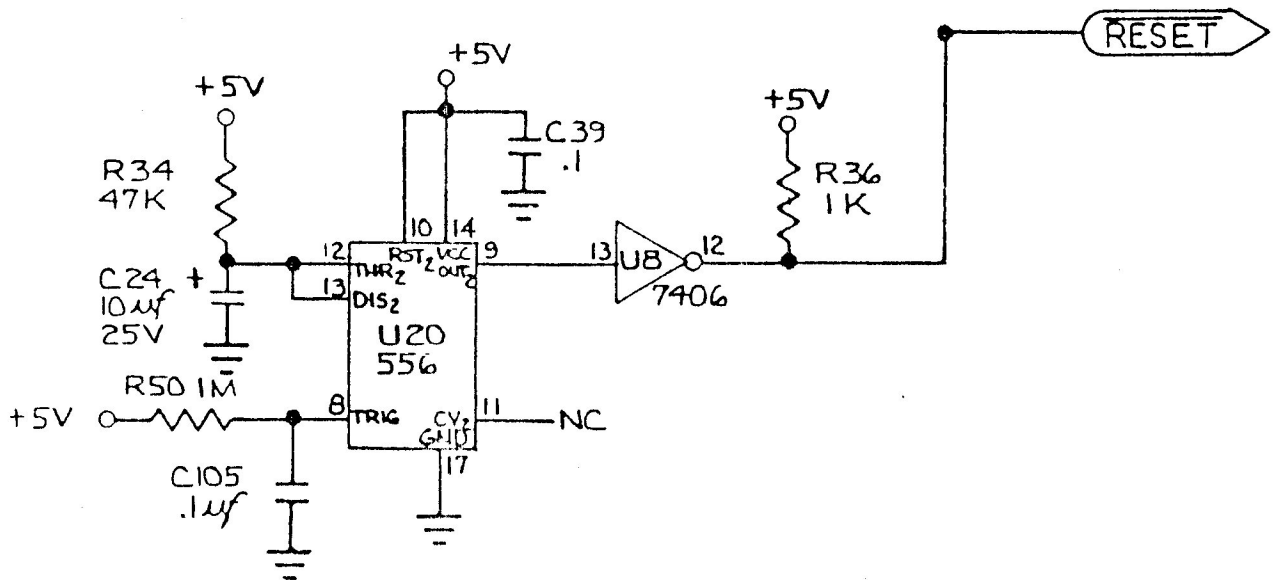
9 VAC es rectificadora por CR 4. La salida DC no regulada es filtrada por C 19 y C 95 y luego regulada en 5 VDC por VR 2. La salida regulada es filtrada por C 102 y 103. La salida llamada 5 VDC CAN es separada y filtrada individualmente en 2 salidas llamadas Vvid y Vc. Vvid es la alimentación 5 VDC para los circuitos de video y VC es la alimentación 5 VDC para los circuitos reloj.

GENERACION NO REGULADA DE 9 VDC

CR 6 rectifica la entrada 9 VAC. La salida es 9 VDC no regulada, sin filtrar. Esto alimenta los circuitos amplificadores transistorizados del motor del cassette y el modulador RF en la versión C 64 B.

TEORIA DE CIRCUITO C-64



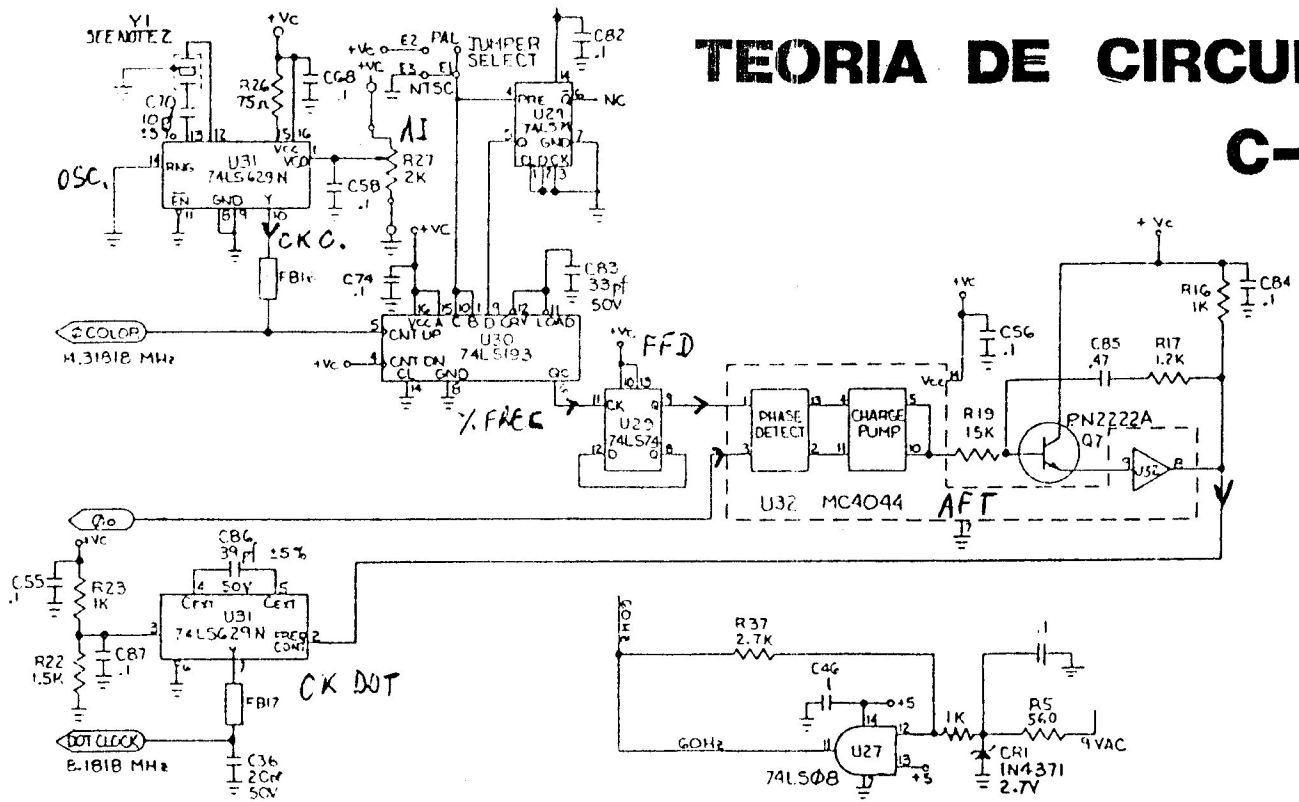


CIRCUITO DEL PROGRAMA INTERNO DE BORRADO

U 20 es un contador de tiempo IC 556 configurado como un multivibrador shot. La amplitud del pulso de salida es determinada por el valor de R 34 y C 24. Amplitud del pulso = $1.1 \times R34 \times C24 \approx .5$ segundos. La salida en PIN 9 es activo "Alto". La salida de U8 es activa "Baja". El borrado inicia todo el programa interno del procesador y hace que el procesador cargue el registro de contador de programa con la dirección de la primera instrucción del programa de sistema operativo llamado KERNAL. La dirección inicial es almacenada en ubicaciones \$FFFC y \$FFFD. La primera instrucción es decodificada y ejecutada dando Control KERNAL de las operaciones de la computadora. El pulso de borrado funciona cuando se conecta a la computadora.

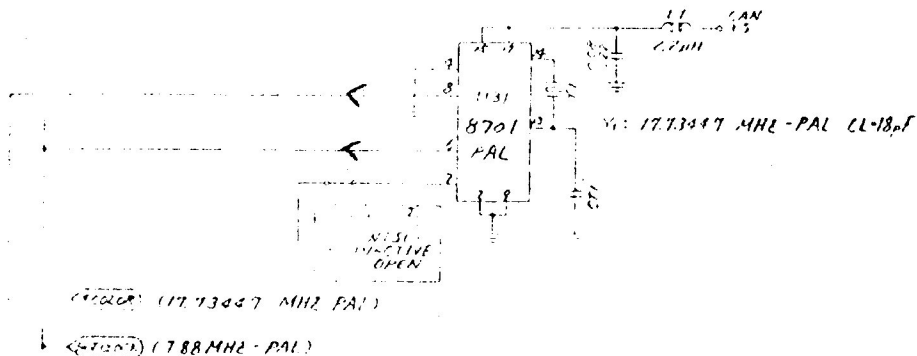
TEORIA DE CIRCUITO

C-64



CIRCUITOS RELOJ DEL C64.

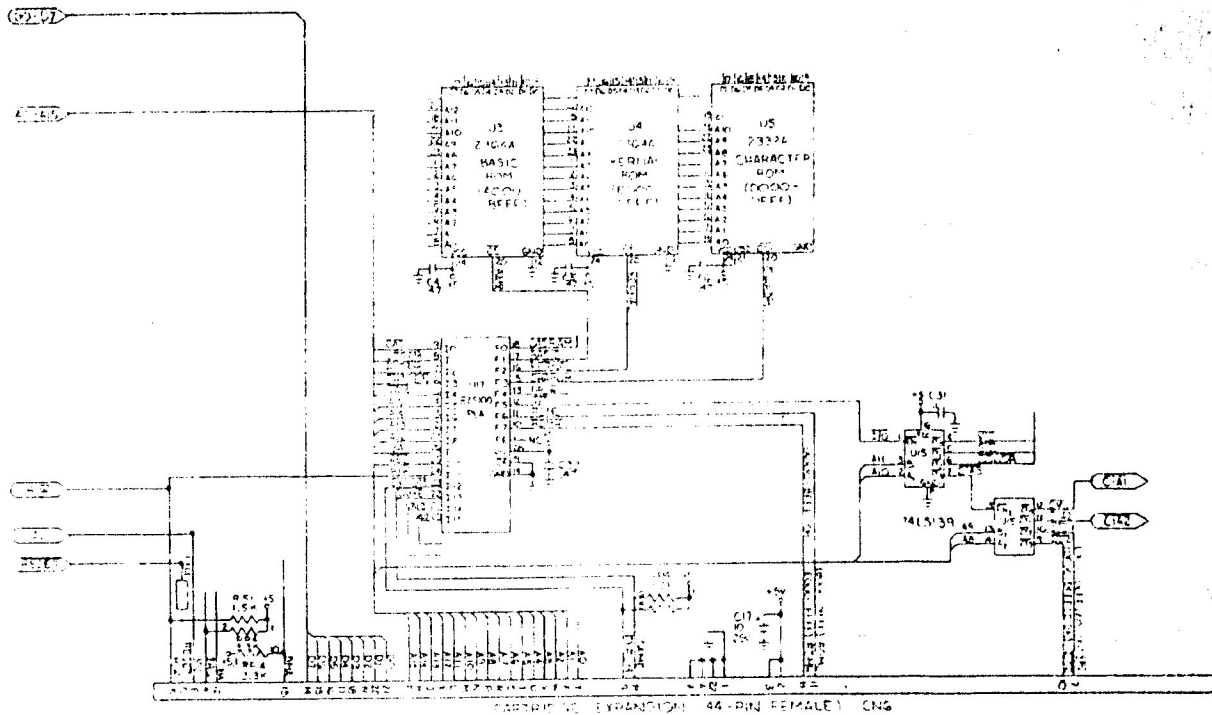
Crystal Y1 desarrolla una señal fundamental de frecuencia reloj de 16 Mhz. U31 es un oscilador controlado a doble voltaje. La salida en el PIN 10 es una señal reloj de 14.318 18 Mhz llamada reloj de color. R27 puede ser ajustado para obtener una exacta frecuencia de salida. U30 es un divisor de frecuencia que arroja una señal de 2 Mhz en el PIN 6. U29 es un FLIP FLOP D, que arroja una señal de 1 Mhz sobre el PIN 9. U32 es un detector fase/frecuencia que compara la salida del U29 a fase 0 del reloj y arroja un voltaje en el PIN 8 que es proporcional a la diferencia de fase entre las entradas. La segunda mitad del oscilador controlado a voltaje dual U31 genera una señal reloj de 8.1818 Mhz llamada reloj DOT. El IC VIC divide la señal reloj DOT por ocho y arroja esto como fase 0 sobre el PIN 17. La salida del detector fase/frecuencia se aplica al PIN 2 de entrada de control de frecuencia de U31. Esto causa el enganche del reloj DOT y el reloj de color porque una entrada, PIN 3 de U32, es la fase 0, la cual deriva del reloj dot y la otra entrada PIN 1 de U32, es tomada del reloj color.



CIRCUITOS RELOJ DE LA C64B. VER ESQUEMA 251469

El Crystal Y1 desarrolla la señal reloj fundamental de 16 Mhz. U31 es un IC generador reloj que tiene salidas sobre el PIN 6 8.1818 Mhz reloj DOT y PIN 8 en 14.31818 Mhz reloj de color.

TEORIA DE CIRCUITO C-64



ENTRADA Y SALIDA Y DECODIFICACION DE DIRECCION ROM Y PORT DE EXPANSION. ENTRADA Y SALIDA DECODIFICADOR LOGICO DE DIRECCION.

U17 es una matriz programable (PLA). La salida F5 sobre el PIN 12 llamada I/O va "bajo" cuando cualquiera de los otros dispositivos de Entrada y Salida controlados por U15 son seleccionados. Las direcciones se enumeran abajo para cada dispositivo.

VIC IC	\$D000 - \$D02E
SID IC	\$D400 - \$D7FF
Color Ram	\$D800 - \$DBFF
CIA1	\$DC00 - \$DC0F
CIA2	\$DD00 - \$DD0F
I/O 1	\$DE00 - \$DEFF
I/O 2	\$DF00 - \$DFFF

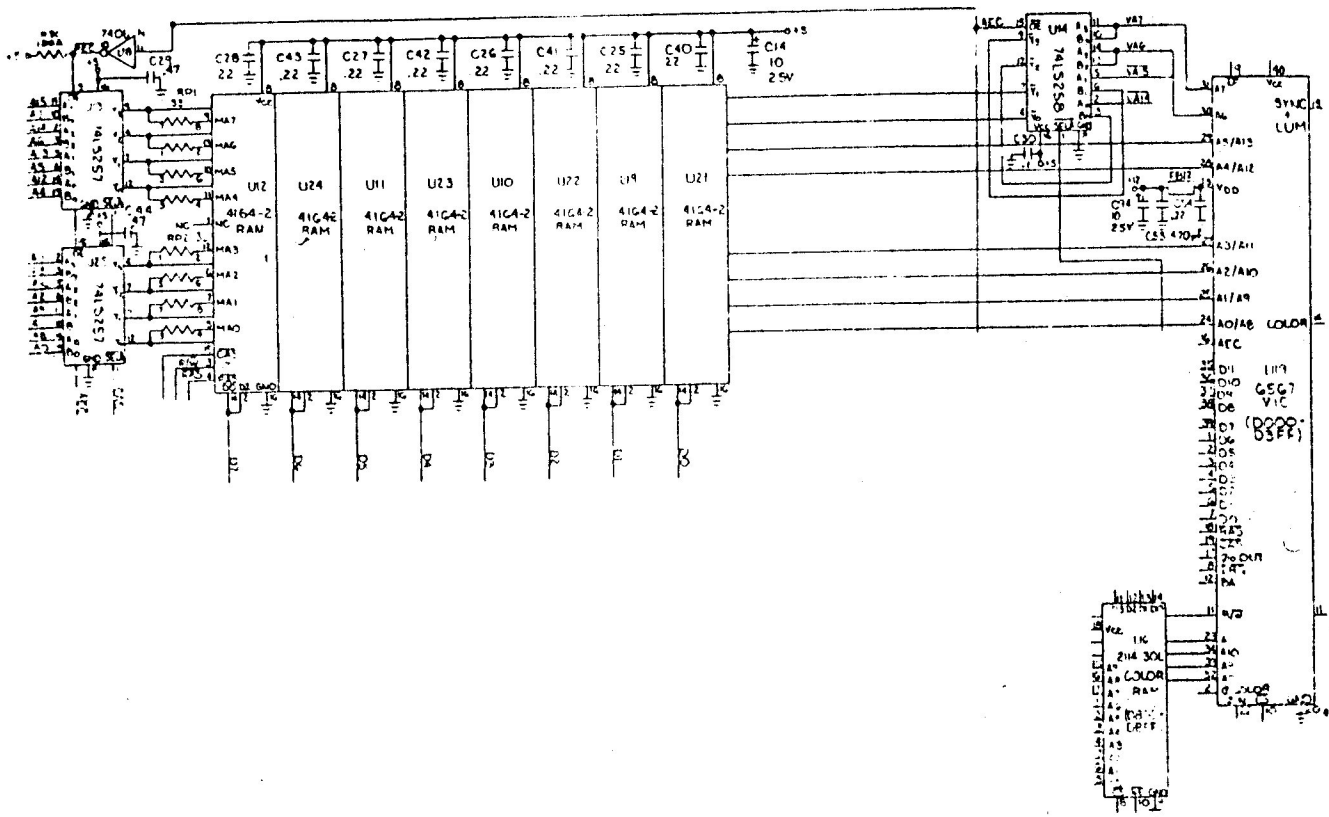
DIRECCION DE DECODIFICACION ROM

El ROM Básico reside en la ubicación \$A000 - \$BFFF. El PIN 17 de salida F1 de la PLA U17 va "bajo" cuando el ROM BASIC es seleccionado. El ROM KERNAL reside en las ubicaciones \$E000 - \$FFFF. El PIN 16 de salida F 2 de la matriz programable (PLA) U17 va "bajo" cuando el ROM KERNAL es seleccionado. EL GENERADOR DE CARACTERES ROM reside en las ubicaciones \$D000 - \$DFFF. El PIN 15 de salida F3 de la PLA U17 va "bajo" cuando el generador de caracteres ROM es seleccionado.

LAS CONEXIONES DE PORT EXPANSION

El port expansión es una extensión, de la dirección del microprocesador, datos y línea común de control. ROM L decodifica direcciones \$8000 - \$9FFF y ROM H decodifica direcciones \$E000 - \$FFFF. Hay salidas desde la PLA usada para seleccionar el cartucho insertado en el port de expansión. La entrada 1 I/O desde U15 decodifica direcciones \$DF00 - \$DFFF.

TEORIA DE CIRCUITO C-64

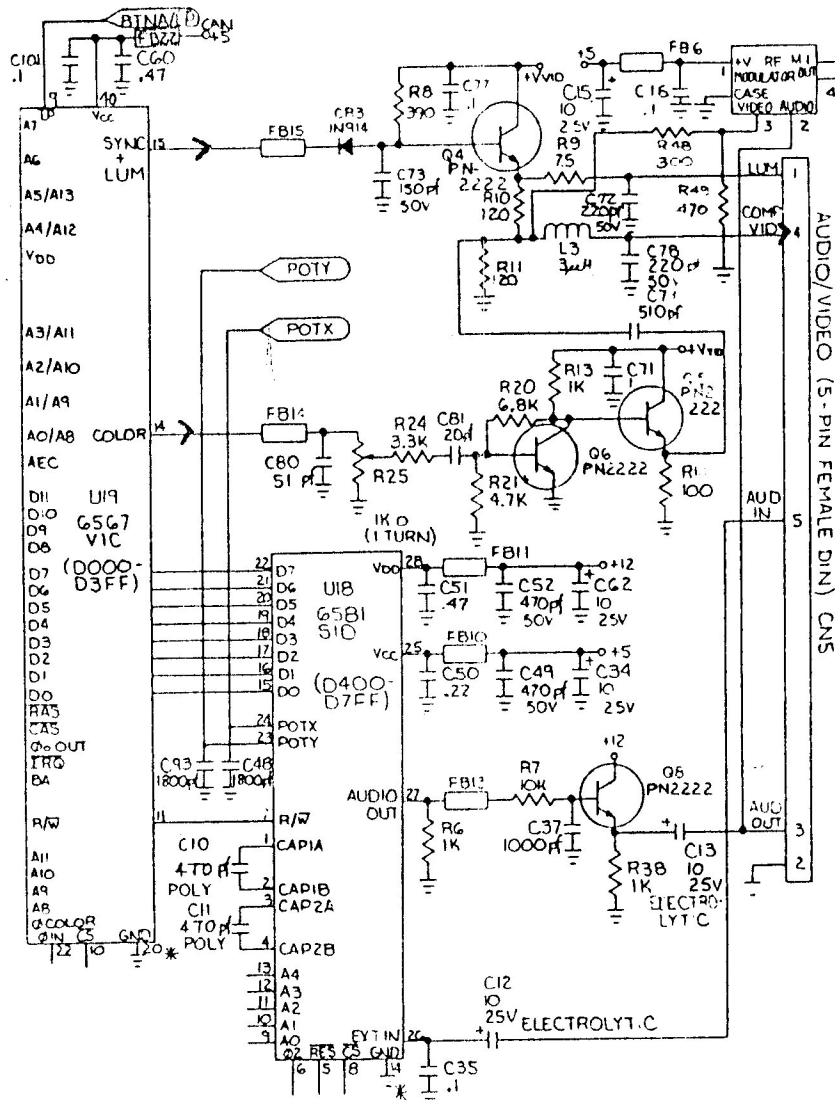


PROGRAMA INTERNO DE CONTROL RAM

U13 y U25 son multiplexores. Las salidas de dirección desde el microprocesador son pasadas a memoria de libre acceso vía U13 y U25 cuando la salida (AEC) control de habilitación de dirección desde VIC IC es "alto". Cuando AEC es "bajo" las salidas de VIC IC refresca direcciones sobre los PINES 24-31. AFC va bajo cuando el reloj del sistema, fase 2 esta "bajo". Ya que toda la decodificación de Entrada y Salida tiene lugar cuando la fase 2 está "alta", el estímulo es transparente al procesador.

8 DRAMS 4164 proveen 64K bytes de memoria. Un RAM 2114 (U6) provee 512 bytes de memoria asignados para el almacenamiento de datos del color de pantalla.

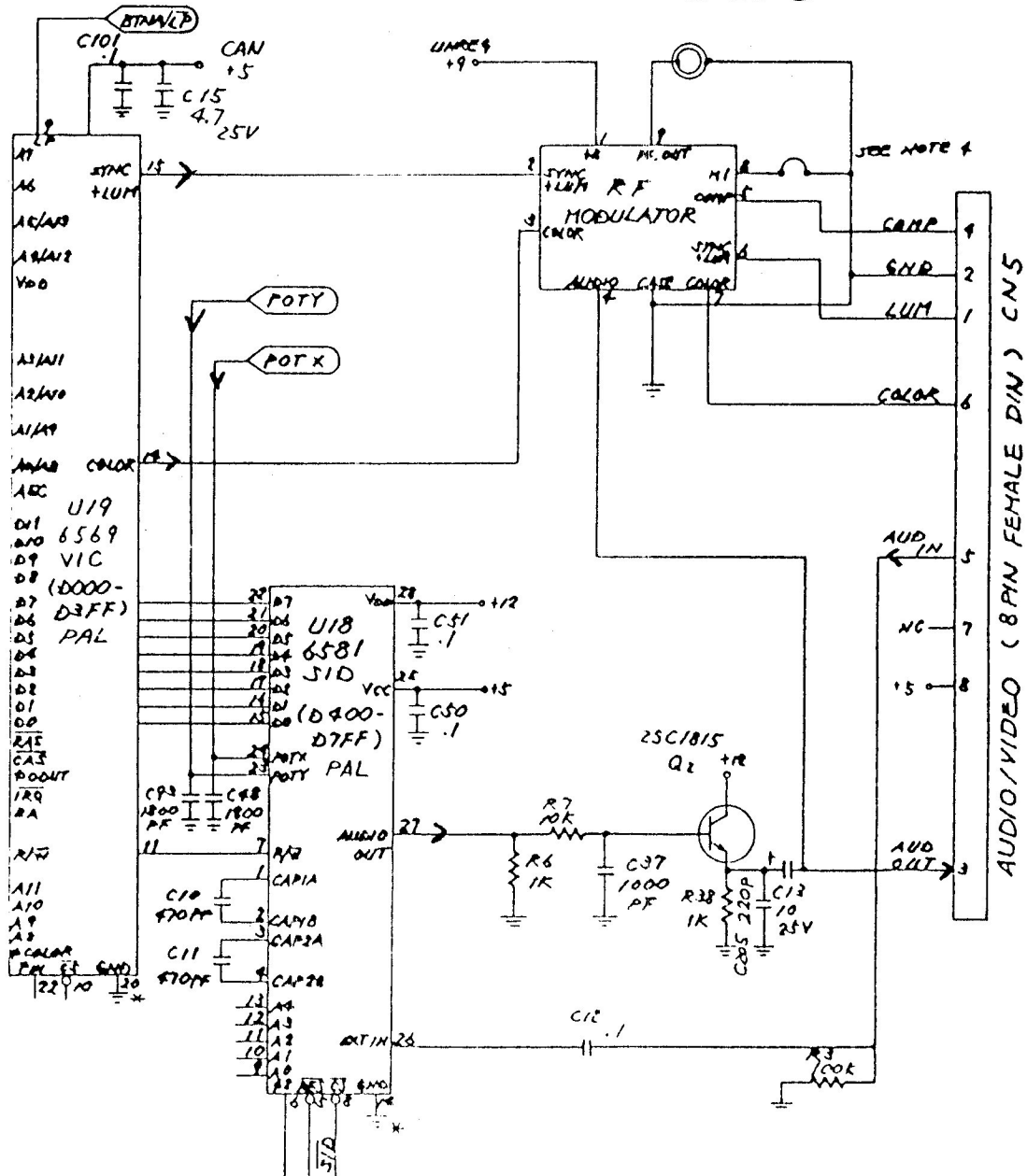
TEORIA DE CIRCUITO C-64



CIRCUITO DE SALIDA DE VIDEO Y AUDIO DE 5 PINES.

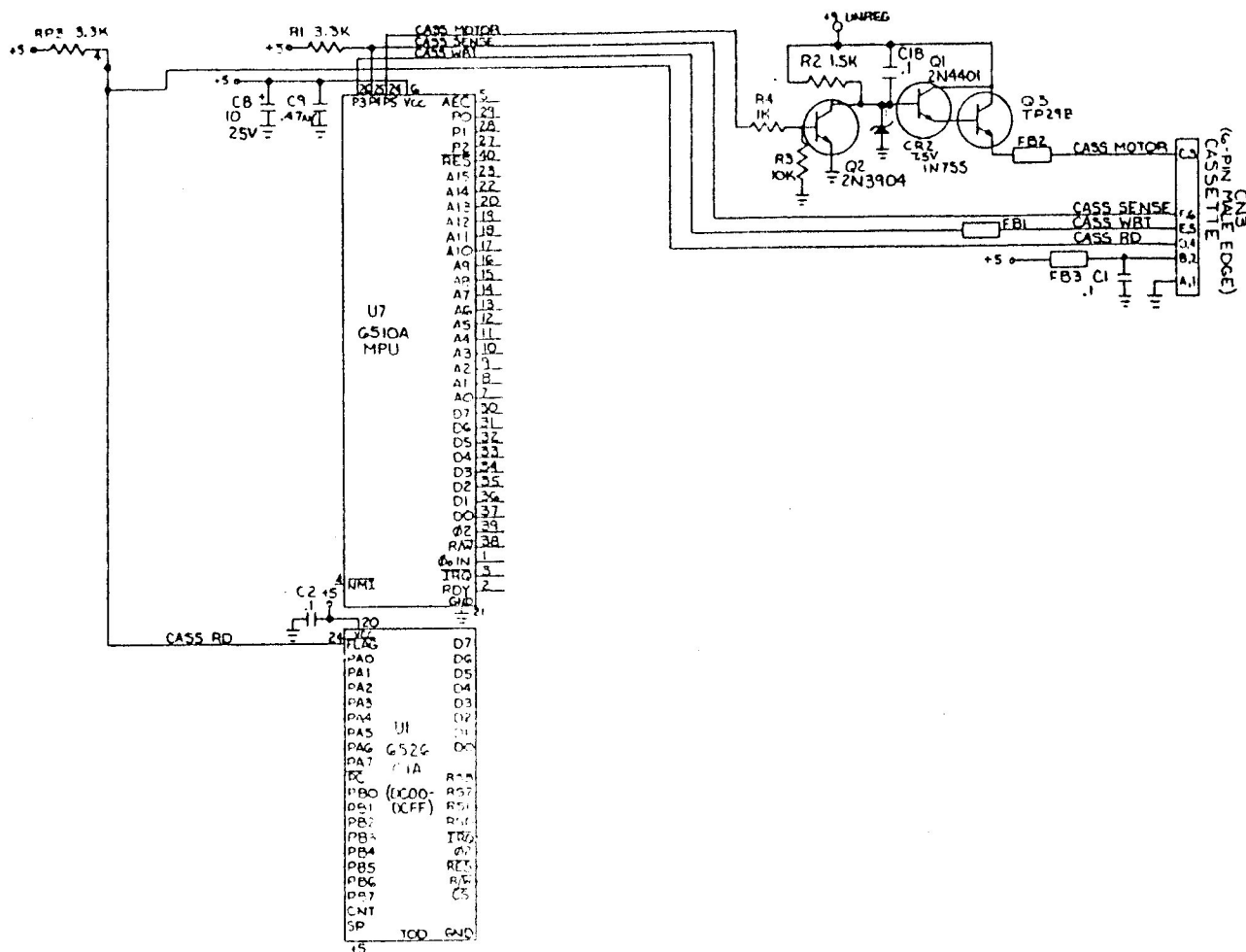
El PIN 15 de VIC IC es la salida de sincronismo/luminancia. El PIN 14 es la salida color. Una salida compuesta de video se crea mezclando sincronismo/luminancia y color. La salida compuesta se aplica al modulador de RF y también es pasada al conector de monitor CN5 sobre el PIN 4. La salida de color no es posible conectarla al conector CN5 del monitor como en la versión de 8 PINES y el modulador de RF mezcla audio con el video compuesto produciendo la salida RF de TV, a diferencia del modulador de RF en la versión de 8 PINES que crea la salida de video compuesta.

TEORIA DE CIRCUITO 64



U19 es un VIC (Chip interface de video). Sincronismo (horizontal y vertical) y luminancia (video) sale sobre el PIN 15. Esta señal es transmitida al PIN 2 del modulador de RF. El color sale sobre el PIN 14 y es pasado al PIN 3 del modulador. Las salidas de lápiz óptico son captadas por el VIC IC sobre el PIN 9. U18 es el dispositivo interface de sonido (SID). La salida de audio está sobre el PIN 27, y la entrada de audio está sobre el PIN 26. El modulador de RF mezcla sincronismo/luminancia, color y salida de audio, generando la señal compuesta de TV sobre el PIN 2. El modulador de RF también transmite las salidas VIC al conector monitor CN5. La salida de audio sobre el PIN 27 es amplificada por Q2 y la salida sobre el PIN 3 de CN5. El audio es aplicado al PIN 5 de CN5, luego al PIN 26 de SID. Entradas desde los paddles conectados a los ports de control monitoreados por el SID IC sobre PINES 23 y 24.

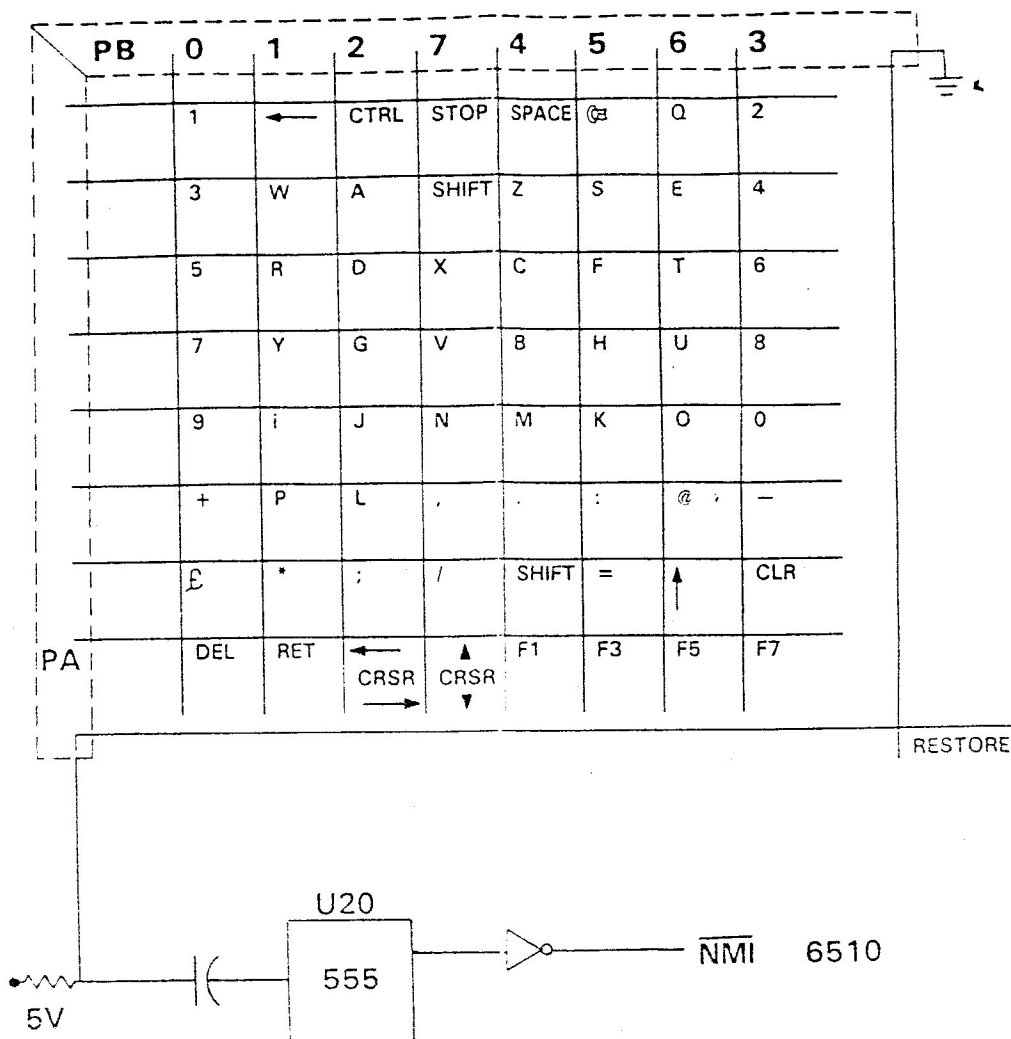
TEORIA DE CIRCUITO C-64



CIRCUITOS INTERFACE DEL CASSETTE.

U7 es un microprocesador 6510. Uno de las cualidades de la 6510 está incorporado en el port de entrada y salida paralelo (P0-P5). P3-P5 controla el circuito interface del cassette. P3 PIN 26 de U7 arroja la señal grabada de datos al conector CN3 sobre el PIN E, 5. P4 es una entrada que sensa el swich de play cuando es presionada sobre el deck. P5 es una salida que controla el motor del deck. Cuando P5 va "bajo" Q2 se corta y CR2 regula VB de Q1 a 7.5 voltios, polariza directamente Q1 y Q3 pasando corriente a través de la bobina del motor del deck. U1 es un adaptador Interface complejo (CIA). Ports paralelos, salidas en serie y contadores de tiempo son dispositivos standard de la CIA. Los datos de lectura entran sobre el PIN D, 4 de CN3. U1 acepta la señal de datos de lectura sobre la entrada del PIN 24 (FLAG).

TEORIA DE CIRCUITO C-64



INTERFACE JOYSTICK.

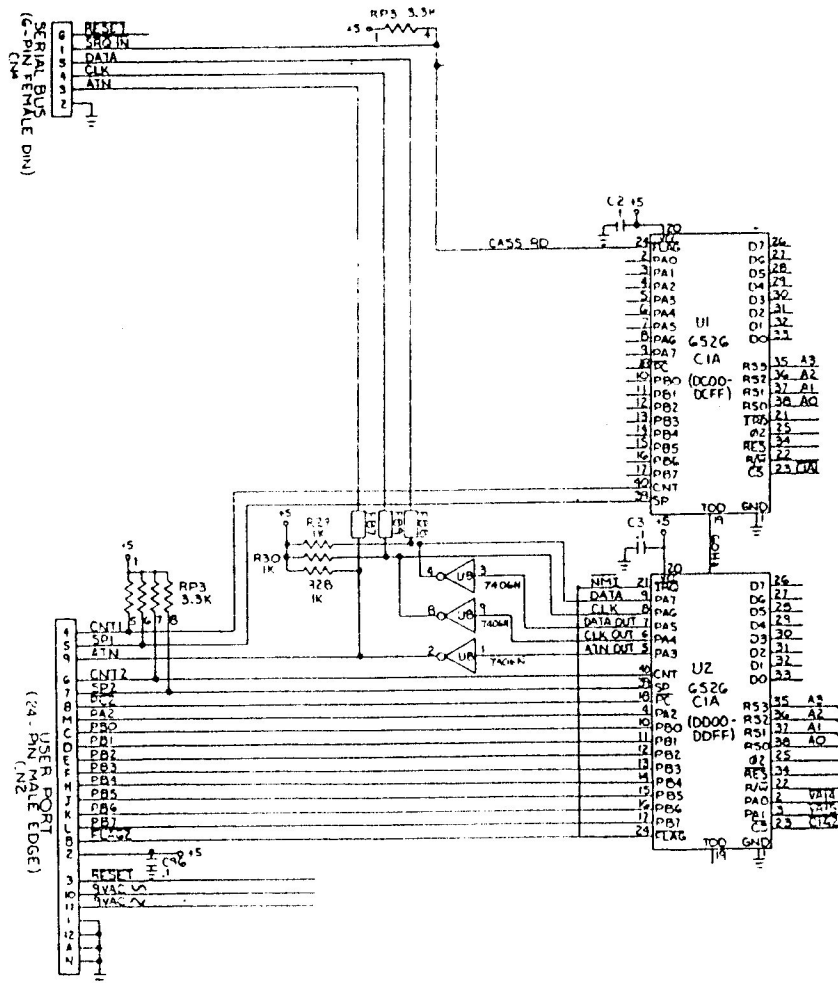
U1 también controla el joystick. El port paralelo A acepta entradas desde el joystick B conectado al port de control 2. El port paralelo B acepta entradas desde el joystick A conectado al port de control 1. Cuando el joystick es movido hacia arriba, abajo, a la izquierda o a la derecha, o el botón de disparo es presionado un potencial a tierra es aplicada a la entrada apropiada de U1.

INTERFACE PADDLE.

Un resistor variable es conectado a la perilla de ajuste sobre el paddle. Cuando el control es rotado, la resistencia varía controlando la constante de tiempo de una red RC. El voltaje desarrollado a través del capacitor entra a un convertidor interno A/D en el Chip U18 (SID). La salida digital es almacenada en uno de los registros del (SID). La posición del paddle puede ser determinada por la lectura de los contenidos del registro apropiado. U18 es un interruptor 4066 CMOS. Las señales desde los paddles son pasadas al Chip SID cuando las salidas habilitadas (E0-E3) de U28 son "altas".

NOTA: Las asignaciones de port U1 están incorrectas en el esquema. Vea la matriz del teclado para una correcta asignación.

TEORIA DE CIRCUITO C-64



INTERFACE EN SERIE Y CIRCUITOS DE PORT DEL USUARIO.

INTERFACE EN SERIE.

U2 es un adaptador de interface complejo (CIA). Las señales de port paralelo PA3-PA7 controlan la línea común de interface en serie. PA3 es la salida de Atención (ATN). Esta señal es invertida por U8 antes de ser transmitida al dispositivo sobre la línea común. PA4 es la salida de reloj. Los datos transmitidos desde la C 64 al dispositivo sobre la línea común es sincronizada por la señal de reloj. U8 invierte la salida de PA4. PA5 es la salida de datos. U8 invierte esta salida también. Los datos transmitidos desde el dispositivo sobre la línea común a la C 64 son sincronizados por un reloj generado por el dispositivo transmisor. La señal de reloj es introducida sobre PA6. Los datos transmitidos desde el dispositivo sobre la línea común al C64 es introducida sobre PA7. Cuando un dispositivo sobre la línea común quiere comunicarse con la C64, SRQ IN va "bajo" indicando que este servicio es requerido.

PORT DEL USUARIO.

El port paralelo B de U2 (PBO-PB7) está disponible al port usuario. Las transferencias paralelas de datos con dispositivos externos son facilitadas a través del port paralelo. SP2 y SP1 son port serie bidireccionales. CNT1 y CNT2 son señales de reloj sincronizado bidireccional para cada port serie.

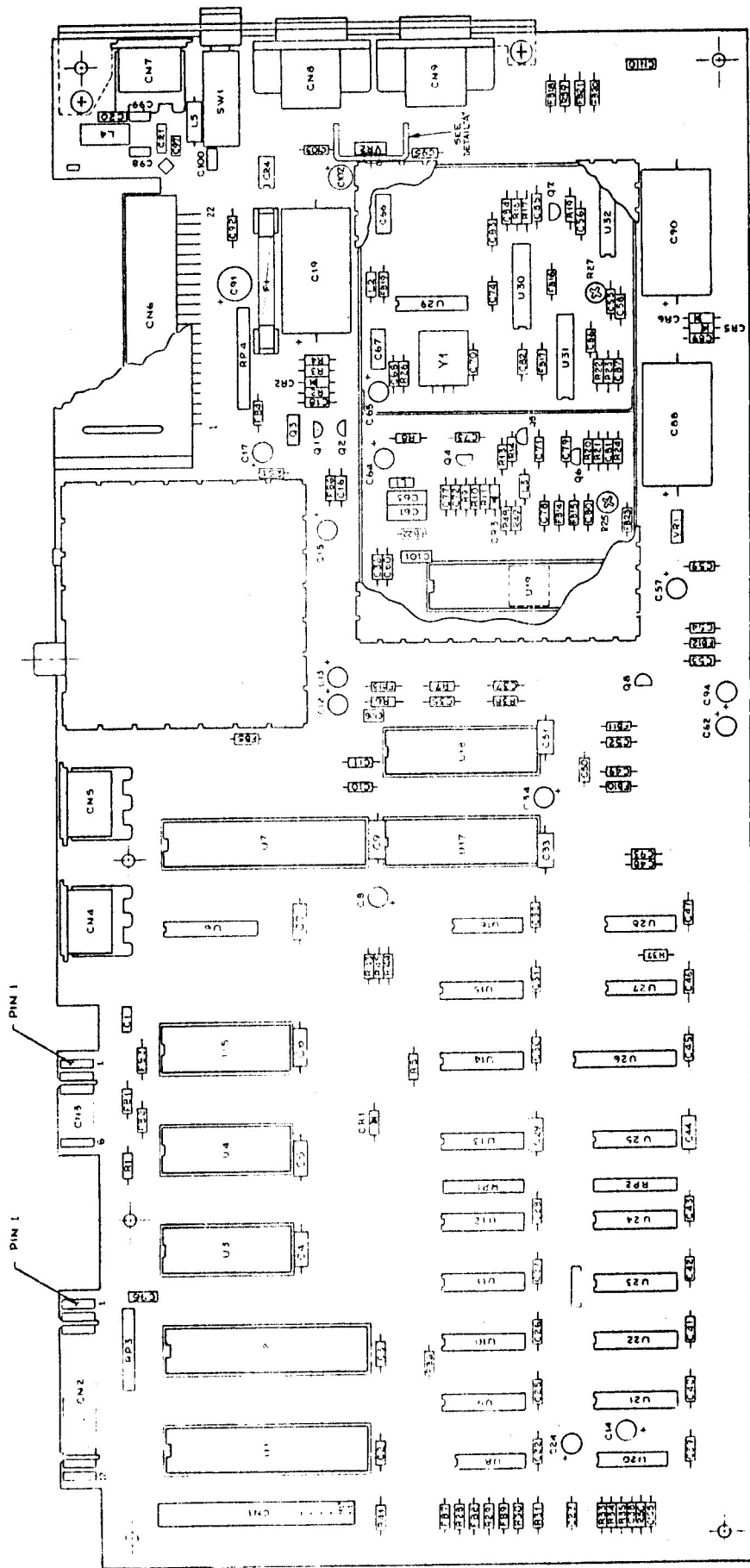
IDENTIFICACION DE LA PLAQUETA

Hasta la fecha hay 4 versiones de PCB del C64 en uso.

VERSION	FACTORES IDENTIFICANTES	PCB ASSY #	ESQUEMA #
Original	Plaqueta de 5 pines (CN5-el video port tiene 5 pines).	326298-01	326106
A(CR)	Plaqueta de 8 pines (video port tiene 8 pines).	250407-04	251138
B	Plaqueta de 8 pines, circuito de oscilador reducido.	250425	251469
B-2	Plaqueta de 8 pines (oscilador reducido con cambio en los componentes).	250441-01*	251469

- Estas plaquetas son intercambiables como la caja y el teclado, etc, sin embargo se debe tener cuidado de proveer al cliente con una unidad que sea compatible con su monitor y cable.
- Cuando son necesarias reparaciones en el nivel de componentes, esté seguro de adquirir la parte apropiada para la plaqueta que Ud. está reparando. La mayoría de los moduladores como otros muchos componentes, son diferentes.

* La cuarta versión de la plaqueta C64 ha sido desarrollada recientemente y sólo unas pocas pueden estar en el mercado. Es denominada 64B- 2. Todos los circuitos permanecen iguales a los de la 64B (Esquema 251469) con cambios locales de unos pocos componentes.



BOARD LAYOUT #326298-01

LISTA DE PARTES-PCB ASSEMBLY #326298

C - INDICA EL N° DE PARTES EN STOCK DE COMMODORE

INTEGRATED CIRCUITS			RESISTORS (Continued)			
U1,U2	6526 CIA	C 906108-01	R14	100	R30	1K
U3	2364 Basic ROM	C 901226-01	R16	1K	R31	180
U4	2364 Kernal ROM	C 901227-03	R17	1.2K	R33	47K
U5	2332 Char ROM	C 901225-01	R19	15K	R34	47K
U6	2114L-30 RAM	901453-01	R20	6.8K	R35	470K
U7	6510 μ Processor	C 906107-01	R21	4.7K	R37	2.7K
U8	7406	901522-06	R22	1.5K	R38	1K
U9-U12	4164 (200 nS)	901505-01	R23	1K	R39	390
U13	74LS257	901521-57	R24	3.3K	R41	1M
U14	74LS258	901521-58	R25	Pot 1K	R43	3.3K
U15	74LS139	901521-18	R26	75	R44	3.3K
U16	4066	901502-01	R27	Pot 2K	R45	3.3K
U17	82S100 PLA	C 906114-01	R28	1K	R46	2K
U18	6581 SID	C 906112-01	R29	1K	R51	1.5K
U19	6567 VIC II	C 906109-01	NOTE: The input video line requires a 470 ohm, 1/4 watt, resistor soldered to ground.			
U20	LM556	901523-03	RESISTOR PACKS			
U21-U24	4164 (200 nS)	901505-01	RP1,2	33 Ω , 8 Pin (Bourns No. 4308R-102-330)		
U25	74LS257	901521-57	RP3	3.3K Ω , 8 Pin (Bourns No. 4308R-101-332)		
U26	74LS373	901521-29	RP4	3.3K Ω , 10 Pin		
U27	74LS08	901521-03	CAPACITORS			
U28	4066	901502-01	C1-3	Ceramic	.1 μ F, 50V	
U29	74LS74	901521-06	C4-7	Ceramic	.47 μ F, 50V, 20%	
U30	74LS193	901521-26	C8	Electrolytic	10 μ F, 25V, +50%, -10%	
U31	74LS629	901521-68	C9	Ceramic	.47 μ F, 50V, 20%	
U32	MC4044	906128-01	C10,11	Ceramic	470 pF, 50V	
TRANSISTORS			C12-15	Electrolytic	10 μ F, 25V, +50%, -10%	
Q1	2N4401	902652-01	C16	Ceramic	.1 μ F, 50V	
Q2	2N3904	902658-01	C17	Electrolytic	10 μ F, 25V, +50%, -10%	
Q3	TIP29 B	902653-01	C18	Ceramic	.1 μ F, 50V	
Q4-8	2N2222	902686-01	C19	Electrolytic	2200 μ F, 16V	
DIODES			C20,21	Film	.22 μ F, 100V, 20%	
CR1	2.7V Zener IN4371		C22	Ceramic	.1 μ F, 50V	
CR2	7.5V Zener IN755		C23	Ceramic	360 pF, 50V	
CR3	IN914		C24	Electrolytic	10 μ F, 25V, +50%, -10%	
CR4	Bridge, Varo VM08	906129-01	C25-28	Ceramic	.22 μ F, 50V	
CR5,6	Rectifier IN4001		C29	Ceramic	.47 μ F, 50V, 20%	
RESISTORS -- All values are in ohms- 1/4 W, 5%, unless noted otherwise.			C30,31,32	Ceramic	.1 μ F, 50V	
R1	3.3K	R7	10K	C33	Ceramic	.47 μ F, 50V, 20%
R2	1.5K	R8	390	C34	Electrolytic	10 μ F, 25V, +50%, -10%
R3	10K	R9	75	C35	Ceramic	.1 μ F, 50V
R4	1K	R10	120	C36	Ceramic	20 pF, 50V
R5	560	R11	120	C37	Ceramic	1000 pF, 50V
R6	1K	R13	1K			

LISTA DE PARTES - PCB ASSEMBLY #326298

C - INDICA EL N° DE PARTES EN STOCK DE COMMODORE (Continúa)

CAPACITORS (Continued)			CAPACITORS (Continued)		
C38	Ceramic	51 pF, 50V	C94	Electrolytic	10 μ F, 25V, +50%, -10%
C39	Ceramic	.1 μ F, 50V	C95,96	Ceramic	.1 μ F, 50V
C40-43	Ceramic	.22 μ F, 50V	C97	Ceramic	.22 μ F, 25V
C44	Ceramic	.47 μ F, 50V, 20%	C98,99	Ceramic	.1 μ F, 50V, 20%
C45,46,47	Ceramic	.1 μ F, 50V	C100	Ceramic	.22 μ F, 25V
C48	Ceramic	1800 pF, 50V	C101	Ceramic	.1 μ F, 50V, 20%
C49	Ceramic	470 pF, 50V	C102	Electrolytic	10 μ F, 25V, +50%, -10%
C50	Ceramic	.22 μ F, 50V	C103	Ceramic	.1 μ F, 50V
C51	Ceramic	.47 μ F, 50V, 20%	C105	Ceramic	.1 μ F, 50V
C52,53	Ceramic	470 pF, 50V	CONNECTORS		
C54	Ceramic	.22 μ F, 50V	CN1	Header Assy, 20 Pin	903331-20
C55	Ceramic	.1 μ F, 50V	CN4	6 Pin Din	903361-01
C56	Ceramic	.1 μ F, 50V	CN5	5 Pin Din	903362-01
C57	Electrolytic	10 μ F, 25V, +50%, -10%	CN6	44 Pin Card Edge	906100-02
C58	Ceramic	.1 μ F, 50V	CN7	7 Pin Din	906130-01
C59	Ceramic	.22 μ F, 50V	CN8,9	Plug Assy, 9 Pin Rt. Angle	906126-01
C60,61	Ceramic	.47 μ F, 50V, 20%	CN10	Header Assy, 3 Pin	
C62	Electrolytic	10 μ F, 25V, +50%, -10%	MISCELLANEOUS		
C63	Ceramic	.47 μ F, 50V, 20%	L1,2	Coil Inductor 2.2 μ H	901151-17
C64,65	Electrolytic	10 μ F, 25V, +50%, -10%	L3	Coil Inductor 3.0 μ H	901151-21
C66,67	Ceramic	.47 μ F, 50V, 20%	L4	Line Filter Assy	906127-01
C68	Ceramic	.1 μ F, 50V	L5	Coil Inductor 1.2 μ H	901152-01
C69			Y1	Crystal 14.31818 MHz	C 900558-01
C70	Mica	10 pF, 500V, 5%	SW1	Rocker Switch DPDT	904500-01
C71	Ceramic	.1 μ F, 50V	VR1	Voltage Regulator MC7812CT	901527-01
C72	Ceramic	220 pF, 50V	VR2	Voltage Regulator MC7805CT	901527-02
C73	Ceramic	150 pF, 50V	M1	Modulator	326130-01
C74	Ceramic	.1 μ F, 50V	F1	Fuse, Normal Blo, 250V, 1.5A	
C77	Ceramic	.1 μ F, 50V	FB1-23	Ferrite Bead	903025-01
C78	Ceramic	220 pF, 50V		Connector Panel (ON, OFF, Joystick)	326299-01
C79	Ceramic	510 pF, 50V		Cartridge Guide	326116-01
C80	Ceramic	51 pF, 50V		Shield Box	326265-01
C81	Ceramic	20 pF, 50V		Shield Cap	326267-01
C82	Ceramic	.1 μ F, 50V			
C83	Mica	33 pF, 500V, 5%			
C84	Ceramic	.1 μ F, 50V			
C85	Ceramic	.47 μ F, 50V, 20%			
C86	Mica	39 pF, 500V, 5%			
C87	Ceramic	.1 μ F, 50V			
C88	Electrolytic	470 μ F, 50V			
C89	Ceramic	.1 μ F, 50V			
C90	Electrolytic	470 μ F, 50V			
C91	Electrolytic	100 μ F, 16V			
C92	Ceramic	.22 μ F, 50V			
C93	Ceramic	1800 pF, 50V			

**U1, U2 – 906108-01
6526 COMPLEX INTERFACE
ADAPTER (CIA)**

**PIN
ASSIGNMENT**

GND	1	40	CNT
PA0	2	39	SP
PA1	3	38	RS0
PA2	4	37	RS1
PA3	5	36	RS2
PA4	6	35	RS3
PA5	7	34	RES
PA6	8	33	DB0
PA7	9	32	DB1
PB0	10	31	DB2
PB1	11	30	DB3
PB2	12	29	DB4
PB3	13	28	DB5
PB4	14	27	DB6
PB5	15	26	DB7
PB6	16	25	Q2
PB7	17	24	FLAG
PC	18	23	CS
TOD	19	22	R/W
VCC	20	21	IRQ

1	VSS	Ground Connection.
2-9	PA0-PA7	Parallel port a signals. Bidirectional parallel port.
10-17	PB0-PB7	Parallel port b signals. Bidirectional parallel port.
18	PC	Handshake output. A low pulse is generated after a read or write on port b.
19	TOD	Time of day clock input. Programmable 50hz or 60hz input.
20	VCC	5VDC input.
21	IRQ	Interrupt output to microprocessor input IRQ.
22	R/W	READ/WRITE input from microprocessor's R/W output.
23	CS	Chip select input. A low pulse will activate CIA.
24	FLAG	Negative edge sensitive interrupt input. Can be used as a handshake line for either parallel port.
25	Q2	Q2 clock input. Connected to processor common Q2 clock.
26-33	DB0-DB7	Bidirectional data bus. Connects to processor data bus.
34	RES	Low active reset input. Initializes CIA.
35-38	RS0-RS3	Register select inputs. Used to select all internal registers for communications with the parallel ports, time of day clock, and serial port (SP).
39	SP	Serial Port bidirectional connection. An internal shift register converts microprocessor parallel data into serial data, and visa-versa.
40	CNT	Count input. Internal timers can count pulses applied to this input. Can be used for frequency dependent operations.

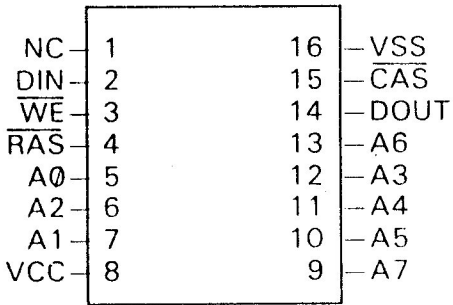
**U18 – 906112-01
6581 SOUND INTERFACE
DEVICE (SID)**

**PIN
ASSIGNMENT**

CAP	1A	28	12V
CAP	1B	27	A.OUT
CAP	2A	26	EXT IN
CAP	2B	25	5V
RES	5	24	POT X
Q2	6	23	POT Y
R/W	7	22	D7
CS	8	21	D6
A0	9	20	D5
A1	10	19	D4
A2	11	18	D3
A3	12	17	D2
A4	13	16	D1
GND	14	15	D0

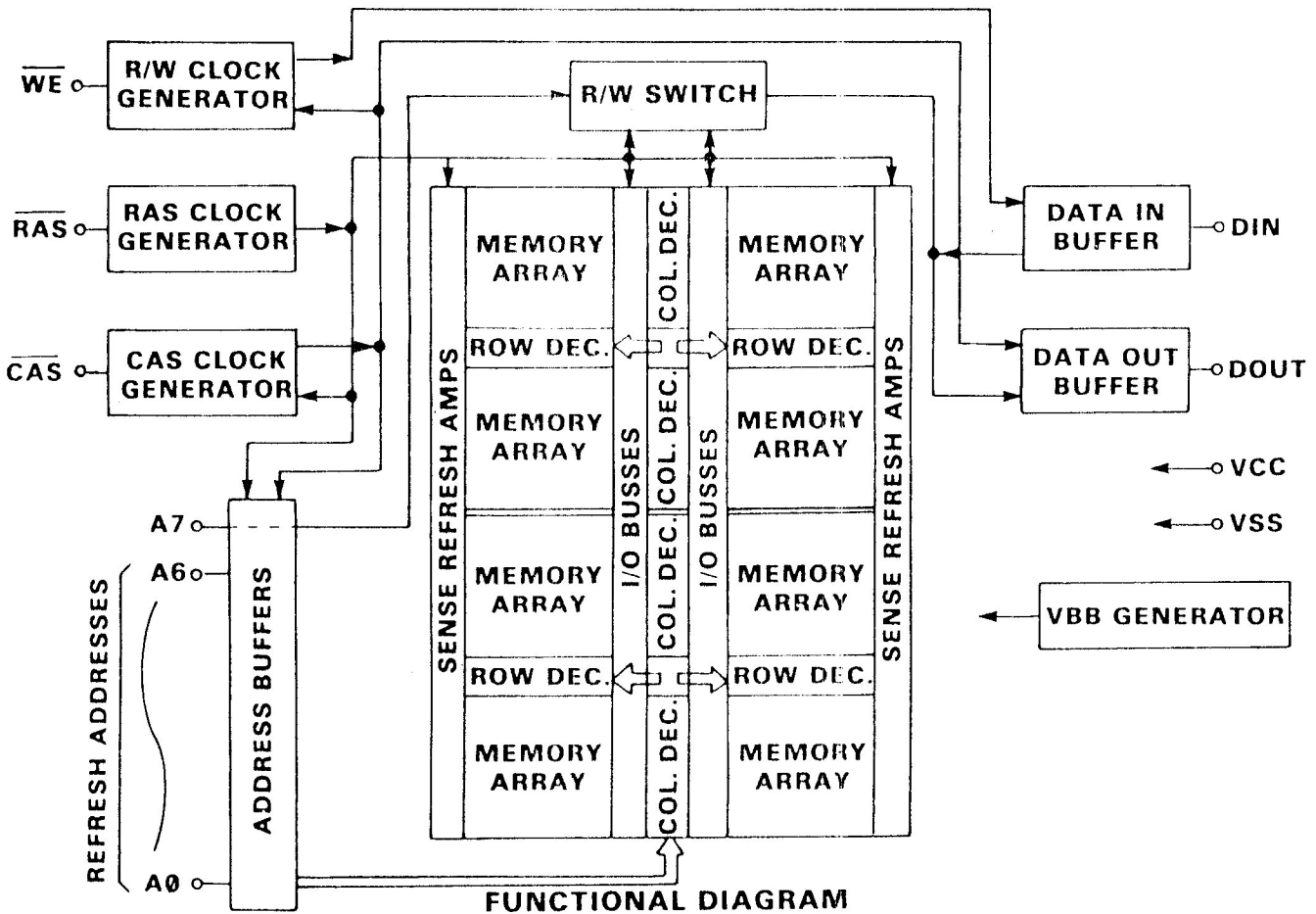
1,2,3,4	CAP1A,1B 2A, 2B	Capacitor filter connections.
5	RES	Reset input. A low pulse initializes the SID.
6	Q2	Processor phase 2 clock input.
7	R/W	Processor read/write input.
8	CS	Chip select input.
9-13	A0-A4	Address lines from processor.
14	GND	Dc ground connection.
15-22	D0-D7	Data Bus connections.
23	POT Y	Input to a A/D converter used to detect the value of a variable resistor. Commonly connected to game paddles.
24	POT X	Same as POT Y.
25	VCC	5VDC.
26	EXT IN	External audio input.
27	Audio out	Audio output. Should be AC coupled to audio amp.
28	Vdd	12VDC.

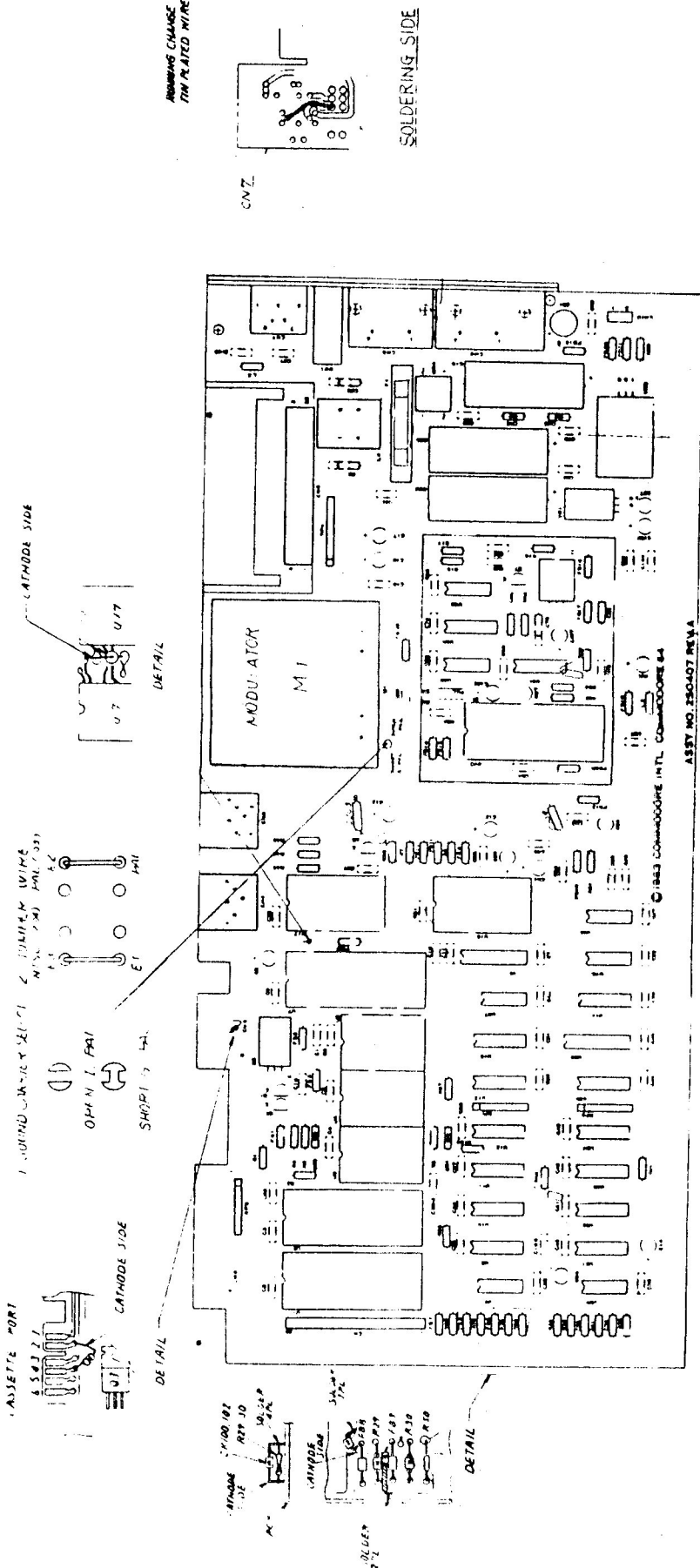
PIN CONFIGURATION



U9 ~ 12, U21 ~ 24
64K DYNAMIC RAM
901505-01

COMMODORE PART NUMBER	APPROVED SOURCE 1 OF SUPPLY	VENDOR PART NUMBER	ACCESS TIME (ns)	CYCLES (ns)	POWER	
					ACTIVE (MW)	STANDBY (MAX)(MW)
901505 01	HITACHI	HM4864-3	200	335	330	20
901505 01	NEC	μ PD4164-2	200	375	250	28
901505 01	MITSUBISHI	M5K416NS-20	200	330	275	28
901505 01	MOSTEK	MK4564N-20	200	345	300	22
901505 01	OKI	MSM3764-20	200	330	248	23
901505-01	MICRON TECHNOLOGY	MT4264-3	200	385	300	30
901505 01	HITACHI	HM4864P-3	200	335	330	20
901505-01	MATSUSHITA (PANASONIC)	MN4164P-20	200	330	275	27.5
901505-01	SIEMENS	HYB4164-3	200	330	150	20
901505-01	SHARP	LH2164-Z1	200	330	248	28
901505-01	HITACHI	HM4864AP-3	200	330	242	20
901505 01	TOSHIBA	TMM4164AP-20	200	330	275	22

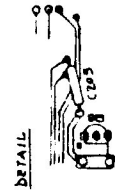
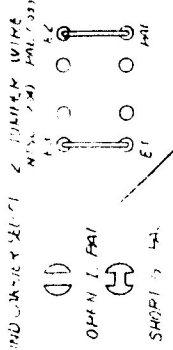
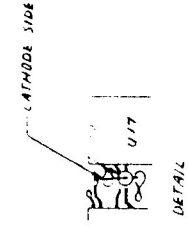




REMOVE CHANGE
TIN PLATED WIRE

GNZ

SOLDERING SIDE



ASSY NO. 150407 REV A

© 1963 COMMODORE INTL. COMPANY

- 4 TO FIX MEASURING TO VOLTAGE REGULATOR SCREW M3X10 AND NUT HELIXON AS ARE USED. EYELET CAN SUBSTITUTE.
- 5 R101, IT IS SUITABLE FOR 6559 REV. 1 AND 6567 REV. 5. DO NOT USE FOR 6567 REV. 8 OR 6569 REV. 5.
- 6 C204, IT IS SUITABLE FOR MB112A101.
- 3 C103, IT IS SUITABLE FOR 6569 REV. 1, BUT WHEN USE 251123 (U17 ITEM 106), DO NOT USE THIS CAPACITOR.

BOARD LAYOUT #250407-04

LISTA DE PARTES-PCB ASSEMBLY #250407-04

C - INDICA EL N° DE PARTES EN STOCK DE COMMODORE (Continúa)

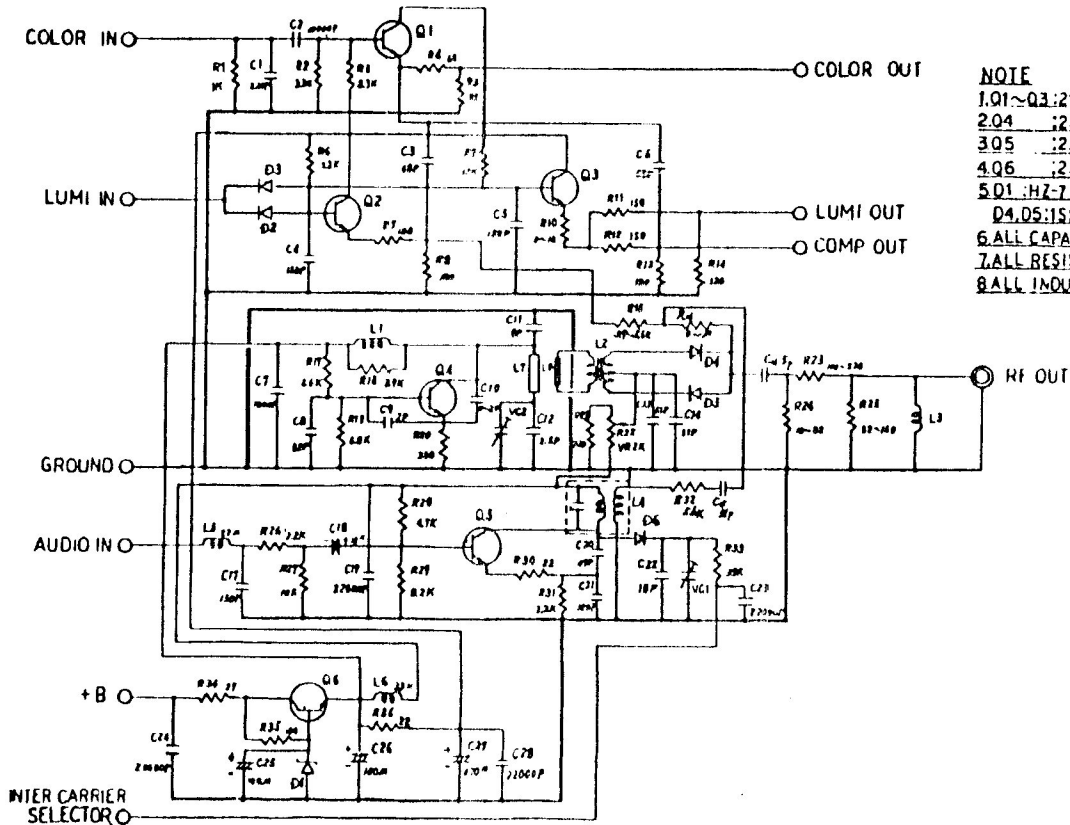
INTEGRATED CIRCUITS			RESISTORS (Continued)			
U1,U2	6526 CIA	C 906108-01	R26	Jumper Wire	R39	390
U3	2364 Basic ROM	C 901226-01	R27	Pot 500Ω	R41	1M
U4	2364 Kernal ROM	C 901227-03	R28	1K	R42	82
U5	2332 Char ROM	C 901225-01	R29	1K	R43	3.3K
U6	2114L-20 RAM	901453-01	R30	1K	R44	3.3K
U7	6510 μ Processor	C 906107-01	R31	180	R45	3.3K
U8	7406	901522-06 sub:	R33	47K	R50	1M
	7416	901522-14	R34	47K	R51	1.5K
U9-U12	4164 (200 nS)	901505-01	R35	470K	R52	300
U13	74LS257	901521-57	R36	1K	R53	390
U14	74LS258	901521-58	R37	2.7K	R100	1K
U15	74LS139	901521-18	R38	1K	R101	22K
U16	4066	901502-01	RESISTOR PACKS			
U17	82S100 PLA	C 906114-01	RP1,2	33Ω, 8 Pin (Bourns No. 4308R-102-330)		
U18	6581 SID	C 906112-01	RP3	3.3KΩ, 8 Pin (Bourns No. 4308R-101-332)		
U19	6567 VIC II	C 906109-01	RP4	3.3KΩ, 10 Pin		
U20	LM556	901523-03	CAPACITORS			
U21-U24	4164 (200 nS)	901505-01	C1-7	Ceramic	.1 μF, 25V	
U25	74LS257	901521-57	C8	Electrolytic	10 μF, 25V, +50%, -10%	
U26	74LS373	901521-29	C9	Ceramic	.1 μF, 25V	
U27	74LS08	901521-03	C10,11	Ceramic	470 pF, 50V, 10%	
U28	4066	901502-01	C12	Ceramic	.1 μF, 25V	
U29	74LS74	901521-06	C13,14,15	Electrolytic	10 μF, 25V, +50%, -10%	
U30	74LS193	901521-26	C16	Ceramic	.1 μF, 25V	
U31	74LS629	901521-68	C17	Electrolytic	10 μF, 25V, +50%, -10%	
U32	MC4044	906128-01	C18	Ceramic	.1 μF, 25V	
TRANSISTORS			C19	Electrolytic	2200 μF, 16V	
Q1,2	2SC1815	C 902693-01 sub:	C20,21	Film	.22 μF, 100V, 20%	
Q3	TIP29 A	902653-01	C22	Ceramic	.1 μF, 25V	
Q7,8	2SC1815	C 902693-01	C23	Ceramic	360 pF, 50V, 10%	
DIODES			C24	Electrolytic	10 μF, 25V, +50%, -10%	
CR1	2.7V Zener IN4371	906103-02	C25-33	Ceramic	.1 μF, 25V	
CR2	7.5V Zener IN755	900941-01	C34	Electrolytic	10 μF, 25V, +50%, -10%	
CR4	Bridge S2VB10	C 251026-01	C35	Ceramic	.1 μF, 50V	
	DBA20B	C 251026-02	C36	Ceramic	20 pF, 50V, 5% SL	
	DBA20C	C 251026-03	C37	Ceramic	1000 pF, 50V, 10% B	
CR5,6	Rectifier IN4001	900750-01	C38	Ceramic	51 pF, 50V, 5% SL	
RESISTORS — All values are in ohms. 1/4 W, 5%, unless noted otherwise.			C39-47	Ceramic	.1 μF, 25V	
R1	3.3K	R6	1K	C48	Ceramic	1800 pF, 50V, 10% B
R2	1.5K	RR7	10K	C49-54	Ceramic	.1 μF, 25V
R3	10K	R16	1K	C55	Ceramic	.1 μF, 50V
R4	1K	R17	2.7K	C56	Ceramic	.1 μF, 25V
R5	550	R19	15K	C57	Electrolytic	10 μF, 25V, +50%, -10%
				C58	Ceramic	.1 μF, 50V

LISTA DE PARTES - PCB ASSEMBLY #250407-04

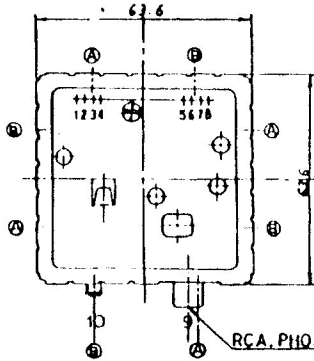
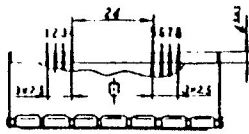
C- INDICA EL N° DE PARTES EN STOCK DE COMMODORE (Continúa)

CAPACITORS (Continued)			CONNECTORS		
C59,60	Ceramic	.1 μ F, 25V	CN1	Header Assy, 20 Pin	903331-20
C62,65	Electrolytic	10 μ F, 25V, +50%, -10%	CN4	6 Pin Din	903361-01
C66,67,68	Ceramic	.1 μ F, 25V	CN5	8 Pin Din	325573-01
C70	Film	16 pF, 5%	CN6	44 Pin Card Edge	906100-02
C74,82	Ceramic	.1 μ F, 25V	CN7	7 Pin Din	251116-01
C83	Ceramic	82 pF, 5%	CN8,9	Plug Assy, 9 Pin MINID	906126-01
C84	Ceramic	.1 μ F, 25V	CN10	Header Assy, 3 Pin	903332-03
C85	Ceramic	.47 μ F, 50V, 10%	MISCELLANEOUS		
C88	Electrolytic	1000 μ F, 25V	L2	Coil Inductor 2.2 μ H	901151-17
C89	Ceramic	.1 μ F, 25V	L4	Coil Inductor 1.2 μ H	325570-01
C90	Electrolytic	470 μ F, 50V	L5	Choke Coil	C 325559-02
C91	Electrolytic	100 μ F, 16V, +50%, -10%	Y1	Crystal 14.31818 MHz	C 900558-01
C92	Ceramic	.1 μ F, 25V	SW1	Rocker Switch DPDT	904500-01
C93	Ceramic	1800 pF, 50V, 10% B	VR1	Voltage Regulator MC7812CT	901527-01
C94	Electrolytic	10 μ F, 25V, +50%, -10%	VR2	Voltage Regulator MC7805CT	901527-02
C95,96	Ceramic	.1 μ F, 25V	M1	Modulator	251080-01
C97	Ceramic	.22 μ F, 25V	F1	Fuse, Normal Blo, 250V, 1.5A	
C98,99	Ceramic	.1 μ F, 50V, +80%, -20%	FB1-5	Ferrite Bead	903025-01
C100	Ceramic	.22 μ F, 25V	FB7-23		
C101	Ceramic	.1 μ F, 50V, +80%, -20%		Connector Panel (Power, ON, OFF)	251095-01
C102	Electrolytic	10 μ F, 25V, +50%, -10%		Cartridge Guide	326116-01
C103	Ceramic	.1 μ F, 25V		Shield Box	251023-01
C104				Shield Cap	251024-01
C105	Ceramic	.1 μ F, 25V			
C108	Electrolytic	10 μ F, 25V, 20%			
C200	Ceramic	.1 μ F, 25V			

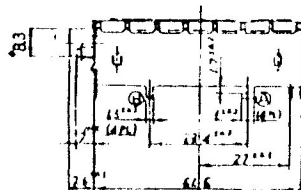
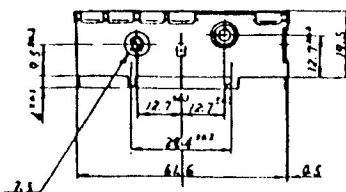
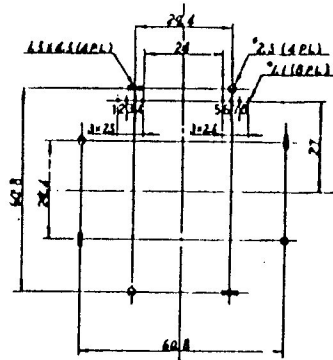
MODULATOR SCHEMATIC #251025



NOTE
 1.Q1-Q3:2SC1684 OR EQUIVALENT
 2.Q4 :2SC1730 OR EQUIVALENT
 3.O5 :2SC460 OR EQUIVALENT
 4.Q6 :2SC2120 OR EQUIVALENT
 5.D1 :HZ-7 D2,D3:1SS119
 D4,D5:1SS86OR1SS174 D6:1SS110
 6.ALL CAPACITANCE VALUES :F
 7.ALL RESISTANCE VALUES :Ω
 8.ALL INDUCTANCE VALUES :H



NO	TERMINALS
1	+ B
2	SYNC + LUM SIG. INPUT
3	COLOR SIG. INPUT
4	AUDIO SIG. INPUT
5	COMP. SIG. OUTPUT
6	SYNC + LUM SIG. OUTPUT
7	COLOR SIG. OUTPUT
8	INTER CARRIER SELECTOR
9	RF OUTPUT
10	CHANNEL TRIMMER



NOTE
 1.RECOMMENDED P.C.B. HOLE CENTERS
 (COMPONENT SIDE)
 2.ALL DIMENSION ARE IN MILLIMETERS
 3.NO.8 TERMINAL SHORT=G.PAL
 OPEN = L.PAL

**U7 — 906107-01
6510 MICROPROCESSOR**

**PIN
ASSIGNMENT**

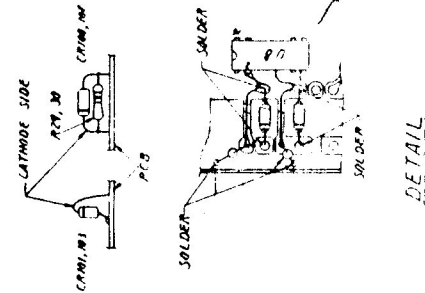
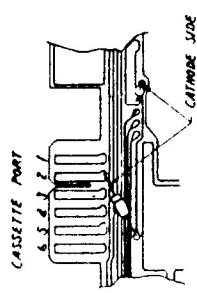
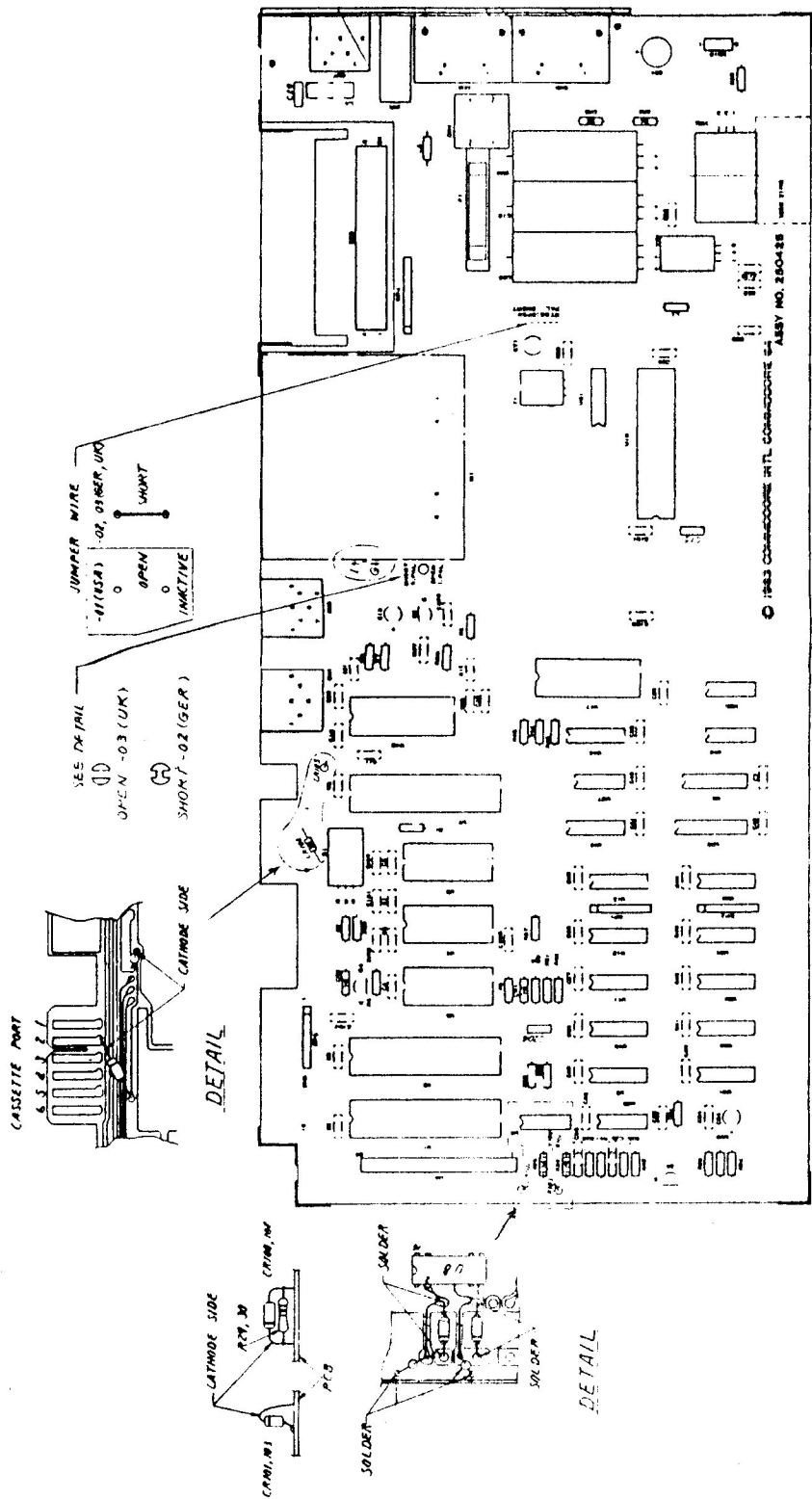
Q1	1	40	RES
RDY	2	39	Q2
IRQ	3	38	R/W
NMI	4	37	DB0
AEC	5	36	DB1
VCC	6	35	DB2
A0	7	34	DB3
A1	8	33	DB4
A2	9	32	DB5
A3	10	31	DB6
A4	11	30	DB7
A5	12	29	P0
A6	13	28	P1
A7	14	27	P2
A8	15	26	P3
A9	16	25	P4
A10	17	24	P5
A11	18	23	A15
A12	19	22	A14
A13	20	21	GND

**PIN
ASSIGNMENT**

PE +	1	28	VCC
I7	2	27	I8
I6	3	26	I9
I5	4	25	I10
I4	5	24	I11
I3	6	23	I12
I2	7	22	I13
I1	8	21	I14
I0	9	20	I15
F7	10	19	CE
F6	11	18	F0
F5	12	17	F1
F4	13	16	F2
GND	14	15	F3

**U17 — 906114-01
PROGRAMMABLE
LOGIC ARRAY (PLA)**

1	01	Phase 1 clock input. This clock input is used to develop the internal overlapping phase 2 clock. 1 MegHz or 2 MegHz speeds.
2	RDY	Single step operation input. A low applied will cause the processor to halt. The current address line being fetched will be on the address bus. Can also be used to interface slower devices to the microprocessor.
3	IRQ	Interrupt request input. When a low pulse is applied a jump to a location specified by the contents of FFFE and FFFF will occur to service the interrupt, if the interrupt mask flag is not set. This is a maskable interrupt.
4	NMI	Non-maskable interrupt input. A low transition will cause a jump to a location specified by FFFA and FFFB to a subroutine which will service the interrupt.
5	AEC	Address enable control input. A low applied to will cause the address bus to enter hi impedance state, so other devices can control the address bus.
6	VCC	5VDC input.
7-20	A0-A15	Address bus outputs. Unidirectional bus used to address memory and I/O devices. The address bus can be disabled by controlling the AEC input.
22,23		
21	GND	Dc ground connection.
24-29	P0-P5	I/O bidirectional port. This port can be controlled via memory locations 0000 and 0001. 0001 = Output register 0000 = Data direction register
30-37	DB0-DB7	Bidirectional data bus. This is the bus that passes the data to or from any I/O device or memory.
38	R/W	Read/Write output. The processor generates a low level when writing, and a high level when reading. This signal is usually decoded for read or write operations to memory or I/O.
39	02	Phase 2 output. The processor generates this clock signal from the phase 1 clock applied. The two clock signals are 180 degrees out of phase. The phase 2 clock is used in decoding I/O and memory on the positive half cycle.
40	RES	Reset input interrupt. A low pulse causes a jump to a subroutine specified by FFFC and FFFD, which will initialize all processor controlled devices. This occurs during a power up sequence.



YES DETAIL
 OPEN -03 (UK)
 SHORT -02 (GER)

JUMPER WIRE
 -01 (USA)
 -02 (OTHER, UK)
 OPEN
 INACTIVE
 SHORT

SOUND CARRIER SELECT	MODULATOR	
	NTSC	PAL
JUMPER	DONT CARE	DONT CARE
SWITCH	DONT CARE	DONT CARE
	DONT CARE	POSITION

DETAIL C SOUND CARRIER SELECT

BOARD LAYOUT #250425-01

LISTA DE PARTES-PCB ASSEMBLY #250425-01

C - INDICA EL N° DE PARTES EN STOCK DE COMMODORE

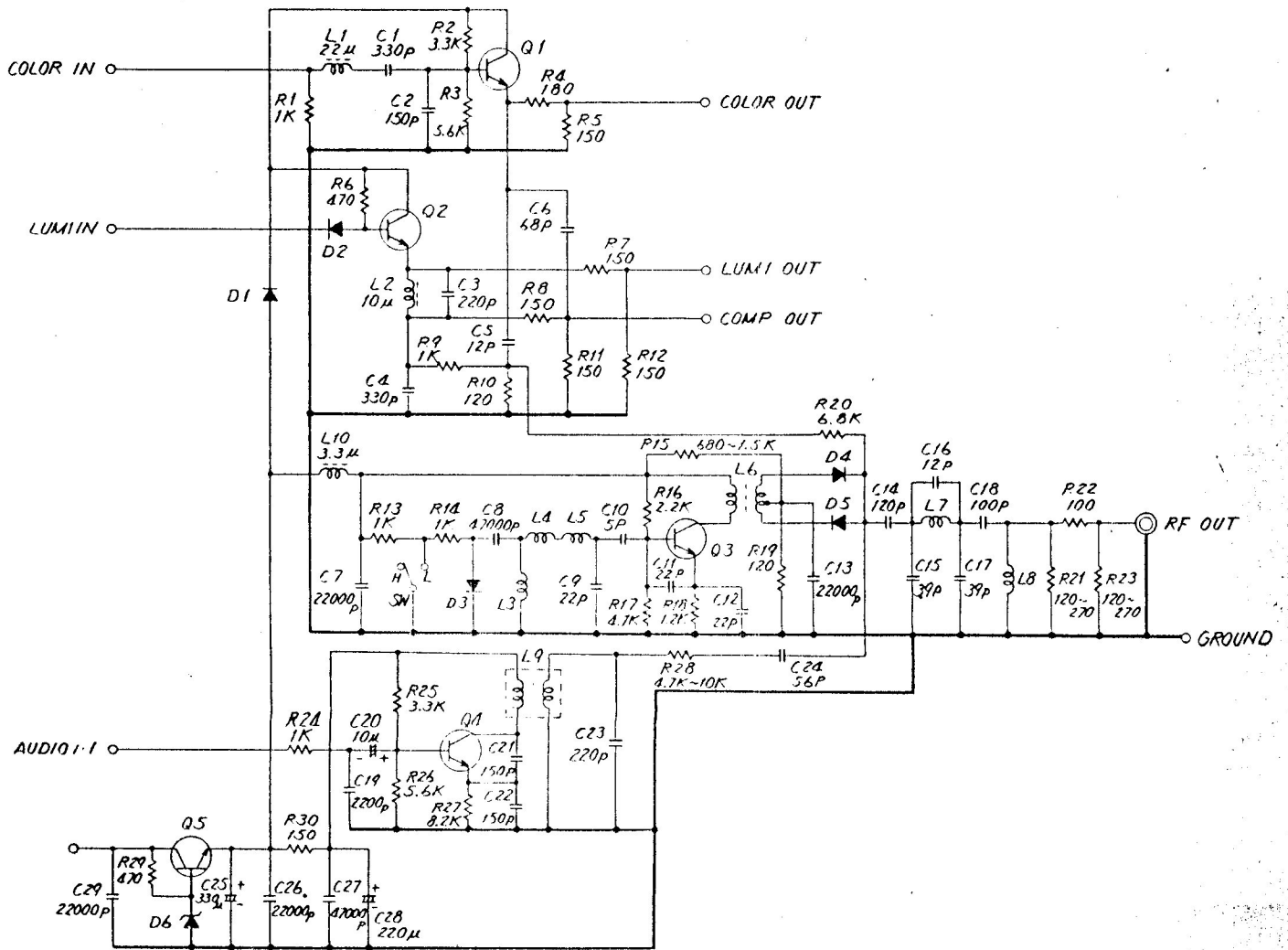
INTEGRATED CIRCUITS				RESISTORS (Continued)			
U1,U2	6526 CIA	C 906108-01		R39	390	R50	1M
U3	2364 Basic ROM	C 901226-01		R41	1M	R51	1.5K
U4	2364 Kernal ROM	C 901227-03		R42	82	R60	100
U5	2332 Char ROM	C 901225-01		R43	3.3K	R100	1K
U6	2114L-20 RAM	901453-01		R44	3.3K	R101	22K
U7	6510 μ Processor	C 906107-01		R45	3.3K		
U8	7406	901522-06 sub:		RESISTOR PACKS			
	7416	901522-14		RP1,2	33 Ω , 8 Pin (Bourns No. 4308R-102-330)		
U9-U12	4164 (200 nS)	901505-01		RP3	3.3K Ω , 8 Pin (Bourns No. 4308R-101-332)		
U13	74LS257	901521-57		RP4	3.3K Ω , 10 Pin, 1/4 W		
U14	74LS258	901521-58		RP5	1K Ω , 6 Pin		
U15	74LS139	901521-18		CAPACITORS			
U16	4066	901502-01		C1-7	Ceramic	.1 μ F, 25V	
U17	82S100 PLA	C 906114-01		C9	Ceramic	.1 μ F, 25V	
U18	6581 SID	C 906112-01		C10,11	Ceramic	470 pF, 50V, 10%	
U19	6567 VIC II	C 906109-01		C12	Ceramic	.1 μ F, 25V	
U20	LM556	901523-03		C13	Electrolytic	10 μ F, 25V, +50%, -10%	
U21-U24	4164 (200 nS)	901505-01		C15	Tantalum	4.7 μ F, 16V, 20%	
U25	74LS257	901521-57		C19	Electrolytic	2200 μ F, 16V	
U26	74LS373	901521-29		C20	Film	.22 μ F, 100V, 20%	
U27	74LS08	901521-03		C22	Ceramic	.1 μ F, 25V	
U28	4066	901502-01		C23	Ceramic	360 pF, 50V, 10% sub: 390 pF	
U31	7701/8701	C 251527-01		C24	Electrolytic	22 μ F, 25V, +50%, -10%	
TRANSISTORS				C31,33,34	Ceramic	.1 μ F, 25V	
Q1	TIP29 A	902653-01		C37	Ceramic	1000 pF, 50V, 10% B	
Q2-4	2SC1815	C 902693-01		C38	Ceramic	51 pF, 50V, 5% SL	
DIODES				C39-46	Ceramic	.1 μ F, 25V	
CR1	2.7V Zener IN4371	906103-02		C48	Ceramic	1800 pF, 50V, 10% B	
CR2	6.8V Zener IN754A			C50,51,53	Ceramic	.1 μ F, 25V	
CR4	Bridge S2V310	C 251026-01 sub:		C59	Ceramic	.1 μ F, 25V	
	DBA20B	C 251026-02 sub:		C88	Electrolytic	1000 μ F, 25V	
	DBA20C	C 251026-03		C90	Electrolytic	470 μ F, 50V	
CR5,6	Rectifier IN4001	900750-01		C91	Electrolytic	100 μ F, 16V, +50%, -10%	
CR9,	IN4148 sub:			C93	Ceramic	1800 pF, 50V, 10% B	
CR12-16,	IN914			C101	Ceramic	.1 μ F, 50V, +80%, -20%	
100-105				C102	Ceramic	.1 μ F, 25V	
RESISTORS - All values are in ohms- 1/4 W, 5%, unless noted otherwise				C150-152	Ceramic	470 pF, 50V, 10%	
R1	3.3K	R26	3.3K	C153	Ceramic	68 pF, 50V, 5%	
R2	470	R31	180	C154	Ceramic	470 pF, 50V, 10%	
R3	100K	R33	47K	C200	Ceramic	.1 μ F, 25V	
R4	1K	R34	47K	C204	Ceramic	150 pF, 50V, 10%	
R5	560	R35	470K	C205	Ceramic	220 pF, 50V, 5%	
R6	1K	R37	2.7K	CT1	Trimmer	40 pF	
R7	10K	R38	1K				

LISTA DE PARTES-PCB ASSEMBLY #250425-01

C - INDICA EL N° DE PARTES EN STOCK DE COMMODORE

CONNECTORS			MISCELLANEOUS (Continued)		
CN1	Header Assy, 20 Pin	903331-20	SW1	Rocker Switch DPDT	904500-01
CN4	6 Pin Din	903361-01	VR1	Voltage Regulator MC7812CT	901527-01
CN5	8 Pin Din	325573-01	VR2	Voltage Regulator MC7805CT	901527-02
CN6	44 Pin Card Edge	906100-02	M1	Modulator	251696-01
CN7	7 Pin Din	251116-01		Connector Panel (Power, ON, OFF)	251095-01
CN8,9	Plug Assy, 9 Pin MINID	251057-01		Cartridge Guide	326116-01
CN10	Header Assy, 3 Pin	903332-03	F1	Fuse, Normal Blo, 250V, 1.5A	
MISCELLANEOUS					
L1	Coil Inductor 2.2 μ H	901151-17			
L4	Line Filter Assy	C 251701-01			
L5	Coil Inductor 1.2 μ H	901152-01			
Y1	Crystal 14.31818 MHz	C 251467-01			

MODULATOR SCHEMATIC #251696



NOTES

1. D1, D2 : MA151K OR EQUIVALENT
2. D3 : MA57 OR EQUIVALENT
3. D4, D5 : 1SS198 OR EQUIVALENT
4. D6 : HZ-7A1 OR EQUIVALENT
5. Q1, Q2 : 2SC2405 OR EQUIVALENT
6. Q3, Q4 : 2SC 2778 OR EQUIVALENT
7. Q5 : 2SC2120Y OR EQUIVALENT
8. COMPONENT PARTS VALUE : R = Ω , C = F, L = H

**PIN
ASSIGNMENT**

DB6	1	40	VCC
DB5	2	39	DB7
DB4	3	38	DB8
DB3	4	37	DB9
DB2	5	36	DB10
DB1	6	35	DB11
DB0	7	34	A10
IRQ	8	33	A9
LP	9	32	A8
CS	10	31	A7
R/W	11	30	A6("1")
BA	12	29	A5(A13)
VDD	13	28	A4(A12)
COLOR	14	27	A3(A11)
SYNC/LUM	15	26	A2(A10)
AEC	16	25	A1(A9)
PHO	17	24	A0(A8)
RAS	18	23	A11
CAS	19	22	PHIN
VSS	20	21	PHCL

**U19 - 906109-01
MULTIPLEXED
ADDRESSES IN PARENTHESES**

1-7/39	DB0-DB7	Processor data bus connections. Bidirectional data.
8	IRQ	Interrupt output. Generates a interrupt signal to the processor indicating service is needed. The light pen input can be acknowledged thru use of this interrupt.
10	CS	Chip select input. A low signal selects the VIC 11.
11	R/W	Processor read/write connection.
12	BA	Bus available output. A low pulse output indicates the VIC 11 chip wants controls of the processor network to process faster video operations that the system clock can handle.
13	VDD	12VDC input.
14	COLOR	Output contains chrominance, color reference burst, and color of display data.
15	SYNC/ LUM	Output containing video, horizontal and vertical sync, and luminance information.
16	AEC	Address enable output. This is usually connected to the processor AEC input, controlling the address bus. AEC = 0 processor address bus disabled, refresh ram. AEC = 1 processor address bus enabled. This allows transparent refresh operations.
17	PHO	Phase 0 output. Generated from the phase in signal.
18	RAS	Row address strobe output. Selects proper row when addressing dynamic ram for read/write operations or refresh.
19	CAS	Column address strobe output. Selects proper column when addressing dynamic memory for read or write operation.
20	VSS	Ground connection.
21	PHCL	Color clock, 14.31818 MHZ NTSC.
22	PHIN	Clock input. Determines the dot transfer rate to the display.
23-24	A0-A13	Dual function address bus. During a micro-processor read or write operation (AEC = 1), A0 thru A5 are inputs used to address 47 internal registers. When AEC = 0 = 02 is low, then A0 thru A13 are outputs used to refresh dynamic memory.
35-38	D8-D11	Data bus extension. Color display memory data.
	A8-A11	Address bus extension. Color display memory addressing.
40	VCC	5VDC input.