



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA TERMINAL DE VIDEO

Tesis Profesional

Que para obtener el Título de
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

p r e s e n t a

VICTOR MANUEL JIMENEZ ROMERO

MEXICO 1983



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO I ESPECIFICACIONES	3
CAPITULO II INSTRUCCIONES DE OPERACION	7
Teclado	7
Caracteres de Control	14
Secuencias de Escape	16
Protocolo de Comunicaciones	26
Configuración de la Terminal	27
Instalación e Interconexión	34
CAPITULO III DISEÑO A BLOQUES DEL SISTEMA	38
Descripción General	38
Descripción de Circuitos	41
Tubo de Rayos Catódicos	41
Monitor	42
Microprocesador	45
Controlador de Video	48
Generador de Tiempos	54
Controlador de Comunicaciones	55
Memoria	57
Codificador del Teclado	58
CAPITULO IV DISEÑO LOGICO	59
Descripción General	59
Operación del Sistema	61
Lógica de Interrupciones	63
Decodificador de Direcciones	63
Memoria	64
Controlador de Video	66
Lógica Especial de Transferencia	68
Generador de Caracteres	69
Lógica de Manejo de Puntos	70
Generador de Tiempos y Circuito de Campana	72
Controlador de Comunicaciones	74
Registro de Parámetros Iniciales	76
Puerto Auxiliar	77
Teclado	78
Fuente de Alimentación	80

CAPITULO V	DISEÑO DEL PROGRAMA DE CONTROL	82
	Consideraciones Generales	82
	Operación	84
	Organización de la Memoria	85
	Relación entre Apuntadores y la posición de un caracter en la Pantalla	87
	Relación entre Apuntadores y los registros CX y CY del C. de Comunicaciones	88
	Rotación de Pantalla	90
	Rutinas	92
	Rutina de Inicialización	92
	Rutina Principal	92
	Rutina Secundaria	93
	Rutina de Interrupción de Fin de Resolución	93
	Rutina de Interrupción de Fin de Pantalla	94
	Rutina de Interrupción del C. de Comunicaciones	94
	Subrutinas	95
	Subrutinas de Control	95
	Subrutinas de Escape	98
	Subrutinas de Despliegue	102
	Subrutinas Complementarias	104
CAPITULO VI	DESARROLLO DEL PROYECTO	106
	Consideraciones Generales	106
	Planeación	109
	Diseño	110
	Pruebas	112
	Diseño del Circuito Impreso	114
	Documentación	115
	Seguimiento	116
CAPITULO VII	CONCLUSIONES	117
APENDICE A	NOTAS TECNICAS DE LOS CIRCUITOS	119

FIGURAS

II-1	Teclado	8
II-2	Banco de Interruptores #1	27
II-3	Formato de un caracter	28
II-4	Banco de Interruptores # 2	29
III-1	Diagrama de Bloques del Sistema	39
III-2	TRC Tipico	41
III-3	Diagrama de Bloques del Monitor	43
III-4	Barrido de la Pantalla	43
III-5	Desplazado de un Renslón	51
IV-1	Diagrama de Bloques del Sistema	60
IV-2	Microprocesador	62
IV-3	Decodificador de Direcciones	64
IV-4	Memoria	65
IV-5	Sistema de Video con Controlador de ADM	66
IV-6	Controlador de Video	67
IV-7	Generación de un Caracter	70
IV-8	Lógica de Manejo de Puntos	71
IV-9	Generador de Tiempos y Circuito de Campana	73
IV-10	Controlador de Comunicaciones	75
IV-11	Registro de Parametros Iniciales	76
IV-12	Puerto Auxiliar	77
IV-13	Teclado	79
IV-14	Fuente de Alimentación	81
V-1	Diagrama de Flujo Básico	83
V-2	Mapa de Memoria	86
V-3	Posición de un caracter en la Pantalla	87
V-4	Posición de un caracter en la Memoria	89
V-5	Rotación de Pantalla	91
V-6	Subrutinas de Control	96
V-7	Subrutinas de Escape	99
V-8	Subrutinas de Despliegue	103
V-9	Subrutinas Complementarias	103
VI-1	Malla General del Proyecto	108
VI-2	Planeación	109
VI-3	Diseño	111
VI-4	Pruebas	113
VI-5	Circuito Impreso	114
VI-6	Documentación	115
VI-7	Sesquimiento	116

TABLAS

TII-1	Tabla ASCII	13
TII-2	Caracteres de Control	14
TII-3	Secuencias de Escape	16
TII-4	Códigos de Atributos	18
TII-5	Códigos de Gráficas	20
TII-6	Direccionamiento de Columnas	24
TII-7	Direccionamiento de Rendones	25
TII-8	Asignación de Pines de la Norma RS-232C	35

INTRODUCCION

INTRODUCCION

El uso de Sistemas de Cómputo como herramienta de trabajo para la solución de una amplia variedad de problemas, es actualmente una practica muy extendida.

Anteriormente el uso de Sistemas de Cómputo estaba restringido a grandes empresas ó instituciones, debido a que su costo era muy elevado, los equipos voluminosos y se requerian de inversiones adicionales para el acondicionamiento del local destinado al equipo. El procedimiento empleado para alimentar la información a los Sistemas consistía en codificar primero la información en formas especiales, capturar la información codificada en equipos que perforaban una tarjeta por cada línea codificada y alimentar las tarjetas perforadas a los Sistemas. Las Perforadoras de tarjetas estaban completamente separadas de los Sistemas.

Actualmente los equipos modernos son más pequeños y más poderosos, los requerimientos de espacio, aire y energía se han reducido considerablemente y el costo de los Sistemas en proporción a su capacidad de procesamiento es menor. La captura de información se efectua en forma directa a través de Terminales de Video que son Equipos Periféricos de los Sistemas de Cómputo.

Una Terminal de Video esta formada por una Pantalla similar a la de una televisión, en la que se despliega la información y un Teclado similar al de una máquina de escribir. En la Pantalla se despliega la información en forma de caracteres alfanumericos, organizada en 24 renglones de 80 caracteres cada uno así como también gráficas.

El Teclado es el medio por el cual se alimenta ó se solicita información al Sistema de Cómputo, conforme se va tecleando va apareciendo en la Pantalla la información tecleada ó la información solicitada.

La Terminal de Video puede desplegar en su Pantalla 1920 caracteres (24 renglones de 80 caracteres) en aproximadamente 2.5 segundos, dependiendo de la velocidad a la que recibe la información. Se pueden consultar grandes bancos de información obteniendose una respuesta inmediata, pudiendo conectarse las Terminales a gran distancia de los Sistemas de Cómputo a través de líneas telefónicas con ayuda de equipo auxiliar (modems).

Toda empresa o institución hace en la actualidad uso de algún Sistema de Cómputo, habiendose extendido las aplicaciones

en todos los campos (administración, control, ingeniería, etc) inclusive existen Microcomputadoras para uso casero ó de entretenimiento y en su totalidad usan Terminales de Video como el medio de comunicación entre el Sistema y el operador.

El presente Proyecto tiene como objetivo solucionar una de las necesidades de la Industria Mexicana al substituir la importación de Terminales de Video por Equipos desarrollados con tecnología propia, creando a su vez nuevas fuentes de trabajo.

El Proyecto ha sido dividido en 7 Capítulos con objeto de hacer mas fácil su comprensión.

El Capítulo I describe las especificaciones y funciones que debe cumplir la Terminal de Video.

El Capítulo II forma en sí el Manual de Operación de la Terminal, describe la función del Teclado, los comandos y secuencias a seguir para que realice las funciones descritas en el Capítulo I, así como el procedimiento a seguir para su configuración e instalación.

El Capítulo III describe en forma de bloques los diferentes sistemas que componen la Terminal, así como los circuitos empleados por cada bloque. Conceptos básicos para la comprensión de la teoría de funcionamiento son también incluidos en este Capítulo.

El Capítulo IV describe en detalle el diseño lógico de todos los circuitos implementados y las diferentes relaciones e interconexiones entre los mismos.

El Capítulo V explica el Programa de Control implementado para el manejo de todos los circuitos y el procesamiento de la información recibida o tecleada.

El Capítulo VI explica el planteamiento seguido para la realización del Proyecto y la forma en que fue desarrollado.

El Capítulo VII contiene las conclusiones del Proyecto.

Al final se han anexado a manera de apéndices los listados de los programas, notas técnicas de los circuitos empleados y algunas tablas útiles.

CAPITULO I
ESPECIFICACIONES

CAPITULO I
ESPECIFICACIONES

Las especificaciones de la Terminal de Video estan divididas en dos grupos:

- a) Características Técnicas.
- b) Características de Funcionamiento

Las Características Técnicas son aquellas que definen físicamente las dimensiones y presentación de la Terminal, señalan las Normas de Operación que debe cumplir y marca los márgenes dentro de los cuales debe funcionar.

Las Características de Funcionamiento señalan las funciones que debe realizar la Terminal, en respuesta a comandos invocados por el operador de la misma ó a comandos recibidos a través de su Puerto de Comunicaciones, provenientes del Computador al que este conectada.

CARACTERISTICAS TECNICAS

PANTALLA

TRC	12" (30,5 cms) Diagonal Fosforo P31 (Verde)
Capacidad	80 Caracteres/linea x 24 lineas = 1920 caracteres
Formato	5 x 7 Puntos en una matriz de 7 x 11 puntos 128 Caracteres ASCII 100 Caracteres desplegables
Presentacion	Normal: Caracteres blancos sobre fondo negro Invertido: Caracteres negros sobre fondo blanco Subrayado: Caracteres subrayados Alta Intensidad: Caracteres en alta intensidad
Cursor	Bloque Fijo Bloque Parpadeando Raya Fija Raya Parpadeando

TECLADO

Teclado separado del gabinete principal
Teclado numérico auxiliar
Teclas con letras y símbolos en español
Teclas de funciones especiales
Tecla de Modo Mayusculas y Símbolos
Inferiores
Tecla de Modo Mayusculas y Símbolos
Superiores
Tecla de repetición (60 cps)

COMUNICACIONES

Tipo	EIA RS-232C Malla de Corriente de 20mA
Velocidad	110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, baudios
Código	ASCII
Modo	Half Duplex ó Full Duplex

Paridad	Par, Impar ó No Paridad
Bits	7 ó 8 bits por caracter

ALIMENTACION ELECTRICA

Voltaje de Línea	95-125 V-rms 1 fase 3 hilos
Frecuencia de Línea	60 Hz
Voltajes de Operación	+5V @ 3A +12V @ 1.5A -12V @ 1.5A

MEDIO AMBIENTE

Temperatura	10 a 40 grados C.
Humedad Relativa	10% a 90%
Altitud	2600 mts.

COMANDOS O FUNCIONES

Control del Cursor	Cursor Arriba Cursor Abajo Cursor Izquierda Cursor Derecha Dirección del Cursor Posicionamiento del Cursor
Atributos y Gráficas	Genera Atributo Genera Gráfica Borra Atributo Borra Gráfica
Pantalla	Borra Hasta Fin de Línea Borra Línea Borra Hasta Fin de Pantalla Borra Pantalla Habilita Rotación de Pantalla Deshabilita Rotación de Pantalla
Teclado	Habilita Teclado Deshabilita Teclado
Terminal	Identifica Terminal Habilita Puerto Auxiliar Deshabilita Puerto Auxiliar

CAPITULO II
INSTRUCCIONES DE OPERACION

CAPITULO II

INSTRUCCIONES DE OPERACION

TECLADO

La Terminal de Video realiza básicamente dos funciones como equipo periférico conectado a un Sistema de Cómputo.

La primera como dispositivo de entrada. Toda la información tecleada es transmitida hacia el Computador.

La segunda como dispositivo de salida. Información proveniente del Computador es desplegada en la Pantalla. Ambas funciones pueden realizarse en forma simultánea.

El Teclado tiene un arreglo de teclas similar al de una máquina de escribir ordinaria, que se muestra en la figura II-1. En adición el teclado tiene teclas de funciones especiales para generar secuencias de control y escape e indicadores para mostrar el estado de algunas funciones de la Terminal.

INDICADORES

El Teclado tiene 4 diodos emisores de luz (LEDS) que actúan como indicadores; el primero indica al operador si la Terminal se encuentra en modo Local ó en modo Remoto. Si el indicador está apagado la Terminal se encuentra en modo Local, la información tecleada aparece en la Pantalla inmediatamente sin ser transmitida hacia el Computador y la información recibida es ignorada. Si el indicador está encendido, la Terminal se encuentra en modo Remoto, la información tecleada es transmitida hacia el Computador y la información recibida es desplegada en la Pantalla. Este modo de operación de la Terminal es el empleado normalmente.

El segundo indicador muestra el estado que guarda el Puerto Auxiliar. Si el indicador está apagado, el Puerto está deshabilitado y si está encendido el Puerto está habilitado, impidiendo ó permitiendo el paso de información hacia un equipo auxiliar conectado a la Terminal.

El tercer y cuarto indicador muestran respectivamente el estado de los modos de operación del Teclado, Mayúsculas y Símbolos Inferiores y Mayúsculas y Símbolos Superiores.

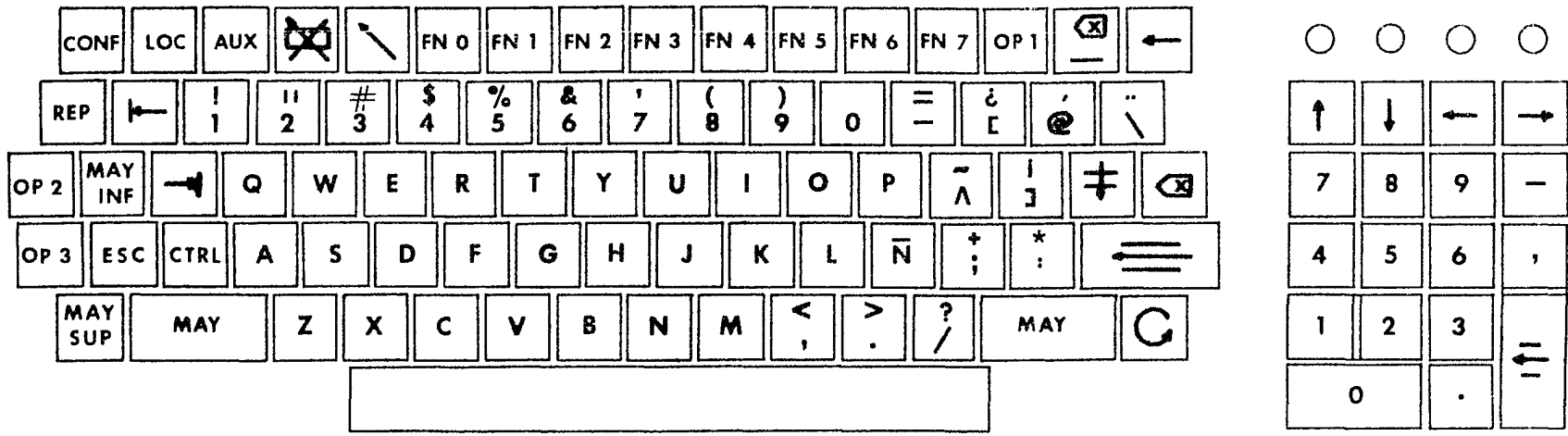


Figura II.1 Teclado

CONF CONFIGURACION

Esta tecla tiene como función cambiar el modo normal de operación de la Terminal al modo de configuración por teclado, descrito más adelante. Al deprimir nuevamente la tecla la Terminal regresa al modo normal de operación. Esta tecla solo funciona cuando la Terminal esta en modo Local.

LOC LOCAL

Esta tecla cambia el modo de la Terminal de REMOTO a LOCAL ó de LOCAL a REMOTO. Al cambiar de modo la Terminal cambia tambien el estado del indicador REM/LOC del Teclado.

AUX AUXILIAR

Esta tecla habilita ó deshabilita el Puerto Auxiliar de la Terminal, el estado del indicador PTOAUX del Teclado se encendera ó pasara de acuerdo al estado del Puerto. Esta tecla funciona únicamente cuando la Terminal esta en modo Local.

BORRA PANTALLA

Esta tecla en modo Remoto transmite la secuencia de caracteres ASCII ESC FS hacia el Computador. En modo Local la Pantalla es borrada y el Cursor es posicionado en la primera posición del primer renglon y columna (Origen).

CURSOR A INICIO

Esta tecla en modo Remoto transmite la secuencia ESC DC2. En modo Local posiciona el Cursor en el origen.

FN0-FN7 FUNCIONES ESPECIALES

Estas teclas de Funciones Especiales, en modo Remoto transmiten la secuencia ESC # ó # ESC donde # es el número de la tecla de función deprimida. La secuencia de los caracteres es seleccionada por la posición del interruptor B del segundo banco de interruptores (ver Configuración de la Terminal). En modo Local estas teclas son ignoradas.

OP1-OP3 OPCIONALES

Son teclas reservadas para uso futuro.



← TABULACION RETROTABULACION

Son respectivamente las teclas de Tabulación hacia el fin de la Pantalla ó hacia el inicio de la misma. En modo Remoto transmiten los códigos ASCII HT y la secuencia ESC DC4, respectivamente. En modo Local son ignoradas.

MAYINF MAYUSCULAS Y SIMBOLOS INFERIORES

Esta tecla selecciona el modo del Teclado de Mayusculas y Símbolos Inferiores, entendiéndose por símbolos todos aquellos caracteres que no sean alfanuméricos. Al deprimir la tecla por segunda ocasión el Teclado cambia al estado de Minusculas y Símbolos Inferiores que es el modo Normal de operación del Teclado. El indicador de MAYINF se encenderá ó apagará para indicar el modo de operación. Esta tecla es equivalente a la tecla CAPS LOCK del teclado estandar de una máquina de escribir.

MAYSUP MAYUSCULAS Y SIMBOLOS SUPERIORES

Esta tecla selecciona el modo del Teclado de Mayusculas y Símbolos Superiores, siendo este modo equivalente al de SHIFT LOCK de una maquina de escribir. Al deprimir la tecla por segunda vez ó al deprimir la tecla de Mayusculas, cambia al modo de Minusculas y Símbolos Inferiores. El indicador de Mayusculas y Símbolos Superiores se encendera ó apagara para indicar el modo seleccionado. Si se seleccionan simultaneamente los modos de MAYINF y MAYSUP predominara este último.

MAY MAYUSCULAS

Esta tecla selecciona los símbolos superiores y las mayusculas de los caracteres alfabéticos al ser usada en combinación con una tecla alfanumerica. Si el Teclado esta en modo de Mayusculas y Símbolos Superiores, lo cambia al modo de Minusculas y Símbolos Inferiores al soltar la tecla.

REP REPETICION


Esta tecla al ser deprimida simultaneamente con una tecla alfanumérica ó de control, causa que esta última se transmita en forma repetitiva con una frecuencia aproximada de 60 caracteres por segundo, mientras se mantengan deprimidas ambas teclas. La función de repetición automática del Teclado (independiente de la tecla REP), transmite con una frecuencia aproximada de 15 cps.

 BORRA CARACTER ANTERIOR

Esta tecla en Remoto transmite el código ASCII DEL. En Local mueve el Cursor a la posición anterior y borra el carácter ubicado en esa posición.

ESC ESCAPE

En Remoto esta tecla transmite el código ASCII ESC, que es el código que indica el inicio de una Secuencia de Escape. En Local inicia una Secuencia de Escape, la cual depende de los caracteres teclados posteriormente.

 AVANZA UN RENGLON


Esta tecla transmite el código ASCII LF (LINE FEED). En Local avanza un renglón inmediatamente.

 RETORNO DE CARRO


Esta tecla transmite el código ASCII CR (CARRIAGE RETURN). En local posiciona el Cursor al inicio del renglón.

CTRL CONTROL

Esta tecla de Control es usada en conjunto con una tecla alfabética para generar los códigos ASCII del 00 al 37 (octal) considerados como códigos de control. En Remoto se transmite el código generado y en Local se efectúa la función indicada por el código.

 ROTACION DE PANTALLA

Esta tecla habilita ó deshabilita la función de Rotación de Pantalla. En Remoto transmite una Secuencia de Escape y en Local habilita o deshabilita directamente la función.

 CURSOR ARRIBA

Esta tecla transmite la Secuencia ESC FF. En Local mueve el Cursor un renglón hacia arriba. Si está posicionado en el primer renglón es ignorada.

 CURSOR ABAJO

La función de esta tecla es igual a la función de la tecla

Avanza un Renslón.

← CURSOR IZQUIERDA

Esta tecla en Remoto transmite el código ASCII BS. En Local mueve el Cursor una posición hacia la izquierda sin alterar la información. Si está en la primera posición de un rensión, posiciona el Cursor en la última posición del rensión anterior. Si está posicionado en el origen de la Pantalla el comando es ignorado.

→ CURSOR DERECHA

En Remoto transmite el código ASCII DLE. En Local mueve el Cursor una posición a la derecha sin alterar la información. Si está posicionado en la última posición del rensión, lo posiciona en la primera posición del siguiente. Si está en el último rensión genera una Rotación de Pantalla, si la función está habilitada, en caso contrario es ignorada.

CARACTERES Y SIMBOLOS ALFANUMERICOS

En Remoto se transmite el código ASCII de la tecla deprimida, dependiendo del modo del Teclado y de las teclas CTRL Y MAY. En Local se despliega en la Pantalla el carácter equivalente a la tecla deprimida, ó se ejecuta la función correspondiente si es una tecla de control.

Los caracteres acento (') y dierecis (") deben anteceder a una vocal, de lo contrario son substituidos en la Pantalla por el siguiente carácter.

La secuencia para escribir letras acentuadas es por lo tanto:

'vocal ó "vocal

TIPOS DE CARACTERES

Los caracteres empleados por la Terminal son los indicados por la Tabla de caracteres ASCII (American Standard Code for Information Interchange) con algunas variantes para poder incluir los caracteres empleados por el alfabeto castellano.

La Tabla II-1 muestra los caracteres reconocidos por la Terminal así como su código octal correspondiente.

Los caracteres castellanos incluidos en la Tabla son

N ' & i

Los caracteres que se substituyeron de la tabla ASCII son

& ' ()

Código ASCII	Código Octal	Código ASCII	Código Octal	Código ASCII	Código Octal	Código ASCII	Código Octal
NUL	00	SP	40	@	100	'	140
SOH	01	!	41	A	101	a	141
STX	02	"	42	B	102	b	142
ETX	03	#	43	C	103	c	143
EOT	04	\$	44	D	104	d	144
ENQ	05	%	45	E	105	e	145
ACK	06	&	46	F	106	f	146
BEL	07	'	47	G	107	g	147
BS	10	(	50	H	110	h	150
HT	11	)	51	I	111	i	151
LF	12	*	52	J	112	j	152
VT	13	+	53	K	113	k	153
FF	14	,	54	L	114	l	154
CR	15	-	55	M	115	m	155
SO	16	.	56	N	116	n	156
SI	17	/	57	O	117	o	157
DLE	20	0	60	P	120	p	160
DC1	21	1	61	Q	121	q	161
DC2	22	2	62	R	122	r	162
DC3	23	3	63	S	123	s	163
DC4	24	4	64	T	124	t	164
NAK	25	5	65	U	125	u	165
SYN	26	6	66	V	126	v	166
ETB	27	7	67	W	127	w	167
CAN	30	8	70	X	130	x	170
EM	31	9	71	Y	131	y	171
SUB	32	:	72	Z	132	z	172
ESC	33	;	73	[	133	[	173
FS	34	<	74	/	134	/	174
GS	35	=	75	}	135	}	175
RS	36	>	76	~	136	~	176
US	37	?	77	-	137	DEL	177

TII-1 Tabla de Caracteres.

COMANDOS DE CONTROL DE LA TERMINAL

CARACTERES DE CONTROL

Los códigos reconocidos por la Terminal son los indicados en la tabla II-2.

CARACTER	ACCION
ACK	Deshabilita Puerto Auxiliar
BELL	Suena Campana
BS	Retrocede un espacio
HT	Tabulación
LF	Avanza un Renslón
DLE	Cursor Derecha
NAK	Habilita Puerto Auxiliar
ESC	Escape

Tabla II-2 Caracteres de Control

Habilita Puerto Auxiliar NAK

Este comando habilita el Puerto Auxiliar, permitiendo la intercomunicación entre el Computador, la Terminal y un equipo externo conectado al Puerto Auxiliar, quedando practicamente en paralelo la Terminal y el equipo externo. Al estar habilitado el Puerto Auxiliar la información proveniente del Computador afecta tanto a la Terminal como al equipo auxiliar. La información transmitida al Computador puede provenir tanto de la Terminal como del equipo externo.

El indicador del Teclado correspondiente al Puerto se enciende ó apaga para indicar el estado del Puerto.

Deshabilita Puerto Auxiliar ACK

Este comando deshabilita el Puerto Auxiliar, suspendiendo la intercomunicación entre el Computador y el equipo externo conectado al Puerto. El indicador del Teclado es apagado.

Retrocede un Espacio BS

Este comando mueve el Cursor una posición hacia la izquierda. Si el Cursor esta al inicio de un renglón lo mueve a la última columna del renglón anterior, si esta en el primer renglón permanece estacionario.

Tabulación HT

Este comando mueve el Cursor a la posición donde encuentre el primer atributo de alta intensidad ubicado entre la posición del Cursor y el fin de la Pantalla, el Cursor no es visible por estar colocado en la posición ocupada por el atributo. Si no existe ningún atributo de alta intensidad el Cursor permanece en la misma posición. La información no es alterada.

Avanza un Renglón LF

Este comando mueve el Cursor al renglón siguiente posicionándolo en la misma columna, sin alterar la información. Si el Cursor está en el último renglón y esta habilitada la función de Rotación de Pantalla la información se recorre un renglón hacia arriba desapareciendo el primer renglón y apareciendo un renglón en blanco al final. Si la función de Rotación de Pantalla está deshabilitada, el comando es ignorado.

Regreso de Carro CR

Este comando posiciona el Cursor en la primera posición del renglón en que se encuentra. Si la función de Nuevo Renglón Automático está habilitada efectúa además el comando de Avanza un Renglón.

Escape ESC

Este comando indica a la Terminal que el carácter ó caracteres siguientes corresponden a una Secuencia de Escape. Si el carácter siguiente no corresponde a una Secuencia de Escape, es ignorado sacando a la Terminal de la Secuencia. La información es afectada dependiendo de la Secuencia efectuada.

SECUENCIAS DE ESCAPE

Las Secuencias de Escape son comandos de control que estan formadas por 2 ó más caracteres, siendo siempre el primero el código ASCII ESC.

La Tabla II-3 muestra las funciones que realiza la Terminal en respuesta a Secuencias de Escape.

FUNCION	SECUENCIA DE CARACTERES ASCII
Genera Atributo	ESC SOH a
Genera Gráfica	ESC EOT g
Borra Atributos	ESC SO
Borra Gráficas	ESC EM
Borra Caracteres con Atributos	ESC GS a
Borra Gráfica con Mascara	ESC ETB g
Borra hasta fin de Línea	ESC SI
Borra Línea	ESC DC3
Borra hasta fin de Pantalla	ESC CAN
Borra Pantalla	ESC FS
Habilita Rotación de Pantalla	ESC ETX
Deshabilita Rotación de Pantalla	ESC STX
Habilita Teclado	ESC ACK
Deshabilita Teclado	ESC NAK
Retrotabulación	ESC DC4
Cursor Abajo	ESC VT
Cursor Arriba	ESC FF
Cursor a Origen	ESC DC2
Posiciona Cursor	ESC DC4 x y
Lectura de la Posicion del Cursor	ESC ENQ
Identifica Terminal	ESC SYN

a = mascara de atributo
g = mascara de la gráfica
x = número de columna
y = número de renglón

Tabla II-3 Secuencias de Escape

Genera Atributo ESC SOH a

La Terminal tiene capacidad para presentar en la Pantalla caracteres con una función asociada que puede ser:

Subrayado Los caracteres son subrayados por una línea

Alta Intensidad	Los caracteres aparecen con mayor intensidad
Invertido	Los caracteres son desplegados sobre fondo blanco en vez de fondo negro
Parpadeo	Los caracteres parpadean

A estas funciones se les llama Atributos y ocupan un lugar en la Pantalla.

Un Atributo afecta todos los caracteres que se encuentren a partir de la posición en que se inserto el Atributo, hasta el fin de la Pantalla ó hasta encontrar otro atributo.

Existe tambien el Atributo Nulo que tiene como función cancelar el efecto de un Atributo sobre un campo de caracteres. El Atributo Nulo tiene el siguiente formato:

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
	1	0	0	0	0	0	0	0	ASCII NUL
ó	1	1	0	0	0	0	0	0	ASCII @

El bit D7 es insertado por la Terminal por lo que quedan 7 bits para formar la mascara, mismos que emplea el código ASCII. El bit D6 puede ser 0 ó 1, no tiene efecto sobre la Pantalla

Para seleccionar un Atributo se debe formar la mascara encendiendo el bit correspondiente al Atributo seleccionado. Por ejemplo

		S	I		D	F	A	
D7	1	0	0	0	0	1	1	ASCII C
D7	0	0	0	0	0	1	1	ASCII ETX

Estas dos mascaras tienen el mismo efecto, activando las funciones de Alta Intensidad y Parpadeando. Los bits subrayados forman los códigos octales 103 y 003 correspondiendo a los códigos ASCII C y ETX, respectivamente.

Al recibir la Terminal la mascara del Atributo, lo inserta en la memoria de despliegue apareciendo en la Pantalla como un espacio. Si se escribe en la posición ocupada por un Atributo este es substituido por el nuevo caracter, desapareciendo el efecto del Atributo sobre los caracteres. Si el Cursor se posiciona en el lugar ocupado por un Atributo, no es visible.

La Tabla II-4 muestra los códigos validos para los Atributos y sus combinaciones, existen dos juegos de caracteres para cada Atributo, diferenciados por el bit 6 con objeto de evitar conflictos con los caracteres ASCII de control.

TABLA DE ATRIBUTOS

Máscara	Atributo	ASCII				
SIODPA		Códigos ASCII				
X00X000	NULO	NUL	BS	@	H	
X00X001	A	SOH	HT	A	I	
X00X010	F	STX	LF	B	J	
X00X011	FA	ETX	VT	C	K	
X00X100	D	EOT	FF	D	L	
X00X101	DA	ENQ	CR	E	M	
X00X110	DF	ACK	SO	F	N	
X00X111	DPA	BEL	SI	G	O	
X01X000	I	DLE	CAN	P	X	
X01X001	IA	DC1	EM	R	Y	
X01X010	IP	DC2	SUB	R	Z	
X01X011	IPA	DC3	ESC	S	[
X01X100	ID	DC4	FS	T	/	
X01X101	IDA	NAK	GS	U	}	
X01X110	IDP	SYN	RS	V	~	
X01X111	IDPA	ETB	US	W		
X10X000	S	SP	(		h
X10X001	SA	!	)	a	i
X10X010	SP	"	*	b	j	
X10X011	SPA	#	+	c	k	
X10X100	SD	\$	,	d	l
X10X101	SDA	%	-	e	m	
X10X110	SIP	^	.	f	n	
X10X111	SDPA	'	/	g	o	
X11X000	SI	0	B	p	x	
X11X001	SIA	1	9	a	y	
X11X010	SIP	2	:	r	z	
X11X011	SIPA	3	;	s	[
X11X100	SIB	4	<	t	\	
X11X101	SIDA	5	=	u]	
X11X110	SIDP	6	>	v	^	
X11X111	SIDPA	7	?	w	DEL	

S = Subrayado F = Parpadeando D = Protesido
 I = Invertido A = Alta Intensidad X = No usado

Tabla II-4 Tabla de Atributos.

Genera Gráfica ESC EOT g

La Terminal tiene capacidad para generar 11 tipos diferentes de Gráficas, pudiendo aparecer en Alta Intensidad, Parpadeando ó en ambas formas.

La 'g' en la Secuencia de caracteres del comando es la máscara de las Gráficas, teniendo el siguiente formato:

```
D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
  1  1  G  G  G  G  P  A
```

donde A = Alta Intensidad

P = Parpadeo

GGGG = Tipo de Gráfica

el bit 7 es insertado por la Terminal y el bit 6 debe ser siempre igual a 1.

La Tabla II-5 muestra los diferentes tipos de Gráficas, los Atributos asociados y el código ASCII correspondiente. Cualquier código no comprendido en la Tabla es ignorado.

Borra Atributos ESC SO

Este comando borra todos los Atributos que existan en la Pantalla, substituyendolos por un espacio. Los caracteres afectados por los Atributos no son alterados. El Cursor es posicionado en el origen.

Borra Gráficas

Este comando borra todas las Gráficas que existan en la Pantalla, posicionando el Cursor en el origen.

Borra Caracteres con Atributo ESC GS 'a'

Este comando borra todos los caracteres afectados por el Atributo dado por la máscara 'a'. El Atributo es substituido por un Atributo Nulo y el Cursor es posicionado en el origen. La máscara 'a' del Atributo es la misma empleada para generar Atributos.

Mascara Gráficas Atributo C. ASCII Descripción












11000000		N	@	Esquina Superior Izo.
11000001		A	A	
11000010		P	B	
11000011		PA	C	
11000100		N	D	Esquina Superior Der.
11000101		A	E	
11000110		P	F	
11000111		PA	G	
11001000		N	H	Esquina Inferior Izo.
11001001		A	I	
11001010		P	J	
11001011		PA	K	
11001100		N	L	Esquina Inferior Der.
11001101		A	M	
11001110		P	N	
11001111		PA	O	
11010000		N	P	Intersección Superior
11010001		A	Q	
11010010		P	R	
11010011		PA	S	
11010100		N	T	Intersección Derecha
11010101		A	U	
11010110		P	V	
11010111		PA	W	
11011000		N	X	Intersección Iza.
11011001		A	Y	
11011010		P	Z	
11011011		PA	{	
11011100		N	/	Intersección Inferior
11011101		A	}	
11011110		P	^	
11011111		PA	~	
11100000		N	/	Línea Horizontal
11100001		A	a	
11100010		P	b	
11100011		PA	c	
11100100		N	d	Línea Vertical
11100101		A	e	
11100110		P	f	
11100111		PA	g	
11101000		N	h	Líneas Cruzadas
11101001		A	i	
11101010		P	j	
11101011		PA	k	
111011XX	Códigos Invalidos			
111100XX				
111101XX				
111110XX				
111111XX				

Tabla II-5 Tabla de Gráficas.

Borra Gráfica con máscara ESC ETB 'g'

Este comando borra de la Pantalla únicamente aquellas gráficas que sean iguales a la máscara dada 'g'. El Cursor es posicionado en el origen. La máscara 'g' de la Gráfica es la misma empleada para generar Gráficas.

Borra Hasta Fin de Línea ESC SI

Este comando borra todos los caracteres, Atributos o Gráficas, que se encuentren ubicados entre la posición de Cursor y el final del renglón, permaneciendo el Cursor en la misma posición.

Borra Línea ESC DC3

Este comando borra todos los Caracteres, Atributos ó Gráficas comprendidos en el renglón en que se encuentra el Cursor, posicionándolo en el inicio del renglón.

Borra Hasta Fin de Pantalla ESC CAN

Este comando borra todos los Caracteres, Atributos ó Gráficas, que estén ubicados entre la posición del Cursor y el final de la Pantalla, sin alterar la posición del Cursor.

Borra Pantalla ESC FS

Este comando borra todos los Caracteres, Atributos ó Gráficas de la Pantalla, posicionando el Cursor en el origen.

Habilita Rotación de Pantalla ESC ETX

Este comando habilita la función de Rotación de Pantalla que consiste en desplazar la información un renglón hacia arriba, desapareciendo el primer renglón y apareciendo un renglón en blanco al final. Esto se efectúa cuando se da un comando de Avanza Renglón al estar posicionado el Cursor en el último renglón.

Deshabilita Rotación de Pantalla ESC STX

Este comando deshabilita la función de Rotación de Pantalla. Al estar el Cursor posicionado en el último renglón el comando de Avanza un Renglón es ignorado.

Habilita Teclado ESC ACK

Este comando habilita el Teclado si este estaba deshabilitado.

Deshabilita Teclado ESC NAK

Este comando deshabilita el Teclado, ignorando toda la información que se teclee. El Teclado solo puede habilitarse nuevamente por medio del comando Habilita Teclado.

Retrotabulación ESC DC4

Este comando mueve de posición el Cursor hasta encontrar un Atributo de Alta Intensidad ubicado entre la posición del Cursor y el inicio de la Pantalla, posicionándolo sobre el atributo por lo que no es visible el Cursor. Si no existe ningún Atributo el Cursor permanece en la misma posición.

Cursor Abajo ESC VT

Esta Secuencia realiza la misma función que el comando Avanza un Renglón.

Cursor Arriba ESC FF

Este comando posiciona el Cursor en el renglón anterior en la misma columna, sin alterar la información. Si el Cursor se encuentra en el primer renglón, el comando es ignorado.

Cursor Izquierda BS

Esta Secuencia realiza la misma función que el comando Retrocede un Espacio.

Cursor Derecha DLE

Este comando avanza el Cursor una posición hacia la derecha sin afectar la información. Si el Cursor se encuentra en la última columna su función depende del estado de las funciones Retorno de Carro Automático y Nueva Línea Automática. La información no es afectada.

Cursor a Origen ESC DC2

Este comando posiciona el Cursor en el origen de la

Pantalla sin afectar la información.

Posiciona Cursor ESC DC1 x y

Este comando mueve el Cursor a la posición indicada por las coordenadas dadas por 'x' y 'y', columna-renglón, respectivamente. Si el número de columna ó renglón excede el límite permitido el Cursor se posiciona en la última columna ó renglón, según sea el caso.

La Tabla II-6 muestra los caracteres válidos para el direccionamiento de columnas (x), existiendo un código ASCII para cada columna (0-79 decimal ó 0-117 octal). Existen dos posibles códigos para las columnas 0-31 decimal (0-37 octal) con objeto de evitar conflictos con los códigos ASCII de control. Cualquier código no comprendido en la Tabla se interpreta como el código ASCII u (117 octal).

La Tabla II-7 muestra los caracteres válidos de direccionamiento de renglones (y), existiendo cuatro códigos válidos para cada renglón. Cualquier carácter no comprendido en la Tabla es interpretado como el código ASCII w (167 octal).

Lectura del Posicionamiento del Cursor ESC ENQ

Este comando solicita a la Terminal la posición que guarda el Cursor en la Pantalla. La Terminal transmite las coordenadas x-y del Cursor, por medio de la Secuencia de caracteres ASCII:

columna renglón terminador

donde los caracteres ASCII correspondientes a columna y renglón están dados por las Tablas II-6 y II-7 y el carácter ASCII terminador es ETX (03 octal).

Identifica Terminal ESC SYN

Este comando solicita a la Terminal, su clave de identificación, la cual está dada por la Secuencia de Caracteres ASCII

ESC N ETX

Direccionamiento de Columnas

Columna	Código ASCII	Columna	Código ASCII
00	NUL 6 ' /	40	(
01	SOH a	41)
02	STX b	42	*
03	ETX c	43	+
04	EOT d	44	,
05	ENQ e	45	-
06	ACK f	46	.
07	BEL g	47	/
08	BS h	48	0
09	HT i	49	1
10	LF j	50	2
11	VT k	51	3
12	FF l	52	4
13	CR m	53	5
14	SO n	54	6
15	SI o	55	7
16	DLE p	56	8
17	DC1 q	57	9
18	DC2 r	58	:
19	DC3 s	59	;
20	DC4 t	60	<
21	NAK u	61	=
22	SYN v	62	>
23	ETB w	63	?
24	CAN x	64	@
25	EM y	65	A
26	SUB z	66	B
27	ESC J	67	C
28	FS \	68	D
29	GS [	69	E
30	RS \	70	F
31	US DEL	71	G
32	SP	72	H
33	!	73	I
34	"	74	J
35	#	75	K
36	\$	76	L
37	%	77	M
38	&	78	N
39	'	79	O

Tabla II-6 Direccionamiento de Columnas

Direccionamiento de Renglones.

Renglón	Códigos	ASCII
00	NUL SP	@ ' /
01	SOH !	A a
02	STX "	B b
03	ETX #	C c
04	EOT \$	D d
05	ENQ %	E e
06	ACK ^	F f
07	BEL /	G g
08	BS (	H h
09	HT)	I i
10	LF *	J j
11	VT +	K k
12	FF ,	L l
13	CR -	M m
14	SO .	N n
15	SI /	O o
16	DLE 0	P p
17	DC1 1	Q q
18	DC2 2	R r
19	DC3 3	S s
20	DC4 4	T t
21	NAK 5	U u
22	SYN 6	V v
23	ETB 7	W w

Tabla II-7 Direccionamiento de Renglones

PROTOCOLO DE COMUNICACIONES

La Terminal de Video puede operar a una velocidad de hasta 19200 baudios, sin embargo Secuencias de Control ó de Funciones requieren la atención del Microprocesador interno por un tiempo considerable, pudiendo perderse información.

Para evitar la pérdida de información la Terminal cuenta con un almacen temporal de información con capacidad de 128 caracteres. Por un lado al almacen le llegan los caracteres Provenientes del Computador y por el otro el Microprocesador interno los saca y los procesa.

Si el almacen tiende a llenarse, al llegar a la cuenta de 100 caracteres pendientes de procesar la Terminal transmite hacia el Computador el código ASCII DC3 (XOFF). El Computador al recibir el caracter suspende el envío de información hasta nuevo aviso. Conforme e vacia el almacen, al llegar a la cuenta de 20 caracteres pendientes de procesar la Terminal transmite al Computador el código ASCII DC1 (XON). Al recibir el Computador el código reanuda el envío de información hacia la Terminal.

Esta secuencia XON/XOFF puede ser generada también al deprimir las teclas CTRL Q (XON) y CTRL S (XOFF) ó al deprimir la tecla de LOC. Si la Terminal se encuentra en LOCAL al deprimir la tecla de LOC transmitira el código DC1 (XON) y si esta en REMOTO transmitira el código DC3 (XOFF).

CONFIGURACION DE LA TERMINAL

La Terminal de Video puede configurarse por dos metodos

- a) Automaticamente al encenderla, en base a dos bancos de interruptores ubicados en el Modulo de Lógica.
- b) Por Teclado, por medio de la tecla CONF y las teclas de funciones FN0-FN7.

CONFIGURACION AUTOMATICA

Los bancos de interruptores ubicados en el Modulo de Lógica, permiten seleccionar algunas de las características de la Terminal. Cada banco consta de 8 interruptores y el estado abierto ó cerrado de cada uno se define por un 1 ó un 0 respectivamente.

La figura II-2 muestra el primer banco de interruptores.

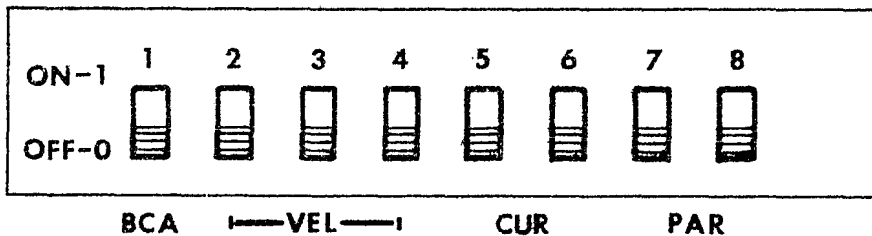


Figura II-2 Banco de Interruptores # 1.

Interruptor 1: Bits Por Caracter (BCA)

Este interruptor permite seleccionar el número de bits que forman el caracter a ser recibido ó transmitido por la Terminal.

En la posición 0 se selecciona 7 bits por caracter
En la posición 1 se selecciona 8 bits por caracter

El formato de un caracter se muestra en la figura II-3.

La inserción de los bits de START, PARIDAD y STOP la realiza automáticamente la Terminal.

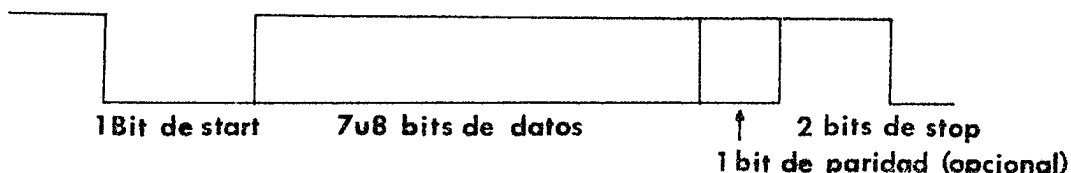


Figura II-3. Formato de un caracter.

Interruptores 2,3 y 4: Velocidad (VEL)

La velocidad de operación de la Terminal para la recepción y transmisión de información es seleccionada por estos interruptores de acuerdo con la siguiente tabla:

OPCION	INTERRUPTORES			VELOCIDAD	
	2	3	4		
0	0	0	0	110	Baudios
1	1	0	0	300	
2	0	1	0	600	
3	1	1	0	1200	
4	0	0	1	2400	
5	1	0	1	4800	
6	0	1	1	9600	
7	1	1	1	19200	

Interruptores 5 y 6: Formato del Cursor (CUR)

Existen 4 formatos diferentes del Cursor que aparece en la Pantalla, el cual es seleccionado por estos interruptores.

OPCION	INTERRUPTOR		FORMATO
	5	6	
0	0	0	Bloque Parpadeando
1	1	0	Raya Parpadeando
2	0	1	Bloque Fijo
3	1	1	Raya Fija

Interrupciones 7 y 8: Paridad (PAR)

Se puede seleccionar el tipo de paridad (Par ó Impar) y la habilitación ó deshabilitación de la opción, por medio de estos interruptores.

La paridad consiste en un bit que se adiciona al dato a ser transmitido y que actúa como llave de verificación. El receptor al leer el carácter genera un bit de paridad y verifica que sea igual al recibido, si no es igual indicará que existe un error.

OPCION	INTERRUPTOR		PARIDAD
	7	8	
0	0	0	Deshabilitada
1	1	0	Deshabilitada
2	0	1	Par
3	1	1	Impar

La figura II-4 muestra la configuración del segundo banco de interruptores.

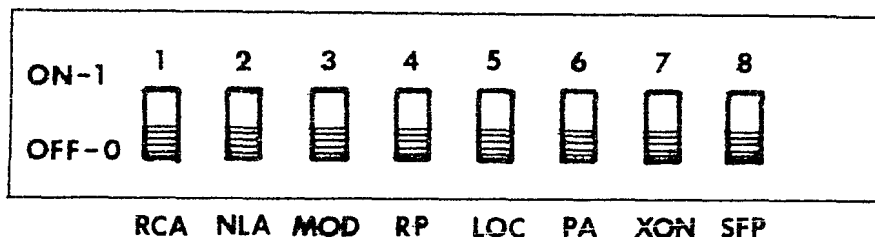


Figura II-4 Banco # 2

Interruptor 1: Retorno de Carro Automático (RCA)

Esta función consiste en generar automáticamente un Retorno de Carro (CR) cuando se escribe en la última posición de un renglón, posicionando el Cursor en la primera posición del mismo renglón. Si la función está deshabilitada, al escribir en la última columna el cursor permanecerá en la misma posición y el carácter tecleado substituirá en la Pantalla al anterior.

En la posición 0 la función está deshabilitada
 En la posición 1 la función está habilitada

Interrupción 2: Nuevo Renglón Automático (NRA)

Cuando esta habilitada esta función genera automáticamente un Avance de Renglón cada vez que se efectúa un Retorno de Carro.

En la posición 0 la función está deshabilitada
En la posición 1 la función está habilitada

Interrupción 3: Half Duplex-Full Duplex (MOD)

Este interruptor selecciona el modo de operación de la Terminal, en Half Duplex la Terminal despliega en la Pantalla una copia de toda la información transmitida hacia el Computador, si este hace eco aparece duplicada la información en la Pantalla. En el modo de Full Duplex no se genera una copia de la información transmitida, apareciendo en la Pantalla solo la información recibida proveniente del Computador.

En la posición 0 se selecciona el modo Half Duplex
En la posición 1 se selecciona el modo Full Duplex

Interrupción 4: Rotación de Pantalla (SCR)

Cuando esta opción está habilitada, al estar posicionado en el último renglón de la Pantalla y generar un Avance de Renglón, toda la información de la Pantalla se desplazará un renglón hacia arriba, desapareciendo el primer renglón. Si la función está deshabilitada el comando de Avanza Renglón es ignorado.

En la posición 0 la función está deshabilitada
En la posición 1 la función está habilitada

Interrupción 5: Local (LOC)

Si la Terminal está en modo Local, la información tecleada aparecerá en la Pantalla directamente, sin ser transmitida hacia el Computador y la información proveniente del mismo es ignorada. En modo Remoto se despliega la información recibida y toda la información tecleada es transmitida hacia el Computador.

En la posición 0 se selecciona el modo de Local
En la posición 1 se selecciona el modo de Remoto

Interrupción 6: Puerto Auxiliar (PA)

Este interruptor controla el estado inicial del Puerto

Auxiliar.

En la posición 0 el Puerto esta deshabilitado
En la posición 1 el Puerto esta habilitado

Interruptor 7: Protocolo XON-XOFF (XON)

Este interruptor habilita ó deshabilita el Protocolo de Comunicación XON-XOFF.

En la posición 0 el Protocolo esta deshabilitado
En la posición 1 el Protocolo esta habilitado

Interruptor 8: Funciones Especiales (SFE)

Este interruptor selecciona la secuencia de los caracteres transmitidos por las teclas FN0-FN7.

En la posición 0 la secuencia es # ESC
En la posición 1 la secuencia es ESC #

donde ESC es el código ASCII ESC y # es el código ASCII del 60 al 67 (octal) dependiendo de la tecla deprimida.

CONFIGURACION POR TECLADO

Se puede modificar la configuración automática de la Terminal por medio del Teclado, reconfigurando las características seleccionadas por los bancos de interruptores, de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- 1) Seleccionar el modo Local de la Terminal por medio de la tecla LOC. El indicador de la extrema derecha del Teclado debe apasarse.
- 2) Seleccionar el modo de configuración por medio de la tecla CONF. La información de la Pantalla desaparece, desplegándose únicamente en el primer renglón de la Pantalla el siguiente patrón:

PARAMETROS BCA# VEL* CUR? PAR? RCA# NRA# MOD# XON# SFF#

donde # es un 0 ó un 1 indicando el estado de la función
* es un dígito del 0 al 7 indicando la velocidad actual
? es un dígito del 0 al 3 indicando la función seleccionada

BCA Bits por Caracter 7 ó 8
VEL Velocidad 110 a 19200 baudios
CUR Cursor Bloque ó Raya Fija ó Parpadeando
RCA Retorno de Carro Automático
NRA Nuevo Renglón Automático
MOD Modo Half Duplex ó Full Duplex
XON Protocolo XON-XOFF
SFE Secuencia de Funciones Especiales

La descripción de cada una de estas opciones, es la misma descrita en la Configuración Automática.

- 3) Cambiar la función requerida por medio de las teclas FN0-FN7 y OP1.

Estas teclas afectan directamente una de las funciones, teniendo la siguiente correspondencia:

CONF Selecciona el modo de Configuración
FN0 - BCA
FN1 - VEL
FN2 - CUR
FN3 - PAR
FN4 - RCA
FN5 - NRA
FN6 - MOD
FN7 - XON
OP1 - SFE

Cada vez que se deprime una de estas teclas cambia el estado de la función correspondiente.

- 4) Teclar CONF para regresar la Terminal al modo Normal de operación. Si se cambió alguna opción la campana de la Terminal sonara para indicar que se reconfiguró.
- 5) Seleccionar el modo de Remoto por medio de la tecla LOC. El indicador del Teclado se enciende.

El modo de Configuración por Teclado puede usarse también para checar el estado de las funciones de la Terminal, siguiendo el mismo procedimiento exepctuando el paso 3.

Al apagar y encender la Terminal es configurada en forma automática en base a los bancos de interruptores.

Si se desea cambiar temporalmente el estado de alguna de las funciones, se puede reconfigurar por medio del Teclado.

Si se desea cambiar definitivamente el estado de alguna función, se debe reconfigurar por medio de los bancos de interruptores.

INSTALACION E INTERCONEXION

Instalación

Para la instalación de la Terminal debe seguirse el siguiente Procedimiento.

- 1.- Desempaque la Terminal y colóquela en el lugar destinado.
- 2.- Coloque el Teclado enfrente de la Terminal y conecte el cable del mismo en el receptáculo apropiado, ubicado en la parte trasera de la Terminal.
- 3.- Conecte el cable de alimentación al receptáculo polarizado, verificando previamente que el voltaje de línea sea de 115V y este debidamente polarizado.
- 4.- Conecte el cable de comunicaciones al receptáculo apropiado en la parte trasera de la Terminal.
- 5.- Configure la Terminal por medio de los bancos de interruptores, ubicados en el Modulo de Lógica.
- 6.- Encienda la Terminal, debiendo aparecer el Cursor en el extremo superior izquierdo de la Pantalla.
- 7.- Verifique la configuración de la Terminal, siguiendo el procedimiento indicado en la sección de Configuración.

Interconexión

La Terminal de Video opera normalmente en modo de Full Duplex a través de una línea de comunicación asíncrona. Esta línea interconecta por medio de un cable al Computador y a la Terminal. El cable se conecta a la Terminal a un conector ubicado en su parte trasera. A través del mismo conector se conecta el equipo auxiliar al Puerto Auxiliar. Las señales para la comunicación por medio de una malla de 20mA, se localizan también en el mismo conector.

La Tabla II-8 muestra la asignación de Pines del conector de comunicaciones y la descripción de cada señal.

La asignación de Pines corresponde a la indicada por la Norma de Comunicaciones EIA RS-232C. Se substituyeron algunas señales no empleadas por la Terminal para acomodar las señales de las opciones del Puerto Auxiliar y de la malla de corriente de 20mA (Pines 9,10,13,14,15,16,17,18,24 y 25).

PIN	RS-232C	TERMINAL DE VIDEO
1	Protective Ground	Protective Ground
2	Transmitted Data	Transmitted Data
3	Received Data	Received Data
4	Request to Send	Request to Send
5	Clear to Send	Clear to Send
6	Data Set Ready	
7	Signal Ground	Signal Ground
8	Data Carrier Detect	Data Carrier Detect
9		Transmitted Data Aux.
10		Received Data Auxiliar
11		
12	Sec. DCD	
13	Sec. CTS	Request to Send Aux.
14	Sec. TX	Clear to Send Aux.
15	TSET	Data Carrier Detect Aux.
16	Sec. RX	
17	R.S.E.T.	Current Loop Output +
18		Current Loop Output -
19	Sec. RTS	
20	Data Terminal Ready	Data Terminal Ready
21	S.Q.D.	
22	Rings Indicator	
23	D.S.R.S.	Current Loop Input +
24	T.S.E.T.	Current Loop Input +
25		Current Loop Input -

TII-B Asignación de Pines de la Norma RS-232C

1) Protective Ground.

Esta señal esta conectada directamente al chasis de la Terminal.

2) Transmitted Data.

Esta señal es la información transmitida por el Computador hacia la Terminal.

3) Received Data.

Esta señal es la información recibida por la Terminal proveniente del Computador.

4) Request to Send, RTS

Esta señal esta activa siempre que esta encendida la Terminal.

5) Clear to Send, CTS

Esta señal es ignorada por la Terminal.

7) Signal Ground.

Esta señal es la tierra común de referencia de todas las señales del cable de comunicaciones. Está conectada al chasis de la Terminal.

8) Data Carrier Detect, DCD.

Esta señal es ignorada por la Terminal.

9) Transmitted Data Aux. TXA.

La información transmitida por el equipo auxiliar hacia el Computador entra al Puerto Auxiliar por este pin, para ser dirigida al pin 2 (Transmitted Data) si esta habilitado el Puerto.

10) Received Data Aux. RXA.

La información recibida por el pin 3 (Received Data) proveniente del Computador, es dirigida hacia el equipo auxiliar por este pin si esta habilitado el Puerto Auxiliar.

13) Request to Send Aux. RTSA.

Esta señal de control proveniente del equipo auxiliar es dirigida al pin 4 (Request to Send), dependiendo del estado del Puerto Auxiliar.

14) Clear to Send Auxiliar. CTSA.

La señal del pin 5 (Clear to Send) es dirigida al equipo auxiliar a través de este pin, si esta habilitado el Puerto.

15) Data Carrier Detect Aux. DCDA.

La señal del pin 8 (Data Carrier Detect) es dirigida hacia el equipo auxiliar a través de este pin, si está habilitado el Puerto.

16) Data Terminal Ready Aux. DTRA.

Esta señal de control que proviene del equipo auxiliar es dirigida al pin 20 (Data Terminal Ready), si está habilitado el Puerto Auxiliar.

17) Current Loop Output +. CLO+

Este pin es la salida positiva de la malla de corriente de 20mA.

18) Current Loop Output -, CLO-

Este pin es la salida negativa de la malla de corriente de 20mA.

20) Data Terminal Ready. DTR.

Esta señal está activa siempre que está encendida la Terminal.

24) Current Loop Input +. CLI+

Este pin es la entrada positiva de la malla de corriente de 20mA.

25) Current Loop Input -, CLI-

Este pin es la entrada negativa de la malla de corriente de 20mA.

Los pines 6,11,12,19,21,22 y 23 no se usan.

CAPITULO III
DISEÑO A BLOQUES DEL SISTEMA

CAPITULO III

DISEÑO A BLOQUES DEL SISTEMA

DESCRIPCION GENERAL

Los Microprocesadores han venido a revolucionar el mundo de la electrónica al realizar una inmensa variedad de funciones que anteriormente solo podían realizarse por medio de complejos sistemas, por esta razón el sistema de control de la Terminal está basado en un Microprocesador y en circuitos periféricos desarrollados con la misma tecnología.

El sistema está dividido en 4 grandes bloques con objeto de hacerlo modular y facilitar su mantenimiento. El Microprocesador es aprovechado al máximo con objeto de reducir el número de componentes y el Programa de Control de la Terminal, que tiene como función gobernar todas las funciones del sistema, ha sido optimizado a fin de reducir el tiempo empleado en ejecutar todas las funciones.

La figura III-1 muestra el diagrama de bloques del sistema que cumple con las características técnicas y funciones propuestas en los capítulos I y II.

Los circuitos y funciones principales realizadas por cada bloque son:

a) Sistema de Video

- Funciones principales

Generación de señales para el control del TRC
Desplegar información

- Circuitos principales

Tubo de rayos catódicos (TRC)
Monitor

b) Sistema de Control y Procesamiento de Información

- Funciones principales

Inicializar el sistema
Transmisión y recepción de información. Hacia/Desde

- a) Teclado
- b) Computador

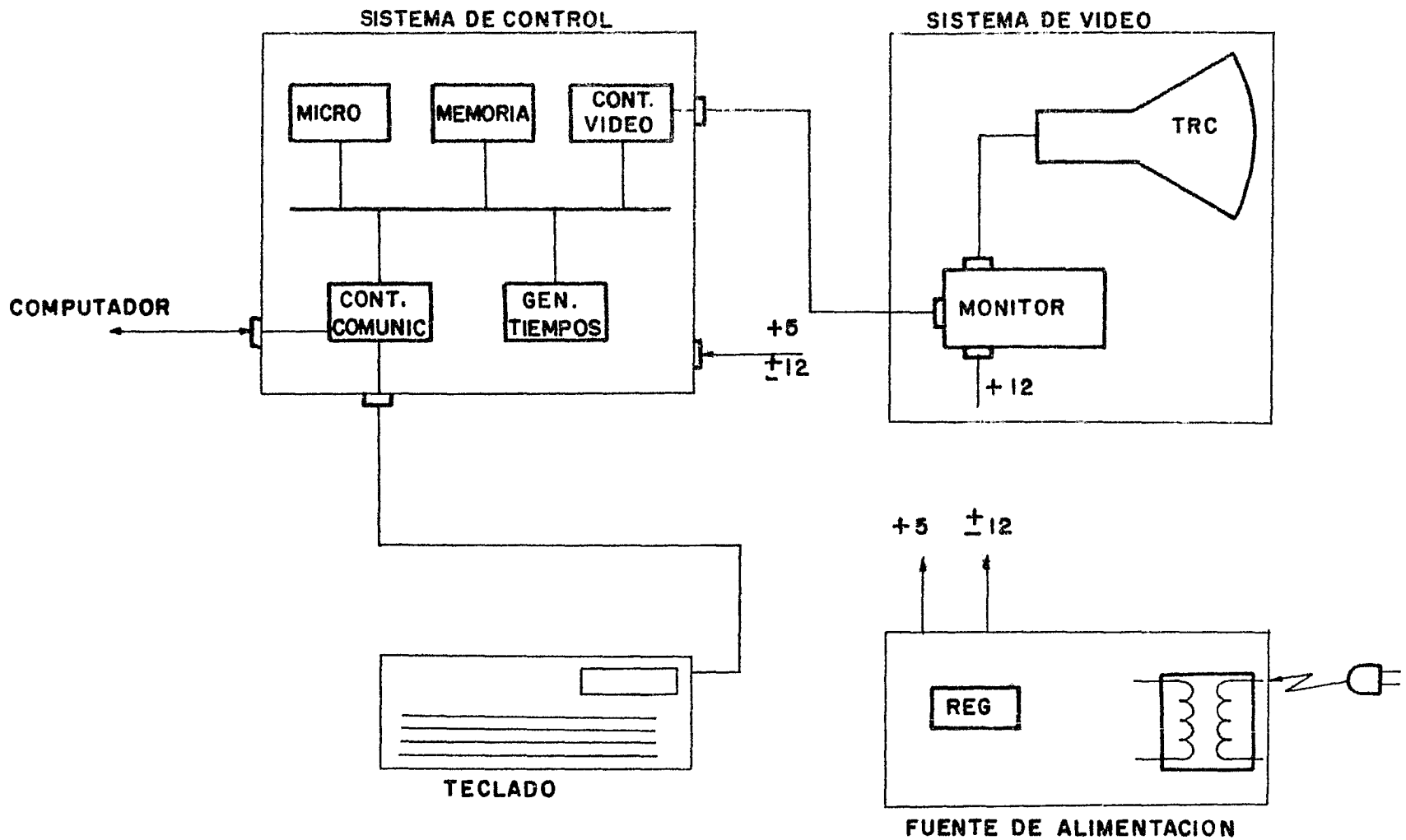


Figura III.1 Diagrama de bloques.

Almacenamiento de información
Procesamiento de información
Generación de señales de control del Sistema de Video
Generación de tiempos

- Circuitos Principales

Microprocesador
Controlador de Video
Controlador de Comunicaciones
Generador de Tiempos
Memoria de solo lectura
Memoria de lectura/escritura

c) Teclado

- Funciones Principales

Generación de un código (ASCII) de acuerdo a la tecla
deprimida.
Transmisión de información hacia el Sistema de
Control.
Recepción de información proveniente del Sistema de
Control
Control de indicadores del estado del sistema

- Circuitos Principales

Codificador del Teclado
98 Teclas alfanuméricas de control y de funciones
especiales
4 Indicadores

e) Fuente de Alimentación

- Funciones Principales

Generación de voltajes regulados

- Circuitos Principales

Reguladores de voltaje

DESCRIPCION DE CIRCUITOS

TUBO DE RAYOS CATODICOS

Descripción General

Un Tubo de Rayos Catódicos o cinescopio consiste de una estructura de vidrio sellada al vacío, con recubrimiento interno fosforescente en su región frontal rectangular, que recibe el nombre de Pantalla.

Un filamento contenido en la región cilíndrica angosta del TRC (conocido como cuello), calienta el cátodo produciendo electrones por emisión termoiónica, este calentamiento se obtiene al aplicar una fuente de bajo voltaje a las terminales del filamento, una fuente de alto voltaje aplicado entre el cátodo y el electrodo de la Pantalla (ánodo) acelera los electrones hacia la Pantalla. A este sistema en conjunto se le conoce con el nombre de cañón de electrones o simplemente cañón, los electrones al alcanzar la superficie interna fosforescente producen luz.

La figura III-2 muestra un Tubo de Rayos Catódicos típico.

Para controlar el punto en el que el cañón alcanza la Pantalla se utiliza una técnica de deflexión electromagnética.

La deflexión electromagnética se obtiene al aplicar una corriente a través de una bobina de deflexión colocada alrededor del cuello del TRC, el campo magnético generado obliga al cañón a ser desviado en proporción a la magnitud de la corriente aplicada.

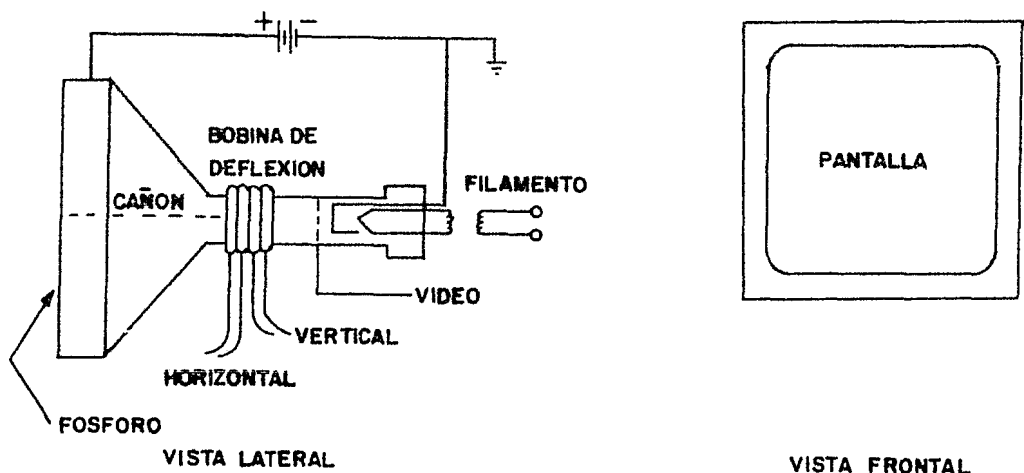


Figura III.2 TRC Típico

MONITOR

Descripción General

Un Monitor consiste de un TRC y los sistemas electrónicos necesarios para posicionar el cañón de la manera deseada, la figura III-3 muestra un diagrama de bloques típico.

Con objeto de poder desplegar una imagen o información en la Pantalla, el cañón deberá recorrer toda la Pantalla de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, formando una serie de líneas en forma de zig-zag por toda la Pantalla empezando por lo general en la esquina superior izquierda como se ilustra en la figura III-4, a esta acción se le da el nombre de barrido de la Pantalla.

El barrido es controlado por dos circuitos independientes que operan simultáneamente y que controlan respectivamente los movimientos horizontal y vertical del cañón.

Mientras el cañón se mueve a través de la Pantalla un tercer circuito controla el flujo de corriente en el cañón. Variando la corriente en el cañón la imagen puede hacerse tan brillante u oscura como se desee, permitiendo desplegar el patrón que se requiera.

Cuando el cañón alcanza el final de una línea es regresado rápidamente al inicio de la siguiente línea, a esta acción se le conoce como retrazo horizontal. Durante el periodo de retrazo el cañón es apagado de manera que no aparezca el trazo en la Pantalla.

Al moverse el cañón horizontalmente se desplaza también hacia abajo, esto provoca que cada línea empiece ligeramente abajo de la anterior. Cuando el cañón alcanza la esquina inferior derecha de la Pantalla es regresado rápidamente a la esquina superior izquierda, a esta acción se le conoce como retrazo vertical.

Tiempos

El tiempo que tarda el cañón en barrer completamente la Pantalla y regresar al inicio se le conoce como un cuadro.

La televisión comercial usa como frecuencia de barrido horizontal 15750Hz, (63.5 microsegundos por línea) y como frecuencia de barrido vertical o frecuencia de cuadros 60Hz (16.67 milisegundos por cuadro), estas frecuencias que son las estándar para la televisión comercial no implican que sean las únicas a las que un TRC pueda operar, en la presente aplicación la frecuencia de barrido horizontal es mayor de 17000Hz.

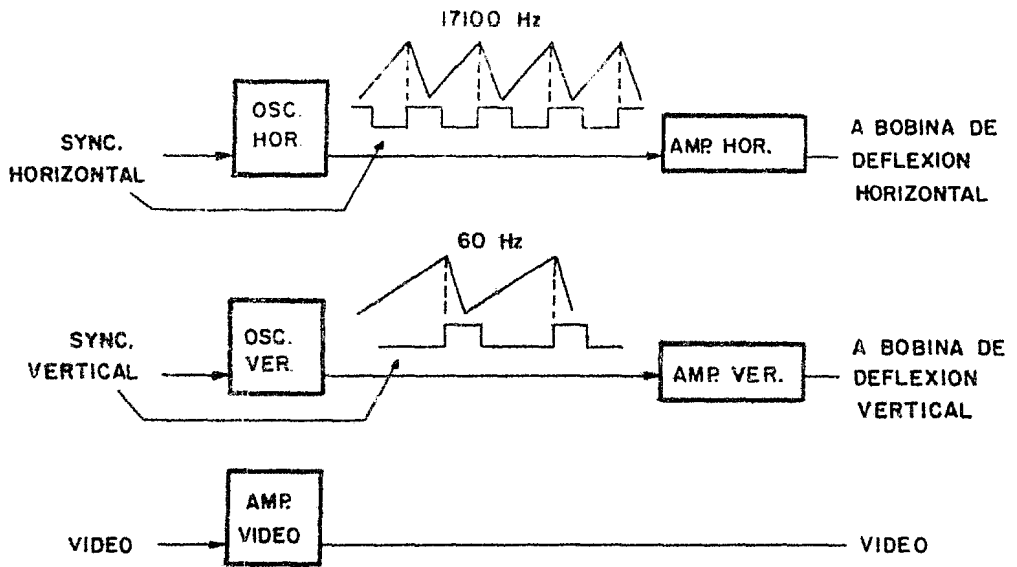


Figura III.3 Diagrama de Bloques del Monitor

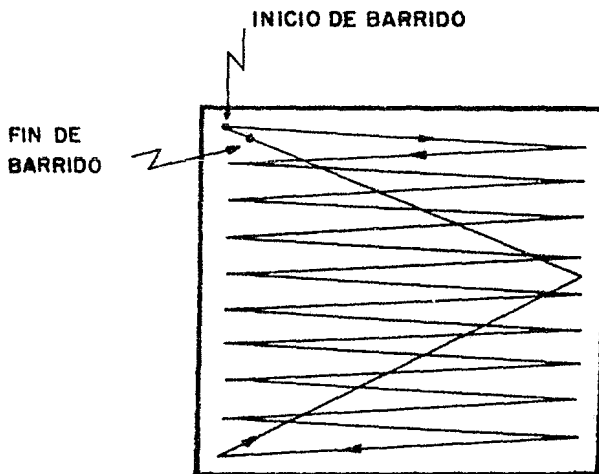


Figura III.4 Barrido de la Pantalla

Al aumentar la frecuencia horizontal el número de líneas horizontales por cuadro aumenta, por lo tanto la resolución se incrementa. Una alta resolución es necesaria en aplicaciones donde se requiera desplegar gráficas o un número considerable de líneas de texto en un TRC.

Con respecto a la frecuencia vertical esta normalmente es de 60Hz que es la frecuencia de la alimentación eléctrica, si se selecciona otra frecuencia diferente a la frecuencia de la línea eléctrica, las variaciones eléctricas o inducciones magnéticas internas o externas pueden provocar que la imagen sea inestable.

Si dividimos el periodo del barrido horizontal (16.67ms) entre el periodo del barrido horizontal (63.5us) encontramos que existen 262.5 líneas por cuadro. En principio este número puede causar confusión en el sentido que existe una línea incompleta, pero esta situación permite efectivamente doblar la resolución del TRC, esto se logra si insertamos otro conjunto de líneas entre las líneas del primer conjunto, a esta acción se le conoce como entrelazar.

En un sistema entrelazado los conjuntos de líneas no se generan simultáneamente, primero las líneas pares son barridas 0,2,4,6...524, en seguida se barren las líneas impares 1,3,5,7...525, cada conjunto de líneas contiene información diferente.

Este sistema permite una mayor resolución, sin embargo tiene algunas desventajas:

- a) Los circuitos necesarios para generar la media línea adicional son mas complejos que los necesarios para un sistema no entrelazado que requiere un número entero de líneas por cuadro.
- b) La frecuencia de barrido por cuadro es la mitad (30Hz) de la frecuencia de barrido en un sistema no entrelazado (60Hz), como resultado se puede producir un parpadeo en la Pantalla de los TRC que usan recubrimientos de fósforo de alta velocidad.

La Terminal de Video emplea un número par de líneas por cuadro (264) y una frecuencia de barrido vertical de 60Hz, con objeto de simplificar el sistema.

MICROPROCESADOR

El Microprocesador empleado en este sistema es el 8085A de Intel, el cual tiene las siguientes funciones:

- Inicializa todos los dispositivos programables del sistema en base a los bancos de interruptores conectados al sistema y a los parámetros previamente definidos.
- Carga en el Controlador de Video (8275) la información a ser desplegada en la Pantalla.
- Carga los caracteres a ser transmitidos por el Controlador de Comunicaciones (8274).
- Decodifica los caracteres recibidos por el 8274 y determina donde almacenarlos, para ser desplegados ó ejecutar alguna función específica.
- Lee constantemente el registro de estado del Controlador de Comunicaciones, para determinar si se ha recibido un caracter por parte del sistema de Teclado.
- Atiende las interrupciones generadas por los circuitos que requieren atención del Microprocesador.

El 8085 es un Microprocesador de 8 bits, cuya velocidad básica de reloj es de 3MHz o 5MHz, requiriendo únicamente una alimentación de 5 volts.

El diagrama de bloques del Microprocesador Intel 8085A, la configuración de pines y los diagramas de tiempos se anexan en el Apéndice A.

Las señales de reloj son generadas internamente por el 8085 requiriendo únicamente de un cristal externo del doble de la frecuencia interna de operación del Microprocesador.

El 8085 tiene 12 registros direccionables de 8 bits. Cuatro de ellos funcionan únicamente como dos registros de 16 bits. Otros seis pueden usarse como registros de 8 bits o por pares como registros de 16 bits. Un registro funciona como acumulador y el último contiene las banderas que indican el resultado de la última operación.

REGISTRO	EXTENSION	DESCRIPCION
A	8 bits	Acumulador
BC,DE,HL	8 bits x 6 ó 16 bits x 3	Registros de Propósito general, apuntador de datos en Memoria (HL).

F	8 bits (5 usados)	Registro de banderas
SP	16 bits	Stack Pointer, apuntador del almacén temporal de información.
PC	16 bits	Program Counter, apuntador de la siguiente instrucción a ejecutar

El 8085 tiene una unidad aritmética (ALU) donde reside el acumulador, el registro de banderas y algunos registros temporales inaccesibles para el programador.

La unidad de aritmética se encarga de realizar las operaciones lógicas, aritméticas y de rotación. El resultado de estas operaciones puede ser depositado en el acumulador o transferido al canal interno de datos para su uso en algún otro lado.

Durante una lectura de instrucción, el primer byte de una instrucción (conteniendo el código de operación) es transferido del canal interno al registro de instrucciones, donde a su vez está disponible la instrucción para el decodificador de instrucciones. La salida del decodificador sincronizada con las señales de tiempos (generadas por el reloj interno), controla los registros, la unidad aritmética y los canales de dirección y datos, así como las señales de estado y los tiempos de los "ciclos de máquina".

El Microprocesador usa un canal de datos multiplexado, durante una parte de su ciclo de trabajo el canal de datos actúa como los 8 bits menos significantes del bus de direcciones, mientras que los 8 bits más significantes del canal de direcciones es proporcionada por las señales A8-A15. Durante el resto del ciclo de trabajo el canal de datos contiene datos proporcionados por el Microprocesador, la Memoria ó algún periférico.

El Microprocesador proporciona las señales necesarias para el control de los canales, lectura, escritura, estado, etc. y le llegan las señales Hold, Ready y señales de interrupción, las cuales son sincronizadas con el reloj interno del Microprocesador.

La señal de Ready se utiliza para sincronizar dispositivos periféricos de baja velocidad, a los ciclos de trabajo propios del Microprocesador.

La señal de Hold es utilizada por dispositivos que requieren sanar el control de los canales de dirección y datos,

Para llevar a cabo transferencias de información sin participación del Microprocesador. Esta señal es activada normalmente por los Controladores de Acceso Directo a Memoria.

El 8085 tiene 5 niveles de interrupción INTR, RST 5.5, RST 6.5, RST 7.5 y TRAP siendo TRAP el de más alta prioridad y INTR el de menor prioridad.

La señal de INTR es manejado de la manera tradicional, al recibirla el Microprocesador reconoce la interrupción activando la señal INTA, lee el vector de interrupción y salta a la subrutina después de salvar el Contador del Programa y las banderas en el Stack. (Almacen temporal en Memoria).

Las señales RST 5.5, 6.5 y 7.5 causan que el Microprocesador salve el Contador del Programa en el Stack y salte a una dirección fija (2CH, 34H, 3CH), si las interrupciones están habilitadas.

La señal TRAP causa que el Microprocesador salte a la dirección 24H independientemente de si están o no habilitadas las interrupciones. Esta señal es especialmente útil cuando se presentan eventos catastróficos como fallas de corriente ó errores en el canal de datos.

En adición el Microprocesador facilita una interface seriada al proporcionar las señales SID y SOD para entrada y salida de datos en serie, respectivamente.

CONTROLADOR DE VIDEO

El 8275 es un dispositivo que pertenece a la familia de componentes del 8085 y ha sido diseñado específicamente para trabajar como Controlador de Video e interface entre el Microprocesador y un Tubo de Rayos Catódicos (TRC).

Su principal función consiste en refrescar la información a desplegar en la Pantalla, almacenando parte de la información proveniente de la Memoria y llevando un registro de la posición donde debe ser desplegada dicha información en la Pantalla. Así mismo proporciona todas las señales necesarias para controlar un Monitor y un TRC en base a una serie de Parámetros Programables.

Los parámetros programables nos permiten seleccionar el formato de la Pantalla, en base a:

- Número de caracteres por renglón
- Número de renglones
- Tamaño del carácter
- Tiempo de retrazo horizontal
- Tiempo de retrazo vertical
- Tipo de Cursor
- Posición del Cursor

Los parámetros deben ser programados en el 8275 antes de empezar a operar.

El diagrama de bloques del 8275, la configuración de pines y los diagramas de tiempos se anexan en el Apéndice A.

El 8275 tiene dos registros programables el TRCCON y el TRCPAR. El TRCCON es el registro de control y estado del Controlador de Video (8275), al escribir un dato en este registro el 8275 lo interpreta como un comando, inmediatamente deben escribirse de 0 a 4 parámetros en el registro TRCPAR, dependiendo del comando. Al escribir un dato en el registro TRCPAR, el 8275 lo interpreta como un parámetro y lo almacena en el registro correspondiente, dependiendo del comando previamente escrito.

Existen 8 comandos posibles los cuales se listan a continuación:

COMANDOS	NO. PARAM.	NOTAS
Inicializa	4	Los parámetros definen - el formato de la Pantalla.
Inicia barrido	0	Los parámetros para el - funcionamiento en modo - de ADM (Acceso Directo a Memoria) se incluyen en el comando.
Suspende barrido	0	
Lee lápiz luminoso	0	Opcional
Carga Cursor	2	Los parámetros definen - la posición XY del Cur--sor en la Pantalla.
Habilita interrupciones	0	
Deshabilita interrupciones	0	
Inicializa contadores.	0	Limpia todos los contadores internos.

Es posible seleccionar el formato de la Pantalla en cuanto al número de renglones (1 a 64), número de caracteres (1 a 80) y número de líneas por renglón (1 a 16).

El Cursor se puede posicionar por comando en cualquier lugar de la Pantalla por medio de sus registros x-y que definen el número de carácter y el número de renglón respectivamente.

Se puede seleccionar entre 4 tipos de Cursor:

- Bloque invertido fijo
- Bloque invertido parpadeando
- Raya fija
- Raya parpadeando

Operación del Controlador

Una vez que el 8275 ha sido programado por el Microprocesador para un formato específico de la Pantalla, genera una serie de información con objeto de que sea transferido un renglón de caracteres de la Memoria del sistema

hacia el 8275, el cual la almacena para posteriormente desplegarla.

El 8275 presenta los códigos de los caracteres almacenados al Generador de Caracteres (Memoria Programable no volátil), por medio de sus salidas CC0-CC6. La Lógica de Manejo de Puntos se encarga de convertir los datos entregados por el Generador de Caracteres de paralelo a una serie de puntos que forman la señal de video del TRC.

El renglón de caracteres es desplegado en el TRC una línea a la vez. Las salidas LCO-L03 del 8275 son las encargadas de indicar al Generador de Caracteres que línea de las 11 que forman el carácter se está desplegando. Este proceso es ilustrado en la figura III-5. El proceso se repite 24 veces, una por cada renglón a desplegar.

Al empezar a desplegar el último renglón el 8275 solicita atención del Microprocesador por medio de su línea de interrupción IRQ. Esta línea de interrupción está conectada al pin de interrupción del Microprocesador RST 6.5. El Microprocesador al atender la solicitud del 8275, actualiza los parámetros y punteros para el siguiente ciclo de refresco de la Pantalla.

Señales de Control

El Controlador de Video (8275) proporciona dos señales de sincronía; HRTC sincronía de retraso horizontal y VRTC sincronía de retraso vertical, que son usadas para sincronizar los osciladores horizontal y vertical respectivamente, del Monitor, al ciclo de refresco de la Pantalla.

En adición, cuando las señales HRTC o VRTC están activas una tercera señal está activa también VSP (supresión de señal de video), con objeto de inhibir la señal de video que sale de la Lógica de Manejo de Puntos hacia el TRC.

La señal de LTEN (luz habilitada) es usada para forzar la salida de la señal de video sin importar el estado de la señal de VSP. Esta función es utilizada para desplegar el Cursor en la Pantalla y para ver el control de las funciones especiales o atributos que se mencionan más adelante.

La señal de HLGT (alta intensidad) permite que una función especial o atributo, incremente la intensidad del cañón del TRC a un nivel mayor de lo normal.

La señal de RVV (video invertido) invierte la señal de video, es decir en vez de desplegar caracteres blancos sobre fondo negro, se despliegan caracteres negros sobre fondo blanco.

1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no
Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract

...*.....****,*****,*...*,**.*...*.....***...*...*,

Primera línea de un Renslón de caracteres.

1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no
Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract

...*.....****,*****,*...*,**.*...*.....***...*...*,
 ..**.....*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,

Sesunda línea de un Renslón de caracteres.

1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no
Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract

...*.....****,*****,*...*,**.*...*.....***...*...*,
 ..**.....*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,
 ...*.....*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,

Tercera línea de un Renslón de caracteres.

1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no
Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract	Caract

...*.....****,*****,*...*,**.*...*.....***...*...*,
 ..**.....*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,
 ...*.....*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,
 ..**.....****,****,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,
 ...*.....*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,
 ..**.....*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,
 ...*.....*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,*...*,

Septima línea de un Renslón de caracteres.

Figura III-5 Desplazado de un Renslón.

Funciones Especiales

Atributos Visuales.

Los atributos visuales son códigos especiales, los cuales al ser insertados en el 8275 afectan las características visuales de un carácter ó campo de caracteres.

Existen dos tipos de atributos visuales: atributos para caracteres y atributos de campos.

Los códigos de atributos para caracteres pueden ser usados para generar símbolos gráficos sin el uso del Generador de Caracteres. Esto es llevado a cabo al activar selectivamente las señales de atributos de línea (LA0, LA1) supresión de video (VSP) y luz habilitada (LTEN).

La Lógica de Manejo de Puntos usa estas señales para generar los símbolos apropiados. Estos atributos pueden ser programados para que parpadeen ó aparezcan en alta intensidad, individualmente.

El parpadeo se obtiene por medio de la señal de supresión de video (VSP). La frecuencia de parpadeo es igual a la frecuencia de refresco de la Pantalla dividida entre 32.

Alta intensidad se obtiene a partir de la señal de alta intensidad (HGLT).

Los símbolos gráficos que se muestran en la tabla II-5 (Capítulo II) son los que se pueden generar con los atributos para caracteres.

Los códigos de atributos de campo son códigos de control que afectan las características visuales de un campo de caracteres, empezando con el carácter que precede al código del atributo de campo hasta el carácter inmediato anterior a otro atributo de campo ó hasta el último carácter en la Pantalla.

Existen 6 atributos de campo.

- 1.- Parpadeo. Todos los caracteres que siguen a continuación del atributo, parpadearán a una frecuencia igual a la frecuencia de refresco de la Pantalla, dividida entre 32. Esto se obtiene por medio de la señal de supresión de video.
- 2.- Alta Intensidad. Todos los caracteres a continuación del atributo serán desplegados en alta intensidad.
- 3.- Video Invertido. Los caracteres afectados serán desplegados con el formato invertido, es decir caracteres negros sobre fondo blanco.

- 4.- Subrayado. Los caracteres afectados apareceran subrayados.
- 5.- Propósito General. Existen dos señales adicionales GPA0-GPA1 las cuales actuan como atributos de campo programables, de propósito general. Estos atributos pueden ser usados para seleccionar colores.

Todos los atributos de campo ocupan un lugar en la Pantalla, aparecen como un blanco causado por la activación de la señal de supresión de video (VSP). Los atributos visuales seleccionados son activados a continuación del caracter blanco.

Lápiz Luminoso.

El Lápiz Luminoso consiste fundamentalmente de un switch y un sensor de luz. Cuando el Lápiz Luminoso es presionado contra la Pantalla el switch habilita el sensor de luz, al coincidir el barrido de la Pantalla con la posición este activa la señal de entrada del 8275 LPEN y la posición del Lápiz es almacenada en los registros internos del 8275, los cuales pueden ser leídos por el Microprocesador.

Códigos Especiales.

Existen cuatro códigos especiales que pueden ser usados para reducir el acceso a Memoria, el Programa de Control y el uso de la Memoria. Estos códigos se insertan en la Memoria de despliegue como cualquier caracter.

- 1.- Fin de Renslón. Causa que la señal de supresión de video (VSP) permanezca activa hasta el final del rensión. Mientras la señal de supresión de video este activa apareceran blancos en la Pantalla.
- 2.- Fin de Renslón Suspende ADM. Este comando causa que la lógica de control de ADM, suspenda el acceso a Memoria por el resto del rensión, la Pantalla es afectada del mismo modo que el comando anterior.
- 3.- Fin de Pantalla. Este comando suprime la señal de video hasta alcanzar el fin de la Pantalla.
- 4.- Fin de Pantalla Suspende ADM. Este comando causa que la lógica de control de ADM suspenda el acceso a Memoria hasta alcanzar el fin de la Pantalla. La Pantalla es afectada del mismo modo que en el comando anterior.

CONTADOR-GENERADOR DE TIEMPOS

La función del Contador-Generador de Tiempos consiste en generar las señales de reloj que requiere el Controlador de Comunicaciones, para la recepción y transmisión de información. Estas señales son generadas a partir de los parámetros programados por el Microprocesador.

Este circuito es empleado también para la generación de un pulso que alimenta el circuito de la Campana de la Terminal.

El 8253 es un contador-generador de tiempos ó eventos, perteneciente a la familia del 8085. Su función es similar a la de un elemento de propósito general, generador de tiempos y que para el Microprocesador se asemeja a un arreglo de puertos de entrada/salida.

Este circuito resuelve un problema comunmente encontrado, como es la generación de períodos de tiempo de duración precisa, bajo control del programa. En vez de implementar retardos de tiempo por medio de una rutina de programa, se configura el 8253 para que realice tal función.

Primero, se inicializa el circuito con una cuenta preestablecida.

Segundo, se inicia el conteo y el contador interrumpe al Microprocesador cuando alcanza el conteo programado.

En el apéndice A se incluye el diagrama del 8253 y la configuración de pines.

El circuito contiene 3 contadores independientes y un registro de control, los cuales pueden ser programados para operar en cualquiera de los 6 modos posibles.

MODO	DESCRIPCION
0	Contador de eventos
1	Monoestable programable
2	Generador de tren de pulsos
3	Generador de onda cuadrada
4	Generador de pulsos de sincronía controlados por programa
5	Generador de pulsos de sincronía controlados externamente

CONTROLADOR DE COMUNICACIONES

La función principal del Controlador de Comunicaciones, consiste en establecer una comunicación con un dispositivo externo, para el intercambio de información en forma seriada, en base a un protocolo.

El Controlador convierte la información recibida en serie a paralelo y notifica al Microprocesador que se ha recibido información. Así mismo el Microprocesador entrega información al controlador en forma paralela para que este la transmita en forma seriada en base al protocolo establecido.

El 8274 es un periférico de la familia del 8085 que fue diseñado para satisfacer la necesidad de establecer una comunicación en forma seriada con otros dispositivos, utilizando un formato de comunicación asíncrono o síncrono.

Este dispositivo contiene dos canales completamente independientes cuya función básica consiste en convertir información recibida en serie a paralelo, así como la información recibida en paralelo a serie incluyendo el control necesario para llevar a cabo esta función.

Internamente el circuito contiene la lógica de interfaz con el Microprocesador, lógica de control, lógica de interrupción y dos canales de comunicación. Cada canal contiene registros de lectura y escritura así como lógica de estado y control para interconexión con modems y otros dispositivos externos.

Existen 5 registros que permiten configurar independientemente el formato y modo de comunicación de cada canal.

Contiene también dos registros de estado los cuales pueden ser leídos por el Microprocesador, el cual basado en dicho estado puede tomar una decisión.

El circuito puede trabajar de varios modos, siendo dos los principales.

- a) Modo de chequeo de estado. En este modo el Microprocesador lee constantemente el registro de estado del controlador y basado en dicha información toma una decisión, por ejemplo al encontrar encendido el bit que indica que se ha recibido un carácter el Microprocesador procede a leer el registro de recepción de datos.
- b) Modo de interrupción. En este modo el Controlador de Comunicaciones interrumpe por medio de su línea de interrupciones al Microprocesador únicamente cuando

requiere atención, liberandolo de la tarea de estar
checando el estado del circuito.

MEMORIA DE LECTURA-ESCRITURA

La Memoria de lectura/escritura tiene como función almacenar la información recibida por la Terminal, para posteriormente ser procesada y desplegada en la Pantalla por el Microprocesador y el Controlador de Video.

El Microprocesador almacena temporalmente en la Memoria información que será utilizada posteriormente, (resultados parciales, información a transmitir, banderas, parámetros, etc),

El circuito 2114A de Intel es una Memoria de acceso aleatorio de 4096 bits, organizada en 1024 palabras de 4 bits. Todo el circuito es estático por lo que no requiere de señales de reloj para operar.

El ciclo de lectura no destruye la información contenida en la Memoria y los pines de entrada y salida de información son comunes.

El 2114A fue diseñada para aplicaciones donde se requiere almacenar mucha información a bajo costo por medio de una interconexión simple.

Todas las señales de entrada y salida son completamente compatibles con la lógica TTL. Una señal de selección (CS) permite habilitar individualmente la Memoria en sistemas donde existen varios bancos de Memoria, conectados al mismo canal de datos. El circuito requiere únicamente de una alimentación de 5V y tiene un tiempo de acceso de 450nses.

El Apéndice A contiene los datos técnicos del circuito.

MEMORIA DE SOLO LECTURA

La Memoria de solo lectura tiene como función almacenar el Programa de Control de la Terminal. Este programa consiste en una serie de instrucciones que deberá ejecutar el Microprocesador para poder llevar a cabo todas sus funciones.

El 2716 es una Memoria Programable de solo lectura (EPROM) con una capacidad de 2048 bytes (instrucciones). Necesita únicamente de una alimentación de 5V y tiene un tiempo de acceso de 450nses. Tiene un modo de operación (standby) que reduce el consumo de energía sin aumentar el tiempo de acceso (575mW a 132mW). Este modo es seleccionado automáticamente por el circuito, al ser deseleccionado.

En el apéndice A se incluyen los datos técnicos del circuito de Memoria.

CODIFICADOR DEL TECLADO

El MM5799 es un circuito que realiza las funciones de interface seriada entre un Teclado con un arreglo de teclas en forma matricial X-Y y la Lógica de Control de la Terminal, separada del Teclado y conectada al mismo por un cable de 4 hilos tipo telefónico.

El circuito puede manejar una matriz X-Y de 96 teclas (8 x 12) o de 144 teclas (12 x 12) con ayuda de un decodificador adicional. Al detectar una tecla deprimida transmite en forma seriada el código ASCII correspondiente a dicha tecla, de acuerdo con una tabla interna.

Con ayuda de un circuito adicional (registro de corrimiento) y su línea de recepción, puede manejar hasta 8 indicadores para mostrar el estado de algunas de las funciones del Teclado ó de la Terminal.

Maneja los 128 caracteres ASCII, mayúsculas y minúsculas, teclado numérico adicional y teclas de funciones, tiene repetición automática en todas las teclas, además de una tecla dedicada de repetición que aumenta la frecuencia de repetición (de 15 a 60 caracteres por segundo).

Tiene 4 modos de operación, controlados por las teclas de CAPS LOCK, SHIFT LOCK, SHIFT y CONTROL:

- Normal
- Mayúsculas y símbolos inferiores (CAPS LOCK)
- Mayúsculas y símbolos superiores (SHIFT LOCK)
- Control

Tiene capacidad para almacenar una frase programable con capacidad de 14 caracteres.

El formato de transmisión y recepción está formado por 11 bits de la siguiente forma.

- 1 bit de Start
- 8 bits de datos
- 2 bits de stop

Este formato es el mismo ilustrado en la figura II-2 (Capítulo II)

Los datos técnicos se anexan en el Apéndice A.

CAPITULO IV
DISEÑO LÓGICO

CAPITULO IV

DISEÑO LOGICO

DESCRIPCION GENERAL

El diagrama de bloques de la fig. IV-1 muestra las características esenciales de la Terminal de Video. Los Diagramas Lógicos se encuentran intercalados en el texto.

Los circuitos necesarios para implementar el Diseño Lógico se limitaron al mínimo con objeto de reducir costos, ahorrar espacio y simplificar el diseño, siendo por lo tanto innecesario el uso de "buffers".

El corazón de la Terminal es el Microprocesador (8085). El Microprocesador inicializa todos los dispositivos en el sistema, carga el Controlador de Video, atiende el Teclado decodificando los caracteres a ser transmitidos, decodifica los caracteres que llegan a la Terminal y determina en que posición de la Pantalla debe ser insertado.

Una serie de circuitos periféricos de la familia 8085, rodean al Microprocesador.

El 8274 es un Controlador de Comunicaciones doble, conecta a la Terminal por el canal A con el Computador y por el canal B con el Teclado, el cual está separado del gabinete de la Terminal. Ambos canales utilizan el mismo protocolo de comunicación.

El 8253 es un Contador/Generador de tiempos que contiene 3 contadores independientes. Dos son usados para generar las señales de reloj que determinan la velocidad de transmisión/recepción (baud rate generator) del Controlador de Comunicaciones, generando una señal de reloj para cada canal. El tercer contador es utilizado para generar un pulso de 1.82mseg que es periodo durante el cual está activo el circuito de la Campana.

El 8275 es el Controlador de Video del sistema y una Memoria Programable 2716 (EPROM) actúa como Generador de Caracteres. El manejo de información a ser desplegada en la Pantalla se realiza a alta velocidad (12MHz), por lo que la Lógica de Manejo de Puntos se implementó con circuitos TTL. Esta lógica se encuentra ubicada alrededor del Controlador de Video y del Generador de Caracteres.

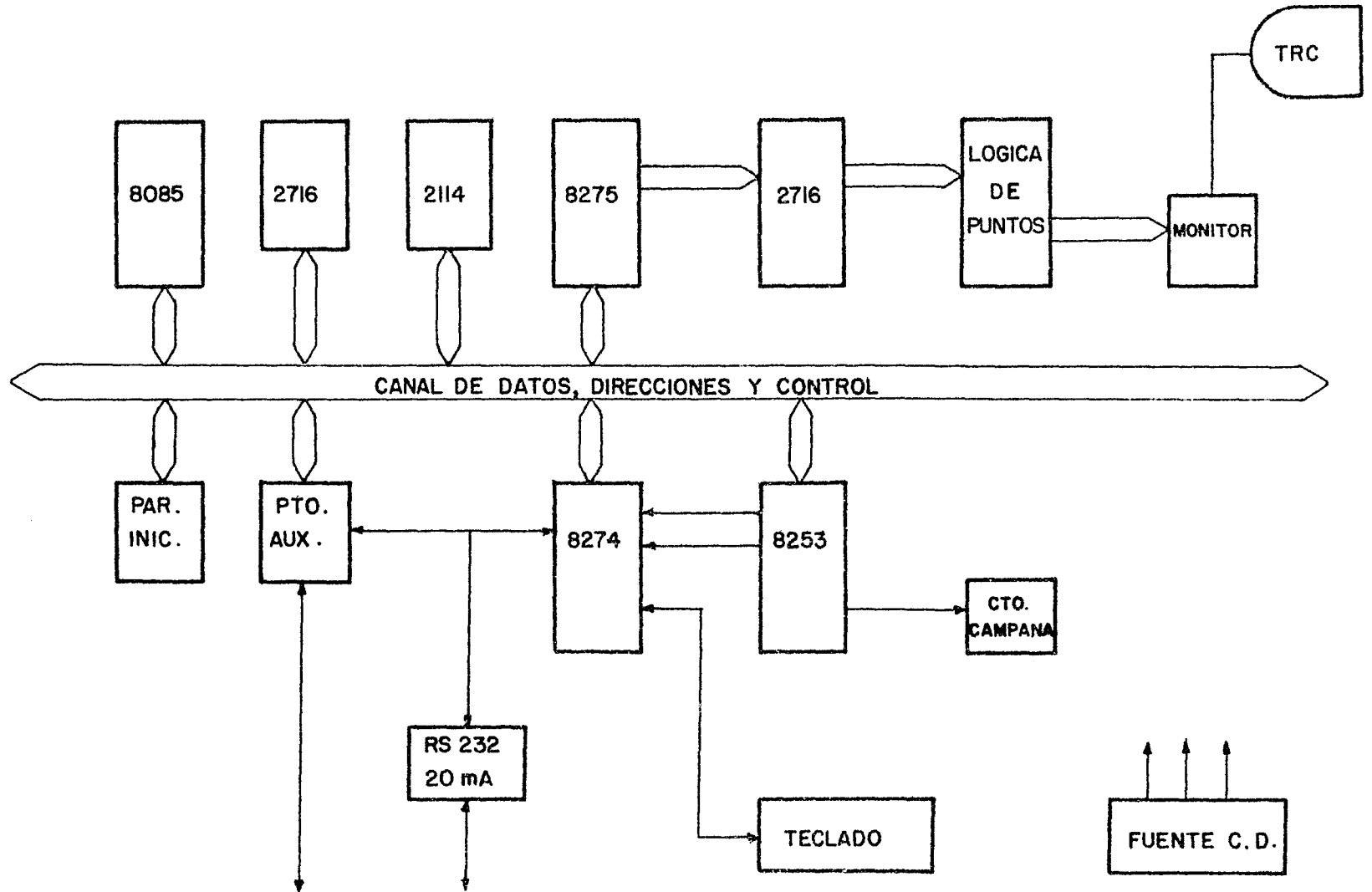


Figura IV. 1 Diagrama de Bloques del Sistema

El Programa de Control de la Terminal está contenido en un par de Memorias Programables 2716 (EPROM) y la información a desplegar así como datos temporales se almacenan en 4 Memorias de lectura/escritura 2114 (RAM).

Un par de bancos de interruptores de 8 interruptores cada uno están conectados a través de un par de 'buffers' octales al canal de datos y son accésados por el Microprocesador al encender la Terminal ó al reinicializarla, con objeto de configurar algunas de las características del sistema (velocidad, paridad, etc).

Todos los dispositivos del sistema están ubicados dentro del Mapa de Memoria. Un par de decodificadores de direcciones permite seleccionar individualmente cada uno de los dispositivos.

Existe una Lógica Especial de Transferencia que permite simular un Controlador de Acceso Directo a Memoria, con objeto de cargar rápidamente la información a ser desplegada por el Controlador de Video.

OPERACION DEL SISTEMA

Al encender el sistema el Microprocesador genera una señal de inicialización que llega a todos los circuitos periféricos con objeto de ponerlos en un estado conocido.

Al iniciar su operación el Microprocesador, procede a inicializar todos los dispositivos programables en base al Programa de Control y a los parámetros iniciales contenidos en los bancos de interruptores. Inicializa también los indicadores del Teclado y el Puerto Auxiliar. Limpia la Memoria de Lectura/Escritura y coloca el Cursor en el origen de la Pantalla, siendo lo único visible en la misma.

La figura IV-2 muestra el Microprocesador, el latch de direcciones y los canales de datos y dirección.

La función del latch (F5) es atrapar el byte menos significativo del canal de direcciones (A0-A7) que está presente en el canal multiplexado de datos/direcciones del Microprocesador, durante la primera parte del ciclo de trabajo del 8085 (E6). El latch atrapa el byte menos significativo en sincronía con el filo de bajada de la señal ALE (Address Latch Enable) proporcionada por el 8085. La parte alta del canal de direcciones es activada directamente por el Microprocesador. Durante la segunda parte del ciclo de trabajo del 8085 el canal multiplexado actúa como canal de datos (D0-D7).

Después de inicializar el sistema el Microprocesador

checha constantemente el registro de estado del canal B del Controlador de Comunicaciones (8274) al cual está conectado el Teclado, con objeto de ver si ha sido deprimida una tecla. Cuando se deprime una tecla el Microprocesador lee el código ASCII equivalente a dicha tecla almacenado en el registro de datos del 8274, decodifica el caracter y toma la acción correspondiente, repitiéndose el proceso.

El proceso anterior que se repite indefinidamente recibe el nombre de "Programa Principal".

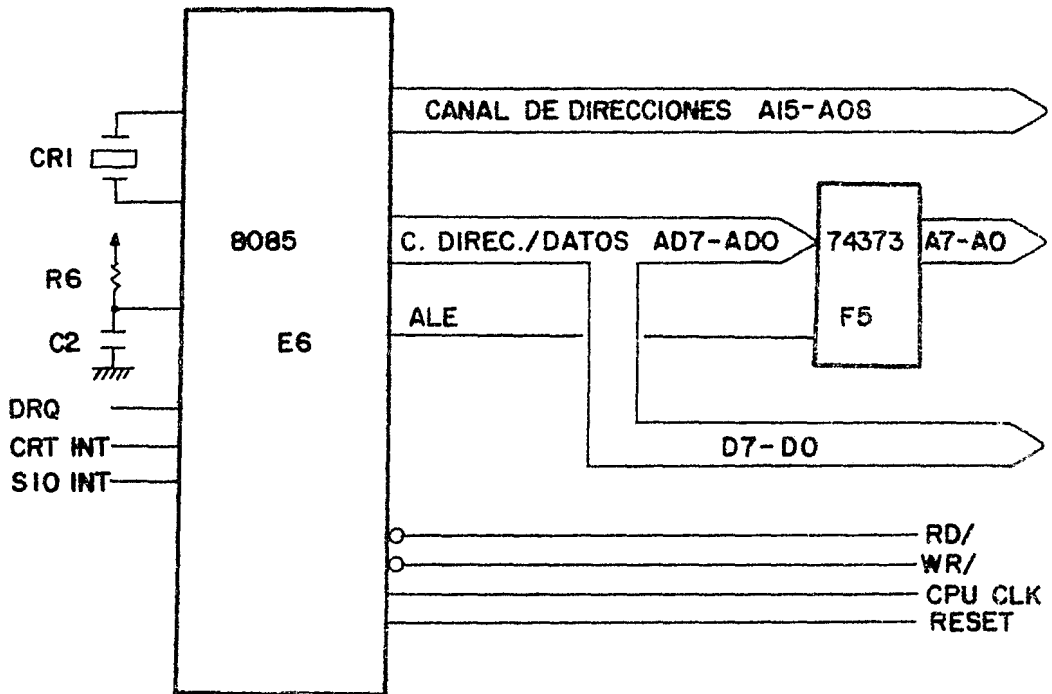


Figura IV.2 Microprocesador

LOGICA DE INTERRUPCIONES

Mientras el Microprocesador está efectuando el "Programa Principal" es interrumpido periódicamente por el Controlador de Video (8275) y el Controlador de Comunicaciones (8274).

El 8275 interrumpe al Microprocesador cada 58.3µseg. para activar la Lógica Especial de Transferencia (Acceso Directo a Memoria) y cargar un renglón de caracteres en el registro de caracteres del 8275 (80 caracteres). La señal DRQ del 8275 es conectada al pin RST 7.5 del Microprocesador y es la línea de interrupción de más alta prioridad. La señal INT del 8275 conectada al pin de interrupción RST 6.5, genera interrupciones cada 16.67µseg, siendo el tiempo que tarda el 8275 en barrer toda la Pantalla del TRC. La rutina de interrupción correspondiente actualiza los punteros de la Rutina Especial de Transferencia para que el siguiente ciclo de barrido de la Pantalla se efectúe nuevamente a partir del inicio de la misma.

La señal de interrupción del Controlador de Comunicaciones (8274) esta conectada al pin de interrupción RST 5.5 del Microprocesador.

El 8274 interrumpe al Microprocesador cuando recibe un carácter por su canal A, proveniente del Computador, teniendo esta interrupción la prioridad más baja. Cuando el Controlador de Comunicaciones se encuentra recibiendo caracteres a una velocidad de 9600 bauds, interrumpe al Microprocesador cada 1.042 µseg. El Microprocesador al recibir la interrupción procede a leer el registro de datos del 8274 canal A, el carácter recibido es almacenado en Memoria para posteriormente procesarlo.

DECODIFICADOR DE DIRECCIONES

Dos circuitos 8205 decodificadores de 3 a 8 líneas decodifican el canal de direcciones y generan señales de selección (CS) para cada uno de los circuitos periféricos y la Memoria.

Los decodificadores son habilitados en sincronía con las señales de lectura y Escritura con objeto de evitar conflictos en el canal multiplexado de datos/direcciones.

Todos los dispositivos periféricos están ubicados dentro del Mapa de Memoria, ocupando las localidades de Memoria correspondientes a las direcciones 8000H-807FH (Hexadecimal).

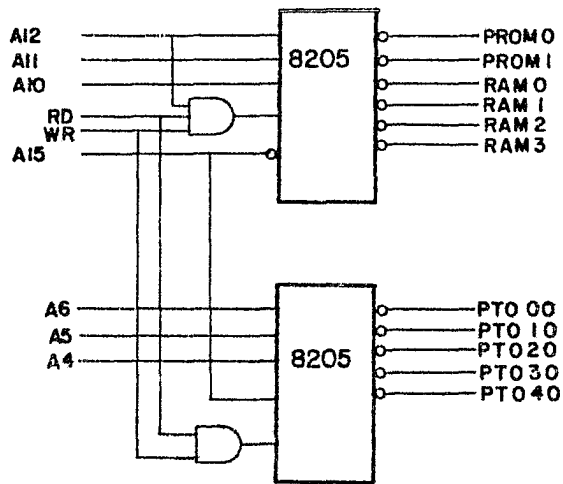


Figura IV.3 Decodificador de direcciones

MEMORIA

La Memoria del sistema está dividida en Memoria Programable y Memoria de Lectura/Escritura.

La Memoria Programable contiene el Programa de Control de la Terminal y está formada por dos circuitos 2716 de la familia 8085. El 2716 es una Memoria Programable con capacidad de 16384 bits, organizada en 2048 localidades de 8 bits cada una para un total de 4096 localidades.

Las 2048 localidades de la Memoria son direccionadas por las líneas A0-A10 del canal de direcciones, las señales Prom 0 y Prom 1 habilitan respectivamente cada una de las Memorias y la señal de lectura (RD) permite que la información almacenada en la localidad seleccionada sea presentada en el canal de datos (D0-D7). Las señales de selección Prom 0 y Prom 1, ocurren en tiempos diferentes. Este tipo de Memoria es únicamente de lectura.

En la Memoria de Lectura/Escritura se almacena la información a ser desplegada en la Pantalla, la información recibida por el Controlador de Comunicaciones antes de ser procesada por el Microprocesador, información temporal (datos, resultados parciales, etc) y las banderas y registros usados por el Programa de Control.

Esta Memoria está formada por 6 circuitos 2114 de la familia del 8085 que son Memorias de Acceso Aleatorio de lectura/escritura con una capacidad de 4096 bits y organizada en 1024 localidades de 4 bits cada una. Al conectar 2 circuitos en paralelo cada uno a 4 bits diferentes del canal de datos se forma un arreglo de Memoria 1024 localidades de 8 bits cada una, para un total de 3072 localidades de 8 bits (6 circuitos, 3 grupos).

Cada grupo de Memoria es seleccionado por las señales RAM 0, RAM 1, RAM 2 respectivamente y a diferentes tiempos, las 1024 localidades de cada grupo son direccionadas por las líneas A0-A9 del canal de direcciones.

La señal de Escritura (WR) determina si se trata de un ciclo de lectura ó de escritura, si la señal está activa baja (aprox 0.2V) se tratará de un ciclo de escritura y la información que esté presente en el canal de datos es almacenada en la localidad seleccionada. Si la señal es activa alta (aprox. 4.0V), la información contenida en esa localidad es presentada en el canal de datos, llevandose a cabo un ciclo de lectura.

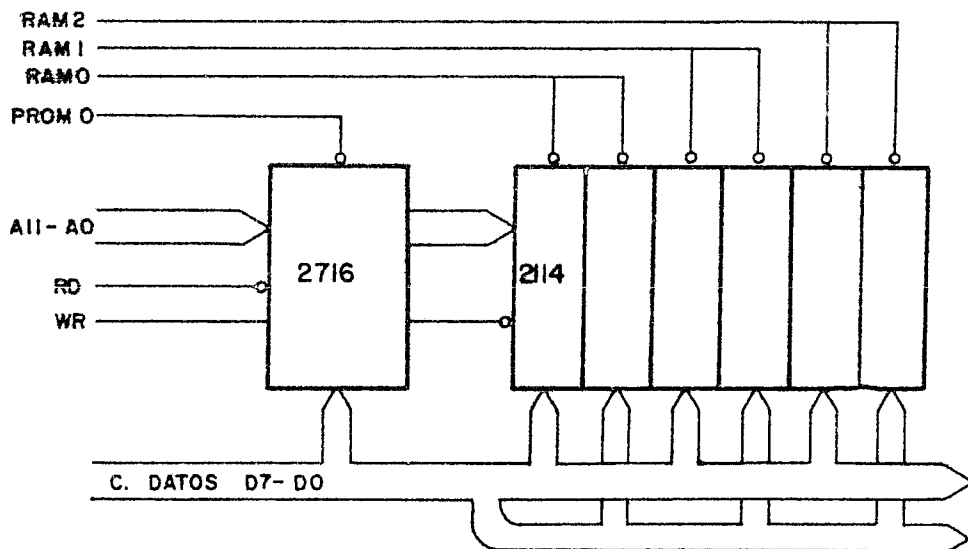


Figura IV. 4 Memoria

CONTROLADOR DE VIDEO

El Controlador de Video (8275) después de ser programado por el Microprocesador, genera interrupciones por medio de sus líneas "DRQ" y "IRQ" cada 58.28 y 16.67 mses. respectivamente.

El 8275 normalmente está ligado por medio de las señales /DRQ y /DACK a un Controlador de Acceso Directo a Memoria, el cuál se encarga de solicitar al Microprocesador el control de los canales de Datos y Direcciones, con objeto de hacer transferencias de información de la Memoria hacia el 8275. Por medio de la señal DRQ el 8275 solicita información al Controlador de ADM (Previamente programado), el cuál después de obtener el control de los canales, carga los registros de datos del 8275 (80 caracteres) con la información leída de la Memoria, en sincronía con la señal "/DACK", la cuál se genera una vez por cada carácter a ser cargado (80). Este método convencional se ilustra en la figura IV-5.

Durante el tiempo que el Controlador de ADM tiene el control de los canales el Microprocesador prácticamente está inoperante. Considerando que para transferir un carácter se requieren 2mses, el Microprocesador está inactivo aproximadamente 160mses cada 641mses es decir el 25% de su tiempo.

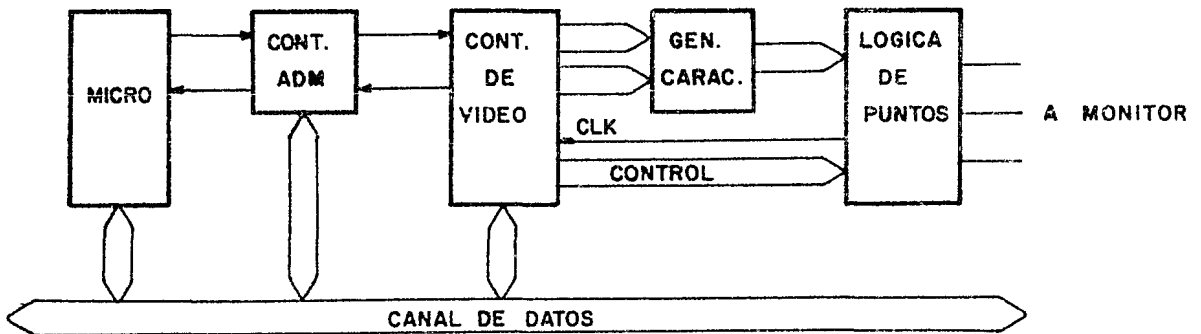


Figura IV.5 Sistema de Video con Controlador de ADM

Usando una lógica especial de transferencia y una técnica de lectura rápida de Memoria manejada por el Microprocesador, se puede substituir al Controlador de ADM con el consiguiente ahorro en costo y espacio y con el aprovechamiento del 100% del tiempo del Microprocesador. Este método implica un sacrificio por parte del Microprocesador ya que tiene que dedicar el 33% de su tiempo para ejecutar la rutina de interrupción generada por el 8275, es decir un 8% más que el método convencional. Sin embargo esto no se traduce en un degrading del sistema ya que el Microprocesador tiene tiempo suficiente para llevar a cabo todas sus funciones.

Una vez que ha sido cargada la información y ser desplegada en la Pantalla, a través de las líneas de datos (D0-D7) y en sincronía con las señales de control (RD, WR, IRQ, DRQ, DACK, A0 y CS), el 8275 procede a desplegar la información,

Los códigos de los caracteres cargados son presentados en sus salidas CC0-CC6, las cuales están conectadas a las líneas A3-A9 del Generador de Caracteres. Las señales LC0-LC2, que son las salidas del contador de líneas del 8275, son conectadas a las líneas A0-A2.

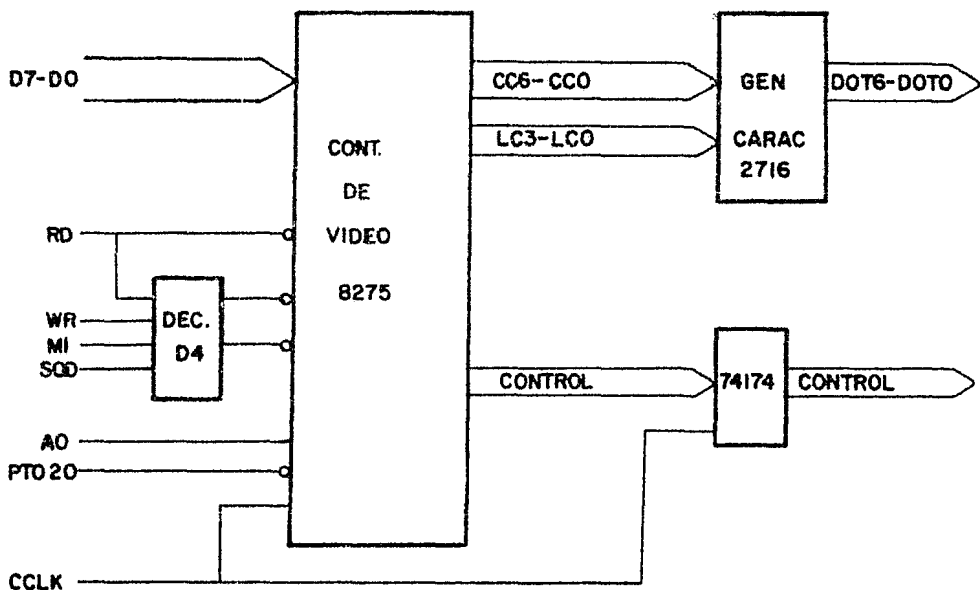


Figura IV.6 Controlador de Video

El 8275 despliega el renglón de caracteres línea por línea, el contador de líneas (LC0-LC2) determina cual de las líneas que forman el carácter seleccionado por A3-A9 debe ser desplegado. Una vez que el TRC ha desplegado la primera línea de todos los caracteres del renglón, el contador de líneas se incrementa y la segunda línea del renglón es seleccionada y desplegada. Este proceso se repite hasta que la última línea del renglón ha sido transferida a la Lógica de Puntos.

La señal de reloj CCLK que alimenta el 8275 tiene como función sincronizar todos los eventos del 8275 y del latch D6. Por cada pulso de reloj del CCLK el contador de caracteres interno del 8275 es incrementado. El latch D6 (74175) tiene como objeto sincronizar los tiempos de acceso del Generador de Caracteres y las señales de control del 8275.

LOGICA ESPECIAL DE TRANSFERENCIA

La Lógica Especial de Transferencia tiene como función convertir ciclos de lectura Memoria-Microprocesador en ciclo de escritura Memoria-Controlador de Video, con objeto de cargar el registro de datos del 8275 (80 caracteres). Esta lógica es habilitada y deshabilitada por el Microprocesador bajo el control del Programa de Control. La lógica diferencia entre un ciclo de lectura de instrucción y un ciclo de lectura de datos, con objeto de no cargar información errónea en el 8275.

Esta Lógica Especial de Transferencia junto con una rutina asociada del Programa de Control, substituyen al Controlador de Acceso Directo a Memoria, empleado normalmente para la carga de información en el 8275.

Cuando el 8275 requiere información interrumpe al Microprocesador por medio de su señal DRQ, el Microprocesador habilita la Lógica Especial de Transferencia y se efectúa la carga de información.

La Lógica es habilitada por medio de la señal SOD del Microprocesador que es alimentada a la compuerta AND D4, la señal de sincronía de lectura RD es alimentada también a la compuerta D4 y convertida en la señal DACK para cargar en el 8275 el dato disponible en ese momento en el canal de datos. La tercera entrada de la compuerta D4 es la señal M1 que diferencia entre un ciclo de lectura de instrucción, deshabilitando la Lógica de Transferencia y un ciclo de lectura de información, habilitando la Lógica de Transferencia, evitando por lo tanto que cargue información equivocada en el 8275.

GENERADOR DE CARACTERES

El Generador de Caracteres es una Memoria Programable (2716) que contiene un patrón. Las líneas de direccionamiento del Generador de Caracteres están conectadas a las señales de salida del 8275, Código de Caracter (CC0-CC6) y Contador de líneas (LC0-LC3).

Las salidas del Generador (DOT0-DOT6) se alimentan a un registro de corrimiento (Shift Register), perteneciente a la Lógica de Control de Puntos. Estas 7 señales corresponden a los 7 puntos horizontales que forman la matriz de un carácter (7 puntos X 11 líneas). Los datos cargados en el registro de corrimiento son enviados en forma seriada hacia el Monitor, siendo esta información la señal de video del sistema.

Existe un patrón único para cada carácter, formado por un conjunto de 11 datos almacenados en el Generador de Caracteres. El dato cargado en el registro de corrimiento depende del código del carácter y del número de líneas a desplegar.

Supongamos que queremos desplegar la letra 'E', el código ASCII equivalente a la letra 'E' es el 45 hexadecimal. La dirección del Generador de Caracteres donde se encuentra la letra 'E' se forma de la siguiente forma:

bit	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
Direc. del G.C.	CC6	CC5	CC4	CC3	CC2	CC1	CC0	LC3	LC2	LC1	LC0

donde CC6-CC0 es el código del carácter = 45 (1000101)
y LC3-LC0 es la línea a desplegar

Dirección del G.C. = 1000101XXXX
= 450 - 45A hexadecimal

El patrón del Generador de Caracteres para la letra E sería el mostrado en la siguiente figura.

Dirección del Bus	Dato	Salida	Línea
457	00		0
451	3E	XXXXX	1
451	20	X	2
453	20	X	3
454	3C	XXXX	4
455	20	X	5
456	20	X	6
457	3E	XXXXX	7
458	00		8
459	00		9
45A	00		10

Fig. 4.7 Generación de un Caracter.

LOGICA DE MANEJO DE PUNTOS

La Lógica de Manejo de Puntos está formada por:

- a) Un circuito de reloj que oscila a una frecuencia de 11 MHz llamado reloj de puntos (PCLK).
- b) Un contador (74166) que divide la frecuencia del reloj entre 7 para generar el reloj del contador de caracteres (CCLK).
- c) Un registro de corrimiento (74166) que carga en forma paralela el dato a ser desplegado y lo saca en forma seriada.
- d) Un arreglo de compuertas que en conjunto con el 8275 permite generar gráficas.
- e) Algunas compuertas y buffers.

La principal función de la Lógica de Manejo de Puntos consiste en transferir los datos de salida del Generador de Caracteres hacia la entrada de video del Monitor. Esta transferencia se efectúa a alta velocidad (11 MHz) por lo que lógica externa al 8275 es necesaria.

La salida del Generador de Caracteres que esta conectada a la entrada paralela del Registro de Corrimiento carga el 74166 en sincronía con el filo positivo del CCLK. Los datos son sacados del 74166 en forma seriada a la frecuencia del PCLK (11 MHz) pasan a través de las compuertas y salen hacia el Monitor como la señal de video.

El arreglo de compuertas AND-OR junto con las señales LA0-LA1 del 8275 permite generar 11 diferentes tipos de gráficas, sin intervención del Generador de Caracteres y

bajo control del 8275. Cuando el 8275 está transfiriendo un carácter, el arreglo de compuertas está deshabilitado, apareciendo transparente para el Generador de Caracteres. Cuando el 8275 genera una gráfica, la salida del Generador de Caracteres es bloqueada por las compuertas AND y las señales LA1 y LA0 junto con las compuertas OR generan el dato a ser cargado en el 74166.

La lógica de control de puntos proporciona también las señales de tiempo requeridas para transferir caracteres del 8275 al Generador de Caracteres.

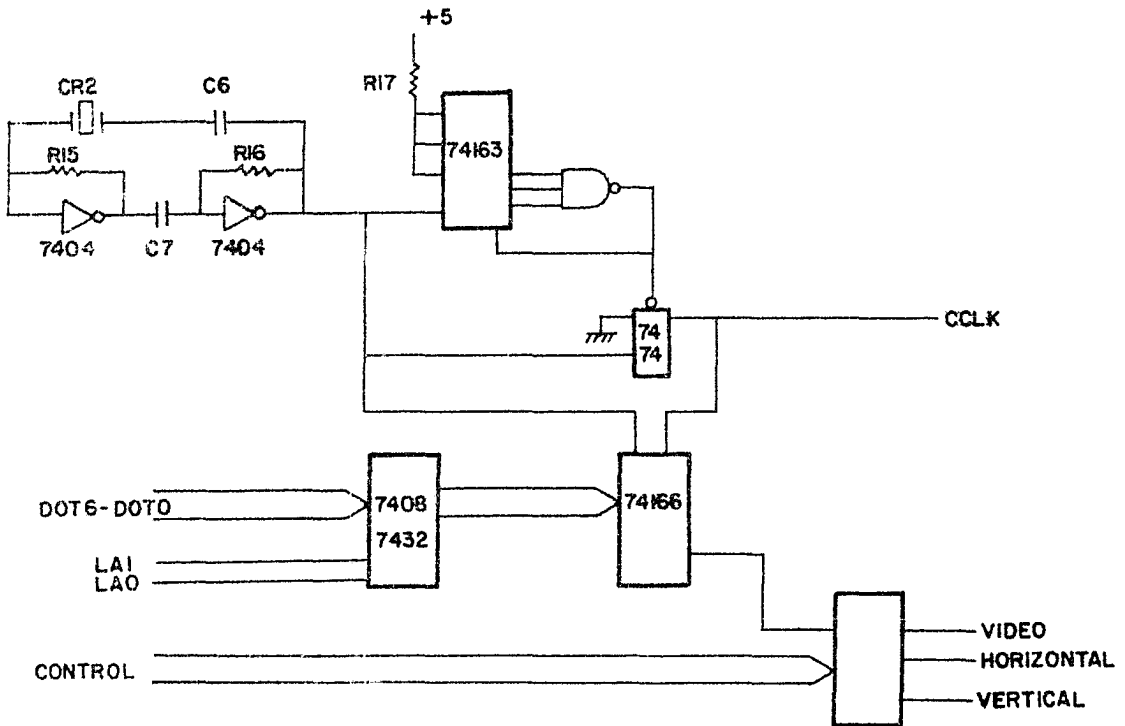


Figura IV.8 Logica de Manejo de Puntos

CONTADOR GENERADOR DE TIEMPOS Y CIRCUITO DE CAMPANA

El Contador Generador de Tiempos (8253) es programado durante la rutina de inicialización, por el microprocesador, el cual configura los tres canales, cargando los registros del 8253 con los parámetros apropiados.

Los canales 0 y 1 son configurados en modo 2, con objeto de generar las señales de reloj de los dos canales del Controlador de Comunicaciones (8274). La frecuencia de la señal de salida del canal 0 puede variar entre 307.12 KHz y 1.76 KHz dependiendo del parámetro cargado por el Microprocesador, en base a la velocidad de operación seleccionada por los interruptores 2,3,4 del banco 0.

La frecuencia del canal 1 es de 19.2 KHz, permaneciendo constante.

El canal 2 es programado en modo 0, con objeto de generar un pulso con una duración de 1.8 mses, que es el tiempo de operación del circuito de la campana.

La señal de reloj del Microprocesador (CPUCLK) es dividida en 2 por medio de un FLIP FLOP 7474 para generar la señal de reloj TCLK de 1.536 MHz, que alimenta a los canales 0 y 1 del 8274 y a partir de la cual se generan las señales de salida CLKUART Y CLKKRD. La señal de reloj CLKKRD (canal 1) es a su vez la señal de reloj del canal 2.

El circuito de la Campana esta formado por un oscilador operando a una frecuencia de 2 KHz generada por un circuito LM555 (Timer), operando como un multibrador y un par de transistores.

La salida del 555 es aplicada al transistor Q1, conectado en serie con el transistor Q2. Cuando Q2 esta saturado permite que la señal del 555 reflejada en el colector de Q1 pase a través de Q2 y salda hacia la bocina.

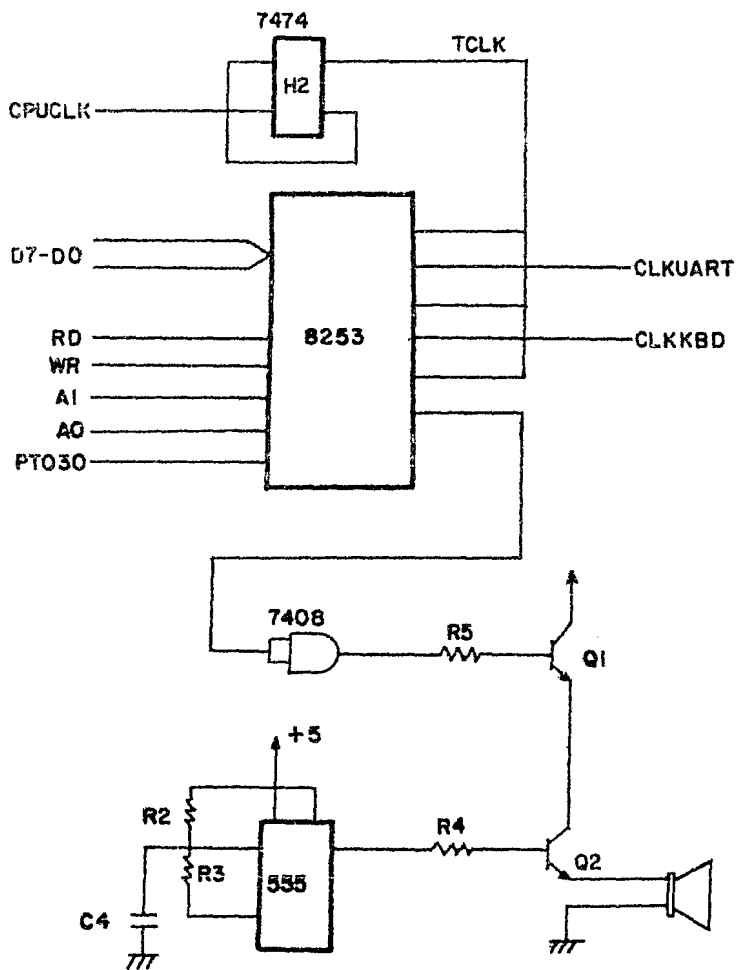


Figura IV.9 Generador de Tiempos y Circuito de Campana

CONTROLADOR DE COMUNICACIONES

El Controlador de Comunicaciones (8274) contiene dos canales independientes entre sí, los cuales tienen a su vez cada uno 8 registros de escritura y 3 de lectura.

Los registros son cargados por el Microprocesador con una serie de parámetros con objeto de programar el Controlador en alguno de los varios modos de operación que tiene. Una vez configurado el 8274, el Microprocesador accesa básicamente 3 de los registros de cada canal:

- a) El registro 0 de escritura, para indicarle la función a ejecutar. (ej. habilita ó deshabilita la transmisión ó recepción de caracteres.
- b) El registro 0 de lectura, para conocer el estado del canal. (ej. interrupción pendiente, buffer de recepción lleno, etc.).
- c) El registro de datos en el cual se escribe la información a ser transmitida ó se lee la información que ha sido recibida, bocina.

El canal A está encargado de establecer una intercomunicación entre la Terminal de Video y el Computador, en base a la Norma RS-232C. La intercomunicación puede realizarse también por medio de una malla de corriente de 20mA, actuando la Terminal en modo pasivo, proporcionando el Computador la fuente de corriente.

El canal B tiene como función interconectar el Teclado al Modulo de Lógica, a través de un cable de 4 hilos retráctil tipo telefónico. El intercambio de información se efectúa en forma seriada y los niveles de voltaje son los mismos empleados en el Modulo de Lógica (0 y 5V).

El 8274 es seleccionado por medio de la señal PTO10 del decodificador de direcciones, la línea de dirección A1 selecciona entre el canal A ó el B y la línea A0 selecciona entre el registro de control (escritura) ó estado (lectura) y el registro de datos.

La velocidad de transmisión y recepción de cada canal está determinada por las señales de reloj CLKUART para el canal A y CLKBD para el canal B. La señal de reloj TCLK alimenta al 8274 para el funcionamiento interno de sus circuitos.

La información a ser transmitida es cargada en forma paralela en el 8274 por el Microprocesador y transmitida en forma seriada por su línea TX (transmitted data). Inversamente la información es recibida en forma seriada por

su línea RX (received data) y leída por el Microprocesador en forma paralela.

Cuando el canal A ha recibido un carácter ó vaciado su buffer de transmisión, activa su señal INT que interrumpe al Microprocesador, el cual procede a leer el dato recibido.

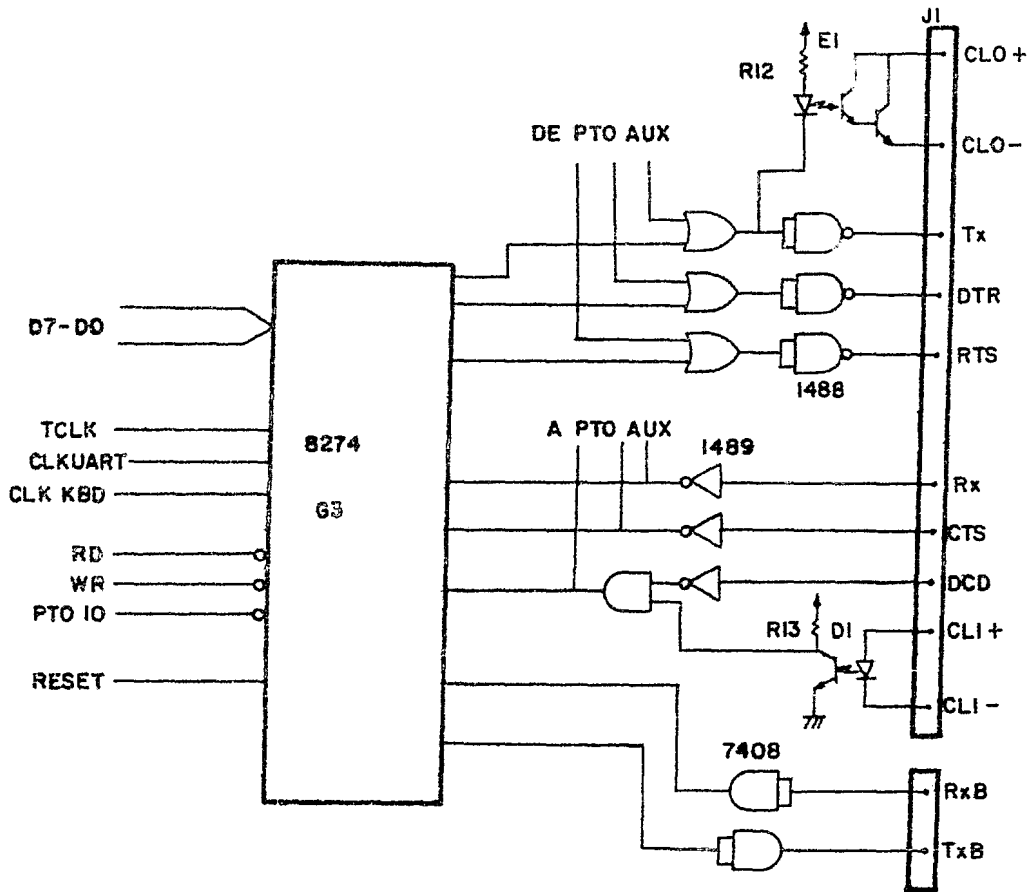


Figura IV.10 Controlador de Comunicaciones

REGISTRO DE PARAMETROS INICIALES

Los registros de parámetros iniciales están formados por 2 bancos de interruptores y dos buffers octales. Estos registros son exclusivamente de lectura y son accedidos a través del canal de datos respondiendo a la señal de selección PTO00 y a la línea de direccionamiento A0.

Si la línea A0 es baja se selecciona el registro 0 y se habilita el buffer A7, poniendo el estado del banco de interruptores (abierto ó cerrado) en el canal de datos. Si la línea A0 es alta se selecciona el registro 1 y se habilita el buffer A9.

Durante la Rutina de Inicialización el Microprocesador accesa estos registros, para que en base al estado de los interruptores configure las banderas y registros de los circuitos periféricos programables.

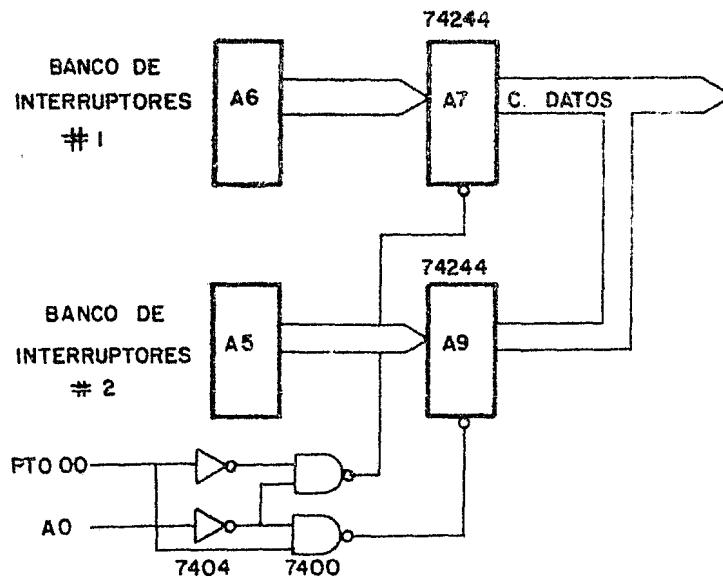


Figura IV.11 Registro de Parámetros Iniciales

PUERTO AUXILIAR

El Puerto Auxiliar tiene como función permitir la intercomunicación entre el Computador y un equipo externo, conectado al Puerto Auxiliar.

El Puerto es habilitado al setear el FLIP FLOP A4 y deshabilitado al resetar el FLIP FLOP. Esto se obtiene al escribir un 1 ó un 0 respectivamente en la entrada "D" del FLIP FLOP conectada al bit 0 del canal de Datos, en sincronía con la señal de escritura WR y la señal de selección PTO40.

Al estar habilitado el Puerto, permite el paso de las señales TXA, DTRA Y RTSA a través de las compuertas AND (F1 y B3) y OR (G2 y A3), hacia el Computador. Así mismo las señales procedentes del Computador RX, CTS y DCD pasan a través de las compuertas OR (F1) hacia el equipo auxiliar.

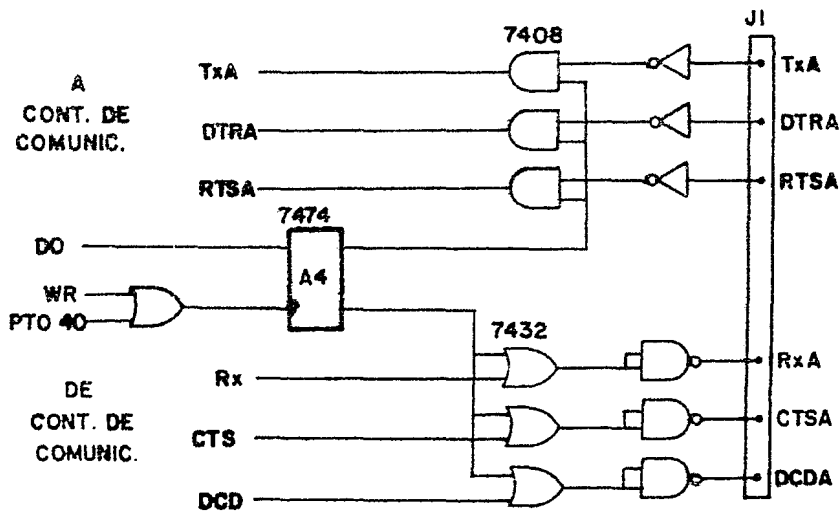


Figura IV.12 Puerto Auxiliar

TECLADO

El Teclado esta formado por un conjunto de 96 teclas organizadas en forma de matriz XY, un arreglo de cuatro indicadores luminosos (LEDS) y un circuito que realiza las funciones de codificador e interface seriada entre el Teclado y el Modulo de Lógica de la Terminal.

El circuito barre en forma secuencial las 8 líneas X0-X7 y checa si en alguna de sus 12 líneas Y0-Y11 aparece el pulso de barrido, detectando el cierre de una tecla. El circuito contiene internamente una tabla que asigna un código ASCII único a cada tecla, al detectar el cierre de una tecla el circuito transmite en forma seriada hacia el Modulo de Lógica, el código ASCII correspondiente tecla.

La capacidad de recepción del circuito permite recibir información en serie (8 bits), la cual se emplea para habilitar el arreglo de indicadores. La información recibida es transferida a un registro de corrimiento en forma seriada, el cual habilita en forma paralela los indicadores.

La señal de reloj para la operación del circuito es generada por un Cristal externo de 3.57 MHz. Esta frecuencia es dividida internamente fijando la velocidad de transmisión y recepción de información, en 1200 baudios.

El Teclado esta conectado al Modulo de Lógica por medio de un cable de 4 hilos tipo telefónico, a través del cual recibe su voltaje de alimentación (5V) y se transmite y recibe la información.

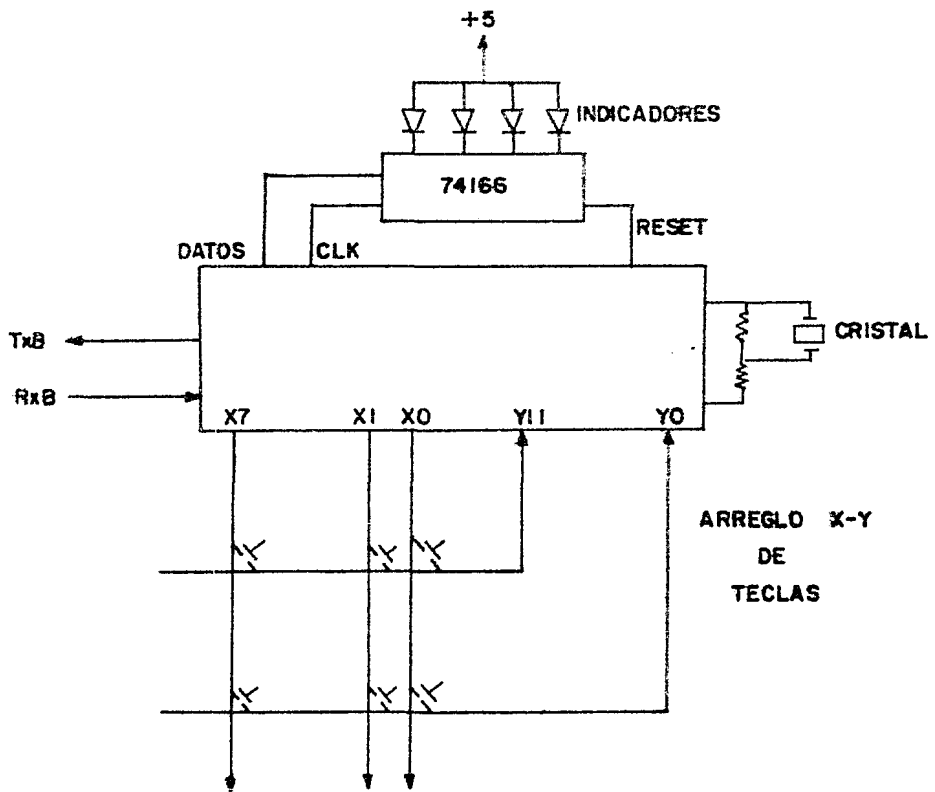


Figura IV.13 Teclado

FUENTE DE ALIMENTACION

El Modulo correspondiente a la Fuente de Alimentación, esta formado por un interruptor de encendido, un transformador y un modulo conteniendo los filtros y reguladores de voltaje.

El tranformador tiene un devanado primario de 115V con taps adicionales para 105V y 125V. Dos devanados secundarios entregan 10VAC para senerar +5V y 30VAC con tap central para senerar +12V y -12V.

Los voltajes secundarios son aplicados a los diodos rectificadores a cuya salida se encuentran los filtros, senerando voltajes de corriente directa burdos. Estos voltajes son alimentados a los reguladores, los cuales entregan voltajes regulados a +5, +12 y -12, utilizados para alimentar los circuitos de los Modulos de Lógica, Video y Teclado.

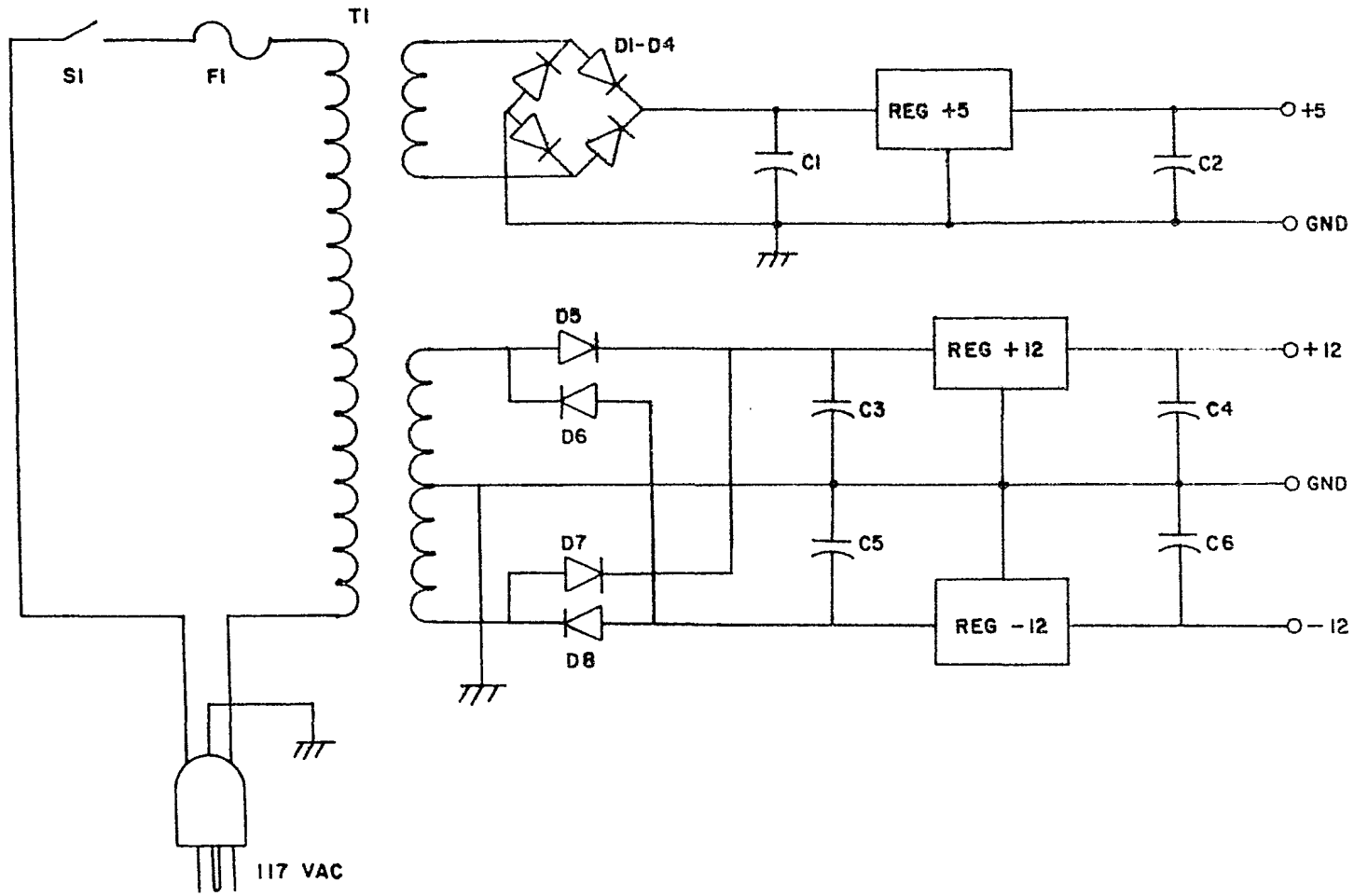


Figura IV.14 Fuente de Alimentación

CAPITULO V
DISEÑO DEL PROGRAMA DE CONTROL

CAPITULO V

DISEÑO DEL PROGRAMA DE CONTROL

CONSIDERACIONES GENERALES

El Programa de Control de la Terminal de Video tiene como objetivo gobernar todas las actividades de los circuitos, inicializar el sistema, interpretar comandos, decodificar caracteres, atender interrupciones, etc.

El Programa esta estructurado por una rutina de inicialización, una rutina principal, tres rutinas de interrupción, una rutina secundaria y 32 subrutinas que son llamadas según se requiere.

El uso de un gran número de subrutinas simplifica el diseño del Programa de Control, facilita su depuración, agiliza el procesamiento de información, y la comprensión del Programa es mas sencilla.

La figura V-1 muestra el diagrama de flujo básico del Programa de Control.

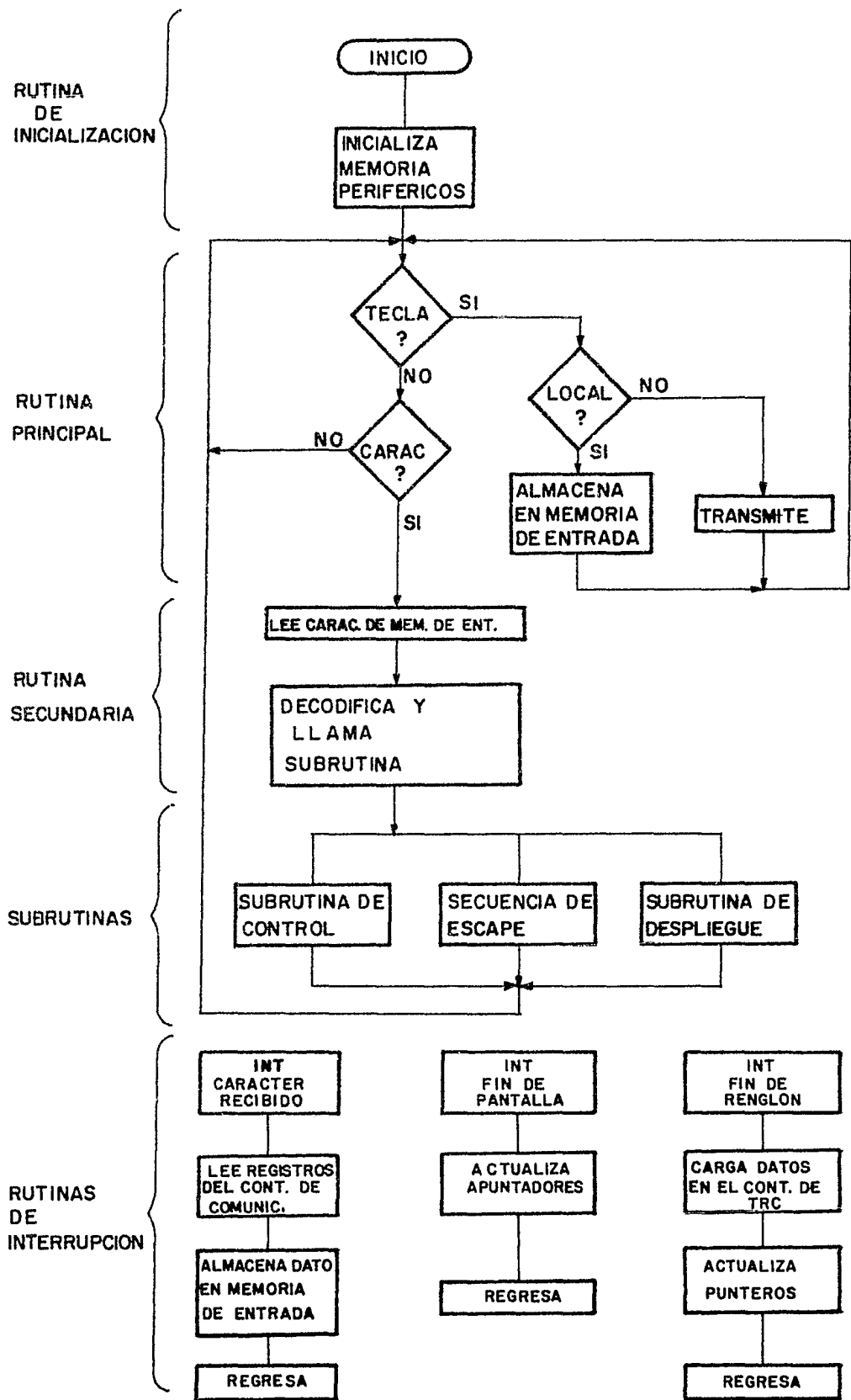


Figura V.1 Diagrama de flujo básico del Programa de Control

OPERACION

Al encender el sistema se genera una señal de inicialización que pone en condiciones iniciales todos los circuitos. Las interrupciones son deshabilitadas, el contador de instrucciones es inicializado a cero y todos los circuitos periféricos realizan funciones internas de inicialización.

Inmediatamente el Microprocesador inicia su operación, limpia toda la Memoria de despliegue escribiendo espacios en todas las localidades, inicializa las localidades de Memoria que actúan como registros temporales, apuntadores ó banderas, en base a los bancos de interruptores. Inicializa también todos los circuitos periféricos programables, escribiendo los parámetros apropiados en los registros internos de cada uno, considerando el estado de los interruptores.

Las interrupciones son habilitadas y el Microprocesador entra en la rutina principal, la cual es suspendida periódicamente para atender las interrupciones generadas por los circuitos periféricos.

Con objeto de poder apreciar la estructura del Programa de Control y la función realizada por cada subrutina, es necesario considerar primero los siguientes puntos:

- 1) Organización de la Memoria del Sistema
- 2) La relación entre la posición de un carácter en la Pantalla y los apuntadores de renglón y columna y el apuntador de principio de Pantalla.
- 3) La relación entre los apuntadores de renglón y columna y los registros XY del Controlador de Video, para la ubicación del cursor.
- 4) Conceptos de Rotación de Pantalla, incluyendo la relación de la información con la Memoria de despliegue y el apuntador del Principio de la Pantalla.

ORGANIZACION DE LA MEMORIA.

La Memoria del sistema esta compuesta por dos tipos de Memoria:

- a) Memoria Programable no Volatil (PROM), donde reside el Programa de Control.
- b) Memoria de Lectura-Escritura (RAM), donde reside la informacion a ser desplegada en la Pantalla, los registros temporales, los apuntadores y las banderas.

La figura V-2 muestra el Mapa de la Memoria del sistema, indicando las zonas ocupadas dentro del area de direccionamiento.

La Memoria de despliegue es la zona donde reside toda la informacion a ser desplegada en la Pantalla, ocupa exactamente 1920 bytes ó localidades de Memoria, siendo el mismo número de caracteres que pueden desplegarse en la Pantalla.

Los registros temporales, los apuntadores y las banderas ocupan 32 localidades de Memoria. Estas localidades son constantemente accedidas y su informacion cambiada dependiendo de la función que realicen.

El Stack es la zona de Memoria donde el Microprocesador almacena el contenido de sus registros, incluyendo al Contador de Instrucciones, cada vez que tiene que atender una interrupción, recuperando posteriormente la informacion. Esta area ocupa 48 localidades de Memoria.

La Memoria de salida, es el area de Memoria destinada a almacenar temporalmente informacion, pendiente de ser transmitida por el Controlador de Comunicaciones. Esta area ocupa 16 localidades de Memoria.

La Memoria de entrada es el area de Memoria destinada a almacenar temporalmente la informacion recibida por el Controlador de Comunicaciones, en espera de poder ser procesada por el Microprocesador. Esta zona ocupa 1008 localidades de Memoria.

Los registros de los periféricos no son localidades de Memoria, son registros internos de los circuitos periféricos, algunos de ellos programables. Estos registros ocupan 96 localidades dentro del espacio de direccionamiento del Microprocesador.

DIRECCION EN
HEXADECIMAL

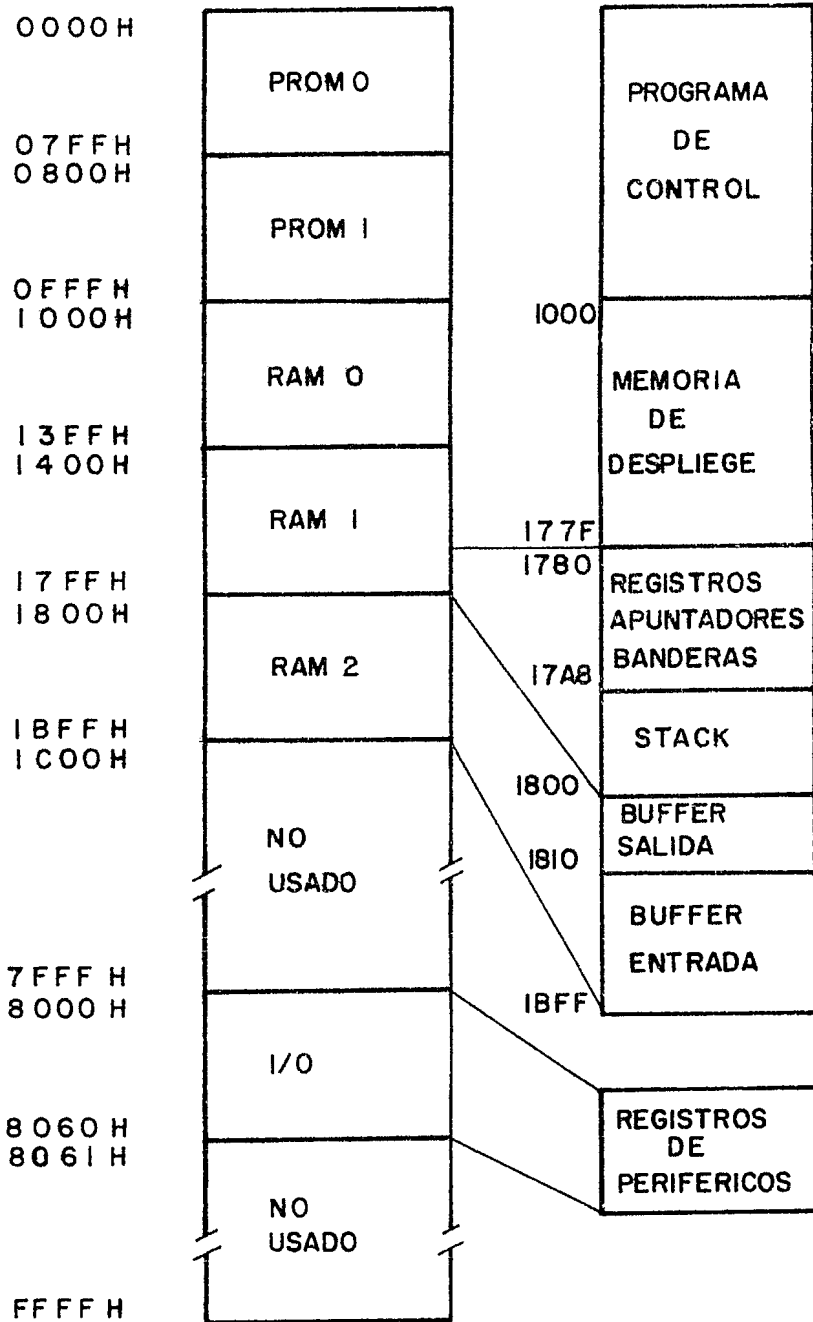


Figura V.2 Mapa de Memoria.

RELACION ENTRE APUNTAORES Y LA POSICION DE UN CARACTER.

Para definir la ubicación de un caracter en la Pantalla, se crearon dos apuntadores, contador de renglones (CY) y contador de columnas (CX).

El contador de renglones (CY), cuenta de 0 a 23 y tiene asociada una tabla para determinar la dirección de la primera posición de ese renglón; este valor es almacenado en el apuntador CURCY.

El contador de columnas (CX), cuenta de 0 a 79 (decimal) e indica directamente la posición de un caracter dentro del renglón en que se encuentra.

Para determinar la posición de un caracter en la Pantalla, se determina primero la dirección de la primera posición del renglón en que se encuentra y se le agrega el valor del contador CX.

La figura V-3 muestra la relación que existe entre la posición ocupada por un caracter y los apuntadores CX, CY y CURCY.

El caracter ubicado en el tercer renglón, cuarta columna, ocupa la dirección dada por:

$$\begin{aligned} \text{posición} &= \text{CURCY} + \text{CX} \\ &= 00A0H + 03H \\ &= 00A3H \end{aligned}$$

RENG	CY	CURCY	0	1	2	3	.	.	.	78	79	COL
			0	1	2	3				4E	4F	CX
0	0H	00H=00D	0	1	2	3				4E	4F	
1	1H	50H=80D	50	51	52	53				9E	9F	
2	2H	A0H=160D	A0	A1	A2	A3				EE	EF	
3	3H	F0H=240D	F0	F1	F2	F3				13E	13F	
		.										
		.										
		.										
23	17H	730H=1920D	730	731	732	733				77E	77F	

Figura V-3 Posición de un caracter en la Pantalla.

RELACION ENTRE APUNTAADORES Y LOS REGISTROS CX Y CY DEL CONTROLADOR DE VIDEO.

Los registros CX y CY del 8275 (Controlador de Video) indican la posición en que se encuentra ubicado el Cursor, siendo CY el renglón y CX la columna. Cualquiera carácter a ser desplegado ó insertado en la Pantalla ó Memoria de despliegue, es insertado en la posición ocupada por el Cursor.

Los apuntadores de Memoria de renglón y columna CY y CX, realizan la misma función que los registros CY y CX del 8275 siendo por lo tanto iguales, razón por la cual tienen el mismo nombre. La duplicidad del valor de los registros CX y CY del 8275 en Memoria, es necesaria con objeto de poder calcular la localidad en que debe insertarse el siguiente carácter.

En este punto es necesario introducir un nuevo apuntador que tiene como objeto indicar la posición de la primera localidad de Memoria a ser desplegada en la Pantalla y que recibe el nombre de PRINC. Este apuntador es independiente del inicio de la Memoria de despliegue, debido a la función de Rotación de Pantalla que se explica mas adelante.

Al apuntador PRINC que indica la localidad a partir de la cual el 8275 despliega la información en la Pantalla, se le debe sumar el valor de CURCY y CX para obtener la dirección física en Memoria en la que se debe insertar el siguiente carácter.

Inicialmente el valor de PRINC es igual a 1000H que es la primera localidad de la Memoria de despliegue, por lo que los valores reales ocupados por los caracteres desplegados en la Pantalla son los mostrados en el figura V-4.

La dirección real ocupada por el carácter ubicado en el tercer renglón cuarta columna es:

$$\begin{aligned} \text{dirección} &= \text{PRINC} + \text{CURCY} + \text{CX} \\ &= 1000\text{H} + 00\text{A0H} + 03\text{H} \\ &= 10\text{A3H} \end{aligned}$$

Al inicializar el sistema el Cursor es posicionado en el origen de la Pantalla dado por CY = 0 y CX = 0, PRINC es inicializado a 1000H y a CURCY le corresponde el valor de 0000H. La información es insertada en forma secuencial a partir de la dirección 1000H, hasta llenar por completo la Pantalla con el carácter 1920 insertado en la dirección de Memoria 177FH.

El carácter 1921 (decimal) es insertado en la Pantalla dependiendo del estado de la función Rotación de Pantalla. Si la función esta deshabilitada, la información se enciema en el último renglón y en caso de estar habilitada se genera la condición de Rotación de Pantalla.

RENG	CURCY	0	1	2	3	.	.	.	.	78	79	COL
0	1000H	1000	1001	1002	1003					104E	104F	
1	1050H	1050	1051	1052	1053					109E	109F	
2	10A0H	10A0	10A1	10A2	10A3					10EE	10EF	
3	10F0H	10F0	10F1	10F2	10F3					113E	113F	
	.											
	.											
	.											
23	1730F	1730	1731	1732	1733					177E	177F	

Figura V-4 Posición de un caracter en la Memoria.

ROTACION DE PANTALLA

La función de Rotación de Pantalla consiste en desplazar toda la información de la Pantalla un renglón hacia arriba; el primer renglón desaparece de la Pantalla y aparece un renglón en blanco al final de la Pantalla.

La condición de Rotación de Pantalla se presenta cuando se efectúa un Avance de Renglón al estar posicionado el Cursor en el último renglón; esto puede ser a raíz de un comando directo de avance ó al escribir en la última posición del último renglón; generando automáticamente un Resreso de Carro y un Avance de Renglón.

La función de Rotación es efectuada cambiando simplemente el apuntador de principio de despliegue (PRINC). Este apuntador es incrementado en 80 (50H) por cada rotación efectuada.

La Memoria de despliegue tiene una longitud fija por lo que al rotar la información, las localidades de Memoria ocupadas para desplegar el primer renglón son ocupadas para almacenar ahora la información correspondiente al último renglón. Esto es explicado gráficamente en la figura V-5, en la que se aprecia la forma en que es reutilizada la Memoria simulando un cilindro.

RENG	DIR. EN MEMORIA	CARACTER EN LA PANTALLA					
0	1000H	0	1	2	3	4F	PRINC = 1000H
1	1050H	50	51	52	53	9F	
2	10A0H	A0	A1	A2	A3	EF	
3	10F0H	F0	F1	F2	F3	13F	
	.						
	.						
22	16E0H	6E0	6E1	6E2	6E3	72F	
23	1730H	730	731	732	733	77F	

Ubicación de los caracteres en la Pantalla al iniciar.

1	1050H	50	51	52	53	9F	PRINC = 1050H
2	10A0H	A0	A1	A2	A3	EF	
3	10F0H	F0	F1	F2	F3	13F	
	.						
	.						
22	16E0H	6E0	6E1	6E2	6E3	72F	
23	1730H	730	731	732	733	77F	
0	1000H	0	1	2	3	4F	

Después de la primera rotación.

2	10A0H	A0	A1	A2	A3	EF	PRINC = 10A0H
3	10F0H	F0	F1	F2	F3	13F	
	.						
	.						
22	16E0H	6E0	6E1	6E2	6E3	72F	
23	1730H	730	731	732	733	77F	
0	1000H	0	1	2	3	4F	
1	1050H	50	51	52	53	9F	

Después de la segunda rotación.

Figura V-5 Rotación de Pantalla.

RUTINAS.

La descripción de las rutinas que forman el núcleo principal del Programa de Control, puede emprenderse ahora que se conoce la relación que existe entre la Memoria y los diferentes apuntadores.

RUTINA DE INICIALIZACION.

Esta rutina esta dividida en dos partes, la primera limpia la Memoria de desplieue llenandola de espacios, deshabilita las interrupciones e inicializa los registros de parámetros de la Terminal en base a los bancos de interruptores.

La segunda parte inicializa todos los circuitos periféricos; configura el Controlador de Video por medio de 4 parámetros que determinan el número de renglones, número de caracteres por renglón, el formato del Cursor y los tiempos de retraso; configura los tres canales del Generador de Tiempos; inicializa los registros del Controlador de Comunicaciones correspondientes a los canales A y B; inicializa el Puerto Auxiliar y los indicadores del teclado; habilita la operación del 8275 y las interrupciones y pasa el control a la Rutina Principal.

RUTINA PRINCIPAL.

La Rutina Principal esta siendo ejecutada normalmente por el Microprocesador y tiene como función examinar constantemente el contenido del registro de estado del canal E del Controlador de Comunicaciones (8274), con objeto de determinar si se ha recibido un caracter proveniente del Teclado.

Si se ha recibido un caracter se examina el estado de la bandera de local, con objeto de determinar si se transmite el caracter tecleado hacia el Computador ó se almacena en la Memoria de entrada.

Si no se ha recibido un caracter se chequea si existe algún caracter en la Memoria de entrada, pendiente de ser procesado. Si hay un caracter pendiente salta a la Rutina Secundaria donde se procesa el caracter, de lo contrario regresa a chequear el Teclado repitiendose el proceso. Esta rutina es constantemente suspendida para atender las interrupciones generadas por el canal A del Controlador de Comunicaciones, al recibir un caracter proveniente del Computador y por el Controlador de Video al terminar de desplegar un renglón ó al terminar de desplegar toda la información de la Pantalla (24 renglones).

RUTINA SECUNDARIA.

La Rutina Secundaria tiene como función procesar la información pendiente almacenada en la Memoria de entrada. El apuntador POOURX indica cual es el siguiente caracter a ser procesado, al sacar el caracter incrementa el apuntador y decrementa el contador CONRX. Decodifica el caracter y llama la subrutina correspondiente, que sera la encargada de efectuar la función. Al termino de la subrutina el control es regresado a la Rutina Principal.

La Rutina Secundaria y las diferentes subrutinas son interrumpidas constantemente por las Rutinas de Interrupción, continuando su función al termino de la interrupción.

Los caracteres decodificados son clasificados en tres grupos:

- a) Caracteres de Control. Son los caracteres que tienen los códigos ASCII del 00 al 2FH.
- b) Secuencia de Escape. Son los caracteres que forman parte de una Secuencia de Escape.
- c) Caracteres Despleables. Son aquellos caracteres que se insertan en la Memoria de despliegue para ser desplegados.

RUTINA DE INTERRUPCION DE FIN DE RENGLON.

Esta rutina de interrupción es llamada cada 640 microsegundos, cuando el Controlador de Video (8275) termina de desplegar un renglón de información y solicita la información correspondiente al siguiente renglón.

Al recibir la interrupción el Microprocesador, procede a salvar el contenido de sus registros en la Memoria (Stack) para su uso posterior, se habilita la lógica Especial de Transferencia y deshabilita las interrupciones. El Microprocesador procede a traer la información de la Memoria de despliegue y la carga en el registro de datos del 8275. Esta operación es efectuada en conjunto con la Lógica de Transferencia y el apuntador DIRACT, que indica cual es el primer caracter del siguiente grupo de 80 (4FH) a ser cargados en el 8275.

Una vez cargado el 8275 deshabilita la Lógica de Transferencia, restaura el contenido de los registros del Microprocesador, habilita las interrupciones nuevamente y regresa el control a la rutina que se estaba efectuando al momento de atender la interrupción.

RUTINA DE INTERRUPCION DE FIN DE PANTALLA.

Esta rutina es ejecutada cada 16.6 mseg, al terminar de desplegar los 24 renglones de la Pantalla. La rutina es iniciada al interrumpir el 8275 al Microprocesador para indicarle que llego al fin de la Pantalla, el Microprocesador procede a salvar el contenido de sus registros internos en el Stack, deshabilita las interrupciones y actualiza el apuntador DIRACT de manera que la siguiente información a ser desplegada sea la correspondiente a la del primer renglón, restaura los registros internos, habilita las interrupciones y resresa el control a la rutina interrumpida.

RUTINA DE INTERRUPCION DEL C. DE COMUNICACIONES.

Esta rutina es ejecutada cada vez que el Controlador de Comunicaciones (8274) recibe un caracter proveniente del Computador ó termina de transmitir un caracter, vaciando su buffer de transmisión.

Al recibir la interrupción el Microprocesador procede a salvar el contenido de sus registros en el Stack, checa el registro de estado del 8274 para determinar si la interrupción fué generada por la recepción de un caracter ó por el fin de transmisión.

Si se recibió un caracter, lo almacena en la Memoria de entrada en la localidad indicada por el apuntador POINRX, incrementa el apuntador para que el siguiente caracter se almacene en la siguiente localidad e incrementa el contador CONRX que indica el número de caracteres pendientes de ser procesados. Restaura el contenido de los registros del Microprocesador y resresa el control a la rutina interrumpida.

Si la interrupción fué originada por el fin de transmisión y existen más caracteres a ser transmitidos, carga en el 8274 el caracter de la localidad de Memoria de salida indicada por el apuntador POUTX, decrementa el contador CONTX y resresa el control a la rutina interrumpida. Esta rutina puede ser interrumpida por las rutinas de interrupción de Fin de Renglón y de Fin de Pantalla, que tienen mayor prioridad.

Si se recibe información continuamente y la velocidad de recepción del 8274 es de 9600 baudios, esta rutina se ejecutara cada 1042 microsegundos.

SUBROUTINAS.

Las diferentes subrutinas que forman el nucleo secundario del Programa de Control estan divididas en 4 grupos:

- a) Subrutinas de Control
- b) Subrutinas de Escape
- c) Subrutinas de Despliegue
- d) Subrutinas Complementarias

SUBROUTINAS DE CONTROL.

Estas subrutinas son llamadas en respuesta a caracteres con códigos ASCII de control (00H a 1FH).

Al decodificar el caracter de control busca en una tabla la dirección correspondiente a la subrutina de acuerdo con el código del caracter y pasa el control a la subrutina.

La figura V-6 muestra las subrutinas clasificadas como subrutinas de control, describiendo la función realizada por cada una.

NPAUX. Habilita Puerto Auxiliar

Esta subrutina escribe un 1 en el registro correspondiente al Puerto Auxiliar, habilitandolo. Modifica el registro del estado del Teclado, encendiendo el bit correspondiente al indicador del Puerto Auxiliar y transmite el nuevo estado al Teclado.

DPAUX. Deshabilita Puerto Auxiliar.

Esta subrutina escribe un 0 en el registro correspondiente al Puerto Auxiliar, deshabilitandolo. Modifica el registro del estado del Teclado apagando el bit correspondiente al indicador del Puerto y transmite el nuevo estado al Teclado.

BELL. Campana.

Esta subrutina habilita el circuito de la campana al inicializar el contador 2 del Generador de Tiempos, originando un pulso de salida con una duración de 20mses, tiempo durante el cual esta habilitado el circuito, sonando la campana.

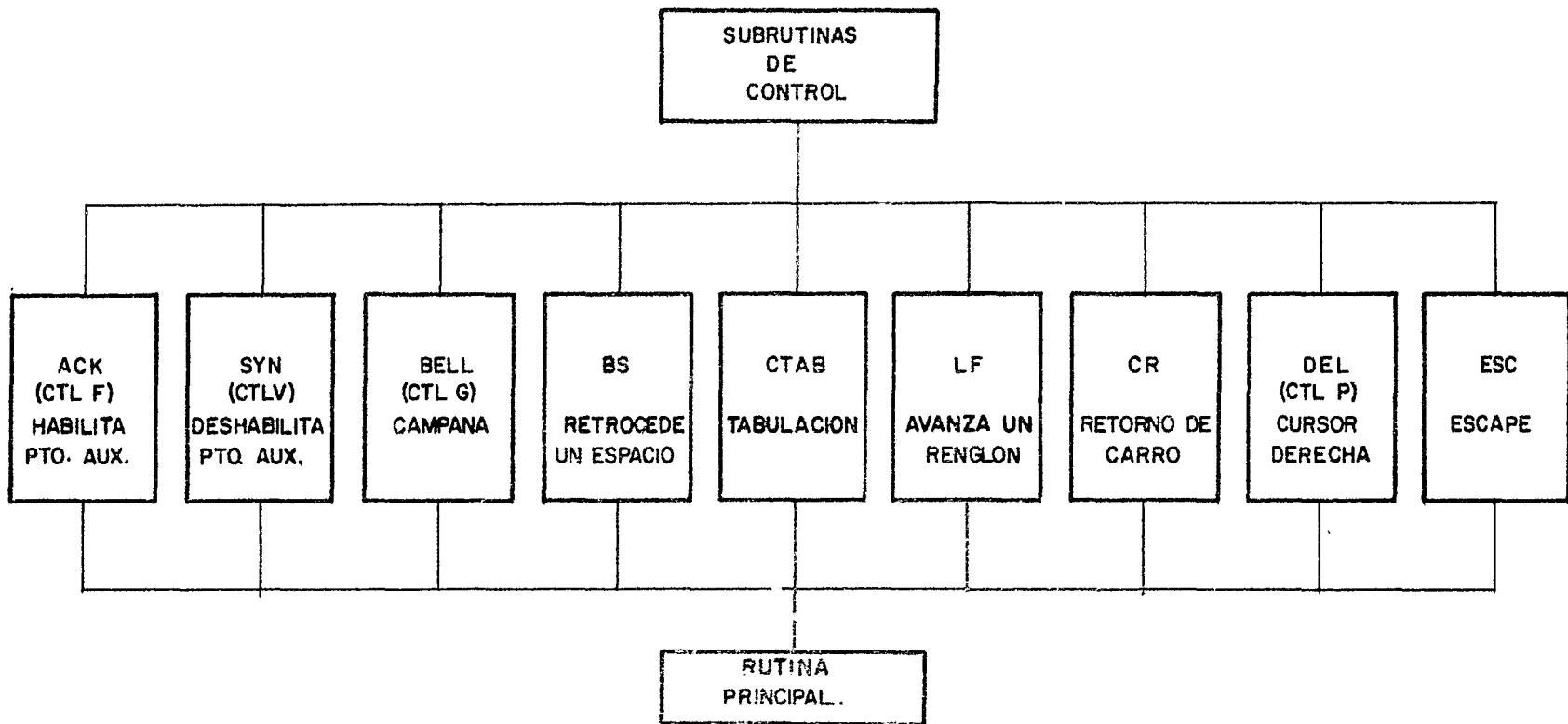


Figura V.6 Subrutinas de Control.

BS. Retrocede un Espacio.

Esta subrutina decrementa el contador de columnas CX y llama la subrutina LDCUR para actualizar la posición del Cursor en la Pantalla. Si el Cursor esta en el origen permanece en la misma posición.

CTAB. Tabulación.

Esta subrutina examina secuencialmente el contenido de la Memoria de despliegue a partir de la posición indicada por CY y CX hasta el fin de la Pantalla, comparando la información con la máscara de un atributo de alta intensidad. Si encuentra el atributo actualiza CY y CX en base a las coordenadas del atributo y llama la subrutina LDCUR. Si no encuentra el atributo el Cursor permanece en la misma posición.

LF. Avanza un Renglón.

Esta subrutina compara el apuntador de renglones CY con 17H (23 decimal), si es menor lo incrementa en 1 y llama la subrutina LDCUR. Si es igual llama la subrutina de Rotación de Pantalla.

CR. Regreso de Carro.

Esta subrutina inicializa el apuntador CX a cero y llama la subrutina LDCUR. Checa el contenido del interruptor de Nuevo Renglón Automático y llama la subrutina LF si esta habilitada la función.

CURDER. Cursor a la Derecha.

Esta subrutina incrementa el apuntador CX en 1, si es mayor a 4FH llama la subrutina LF, inicializa CX a cero y llama la subrutina LDCUR.

ESC. Escape.

Esta subrutina enciende la bandera ESCFG con objeto de indicar el inicio de una Secuencia de Escape.

SECUENCIAS DE ESCAPE

Las Subrutinas de Escape son llamadas por comandos formados por 2 ó más caracteres, siendo siempre el primero el carácter ASCII ESC.

La figura V-7 muestra las Subrutinas de Escape del Programa de Control.

GENATR. Genera Atributo.

Esta subrutina enciende la bandera GENFG para indicar que el siguiente carácter es una máscara de Atributo. Al carácter siguiente le enciende el octavo bit y llama la subrutina DESP para insertar el Atributo en la Memoria de despliegue.

MSCR. Deshabilita Rotación de Pantalla.

Esta subrutina apaga la bandera SCRFG.

HSCR. Habilita Rotación de Pantalla.

Esta subrutina enciende la bandera SCRFG.

GENGRA. Genera Gráfica.

Esta subrutina enciende la bandera GRAFG para indicar que el siguiente carácter es una máscara de gráfico. Al siguiente carácter le enciende el séptimo y octavo bit y llama la subrutina DESP.

DCUR. Dirección del Cursor.

Esta subrutina convierte el contenido de los apuntadores CX y CY a un código ASCII y lo almacena en la Memoria de salida e inserta al final el código de control ETX. Los tres caracteres son transmitidos por el Controlador de Comunicaciones hacia el Computador.

CURARR. Cursor Arriba.

Esta subrutina decrementa el contador CY en 1 y llama la subrutina LDCUR para actualizar el Cursor. Si el Cursor está posicionado en el primer renglón, permanece en el mismo lugar.

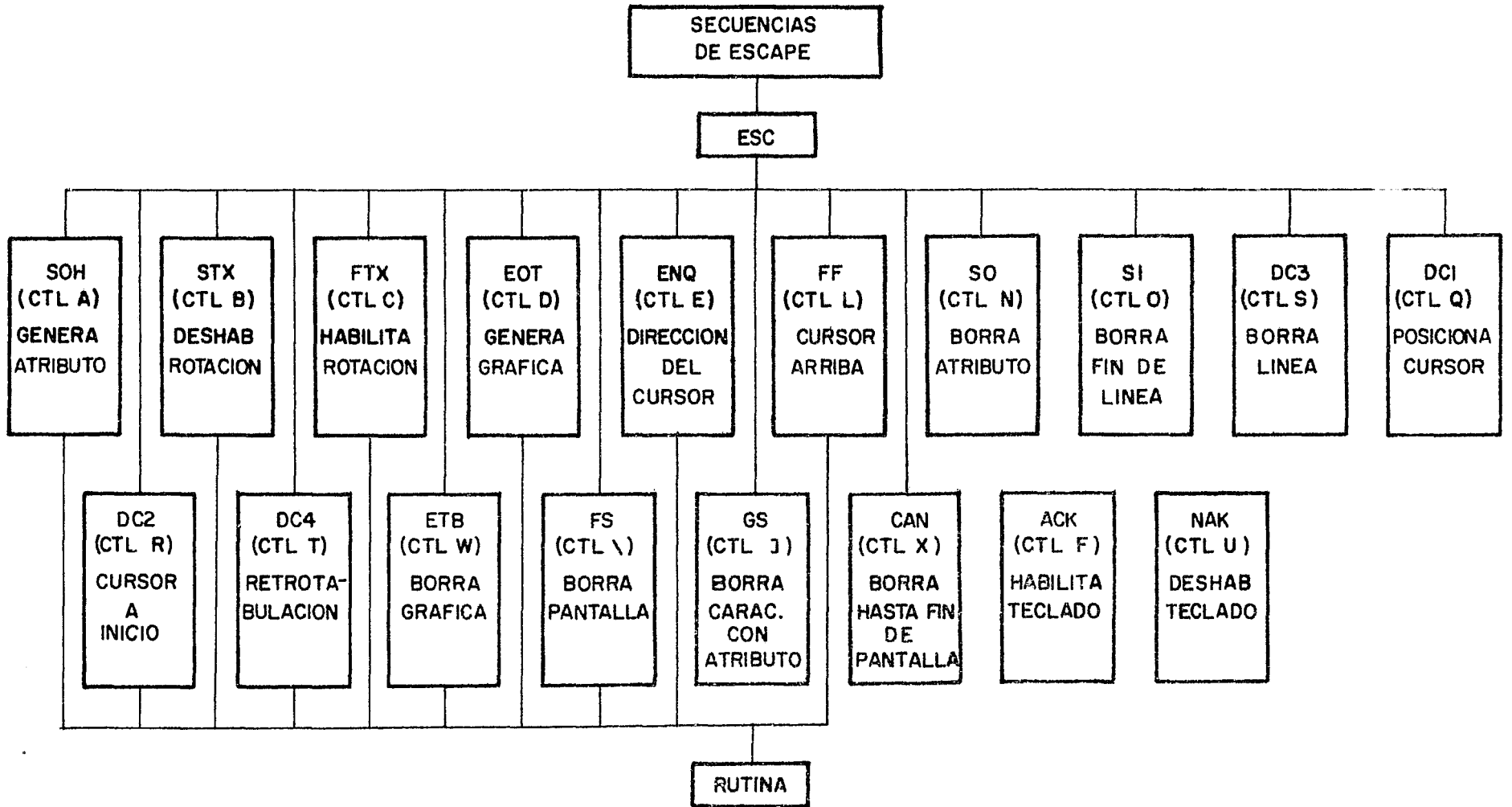


Figura V.7 Secuencias de Escape.

BATR. Borra Atributos.

Esta subrutina examina secuencialmente toda la Memoria de despliegue a partir de la primera localidad, substituyendo todos los Atributos encontrados por espacios y llama la subrutina Home para posicionar el Cursor en el origen. Las gráficas no son afectadas.

BFINL. Borra hasta Fin de Línea.

Esta subrutina inserta espacios a partir de la posición actual del Cursor, incrementa CX hasta que es igual a 4FH inclusive y restaura el valor original de CX, previamente salvado en el STACK.

BLIN. Borra Línea.

Esta subrutina inicializa el contador CX a cero e inserta espacios en la Memoria de despliegue, incrementa CX en 1 por cada espacio hasta que es igual a 4FH inclusive. Nuevamente inicializa CX a cero y llama la subrutina LDCUR.

POSCUR. Posiciona Cursor.

Esta subrutina enciende las banderas ESCFG y CRTFG con objeto de indicar que los siguientes 2 caracteres substituirán los valores actuales de CX y CY respectivamente. Verifica que el nuevo valor corresponda a un lugar dentro de la Pantalla y llama la subrutina LDCUR.

HOME. Cursor a Inicio.

Esta subrutina inicializa los apuntadores de CX y CY a cero y llama la subrutina LDCUR.

BTAR. Retrotabulación.

Esta subrutina examina secuencialmente la Memoria, a partir de la posición del Cursor, hacia el inicio de la Pantalla y compara la información con la máscara de un atributo de alta intensidad. Al encontrar el atributo actualiza los apuntadores CX y CY y llama la subrutina LDCUR. Si no encuentra ningún atributo de alta intensidad el Cursor permanece estacionario.

BOGRA. Borra Gráficas.

Esta subrutina examina secuencialmente la Memoria de despliegue substituyendo todas las gráficas que existan por espacios y llama la subrutina HOME posicionando el Cursor en el origen. Los atributos no son afectados.

CLEAR. Borra Pantalla.

Esta subrutina llama las subrutinas HOME y BLIN e inserta caracteres de control de Supresión de Video en todas las localidades correspondientes a las primeras posiciones de cada renglón del 1 al 23 (decimal). El Cursor queda posicionado en el origen.

BOCA. Borra Caracteres con Atributos.

Esta subrutina enciende la bandera BOGRFG para indicar que el siguiente caracter es una mascara de atributo. Examina secuencialmente la Memoria de despliegue a partir del inicio de la Pantalla hasta encontrar un atributo igual a la mascara e inserta espacios a partir de esa posición hasta encontrar otro atributo ó alcanzar el fin de la Pantalla. Posiciona el Cursor en el origen.

BFINP. Borra Hasta Fin de Pantalla.

Esta subrutina llama la subrutina BFINL e inserta caracteres de control de Supresión de Video en la primera posición de los rengones siguientes. Por último llama la subrutina HOME para posicionar el Cursor en el origen.

HSCR. Habilita Rotación de Pantalla.

Esta subrutina enciende la bandera SCRFG para habilitar la función de Rotación de Pantalla.

DSCR. Deshabilita Rotación de Pantalla.

Esta subrutina apaga la bandera SCRFG.

HTEC. Habilita Teclado.

Esta subrutina habilita la operación del canal B del Controlador de Comunicaciones (8274), permitiendo la recepción de caracteres provenientes del Teclado.

DTEC. Deshabilita Teclado.

Esta subrutina deshabilita la operación del canal B del 8274, inhibiendo la recepción de caracteres provenientes del Teclado.

SUBRUTINAS DE DESPLIEGUE

Estas subrutinas controlan la inserción de información en la Memoria de despliegue y la actualización de los registros de control del Cursor, del 8275.

El diagrama de la figura V-8 muestra las rutinas de despliegue.

LDCUR. Carga Cursor.

Esta subrutina actualiza la posición del Cursor al transferir el contenido de los apuntadores CX y CY a los registros de control del Cursor del 8275.

CALCU. Calcula.

Esta subrutina calcula la localidad de Memoria donde debe insertarse el siguiente carácter, en base a los apuntadores CX, CY, PRINC y FIN, siendo este último el apuntador de la frontera física de la Memoria de despliegue. Si la dirección calculada apunta a una localidad fuera de la Memoria, se ajusta.

CURCY. Actualiza CURCY.

Esta subrutina calcula la dirección de Memoria que ocupa la primera posición del renglón donde se encuentra el Cursor y lo guarda en el apuntador CURCY.

DESP. Despliega.

Esta subrutina llama la subrutina CALCU, inserta en Memoria el carácter a ser desplegado en la Pantalla, incrementa el apuntador CX y actualiza la posición del Cursor llamando la subrutina LDCUR.

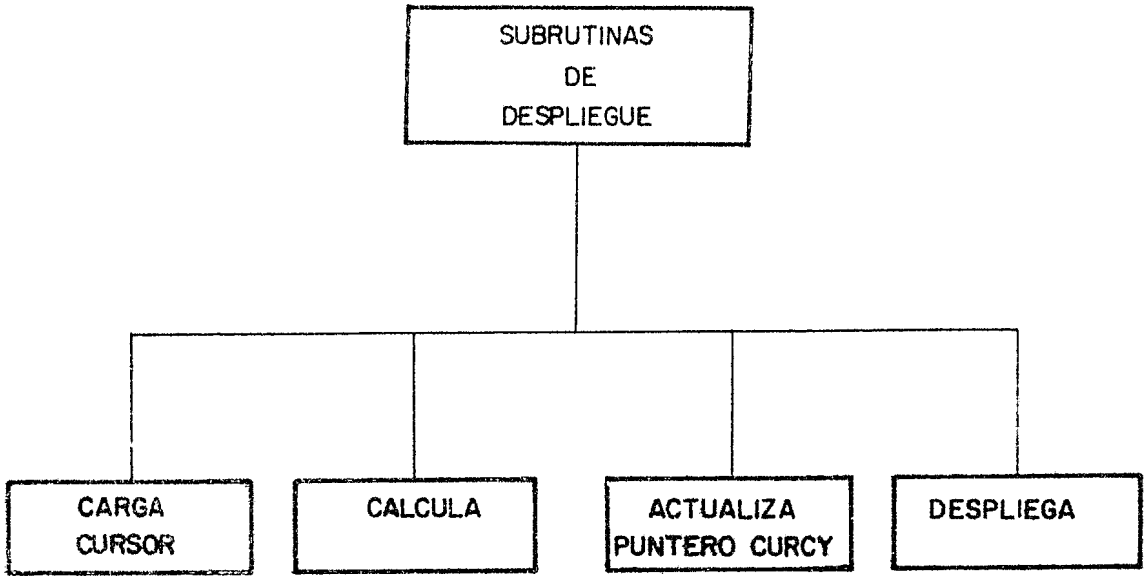


Figura V.8 Subrutinas de Despliegue

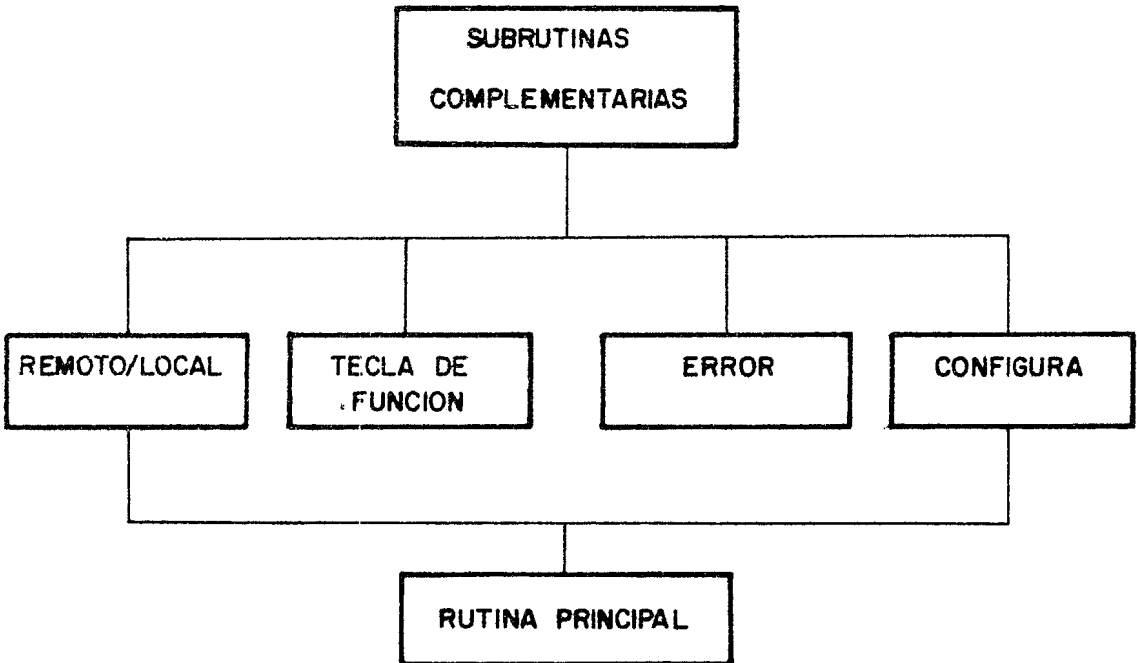


Figura V.9 Subrutinas Complementarias

SUBROUTINAS COMPLEMENTARIAS

Estas subrutinas tienen como objeto complementar las funciones del Programa de Control.

La figura V-9 muestra el diagrama de las subrutinas complementarias.

REMLOC. Remoto Local.

Esta subrutina controla la recepción y transmisión de información, habilitando ó deshabilitando la operación del Controlador de Comunicaciones. La subrutina es llamada cuando se deprime la tecla LOC, afectando también el registro del estado del Teclado.

TFUN. Tecla de Función.

Esta subrutina es llamada al decodificarse una tecla que tenga asignada una función especial, originando la transmisión de una secuencia de 2 caracteres.

Las teclas de Funciones Especiales son FN0-FN7, LOC, AUX, CONF, ←, ✕, ↖ y C. Cada tecla tiene asociado un código ASCII de acuerdo con una tabla.

La subrutina inserta 2 caracteres en la Memoria de salida, el primero tiene el código ASCII ESC y el segundo es código asociado a la tecla deprimida.

CONF. Configura.

Esta subrutina guarda el contenido del primer renglón en la Memoria de entrada e inserta la mascara mostrada en la figura II-x en el primer renglón y suprime la señal de video para el resto de la Pantalla. El Teclado es deshabilitado exepctuando las teclas CONF, FN0-FN7 y OP1.

Al deprimirse una de las teclas habilitadas se altera el parámetro de control asociado a la tecla (ver Configuración de la Terminal) y al deprimirse la tecla CONF nuevamente, se restaura la información del primer renglón y del resto de la Pantalla, se pasa el control a la rutina de inicialización, respetando la información de la Pantalla y la posición del Cursor y por último se pasa el control a la rutina principal.

ERR. Error.

Esta subrutina es llamada cuando se detecta un error en la recepción de información del Controlador de Comunicaciones. Su

función consiste en desechar el dato recibido y llamar la subrutina BELL.

CAPITULO VI
DESARROLLO DEL PROYECTO

CAPITULO VI

DESARROLLO DEL PROYECTO

Para llevar a cabo el proyecto fue necesario idear primero un Plan General de Trabajo encargado de resumir las actividades del mismo.

El Plan de Trabajo contempló todos los aspectos necesarios para llevar a cabo el proyecto, desde su planteamiento hasta la presentación de un producto que pudiera ser colocado en el mercado.

Para la realización del Plan de Trabajo fué necesario considerar todo aquello que pudiera afectar el desarrollo del proyecto ó su futura comercialización.

Algunos de los principales aspectos considerados son:

- a) Recursos Materiales (Equipo Electrónico, Sistema de Desarrollo, Partes, etc.)
- b) Necesidades del Mercado.
- c) Factibilidad del Proyecto.
- d) Literatura Técnica.
- e) Tiempo Requerido.
- f) Capacidad.
- g) Proveedores Potenciales de Partes.
- h) Costo.

Gracias a la relación Escuela-Industria fué posible concretar la realización del proyecto al combinarse los recursos, conocimientos y experiencia de ambas partes. Se pudo contar con un estudio de las necesidades del mercado, contactar proveedores y asegurar la comercialización del equipo, así como disponer del Equipo de Desarrollo existente en el Laboratorio de Electrónica del DESFI y de la asesoría proporcionada por la sede de la misma Institución.

Una vez cubiertas las necesidades del proyecto y definido las características del equipo, se procedió a desarrollar el Plan de Trabajo, creandose la Malla General del Proyecto

mostrada en la figura VI-1 y una serie de submallas que definen en detalle los puntos a seguir, como se muestra más adelante.

El Plan General de Trabajo fue dividido en 6 áreas:

- 1) Planeación.
- 2) Diseño.
- 3) Pruebas.
- 4) Diseño del Circuito Impreso.
- 5) Documentación.
- 6) Seguimiento.

MALLA GENERAL DEL PROYECTO

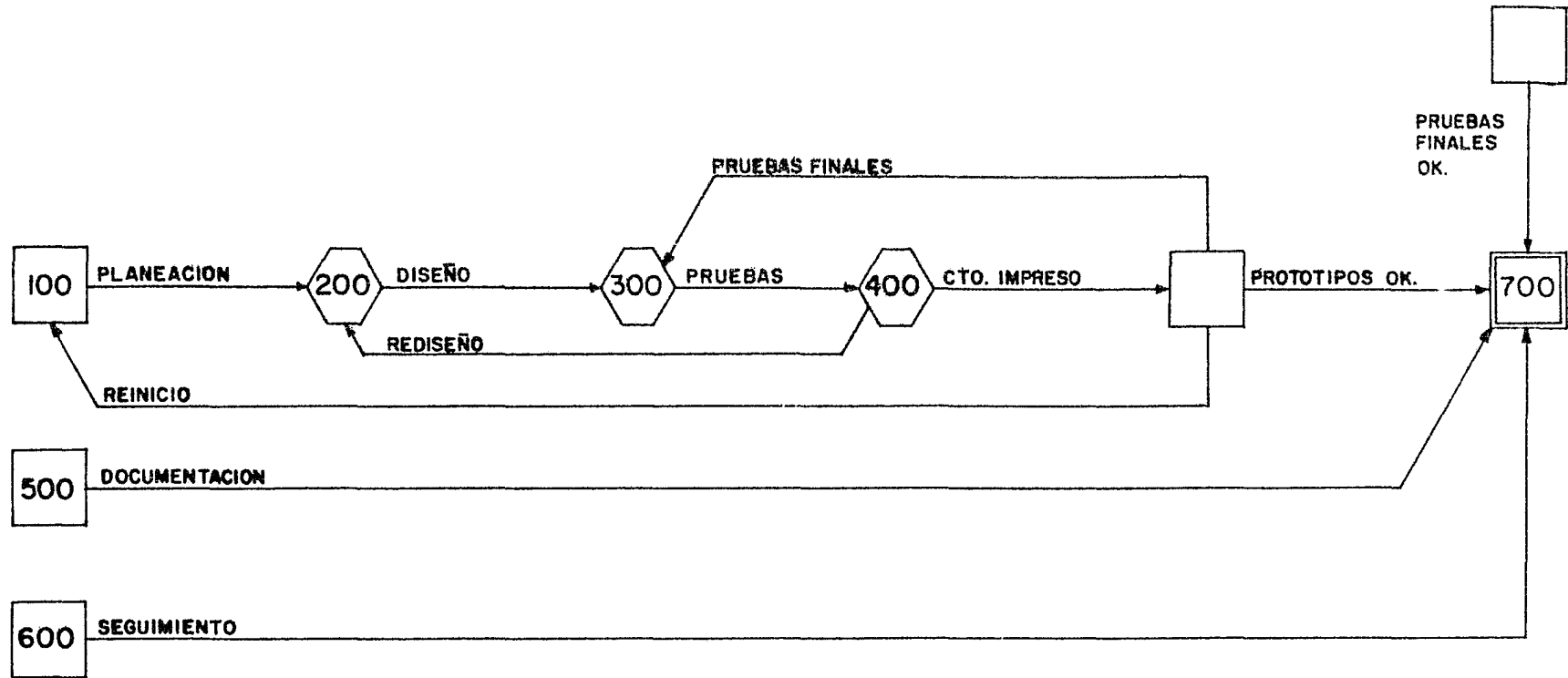


Figura VI.1 Malla General del Proyecto

PLANEACION.

La planeación del Proyecto se desarrolló como se muestra en la figura VI-2.

Inicialmente fué necesario realizar un estudio de las características de operación y funcionamiento propuestas.

En base al estudio realizado se procedió a diseñar un Diagrama de Bloques que cumpliera con las características propuestas.

Paralelamente se recopiló información técnica de los posibles circuitos necesarios para implementar las funciones.

Una vez depurado el Diagrama de Bloques se procedió a realizar la segunda parte del Plan de Trabajo.

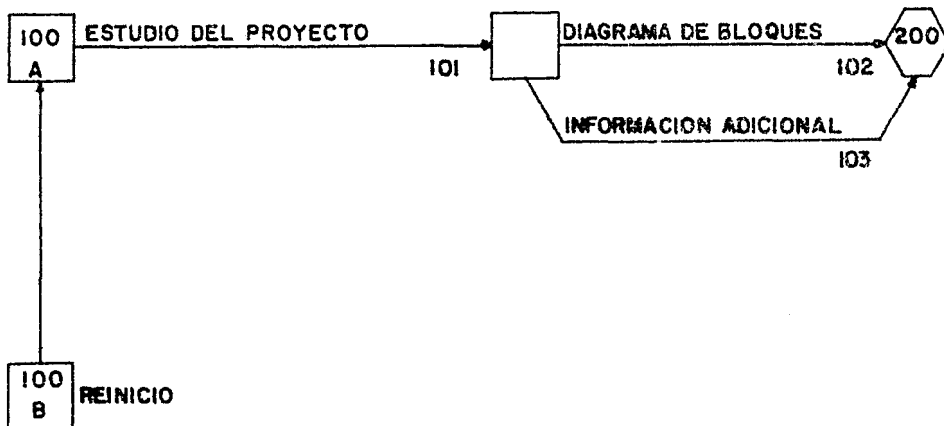


Figura VI.2 Planeación

DISEÑO.

La parte principal del Proyecto se centro en esta etapa del Plan de Trabajo.

El Diseño del Equipo requirió que se llevase a cabo en forma conjunta el Diseño Lógico (electrónico), el Diseño Mecánico y el Diseño del Programa de Control.

El Diseño Lógico comprendió lo relacionado con todos los circuitos electrónicos empleados, su interconexión y funcionamiento, requerimientos, tiempos, señales generadas, etc.

El Diseño Mecánico abarcó las características físicas del equipo, dimensiones, montaje de los cuatro bloques del sistema, presentación, interconexión, etc.

El Diseño del Programa de Control estuvo íntimamente ligado al Diseño Lógico, ya que las funciones implementadas por los circuitos se limitaron al mínimo con objeto de reducir el número de componentes, espacio y costo, obligando al Programa de Control a componerse de numerosas subrutinas para suplir las funciones de los circuitos. Esta parte fué la más extensa del Proyecto.

Conforme se fué avanzando en el Diseño del Programa de Control se fué alimentando al Equipo de Desarrollo, a fin de verificar su operación y corregir errores.

Paralelamente se fue desarrollando la obtención de las partes necesarias para implementar un prototipo.

Al final del Diseño Lógico se procedió a la construcción del prototipo, el cual fué implementado en una tableta perforada donde se instalaron bases para los circuitos. Estas bases están diseñadas para ser alambreadas por la parte inferior a fin de poder realizar interconexiones entre los circuitos. Se instalaron también conectores para interconectar los 4 Módulos de la Terminal y se insertaron los circuitos en las bases. Por último, se verificó el alambreado y se procedió a la siguiente etapa.

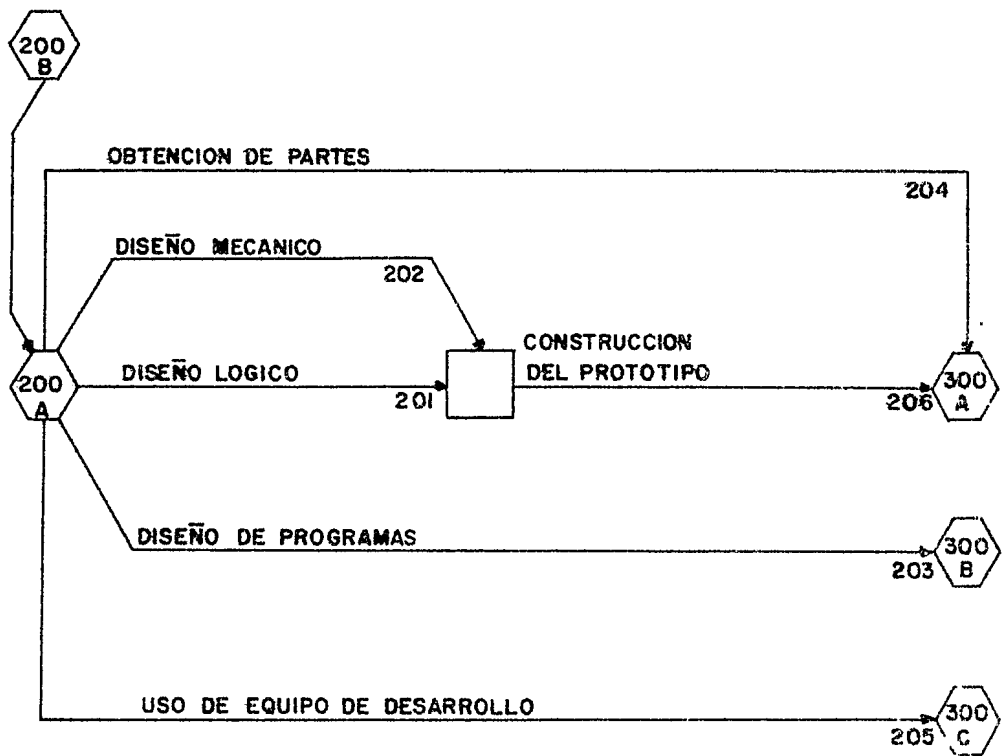


Figura VI.3 Diseño

PRUEBAS.

Las pruebas iniciales consistieron en aplicar voltaje a los circuitos y checar el funcionamiento de las secciones que no requerían del Programa de Control (reloj del sistema, teclado, fuente de alimentación).

Terminado el Diseño básico del Programa de Control, se procedió a verificarlo. El siguiente paso consistió en grabar el Programa en la Memoria Programable, insertandola posteriormente en el prototipo, procediendo a la interconexión de todo el sistema y a la realización de pruebas.

Se necesitó de muchas horas de trabajo para detectar todos los errores y fallas existentes, tanto del Programa de Control como del Diseño Lógico. Se corrigieron los errores de lógica, rediseñando pequeñas secciones y se corrigió el Programa de Control hasta que este funcionó satisfactoriamente.

El uso del Sistema de Desarrollo fué cada vez más constante. Hubo necesidad de generar un programa especial que vaciara el código generado por el Programa de Control, almacenado en las Unidades de Disco, directamente al Programador de Memorias (PROMS). Con el programa desarrollado, una modificación al Programador de PROMS y su interconexión al Sistema de Desarrollo, el Programador paso a ser parte del Sistema de Desarrollo facilitando enormemente la tarea de transferir el código generado, hacia las Memorias Programables.

Esta sección del Plan de Trabajo se desglosó como se muestra en la figura VI-4.

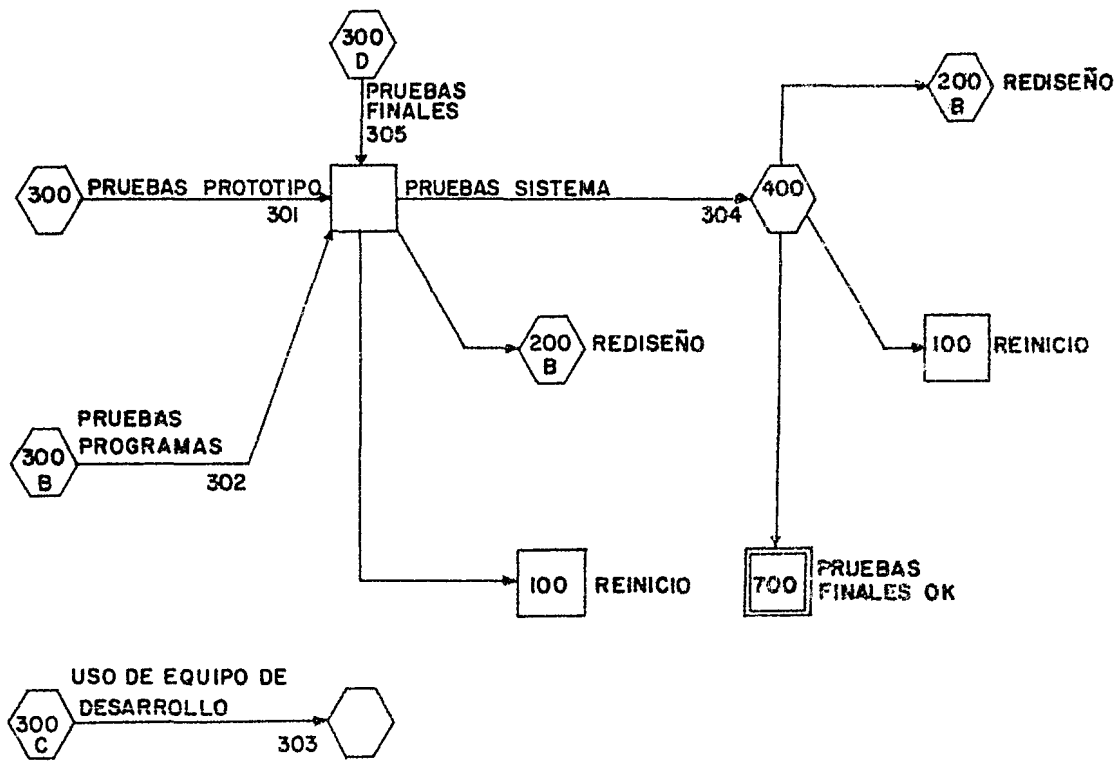


Figura VI.4 Pruebas

DISEÑO DEL CIRCUITO IMPRESO.

El Diseño del Circuito Impreso se inició al finalizar las primeras pruebas satisfactoriamente, incorporandosele cambios conforme se corrigieron los errores del Diseño Lógico.

El proceso seguido consistió en generar inicialmente la máscara del circuito Impreso a partir de los Diagramas Lógicos. Esto se realizó dibujando primero la posición de cada componente en el Circuito Impreso, trazando líneas que simulan las pistas de interconexión de los circuitos, evitando que existan contactos indeseados entre ellas.

Terminado el dibujo se construyó el Master del Circuito Impreso, que consiste en transferir la máscara del Circuito Impreso a una mica, utilizando cinta autoadherible muy delgada para simular las pistas y círculos pequeños para simular las uniones.

El Master fué fotografiado, empleandose el negativo de la fotografía para generar el Circuito Impreso a partir de una placa de fibra de vidrio, recubierta de cobre, empleando un proceso foto-químico. Posteriormente se recortó la placa, se perforó, se estañó y se limpió, quedando lista para insertar los componentes.

Una vez terminado y armado el prototipo del Circuito Impreso, se realizaron nuevamente pruebas y se corrigieron los errores encontrados en el circuito Impreso.

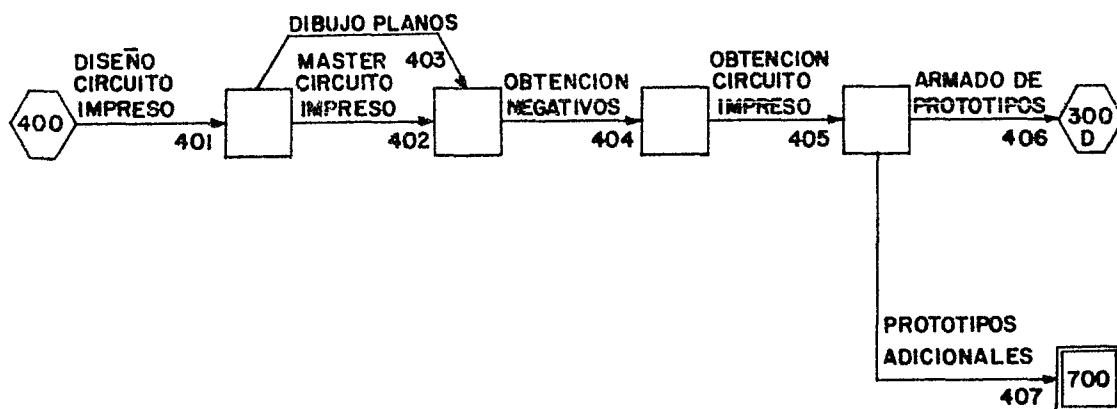


Figura VI.5 Circuito Impreso

DOCUMENTACION.

La documentación del Proyecto se realizó desde las primeras etapas y a lo largo de todo el tiempo que duró el Proyecto.

Inicialmente se generaron los Diagramas Lógicos de los 4 bloques, se hicieron listas de partes y se fueron recopilando los listados del Programa de Control. Todos los cálculos necesarios para la generación de señales y tiempos, así como la asignación de áreas de memoria y funciones se fué anexando junto con las especificaciones propuestas.

La descripción de la forma en que se desarrolló el Programa de Control y las notas de las funciones de los circuitos, aumentó la documentación.

Con todo el material recopilado, se procedió a redactar el Manual de Operación y el Manual Técnico, se capturaron en un Sistema de Cómputo y se hicieron las correcciones necesarias antes de su impresión definitiva.

Para completar la documentación se obtuvieron cotizaciones de parte de Proveedores Nacionales y Extranjeros, de todos los componentes de la Terminal, con objeto de poder estimar el costo de producción.



Figura VI.6 Documentación

SEGUIMIENTO.

Durante todo el tiempo que duró el Proyecto se efectuaron multiples Juntas relativas al mismo, con objeto de vigilar constantemente su avance. Se corrigieron desviaciones, se suscribieron alternativas y se tomaron decisiones.

Se generaron reportes periódicos relativos al avance del Proyecto hasta la terminación del mismo y por último se elaboro un reporte final.

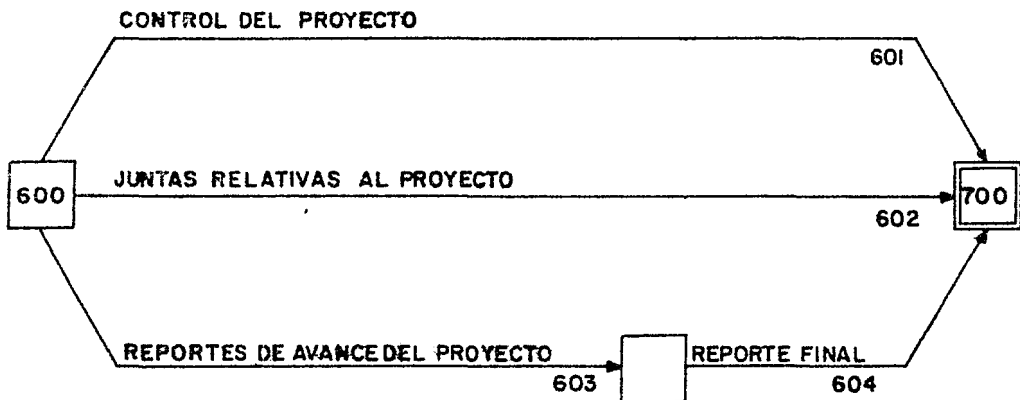


Figura VI.7 Seguimiento

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

El desarrollo de tecnología en México está recibiendo un fuerte impulso por parte del Gobierno Federal y de las Industrias, debido a la necesidad de substituir la importación de equipos por productos fabricados en México. Las Empresas están buscando dentro de las Instituciones Educativas ingenieros que estén dispuestos a enfrentar nuevos retos, desarrollando proyectos que tengan como fin cubrir alguna necesidad.

Existen sin embargo, muchos proyectos que no llegan a su culminación principalmente por una planeación inadecuada, en algunos casos el proyecto es demasiado ambicioso para los recursos disponibles y en otros la capacidad de la gente encargada del proyecto es insuficiente.

La relación Escuela-Industria está aportando soluciones a los problemas, sin embargo debe impulsar el desarrollo de proyectos sobre bases que aseguren su culminación, planteando lineamientos a seguir que estén acordes con la magnitud del Proyecto y vigilar el cumplimiento de los mismos.

El Diseño y Construcción de la Terminal de Video fue posible gracias a la colaboración Escuela-Industria, a una planeación adecuada y al seguimiento correcto de cada etapa. Se cubrieron todos los puntos descritos en la Propuesta del Proyecto así como con las especificaciones descritas en el Capítulo I, las cuales fueron detalladas conforme se desarrolló el Proyecto. Como prueba final se conectó la Terminal de Video a un Sistema de Cómputo y se ejercitaron cuidadosamente todas sus funciones, obteniéndose resultados altamente satisfactorios.

Al cumplir el presente Proyecto con los objetivos trazados al inicio del mismo, excediéndolos inclusive, se pudo demostrar lo siguiente:

- a) La alta factibilidad de substituir la importación de Equipo Electrónico por Equipo de Fabricación Nacional.
- b) La disponibilidad de Recursos Humanos capaces de aportar soluciones a los problemas.
- c) La importancia de la relación Escuela-Industria.
- d) La conveniencia de seguir un Plan General de Trabajo.

Por último cabe mencionar que de acuerdo con la revolución tecnológica que estamos viviendo dentro del área de computación, para la redacción del presente documento se utilizó un Programa Procesador de Textos, corriendo en un Sistema de Cómputo, utilizando como medio de captura la Terminal de Video desarrollada.

APENDICE A
NOTAS TECNICAS DE LOS CIRCUITOS

BIBLIOGRAFIA

- Ball Electronic Displays. TV120 Data Display Monitor, 1979.
Digital Equipment Corporation. LA120 User's Guide, 1978.
Digital Equipment Corporation. VT100 User's Guide, 1978.
Digital Equipment Corporation. RSX-11M Beginner's Guide, 1979.
Intel. Component Data Catalog, 1981.
Intel. MCS85 User's Manual, 1976.
Intel. Peripheral Design Handbook, 1980.
Intel. ISIS-II User's Guide, 1978.
Intel. Inteltec Series II Hardware Reference Manual, 1978.
Intel. Inteltec Series II Boot/Monitor, 1978.
Intel. 8080/8085 Assembly Language Programming Manual, 1978.
Intel. Application Note 62, A low cost CRT terminal using the Intel 8275, 1979.
Intel. Application Note 32, CRT terminal design using the Intel 8275 and 8279, 1977.
Microprocesadores. Terminal de Video VT250, Manual de Operación, 1981.
Microprocesadores. Procesador de Textos, Manual de Operación, 1982.
Motorola. Interface Data Book, 1977.
National Semiconductor. Linear Data Book, 1980.
National Semiconductor. MOS Data Book, 1980.
National Semiconductor. Logic Data Book, 1981.
National Semiconductor. Voltage Resulator Handbook, 1980.
Osborne. Introduction to Microcomputers, Some Real Microprocessors, Mc Graw Hill, 1978.
Osborne. Introduction to Microcomputers, Some Real Support Devices, Mc Graw Hill, 1978.
Sherr, Sol. Electronic Displays, Wiley Interscience, 1979.
Texas Instruments. The TTL Data Book, for design engineers, 1976.
Texas Instruments. The Optoelectronics Data Book, 1980.
Texas Instruments. The Transistor and Diode Data Book, 1980.
Texas Instruments. Microprocessors and Microcomputers and Switched Mode Power Supplies, 1980.
Volker Craig. VC414H Terminal Data Display, Operator's Manual, 1979.

MM57499 96 or 144-Key Serial Keyboard Interface (SKI)

General Description

The MM57499 Keyboard Interface, an NMOS silicon gate technology device, is designed to be a minimum IC solution for the purpose of interfacing data to 3-keyboards to terminals. It can reduce the usual 18 to 24-wire keyboard to terminal interconnection to a 5-wire connection.

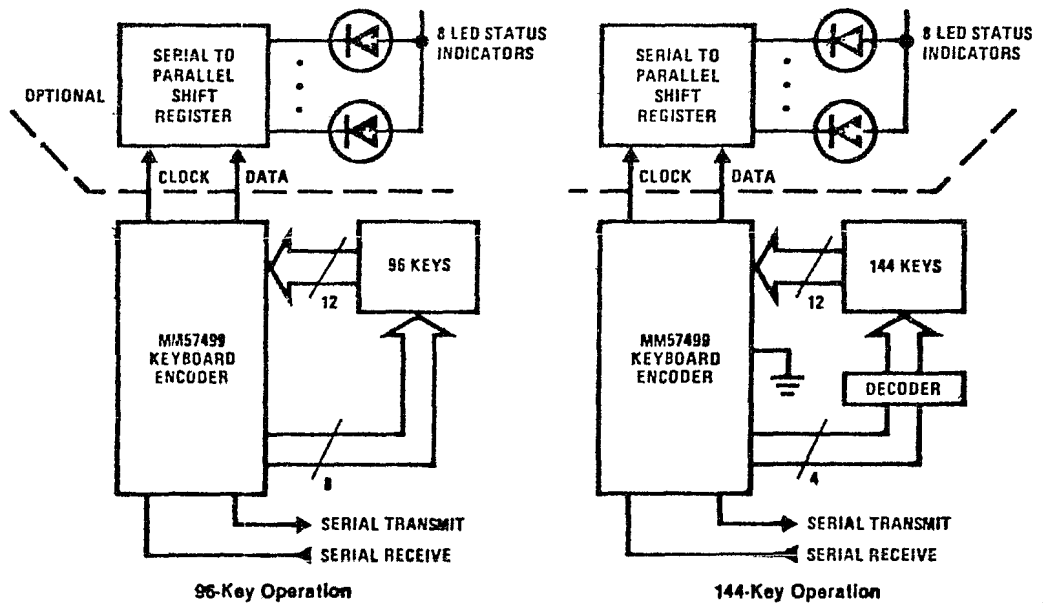
The 96-key operation is a simple direct interface to a 12 x 8 matrix keyboard. The additional capability of a 144-key option can be obtained by implementing an inexpensive 4 to 12-line decoder IC between the MM57499 and a 12 x 12 matrix keyboard. If fewer than 96 or 144 keys are used, no connection is required in the matrix at the unused key locations.

- On-chip oscillator utilizes the standard 3.58 MHz color burst crystal
- On-chip baud rate generator
- Serial transmit and receive
- 400 WPM burst rate (typical)
- 2-key lockout
- Auto repeat on all keys
- Manual repeat key
- Programmable phrase storage
- Shift, cap loc, control, modes
- 144-key strap option
- Status information for up to 8 indicators
- Single 5V supply
- 2.5 kΩ maximum ON resistance
- TTL compatible
- 28-pin dual-in-line package

Features

- Full upper and lower case ASCII codes, numeric pad & function encoding on-chip

Basic Application





2114A 1024 X 4 BIT STATIC RAM

	2114AL-1	2114AL-2	2114AL-3	2114AL-4	2114A-4	2114A-5
Max. Access Time (ns)	100	120	150	200	200	250
Max. Current (mA)	40	40	40	40	70	70

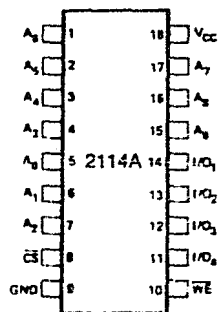
- HMOS Technology
- Low Power, High Speed
- Identical Cycle and Access Times
- Single +5V Supply $\pm 10\%$
- High Density 18 Pin Package
- Completely Static Memory - No Clock or Timing Strobe Required
- Directly TTL Compatible: All Inputs and Outputs
- Common Data Input and Output Using Three-State Outputs
- 2114 Upgrade

The Intel® 2114A is a 4096-bit static Random Access Memory organized as 1024 words by 4-bits using HMOS, a high performance MOS technology. It uses fully DC stable (static) circuitry throughout, in both the array and the decoding, therefore it requires no clocks or refreshing to operate. Data access is particularly simple since address setup times are not required. The data is read out nondestructively and has the same polarity as the input data. Common input/output pins are provided.

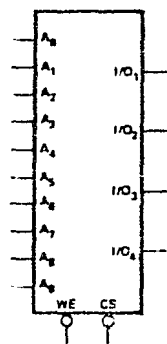
The 2114A is designed for memory applications where the high performance and high reliability of HMOS, low cost, large bit storage, and simple interfacing are important design objectives. The 2114A is placed in an 18-pin package for the highest possible density.

It is directly TTL compatible in all respects: inputs, outputs, and a single +5V supply. A separate Chip Select (\overline{CS}) lead allows easy selection of an individual package when outputs are or-tied.

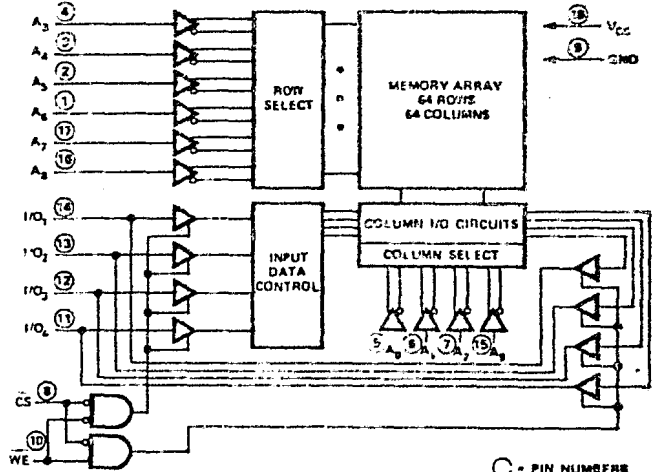
PIN CONFIGURATION



LOGIC SYMBOL



BLOCK DIAGRAM



PIN NAMES

$A_0 - A_9$	ADDRESS INPUTS	V_{CC} POWER (+5V)
\overline{WE}	WRITE ENABLE	GND GROUND
\overline{CS}	CHIP SELECT	
$I/O_0 - I/O_4$	DATA INPUT/OUTPUT	



2716* 16K (2K x 8) UV ERASABLE PROM

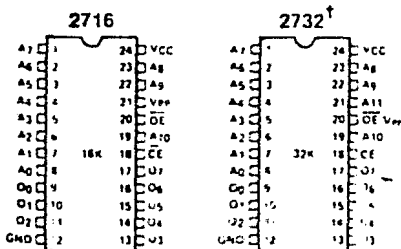
- Fast Access Time
 - 350 ns Max. 2716-1
 - 390 ns Max. 2716-2
 - 450 ns Max. 2716
 - 490 ns Max. 2716-5
 - 650 ns Max. 2716-6
- Single +5V Power Supply
- Low Power Dissipation
 - 525 mW Max. Active Power
 - 132 mW Max. Standby Power
- Pin Compatible to Intel® 2732 EPROM
- Simple Programming Requirements
 - Single Location Programming
 - Programs with One 50 ms Pulse
- Inputs and Outputs TTL Compatible during Read and Program
- Completely Static

The Intel® 2716 is a 16,384-bit ultraviolet erasable and electrically programmable read-only memory (EPROM). The 2716 operates from a single 5-volt power supply, has a static standby mode, and features fast single address location programming. It makes designing with EPROMs faster, easier and more economical.

The 2716, with its single 5-volt supply and with an access time up to 350 ns, is ideal for use with the newer high performance +5V microprocessors such as Intel's 8085 and 8086. A selected 2716-5 and 2716-6 is available for slower speed applications. The 2716 is also the first EPROM with a static standby mode which reduces the power dissipation without increasing access time. The maximum active power dissipation is 525 mW while the maximum standby power dissipation is only 132 mW, a 75% savings.

The 2716 has the simplest and fastest method yet devised for programming EPROMs — single pulse TTL level programming. No need for high voltage pulsing because all programming controls are handled by TTL signals. Program any location at any time—either individually, sequentially or at random, with the 2716's single address location programming. Total programming time for all 16,384 bits is only 100 seconds.

PIN CONFIGURATION



† Refer to 2732 data sheet for specifications

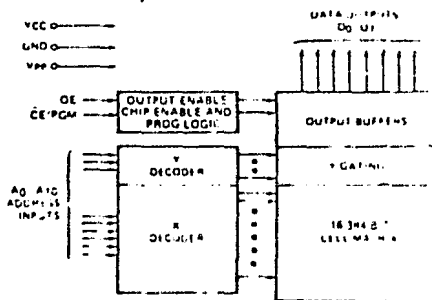
PIN NAMES

Ag, A10	ADDRESSES
CE/PGM	CHIP ENABLE PROGRAM
OE	OUTPUT ENABLE
O ₀ - O ₇	OUTPUTS

MODE SELECTION

MODE \ PINS	CE/PGM (18)	OE (20)	Vpp (21)	VCC (24)	OUTPUTS (0-7) (13-17)
Read	V _{IL}	V _{IL}	+5	+5	Q _{OUT}
Standby	V _{IH}	Don't Care	+5	+5	High Z
Program	Pulsed V _{IL} to V _{IH}	V _{IH}	+25	+5	O _{IN}
Program Verify	V _{IL}	V _{IL}	+25	+5	Q _{OUT}
Program Inhibit	V _{IL}	V _{IH}	+25	+5	High Z

BLOCK DIAGRAM





8085A/8085A-2 SINGLE CHIP 8-BIT N-CANNEL MICROPROCESSOR

- Single +5V Power Supply
- 100% Software Compatible with 8080A
- 1.3 μ s Instruction Cycle (8085A);
0.8 μ s (8085A-2)
- On-Chip Clock Generator (with External
Crystal, LC or RC Network)
- On-Chip System Controller; Advanced
Cycle Status Information Available for
Large System Control
- Four Vectored Interrupt Inputs (One is
Non-Maskable) Plus an 8080A-
Compatible Interrupt
- Serial In/Serial Out Port
- Decimal, Binary and Double Precision
Arithmetic
- Direct Addressing Capability to 64k
Bytes of Memory

The Intel® 8085A is a complete 8 bit parallel Central Processing Unit (CPU). Its instruction set is 100% software compatible with the 8080A microprocessor, and it is designed to improve the present 8080A's performance by higher system speed. Its high level of system integration allows a minimum system of three IC's (8085A (CPU), 8156 (RAM/IO), and 8355/8755A (ROM/PROM/IO)) while maintaining total system expandability. The 8085A-2 is a faster version of the 8085A.

The 8085A incorporates all of the features that the 8224 (clock generator) and 8228 (system controller) provided for the 8080A, thereby offering a high level of system integration.

The 8085A uses a multiplexed data bus. The address is split between the 8 bit address bus and the 8 bit data bus. The on-chip address latches of 8155/8156/8355/8755A memory products allow a direct interface with the 8085A.

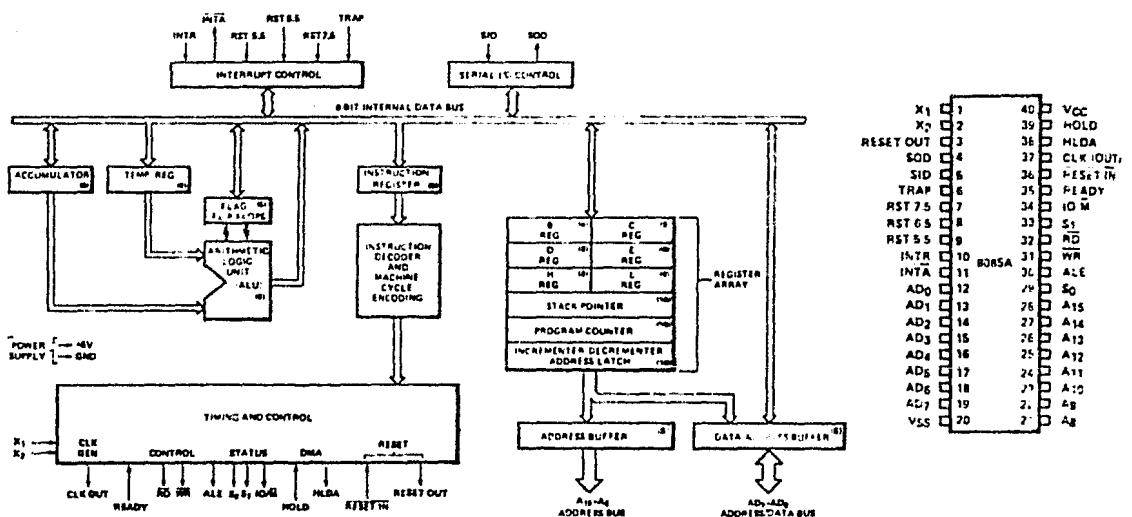


Figure 1. 8085A CPU Functional Block Diagram

X ₁	1	40	VCC
X ₂	2	39	HOLD
RESET OUT	3	38	HLDA
SOD	4	37	CLK OUT
SID	5	36	RESET IN
TRAP	6	35	READY
RST 7.5	7	34	ID M
RST 6.5	8	33	RD
RST 5.5	9	32	SR
INTR	10	31	WR
INTA	11	30	ALE
AD ₀	12	29	S ₀
AD ₁	13	28	A ₁₅
AD ₂	14	27	A ₁₄
AD ₃	15	26	A ₁₃
AD ₄	16	25	A ₁₂
AD ₅	17	24	A ₁₁
AD ₆	18	23	A ₁₀
AD ₇	19	22	A ₉
X ₂	20	21	A ₈

Figure 2. 8085A Pin Configuration



8253/8253-5 PROGRAMMABLE INTERVAL TIMER

- MCS-85™ Compatible 8253-5
 - 3 Independent 16-Bit Counters
 - DC to 2 MHz
 - Programmable Counter Modes
- Count Binary or BCD
 - Single +5V Supply
 - 24-Pin Dual In-Line Package

The Intel® 8253 is a programmable counter/timer chip designed for use as an Intel microcomputer peripheral. It uses CMOS technology with a single +5V supply and is packaged in a 24-pin plastic DIP.

It is organized as 3 independent 16-bit counters, each with a count rate of up to 2 MHz. All modes of operation are software programmable.

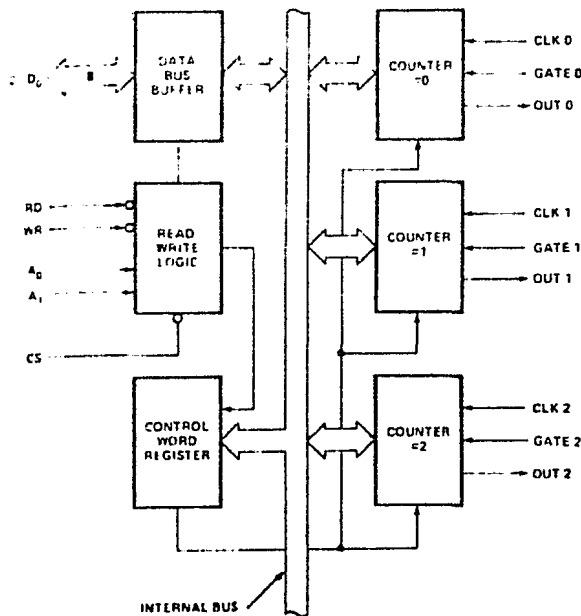


Figure 1. Block Diagram

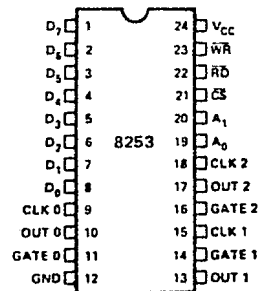


Figure 2. Pin Configuration



PRELIMINARY

8274 MULTI-PROTOCOL SERIAL CONTROLLER (MPSC)

- Asynchronous, Byte Synchronous and Bit Synchronous Operation
- Two Independent Full Duplex Transmitters and Receivers
- Fully Compatible with 8048, 8051, 8085, 8088, and 8086 CPU's; 8257 and 8237 DMA Controllers; and 8089 I/O Proc.
- 4 Independent DMA Channels
- Baud Rate: DC to 880K Baud
—Future Selections to 1M Baud
- Asynchronous:
—5-8 Bit Character; Odd, Even, or No Parity; 1, 1.5 or 2 Stop Bits
—Error Detection: Framing, Overrun, and Parity
- Byte Synchronous:
— Character Synchronization, Int. or Ext.
— One or Two Sync Characters
— Automatic CRC Generation and Checking (CRC-16)
— IBM Bisync Compatible
- Bit Synchronous:
— SDLC/HDLC Flag Generation and Recognition
— 8 Bit Address Recognition
— Automatic Zero Bit Insertion and Deletion
— Automatic CRC Generation and Checking (CCITT-16)
— CCITT X.25 Compatible

The Intel® 8274 Multi-Protocol Serial Controller (MPSC) is designed to interface High Speed Communications Lines using Asynchronous, IBM Bisync, and SDLC/HDLC protocol to Intel microcomputer systems. It can be interfaced with Intel's MCS-48, -85, -51; iAPX-86, and -88 families, the 8237 DMA Controller, or the 8089 I/O Processor in polled, interrupt driven, or DMA driven modes of operation.

The MPSC is a 40 pin device fabricated using Intel's High Performance HMOS Technology.

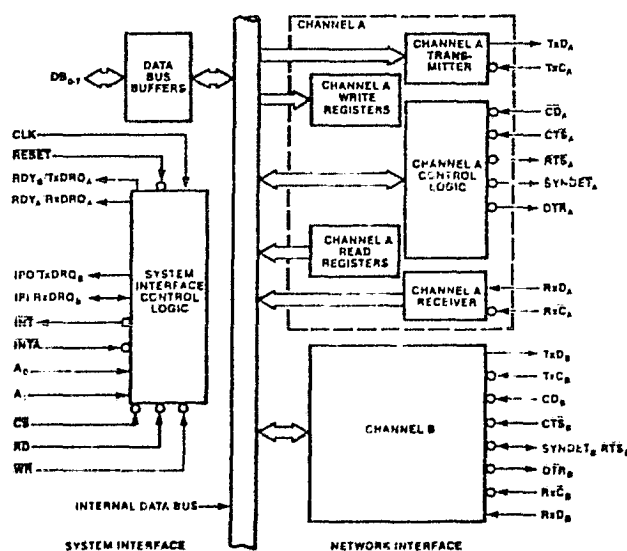


Figure 1. Block Diagram

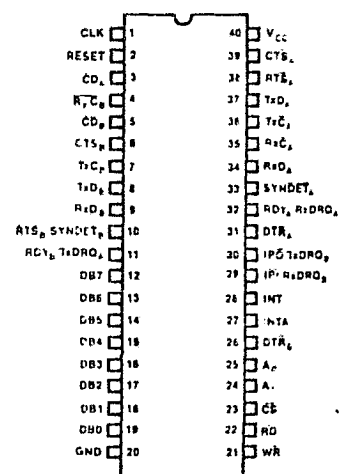


Figure 2. Pin Configuration



8275 PROGRAMMABLE CRT CONTROLLER

- Programmable Screen and Character Format
- 6 Independent Visual Field Attributes
- 11 Visual Character Attributes (Graphic Capability)
- Cursor Control (4 Types)
- Light Pen Detection and Registers
- Fully MCS-80™ and MCS-85™ Compatible
- Dual Row Buffers
- Programmable DMA Burst Mode
- Single +5V Supply
- 40-Pin Package

The Intel® 8275 Programmable CRT Controller is a single chip device to interface CRT raster scan displays with Intel® microcomputer systems. Its primary function is to refresh the display by buffering the information from main memory and keeping track of the display position of the screen. The flexibility designed into the 8275 will allow simple interface to almost any raster scan CRT display with a minimum of external hardware and software overhead.

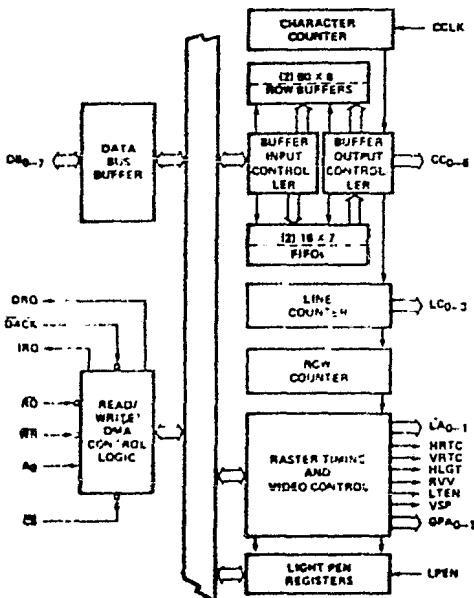


Figure 1. Block Diagram

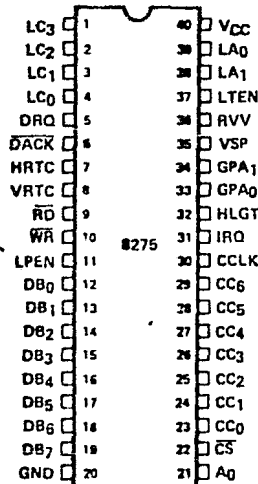


Figure 2. Pin Configuration