

# ÍNDICE DE TEMAS

Tema	Pag.
<b>RESUMEN</b> .....	i
<b>CAPÍTULO 1</b>	
INTRODUCCIÓN .....	9
<b>CAPÍTULO 2</b>	
CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑAL DE VIDEO .....	16
2.1 Características del Ojo Humano consideradas para la Reproducción de una Imagen. ....	17
2.2 Generación de una Señal Eléctrica con la Información de una Imagen .....	19
2.3 Barrido Entrelazado .....	20
2.3.1 Frecuencias de Exploración Horizontal y Vertical .....	22
2.3.2 Tiempo de línea horizontal .....	22
2.4 Borrado y Sincronía .....	22
2.4.1. Intervalo de Blanqueo Vertical, VBI (Vertical Blanking Interval) .....	25
2.5 Señales de Color .....	25
2.5.1 Señal de Luminancia .....	26
2.5.2 Señal de Crominancia .....	27
2.6 Técnicas de Inserción de Datos .....	29
<b>CAPÍTULO 3</b>	
ETAPA DE TRANSMISIÓN .....	32
3.1 Circuito de Selección de Línea de Video .....	37
3.2 Circuito Codificador de Video+Datos .....	42
3.3 Circuito de Datos .....	48
3.3.1 Aplicación de Usuario .....	52
3.3.2 Interfaz o Etapa de Acondicionamiento de Señales .....	54

<b>Tema</b>	<b>Pag.</b>
3.3.3 Microcontrolador .....	55
3.3.4 Etapa de Acondicionamiento de Datos .....	57
3.4 Funcionamiento del Circuito de Datos .....	59
3.4.1 Funcionamiento del Circuito de Datos Simple.....	59
3.4.2 Funcionamiento del Circuito de Datos con Búfer .....	62
3.5 Algoritmo de Programación del PIC y Funcionamiento del Programa .....	68
3.5.1 Algoritmo Forma 1 (Algoritmo sin Búfer ni Protocolo de Transmisión) .....	69
3.5.2 Algoritmo Forma 2 (Algoritmo con Búfer de 92 bytes y Protocolo de Transmisión) .....	70
3.6 Circuito de Acoplamiento de Salida .....	73
 <b>CAPÍTULO 4</b>	
ETAPA DE RECEPCIÓN .....	75
4.1 Decodificador de Video+Datos .....	78
4.1.2 Circuito de Selección de Línea de Video .....	82
4.1.3 Circuito de Reconstrucción de Datos .....	84
4.2 Circuito de Datos (Recepción) .....	88
4.2.1 Funcionamiento del Circuito de Datos (Recepción) ....	89
4.3 Protocolo de Comunicación Transmisión-Recepción .....	90
4.4 Interconexión del Microcontrolador PIC16F874 .....	93
4.4.1 Algoritmo de Programación del Microcontrolador en Etapa de Recepción .....	94
 <b>CAPÍTULO 5</b>	
RESULTADOS .....	98
5.1 Etapa de Transmisión .....	99
5.2 Etapa de Recepción .....	102
 <b>CAPÍTULO 6</b>	
<b>CONCLUSIONES</b> .....	106

<b>Tema</b>	<b>Pag.</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	112
<b>APÉNDICE A</b>	
Diagramas .....	116
<b>APÉNDICE B</b>	
Estándar RS-232 .....	118
<b>APÉNDICE C</b>	
Listado del Programa desarrollado para el PIC16F874 (Etapa de Transmisión) .....	123
<b>APÉNDICE D</b>	
Listado del Programa desarrollado para el PIC16F874 (Etapa de Recepción) .....	130
<b>ANEXOS</b>	
(Hojas Técnicas) .....	136

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1.1	Esquema simplificado del Sistema para Transmitir y Recibir Información Codificada sobre una Señal de Video ..... 14
2.1	Representación simplificada del barrido progresivo ..... 19
2.2	Barrido entrelazado 2:1..... 21
2.3	Los campos de un entrelazado 2:1..... 21
2.4	Señal de Video correspondiente a una línea horizontal y el inicio de otra ..... 23
2.5	Pulsos de Sincronía que muestran la Zona de Igualación, la Zona de Sincronía, la Zona de Igualación y otros detalles, así como su duración en tiempo ..... 24
2.6	Obtención de la Señal Y ..... 26
2.7	Valores de luminancia relativa ..... 27
2.8	Representación de los colores en NTSC ..... 28
2.9	Diagrama a bloques de un decodificador de Teletexto ..... 31
3.1	Porción de una Señal de Video ..... 34
3.2	Diagrama a Bloques de la Etapa de Transmisión ..... 36
3.3	Diagrama del Circuito de Selección de Línea de Video ..... 38
3.4	Señal de Video y Pulso de Selección de Línea ..... 39
3.5	Pulso de Selección de Línea de Video ..... 40
3.6	Línea de Video Seleccionada y Pulso de Selección ..... 40
3.7	Diagrama a Bloques del Circuito Codificador Video+Datos ..... 43
3.8	Generación de la Señal de Video Enriquecida mediante el Codificador de Video+Datos ..... 44
3.9	Arreglo de interruptores para el Codificador de Video+Datos ..... 45
3.10	Diagrama del Circuito Codificador de Video+Datos ..... 46
3.11	Imagen de la Señal de Video Enriquecido con Datos ..... 47

<b>Figura</b>	<b>Pág.</b>
3.12	Diagrama a bloques del Circuito de Datos ..... 50
3.13	Diagrama del Circuito de Datos ..... 51
3.14	Aplicación de usuario para ingresar los datos ..... 52
3.15	Mapa de funciones de la aplicación ..... 53
3.16	Diagrama del Circuito de Interfaz ..... 55
3.17	Elementos y Etapas del Sistema conectados al Microcontrolador PIC16F874 ..... 56
3.18	Circuito de Acondicionamiento de Datos, estrictamente un Divisor de Voltaje ..... 57
3.19	Amplitudes de: 1. La Señal de Datos ya acondicionada y 2. Señal de Video correspondiente al azul ..... 58
3.20	Trama generada por el Protocolo de Transmisión ..... 63
3.21	Flujo de la información enviada por la PC ..... 67
3.22	Diagrama simplificado del Circuito de Datos con Búfer ..... 67
3.23	Circuito de Acoplamiento de Salida en la Etapa de Transmisión .. 74
4.1	Diagrama a bloques del Circuito Decodificador ..... 79
4.2	Diagrama del Circuito Decodificador ..... 81
4.3	Señal de Video+Datos y Pulso de Selección ..... 82
4.4	Acercamiento a la Señal de Video+Datos ..... 83
4.5	Simulación de un Tren de Pulsos obtenidos con el Circuito Decodificador y Señal de Referencia utilizada para comparar la forma de la información ..... 84
4.6	Circuito de Acondicionamiento de Datos y conexión al Microcontrolador de Recepción ..... 85
4.7	Salida del Comparador, cuando Línea de Selección Vacía ..... 86
4.8	Salida del Comparador y nivel del umbral de comparación ..... 86
4.9	Salida sin datos ..... 87
4.10	Salida con datos ..... 87
4.11	Diagrama a bloques del Circuito de Procesamiento de Datos ..... 88
4.12	Trama generada por el Protocolo de Transmisión ..... 90

<b>Figura</b>	<b>Pág.</b>
4.13 Ejemplo de una Línea de Video que transporta un DATO .....	92
4.14 Ejemplo de una Línea de Video Vacía .....	92
4.15 Forma de la Trama ENCABEZADO+DATO .....	92
4.16 Diagrama de Interconexión entre el PIC16F874 y los otros Circuitos de la Etapa de Recepción .....	93
5.1 Circuito correspondiente de la Etapa de Transmisión .....	101
5.2 Circuito correspondiente de la Etapa de Recepción.....	104
Diagrama completo Etapa de Transmisión .....	116
Diagrama completo Etapa de Recepción .....	117
A Diagrama de los conectores DB-25 y DB-9 .....	120

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Pag.</b>
A Niveles de voltaje descritos en el estándar RS-232 .....	119
B Relación de Señales correspondientes a cada pin .....	121