

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN A LOS CONCEPTOS DIGITALES	2
1.1	Magnitudes analógicas y digitales	4
1.2	Dígitos binarios, niveles lógicos y formas de onda digitales	6
1.3	Operaciones lógicas básicas	12
1.4	Funciones lógicas básicas	16
1.5	Circuitos integrados digitales	22
1.6	Instrumentación para localización de averías y pruebas	25
1.7	Aplicación a los sistemas digitales	32
2.	SISTEMAS DE NUMERACIÓN, OPERACIONES Y CÓDIGOS	38
2.1	Números decimales	40
2.2	Números binarios	42
2.3	Conversión decimal-binario	45
2.4	Aritmética binaria	48
2.5	Complemento a 1 y complemento a 2 de los números binarios	52
2.6	Representación de los números con signo	53
2.7	Operaciones aritméticas de números con signo	57
2.8	Números octales	64
2.9	Números hexadecimales	70
2.10	Código decimal binario (BCD)	73
2.11	Códigos digitales	76
2.12	Aplicación a los sistemas digitales	87
3.	PUERTAS LÓGICAS	98
3.1	Inversora	100
3.2	Puerta AND	103
3.3	Puerta OR	110
3.4	Puerta NAND	115
3.5	Puerta NOR	120

- 12.6 Tipos especiales de memorias 627
- 12.7 Dispositivos lógicos programables (PLDs) 632
- 12.8 Memorias ópticas y magnéticas 638
- 12.9 Localización de averías y pruebas 645
- 12.10 Aplicación a los sistemas digitales 648

13. INTERFACES DE SISTEMAS 660

- 13.1 Interfaces entre el mundo digital y el analógico 662
- 13.2 Conversión digital-analógica (D/A) 665
- 13.3 Conversión analógica-digital (A/D) 672
- 13.4 Localización de averías 682
- 13.5 Interfaces internas del sistema 686
- 13.6 Interfaces con equipos digitales 691
- 13.7 Aplicación a los sistemas digitales 698

14. INTRODUCCIÓN A LOS MICROPROCESADORES Y MICRO-ORDENADORES 710

- 14.1 El microprocesador y el microordenador 712
- 14.2 Familias de microprocesadores 715
- 14.3 El microprocesador 80/86/8088 718
- 14.4 Programación del microprocesador 723
- 14.5 La unidad central de proceso (CPU) 726
- 14.6 La memoria 731
- 14.7 El puerto de entrada/salida (E/S) 734
- 14.8 Interrupciones de entrada/salida (E/S) 737
- 14.9 Acceso directo a memoria (DMA) 739

15. TECNOLOGÍAS DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS 744

- 15.1 Características operacionales y parámetros básicos 746
- 15.2 Circuitos TTL 754
- 15.3 Consideraciones prácticas sobre el uso de TTL 762
- 15.4 Circuitos CMOS 770
- 15.5 Comparación de las características CMOS y TTL 775
- 15.6 Interfaces con las familias lógicas 777
- 15.7 Circuitos ECL 779
- 15.8 PMOS, NMOS y E²CMOS 782

- 9.4 Diseño de contadores síncronos 465
- 9.5 Contadores en cascada 475
- 9.6 Decodificación de contadores 479
- 9.7 Aplicaciones de los contadores 482
- 9.8 Localización de averías 487
- 9.9 Símbolos lógicos con notación de dependencia 492
- 9.10 Aplicación a los sistemas digitales 494

10. REGISTROS DE DESPLAZAMIENTO 508

- 10.1 Funciones básicas de los registros de desplazamiento 510
- 10.2 Registros de desplazamiento con entrada y salida serie 511
- 10.3 Registros de desplazamiento con entrada serie - salida paralelo 515
- 10.4 Registros de desplazamiento con entrada paralelo - salida serie 518
- 10.5 Registros de desplazamiento con entrada y salida paralelo 521
- 10.6 Registros de desplazamiento bidireccionales 523
- 10.7 Contadores basados en registro de desplazamiento 524
- 10.8 Aplicaciones de los registros de desplazamiento 530
- 10.9 Localización de averías 537
- 10.10 Símbolos lógicos con notación de dependencia 539
- 10.11 Aplicación a los sistemas digitales 541

11. APLICACIONES DE LA LÓGICA SECUENCIAL CON DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES 554

- 11.1 La OLMC completa 556
- 11.2 Selección del modo de las OLMCs 559
- 11.3 Implementación de registros de desplazamiento con PLDs 563
- 11.4 Implementación de contadores con PLDs 567
- 11.5 Implementación de sistemas mediante PLDs 575
- 11.6 Aplicación a los sistemas digitales 586

12. MEMORIAS 594

- 12.1 Principios de las memorias semiconductoras 596
- 12.2 Memorias de sólo lectura (ROMs) 600
- 12.3 ROMs programables (PROMs y EPROMs) 608
- 12.4 Memorias de lectura/escritura con acceso aleatorio (RAMs) 612
- 12.5 Expansión de memorias 625

- 6.6 Codificadores 295
- 6.7 Conversores de código 301
- 6.8 Multiplexores (selectores de datos) 306
- 6.9 Demultiplexores 316
- 6.10 Generadores/Comprobadores de paridad 318
- 6.11 Localización de averías 323
- 6.12 Aplicación a los sistemas digitales 326

7. INTRODUCCIÓN A LOS DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES

342

- 7.1. Clasificación y Matrices de los dispositivos lógicos programables (PLD) 344
- 7.2. Matriz lógica programable (PAL) 347
- 7.3. Matriz genérica programable (GAL) 352
- 7.4. El GAL22V10 356
- 7.5. El GAL16V8 363
- 7.6. Programación de los PLDs 366
- 7.7. Software de los PLDs 370
- 7.8. Aplicación a los sistemas digitales 379

8. FLIP-FLOPS Y DISPOSITIVOS RELACIONADOS

388

- 8.1 Latches (circuitos de enclavamiento) 390
- 8.2 Flip-flops disparados por flanco 396
- 8.3 Flip-flops maestro-esclavo 407
- 8.4 Características de operación de los flip-flops 411
- 8.5 Aplicaciones de los flip-flops 414
- 8.6 Monoestable 418
- 8.7 El temporizador 555 424
- 8.8 Localización de averías 430
- 8.9 Aplicaciones a los sistemas digitales 431

9. CONTADORES

444

- 9.1 Funcionamiento del contador asíncrono 446
- 9.2 Funcionamiento del contador síncrono 454
- 9.3 Contador síncrono ascendente/descendente 462

- 3.6 Puertas OR-Exclusivo y NOR-Exclusivo 125
- 3.7 Familias de circuitos lógicos integrados 129
- 3.8 Localización de averías 139
- 3.9 Aplicación a los sistemas digitales 145

4. **ÁLGEBRA DE BOOLE Y SIMPLIFICACIÓN LÓGICA** 160

- 4.1 Operaciones y expresiones booleanas 162
- 4.2 Leyes y reglas del Álgebra de Boole 163
- 4.3 Teoremas de DeMorgan 169
- 4.4 Análisis booleano de los circuitos lógicos 173
- 4.5 Simplificación mediante el Álgebra de Boole 174
- 4.6 Formas estándar de las expresiones booleanas 178
- 4.7 Expresiones booleanas y tablas de verdad 185
- 4.8 Tabla de Karnaugh 189
- 4.9 Minimización de una suma de productos mediante la tabla de Karnaugh 192
- 4.10 Minimización de un producto de sumas mediante la tabla de Karnaugh 202
- 4.11 Aplicación a los sistemas digitales 208

5. **LÓGICA COMBINACIONAL** 218

- 5.1 Circuitos lógicos combinacionales especiales 220
- 5.2 Implementación de la lógica combinacional 225
- 5.3 La propiedad universal de las puertas NAND y NOR 231
- 5.4 Lógica combinacional utilizando puertas universales 234
- 5.5 Funcionamiento con trenes de impulsos 239
- 5.6 Localización de averías 242
- 5.7 Aplicación a los sistemas digitales 249

6. **FUNCIONES DE LA LÓGICA COMBINACIONAL** 262

- 6.1 Sumadores básicos 244
- 6.2 Sumadores paralelos binarios 268
- 6.3 Sumadores con acarreo propagado y acarreo predictivo 275
- 6.4 Comparadores 279
- 6.5 Decodificadores 285