

Índice general

1. Introducción a la electrónica	3
1.1. Introducción	3
1.2. Aplicaciones de la electrónica	4
1.3. Sistemas electrónicos	6
1.4. Elementos de un circuito electrónico	8
1.5. Placas de circuitos impresos (PCB)	9
1.6. Componentes discretos	11
1.7. Señales analógicas y digitales	12
2. Materiales semiconductores y diagramas de bandas de energía	15
2.1. Introduction	15
2.2. Sólidos cristalinos y materiales semiconductores	15
2.3. Números cuánticos y estados energéticos accesibles	16
2.4. Diagrama de bandas de energía	19
2.5. El enlace covalente	21
2.6. Portadores de carga en semiconductores	22
3. Semiconductores en equilibrio térmico	25
3.1. Introducción	25
3.2. Densidad de estados en las bandas de valencia y de conducción	25
3.3. Semiconductores extrínsecos	29
3.4. Neutralidad de cargas en un semiconductor	30

4. Corrientes de transporte y difusión en semiconductores	35
4.1. Introducción	35
4.2. Condiciones de equilibrio térmico	35
4.3. Dependencia entre la movilidad y la temperatura	37
4.4. Densidad de corriente debida a los flujos de arrastre	38
4.5. Difusión de portadores	40
4.6. Densidades globales de portadores	41
4.7. Campo eléctrico y bandas de energía	42
4.8. Generación y recombinación de portadores de carga	44
4.9. Tiempo medio de vida de portadores en desequilibrio	46
4.10. Las ecuaciones de continuidad	47
5. El diodo de unión	51
5.1. Introducción	51
5.2. La unión PN	51
5.3. La unión PN polarizada	55
5.4. Flujos de portadores en la región de carga espacial	58
5.5. Ecuaciones del diodo en estática	59
5.6. Campos y potenciales en la unión	65
5.7. Capacidad de la unión	68
5.8. Mecanismos de ruptura de las uniones PN	68
5.9. Modelo de pequeña señal	70
5.10. El diodo en conmutación	73
6. Circuitos con diodos y aplicaciones	75
6.1. Introducción	75
6.2. Modelos del diodo	75
6.3. Diodo con resistencia serie	76

6.4.	Parámetros de interés de señales periódicas	80
6.5.	Circuitos rectificadores	81
6.6.	Circuito rectificador de media onda	82
6.7.	Rectificadores de onda completa	85
6.8.	Reguladores de tensión	87
6.9.	Circuitos limitadores de tensión	91
7.	Amplificación y conmutación	93
7.1.	Introducción	93
7.2.	Amplificación	93
7.3.	Tipos de amplificadores	94
7.4.	Parámetros de interés de un amplificador	95
7.5.	Macromodelos del amplificador	97
7.6.	Decibelios y ganancia de potencia	98
7.7.	Respuesta en frecuencia	100
7.7.1.	Tipos de filtros	102
7.8.	Implementación de filtros	102
7.8.1.	Filtro paso de bajas	102
7.8.2.	Filtro paso alta	106
7.9.	Conmutación	108
7.10.	Modulación PWM	108
8.	El amplificador operacional	113
8.1.	Introducción	113
8.2.	Realimentación	113
8.3.	El amplificador operacional	116
8.3.1.	Principio de operación y símbolo	116
8.3.2.	Característica estática	117
8.3.3.	Resistencia de entrada del amplificador	117
8.3.4.	Resistencia de salida	119
8.3.5.	Ancho de banda	122
8.4.	Análisis de circuitos con amplificadores operacionales	123
8.4.1.	Simplificaciones	123
8.4.2.	Amplificador no inversor	124

8.4.3.	Amplificador inversor	125
8.4.4.	Sumador inversor	126
8.4.5.	Seguidor de tensión o <i>buffer</i>	127
8.4.6.	Convertidor corriente a tensión	127
8.4.7.	Circuito restador o sumador diferencial	127
8.5.	Otros parámetros de interés	129
8.5.1.	Máxima oscilación de la tensión de salida	129
8.5.2.	Máxima corriente de salida	129
8.5.3.	Slew Rate	131
9.	El transistor bipolar	135
9.1.	Introducción	135
9.2.	Estructura del dispositivo	135
9.3.	Ganancia en corriente continua del transistor	138
9.4.	Modelo de Ebers-Moll de gran señal del transistor bipolar	140
9.5.	Símbolos eléctricos del transistor bipolar	143
9.6.	Modelo estático del transistor bipolar	144
9.7.	Efecto Early	144
9.8.	Modelos de pequeña señal del transistor bipolar	148
9.8.1.	Modelo en π	148
9.9.	Modelo híbrido con parámetros H	149
10.	El transistor MOSFET	153
10.1.	Introducción	153
10.2.	El transistor MOS	153
10.3.	Estructura del transistor MOS	154
10.4.	Principio básico de operación	155
10.5.	La unión Metal-Óxido-Semiconductor	158
10.6.	Campos y potenciales en la unión Metal-Óxido-Semiconductor	160
10.7.	Tensión de banda plana	162
10.8.	Acumulación	163
10.9.	Deserción	164
10.10.	Región de inversión	165

10.11. El transistor MOS como dispositivo de cuatro terminales	167
10.12. Modulaci3n de la longitud del canal	169
10.13. El transistor P-MOS	171
10.14. Modelo de peque1a se1al del transistor MOS	174