

## INDICE

<b>Prologo a la 1a Edición</b>	XIII
<b>Prologo a la 2a Edición</b>	XV
<b>Capitulo 1. Introducción a la electrónica de potencia</b>	
1.1. Generalidades	1
1.2. Campo de aplicación	2
1.3. Método de análisis	4
1.4. Integración de las ecuaciones diferenciales	
1.4.1. Caso en que la ecuación es de primer orden	6
1.4.2. Caso en que la ecuación es de segundo orden	8
1.4.3. Aplicación del calculo operacional	11
1.4.4. Integración numérica	13
1.5. Repaso sobre las formas de onda periódicas	
1.5.1. Valores característicos de una onda	16
1.5.2. El desarrollo en serie de Fourier	
1.5.3. Potencia	20
<b>Capitulo 2. Diodo y transistor de potencia</b>	
2.1. Diodo. Construcción y encapsulado	22
2.2. Características estáticas	
2.2.1. Diodo en estado de bloqueo	28
2.2.2. Diodo en estado de conducción	30
2.3. Características dinámicas del diodo	
2.3.1. Recuperación inversa y directa	33
2.3.2. Sobrecargas transitorias	
2.4. Transistor. Construcción y encapsulado	38
2.5. Transistor de unión al corte y en saturación	46
2.6. Características dinámicas del transistor de unión	47
2.7. Avalancha secundaria	51
2.8. Protección en la comunicación	53
2.9. El transistor FET al corte y en saturación	55
2.10. Características dinámicas del FET de potencia	58
2.11. El transistor IGT	63
2.12. Transistores de potencia inteligentes (Smart Power)	65
<b>Capitulo 3. Tiristor. Estados de bloqueo y conducción</b>	
3.1. Generalidades. Construcción	67
3.1.1. Estructura de la pastilla semiconductor	68
3.1.2. Encapsulado	69
3.2. Estado de bloqueo	72
3.2.1. Fenómenos internos en bloqueo directo	73
3.2.2. Fenómenos internos en bloqueo inverso	
3.2.3. Características eléctricas en boqueo. Perdidas	75
3.3. Estado de conducción	
3.3.1. Fenómenos internos en conducción	76
3.3.2. Características eléctricas. Parámetros de intensidad	78
3.3.3. Perdidas en conducción	79
3.4. El tiristor asimétrico	81
<b>Capitulo 4. Tiristor. Disparo y bloqueo</b>	
4.1. Formas de disparo	83

4.1.1. Disparo por tensión excesiva	84
4.1.2. Disparo por derivada de tensión	85
4.1.3. Disparo por luz	88
4.1.4. Disparo por impulso de puerta	89
4.2. Tiempos de disparo	
4.2.1. Disparo sobre circuito resistivo	91
4.2.2. Disparo sobre circuito inductivo	92
4.3. Características de puerta	93
4.4. Bloqueo	95
4.4.1. Bloqueo estático	
4.4.2. Bloqueo dinámico	96
4.5. Procedimientos exteriores de bloqueo	98
4.5.1. Bloqueo por fuente inversa de tensión /FIT)	99
4.5.2. Bloqueo por fuente inversa de intensidad (FII)	101
<b>Capítulo 5. Otros componentes. Asociación, refrigeración y protección</b>	108
5.1. El triac	
5.1.1. Modos de funcionamiento	109
5.1.2. Construcción y encapsulado	111
5.2. Otros tiristores	
5.2.1. El SCS (Silicon Controlled Switch)	112
5.2.2. El GTO (Gate Turn-Off Switch)	113
5.2.3. El tiristor fotosensible	122
5.3. El ignitron	123
5.4. Componentes pasivos de potencia	125
5.4.1. Resistencias	126
5.4.2. Condensadores	128
5.4.3. Bobinas y transformadores	132
5.5. Componentes para disparo y control	154
5.5.1. El transistor monounión	155
5.5.2. El transistor monounión programable	156
5.5.3. El diac	157
5.5.4. Optocopladores	158
5.5.5. Transformadores de impulsos	160
5.5.6. Circuitos integrados y módulos	169
5.6. Asociación	
5.6.1. Diodos en serie y en paralelo de semiconductores	170
5.6.2. Tiristores en serie y en paralelo	175
5.7. Refrigeración de semiconductores	179
5.8. Protección de semiconductores	
5.8.1. Protección contra sobretensiones	183
5.8.2. Protección contra sobreintensidades	188
<b>Capítulo 6. Interruptores estáticos</b>	
6.1. Características generales	195
6.2. Interruptores estáticos de c.c. con tiristores	
6.2.1. Bloqueo por condensador en paralelo	197
6.2.2. Bloqueo con inductancia en serie con la carga	200
6.3. Interruptores estáticos de c.a. con tiristores o triacs	
6.3.1. Interruptores monofásicos de bloqueo natural	204

6.3.2. Interruptores trifásicos de bloqueo natural	208
6.3.3. Interruptores de bloqueo forzado	213
6.4. Interruptores estáticos con transistores	
6.4.1. Interruptores de c.c.	217
6.4.2. Interruptores de c.a. monofásicos	
6.4.3. Interruptores de c.a. trifásicos	219
<b>Capítulo 7. Reguladores</b>	
7.1. Introducción	221
7.2. Reguladores de c.c. disipativos	
7.3. Reguladores de c.c. no disipativos (troceadores)	223
7.3.1. Circuitos de frecuencia variable. Bloqueo por LC	227
7.3.2. El circuito de Morgan	230
7.3.3. Circuitos con tiempo de conducción variable. Bloqueo por condensador en paralelo	235
7.3.4. El circuito de Jones	237
7.3.5. Bloqueo por fuente inversa de intensidad (FII)	
7.3.6. Circuitos elevadores	239
7.3.7. Ejemplo de circuito de mando	242
7.4. Reguladores de c.a.	244
7.4.1. El regulador total monofásico con control de fase y carga inductiva	246
7.4.2. Reguladores totales trifásicos con control de fase y carga resistiva	249
7.4.3. El regulador con inductancia saturable polarizada	252
7.4.4. El estabilizador ferorresonante	253
7.5. Fuentes conmutadas	256
7.5.1. El regulador directo con transformador	258
7.5.2. El convertidor con transformador de toma media	260
7.5.3. El convertidor con batería de toma media	262
7.5.4. El convertidor en puente	265
<b>Capítulo 8. Rectificadores no controlables (I)</b>	
8.1. Generalidades. montajes	266
8.2. Montajes de media onda con secundario en estrella	270
8.2.1. Tensiones	273
8.2.2. Intensidades	275
8.2.3. Caídas de tensión	276
8.2.4. Rendimiento	279
8.3. Montajes de onda completa con secundario en estrella	280
8.3.1. Tensiones	281
8.3.2. Intensidades	282
8.3.3. Caídas de tensión	283
8.3.4. Rendimiento	285
<b>Capítulo 9. Rectificadores no controlados (II)</b>	
9.1. Montaje de onda completa con secundario en polígono	286
9.1.1. Tensiones	288
9.1.2. Intensidades	289
9.1.3. Caídas de tensión	291
9.2. Asociación de rectificadores	
9.2.1. Asociación en serie	293

9.2.2. Asociación en paralelo	
9.3. Filtros	298
9.4. Tabla resumen	299
<b>Capítulo 10. Rectificadores controlados</b>	
10.1. Introducción	302
10.2. Montajes de media onda	
10.2.1. Tensiones	305
10.2.2. Intensidades	306
10.2.3. Caídas de tensión	307
10.3. Montajes de onda completa con secundario en estrella	308
10.3.1. Montajes totalmente controlados	309
10.3.2. Montajes semiconductores	310
10.4. Montajes de onda completa con secundaria en polígono	
10.4.1. Montajes totalmente controlados	314
10.4.2. Montajes semicontrolados	
10.5. Filtros	315
<b>Capítulo 11. Cicloconvertidores</b>	
11.1. Introducción	317
11.2. El convertidor de cuatro cuadrantes	318
11.2.1. Funcionamiento sin intensidad circulatoria	321
11.2.2. Funcionamiento con intensidad circulatoria	322
11.3. El cicloconvertidor	324
11.3.1. Funcionamiento sin intensidad circulatoria	
11.3.2. Funcionamiento con intensidad circulatoria	327
11.4. Circuitos prácticos	
11.4.1. Circuitos simétricos	329
11.4.2. Circuitos en V	
11.4.3. Circuitos en A	331
<b>Capítulo 12. Inversores. Configuraciones</b>	
12.1. Introducción	333
12.2. Configuración del circuito de potencia	334
12.2.1. Transformador de toma media	335
12.2.2. Batería de toma media	336
12.2.3. Puente monofásico	
12.2.4. Puente trifásico	339
12.3. El inversor como fuente de intensidad	
12.4. Regulación de la tensión de salida	342
12.4.1. Variación de la tensión de entrada	
12.4.2. Control de ancho de impulso	344
12.4.3. Modulación de impulsos de alta frecuencia	349
12.5. Filtrado de la tensión de salida	351
12.5.1. Caso monofásico con onda rectangular alterna de frecuencia fija y ancho variable	353
12.5.2. Caso trifásico con onda rectangular alterna de frecuencia fija y ancho variable	359
12.6. El inversor con modulador y filtro integrado	361
<b>Capítulo 13. Inversores con transistores</b>	
13.1. Introducción	364
13.2. Inversores autoexcitados	

13.3. Inversores con excitación independiente	369
13.3.1. Circuito en puente	371
13.3.2. Circuito con dos transformadores de toma media	373
13.3.3. Circuito con un transformador de toma media y transistor en serie	374
13.3.4. Circuito con dos transformadores de toma media y transistor en serie	375
13.3.5. Circuito con dos transformadores de toma media y onda bidireccional	378
13.3.6. Circuito en puente de alta frecuencia	379
13.3.7. Circuito con un transformador de toma media y transistor en serie alta frecuencia	381
13.3.8. Amplificador de potencia en clase B	
13.3.9. Inversor ferromagnético	383
13.3.10. Tabla comparativa	385
<b>Capítulo 14. Inversores con tiristores</b>	
14.1. Introducción	386
14.2. Inversores de bloqueo natural. El circuito de Mapham	387
14.3. Inversores de bloqueo forzado	391
14.3.1. El inversor en FIT de Wagner	392
14.3.2. El inversor en FIT de Thorborg	398
14.3.3. El inversor en FIT de MacMurray	400
14.3.4. Variantes del inversor de McMurray	407
14.3.5. Tabla de clasificación de los inversores con tiristores de bloqueo forzado	409
<b>Capítulo 15. Aplicaciones. Fiabilidad. Ruido</b>	
15.1. Aplicaciones más importantes	415
15.2. Carga de baterías	420
15.2.1. Limitación por resistencia	421
15.2.2. Limitación por bobina	422
15.3. Control de velocidad de motores	426
15.3.1. Motores de c.c.	427
15.3.2. Motores de inducción	428
15.4. Fuentes de alimentación	430
15.5. Estabilizadores de c.a.	
15.5.1. Estabilizadores de tomas	434
15.5.2. Estabilizadores de regulación continua	436
15.5.3. Acondicionamiento de línea	
15.6. Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI)	439
15.7. Interruptores estáticos	
15.8. Fiabilidad	444
15.8.1. Teoría	445
15.8.2. Ejemplos	450
15.9. Ruido	456
<b>Bibliografía</b>	463
<b>Nomenclatura y notación de términos correspondientes a semiconductores discretos. Equivalentes en Inglés</b>	469