

Inhaltsverzeichnis

Physikalische Größen	11
1 Dioden	17
1.1 Kennlinie und Impedanz	17
1.2 Schaltverhalten	24
1.3 Rauschen	29
1.4 Ausführungsformen von Gleichrichterdioden	32
1.5 <i>pin</i> -Diode	33
1.6 <i>p⁺sn⁺</i> -Leistungsgleichrichter	34
1.7 Z-Diode	35
1.8 Rückwärts-Diode	36
1.9 Tunneldiode	36
1.10 Varaktordiode (Sperrsichtvaraktor, Speichervaraktor, MIS-Diode)	38
1.11 Metall-Halbleiter-Kontakt (Schottky-Diode, Ohmscher Kontakt)	42
1.12 Fotodiode und Solarzelle	48
1.13 Lumineszenz- und Laserdiode	55
1.14 Impatt-Diode	65
1.15 Gunn- und LSA-Diode	71
Übungen	78
2 Injektionstransistoren	86
2.1 Aufbau und Wirkungsweise	86
2.2 Emitter- und Kollektorstrom	87
2.3 Basisstrom	92
2.4 Grundschaltungen	96
2.5 Kennlinienfelder	98
2.6 Kleinsignal-Ersatzschaltbilder	101
2.6.1. Einfaches Niederfrequenz-Ersatzschaltbild	102
2.6.2. Ladungsspeicherung in der Basis	105
2.6.3. Basisweitenmodulation	107
2.6.4. Basiswiderstand	111
2.6.5. Ersatzschaltbild für Emitterschaltung	112
2.6.6. Ersatzschaltbilder für Basis- und Kollektorschaltung	114
2.6.7. Grenzfrequenz	117
2.6.8. Abhängigkeit der Stromverstärkung vom Arbeitspunkt	121
2.6.9. Vierpolparameter	123
2.6.10. Vergleich der drei Grundschaltungsarten	125

2.7	Großsignalverhalten	126
2.7.1	Großsignal-Ersatzschaltbilder	127
2.7.2	Arbeitsbereiche	130
2.7.3	Schaltverhalten	131
2.8	Grenzdaten	134
2.9	Thermische Stabilität	136
2.10	Rauschen	139
2.11	Fototransistor	142
Übungen		143
 3	Feldeffekttransistoren	151
3.1	Einführung	151
3.2	Wirkungsweise des Sperrschicht-FET (JFET, junction FET)	152
3.3	Ausführungsformen des Sperrschicht-FET	156
3.4	Wirkungsweise und Betriebsarten des MIS-FET	157
3.4.1	MOS-FET-Verarmungsbetrieb	158
3.4.2	MOS-FET-Anreicherungsbetrieb	159
3.4.3	Symbole für MOS-FET	162
3.4.4	Daten und Kennlinien von MOS-FET	163
3.5	Ausführungsformen von MIS-FET	164
3.6	GaAs-MES-FET	167
3.7	Theorie der Ladungssteuerung	170
3.7.1	FET als Schalter	173
3.7.2	Einsatzspannung	174
3.7.3	FET als Lastwiderstand	177
3.7.4	Kurzkanaleffekte	177
3.8	Kleinsignalverhalten	178
3.9	Grundschaltungsarten von Kleinsignalverstärkern	180
3.10	Grenzfrequenz	183
3.11	Rauschen	184
3.12	Vergleich mit bipolaren Transistoren	185
3.13	Ladungsverschiebungselemente (CTD, CCD)	192
Übungen		196
 4	Thyristoren	205
4.1	Kennlinienäste	205
4.2	Zündvorgang (Löschvorgang)	207
4.3	Statische Eigenschaften des Hauptstromkreises	210
4.4	Zündstromkreis	211
4.5	Einschaltverhalten	213
4.5.1	Zündverzug	213
4.5.2	Zündung durch raschen Lastspannungsanstieg; du/dt -Verhalten	217
4.6	Ausschaltverhalten	221
4.6.1	Sperrverzögerungszeit	222
4.6.2	Freiwerdezeit	223

4.7 Aufbau des Thyristors	224
4.8 Sonderformen von Thyristoren	226
4.8.1 Standardthyristor (phase control thyristor)	226
4.8.2 Frequenzthyristor (Inverter Thyristor)	226
4.8.3 Asymmetrische Thyristoren (ASCR = Asymmetric Silicon Controled Rectifier)	227
4.8.4 Rückwärts leitende Thyristoren (RCT = Reverse Conduction Thyristor)	228
4.8.5 Abschaltunterstützter Thyristor (GATT = Gate Assisted Turnoff Thyristor)	229
4.8.6 Abschaltbarer Thyristor (GTO = Gate Turnoff Thyristor)	229
4.8.7 FET-gesteuerter Thyristor (COMFET)	230
4.8.8 Lichtgezündeter Thyristor	231
4.9 Triac (Zweiwegthyristor)	232
4.10 Vergleich Transistor, Thyristor, Triac	237
Übungen	238
5 Integrierte Schaltungen	241
5.1 Einleitung	241
5.2 Passive Bauelemente	243
5.3 Isolationstechniken	245
5.4 Parasitäre Effekte	247
5.5 Transistor als Last	248
5.6 Schottky-Transistor	249
5.7 Logikbausteine (Gatter)	250
5.7.1 Integrated Injection Logic (I ² L)	250
5.7.2 CMOS-Technik (Complementary-MOS)	252
5.8 Speicher	256
5.8.1 Programmierbare Festwertspeicher	256
5.8.2 Ein-Transistor-Speicherzelle	258
5.9 Entwurf, Herstellung und Prüfen	259
6 Spezielle Halbleiter-Bauelemente	261
6.1 Hall-Generator	262
6.2 Feldplatte	267
6.3 Fotowiderstand	269
6.4 Dehnungsmeßstreifen	271
6.5 Heißleiter (NTC-Widerstand)	272
6.6 Kaltleiter (PTC-Widerstand)	274
6.7 Chemosensoren	276
6.8 Thermoelektrischer Energiewandler	280
6.9 Thermoelektrischer Kühler	282
6.10 Varistoren	285
7 Anhang	287
7.1 Rauschen	287

7.2. Influenzstrom	291
7.3. Laserprinzip	293
7.4. Diodenkennlinie bei überwiegender Generation/Rekombination in der Raumladungszone	300
7.5. Verknüpfung zwischen normalen Strahlungsgrößen und fotometrischen Größen	305
7.6. „Zweidimensionales“ Elektronengas	306
7.7. Gummel-Poon-Modell	309
 Literaturverzeichnis	312
 Sachverzeichnis	322