

Inhaltsverzeichnis

1 Elektrische Leitung und Widerstände

1.1	Elektrische Leitung, Grundbegriffe	2
1.2	Leitungen und Sicherungen	4
1.3	Elektrische Widerstände	6
1.4	Übliche Bauformen der Widerstände	8
1.5	Stellwiderstände mit Schleifkontakt	10
1.6	Widerstandsnetzwerke, passive und aktive Zweipole	12

2 Homogene Halbleiterbauelemente

2.1	Grundbegriffe der Halbleiter	14
2.2	Mess- und Kompensationsheißleiter	16
2.3	Anlassheißleiter	18
2.4	Kaltleiter	20
2.5	Varistoren	22
2.6	Feldplatten	24
2.7	Fotowiderstände	26
2.8	Hallgeneratoren	28

3 Halbleiterdioden

3.1	Grundlagen der Halbleiterdiode	30
3.2	Silizium-Leistungsdioden	32
3.3	Dioden im Ladegleichrichter	34
3.4	Z-Dioden (Zenerdioden)	36
3.5	Fotodioden und Fotoelemente	38
3.6	Lumineszenz-Dioden (Leuchtdioden)	40

4 Kondensatoren

4.1	Kondensatoren, Grundbegriffe	42
4.2	Laden und Entladen eines Kondensators	44
4.3	Bauformen und Eigenschaften	46
4.4	Elektrolytkondensatoren	48
4.5	RC-Übertragungsglieder	50
4.6	Impulsübertragung durch RC-Glieder	52
4.7	Spannungsglättung mit Kondensatoren	54

5 Spulen und Schwingkreise

5.1	Spulen, Grundbegriffe	56
5.2	Spulenkenngrößen und Schaltvorgänge	58
5.3	Drosselspulen mit Eisenkernen oder Eisenpulver-Kern	60
5.4	Ferritkernspulen	62
5.5	Spulen bei höheren Frequenzen	64
5.6	Spulen mit nanokristallinem Kern	66
5.7	Schwingkreise, Grundbegriffe	68

5.8	Schwingkreise mit Tiefpassfunktion	70
5.9	Resonanzschaltungen	72
5.10	Schwingkreise mit Anzapfungen	74
5.11	Schwingquarze	76

6 Transformatoren und Übertrager

6.1	Verlustfreie Spulensysteme	78
6.2	Transformatoren als Übertrager	80
6.3	Aufbau und Berechnung von Übertragern	82
6.4	Impulsübertrager (Impulstransformatoren)	84
6.5	Netztransformatoren	86

7 Relais

7.1	Elektromagnetische Relais, Arten und Wirkungsweise	88
7.2	Betriebseigenschaften von Relais	90
7.3	Kontaktmaterial, Kontaktbeanspruchung und Kontaktschutz	92
7.4	Relais-Kondensator-Schaltungen	94

8 Röhren und Displays

8.1	Gasentladungsröhren	96
8.2	Vakuumdioden und -trioden	98
8.3	Tetroden und Pentoden	100
8.4	Bildverstärker, Bildwandler und Bildaufnehmer	102
8.5	Vakuum-Lumineszenzröhren (Fluoreszenzröhren)	104
8.6	Flüssigkristall-Anzeigen (LC-Displays)	106

9 Feldeffekt-Transistoren

9.1	Aufbau und Wirkungsweise des Sperrschicht-Feldeffekt-Transistors	108
9.2	Feldeffekttransistoren, Groß- und Kleinsignalbetrieb	110
9.3	Feldeffekttransistoren in Konstantstromschaltungen	112
9.4	Sourceschaltung im Kleinsignalbetrieb	114
9.5	Analyse eines Kleinsignalverstärkers in Sourceschaltung	116
9.6	Drainschaltung (Sourcefolger)	118
9.7	Gateschaltung	120
9.8	Feldeffekttransistoren mit isolierter Gate-Elektrode	122
9.9	Integrierte MOS-Schaltungen	124
9.10	Analogschalter und -multiplexer	126
9.11	Kenngößen und ihre Anwendung	128

10 Bipolare Transistoren

10.1	Aufbau und Wirkungsweise	130
10.2	Emitterschaltung als Großsignalverstärker	132
10.3	Temperaturabhängigkeit und innere Stromverteilung	134
10.4	Schaltbetrieb des Bipolar-Transistors	136
10.5	Gleichstrombetrieb im aktiven Bereich	138
10.6	Emitterschaltung als Kleinsignalverstärker	140
10.7	Hochfrequenzverhalten der Emitterschaltung	142

10.8	h-Parameter und y-Parameter	144
10.9	Kleinsignalverstärker mit Parallelgegenkopplung	146
10.10	Emitterschaltung mit Reihengegenkopplung	148
10.11	Kollektorschaltung (Emitterfolger)	150
10.12	Basisschaltung	152
10.13	Differenzverstärker	154
10.14	Transistorverbandschaltungen	156

11 Operationsverstärker

11.1	Grundbegriffe des Operationsverstärkers	158
11.2	Linearer invertierender Verstärker	160
11.3	Linearer nichtinvertierender Verstärker	162
11.4	Eingangsverhalten des realen Verstärkers	164
11.5	Ausgangsverhalten des realen Verstärkers	166
11.6	Frequenzgang und Stabilität	168
11.7	Differenzierschaltungen	170
11.8	Integrierschaltungen	172
11.9	Aktive RC-Filter zweiter und höherer Ordnung	174
11.10	State-Variable-Filter (SVF)	176
11.11	Messgleichrichter	178
11.12	Begrenzer, Amplitudenfilter und Funktionsgeber	180
11.13	Spannungsquellen	182
11.14	Stromquellen	184
11.15	Transformationsschaltungen	186

12 Ausgewählte Analogbausteine

12.1	Standard-Operationsverstärker TAA 765 und LM 741	188
12.2	Mehrfachverstärker und ihre Anwendung	190
12.3	Präzisions-Operationsverstärker	192
12.4	Steilheits-Operationsverstärker CA 3080 und LM 13600	194
12.5	Logarithmierschaltungen	196
12.6	Multiplizierbaustein AD 534	198
12.7	Filterbaustein HY 3105 als Universalfilter	200
12.8	Schalter-Kondensator-Filter (Switched Capacitor Filter, SC-Filter)	202
12.9	Abtast-Halte-Glieder	204

13 Sinusoszillatoren

13.1	Einfache RC-Oszillatoren	206
13.2	RC-Oszillatoren mit Amplitudenregelung	208
13.3	LC-Oszillatoren mit der Basisschaltung	210
13.4	LC-Oszillatoren mit der Emitterschaltung	212

14 Kippschaltungen

14.1	Triggerschaltungen mit Transistoren	214
14.2	Symmetrische bistabile Kippschaltungen	216
14.3	Monostabile und astabile Multivibratoren	218
14.4	Trigger mit Operationsverstärkern	220
14.5	Fensterkomparatoren	222
14.6	Multivibratoren mit Operationsverstärkern	224

14.7	Multivibratoren mit dem Timer-IC 555	226
14.8	Funktionsgenerator 8038	228
14.9	Spannungs-Frequenz-Umsetzer	230
14.10	Kippschaltungen mit Unijunction-Transistoren.....	232
14.11	Vierschichtelemente (Thyristoren)	234

15 Digitale Verknüpfungs- und Speicherschaltungen

15.1	Diodengatterschaltungen	236
15.2	Emitterschaltung als Inverter.....	238
15.3	NOR- und NAND-Gatter in DTL-Technik	240
15.4	Grundsaltungen der TTL-Technik.....	242
15.5	Schottky- und ECL-Schaltungen	244
15.6	CMOS-Logikschaltungen	246
15.7	Kippschaltungen mit NOR- und NAND-Gattern.....	248
15.8	Einfache Flip-Flops mit Taktsteuerung.....	250
15.9	Master-Slave-Flip-Flops (MS-Flip-Flops)	252
15.10	Register.....	254
15.11	Frequenzteiler (Untersetzer) und Zählschaltungen.....	256
15.12	Zeitähler (Timer-Counter) 2240.....	258
15.13	Impulszähler.....	260
15.14	Vergleicher (Komparatoren).....	262
15.15	Multiplexer und Demultiplexer.....	264
15.16	Schreib-Lese-Speicher (RAMs).....	266
15.17	ROMs, PROMs und PLDs.....	268

16 DA- und AD-Umsetzer

16.1	DA-Umsetzer (DAU)	270
16.2	Drei Konzepte für die Analog-Digital-Umsetzung.....	272
16.3	Indirekte Verfahren zur Analog-Digital-Umsetzung	274

17 Optoelektronik

17.1	Fototransistoren und Fotothyristoren	276
17.2	Optokoppler	278
17.3	Lichtschranken und Lichtleiter	280
17.4	Optische Nachrichtentechnik	282

18 Leistungstransistoren und Anwendungen

18.1	Verlustleistung und Wärmeableitung	284
18.2	Transistor als Leistungsschalter.....	286
18.3	Schnelles Schalten induktiver Lasten.....	288
18.4	Darlington-Leistungstransistoren als Schalter und Steller.....	290
18.5	Leistungs-MOSFETs und IGBTs.....	292
18.6	Leistungsmodule.....	294
18.7	Schaltungsdesign zu MOSFETs und IGBTs	296
18.8	Gleichspannungsquellen mit Leistungstransistoren.....	298
18.9	Wechselspannungsquellen für hohe Strombelastung.....	300
18.10	Niederfrequenz-Leistungsverstärker.....	302
18.11	Digitale Niederfrequenz-Leistungsverstärker (D-Verstärker).....	304

19 Thyristoren und Triacs

19.1	Leistungsthyristoren, Grundbegriffe und Funktionsweise	306
19.2	Ansteuerschaltungen für Thyristoren	308
19.3	Wechselstromsteller mit Thyristoren	310
19.4	Dynamische Vorgänge und Schutzbeschaltung	312
19.5	Triac, Grundbegriffe und Anwendungsbeispiel.....	314
19.6	Wechselstromschalter mit Triacs und Thyristoren	316
19.7	Ansteuerbausteine für Triacs	318
19.8	Zeitsteuerungen mit Triacs	320

20 Spannungs- und Stromversorgung

20.1	Netzgeräte mit Spannungsregler	322
20.2	Erzeugung von mehreren Betriebsspannungen.....	324
20.3	Primärzellen und Primärbatterien	326
20.4	Sekundärzellen und Sekundärbatterien (Akkumulatoren).....	328
20.5	Ladefahrten und Ladetechniken für Akkumulatoren	330
20.6	Solargeneratoren	332
20.7	Brennstoffzellen (Fuel Cells, FCs).....	334
20.8	Gleichspannungswandler (DC/DC-Wandler)	336
20.9	Drossel-Aufwärtswandler mit PFM-Schaltregler	338
20.10	Drossel-Inverswandler mit PFM-Schaltregler	340
20.11	Drossel-Abwärtswandler mit PFM-Schaltregler.....	342
20.12	Drossel-Abwärtswandler mit PWM-Schaltregler	344
20.13	Sperrwandler mit Speichertransformator	346
20.14	Begriffe und Problematik moderner Netzgeräte	348

Formelzeichen und Zählpeile.....	350
Anhang A (Tabellen, Diagramme, Formeln).....	351
Anhang B – Bauteile-Katalog.....	367
Anhang C – SPICE – eine Einführung mit Beispielen	439
Anhang D – CD-ROM Lehre und Forschung.....	468
Literaturverzeichnis	470
Quellenverzeichnis	476
Sachwortverzeichnis.....	477