

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	Kenngrößen 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	Transistorverbundschaltungen	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 Zähler-schaltungen	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	Ladeverfahren 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	469
Literaturverzeichnis	471
Quellenverzeichnis	477
Sachwortverzeichnis	478