

Inhaltsverzeichnis

Einführung	1
-------------------	---

1 Elektrische Leitung und Widerstände

1.1 Elektrische Leitungen, Grundbegriffe	2
1.2 Elektrische Widerstände	4
1.3 Übliche Bauformen der Widerstände	6
1.4 Stellbare Widerstände	8
1.5 Widerstandsnetzwerke, passive und aktive Zweipole	10

2 Homogene Halbleiterbauelemente

2.1 Grundbegriffe der Halbleiter	12
2.2 Heißeiter und meßtechnische Anwendung	14
2.3 Anlaßheißeiter	16
2.4 Keramische Kaltleiter	18
2.5 Varistoren	20
2.6 Feldplatten	22
2.7 Fotowiderstände	24
2.8 Hallgeneratoren	26

3 Halbleiterdioden

3.1 Grundlagen der Halbleiterdiode	28
3.2 Silizium-Leistungsdioden	30
3.3 Dioden in Gleichrichterschaltungen	32
3.4 Fotodioden und Fotoelemente	34
3.5 Z-Dioden (Zenerdioden)	36

4 Hochvakuum- und Gasdioden

4.1 Hochvakuumdioden	38
4.2 Gasdioden	40

5 Anzeige- und Lichtleitsysteme

5.1 Oszilloskop- und Bildröhren	42
5.2 Gasentladungs- und Fluoreszenzanzeigen	44
5.3 LED- und LCD-Anzeigen	46
5.4 Lichtleiter und Bildleiter	48

6 Kondensatoren

6.1 Kondensatoren, Grundbegriffe	50
6.2 Laden und Entladen eines Kondensators	52
6.3 Bauformen von Kondensatoren	54
6.4 RC-Übertragungsglieder	56
6.5 Impulsübertragung durch RC-Glieder	58
6.6 Spannungsglättung mit Kondensatoren	60
6.7 Siebschaltungen für Gleichrichter	62

7 Spulen und Schwingkreise

7.1 Spulen, Grundbegriffe	64
7.2 Spulenkenngrößen und Schaltvorgänge	66
7.3 Drosselspulen mit Eisenkern	68

7.4	Ferritkernspulen	70
7.5	Spulen für höhere Frequenzen	72
7.6	Schwingkreise	74
7.7	Schwingquarze	76
7.8	Einfache Resonanzschaltungen	78
7.9	Schwingkreise mit Anzapfungen	80
8 Transformatoren und Übertrager		
8.1	Induktiv gekoppelte Spulen	82
8.2	Transformatoren als Übertrager	84
8.3	Aufbau und Berechnung von Übertragern	86
8.4	Impulsübertrager	88
8.5	Netztransformatoren	90
9 Relais		
9.1	Elektromagnetische Relais, Arten und Wirkungsweise	92
9.2	Betriebseigenschaften von Relais	94
9.3	Kontaktmaterial, Kontaktbeanspruchung und Kontaktschutz	96
9.4	Relais-Kondensator-Schaltungen	98
10 Verstärker- und Fotoröhren		
10.1	Hochvakuumtrioden, Katodenbasisverstärker	100
10.2	Kleinsignaltheorie des Katodenbasisverstärkers	102
10.3	Tetroden und Pentoden	104
10.4	Fotозellen und Fotovervielfacher	106
11 Feldeffekt-Transistoren		
11.1	Aufbau und Wirkungsweise des Sperrschicht-Feldeffekt-Transistors	108
11.2	Feldeffekttransistoren, Groß- und Kleinsignalbetrieb	110
11.3	Feldeffekttransistoren in Konstantstromschaltungen	112
11.4	Sourceschaltung, Grundlagen	114
11.5	Analyse eines Kleinsignalverstärkers in Sourceschaltung	116
11.6	Drainschaltung (Sourcefolger)	118
11.7	Gateschaltung	120
11.8	Feldeffekttransistoren mit isolierter Gate-Elektrode	122
11.9	MOSFET-Tetroden (Doppelgate-MOSFETs)	124
11.10	Integrierte MOS-Schaltungen	126
11.11	Analogschalter und -multiplexer	128
11.12	Grenzwerte und Kennwerte von Feldeffekttransistoren	130
12 Bipolare Transistoren		
12.1	Aufbau und Wirkungsweise	132
12.2	Großsignalverhalten des Bipolar-Transistors	134
12.3	Emitterschaltung als Kleinsignalverstärker	136
12.4	Hochfrequenzverhalten der Emitterschaltung	138
12.5	h-Parameter und y-Parameter	140
12.6	Temperaturabhängigkeit und Reststromverhalten	142
12.7	Schaltverhalten des Bipolar-Transistors	144
12.8	Gleichstromverhalten im aktiven Betrieb	146
12.9	Kleinsignalverstärker mit Parallelgegenkopplung	148
12.10	Emitterschaltung mit Reihengegenkopplung	150

12.11	Kollektorschaltung (Emitterfolger)	152
12.12	Basisschaltung	154
12.13	Transistorverbundschaltungen	156
12.14	Differenzverstärker	158
13 Operationsverstärker		
13.1	Grundbegriffe des Operationsverstärkers	160
13.2	Komparatoren mit Operationsverstärkern	162
13.3	Operationsverstärker als invertierender Verstärker	164
13.4	Operationsverstärker als nichtinvertierender Verstärker	166
13.5	Addier- und Subtrahierschaltungen	168
13.6	Stabilität und Dynamik von Operationsverstärkern	170
13.7	Differenzierschaltungen	172
13.8	Integrierschaltungen	174
13.9	Aktive RC-Filter	176
13.10	Meßgleichrichter	178
13.11	Steuerbare Stromquellen	180
13.12	Spannungsquellen	182
14 Sinusoszillatoren		
14.1	Wien-Brücken Oszillator	184
14.2	LC-Oszillator mit zweistufigem Verstärker	186
14.3	LC-Oszillatoren mit einstufigem Verstärker	188
15 Kippschaltungen		
15.1	Kippschaltungen mit Operationsverstärkern (I)	190
15.2	Kippschaltungen mit Operationsverstärkern (II)	192
15.3	Schmitt-Trigger-Schaltung	194
15.4	Stromtrigger	196
15.5	Symmetrische bistabile Kippschaltungen	198
15.6	Monostabile und astabile Multivibratoren mit diskreten Transistoren	200
15.7	Integrierte monostabile/astabile Kippschaltung (TIMER-IC 555)	202
15.8	Kippschaltungen mit Unijunction-Transistoren	204
15.9	Verschichtelemente (Thyristoren)	206
16 Digitale Verknüpfungs- und Speicherschaltungen		
16.1	Diodengatterschaltungen	208
16.2	Emitterschaltung als Inverter	210
16.3	NOR- und NAND-Gatter in DTL-Technik	212
16.4	Grundsaltungen der TTL-Technik	214
16.5	Schnelle logische Schaltungen	216
16.6	CMOS-Logikschaltungen	218
16.7	Flip-Flops mit NOR- und NAND-Gattern	220
16.8	Einfache Flip-Flops mit Taktsteuerung	222
16.9	Master-Slave-Flip-Flops (MS-Flip-Flops)	224
16.10	Register	226
16.11	Frequenzteiler (Untersetzer) und Zähschaltungen	228
16.12	Zähler	230
16.13	Vergleicher (Komparatoren)	232
16.14	Multiplexer und Demultiplexer	234
16.15	Schreib-Lese-Speicher (RAMs)	236
16.16	ROMs, PROMs und EPROMs	238

17 DA- und AD-Umsetzer

17.1	DA-Umsetzer (DAU)	240
17.2	Drei Konzepte für die Analog-Digital-Umsetzung	242
17.3	Indirekte Verfahren zur Analog-Digital-Umsetzung	244

18 Optosensoren und Optokoppler

18.1	Fototransistoren	246
18.2	Lichtschranken und Optokoppler	248
18.3	Analoge Signalübertragung mit Optokopplern	250
18.4	Faseroptische Übertragungsmittel	252

19 Leistungstransistoren und Leistungsschaltungen

19.1	Verlustleistung und Wärmeableitung	254
19.2	Sicheres Schalten mit Transistoren	256
19.3	Dimensionierung eines Transistor-Leistungsschalters	258
19.4	Darlington-Leistungstransistoren als Schalter und Steller	260
19.5	Leistungs-MOSFETs	262
19.6	Spannungsquellen mit Leistungstransistoren	264
19.7	Spannungsquellen mit integrierten Spannungsreglern	266
19.8	Schaltsteller und Schaltregler	268
19.9	Gegentakt-Leistungsverstärker, Grundlagen	270
19.10	NF-Leistungsverstärker	272

20 Thyristoren und Triacs

20.1	Leistungsthyristoren, Grundbegriffe und Funktionsweise	274
20.2	Ansteuerschaltungen für Thyristoren	276
20.3	Wechselstromsteller mit Thyristoren	278
20.4	Dynamische Vorgänge und Schutzbeschaltung	280
20.5	Triac, Grundbegriffe und Anwendungsbeispiel	282
20.6	Triacs als Stell- und Regelelemente	284
20.7	Halbleiterrelais für Wechselstromlast	286

21 Ausgewählte integrierte Bausteine

21.1	Operationsverstärker 861 (761) und 741 als Standard-Verstärker	288
21.2	Bausteine LM 1458 und 348 als mehrfache 741er-Verstärker	290
21.3	Baustein LM 324 als vierfacher „Single-Supply“-Verstärker	292
21.4	Fensterdiskriminator TCA 965 als vielseitiger Schwellwertschalter	294
21.5	Pulsbreitenmodulator 3524 als Schaltsteller und Schaltregler	296
21.6	Timer/Counter 2240 als universeller Multivibrator	298
21.7	Funktionsgenerator 8038 als Rechteck-Dreieck- und Sinusoszillator	300
21.8	Operationsverstärker LM 318 als schneller Puffer	302
21.9	Taktstabilisierter Operationsverstärker ICL 7650 als Präzisionsverstärker	304
21.10	Analogmultiplizierer ICL 8013 als vielseitiger Rechenbaustein	306
21.11	Transistor-Array CA 3096 als Funktionsgeber	308

Formelzeichen	310
----------------------	-----

Anhang (Tabellen, Diagramme, Formeln)	311
--	-----

Bauteile-Katalog	327
-------------------------	-----

Literaturverzeichnis	360
-----------------------------	-----

Quellenverzeichnis	366
---------------------------	-----

Sachwortverzeichnis	367
----------------------------	-----