

Inhaltsverzeichnis

Schreibweise und Formelzeichen der wichtigsten Größen	10
1. Grundlagen der elektronischen Schaltungstechnik	15
1.1. Bauelemente	15
1.1.1. Widerstände	15
1.1.2. Kondensatoren	16
1.1.3. Induktivitäten	16
1.1.4. Halbleiterdioden	17
1.1.5. Bipolartransistoren	17
1.1.6. Feldeffekttransistoren	21
1.2. Grundzüge der Stromkreisberechnung	25
1.2.1. Die Kirchhoffschen Sätze	25
1.2.2. Strom- und Spannungsteilerregel	25
1.2.3. Grundstromkreis	25
1.2.4. Einfache RLC-Netzwerke	26
1.2.4.1. Tiefpaß	26
1.2.4.2. Hochpaß	26
1.2.4.3. Resonanzkreis (Bandpaß)	26
1.3. Beschreibung des Rauschverhaltens von Bauelementen und Schaltungen	27
2. Grundsaltungen der Analogtechnik	33
2.1. Merkmale der Analogtechnik	33
2.2. Gleichrichterschaltungen	33
2.2.1. Einweggleichrichterschaltungen	34
2.2.2. Zweiweggleichrichterschaltungen	38
2.2.2.1. Mittelpunktschaltungen	38
2.2.2.2. Brückenschaltungen	40
2.2.3. Spannungsvervielfacher	42
2.2.4. Siebschaltungen	45
2.3. Referenzspannungsquellen	47
2.3.1. Schaltungen mit Dioden und Bipolartransistoren	47
2.3.2. Schaltungen mit MOS-Feldeffekttransistoren	54
2.4. Stromquellen	55
2.4.1. Schaltungen mit Bipolartransistoren für $\bar{U}_I = 1$	56
2.4.2. Schaltungen mit Bipolartransistoren für $\bar{U}_I \neq 1$	61
2.4.3. Schaltungen mit MOS-Feldeffekttransistoren	64
2.5. Verstärkerstufen (Grundlagen)	65
2.5.1. Statisches Verhalten – Arbeitspunkteinstellung	65
2.5.2. Kleinsignalverhalten	68
2.5.2.1. Verstärkervierpol ohne Gegenkopplung	68
2.5.2.2. Verstärkervierpol mit Gegenkopplung	70
2.5.3. Mehrstufige Anordnungen	77

2.6. Schaltungen zur Potentialverschiebung	85
2.7. Differenzverstärkerstufen	88
2.7.1. Grundsätzlicher Aufbau und Dimensionierung	88
2.7.2. Differenzverstärker mit hoher Gleichtaktunterdrückung	93
2.7.3. Übergang von symmetrischer zu asymmetrischer Signalverarbeitung (phasenaddierende Schaltungen)	94
2.7.4. Differenzverstärker mit regelbarer Verstärkung	98
2.7.5. Differenzverstärker mit Begrenzerverhalten	100
2.7.6. Differenzverstärker als Multiplizierer	105
2.7.7. Differenzverstärker mit MOS-Feldeffekttransistoren	107
2.8. Eingangs- und Hauptverstärkerstufen	109
2.8.1. Emitterschaltung mit Serien-Serien-Gegenkopplung	109
2.8.2. Kollektorschaltung (Emitterfolger)	110
2.8.3. Bootstrap-Schaltung	112
2.8.4. Darlington-Schaltung (Kaskadenschaltung)	113
2.8.5. Kaskodeschaltung	117
2.8.6. Schaltungen mit MOS-Feldeffekttransistoren	120
2.9. Ausgangsstufen	124
2.9.1. Eintaktanordnungen	125
2.9.2. Gegentaktanordnungen	130
2.10. Selektivverstärkerstufen	142
2.10.1. Verstärker mit verteilter Selektion	143
2.10.2. Verstärker mit konzentrierter Selektion	146
2.10.3. Aktive RC-Filter	146
2.11. Oszillatoren	147
2.11.1. Grundsätzlicher Aufbau und Schwingbedingung	147
2.11.2. LC-Oszillatoren	149
2.11.3. RC-Oszillatoren	152
2.11.4. Frequenzstabilisierte Oszillatoren (Quarzoszillatoren)	155
2.11.5. Gesteuerte Oszillatoren	158
3. Integrierte Analogschaltkreise und deren Anwendung	159
3.1. NF-Verstärker	159
3.1.1. Direktgekoppelte dreistufige Verstärker	159
3.1.2. Dreistufige Verstärker mit herausgeführter Stufenkopplung	162
3.1.3. Fünfstufige Verstärker	163
3.1.4. Mehrstufige Verstärker zur Ansteuerung von Leistungsverstärkern	163
3.1.5. Verstärker mit hohem Eingangswiderstand	165
3.2. Videoverstärker	166
3.2.1. Videoverstärker mit Differenzstufen	167
3.2.2. Videoverstärker mit einfachen Eintaktstufen	168
3.3. ZF-Verstärker	169
3.3.1. AM-ZF-Verstärker	170
3.3.2. FM-ZF-Verstärker	173
3.3.3. Kombinierte AM/FM-ZF-Verstärker	174
3.4. Leistungsverstärker	176
3.4.1. Leistungsverstärker mit Gegentakttransistoren gleicher Zonenfolge	176
3.4.2. Leistungsverstärker mit Gegentakttransistoren komplementärer Zonenfolge	178
3.4.2.1. Stromgegekoppelte Emitterschaltung als Eingangsstufe	179

3.4.2.2.	Differenzverstärker als Eingangsstufe	181
3.4.3.	Leistungsverstärker für hohe Ausgangsleistungen	183
3.4.4.	Leistungsverstärker mit sehr hohem Wirkungsgrad (D-Verstärker)	186
3.5.	Operationsverstärker	188
3.5.1.	Prinzipielle Eigenschaften von Operationsverstärkern	188
3.5.2.	Aufbau von Operationsverstärkern	190
3.5.2.1.	Einfache Operationsverstärker mit Eintaktendstufe	191
3.5.2.2.	Operationsverstärker mit großer Differenzverstärkung und Gegentaktendstufe	192
3.5.2.3.	Operationsverstärker mit großer Differenzverstärkung, hohem Eingangswiderstand und kurzschlußfestem Ausgang	193
3.5.2.4.	Vergleich der Kennwerte idealer und realer Operationsverstärker	196
3.5.3.	Betriebsverhalten von Operationsverstärkern	197
3.5.3.1.	Invertierender Operationsverstärker	197
3.5.3.2.	Nichtinvertierender Operationsverstärker	199
3.5.3.3.	Kompensation von Eingangsfehlergrößen	202
3.5.3.4.	Frequenzgang und Frequenzgangkompensation	203
3.5.4.	Einsatzmöglichkeiten von Operationsverstärkern	209
3.6.	Demodulatoren	213
3.6.1.	AM-Demodulatoren	214
3.6.2.	FM-Demodulatoren	217
3.7.	Stromversorgungsschaltungen	221
3.7.1.	Prinzipielle Möglichkeiten der Spannungsstabilisierung	222
3.7.2.	Aufbau von Spannungsstabilisatoren	223
3.7.2.1.	Stabilisatoren mit fest eingestellter Ausgangsspannung	223
3.7.2.2.	Stabilisatoren mit frei einstellbarer Ausgangsspannung	224
4.	Grundsaltungen der Digitaltechnik	230
4.1.	Grundlagen der Digitaltechnik	230
4.1.1.	Grundzüge der Schaltalgebra	230
4.1.2.	Informationsdarstellung in der binären Digitaltechnik	233
4.1.3.	Rechnen mit Dualzahlen	234
4.2.	Der Inverter als Elementarstruktur digitaler Schaltungen	235
4.2.1.	MOS-Inverter	235
4.2.1.1.	EE-, ED- und CMOS-Inverter	235
4.2.1.2.	Weitere MOS-Inverter	237
4.2.2.	Bipolarinverter	238
4.2.2.1.	TTL-Inverter	238
4.2.2.2.	ECL-Inverter	239
4.2.2.3.	I ² L-Inverter	241
4.3.	Kombinatorische Logikschaltungen	243
4.3.1.	MOS-Gatter (mit Beispiel Volladder)	243
4.3.2.	TTL-Gatter (mit Beispiel BCD-Dekoder)	245
4.3.3.	ECL-Gatter	247
4.3.4.	I ² L-Gatter (mit Beispiel Multiplexer)	248
4.4.	Sequentielle Grundsaltungen	249
4.4.1.	RS-Flipflop	249
4.4.2.	D-Flipflop (Data latch)	250
4.4.3.	JK-Flipflop	252
4.4.4.	T-Flipflop	252
4.4.5.	Schieberegisterzellen	253

4.4.5.1. Statische Schieberegisterzellen	253
4.4.5.2. Dynamische Schieberegisterzellen	254
4.4.6. Speicherzellen	255
4.4.6.1. Statische Speicherzellen	255
4.4.6.2. Dynamische Speicherzellen	256
4.5. Trigger und Vibratoren	257
4.5.1. Schmitt-Trigger	257
4.5.2. Monostabiler Vibrator (Monoflop)	258
4.5.3. Astabiler Vibrator (Multivibrator)	259
5. Komplexe Digitalaltungen in TTL-Technik	260
5.1. Elektrische Eigenschaften von TTL-Schaltkreisen	260
5.2. Beschaltung nichtbenutzter Eingänge, Schutz gegen Überspannung	261
5.3. Zähler und Teiler	262
5.4. Schieberegister	264
5.5. Dekoder und Multiplexer	266
5.6. Arithmetiksaltungen	268
6. Hochintegrierte Mikrorechnerschaltkreise in MOS-Technik	273
6.1. Mikroprozessorsysteme	273
6.1.1. Der CPU-Schaltkreis U 880 bzw. Z 80-CPU	273
6.1.1.1. Aufbau und Funktion	273
6.1.1.2. Befehle und Programmierung	275
6.1.2. Der Eingabe/Ausgabe-Schaltkreis U 855 bzw. Z 80-PIO	279
6.1.2.1. Aufbau und Funktion	279
6.1.2.2. Programmierung	280
6.2. Halbleiterspeicher	282
6.2.1. Überblick	282
6.2.2. ROM/PROM	282
6.2.3. EPROM	283
6.2.4. RAM	285
6.2.4.1. Statische MOS-RAMs	286
6.2.4.2. Dynamische MOS-RAMs	286
7. AD- und DA-Konverter	288
7.1. Allgemeine Grundlagen	288
7.2. DA-Konverter (DAC)	289
7.3. AD-Konverter (ADC)	291
7.3.1. Parallelverfahren (word at a time)	292
7.3.2. Sequentielle Wägeverfahren (bit at a time)	292
7.3.3. Zählverfahren (level at a time)	292
Literaturverzeichnis	294
Sachwörterverzeichnis	298