

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen dieses Buches	9	1.7.4	Kondensator im Gleichstromkreis	64
Indizes und Zeichen für Formelzeichen dieses Buches	10	1.7.5	Bauformen der Kondensatoren	65
1	Grundlagen	1.8	Strom und Magnetfeld	69
1.1	Physikalische Größen	1.8.1	Magnetisches Feld	69
1.1.1	Kraftfelder	1.8.2	Elektromagnetische Baugruppen	78
1.1.2	Masse und Kraft	1.8.2.1	Elektromagnete	78
1.1.3	Basisgrößen, Einheiten und abgeleitete Einheiten	1.8.2.2	Relais	78
1.1.4	Kraft als Beispiel eines Vektors	1.8.3	Strom im Magnetfeld	80
1.1.5	Arbeit	1.8.4	Induktion	83
1.1.6	Energie	1.8.5	Spule im Gleichstromkreis	87
1.2	Elektrotechnische Grundgrößen	1.8.6	Bauformen der Spulen	88
1.2.1	Ladung	1.9	Elektrochemie	90
1.2.2	Spannung	1.10	Strom in Festkörpern	91
1.2.3	Elektrischer Strom	1.10.1	Bändermodell	91
1.2.4	Elektrischer Widerstand	1.10.2	Strom in Metallen	91
1.2.5	Ohmsches Gesetz	1.10.3	Strom in Halbleitern	92
1.2.6	Widerstand und Temperatur	1.10.3.1	Bändermodell und Kristallaufbau	92
1.2.7	Stromdichte	1.10.3.2	Eigenleitung	92
1.2.8	Bauformen der Widerstände	1.10.3.3	Störstellenleitung	93
1.2.8.1	Festwiderstände	1.10.4	Halbleiterdioden	95
1.2.8.2	Veränderbare Widerstände	1.10.4.1	Sperrschicht	95
1.2.8.3	Heißleiterwiderstände	1.10.4.2	Sperrschichtkapazität	95
1.2.8.4	Kaltleiterwiderstände	1.10.4.3	Rückwärtsrichtung und Vorwärtsrichtung	96
1.2.8.5	Spannungsabhängige Widerstände	1.10.4.4	Elektrischer Durchbruch	98
1.2.9	Gefahren des elektrischen Stromes	1.10.4.5	Bauformen von Halbleiterdioden	99
1.2.10	Überstrom-Schutzeinrichtungen	1.10.4.6	Gehäuse und Kennzeichnung der Halbleiterdioden	101
1.3	Grundschaltungen	1.10.4.7	Fotodioden und Fotoelemente	102
1.3.1	Bezugspfeile	1.10.4.8	Lumineszenzdioden und Optokoppler	104
1.3.2	Reihenschaltung	1.10.5	Arbeitspunkt	106
1.3.3	Parallelschaltung	1.11	Schaltungstechnik und Funktionsanalyse	108
1.3.4	Gemischte Schaltungen	1.11.1	Schaltungsunterlagen	108
1.3.4.1	Spannungsteiler	1.11.2	Schaltungen mit Installationsschaltern	109
1.3.4.2	Meßbereichserweiterung bei Strommessern	1.11.3	Schützschaltungen	111
1.3.4.3	Widerstandsbestimmung durch Strom- und Spannungsmessung	1.11.4	Schaltungen mit Zeitschaltern	113
1.4	Leistung, Arbeit, Wärme	1.12	Werkstoffe	114
1.4.1	Elektrische Leistung	1.12.1	Atommodell	114
1.4.2	Elektrische Arbeit	1.12.2	Periodensystem	115
1.4.3	Mechanische Leistung	1.12.3	Chemische Bindungen	115
1.4.4	Wirkungsgrad	1.12.4	Säuren, Basen und Salze	117
1.4.5	Temperatur und Wärme	1.12.5	Normung von Eisenmetallen	117
1.4.6	Wärmeübertragung	1.12.6	Korrosion	118
1.4.7	Leistungshyperbel	1.12.7	Leiterwerkstoffe	119
1.5	Spannungserzeuger	1.12.8	Leitungen	120
1.5.1	Arten der Spannungserzeugung	1.12.9	Lote und Flußmittel	121
1.5.2	Belasteter Spannungserzeuger	1.12.10	Isolierstoffe	122
1.5.3	Anpassung	2	Anwendungen der Grundlagen	
1.5.4	Ersatzspannungsquelle und Ersatzstromquelle	2.1	Blindwiderstände an Wechselspannung	123
1.6	Wechselspannung und Wechselstrom	2.1.1	Wechselstromwiderstand des Kondensators	123
1.7	Spannung und elektrisches Feld	2.1.2	Wechselstromwiderstand der Spule	124
1.7.1	Elektrisches Feld	2.1.3	Schaltungen von nicht gekoppelten Spulen	125
1.7.2	Kondensator			
1.7.3	Schaltungen von Kondensatoren			

2.2	RC-Schaltungen und RL-Schaltungen	126	2.9	Verstärker	195
2.2.1	Reihenschaltung aus Wirkwiderstand und Blindwiderstand	126	2.9.1	Verstärkergrundbegriffe	195
2.2.2	Parallelschaltung aus Wirkwiderstand und Blindwiderstand	128	2.9.2	Verstärker mit bipolaren Transistoren	199
2.2.3	Verluste im Kondensator	129	2.9.2.1	Verstärkergrundschaltungen	199
2.2.4	Verluste in der Spule	130	2.9.2.2	Arbeitspunkt	200
2.2.5	Impulsverformung	131	2.9.2.3	Emitterschaltung	201
2.2.6	RC-Siebschaltungen und RL-Siebschaltungen	134	2.9.2.4	Kollektorschaltung und Basisschaltung	204
2.3	Schwingkreise	138	2.9.2.5	Kopplung mehrstufiger Verstärker	206
2.3.1	Schwingung und Resonanz	138	2.9.2.6	Gegenkopplung	206
2.3.2	Reihenschwingkreis	139	2.9.2.7	Gegentaktschaltungen	207
2.3.3	Parallelschwingkreis	140	2.9.3	NF-Verstärker mit IC	209
2.3.4	Resonanzfrequenz (Eigenfrequenz)	141	2.9.4	Verstärker mit Feldeffekttransistoren	210
2.3.5	Bandbreite und Güte	142	2.9.5	Operationsverstärker	214
2.3.6	Zweikreisbandfilter	143	2.9.5.1	Differenzverstärker	214
2.3.7	Mechanische Bandfilter	144	2.9.5.2	Aufbau der Operationsverstärker	214
2.4	Leistungen bei Wechselstrom	145	2.9.5.3	Ersatzschaltung und Übertragungsverhalten	215
2.4.1	Wirkleistung	145	2.9.5.4	Invertierer und Nichtinvertierer	216
2.4.2	Blindleistung, Scheinleistung	145	2.9.5.5	Summierverstärker	217
2.4.3	Zeigerbild der Leistungen	146	2.9.5.6	Weitere Schaltungen mit Operationsverstärkern	218
2.4.4	Leistungsfaktor	147	2.9.5.7	Kennwerte realer Operationsverstärker	219
2.4.5	Kompensation von Blindwiderständen	148	2.9.6	Treiberverstärker	221
2.5	Transformatoren	149	2.10	Generatoren und Kippschaltungen	222
2.5.1	Wirkungsweise und Begriffe	149	2.10.1	Sinusgeneratoren	222
2.5.2	Aufbau von Transformatoren	149	2.10.2	Elektronische Schalter	224
2.5.3	Idealer Transformator	150	2.10.3	Astabile Kippschaltung (Rechteckgenerator)	225
2.5.4	Realer Transformator im Leerlauf	152	2.10.4	Sägezahngeneratoren	226
2.5.5	Realer Transformator unter Last	154	2.10.5	Bistabile Kippschaltung	226
2.5.6	Besondere Transformatorarten	155	2.10.6	Monostabile Kippschaltung	227
2.6	Weitere Halbleiterbauelemente	156	2.10.7	Schwellwertschalter	228
2.6.1	Besondere Halbleiterdioden	156	2.11	Meßgeräte	229
2.6.1.1	Z-Dioden	156	2.11.1	Prinzip eines Zeigermeßwerks	229
2.6.1.2	Kapazitätsdioden	157	2.11.2	Zeigermeßwerke	230
2.6.1.3	PIN-Dioden	158	2.11.3	Meßwert und Meßgenauigkeit	231
2.6.1.4	Schottkydioden	158	2.11.4	Kennzeichnung und Eigenschaften von Zeigermeßgeräten	231
2.6.1.5	Halbleiterlaser	158	2.11.5	Vielfachmeßgeräte (Multimeter)	232
2.6.2	Bipolare Transistoren	159	2.11.6	Besondere Meßgeräte	234
2.6.3	Unipolare Transistoren (FET)	166	2.11.7	Oszilloskop	235
2.6.4	Thyristoren	172	2.11.7.1	Aufbau und Wirkungsweise	235
2.6.5	Integrierte Schaltungen (IC)	176	2.11.7.2	Bedienung des Oszilloskops	236
2.6.5	Integrierte Schaltungen (IC)	176	2.11.7.3	Messungen mit dem Oszilloskop	237
2.6.5	Integrierte Schaltungen (IC)	176	2.11.7.4	Oszilloskope für mehrere Vorgänge	240
2.6.5	Integrierte Schaltungen (IC)	176	2.11.7.5	Speicheroszilloskope	241
2.7	Strom im Vakuum und in der Gasstrecke	178	2.12	Schutzmaßnahmen	242
2.7.1	Elektronenröhren	178	2.12.1	Sicherheitsbestimmungen	242
2.7.2	Gasentladungsrohren	180	2.12.2	Netzformunabhängige Schutzmaßnahmen	243
2.7.3	Strahlungsgesteuerte Röhren	183	2.12.3	Netzformabhängige Schutzmaßnahmen	245
2.8	Stromversorgung elektronischer Schaltungen	184	3	Grundlagen der Digitaltechnik	
2.8.1	Netzanschlußgerät	184	3.1	Einführung in die Digitaltechnik	248
2.8.2	Gleichrichter	184	3.1.1	Dualcode	248
2.8.3	Gleichrichterschaltungen	185	3.1.2	Grundlagen der Schaltalgebra	249
2.8.4	Gleichrichter mit einstellbarer Spannung	188	3.1.3	Grundschaltungen	252
2.8.5	Glättung der gleichgerichteten Spannung	189	3.1.4	Binäre Elemente mit besonderen Ausgängen	259
2.8.6	Stabilisierung	191	3.1.5	Digitale Schaltkreisfamilien	260

