
Leonhard Stiny

Aufgabensammlung zur Elektrotechnik und Elektronik

Übungsaufgaben mit ausführlichen
Musterlösungen

3., überarbeitete und erweiterte Auflage

Mit 560 Aufgaben und 517 Abbildungen



Springer Vieweg

Inhaltsverzeichnis

1	Elektrischer Strom	1
1.1	Grundwissen – kurz und bündig	1
1.1.1	Stoffe	1
1.1.2	Atombau, elektrischer Strom	2
1.1.3	Halbleiter	3
1.2	Der Aufbau der Materie	3
1.3	Elektrische Ladung	6
1.4	Elektrischer Strom	8
1.5	Nichtleiter, Leiter und Halbleiter	9
1.6	Widerstand und Leitfähigkeit	10
1.7	Elektrische Spannung, Potenzial	11
1.8	Halbleiter	14
2	Der unverzweigte Gleichstromkreis	17
2.1	Grundwissen – kurz und bündig	17
2.1.1	Größen im Gleichstromkreis	17
2.1.2	Wichtige Formeln	18
2.2	Die Größe für den elektrischen Strom	18
2.3	Die Größe für die elektrische Spannung	22
2.4	Das Ohm'sche Gesetz	23
2.5	Erzeuger- und Verbraucher- Zählpeilsystem	25
2.6	Elektrische Arbeit	28
2.7	Elektrische Leistung	30
2.8	Wirkungsgrad	33
3	Lineare Bauelemente im Gleichstromkreis	39
3.1	Grundwissen – kurz und bündig	40
3.1.1	Der ohmsche Widerstand	40
3.1.2	Kondensator, elektrostatisches Feld	40
3.1.3	Grundlagen des Magnetismus	41
3.1.4	Spule	41
3.1.5	Wichtige Formeln	42

3.2	Widerstand	43
3.2.1	Der ohmsche Widerstand	43
3.2.2	Spezifischer Widerstand	44
3.2.3	Strombegrenzung durch einen Vorwiderstand	45
3.2.4	Aufteilung einer Spannung, Spannungsteilerregel	47
3.2.5	Aufteilung des Stromes, Stromteilerregel	52
3.2.6	Temperaturabhängigkeit des Widerstandes	56
3.2.7	Zulässige Verlustleistung, Lastminderungskurve, Wärmewiderstand	61
3.2.8	Technische Ausführung von Festwiderständen	69
3.3	Kondensator, elektrisches Feld	71
3.3.1	Der Kondensator	71
3.3.2	Kondensator, elektrostatisches Feld, Energie	73
3.3.3	Technische Ausführungen von Kondensatoren	77
3.3.4	Plattenkondensator, geschichtete Dielektrika	81
3.3.5	Radialsymmetrisches elektrisches Feld	93
3.3.6	Inhomogenes elektrisches Feld, Strömungsfeld	105
3.4	Spule, magnetisches Feld	109
3.4.1	Die Spule	109
3.4.2	Magnetischer Kreis	117
3.4.3	Leiteranordnungen	135
3.4.4	Induktion	138
4	Gleichspannungsquellen	145
4.1	Grundwissen – kurz und bündig	145
4.2	Die belastete Gleichspannungsquelle	146
4.3	Ersatzspannungsquelle, Ersatzstromquelle	154
4.4	Kurzschlussstrom	171
4.5	Spannungs-, Strom-, Leistungsanpassung	175
5	Berechnungen im unverzweigten Gleichstromkreis	181
5.1	Grundwissen – kurz und bündig	181
5.2	Reihenschaltung von ohmschen Widerständen	182
5.3	Reihenschaltung von Kondensatoren	183
5.4	Reihenschaltung von Spulen	185
5.5	Reihenschaltung von Spannungs- und Stromquellen	186
6	Messung von Spannung und Strom	189
6.1	Grundwissen – kurz und bündig	189
6.2	Voltmeter und Amperemeter	190
6.3	Erweiterung des Messbereiches	192
6.4	Indirekte Messung von Widerstand und Leistung	196
6.5	Wheatstone-Brücke	199

7	Schaltvorgänge im unverzweigten Gleichstromkreis	201
7.1	Grundwissen – kurz und bündig	201
7.2	Schaltvorgang beim Kondensator	202
7.3	Schaltvorgang bei der Spule	211
8	Der verzweigte Gleichstromkreis	219
8.1	Grundwissen – kurz und bündig	219
8.2	Parallelschaltung von ohmschen Widerständen	220
8.3	Parallelschaltung von Kondensatoren	221
8.4	Parallelschaltung von Spulen	225
8.5	Parallelschaltung von Spannungs- und Stromquellen	225
8.6	Erweiterung des Messbereiches eines Amperemeters	229
8.7	Der belastete Spannungsteiler	233
8.8	Gemischte Schaltungen	235
8.9	Stern-Dreieck- und Dreieck-Stern-Umwandlung	240
8.10	Umwandlung von Quellen	242
8.11	Analyse von Netzwerken	246
8.12	Die Knotenanalyse	257
8.13	Der Überlagerungssatz	261
9	Wechselspannung und Wechselstrom	269
9.1	Grundwissen – kurz und bündig	269
9.2	Periodische Signale	269
9.3	Effektivwert	272
9.4	Gleichrichtwert	277
10	Komplexe Darstellung von Sinusgrößen	281
10.1	Grundwissen – kurz und bündig	281
10.2	Rechnen mit komplexen Zahlen	282
10.3	Spannung, Strom, Widerstand als komplexe Größen	287
11	Einfache Wechselstromkreise	293
11.1	Grundwissen – kurz und bündig	293
11.2	Spule im Wechselstromkreis	294
11.3	Kondensator im Wechselstromkreis	296
11.4	Reihenschaltung von ohmschem Widerstand und Spule	298
11.5	Reihenschaltung von ohmschem Widerstand und Kondensator	306
11.6	Parallelschaltung von Widerstand und Spule	310
11.7	Parallelschaltung von Widerstand und Kondensator	311
11.8	Gemischte Schaltungen	319
11.9	Die Übertragungsfunktion	333
11.10	Verstärkungsfaktor, Verstärkungsmaß, Dämpfungsmaß	341

12	Leistung im Wechselstromkreis	343
	12.1 Grundwissen – kurz und bündig	343
	12.2 Leistungsberechnungen, Blindleistungskompensation	344
13	Transformatoren (Übertrager)	357
	13.1 Grundwissen – kurz und bündig	357
	13.2 Transformator, Berechnungen und Messungen	360
14	Schwingkreise	373
	14.1 Grundwissen – kurz und bündig	373
	14.2 Reihenschwingkreis mit Verlusten	374
	14.3 Parallelschwingkreis mit Verlusten	383
15	Mehrphasensysteme, Drehstrom	391
	15.1 Grundwissen – kurz und bündig	391
	15.2 Sternschaltung des Verbrauchers mit Mittelleiter	394
	15.3 Sternschaltung des Verbrauchers ohne Mittelleiter	397
	15.4 Dreieckschaltung des Verbrauchers	398
	15.5 Leistung bei Drehstrom	401
16	Halbleiterdioden	407
	16.1 Grundwissen – kurz und bündig	407
	16.2 Diodenkennlinie	408
	16.3 Lumineszenzdiode	411
	16.4 Z-Diode (Zener-Diode)	413
	16.5 Arbeitspunkt und Widerstandsgerade	416
	16.6 Gleichrichtung von Wechselspannungen	424
	16.7 Begrenzung einer Wechselspannung	425
17	Bipolare Transistoren	429
	17.1 Grundwissen – kurz und bündig	429
	17.2 Eingangskennlinie, Arbeitspunkt	434
	17.3 Die physikalische Ersatzschaltung	457
	17.4 Darlington-Schaltung	460
	17.5 Differenzverstärker	460
	17.6 Kodes, Logische Funktionen, Schaltalgebra	461
	17.7 Schaltungstechnische Realisierung der logischen Grundfunktionen	464
18	Feldeffekt-Transistoren	467
	18.1 Grundwissen – kurz und bündig	467
	18.2 Aufgaben zu Feldeffekt-Transistoren	467

19	Operationsverstärker	481
19.1	Grundwissen – kurz und bündig	481
19.2	Grundlagen der Operationsverstärker	482
19.3	Nichtinvertierender Verstärker	489
19.4	Invertierender Verstärker	490
19.5	Impedanzwandler (Spannungsfolger)	506
19.6	Differenzierer	507
19.7	Addierer, Subtrahierer	510
19.8	Integrierer	513
19.9	Aktive Filter	517
	Sachverzeichnis	523