

Inhalt

Vorwort	9
1	Grundbegriffe, Definitionen	11
1.1	Elektrische Ladung	11
1.2	Elektrischer Strom.....	12
1.3	Stromdichte	16
1.4	Elektrisches Potenzial	17
1.5	Elektrische Spannung	18
1.6	Elektrische Arbeit, Leistung	22
1.7	Elektrischer Widerstand	24
1.7.1	Leitfähigkeit.....	25
1.7.2	Beweglichkeit.....	25
1.7.3	Spezifischer Widerstand	26
1.7.4	Widerstand.....	27
1.7.5	Temperaturabhängigkeit des Widerstandes.....	34
1.8	Zusammenfassung	40
2	Der einfache Gleichstromkreis	43
2.1	Minimalstromkreis.....	43
2.2	Erzeuger- und Verbraucher-Zählpeilsystem.....	44
2.3	Schaltbilder	45
2.3.1	Aufbau von Schaltbildern.....	45
2.3.2	Grundschriftzeichen der Gleichstromtechnik	47
2.3.3	Zusammenschaltung von Zweipolen.....	49
2.3.4	Darstellung von Schaltbildern.....	50
2.3.5	Werte von Spannungen und Strömen in Schaltbildern	51
2.4	Kennlinien von Zweipolen.....	52
2.4.1	Lineare Kennlinien.....	52
2.4.2	Nichtlineare Kennlinien	53
2.5	Zusammenfassung	54
2.6	Eigenschaften elektrischer Energiequellen.....	55
2.6.1	Betriebsfälle aktiver Zweipole.....	55
2.6.2	Die ideale Spannungsquelle	56
2.6.3	Die ideale Stromquelle	59
2.6.4	Die reale Spannungsquelle	60
2.6.5	Die reale Stromquelle.....	65
2.7	Leistungsabgabe einer realen Spannungsquelle.....	67
2.8	Umwandlung von Quellen.....	70
2.9	Zusammenschaltung von Quellen	74
2.9.1	Reihenschaltung von Spannungsquellen	74
2.9.2	Reihenschaltung von Stromquellen.....	75
2.9.3	Parallelschaltung von Spannungsquellen.....	76
2.9.4	Parallelschaltung von Stromquellen	78
2.10	Zusammenfassung	82
3	Der erweiterte Gleichstromkreis	85
3.1	Die Kirchhoff'schen Gesetze	85
3.1.1	Zur Terminologie von Netzwerken.....	85
3.1.2	Die Knotenregel (1. Kirchhoff'sches Gesetz).....	87
3.1.3	Die Maschenregel (2. Kirchhoff'sches Gesetz).....	90
3.2	Zusammenschaltung von Widerständen	93

3.2.1	Reihenschaltung	93
3.2.2	Parallelschaltung.....	94
3.2.3	Spannungsteiler	96
3.2.4	Stromteiler.....	104
3.2.5	Gemischte Schaltungen von Widerständen	106
3.2.6	Stern-Dreieck- und Dreieck-Stern-Umwandlung	108
3.2.7	Brückenschaltungen	111
3.3	Zusammenfassung	119
4	Messung von Gleichspannung und Gleichstrom.....	121
4.1	Elektrische Messwerke	121
4.1.1	Drehspulmesswerk	123
4.1.2	Dreheisenmesswerk.....	124
4.2	Spannungsmesser (Voltmeter).....	125
4.3	Strommesser (Amperemeter).....	127
4.4	Messbereichserweiterung beim Voltmeter	128
4.5	Messbereichserweiterung beim Amperemeter.....	129
4.6	Gleichzeitiges Messen von Strom und Spannung.....	130
4.7	Zusammenfassung	132
5	Analysemethoden für Gleichstromnetzwerke.....	133
5.1	Topologie elektrischer Netzwerke	133
5.2	Netzwerkanalyse mit den kirchhoffschen Gleichungen (Zweigstromanalyse)	139
5.3	Maschenanalyse	152
5.3.1	Allgemeine Vorgehensweise bei der Maschenanalyse.....	152
5.3.2	Maschenanalyse in Matrizenschreibweise	154
5.4	Knotenanalyse	165
5.4.1	Allgemeine Vorgehensweise bei der Knotenanalyse.....	166
5.5	Der Überlagerungssatz	174
5.5.1	Linearität	174
5.5.2	Analyse von Netzwerken mit dem Überlagerungssatz.....	177
5.6	Der Satz von der Ersatzspannungsquelle.....	183
5.7	Zusammenfassung	191
6	Ausgleichsvorgänge in Gleichstromkreisen	193
6.1	Allgemeines zu Differenzialgleichungen	195
6.2	Lösen von linearen Differenzialgleichungen	197
6.3	Schaltvorgang beim ohmschen Widerstand	200
6.4	Der Kondensator	200
6.4.1	Grundsätzlicher Aufbau und Eigenschaften	200
6.4.2	Zusammenschaltung von Kondensatoren.....	205
6.5	Schaltvorgang beim Kondensator	205
6.5.1	Kondensator laden.....	205
6.5.2	Kondensator entladen.....	212
6.6	Die Spule.....	215
6.6.1	Grundsätzlicher Aufbau und Eigenschaften	215
6.6.2	Zusammenschaltung von Spulen	218
6.7	Schaltvorgang bei der Spule	219
6.7.1	Spule einschalten.....	219
6.7.2	Spule ausschalten.....	220
6.8	Zusammenfassung	224
7	Nichtlineare Gleichstromkreise	227
7.1	Nichtlineare Bauelemente.....	228
7.1.1	Nichtlineare Widerstände.....	228

7.1.2	Die Diode.....	229
7.2	Behandlung nichtlinearer Gleichstromkreise.....	232
7.2.1	Arbeitspunkt eines nichtlinearen Widerstandes	232
7.2.2	Nichtlinearer Spannungsteiler.....	233
7.2.3	Grafische Reihenschaltung.....	236
7.2.4	Grafische Parallelschaltung	238
8	Literaturverzeichnis	241
9	Stichwortverzeichnis	243