Inhaltsübersicht

Vorwort und Hinweise des Autors V

Verwendete Symbole, Formelzeichen und Abkürzungen XII

Abbildungsverzeichnis XIV

Tabellenverzeichnis XXI

Hinweise zur Schreibweise / Nomenklatur nach DIN 1303 XXII

1 Einführung 1

1.1 Elektrische Ladung 2

1.2 Strom und Stromdichte 4

1.3 Elektrisches Potenzial und elektrische Spannung 9

1.4 Elektrischer Widerstand 13

1.5 Energie, Leistung, Wirkungsgrad 19

1.6 Zählpfeilsysteme 24

2 Gleichstromkreise 29

2.1 Kirchhoffsche Sätze 32

2.1.1 Knotenregel (1. Kirchhoffscher Satz) 32

2.1.2 Maschenregel (2. Kirchhoffscher Satz) 33

2.2 Zusammenschaltung passiver linearer Zweipole 33

2.2.1 Reihenschaltung von Widerständen 34

2.2.2 Parallelschaltung von Widerständen 35

2.2.3 Reihen- und Parallelschaltung 36

2.2.4 Brückentopologien mit Stern-Dreiecksumformung 38

2.3 Netzwerke mit aktiven Zweipolen 41

2.3.1 Lineare Spannungsquelle 44

2.3.2 Lineare Stromquelle 46

2.3.3 Umwandlung linearer Quellen 48

2.3.4 Zusammenschaltung aktiver, linearer Zweipole 48

Bibliografische Informationen
http://d-nb.info/1044785209

digitalisiert durch DEUTSCHE NATIONAL BIBLIOTHEK

2.4 Zweipolverfahren zur Netzwerkberechnung 53
2.5 Zweipolverfahren für nichtlineare Netzwerke 54
2.6 Maschenstromverfahren 56
2.7 Leistung und Wirkungsgrad 61
2.7.1 Verhalten bei linearen Spannungsquellen 63
2.7.2 Verhalten bei linearen Stromquellen 65
3 Schaltelemente bei zeitlich veränderlichen Größen 69
3.1 Kondensator und Kapazität 70
3.2 Spule mit Induktivität 74
3.3 Transformator 78
3.4 Schaltvorgänge in Gleichstromkreisen 83
3.4.1 Ohmsch-kapazitiver Gleichstromkreis 83
3.4.2 Ohmsch-induktiver Gleichstromkreis 85
3.4.3 Ohmsch-kapazitiv-induktiver Gleichstromkreis 87
4 Wechselstromkreise 89
4.1 Grundbegriffe periodischer Größen 91
4.2 Sinusförmige Wechselgrößen 94
4.3 Komplexe Zeiger für sinusförmige Wechselgrößen 97
4.4 Komplexe Impedanz passiver Zweipole 101
4.4.1 Komplexe Impedanzen der ohmschen Widerstände 103
4.4.2 Komplexe Impedanz einer Induktivität L 104
4.4.3 Komplexe Impedanz einer Kapazität C 105
4.5 Zusammenschaltung komplexer Impedanzen 106
4.5.1 Reihenschaltung komplexer Impedanzen 108
4.5.2 Parallelschaltung komplexer Impedanzen 110
4.5.3 Frequenzgang und Ortskurven komplexer Impedanzen 113
4.6 Netzwerkberechnung und Zeigerbilder in Wechselstromkreisen 115
4.7 Leistung in Wechselstromkreisen 117
4.7.1 Komplexe Leistung 120
4.7.2 Zusammenhang der Leistung mit dem Zählpfeilsystem 120

4.8 Blindleistungskompensation 123
4.9 Leistungsanpassung in Wechselstromkreisen 126
4.10 Wirkungsgrad in Wechselstromkreisen 127
5 Drehstromkreise 129
5.1 Symmetrische Drehstromsysteme 129
5.2 Sternschaltung bei symmetrischer Last 134
5.3 Dreieckschaltung bei symmetrischer Last 136
5.4 Leistung in Drehstromkreisen 138
5.5 Einpoliges Ersatzschaltbild symmetrischer Drehstromsysteme 143
5.6 Blindleistungskompensation in Drehstromkreisen 144
6 Übungsaufgaben 147
Übungsaufgaben Kapitel 1: Grundbegriffe 147
Aufgabe 1.1 Strom- und Spannungsverläufe 147
Aufgabe 1.2 Innenwiderstand und Quellenspannung 147
Aufgabe 1.3 Kennlinie eines nichtlinearen passiven Zweipols 147
Aufgabe 1.4 Quadratischer Leiter 148
Aufgabe 1.5 Ersatzschaltelemente eines aktiven Zweipols 148
Aufgabe 1.6 Temperaturabhängiger Widerstand 148
Aufgabe 1.7 Wirkungsgrad 148
Aufgabe 1.8 Leistung und Wirkungsgrad 148
Übungsaufgaben Kapitel 2: Gleichstromnetzwerke 149
Aufgabe 2.1 Gesamtwiderstand 149
Aufgabe 2.2 Kennlinie eines aktiven Zweipols 149
Aufgabe 2.3 Stern- Dreieckumformung 149
Aufgabe 2.4 Maschenstromverfahren I 150
Aufgabe 2.5 Maschenstromverfahren II 151
Aufgabe 2.6 Dimensionierung von Widerständen 151
Übungsaufgaben Kapitel 3: Schaltvorgänge 152
Aufgabe 3.1 Zusammenfassen von Schaltungen 152
Aufgabe 3.2 Schaltvorgänge einer RC-Parallelschaltung 152

Aufgabe 3.3 Einschaltvorgang einer RL-Reihenschaltung 152
Aufgabe 3.4 Einschaltvorgang einer RL-Parallelschaltung 153
Aufgabe 3.5 Kapazität 153
Aufgabe 3.6 Induktivität 153
Aufgabe 3.7 Idealer Transformator 154
Aufgabe 3.8 Nichtidealer Transformator 154
Übungsaufgaben Kapitel 4: Wechselstromkreise 155
Aufgabe 4.1 Lineares Wechselstromnetzwerk 155
Aufgabe 4.2 Wechselstromnetzwerk und Zeigerbild 155
Aufgabe 4.3 Wechselstromnetzwerk und Oszillogramm 156
Aufgabe 4.4 Wechselstromnetzwerk und Wirkungsgrad 157
Übungsaufgaben Kapitel 5: Drehstromkreise 158
Aufgabe 5.1 Dreiphasennetz mit Last in Dreieckschaltung 158
Aufgabe 5.2 Dreiphasennetz mit Last in Sternschaltung 158
Aufgabe 5.3 Dreiphasennetz mit Biindleistungskompensation 159
Aufgabe 5.4 Dreiphasennetz mit Dreieck-Sternumschaltung 159
Aufgabe 5.5 Dreiphasennetz in den USA 160
7 Lösung Übungsaufgaben 161
Lösung Übungsaufgaben Kapitel 1: Grundbegriffe 161
Lösung Aufgabe 1.1 Strom- und Spannungsverläufe 161
Lösung Aufgabe 1.2 Innenwiderstand und Quellenspannung 161
Lösung Aufgabe 1.3 Kennlinie eines nichtlinearen passiven Zweipols 162
Lösung Aufgabe 1.4 Quadratischer Leiter 162
Lösung Aufgabe 1.5 Ersatzschaltelemente eines aktiven Zweipols 162
Lösung Aufgabe 1.6 Temperaturabhängiger Widerstand 162
Lösung Aufgabe 1.7 Wirkungsgrad 163
Lösung Aufgabe 1.8 Leistung und Wirkungsgrad 163
Lösung Übungsaufgaben Kapitel 2: Gleichstromnetzwerke 164
Lösung Aufgabe 2.1 Gesamtwiderstand 164
Lösung Aufgabe 2.2 Kennlinie eines aktiven Zweipols 164

Lösung Aufgabe 2.3 Stern- Dreieckumformung 164
Lösung Aufgabe 2.4 Maschenstromverfahren I 165
Lösung Aufgabe 2.5 Maschenstromverfahren II 166
Lösung Aufgabe 2.6 Dimensionierung von Widerständen 167
Lösung Übungsaufgaben Kapitel 3: Schaltvorgänge 168
Lösung Aufgabe 3.1 Zusammenfassen von Schaltungen 168
Lösung Aufgabe 3.2 Schaltvorgänge einer RC-Parallelschaltung 168
Lösung Aufgabe 3.3 Einschaltvorgang einer RL-Reihenschaltung 168
Lösung Aufgabe 3.4 Einschaltvorgang einer RL-Parallelschaltung 169
Lösung Aufgabe 3.5 Kapazität 169
Lösung Aufgabe 3.6 Induktivität 169
Lösung Aufgabe 3.7 Idealer Transformator 169
Lösung Aufgabe 3.7 Nichtidealer Transformator 170
Lösung Übungsaufgaben Kapitel 4: Wechselstromkreise 171
Lösung Aufgabe 4.1 Lineares Wechselstromnetzwerk 171
Lösung Aufgabe 4.2 Wechselstromnetzwerk und Zeigerbild 171
Lösung Aufgabe 4.3 Wechselstromnetzwerk und Oszillogramm 172
Lösung Aufgabe 4.4 Wechselstromnetzwerk und Wirkungsgrad 173
Lösung Übungsaufgaben Kapitel 5: Drehstromkreise 174
Lösung Aufgabe 5.1 Dreiphasennetz mit Last in Dreieckschaltung 174
Lösung Aufgabe 5.2 Dreiphasennetz mit Last in Sternschaltung 174
Lösung Aufgabe 5.3 Dreiphasennetz mit Blindleistungskompensation 175
Lösung Aufgabe 5.4 Dreiphasennetz mit Dreieck-Sternumschaltung 176
Lösung Aufgabe 5.5 Dreiphasennetz in den USA 176
Literaturverzeichnis **179**
Stichwortverzeichnis **181**