

Inhalt

Vorwort und Arbeitsanleitung	5
Lernziel des Bandes 2 „Elektrische Felder“	13
1 Elektrostatische Kraft	15
1.1 Kraft zwischen zwei geladenen Kugeln	15
1.2 Feldstärke und Flussdichte	18
1.3 Zusammenwirken von Ladungen	20
1.4 Elektrisches Potential	21
1.5 Ebene Platten	23
2 Homogene elektrische Felder	29
2.1 Grundgrößen des elektrischen Felds	29
2.2 Kapazitäten bei Wechselspannungen	31
2.3 Dielektrika	35
2.4 Dielektrische Verluste	40
2.5 Influenz	43
2.6 Geschichtete Dielektrika	44
3 Kondensatoren	51
4 Energie und Kräfte	59
4.1 Aufladung eines Kondensators	59
4.2 Kräfte zwischen Elektroden	62
4.3 Energiebilanz	64
4.4 Kräfte im elektrischen Feld	65
5 Elektrische Wechselfelder	67
5.1 Zeitfunktionen	67
5.2 Zeigerdiagramme	74
5.3 Addition von Impedanzen	83
5.4 Zeigerdiagramm und Zeitfunktion	84
5.5 Vorzeichen von Zeigern	88
5.6 Leistung und Energie	90

6	Komplexe Rechnung	99
6.1	Komplexe Zahlen	99
6.2	Euler'sche Gleichung	102
6.3	Addition von komplexen Zahlen	103
6.4	Multiplikation von komplexen Zahlen	107
6.5	Komplexe Darstellung elektrischer Größen	109
6.6	Reihenschaltung von Elementen mit komplexen Impedanzen	110
6.7	Parallelschaltung von Elementen mit komplexen Impedanzen	115
6.8	Komplexe Zeitfunktionen	121
6.9	Komplexe Rechnung bei Differentialgleichungen	125
6.10	Komplexe Scheinleistung	127
7	Schaltvorgänge	133
7.1	Kurzschluss	133
7.2	Einschaltvorgang	136
7.3	Umladung	138
7.4	Ladungen an Grenzschichten	145
7.5	Wechselstrom	147
8	Inhomogene elektrische Felder	155
8.1	Koaxialkabel	155
8.2	Doppelleitung	159
8.3	Kugel	168
8.4	Dipole	173
8.5	Energie im inhomogenen Feld	176
8.6	Das elektrostatische Feld in Vektorform	179
8.7	Überlagerung von elektrostatischem Feld und Strömungsfeld	185
9	Periodische Wechselströme	187
9.1	Periodisch schwankende Größen	187
9.1.1	Periodizität	187
9.1.2	Arithmetischer Mittelwert	191
9.1.3	Gleichrichtwert	193
9.1.4	Effektivwert	197
9.1.5	Spitzenwerte	204

9.1.6	Leistung	205
9.2	Fourier-Reihen	206
9.2.1	Eigenschaften von periodischen Funktionen	207
9.2.2	Harmonische Synthese	208
9.2.3	Harmonische Analyse	210
9.2.4	Fourier-Koeffizienten	217
9.2.5	Fourier-Zerlegung	222
9.2.6	Komplexe Zeitfunktionen als Fourier-Reihen	233
9.2.7	Diskrete Fourier-Integrale	235
9.2.8	Klirrfaktor	237
9.3	Fourier-Zerlegung in Netzwerken	238
10	Zusammenfassung	247
11	Lösung der Aufgaben	255
12	Glossar	281
13	Bezeichnungen	291
13.1	Formelzeichen	291
13.2	Indizes	295
13.3	Schreibweise	295
14	Literaturverzeichnis	297
15	Stichwortverzeichnis	299