

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zum Gesamtwerk	IX
Vorwort	XII
1 Stationäre elektrische und magnetische Felder	1
1.1 Eigenschaften der elektrischen Ladung	1
1.2 Das stationäre elektrische Feld	4
1.2.1 <i>Coulomb</i> -Gesetz	5
1.2.2 Eigenschaften des elektrischen Feldes und seine Veranschaulichung	16
1.2.3 Ladungsverteilung auf Leitern	27
1.2.4 Abschirmung des elektrischen Feldes	28
1.2.5 Das elektrische Feld der Erde	28
1.3 Die elektrische Spannung	32
1.3.1 Einstiegsversuche	33
1.3.2 Spannungsquellen	37
1.3.3 Voltmeter (elektrostatisch)	46
1.4 Der Kondensator	50
1.4.1 Kondensatoren als Speicher	52
1.4.2 Spannung, Ladung und Kondensatorgeometrie	55
1.4.3 Kapazität und Kondensatorgeometrie	57
1.4.4 Der elektrische Strom beim Auf- und Entladen eines Kondensators	61
1.4.5 Die elektrische Spannung beim Auf- und Entladen	65
1.4.6 Der Kondensator als Verzögerungsglied	67
1.4.7 Energiebilanz am Kondensator	68
1.4.8 Das elektrische Feld im Kondensator	71
1.4.9 Kondensator und Dielektrikum	75
1.4.10 Weitere Konfigurationen	81
1.5 Stationäre Ströme und ihre Felder	85
1.5.1 Festlegung der Einheit der elektrischen Stromstärke	85
1.5.2 Das elektrische Feld eines stationären Stroms	89
1.5.3 Magnetfeld eines eindimensionalen Stroms	90
1.5.4 Magnetfeld stromdurchflossener Spulen	97
1.5.5 Magnetische Feldenergie	103
1.5.6 Leiter im Magnetfeld und <i>Lorentzkraft</i>	104
1.5.7 Energietransport im einfachen Stromkreis	121
1.6 Das magnetische Feld	123
1.6.1 Magnetfeld von Permanentmagneten	123
1.6.2 Magnetische Kraft	125
1.6.3 Das magnetische Feld und seine Eigenschaften	126
1.6.4 Erdmagnetismus	126
1.6.5 Magnetisierung und Entmagnetisierung	128
1.7 Die <i>Maxwellgleichungen</i> für die Elektrostatik	130
2 Zeitabhängige elektromagnetische Felder	137
2.1 Das allgemeine Induktionsgesetz	137
2.2 Elektromagnetische Induktion bei ruhenden Leitern	144

2.2.1	Ruhende Induktionsspule in einer langen Feldspule	145
2.2.2	Ruhende Induktionsspule in einer kurzen Feldspule	148
2.2.3	Ruhende Induktionsspule in einer <i>Helmholtz</i> spule	152
2.2.4	Änderung des magnetischen Flusses durch Verschieben von Dauermagneten	152
2.3	Elektromagnetische Induktion bei bewegten Leitern	157
2.3.1	Die <i>Lorentz</i> -Invarianz des Induktionsgesetzes	157
2.3.2	Versuche zur Induktion bei konstantem Magnetfeld	159
2.4	Ergänzende Versuche zur Induktion	170
2.5	<i>Maxwell</i> scher Verschiebungsstrom	180
2.5.1	Zur Geschichte und Interpretation	181
2.5.2	Experimentelle Nachweisversuche des <i>Maxwell</i> schen Verschiebungsstroms	184
2.5.3	Eine Begriffserweiterung: Der „konduktiv-elektrische Verschiebungsstrom“	189
2.5.4	Experimentelle Bestätigung des konduktiv-elektrischen Verschiebungsstroms	194
2.5.5	Eine neuartige Interpretationsmöglichkeit für den elektrischen $\lambda/2$ -Dipol	197
3	Wechselstrom	201
3.1	Einleitung	201
3.2	Definitionen und Schreibweisen	210
3.3	Erzeugung von Wechselspannungen	212
3.3.1	Mechanische Erzeugung von Wechselspannungen	212
3.3.2	Erzeugung von Wechselspannungen durch Induktion	214
3.3.3	Elektronische Erzeugung von Wechselspannungen	215
3.4	Effektivwerte	218
3.5	Überlagerung von Spannungen	221
3.5.1	Überlagerung von Wechselspannungen in gleicher Richtung	221
3.5.2	Überlagerung von Wechselspannungen in zueinander senkrechten Richtungen	225
3.6	<i>Ohm</i> sche Netzwerke	229
3.7	<i>RC</i> -Netzwerke	232
3.7.1	Technische Kondensatoren	232
3.7.2	Stromstärke in einer <i>RC</i> -Reihenschaltung	235
3.7.3	Phasenwinkel zwischen Strom und Spannung in einer <i>RC</i> -Reihenschaltung	237
3.7.4	Leistung im <i>RC</i> -Kreis	240
3.7.5	<i>RC</i> -Parallelschaltung	243
3.7.6	Messung der Kapazität von Kondensatoren	245
3.7.7	Phasenschieber	248
3.7.8	Hochpass, Tiefpass	249
3.7.9	<i>Wien</i> -Oszillator	250
3.8	<i>RL</i> -Netzwerke	254
3.8.1	Technische Spulen	254
3.8.2	Phasenlage der Spannung in einer <i>RL</i> -Reihenschaltung	256
3.8.3	Stromstärke in einer <i>RL</i> -Reihenschaltung	260
3.8.4	Leistung im <i>RL</i> -Kreis	264
3.8.5	<i>RL</i> -Parallelschaltung	265
3.8.6	Induktivität von Spulen	269
3.8.7	Spulen in Reihen- und Parallelschaltung	270
3.8.8	Drosselspulen	270
3.8.9	Filterschaltungen	271
3.9	<i>RLC</i> -Netzwerke	273
3.9.1	Phasenlage der Spannungen in einer <i>RLC</i> -Reihenschaltung	273

3.9.2 Maschenregel für eine *RLC*-Reihenschaltung 275

3.9.3 Stromstärke in einer *RLC*-Reihenschaltung 280

3.9.4 Phasenwinkel zwischen Strom und Spannung in einer *RLC*-Reihenschaltung 282

3.9.5 Leistung im *RLC*-Kreis 283

3.9.6 Spannungsresonanz 285

3.9.7 Saugkreis 286

3.9.8 *LC*-Parallelschaltung 289

3.9.9 Mehrfachresonanzen 293

3.9.10 Brückenschaltungen 296

3.10 Drehstrom 303

3.10.1 Die Phasen des Drehstroms 303

3.10.2 Drehfelder 309

3.11 Transformator 314

3.11.1 Fernleitungsmodell 320

3.11.2 Leistungsübertragung beim Transformator 323

Register 327