

Einführung in die theoretische Elektrotechnik

von

K. Küpfmüller

Hon.-Professor an der Technischen Hochschule Berlin,
Direktor der Siemens & Halske A.-G.

Dritte, verbesserte und erweiterte Auflage

Mit 378 Textabbildungen



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH
1941

ISBN 978-3-662-35947-1 ISBN 978-3-662-36777-3 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-36777-3

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung
in fremde Sprachen, vorbehalten.

Copyright 1932 by Springer-Verlag Berlin Heidelberg
Ursprünglich erschienen bei Springer-Verlag o.H.G in Berlin 1932.
Softcover reprint of the hardcover 3rd edition 1932

Vorwort zur dritten Auflage.

In der ersten Auflage des Buches, die 1932 erschien, wurde erstmalig der Versuch unternommen, die wichtigsten theoretischen Grundlagen der gesamten Elektrotechnik, also der sogenannten Schwachstrom- und Starkstromtechnik, einheitlich darzustellen. Die Auffassung, daß eine gemeinsame „Sprache“ der Schwachstrom- und Starkstromtechnik möglich und für den Fortschritt der Technik nützlich ist, hat seitdem wachsende Anerkennung gefunden; sie wird heute in der Literatur und an den technischen Hoch- und Fachschulen bereits weitgehend vertreten. Der AEF trägt unter der Leitung von J. Wallot ebenfalls wesentlich zur Förderung dieser Bestrebungen bei.

Die vorliegende dritte Auflage des Buches ist gegenüber der zweiten Auflage nur wenig verändert. Durch die Aufnahme eines ausführlichen Abschnittes über die Theorie und Berechnung von Dauermagneten habe ich versucht, der in den letzten Jahren auf verschiedenen Gebieten der Elektrotechnik stark hervorgetretenen Bedeutung solcher Magnete Rechnung zu tragen. Neu aufgenommen wurde ferner ein Abschnitt über die Leistungsverhältnisse bei Leitungen. Neben verschiedenen kleineren Ergänzungen wurde schließlich die Formel von Heaviside zur Berechnung der Schaltfunktion aus der Stammfunktion aufgenommen; obwohl ihr praktischer Wert vielfach überschätzt wird, muß sie wohl zur Allgemeinbildung des wissenschaftlich tätigen Ingenieurs gerechnet werden, um so mehr als sie in den letzten Jahren erneut eine ausführliche Bearbeitung in der Literatur erfahren hat.

Die in der ersten Auflage ausgesprochene Hoffnung, daß die Größengleichungen, die in dem Buch ausschließlich verwendet werden und deren Anwendung alle Zweifel über Dimensionen und Einheiten beseitigt, sich auch auf anderen Gebieten der Technik und besonders in der Physik durchsetzen möchten, hat sich leider nur zum Teil erfüllt. Immerhin ist ein wachsendes Verständnis dafür festzustellen.

Für eine Reihe von Vorschlägen, die mir zugegangen sind, danke ich an dieser Stelle; insbesondere danke ich den Herren Professor Dr.-Ing. e. h. F. Emde, Dr. phil. K. Pohlhausen, Dr.-Ing. J. Dosse für Anregungen, die in der vorliegenden Auflage verwertet sind. Dem Verlag danke ich für das immer bewiesene Entgegenkommen.

Berlin, im August 1941.

K. Küpfmüller.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1
Erstes Kapitel: Der stationäre elektrische Strom	5
I. Die Einheiten der elektrischen Größen	5
1. Definitionen	5
2. Zusammenhang zwischen den elektrischen und mechanischen Einheiten	7
3. Größengleichungen	8
II. Der elektrische Strom in linearen Netzen	9
4. Grundgesetze der Strömung in linearen Netzen	9
5. Hilfsregeln für die Berechnung von Stromverzweigungen	18
III. Der elektrische Strom in räumlich ausgedehnten Leitern	25
6. Grundbegriffe des räumlichen Strömungsfeldes	25
7. Die Grundgesetze des stationären elektrischen Stromes	31
8. Beispiele von Strömungsfeldern	34
9. Grenzbedingungen im Strömungsfeld	41
10. Der elektrische Strom in metallischen Leitern, Elektronentheorie	43
Zweites Kapitel: Das elektrische Feld	49
I. Das stationäre elektrische Feld	49
11. Grundbegriffe des elektrischen Feldes	49
12. Kondensatoren	58
13. Beispiele elektrostatischer Felder	62
14. Mehrleitersysteme	80
15. Die mechanischen Kräfte im elektrischen Feld; Energie des elektrischen Feldes	89
16. Der zeitliche Vorgang des Aufbaues und Abbaues elektrostatischer Felder; Nachwirkung	100
17. Die Potentialgleichung	105
18. Raumladungsfelder	118
19. Graphische Methoden zur Ermittlung der Potentialverteilung in elektrostatischen Feldern	123
II. Das langsam veränderliche elektrische Feld	125
20. Verschiebungsstrom und Leitungsstrom	125
21. Das elektrische Wechselfeld	128
22. Gasentladungen	137
23. Der Durchschlag von Isolierstoffen	149
Drittes Kapitel: Das magnetische Feld	155
I. Das stationäre magnetische Feld	155
24. Grundbegriffe des magnetischen Feldes, Induktionsgesetz	155
25. Das Durchflutungsgesetz, magnetische Stoffe	166
26. Der magnetische Kreis, Elektromagnete, Dauermagnete	174
27. Berechnung magnetischer Felder, Vektorpotential, Ampèresche Formel	182
28. Beispiele magnetischer Felder	190
29. Gegenüberstellung der Grundgesetze der stationären Felder	195
II. Das langsam veränderliche magnetische Feld	196
30. Die Selbstinduktion	196
31. Gegeninduktion	203
32. Die mechanischen Kräfte im magnetischen Feld	206
33. Das magnetische Wechselfeld	212
34. Die Wirbelströme	214
35. Die Ummagnetisierungsverluste	228
36. Der Transformator	233
37. Elektrisch-mechanische Energiewandler	238

	Seite
Viertes Kapitel: Netzwerke und Kettenleiter.	252
38. Theorie der Stromverzweigungen bei Wechselstrom	252
39. Vierpole und Kettenleiter	265
40. Die Elektronenröhre als Verstärker	276
Fünftes Kapitel: Leitungen	282
41. Die Leitungsgleichungen	282
42. Näherungsformeln der Leitungstheorie	291
43. Die Leistungsverhältnisse bei Leitungen	298
Sechstes Kapitel: Rasch veränderliche Felder	302
44. Die Maxwellschen Feldgleichungen	302
45. Die elektromagnetische Welle	309
Siebentes Kapitel: Elektromagnetische Ausgleichsvorgänge	322
46. Allgemeine Gesetze der Ausgleichsvorgänge in linearen Systemen	322
47. Der Zusammenhang zwischen den Frequenzcharakteristiken und den Ausgleichsvorgängen	333
48. Nichtlineare Systeme	337
49. Ausgleichsvorgänge in Leitungen	340
50. Unregelmäßige Ströme	349
Anhang: Maßsysteme. Literatur	352
Sachverzeichnis	354