

Grundlagen der Elektrotechnik III

Wechselstromlehre,
Vierpol- und Leitungstheorie

Prof. Dr.-Ing. Georg Bosse †
Prof. Dr.-Ing. Arnold Glaab

3. Auflage

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Grundlagen der Elektrotechnik / Georg Bosse ... - Düsseldorf :
VDI-Verl.

(VDI-Hochschultaschenbuch)

Teilw. im BI-Wiss.-Verl., Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich

NE: Bosse, Georg

3. Wechselstromlehre, Vierpol- und Leitungstheorie. - 3. Aufl.

- 1996

Früher als BI-Hochschultaschenbuch ; Bd. 184

ISBN-13: 978-3-540-62147-8 e-ISBN-13: 978-3-642-48824-5

DOI: 10.1007/978-3-642-48824-5

© VDI Verlag GmbH, Düsseldorf 1996

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen fotomechanischen Wiedergabe (Fotokopie, Mikrokopie), der elektronischen Datenspeicherung (Wiedergabesysteme jeder Art) und das der Übersetzung, vorbehalten.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen u.ä. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

VORWORT ZUR 3. AUFLAGE

Wegen der anhaltenden Nachfrage nach diesem Buch wurde eine Neuauflage fällig. Es gab nichts zu korrigieren, so daß die Voraufgabe, abgesehen von einer Begriffsänderung und vom Buchformat, unverändert nachgedruckt werden konnte.

Coburg, im März 1996

Arnold Glaab

VORWORT ZUR 2. AUFLAGE

Ein Neudruck gab die Möglichkeit, den Text zu überarbeiten, Fehler zu beseitigen und im Unterricht gewonnene Erfahrung zu nutzen. Insbesondere konnten die Abschnitte über Vierpoltheorie durch Berücksichtigung neuerer Normen vereinfacht werden. An der Neugestaltung des Textes hat mein Mitarbeiter, Herr Dipl.-Ing. H. J. Fischer wesentlichen Anteil. Ihm habe ich zu danken, ebenso wieder dem Bibliographischen Institut für die Zusammenarbeit.

Darmstadt, im August 1978

Georg Bosse

VORWORT ZUR 1. AUFLAGE

Das hier vorgelegte dritte Bändchen der Grundlagen der Elektrotechnik gibt eine Einführung in die Theorie der linearen Wechselstromnetze. Die hier gültigen Gesetzmäßigkeiten werden zunächst aus den Näherungslösungen der Maxwell'schen Gleichungen für den quasistationären Zustand abgeleitet und auf den eingeschwungenen Zustand linearer Netze spezialisiert, die mit sinusförmigen Spannungen oder Strömen gespeist werden. Den eigentlichen Inhalt des Bändchens bildet die Theorie der Linearen Zweipole und Vierpole einschließlich der homogenen Leitung.

Vorausgesetzt wird die Kenntniss der Rechnung mit komplexen Größen und der Grundbegriffe der Funktionentheorie.

An der Ausarbeitung und Gestaltung des Manuskriptes hat mein Assistent, Herr Dipl.-Ing. A. Glaab, entscheidenden Anteil. Er hat auch die Abbildungen entworfen, und ihm gilt mein besonderer Dank. Ebenso danke ich wieder Frau A. Baumgarten für die Reinschrift des Manuskriptes und Herrn cand. ing. H. L. Dalpke für die Ausführung der Abbildungen. Dem Verlag Bibliographisches Institut danke ich für die erfreuliche Zusammenarbeit.

Darmstadt, im November 1968

Georg Bosse

INHALTSVERZEICHNIS

9. Der Stromkreis im quasistationären Zustand	9
9.1 Anwendung der Maxwell'schen Gleichungen auf konzen- trierte Schaltelemente	9
9.2 Die Kirchhoffschen Gleichungen im quasistationären Fall	17
10. Lineare Netze im eingeschwungenen Zustand	20
10.1 Vorbemerkungen	20
10.2 Die Einführung komplexer Größen bei der Berechnung linearer Netze	22
10.3 Die komplexen Spannungs- und Stromamplituden und der komplexe Widerstand	26
10.4 Die Kirchhoffschen Gleichungen für die komplexen Amplituden	32
10.5 Der Reihenschwingkreis	34
10.6 Zeigerdarstellung komplexer Größen	41
10.7 Ortskurven	44
10.8 Die elektrische Leistung bei zeitlich veränderlichen Größen	52
10.9 Die elektrische Leistung bei sinusförmigen Spannungen und Strömen	53
11. Lineare Zweipole und Vierpole	60
11.1 Vorbemerkungen	60
11.2 Der lineare Zweipol und seine Ersatzschaltungen	60
11.3 Die Leistungsanpassung bei Zweipolen	64
11.4 Vierpole als Zweitore und ihre Beschreibung durch Matrizengleichungen	66
11.5 Zusammenschaltung von Zweitoren	76
11.6 Die Transformationseigenschaften linearer Zweitore .	86
11.7 Das Betriebsverhalten linearer Zweitore	94
11.8 Zweitorketten mit Wellenwiderstands-Anpassung . . .	99
11.9 Der Übertrager	101
12. Die homogene Leitung	112
12.1 Die Kettenmatrix der homogenen Leitung	112
12.2 Die Kenngrößen der Leitung	116
12.3 Die Transformationseigenschaften der Leitung	120
12.4 Das Betriebsverhalten der Leitung	122
12.5 Spannung und Strom längs der Leitung	125
Sach- und Namenverzeichnis	133