

BOOK REVIEW — BUCHBESPRECHUNG

Dr. K. P. Kovács—I. RÁCZ: Transiente Vorgänge bei Wechselstrommaschinen

Akadémiai Kiadó, Budapest 1954, 556 Seiten, 300 Abbildungen

Die zu Beginn unseres Jahrhunderts einsetzende ständige Leistungssteigerung der Synchrongeneratoren und die Kooperation von Kraftwerken war mit einer immer zunehmenden Gefahr der Kurzschlußwirkungen verbunden. Steinmetz war der erste, der diese Erscheinungen im Jahre 1909 in seinem Buch »Transient Electric Phenomena and Oscillations« behandelte.

In Ungarn kannte man aus dem deutschen Schrifttum hauptsächlich die in den zwanziger Jahren erschienenen grundlegenden Arbeiten von RÜDENBERG, BIERMANNs und RICHTER. ROSENBERG, PUNGA und GÖRGES beschäftigten sich mit den ständigen Pendelungen parallel geschalteter Synchronmaschinen, wozu der unregelmäßige Gang der damals viel gebrauchten Kolbenmaschinen Anlaß gab. Die Entdeckung des Prinzips der Konstanz der Flüße durch den Amerikaner DOHERTY war für die Erforschung der Kurzschlußerscheinungen grundlegend. Während des Krieges gelangte auch auf diesem Gebiet die führende Position in amerikanische Hände, wo die einzelnen Probleme des Kurzschlusses, der asymmetrischen Belastung und der Stabilität in zahlreichen Artikeln und mehreren zusammenfassenden Werken behandelt wurden.

Diesen vielfältigen Themenkreis bearbeiteten Dr. K. P. Kovács und I. RÁCZ in ihrem erwähnten Buch und sie bringen die unterschiedlichen Auffassungen auf eine gemeinsame Grundlage. Das Buch stellt an das mathematische Wissen des Lesers hohe Ansprüche, es setzt die Kenntnis der Methode der symmetrischen Komponenten voraus und gebraucht sie auch durchwegs, was eine einheitliche Behandlung des Stoffes ermöglicht. Ein kurzer einleitender Abschnitt ist der Laplace-Transformation und der Operatorenrechnung gewidmet.

Von den sodann folgenden beiden Hauptteilen behandelt der eine die Synchron- und

der andere die Asynchronmaschine. Bei den Synchronmaschinen werden nicht nur die Fälle symmetrischer, sondern auch zweipoliger und asymmetrischer Kurzschlüsse besprochen und die Verfasser gehen auch auf die Wirkungen der Dämpferwicklungen und die Berechnung der in verschiedenen Fällen entstehenden Momente ein. Die für den Beweis der Theorie nötigen Meßmethoden werden von Fall zu Fall erläutert. Die mit dem Thema nur in weniger engem Zusammenhang stehenden Fragen der dynamischen Stabilität und der ständigen Pendelungen werden gleichfalls behandelt, und zwar letztere nach einem meines Wissens neuen, aus vorangehendem sich ergebenden Verfahren.

Der zweite Hauptteil erörtert die beim Ein- und Ausschalten bzw. bei anderen Veränderungen der Betriebsverhältnisse auftretenden transienten Vorgänge asynchroner Maschinen, und zwar mit Methoden, die im Schrifttum bisher unbekannt waren.

Im Anhang findet man einige, im Interesse der Übersichtlichkeit in den Hauptteilen weggelassene Ableitungen, Zahlenbeispiele und Kenndaten von Synchronmaschinen.

Das Buch von Dr. K. P. Kovács und I. RÁCZ ist überhaupt das erste, das diesen Themenkreis selbständig aufgefaßt, mit den modernsten Methoden einheitlich behandelt. Die Autoren haben nicht nur die ungarische, sondern auch die internationale technische Literatur mit einem überaus wertvollen Werk bereichert, das auch führende ausländische Fachblätter mit größter Anerkennung besprechen.

Das Werk wurde durch mehrere neue Abschnitte ergänzt ins Deutsche übersetzt und wird im Verlag der Ungarischen Akademie der Wissenschaften demnächst erscheinen.

J. LISKA

Prof. Dr. K. Simonyi: Theoretische Elektrotechnik

VEB. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1956. Serie Hochschulbücher für Physik, Bd. 20. Übersetzung aus dem Ungarischen. 661 Seiten, 364 Abbildungen, 7 Tabellen.

Das Buch wurde von Prof. Dr. SIMONYI in eine Reihe von fünf Bänden eingegliedert: I. Grundbegriffe—Grundgesetze, II. Makro- und Mikrophysik, III. Praktische Elektrotechnik, IV. Theoretische Elektrotechnik, V. Beispiel- und Aufgabensammlung. Die Bände sind im Ungarischen entweder im Druck oder bereits erschienen.

Die Kenntnisse der Grundbegriffe werden im vorliegenden Band vorausgesetzt, und der Verfasser will hier diese Kenntnisse von einem einheitlichen Standpunkt aus ordnen und zusammenfassen, um dadurch dem Leser den Weg zur Lösung neuer, schwieriger Aufgaben durch Berechnung zu weisen. Nicht die Beschreibungen der physikalischen Erscheinungen oder der technischen Verwirklichungen werden behandelt, sondern die Methoden der Berechnung gestellter Probleme — wie diese zu lösen sind — werden dem Studierenden oder dem Praktiker auseinandergesetzt.

Das Buch behandelt die Elektrizitätslehre deduktiv; ausgehend von den MAXWELLSchen Gleichungen werden einesteiis die Grundgesetze der Elektrizitätslehre abgeleitet, andersteils die theoretischen Berechnungen der verschiedensten Probleme der Elektrotechnik gegeben. Der induktive Weg — der vom Erfassen der experimentellen Tatsachen zur axiomatischen Zusammenfassung sämtlicher Kenntnisse eines ganzen Wissensgebietes führt — wird nur als Einleitung benutzt.

Der erste Teil enthält einen Überblick jener Begriffe, durch welche die Erscheinungen der Elektrodynamik beschrieben werden. Es ist dies sowohl eine Rekapitulation wie eine Zusammenfassung des allgemeinen Verhaltens von Größen, wie Feldstärke, Induktion usw. Im weiteren enthält dieser Teil eine Wiederholung der experimentellen Faktoren und theoretischen Überlegungen, die induktiv zu den MAXWELLSchen Gleichungen führten.

Die mathematischen Grundbegriffe der Vektoranalyse, Vektoroperationen und ihre Umkehrung sind ebenfalls erläutert, deren Kenntnis bei der Lösung der Maxwellschen Gleichungen unumgänglich sind. Hier werden die Bedingungen zusammengefaßt, die zur eindeutigen Beschreibung von Vektorfeldern nötig sind. Spezielle Funktionen oder Rechenmethoden, die dem Studenten weniger geläufig sind, werden meist an Ort und Stelle ihrer Anwendung besprochen. So finden wir eine Erläuterung der Operatorenbildung in allgemeinen orthogonalen Koordinaten, der BESSELschen Funktionen, der LEGENDRESchen Funktionen, der konformen Abbildung, der ellip-

tischen Funktionen, der LAPLACE-Transformation usw.

Der zweite Teil — die Elektrostatik — ist hauptsächlich der Lösung der LAPLACESchen Gleichung gewidmet. Das Buch zeigt die Möglichkeiten, die der Lösung schwierigerer, von technischer Praxis jedoch öfter gestellten Aufgaben zur Verfügung stehen. Es werden die Methoden der Lösung dieser Randwertaufgaben in der Ebene — hier wird vor allem die Vielfältigkeit der Anwendung der konformen Abbildung gezeigt — und in zylindersymmetrischen und kugelsymmetrischen elektrostatischen Feldern erörtert.

Im dritten Teil sind einige voneinander mehr oder weniger unabhängige Teile zusammengefaßt. Einesteiis wird die Berechnung des magnetischen Feldes stationärer Ströme, das Verhalten von quasistationären Stromkreisen besprochen.

Sehr ausführlich wird der Skineffekt behandelt. Lösungen werden angeführt, die in technischer Hinsicht wichtig sind, wie der zylindrische Leiter, der geschichtete Leiter, die Stromverdrängung in den Nuten der elektrischen Maschinen mit Diagrammen über den Verlauf des Widerstandes und der Selbstinduktivität. Der Abschnitt über Fernleitungen gibt eine Zusammenfassung der speziellen Begriffe und die Berechnung dieser Größen.

Die Behandlung von Einschaltvorgängen wird in einem gesonderten Abschnitt behandelt und die Anwendung der LAPLACE-Transformation wird ausführlich gezeigt.

Im vierten Teil werden Erscheinungen der Elektrodynamik behandelt, bei denen der Verschiebungsstrom $\partial D/\partial t$ einen nicht zu vernachlässigenden Einfluß auf das Zustandekommen des Magnetfeldes hat. Nach Hervorhebung des Unterschiedes, der zwischen der Fortführung elektromagnetischer Wellen in solchen Medien besteht, deren Leitfähigkeit Null oder endlich ist, folgen ausführliche Beschreibungen der ebenen Wellen, Zylinderwellen und Kugelwellen, ohne dabei nach der Art und Weise der Erregung dieser Wellen zu fragen. Die verschiedenen Anordnungen zur Erregung der Wellen werden gesondert behandelt, wie die linearen Antennen und Antennensysteme, weiterhin der GOUBAUSche Oberflächenleiter, Kugelantenne, Doppelkonusantenne, wobei auf die vorhergehenden Lösungen von E und H nur zurückgegriffen wird.

Mehr in sich abgeschlossene Teile sind die Kapitel über Hohlraumstrahlung, d. h. Hohlleitungen und Hohlraumresonatoren. In diesen Abschnitten ist überall der Verlauf von

$\mathbf{E} = \mathbf{E}(r, t)$, $\mathbf{H} = \mathbf{H}(r, t)$ und der abgestrahlten Leistung abgeleitet, bei Antennen meist noch der Strahlungswiderstand, bei Hohlleitungen der Wellenwiderstand und die Eigenwellenlänge, bei Resonatoren der Gütefaktor.

Der letzte Abschnitt befaßt sich mit der Ausstrahlung von Flächenelementen, Streuung, Beugung im elektromagnetischen Feld, sowie dem BABNETSchen Prinzip und weist auch auf die Problemstellung und die Möglichkeit ihrer Ausnutzung hin.

Beim Durchsehen dieser Kapitel finden wir überall einen Anschluß an die Fragen der

modernen angewandten Elektrotechnik. (Einschaltvorgänge, Hohlleiter, Resonatoren, Flächenstrahlung usw., um nur einige Beispiele zu erwähnen.) Sie sind den seit langer Zeit angewandten Problemen beigelegt. (Elektrostatische Probleme. HELMHOLTZ-Spule, Dipol-Strahlung usw.) Diese Vielseitigkeit bereichert sehr das in seiner Behandlungsweise so einheitliche Buch. Die Anschaulichkeit der Gedankengänge sowie die ausdrucksvollen Abbildungen machen auch die schwersten Abschnitte dem Leser leicht verständlich. Den Wert des Buches erhöht noch die schöne Ausstattung, für die der Verlag Sorge trug.

P. KOSTKA