

# HANDBUCH DER PHYSIK

HERAUSGEGEBEN VON

S. FLÜGGE

BAND XVI

ELEKTRISCHE FELDER UND WELLEN

MIT 364 FIGUREN



SPRINGER-VERLAG  
BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

1958

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
<b>Statische Felder und stationäre Ströme.</b> Von Dr.-Ing. G. WENDT, Forschungsingenieur bei der Compagnie Générale de TSE, Département Recherches Electronique et Atomistique, Château de Corbeville, par Orsay (S. et O.) Frankreich. (Mit 79 Figuren)	1
I. Die physikalischen Begriffe und Gesetze der statischen elektrischen und magnetischen Felder	1
a) Das elektrostatische Feld	1
b) Das elektrische Feld stationärer Ströme	14
c) Das magnetische Feld stationärer Ströme	18
II. Eigenschaften und Berechnungsmethoden skalarer und vektorieller Potentialfelder	25
Eigenschaften der Potentialfelder	25
III. Zweidimensionale Probleme	40
a) Komplexes Potential. Überlagerung und Spiegelung	40
b) Konforme Abbildung und Greensche Funktion	53
c) Konforme Abbildung durch bekannte Funktionen	57
d) Abbildung polygonaler Bereiche	71
e) Weitere ebene Felder	79
IV. Dreidimensionale Probleme	83
a) Einfache Feldkonfigurationen. Räumliche Spiegelung	83
b) Skalares und Vektorpotential in allgemeinen krummlinigen Orthogonalkoordinaten	90
c) Potentialfelder in kartesischen Koordinaten	93
d) Potentialfelder in zylindrischen Koordinaten	97
e) Felder in rotationssymmetrischen Koordinaten	113
f) Weitere Koordinatensysteme	145
V. Numerische, graphische und experimentelle Feldbestimmungen	148
a) Numerische Feldbestimmungsmethoden	148
b) Graphische Konstruktion der Niveau- und Feldlinien	156
c) Experimentelle Felddausmessung	159
Literatur	163
$\alpha$ ) Bücher mehr physikalischen Inhalts	163
$\beta$ ) Bücher mehr mathematischen Inhalts	164
 <b>Quasi-Stationary and Nonstationary Currents in Electric Circuits.</b> By Professor Dr. RONOLD W. P. KING, Division of Engineering and Applied Physics, Cruft Laboratory, Harvard University, Cambridge/Mass. (USA). (With 53 Figures)	 165
Introduction	165
A. Essentials of electromagnetic theory	166
B. Electric circuits: the internal and external fields.	182
C. Transmission-line theory	207
D. Radiating circuits: antennas	232
E. Receiving circuits: antennas	261
General references.	283

	Seite
<b>Electromagnetic Waveguides and Resonators.</b> By Professor Dr. FRITZ E. BORGNIS, Gordon McKay Laboratory of Applied Science, Harvard University, Cambridge/Mass. (USA); now Director of Research, Philips Laboratories, Hamburg, Germany and Professor Dr. CHARLES H. PAPAS, Department of Electrical Engineering, California Institute of Technology, Pasadena/Calif. (USA). (With 82 Figures) . . . . .	285
A. Wave propagation in lossless cylindrical tubes . . . . .	285
B. Transmission-line analogy of waveguide propagation . . . . .	302
C. Cylindrical waveguides . . . . .	315
D. Miscellaneous waveguides . . . . .	348
E. Slow-wave and surface-wave guiding structures . . . . .	377
F. Waveguide junctions . . . . .	395
G. Cavity resonators . . . . .	406
<b>Propagation of Electromagnetic Waves.</b> By Dr. H. BREMMER, Philips Research Laboratories, N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Netherlands). (With 94 Figures) . . . . .	423
I. Propagation of electromagnetic waves through free space . . . . .	423
a) General properties of electromagnetic waves . . . . .	423
b) Rigorous solutions of MAXWELL'S equations in free space . . . . .	428
c) The field in the wave zone . . . . .	436
d) Geometrical-optics approximations . . . . .	439
II. Transmitters as sources of electromagnetic fields . . . . .	452
a) Characteristic properties of a transmitter . . . . .	452
b) The electromagnetic field generated by transmitters . . . . .	454
c) Current distributions in antenna systems . . . . .	465
d) Properties connected with the reciprocity theorem . . . . .	474
e) General properties and special types of antennas . . . . .	483
III. Focussing of antenna radiation . . . . .	495
a) Introduction and terminology . . . . .	495
b) Reflectors . . . . .	495
c) Microwave lenses . . . . .	504
IV. Propagation of radio waves not significantly influenced by the earth's curvature . . . . .	515
a) Propagation through an homogeneous atmosphere above a plane earth . . . . .	515
b) Propagation through an homogeneous atmosphere above an inhomogeneous rough earth . . . . .	531
c) Propagation through a stratified atmosphere above an homogeneous plane earth . . . . .	544
d) Influence of turbulence on wave propagation . . . . .	577
V. Propagation of radio waves around the curved earth . . . . .	601
a) Propagation through an homogeneous curved atmosphere . . . . .	601
b) Theory of propagation through an inhomogeneous curved atmosphere . . . . .	610
c) A survey of phenomena concerning radio propagation through the curved atmosphere . . . . .	624
General references . . . . .	638
<b>The Dispersion and Absorption of Electromagnetic Waves.</b> By L. HARTSHORN, D.Sc., M.I.E.E., Electricity Division, National Physical Laboratory, and J. A. SAXTON, D.Sc., Ph.D., M.I.E.E., Radio Research Station, Department of Scientific and Industrial Research, Teddington, Middlesex (Great Britain). (With 57 Figures) . . . . .	640
A. Introduction . . . . .	640
B. Low frequency measurements . . . . .	642
I. Basic bridge methods . . . . .	642
II. Alternative bridge circuits . . . . .	654

	Seite
III. Resonance methods . . . . .	658
IV. Direct-current methods; long relaxation times . . . . .	666
C. High-frequency measurements . . . . .	671
I. Resonance methods . . . . .	671
a) The $E_{010}$ resonator system . . . . .	673
b) The $H_{01n}$ resonator system . . . . .	679
c) The coaxial line system . . . . .	685
II. Waveguide methods . . . . .	686
a) General theory of the standing wave method . . . . .	688
b) The two-waveguide absorption method . . . . .	693
c) Measurement of propagation constant, $\gamma$ . . . . .	696
III. Free-wave methods . . . . .	698
a) Reflection and absorption measurements . . . . .	698
b) Millimetre wavelength interferometry . . . . .	703
D. Dielectric properties of mixtures. . . . .	706
E. Experimental results for typical dielectric materials . . . . .	710
General references. . . . .	725
<b>Sachverzeichnis (Deutsch-Englisch).</b> . . . . .	<b>726</b>
<b>Subject Index (English-German)</b> . . . . .	<b>740</b>