

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 35 (1957)

Heft: 5

Buchbesprechung: Literatur = Littérature = Letteratura

Autor: Lancoud, C. / Locher, F. / Alt, A.

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Literatur – Littérature – Letteratura

Croze, R. et L. Simon. Transmission téléphonique. Théorie des lignes. Deuxième édition révisée et mise à jour. = Cours de l'Ecole nationale supérieure des télécommunications. Paris, Editions Eyrolles, 1956. 416 p., 182 fig., Prix fr. s. 52.40.

Cet ouvrage de la collection de l'Ecole nationale supérieure des télécommunications à Paris, rassemble les matières d'un cours de transmission téléphonique professé d'abord par L. Simon puis actuellement par R. Croze, directeur général des télécommunications. Théoriciens et praticiens éminents des télécommunications françaises, les auteurs ont su donner à ce cours un caractère alliant parfaitement la théorie à la pratique. En effet, de nombreux exemples et des données numériques complètent le côté théorique de cet ouvrage. Il contient tout ce que doit connaître actuellement l'ingénieur des télécommunications de la théorie des lignes en câbles à grande distance surtout. Ce livre constitue, du reste, l'introduction au cours « Applications de la technique des câbles à grande distance et des circuits amplifiés » de R. Croze.

Chacun des 12 chapitres est suivi d'une bibliographie des principaux articles et ouvrages utilisés comme sources ou de ceux qui permettent une étude plus approfondie de certains sujets exposés.

En annexe, on trouve, entre autres choses, une table des logarithmes népériens et des fonctions hyperboliques, des tableaux donnant les caractéristiques électriques d'un certain nombre de lignes ou de circuits du réseau français, ainsi que quelques courbes ayant trait à l'impédance, l'affaiblissement et la diaphonie.

Ce cours a été revu et complété d'une façon très heureuse. Il renferme en *1^{re} partie* l'étude des problèmes de la transmission proprement dite et, en *2^e partie*, l'étude des problèmes de la diaphonie.

Voici, brièvement mentionnés, les sujets examinés et tout particulièrement ceux d'entre eux qui ont été nouvellement étudiés dans cette 2^e édition.

Au *chapitre I*, qui parle de la « fréquence des courants », les auteurs ont ajouté quelques données sur la théorie de l'information. Relevons la définition de la redondance: une information est redondante lorsqu'elle contient plus que ce qui est strictement nécessaire à sa compréhension.

Aux *chapitres II et III* sont exposés les problèmes des paramètres primaires (R, L, C, G) et secondaires (Z_c , γ). Les auteurs signalent que, selon A. M. Clogston, il est possible de réduire l'effet pelliculaire en utilisant des conducteurs feuilletés formés de couches minces, alternativement conductrices et isolantes. Pour le moment, leur utilisation n'a pas encore atteint le degré industriel.

Le *chapitre IV* est consacré aux défauts de transmission dus aux circuits eux-mêmes: distorsion d'affaiblissement, de phase, non linéaire, durée de propagation. Il se termine par quelques indications sur les méthodes de mesure.

Le *chapitre V*, traitant des câbles chargés, a été complété par une partie se rapportant à la construction des bobines de charge et aux matériaux magnétiques.

Le *chapitre VI*, entièrement nouveau, est consacré aux paires coaxiales. Les auteurs étudient en détail leurs paramètres et leurs propriétés. La technique des paires utilisées en France est succinctement décrite. On y relèvera la normalisation de deux types de paires coaxiales à faible encombrement: la paire 0,9/3,2 mm permettant de transmettre 60 voies dans la bande 60–300 kc/s et la paire 1,2/4,4 mm, pour 240 voies (60 à 1052 kc/s).

Le *chapitre VII* est réservé à l'étude des phénomènes des réflexions. Mentionnons comme partie nouvelle l'étude des irrégularités internes des paires coaxiales et leur influence en régime permanent et en régime transitoire.

Le *chapitre VIII* – qui termine la 1^{re} partie de l'ouvrage – traite des problèmes de l'affaiblissement dans des conditions de terminaison réelles (affaiblissement transductique, composite et d'insertion). Le problème de l'équivalent et des niveaux y est également exposé.

La *2^e partie* est consacrée à la diaphonie. Au *chapitre IX*, les auteurs examinent en détail les problèmes de la diaphonie entre paires symétriques en fonction de la formation du circuit fantôme et de la terminaison des quartes, de la diaphonie intrinsèque et additionnelle, de la diaphonie sur lignes longues et sa localisation, de la diaphonie indirecte par l'intermédiaire d'un troisième circuit et de l'effet de permutation.

Le mécanisme de la diaphonie dans les câbles coaxiaux est étudié au *chapitre X*. On y relève qu'au delà de 60 kc/s la diaphonie n'introduit aucune difficulté pour la construction de câbles à plusieurs paires coaxiales. Le *chapitre XI* donne des indications sur les mesures relatives à la diaphonie et le *chapitre XII*, nouveau, termine l'ouvrage. Il est consacré à l'équilibrage des câbles et décrit plus spécialement la méthode des croisements, seule utilisée en France. L'équilibrage des câbles à basses fréquences et celui des câbles à paires symétriques sont traités chacun séparément dans ce chapitre.

Relevons les valeurs imposées par tronçon d'amplification en France, par exemple pour les câbles à basses fréquences:

écart paradiaphonique ou télédiaphonique entre circuits à 2 fils H 88/36:

dans la quarte: 7,7 N au min. et
8,0 N pour 90% des valeurs

entre quartes: 7,5 respectivement 7,8 N.

Pour les câbles à paires symétriques, la valeur de l'écart télé-diaphonique mesuré entre deux circuits de même sens, est de:

30 à 120 kc/s (24 voies): 7,8 N au moins et
8,0 N pour 90% des valeurs,

30 à 240 kc/s (60 voies): 7,5 respectivement 7,8 N.

Nous recommandons la lecture de ce livre non seulement aux élèves des écoles techniques, mais aussi aux techniciens chevronnés de la téléphonie.

C. Lancoud

Artus, Wilhelm. Einführung in die elektrische Nachrichtentechnik. Elementare Übertragungssysteme. München, R. Oldenbourg, 1957. 486 S., 332 Abb., Preis Fr. 56.10.

Die grossen Fortschritte, die in der elektrischen Nachrichtentechnik in den letzten Jahren erzielt worden sind, haben zur Folge, dass sich die Grenzen der früher streng geschiedenen Gebiete der sogenannten Schwachstromtechnik und der Hochfrequenztechnik mehr und mehr verwischen. Die eigentliche Aufgabe beider, nämlich die Übertragung von Nachrichten, tritt als allgemeines Problem immer stärker in den Vordergrund. Besonders vom didaktischen Standpunkt aus betrachtet, ist es dringend notwendig, dieses Kernproblem der elektrischen Nachrichtentechnik nicht in der grossen Vielfalt der heute möglichen Lösungen untergehen zu lassen, sondern, im Gegenteil, sie auf einer vertieften, breiten Grundlage hervorzuheben.

Im vorliegenden Buch hat der Verfasser diesen Weg bewusst beschritten. Von der früher meistens üblichen Unterteilung des Stoffes nach Frequenzgebieten wurde Abstand genommen und eine Stoffgliederung vorgenommen, die von der Struktur des Nachrichtensystems ausgeht. In den Mittelpunkt der Betrachtungen werden daher die fundamentalen Eigenschaften drahtgebundener und drahtloser Übertragungssysteme gerückt. Bei der immer enger werdenden Verflechtung dieser Systeme im modernen Nachrichtenverkehr ist dieses Vorgehen nur zu begrüssen.

Nach einem einleitenden Kapitel über den prinzipiellen Aufbau von Nachrichtensystemen folgt eine eingehende Behandlung der Leitungstheorie. Anschliessend werden die grundlegenden Eigenschaften linearer Netzwerke sowie die Theorie der Filter erläutert. In einem weiteren Abschnitt kommt das spezifische Verhalten symmetrischer und koaxialer Leitungen bei hohen Frequenzen zur Sprache, wobei abschliessend auch die wichtigsten Eigenschaften der Wellenleiter erklärt werden. Dieses Kapitel leitet zu den drahtlosen Nachrichtensystemen über. Zu-

nächst erfolgt eine übersichtliche Darstellung der wichtigsten Antennenformen, wie sie in den verschiedenen heute erschlossenen Frequenzgebieten von den Kilometer- bis zu den Zentimeterwellen angewendet werden.

Auf die Probleme der elektromagnetischen Raumstrahlung wird im letzten Abschnitt eingetreten, indem die wesentlichen Ausbreitungserscheinungen in den verschiedenen Wellenbereichen in konzentrierter Form zur Darstellung gelangen. Jedem Hauptabschnitt ist eine Reihe instruktiver Aufgaben angefügt, die es dem Leser erlauben, die vermittelten theoretischen Beziehungen an praktischen Beispielen zu festigen und zu vertiefen.

Die vielen, auf die praktische Tätigkeit zugeschnittenen graphischen Darstellungen ergeben einen guten Überblick über die wichtigsten Erscheinungen des behandelten Stoffes. In einem Anhang sind für den praktischen Gebrauch wichtige Konstanten, Formeln und Rechenschieberregeln zusammengestellt.

Das Buch gibt eine klare und didaktisch geschickt abgefasste Einführung in die Grundlagen der drahtgebundenen und drahtlosen elektrischen Nachrichtentechnik. Es kann sowohl dem Studierenden als Einführung, als auch dem praktisch tätigen Ingenieur bestens empfohlen werden.

F. Locher.

Wirk A. und H. G. Thilo. Niederfrequenz- und Mittelfrequenz-Messtechnik für das Nachrichtengebiet. = Monographien der elektrischen Nachrichtentechnik. Herausgegeben von Richard Feldtkeller, Band XX. Stuttgart, S. Hirzel Verlag, 1956. VIII+234 S., 223 Abb., Preis geb. Fr. 31.90.

Nach einer allgemeinen Einführung in die Grundbegriffe und Terminologie der Messtechnik im Rahmen der nieder- und mittelfrequenten Übertragungstechnik, werden im ersten Kapitel ganz allgemein die verschiedenen Messverfahren, wie Vergleichs-Null-Resonanzverfahren usw., behandelt. Dasselbe Kapitel befasst sich auch mit den Problemen der Erdung, Symmetrierung und Abschirmung im Messgerätebau.

Das zweite Kapitel befasst sich mit den verschiedenen Messstromquellen, wie Niederfrequenzmaschinen, Magnetsummer, Röhrensender mit Rückkopplung und RC-Schaltungen. Der Berechnung der RC-Sender ist besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Im dritten Kapitel über Strom- und Spannungsmessungen wird nach einer allgemeinen Einleitung die Umformung von Wechselströmen in Gleichströme mit Hilfe von Thermoelementen, Dioden, Trockengleichrichtern (inkl. Germanium- und Silizium-Gleichrichter) eingehend behandelt. Nach einer ausführlichen Lehre von Gleichrichterschaltungen folgt ein Abschnitt über die Berechnung von Gleichrichter-Messkreisen.

Das folgende vierte Kapitel über Messempfänger behandelt, als logische Folge der Strom- und Spannungsmessungen, die Hörverstärker, Richtspannungszeiger, Rohrvoltmeter, Überlagerungsempfänger usw.

Ein kurzer Abschnitt ist der Erzeugung von Einseitenbandfrequenzen, der Einseitenband-Modulation, der Gruppenmodulation und der Steuerung durch Reaktanzröhren gewidmet. Eingehend werden in diesem Kapitel die Einflüsse der gegen Erde bestehenden Symmetrieverhältnisse auf das Verhalten von Messempfängern behandelt. Gerade bei höhern Frequenzen sind Erdunsymmetrien in der Regel die Quelle von Falschmessungen.

Kapitel 5 befasst sich mit den Frequenzmessungen im Nieder- und Mittelfrequenzgebiet. Nach der Behandlung der Verfahren folgen Beispiele ausgeführter Frequenzmessgeräte.

Mit der Messung von verzerrten Sinusformen und von Frequenzspektren befassen sich die Autoren im sechsten Kapitel. Nach einer theoretischen Behandlung der Klirrfaktor- und Verzerrungsmessung sowie der Frequenzanalyse folgen Ausführungsbeispiele von Klirrfaktor-Messgeräten und Tonfrequenz-Spektrometern.

Das Kapitel 7 über Leitungsstörungen ist nur sehr kurz gefasst, da die zur Lösung von Störungsproblemen notwendigen Geräte allgemein auch anderweitig benutzbar sind und darum in den entsprechenden Kapiteln behandelt werden. Eine Ausnahme bildet der Geräuschspannungsmesser für die Bewertung von Fremd-

spannungen und Geräuschen auf Leitungen, verursacht durch parallel laufende Starkstromleitungen, Nebensprechen usw.

Die Messung komplexer Widerstände finden wir im Kapitel 8 sehr ausführlich behandelt. Den verschiedenen Brückenschaltungen für L-C- und Verlustwinkelmessungen usw. folgen solche zur Aufnahme der Kenngrößen von Elektronenröhren sowie zur Untersuchung der magnetischen Eigenschaften von Eisenkernen. Dieses sehr wichtige Kapitel ist im theoretischen Teil sehr ausführlich behandelt und auch die Ausführungsbeispiele der Messgeräte sind reich dokumentiert.

Das Kapitel 9 befasst sich mit den Messungen der Vierpolgrößen von Leitungen und Einzel-Vierpolen. Nach einer kurzen Einleitung über die Vierpoltheorie folgt die theoretische Behandlung der Messung von Wellenwiderständen, Dämpfungen inkl. Rückfluss-, Stoss- und Fehlerdämpfung und Nebensprechen. Das Problem der Kopplungsmessungen an NF-Kabeln wird auch kurz behandelt, doch fehlen die Angaben über die Nebenviererkopplungen. Dagegen ist die Messbrücke zur Messung von komplexen Kopplungen auf Trägerkabeln beschrieben.

Im anschließenden Kapitel 10 werden Geräte zur Überwachung von Systemen im Betrieb behandelt. Es betrifft dies einfache Pegelmesser und ihre Weiterentwicklung bis zum Übertragungsmeßsatz, Pegelschreiber und Pegelbildgerät für höchste Ansprüche im NF- und Trägerfrequenzbereich.

Eine summarische Zusammenfassung besonderer Hilfsmittel der Messtechnik finden wir im elften Kapitel. Auf Einzelheiten wird jedoch nicht eingegangen.

Jedem Abschnitt ist eine kurze Grundlagenlehre vorangestellt. Anschliessend folgen Ausführungsbeispiele von Geräten, wie sie in den Siemens-Werken entwickelt wurden. Das Buch entspricht bestimmt einem Bedürfnis der Fachkreise als Zusammenfassung der Vielfalt von Messgeräten, die heute in der Nachrichtentechnik zur Anwendung kommen. Die konzentrierte Fassung des behandelten Stoffes setzt vom Leser die Kenntnisse der Grundlagen der Übertragungstheorie voraus.

Das Buch richtet sich vor allem an die im Sektor «Leitungen und Leitungs-ausrüstungen» tätigen Ingenieure und Techniker. Aber auch der im Gerätebau und Labor Tätige sowie der Studierende werden in diesem Werk wertvolle Beiträge aus der Praxis der Messtechnik finden.

A. Alt

Tucoulat, M. Mémento du constructeur de lignes aériennes de télécommunications. Quatrième édition revue et augmentée. Paris, Editions Eyrolles, 1956. 255 p., 150 fig. Prix fr. s. 11.40.

La 4^e édition, revue et augmentée, est un résumé sur la construction des lignes aériennes de télécommunications en 21 chapitres où le spécialiste trouve, sous forme succincte, les prescriptions de l'administration française des PTT sur la construction des lignes aériennes.

Le chapitre I présente, sous forme d'une nomenclature et de dessins, le matériel d'usage courant, ainsi que l'utilisation des fils de cuivre, bronze, fer, almelec et alacier.

Les chapitres II et III commentent les caractéristiques des différents armements des lignes urbaines et interurbaines. Comme en Suisse, les lignes en pignon ou en toiture devront être abandonnées en raison des difficultés de leur construction, des dégâts qu'elles provoquent aux toitures et des risques d'accident.

Le chapitre IV traite les bifurcations des différents genres de lignes. Le montage d'appuis de coupure aux limites électriques pour la localisation des dérangements, ainsi que le montage spécial des appuis de hauteur exceptionnelle sont exposés de manière intéressante.

Dans les chapitres V à IX est exposé, de façon claire, le calcul de la tension des fils, de la chaînette, du coefficient de sécurité et enfin de la flèche où la formule $f = \frac{p \times L^2}{8T}$ trouve des explications

pratiques. Les mesures qui se font, soit par comptage d'oscillations, soit par la flèche en cm en tenant compte du coefficient de sécurité en fonction de N et L, sont données par des barèmes, respectivement un abaque permettant de lire immédiatement les résultats. L'influence des variations de température sur les flèches

et les tensions, avec et sans surcharges dues au vent, au givre et au verglas des différents fils utilisés est exposée par des formules et tableaux. Les efforts supportés par les appuis d'angle sont cités avec quelques exemples pratiques.

Le chapitre X est consacré à la description des appuis en tenant compte du coefficient de sécurité. L'appui en pyramide, constitué par un pied-droit et deux jambes de force écartées entre elles, est déconseillé. Pour terminer ce chapitre, l'auteur présente le calcul statique des différents haubans, ainsi que le matériel utilisé pour ceux-ci.

Le chapitre XI fixe les règles de consolidation des appuis (en quatre planches), soit longitudinale, soit de bifurcation, à appliquer suivant la nature du fil et des appuis.

Le chapitre XII est consacré aux têtes de lignes, aux entrées de postes de bureaux et de postes d'abonnés; différents câbles d'introduction sont décrits. Le câble sous plomb a une paire isolée au papier hygrométrique; depuis 1945, un câble à deux conducteurs, d'un diamètre de 0,5 ou 0,6 mm, isolé au polythène, dont l'enveloppe extérieure est en chlorure de polyvinyle, a trouvé son utilisation. Un nouveau type de câble autoporteur à deux conducteurs a été mis en service récemment, il est méplat, en fil de bronze de 0,9 mm \varnothing , enrobé dans une gaine de néoprène de 1 mm d'épaisseur résistant aux intempéries et à l'abrasion. Une description sur l'armement des appuis têtes de lignes, guérites pour essais et prises de terre termine ce chapitre.

Le chapitre XIII présente les différents procédés pour réaliser l'anti-induction des circuits et l'établissement des circuits combinés ou fantômes. L'ancienne règle des croisements effectués sur 5 appuis successifs armés de consoles appropriées a été remplacée par les rotations s'appliquant aux lignes plus récentes armées en diagonale, qui forment un montage plus symétrique. Avec l'aide d'une «Représentation des rotations» (plans de croisement) on établit la loi de rotation imposée à chacun des groupes. L'auteur attire l'attention sur la nécessité de soigner particulièrement les soudures et de régler les fils (qui seront, bien entendu, du même diamètre) d'une manière homogène pour éviter les résidus d'induction.

Les chapitres XIV et XV traitent de l'état descriptif et du piquetage d'une ligne, des distances réglementaires à respecter et de la question des dépôts de matériel et des transports. Il est à relever que la portée normale est de 50 m et que pour les lignes d'abonnés à 2 et 4 fils la portée moyenne de 60 à 70 m est admise.

Les chapitres XVI et XVII documentent sur l'implantation des appuis simples, couples, haubans de pied, haubans normaux, etc.; ils montrent en outre comment on procède, par deux méthodes, à la pose, à la mise en place et à la tension des conducteurs. Les ligatures pour les différents fils utilisés tels que fils de cuivre, de bronze, d'almelec et d'alacier sont représentées par des dessins. Une cordelette de 2 ou 3 brins câblés en fil de cuivre recuit trouve son emploi pour les ligatures d'arrêt.

Pour le raccordement des fils en pleine portée, on utilise le manchon «Baron» soudé. Les joints torsadés sont réservés spécialement pour les conducteurs en almelec ou en alacier. Le montage d'une sourdine très simple sur l'isolateur du poteau d'introduction est décrite.

Les chapitres XVIII et XIX fixent:

Le petit entretien effectué par un groupe de 2 hommes, revisant 3 à 5 km de ligne par jour, consiste à remplacer les isolateurs cassés, refaire les ligatures et soudures douteuses, ôter les corps étrangers, émonder et retendre les haubans détendus.

Le gros entretien comprend le réglage des fils, la rectification des tracés, la peinture des ferrures et enfin, après sondage, le remplacement ou la mise sur socle des poteaux pourris. Il est intéressant de constater que, pour des travaux d'entretien importants sur une artère à grand trafic, la pose d'un câble aérien provisoire est exigée. En outre, une liaison téléphonique permanente, sur un circuit urbain, entre l'agent responsable des travaux et le Centre des essais et mesures intéressé est aussi prescrite.

Le chapitre XX présente, d'une manière résumée, les précautions à prendre pour prévenir les accidents du personnel et des tiers, ainsi que les risques d'électrocution.

Le chapitre XXI traitant les «Divers» débute par l'utilisation, la construction et les méthodes de pose de câbles portés d'une capacité allant de 7 à 56 paires, isolés aux matières plastiques. Dans les matériels nouveaux mis récemment en service, deux types de camions-tarières utilisés pour creuser plusieurs fouilles en série, un camion porte-échelle pour les élagages, le petit entretien et la pose des câbles portés et enfin un camion-treuil avec chèvre arrache-poteaux pouvant extraire les poteaux avec leur armement, à raison de 25 à 30 à l'heure, retiennent l'attention.

Un court exposé concernant le fil bimétallique, d'origine américaine, avec les caractéristiques et tableaux de pose, ne manque pas d'intérêt. Suivent des tableaux de pose pour câbles portés chargés de ruptures des appuis réglementaires, un barème des temps tenant compte des intempéries et de la manutention.

Des listes-types d'outillage d'atelier, d'équipe et d'outillage individuel pour l'ouvrier des lignes aériennes, ainsi qu'un tableau contenant les affaiblissements kilométriques pour les lignes aériennes et souterraines à 800 p/s, en népers, terminent cet instructif mémento, qui est aussi une source de renseignements utile pour le personnel de notre administration.

F. Bögli

Bornemann, H. Bau und Berechnung von Leitungen und Leitungsetzungen. Teil I: Bau und Berechnung von Gleichstromleitungen. Berlin, Technischer Verlag Herbert Cram, 1956. 130 S., 72 Abb., Preis brosch. Fr. 16.30.

In der Versorgung eines Landes mit elektrischer Energie spielt neben dem Kraftwerkbau der Bau der zur Fortleitung der erzeugten Energie in die Verbraucherzentren nötigen Leitungen eine bedeutende Rolle. Das vorliegende Werk soll sowohl dem Studierenden als auch dem in der Praxis stehenden Ingenieur vermitteln, nach welchen Grundsätzen solche Leitungen zu berechnen sind.

Der logischen Gliederung des Stoffes entsprechend, behandelt der Verfasser im ersten Kapitel die Einteilung der Leitungen. Nach Anordnung und Aufbau unterscheidet man (Haus-) Installationsleitungen, Frei- und Kabelleitungen, nach der Verwendungsort Speise- und Verteilungen. Im zweiten Kapitel werden die Bauteile und der Bau der Leitungen beschrieben. Für die Installationsleitungen wird zur Hauptsache auf die VDE-Vorschriften verwiesen. Einige Tafeln mit Angaben über den Werkstoff des Leiters, Zahl der Adern und deren Querschnitte und Belastbarkeit sowie der Art der Verlegung bereichern das Kapitel.

Die Belastungsfähigkeit wird für eine Grenzerwärmung (Temperaturerhöhung) von 35° C berechnet. Man sieht aus der Tabelle eine Abnahme der zulässigen Stromdichte bei grösseren Querschnitten. Diese rührt daher, weil mit zunehmendem Durchmesser des Leiters das Verhältnis von der Kreisfläche zum Kreisumfang kleiner wird. Im Abschnitt Bauteile der Freileitungen werden die gebräuchlichen Materialien der Reihe nach erwähnt. Als Leiter kommen Kupfer, Bronze, Aluminium und Stahl-Aluminium-Seile in Betracht. Aldrey wird in Deutschland weniger verwendet als in anderen Ländern. Für die Isolatoren werden Porzellan, Steatit und Glas genannt. Neben den Stützisolatoren wird besonders auf die Isolatoren für Hängeketten hingewiesen. Interessant ist, dass in Deutschland Ketten aus Kappen-Bolzen-Isolatoren immer mehr durch Vollkern- und Langstabisolatoren verdrängt werden, weil häufig Durchschläge im mechanisch und elektrisch stark beanspruchten Teil zwischen Kappe und Bolzen auftreten. Ausserdem werden Langstabisolatorenketten leichter und brauchen weniger Eisenarmaturen als Kappen-Bolzen-Ketten. Im Gegensatz dazu werden in der Schweiz noch häufig Kappen-Bolzen-Ketten verwendet, weil bei Isolatorenbruch die Leiter meist nicht auf den Boden fallen, wie dies bei Langstabketten der Fall ist. Die für den Bau der Leitungsmasten gebräuchlichen Materialien sind Holz, Stahl, Beton und Aluminium. Als Armaturen sind besonders die Klemmen und Verbinder sowie die Lichtbogenschutzarmaturen bezeichnet. Bei den Klemmen und Verbindern muss der Druck auf das Seil so gross sein, dass ein möglichst geringer Übergangswiderstand erreicht wird, ohne dass eine Seilverformung auftritt. Die Klemmen müssen korrosionsfest sein. Sehr interessant ist der Hinweis, dass für die Ver-

bindung von Aluminiumseilen mit Kupferseilen Klemmen entwickelt worden sind, die sicher jede Korrosion durch Elementbildung zwischen den zu verbindenden Metallen verhindern. Für den Praktiker wäre es noch wertvoll zu erfahren, wie diese konstruiert sind. Die Lichtbogen-Schutzarmaturen dienen zur Abstandhaltung des Lichtbogens vom Porzellan, um dieses vor hoher thermischer Beanspruchung zu bewahren. Über die Prüfung der Isolatoren und Armaturen sind nur die rein starkstromtechnischen Gesichtspunkte berücksichtigt. Da die gegenseitige Beeinflussung von Schwachstromanlagen durch Starkstromanlagen nicht vernachlässigt werden darf, hätten die technischen Angaben noch durch Werte über das Radiostörvermögen dieser Materialien ergänzt werden dürfen.

Im Abschnitt Bau von Freileitungen ist der Hinweis auf die gründlichen Bauvorbereitungen sehr gut. Interessant ist für uns zu lesen, dass dazu in Deutschland auch die Vorausberechnung der in benachbarten Telephonleitungen zu erwartenden induzierten Spannungen durch das Elektrizitätswerk gehört. In der Schweiz hingegen wird diese Arbeit durch die Kontrollorgane der PTT-Verwaltung ausgeführt. Der Leitungsbau selbst ist mehr summarisch behandelt; hervorgehoben ist die Mastmontage und das Aufrichten eines Betonmastes mit Hilfe eines schwenkbaren Hilfsmastes. Leider fehlen Angaben über die Festigkeitsberechnungen der Masten und deren Fundamente sowie die Berechnung der Leiterdurchgangs- und Montagekurven ganz.

Der Abschnitt über Kabel enthält unter Hinweis auf die VDE-Vorschriften eine kurze Beschreibung der verschiedenen Kabeltypen. Beim sogenannten Gürtelkabel (die drei Phasenleiter unter einem gemeinsamen Bleimantel) treten zwischen den Leitern hohe Feldlinienkonzentrationen auf, auch treffen die Feldlinien nicht überall senkrecht auf die Isolierschichten. Die maximal zulässige Beanspruchung ist daher kleiner als beim Höchstärterkabel, wo man zur Steuerung des elektrischen Feldes die Isolation jeder Ader mit einer dünnen metallischen Schicht umgibt und diese erdet. Die Verlegung der Kabel ist sehr summarisch beschrieben. Wertvoll sind die Belastbarkeitstabellen für Kupfer- und Aluminiumleiter. Das dritte Kapitel behandelt sehr eingehend die Querschnitt- und Spannungsrechnung der Leitungen. Die Berechnung erfolgt mehr auf Grund des zulässigen Spannungsverlustes als im Hinblick auf wirtschaftliche Erwägungen. Angefangen mit dem einfachsten Fall der Gleichstrom-Speiseleitungen mit einseitiger Speisung werden nach und nach die Verteilungen mit einseitiger und beidseitiger Speisung behandelt. Man geht von der Gleichung aus, dass die Summe der Spannungsabfälle in den Teilstücken gleich dem Gesamtspannungsabfall sein muss. Das Produkt $I \cdot r$ oder, wenn die Querschnitte gleich sind, $I \cdot l$ wird als «Strom-Moment» bezeichnet. Um die Speiseströme in einem beidseitig gespeisten Netz zu bestimmen, müssen die Strommomente bei der Berechnung des einen Speisepunktes immer auf den andern bezogen werden. Eine Analogie findet man bei der Berechnung der Biegemomente für einen Balken auf zwei Stützen. In den Punkten, in denen der Strom von beiden Seiten zufließt, herrscht die tiefste Spannung. Dort kann man die Leitung auftrennen und die Querschnittsberechnung wie bei einseitig gespeister Leitung durchführen.

In vermaschten Netzen werden die Spannungsabfälle und damit auch die Querschnitte kleiner, dafür aber werden die Kurzschlussströme wegen der vielen Leitungswege grösser. Für die Berechnung solcher Netze geht man von den Knotenpunktgleichungen aus. Nach dem Kirchhoffschen Satz ist die Summe der Ströme in einem Knotenpunkt gleich null. Bestimmt man die Ströme in den einzelnen Strahlen aus den Spannungsabfällen und den Widerständen, setzt diese Werte in der Kirchhoffschen Gleichung ein, so erhält man die Knotenpunktspannung U_0 .

Die Ermittlung der Spannungsverhältnisse in einem ausgedehnten vermaschten Netz mit Hilfe vieler Knotenpunktgleichungen erfordert umfangreiche Rechenarbeiten. In vielen Fällen kommt man mit Hilfe der Netzumwandlung leichter zum Ziel. Diese wird eingehend erläutert. Rechnungsbeispiele für jeden besprochenen Fall bilden eine wertvolle Ergänzung des Textes.

Das vierte Kapitel enthält eine Menge Übungsaufgaben und deren Lösungen.

Das Werk, dessen Hauptgewicht in der Netzberechnung liegt, stellt eine Ergänzung der Fachliteratur dar. Es kann sowohl dem Studierenden als auch dem Betriebsingenieur oder dem Netzplaner bestens empfohlen werden.

H. Koelliker

Swaluw, H. L. und J. van der Woerd. Einführung in die Fernseh-Servicetechnik. = Philips' Technische Bibliothek. Eindhoven, N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, 1955. 274 S., 326 Abb., Preis Fr. 22.50.

Auslieferung für die Schweiz: Buchhandlung Plüss AG., Bahnhofstrasse 31, Zürich.

Die Wichtigkeit eines realen fachmännischen und periodischen «after-sales-service» hat sich nirgends so fühlbar gemacht wie gerade beim Fernsehempfänger. Dabei sind wohl die gesetzlich-organisatorischen Massnahmen je nach Land verschieden, einheitlich ist einzig die Voraussetzung, dass der den Service betreuende Fachmann wirklich auch ein solcher ist und damit über jenes Fachwissen verfügt, das ihn befähigt, auftretende Service- und Reparaturarbeiten mit geringstem Aufwand – und damit für den Kunden mit minimalen Kosten – zu erledigen.

Leider ist diese Voraussetzung heute noch lange nicht erfüllt: zum ersten fehlt das Fachwissen, zum zweiten ein Minimalpark an Messinstrumenten. Gutfundierte fernsehtechnische Kenntnisse sind absolut unumgänglich, soll ein einwandfreier Kundendienst möglich werden. Sind diese einmal vorhanden, dann können die Mehrzahl der auftretenden Mängel beim Fernsehempfang an Ort und Stelle – also beim Kunden – direkt behoben werden. Bedenkt man, wie gross der Einfluss der Antennenanlage (und damit auch der Eingangsspannung) auf das richtige Funktionieren des Empfangsgerätes und wie mühsam und empfindlich ein Transport des Empfängers ist, so wird einem klar, welche grosse Bedeutung dem Service beim Kunden zu Hause zukommt.

Während die entsprechenden Konsequenzen in den klassischen Fernsehländern England und den USA bereits gezogen wurden, hinkt unser Kontinent erheblich hintennach, und dies sehr zum Nachteil der Verbreitung des Fernsehens selber. Es verwundert daher wenig, dass Europas bekannteste Empfängerfabrik ihre technische Bücherreihe durch ein Fernseh-Servicebuch erweitert.

Die Autoren haben sich das Ziel gesteckt, aus einem versierten Rundspruchmonteur einen ebensolchen Fernsehmonteur heranzubilden, zumindest auf der theoretischen Ebene. Wahrlich ein hohes Ziel, das jedoch – so glaube ich – im grossen und ganzen erreicht worden sein dürfte. Das Geheimnis zu diesem Erfolg liegt für den Servicemann darin begründet, dass, ausser einer anschaulichen, manchmal auch eher intuitiv-empfundener Beschreibung, der physikalischen Vorgänge durch dauerndes Heranziehen von Beispielen aus der Praxis – dem Buch liegen drei Schaltschemata von Marktgeräten bei – die Grundbegriffe «eingehämmert» werden. Ganz besonderes Augenmerk – im doppelten Sinne des Wortes – wird dabei der Kunst der Diagnostik gewidmet. Mehr als 80 Photos von fehlerhaften Bildern auf dem Schirm des Empfängers helfen so mit, die Kluft von Theorie zu Praxis gut zu überbrücken.

Damit ist das Wesentliche über dieses Werk bereits gesagt. Es sei nur noch festgehalten, dass die Behandlungsweise des Stoffes auf richtig «sitzende» Kenntnisse der Rundfunktechnik abstellt (eine selbstverständlich anmutende Forderung, die in der Praxis aber leider nur zu oft nicht erfüllt wird). Die stoffliche Gliederung folgt dem Signallauf im Empfänger.

Es ist zu hoffen, dass dieses Buch seinen Weg in die Hände von möglichst vielen Radiomonteuren findet und damit mittelbar zur Verbreitung des Fernsehens mithilft. Von seiten des Buches sind die Voraussetzungen dazu erfüllt.

Harry A. Laett

Transistors I. A selection of papers describing research and development work of the Radio Corporation of America as it applies to the theory, fabrication and application of transistors. March 1956. Published by RCA Laboratories. Princeton N. J., Radio Corporation of America, 1956. VI+676 p. Preis Fr. 23.50.

Ähnlich wie schon über andere Sachgebiete, zum Beispiel Fernsehen, veröffentlicht die Radio Corporation of America eine Aus-

wahl von Berichten über Arbeiten im Halbleiter- und Transistorgebiet, die in ihren Laboratorien ausgeführt wurden. Aus der technischen Literatur sind ja schon viele, zum Teil hervorragende Artikel von Mitarbeitern der RCA über diesen neuen Zweig der Technik bekannt. Wie man aus dem Vorwort zum vorliegenden Band erfährt, war auch das noch unpublizierte Material so umfangreich, dass man sich entschloss, es in Buchform herauszugeben, um es einem möglichst weiten Kreis zugänglich zu machen. Aus der Numerierung dieses Sammelwerkes scheint hervorzugehen, dass die Herausgabe weiterer Bände geplant ist.

Das Buch enthält 31 unveröffentlichte Berichte, denen zur Abrundung 10 Arbeiten, die schon in technischen Zeitschriften erschienen sind, sowie Zusammenfassungen von 46 weiteren veröffentlichten Arbeiten mit Angabe des Erscheinungsortes beigegeben wurden. Die vollen Texte sind nach Sachgebieten, die Zusammenfassungen in der zeitlichen Reihenfolge des Erscheinens geordnet. Es sind auch Artikel über Halbleiterdioden aufgenommen worden. Bei der Lektüre darf man nicht vergessen, dass es sich nicht um ein Lehrbuch handelt; es sind also meistens gewisse Kenntnisse nötig, um die einzelnen Artikel zu verstehen. Wegen der grossen Zahl von 41 Arbeiten ist es hier nicht möglich, auf Einzelheiten einzugehen.

Die erste Gruppe «Allgemeines» besteht aus zwei Artikeln; der erste von *H. Johnson* beschreibt in unkonventioneller Weise «Grundlegende Transistorbegriffe» und der zweite fasst die Fortschritte der Transistor-Technik bis 1954 zusammen. Die zweite Gruppe mit neun Arbeiten handelt von «Materialien und Verfahren» und reicht von der Reinigung des Germaniums über die Herstellung von Transistoren bis zur Oberflächenbehandlung von Silizium. Die dritte Gruppe, «Geräte», umfasst sieben Titel; es sind Niederfrequenz-, Hochfrequenz- und Leistungstransistoren sowie eine UHF-Diode mit spannungsabhängiger Kapazität beschrieben. Die vierte Gruppe, mit drei Artikeln, ist dem «Rauschen» gewidmet; hier findet sich die umfangreichste Arbeit des Buches über das dornige Problem des 1/f-Rauschens. In der fünften Gruppe über «Prüf- und Mess-Einrichtungen» sind vier Arbeiten über Messungen an Hochfrequenz- und Leistungstransistoren sowie die Ermittlung der Junction-Temperatur enthalten. Die grösste Gruppe von 16 Titeln gilt den «Anwendungen»; hier finden sich Arbeiten über Temperatur-Effekte, Niederfrequenz- und Hochfrequenzverstärker, modulierte Oszillatoren, Verwendung des Transistors in Rundfunk- und Fernseh-Empfängern sowie Zählern, ferner über die Schalteigenschaften des Transistors. Besonders erwähnenswert wegen seiner grundsätzlichen Bedeutung ist ein Aufsatz von *Giacoletto* über das Hochfrequenzverhalten des Flächentransistors.

Aus dieser Aufzählung ist ersichtlich, dass das Buch jedem im Transistor-Gebiet Tätigen etwas zu bieten hat. Die einzelnen Artikel haben teils mehr analytischen, teils eher beschreibenden Charakter und sind mit Figuren und Photos gut illustriert. Die Verfasser können durchwegs als Experten in ihrem Fach gelten. Man darf dem Erscheinen des Bandes «Transistors II» erwartungsvoll entgegensehen.

E. Hauri

vom Ende, Erich A. Maschinenelemente. 3. verbesserte Auflage. = Sammlung Götschen, Band 3/3a. Berlin, Walter de Gruyter & Co., 1956. 166 S., Preis Fr. 5.70.

Zum Grundwissen des Konstrukteurs gehört in erster Linie die Beherrschung der Maschinenelemente, ihre Berechnung, die Kenntnis der Werkstoffe, die Verwendungsmöglichkeiten der einzelnen Elemente sowie ihr richtiger Ein- und Zusammenbau. In leicht verständlicher Weise vermittelt das vorliegende Götschen-Bändchen dem angehenden Konstrukteur dieses Wissen. Die Darstellung der Berechnungsformeln und der vielen, das Verständnis fördernden Abbildungen sind klar und sauber gedruckt. Die Beschriftung der Abbildungen lässt dagegen hie und da an Klarheit und Deutlichkeit zu wünschen übrig. Inhaltsverzeichnis und Sachregister sind so durchgearbeitet, dass sich der Leser rasch zu den ihn interessierenden Fragen durchfinden kann.

In dem in fünf Kapitel gegliederten Buch werden im ersten Kapitel die massgebenden Gesichtspunkte für die Gestaltung und

Konstruktion der einzelnen Maschinenelemente behandelt. Es wird die Forderung aufgestellt, dass jedes Element bei geringstem Materialaufwand allen Beanspruchungen gewachsen sein müsse. Auf eine einfache Fertigungsmöglichkeit und einen bequemen Zusammenbau wird besonders hingewiesen. Die grossen Vorteile, die bei der Verwendung genormter Elemente bestehen, werden näher untersucht und beschrieben. Die Wichtigkeit der Austauschbarkeit und die Toleranzen zusammengehöriger Teile werden in einem besonderen Abschnitt eingehend behandelt.

Im zweiten Kapitel «Verbindungen» werden Niet- und Schweissverbindungen sowie Schrauben beschrieben. In leichtfasslicher Weise behandelt der Verfasser die Gestaltung und Herstellung der einzelnen Elemente, erläutert die Wahl des Werkstoffes und gibt die erforderlichen Berechnungsformeln sowie die zulässigen Spannungen an. Zur Erläuterung finden sich auf den Textseiten entsprechende Abbildungen.

Im dritten Kapitel – «Elemente der Wellenleitungen» – werden Bolzen, Achsen, Wellen, Quer-, Längs- und Wälzlager sowie Kuppelungen beschrieben. Die Formgebung, die Beanspruchung und die Werkstoffe werden behandelt. Besonders wird auf die Überlegenheit der Hohlwellen aufmerksam gemacht. Der kritischen Drehzahl und deren Ursachen ist ein besonderer Abschnitt gewidmet; auch auf die Bedeutung der Schmierung wird hingewiesen und entsprechende Forderungen aufgestellt. Wälzlager und Kuppelungen werden in besonderen Abschnitten erläutert. Für Wälzlager werden wertvolle Winke für einen guten Einbau angegeben und für die Kuppelungen die Wahl der einzelnen Typen für die verschiedenen Antriebe besprochen.

Das vierte Kapitel ist den «Elementen der Übertragung der Energie von einer Welle auf die andere» gewidmet und behandelt die Zahntriebe sowie die Reibrad- und Bandtriebe, deren Berechnungsformeln und die geeigneten Werkstoffe. Die Montierung der Elemente wird eingehend beschrieben.

Im fünften und letzten Kapitel werden die Elemente des Kurbelantriebes, wie Kolben, Kolbenstange, Kreuzkopf und Schubstange erläutert und die notwendigen Berechnungsformeln aufgeführt.

Obwohl die schweizerische Industrie nach den Normblättern des Vereins schweizerischer Maschinenindustrieller (VSM) arbeitet, fällt es doch angenehm auf, dass in allen Abschnitten für die genormten Maschinenelemente die Deutschen Industrie-Normen (DIN) angegeben sind.

Dem Verfasser ist es gelungen, auf beschränktem Raume sowohl dem Konstrukteur als auch dem Studierenden wertvolle Anleitungen und Hinweise zu geben. Der Band kann als Lehr- und Nachschlagewerk bestens empfohlen werden. Das Buch eignet sich ebenfalls für das Selbststudium.

H. Hännli

Neeteson, P. A. Elektronenröhren in der Impulstechnik. = Philips' Technische Bibliothek, Band XI. Eindhoven, N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, 1955. XI+175 S., 145 Abb., Preis Fr. 17.45.

Auslieferung für die Schweiz: Buchhandlung Plüss AG, Bahnhofstrasse 31, Zürich.

Die modernen Anwendungsgebiete der Elektronik, wie Fernsehen, automatische Telephonie, Radar, Rechenautomaten usw., verwenden in immer zunehmendem Masse nichtlineare Schaltungselemente, mit andern Worten, sie bedienen sich der Impulstechnik. Dies wurde durch die heute nun keine besonderen Schwierigkeiten mehr bietende Beherrschung der Breitbandtechnik möglich. Dass jedoch die Impulstechnik heute geradezu «populär» geworden ist, verdankt sie in erster Linie der recht guten Betriebssicherheit der damit konzipierten Schaltungen: die Röhre, naturgemäss ein nichtlinearer Baustein, wird eben als solcher eingesetzt. Die Röhre arbeitet nicht mehr als fast-linearer (oder linearisierter) Verstärker, sondern wird nur noch zeitlich gesteuerter Schalter, dem einzig zwei Zustände eigen sind: ein (stromführend) und aus (stromlos). Durch diese Beschränkung der Leistungen der Röhre erreicht man ohne besondere Kunstgriffe etwas Entsprechendes zur Gegenkopplung in der linearen Technik: der Einfluss der zeitlichen Variation der Eigenschaften des Bau-

teils wird, was die Funktion der Schaltung betrifft, bedeutend vermindert.

Die mathematisch-analytische Erfassung des Schaltungsvorgangs blieb lange Zeit auf Grund der wesenseigenen Nichtlinearität intuitiv-beschreibend und konnte so keine Basis für ein daraus abzuleitendes synthetisches Arbeiten bilden. Im Laufe des letzten Krieges, besonders im Zusammenhang mit der Funkmesstechnik (Radar), wurde, vorwiegend in England, die Grundlage des nicht-linearen Arbeitens der modernen Elektronenröhre geschaffen. Leider war man genötigt, aus den verschiedensten Quellen zu schöpfen, um sich diese Erkenntnisse zu eigen machen zu können.

Es ist daher als besonders verdienstvoll zu werten, wenn die technische Bücherreihe der Philips mit vorliegendem Buch den Versuch unternahm, eine zusammenfassende, synoptische Darstellung – sowohl in quantitativer als auch qualitativer Hinsicht – des Verhaltens der Hochvakuumröhre bei impuls-mässiger Beaufschlagung auszuarbeiten. Der Versuch ist, im grossen und ganzen gesehen, gut gelungen, obschon man einige – vorwiegend technologische Einzelheiten – noch vermisst.

Die stoffliche Gliederung ist logisch entwickelt und folgt der schaltungsmässigen Synthese des Multivibrators:

- Röhre als Schalter
- bistabiler Multivibrator
- monostabiler Multivibrator
- astabiler Multivibrator

Als kurze Repetition werden zur Einführung die wichtigsten Grundregeln der Operatorenrechnung (Laplace-Transformation) zusammengefasst. Damit sind sämtliche didaktischen Hilfsmittel bereitgestellt, die drei Hauptzustände des Multivibrators – zwei statische und ein dynamischer – erschöpfend zu behandeln.

Die Auswahl des Stoffes beschränkt sich – wie Vorstehendem bereits zu entnehmen ist – auf die Behandlung des Multivibrators in einigen seiner Abarten. Man vermisst jedoch, irreführend durch den Titel, weitere Impulsschaltungen, die sich teilweise von den orthodoxen Multivibrator-Schaltungen direkt ableiten lassen (z. B. kathodengekoppelte) als auch solche, die eine eigene Klasse bilden und auf die Verwendung von Mehrgitterröhren abstellen (z. B. Phantastrons, Transitrons usw.). Korrekterweise müsste also der Titel des Buches heissen: «Die Röhre als Schalter und die anodengekoppelten Multivibratoren».

Unter dieser Voraussetzung und in Würdigung des klaren und flüssigen Stils des Verfassers und der sauberen drucktechnischen Präsentation des Verlages kann dieses Buch allen jenen Technikern und Ingenieuren empfohlen werden, die sich quantitativ über das Verhalten anodengekoppelter, impuls-mässig betriebener Trioden informieren möchten.

Harry A. Laett

Rocard, Y. *Electricité. Deuxième édition revue et augmentée.* Paris, Masson et Cie., 1956. VI+613 p., 652 fig., Prix broché fr. s. 39.90; cartonné toile fr. s. 46.40.

Je differenzierter eine Technik im Verlaufe ihrer Entwicklung wird, um so wichtiger ist es, sich immer wieder auf die physikalischen Grundlagen zu besinnen, wenn Neuerungen oder Verbesserungen erzielt werden sollen. Gerade bei dem heutigen, weit getriebenen Spezialistentum tut der in Forschung und Entwicklung stehende Ingenieur gut daran, die von den Physikern erarbeiteten neuen Erkenntnisse nicht aus den Augen zu verlieren.

Der Verfasser des vorliegenden Werkes hat sich zum Ziele gesetzt, die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik unter Berücksichtigung der neuesten Ergebnisse darzustellen. In konzentrierter, auf das Wesentliche beschränkter Form und in enger Anlehnung an die praktischen Nutzenanwendungen wird die Theorie der Elektrizität behandelt. Der umfangreiche Stoff ist sorgfältig gesichtet worden. Veraltete und entbehrliche Darstellungen wurden weggelassen zugunsten zahlreicher neuer Erkenntnisse, die teilweise schon zu wichtigen Anwendungen in der Technik geführt haben.

Der Inhalt des Werkes umfasst in den ersten fünf Kapiteln die Elektrostatik, den Magnetismus, die Lehre vom stationären elektrischen Strom, die Elektrodynamik und die Wechselstromlehre.

Das sechste Kapitel ist der drahtgebundenen und drahtlosen Wellenausbreitung gewidmet, wobei auch die fundamentalen

Eigenschaften der Wellenleiter sowie die Brechungs- und Beugungserscheinungen erörtert werden.

Im nächsten Kapitel kommen die Erscheinungen beim freien Elektron, die Elektronenoptik, die photoelektrischen Effekte, die Anwendungen bei der Elektronenröhre und der Einfluss der Heaviside-Schichten und der Erde auf die Wellenausbreitung zur Sprache.

Ein weiteres Kapitel ist der Elektrolyse mit ihren zahlreichen technischen Anwendungen, sowie den Mechanismen des Stromdurchganges in Leitern und Halbleitern gewidmet. Das Werk schliesst mit einer übersichtlichen Darstellung der verschiedenen Einheitensysteme.

In allen Kapiteln wird immer wieder Bezug genommen auf die vielen technischen Anwendungen und die Erscheinungen physikalischer Natur des Alltages auf der Erde und in der Luft. Dem Leser werden so die Grundlagen der Elektrotechnik auf breiter Basis in anschaulicher und didaktisch geschickter Weise vor Augen geführt.

Zu bedauern ist lediglich, dass sich der Autor nicht entschlossen konnte, das rationalisierte Einheiten-System nach Giorgi (MKS-System), das auch von der Commission Electrotechnique Internationale (CEI) empfohlen wurde, anzuwenden. Wenn man auch, wie der Verfasser richtig bemerkt, sich nicht zum Sklaven der Einheitensysteme machen lassen soll, so ist es doch heute an der Zeit, unnötige Erschwerungen zu vermeiden.

Das Werk wird sowohl dem Studenten als Einführung in die Grundlagen als auch dem praktisch tätigen Physiker und Ingenieur als Nachschlagewerk beste Dienste leisten.

F. Locher

Böning, Paul. *Kleines Lehrbuch der elektrischen Festigkeit.* = Wissenschaftliche Bücherei. Karlsruhe, Verlag G. Braun, 1955. VIII+166 S., 155 Abb. und 18 Bilder im Anhang. Preis Fr. 27.90.

Mit diesem bewusst klein gehaltenen Lehrbuch hat sich der Verfasser die Aufgabe gestellt, die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Gebiet der elektrischen Festigkeit zusammenfassend darzustellen. Es ist als einführendes Werk gedacht und soll hauptsächlich den Studierenden eine Hilfe neben den Vorlesungen sein. Deshalb bietet es den Stoff in kurzen einprägsamen Abschnitten dar. Viele durchgerechnete Zahlenbeispiele tragen wesentlich zur Vertiefung bei.

Nach einer kurzen Einführung in die Problemstellung wird das in zwei Hauptteile unterteilte Stoffgebiet durch ein Kapitel über die Grundgesetze des elektrischen Feldes eröffnet. Sein Schwerpunkt liegt in zwei ausführlich gehaltenen Abschnitten über Spannungsverteilung und Feldverhältnisse an technisch wichtigen Elektrodenanordnungen. Anschliessende Kapitel befassen sich mit dem Durchschlag in gasförmigen Dielektrika, mit der Berechnung von Durchschlagsspannungen bei einfachen geometrischen Verhältnissen und mit dem Überschlag an Isolatoren in Luft. Die anzuwendenden Berechnungsgrundlagen werden ausführlich angegeben und, was besonders wertvoll ist, an Beispielen aus der Praxis illustriert. Nicht ganz zu überzeugen vermögen einzig einige allzu materielle Auffassungen des elektrischen Flusses und die Erwähnung des Weltäthers, die sich in die Abschnitte über die elementaren physikalischen Grundlagen eingeschlichen haben.

Das eigentliche Kernstück des ersten Hauptteils umfasst aber die Behandlung des Durchschlages durch feste Isolierstoffe. Der Verfasser entwickelt hier seine auf dem kompaktdispersen Bau der Isolierstoffe fussende Theorie, wobei er sich auf Ergebnisse der Kolloidforschung stützt. Danach sind für den Durchschlag «Störstellen» im Kristallbau verantwortlich. Der Ionendurchschlag tritt ein infolge des Abwanderns von sogenannten Gleit- und des nachfolgenden Abreissens von Haftionen, sobald die Höchstfeldstärke überschritten wird. Dies gilt für Gleichspannung. Für Wechselspannung wird der wärmeelektrische Durchschlag ebenfalls unter Verwendung der soeben erwähnten Begriffe erklärt. Der Verfasser bezweckt mit seinen Ausführungen eine Verfeinerung der herkömmlichen Theorien. Obschon diese Abschnitte gelegentlich nicht einiger ungewohnter Voraussetzun-

gen entbehren, liefern sie wertvolle Erklärungen für die beim Durchschlag auftretenden komplexen Erscheinungen.

Wünschenswert wäre eine etwas grössere Ausführlichkeit des Abschnittes über die Ermittlung der Durchschlagfestigkeit. Wohl werden die Massnahmen zum Vermeiden irreführender Messungen ausgiebig besprochen, aber über die Messtechnik selbst ist kaum etwas zu vernehmen (abgesehen von Hinweisen auf VDE-Leitsätze). Ähnliches gilt für die beiden, den ersten Hauptteil abschliessenden Kapitel über Berechnungsgrundlagen für den Durchschlag und Übersschlag in Öl; sie können nur als Hinweise dienen. Ferner vermisst man konkrete Angaben über die Alterung von Isolierstoffen und über die Temperaturabhängigkeit der Lebensdauer von Bestandteilen der Hochspannungstechnik.

In wohlhabender Ausführlichkeit bietet sich der zweite Hauptteil des Buches dar. Auf rund 50 Seiten werden die wichtigsten hochspannungstechnischen Konstruktionselemente behandelt, nämlich Stütz-, Hänge- und Durchführungsisolatoren. Mit der Behandlung einiger Fragen der elektrischen Festigkeit von Hochspannungstransformatoren, -generatoren und -kondensatoren sowie einem Hinweis auf die Anwendung hochohmiger Widerstände zur Beeinflussung von Spannungsverteilungen schliesst der Textteil.

Im Anhang finden sich unter anderem ein mit Nutzen zu konsultierendes Sachverzeichnis, eine wertvolle Zusammenstellung einschlägiger DIN- und VDE-Normen sowie eine leider allzu knapp bemessene Tafel mit dielektrischen Eigenschaftswerten einiger Isolierstoffe. Ob die 18 beigegebenen photographischen Abbildungen von Hochspannungsgeräten für den Studierenden, an den sich dieses Werk ja wendet, von grossem Wert sind, bleibe ebenfalls dahingestellt. Auf alle Fälle werden vom ohnehin knapp bemessenen Umfang dieses «Kleinen Lehrbuches» wertvolle Seiten beansprucht, die sich besser hätten verwenden lassen.

Zum Schluss sei die besonders erfreuliche Tatsache festgehalten, dass der Verfasser konsequent die rationalisierte Form des Giorgi-Systems benützt. Ihre Berechtigung zeigt sich besonders anschaulich im Kapitel über die Kapazitätsberechnungen, indem dort logische Formeln für die Platten-, Zylinder- und Kugelkondensatoren auftreten. Zu wünschen bleibt aber noch, dass der für dieses deutsche Buch massgebende DIN-Norm Nr. 1313 nachgelebt würde, die unter anderem besagt, dass «Einheiten bestimmter Systeme durch das in eckige Klammern gesetzte Formelzeichen der betreffenden Grösse bezeichnet werden können». Somit erübrigt es sich erstens, Einheiten, die richtigerweise mit romanischen Buchstaben (Antiqua, steil) geschrieben sind, zusätzlich in eckige Klammern zu setzen; zweitens ist es verfehlt, zur Bekanntgabe der zu wählenden Einheiten diese selbst in eckige Klammern zu setzen. Beides kommt im vorliegenden Buch vor, so dass dann Ausdrücke, wie zum Beispiel der folgende, entstehen:

$$C = \frac{2\pi l A}{\ln \frac{r_a}{r_i}} [F] \left(A \left[\frac{F}{\text{cm}} \right], l, r_a, r_i [\text{cm}] \right) \quad (20)$$

«Normgerecht» sollte geschrieben werden:

$$C = \frac{2\pi l A}{\ln \frac{r_a}{r_i}} F; [A] = 1 \frac{F}{\text{cm}}, [l] = [r_a] = [r_i] = 1 \text{ cm}$$

Diese sowie die voranstehend angebrachten Kritiken sollen den Wert des Buches in keiner Weise herabsetzen. Es scheint dem Rezensenten jedoch wichtig, dass gerade dem akademischen Nachwuchs nur formell Richtiges angeboten wird. Einzig dadurch lässt sich erreichen, dass die auch auf internationalem Boden seit langem angestrebte Vereinheitlichung der Formelsprache vorangetrieben werden kann.

Th. Gerber

Zietemann, Constantin. Die Dampfturbinen. Ihre Wirkungsweise, Berechnung und Konstruktion. Band III. Die Regelung der Dampfturbinen, die Bauarten, Turbinen für Sonderzwecke, Kondensationsanlagen. Dritte, verbesserte Auflage. = Sammlung Göschen, Band 716. Berlin, Walter de Gruyter & Co., 1956. 126 S., 90 Abb., Preis geh. Fr. 2.85.

Mit der vorliegenden dritten, verbesserten Auflage auch dieses Bändchens ist nun die vollständige Erneuerung der «Dampfturbinen-Reihe» der Sammlung Göschen abgeschlossen. Wie der Untertitel bereits andeutet, behandelt dieser Band die Theorie und Technik der Regelvorrichtungen, die Bauarten von Gleichdruck-, Überdruck- und Hochdruckturbinen, einschliesslich der für Abdampfverwertung und Dampfentnahme bestimmten Sondertypen, sowie die Abdampfwärmespeicher und Kondensationsanlagen. Schliesslich orientiert in allgemeinverständlicher Weise ein kurzer Abschnitt über die vielgestaltigen Anwendungsgebiete und die mutmasslichen Entwicklungstendenzen im Turbinenbau. Eine kleine Dampftabelle und ein Sachregister ergänzen den Text.

Die vielen, zum Teil ganzseitigen Abbildungen, die Diagramme, Tabellen und ganz besonders die überall in den Text eingestreuten Berechnungsbeispiele tragen dazu bei, dass dieses Bändchen zusammen mit seinen Vorläufern inhaltlich ein ansehnliches Fachbuch ergibt, das, würde es als normales Buch gedruckt, etwa 250 Seiten enthielte. Ein solches Buch leistet ohne Zweifel ausgezeichnete Dienste zur Einarbeitung in dieses Teilgebiet des Maschinenbaus. Dank des überaus erschwinglichen Preises ist dieses «Gesamtwerk» aber nicht nur für den werdenden Fachmann geeignet; es ist denkbar, dass auch technisch geschulte Nichtfachleute, denen es als Ausgleich zur täglichen Arbeit Freude bereitet, Einblicke in andere Wissensgebiete zu gewinnen, gerne zu diesen Bändchen greifen werden.

Th. Gerber

Hasler-Mitteilungen Nr. 3, 1956

In der vorliegenden Nummer der Hasler-Mitteilungen beschreibt *M. Berthoud* den Bau der «Radiosonde Thommen/Hasler», die Präzisionsinstrumente zur Messung von Höhe, Temperatur und Feuchtigkeit enthält und die Erforschung der höheren Luftschichten ermöglicht. Die gemessenen Werte werden von einem kleinen UKW-Sender periodisch an die Bodenstation übermittelt. *R. von Wild* erläutert in einem sehr interessanten Beitrag, betitelt «Der Einstandortpeiler», ein Gerät zur Standortbestimmung von Radiosonden, das mit Hilfe der ausgesandten Trägerfrequenz gleichzeitig die Messung von Azimut und Elevation ermöglicht.

V. Siuda zeigt in einer grösseren Arbeit über «Realisierung von Bandpassfiltern geringer Breite des Durchlassbereiches und hoher Flankensteilheit mittels Brückenschaltungen», dass Brückenfilter besonders im Tonfrequenzbereich wirtschaftlicher sind als mechanische Filter. Eine neue, vereinfachte Berechnungsmethode für mehrfache Brückenfilter wird angegeben.

Im Zusammenhang mit baulichen Erweiterungen im Postgebäude St. Gallen wurden auch verschiedene Telephonanlagen umgestaltet. *R. Jecker* beschreibt anhand von Bildern die «Neuen Anlagen für die manuellen Dienste Nrn. 10, 11, 12 und 14 in St. Gallen.»

Im letzten grösseren Aufsatz befasst sich *W. Damke* mit dem Problem der «Erzeugung oberwellenreicher Impulse», das sich bei der Entwicklung der Frequenzmessanlage für 5 kHz...30 MHz (vgl. Hasler-Mitteilungen 3/1955 und 1/1956) stellte. Die angewandte Methode – aperiodisch gedämpfter Parallelschwingkreis – wird erläutert und mit zwei weiteren Verfahren verglichen.

Drei abschliessende Kurzberichte weisen auf die Anwendung von Hasler-Tachographen in den neuen Luxustriebwagenzügen der italienischen Staatsbahnen, auf die Verwendung eines Hasler-Zählers bei einer sehr präzisen Kabellängen-Messeinrichtung der schweizerischen PTT-Verwaltung sowie auf die interessante Telephonzentrale des Zirkus Knie (Relaisautomat V/14, ausgebaut III/14) hin.