Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = 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 Telegrafenbetriebe

Band: 34 (1956)

Heft: 9

Buchbesprechung: Literatur = Littérature = Letteratura

Autor: Epprecht, G.W. / Locher, F. / Grob, E.

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: 16.07.2025

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

Literatur – Littérature – Letteratura

Middendorf, William H. Analysis of Electrical Circuits. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1956. XIV+306 S. Preis Fr. 30.—.

Das Ziel dieses Lehrbuches der elektrischen Schaltungstechnik liegt darin, den Studenten in die grundlegenden Berechnungsmethoden für Gleich- und Wechselstromkreise einzuführen. Vorkenntnisse in Elektrotechnik werden nicht verlangt, hingegen sollten die Grundzüge der Differential- und Integralrechnung bekannt sein.

Der in drei Hauptabschnitte und zwanzig Kapitel eingeteilte Stoff behandelt nur stationäre Probleme. Die ersten Kapitel sind den Definitionen, den Grundgesetzen, den Bezeichnungsarten und der Einführung in die Algebra der komplexen Zahlen gewidmet. Daran anschliessend bespricht der Autor das Verhalten der verschiedenen Schaltelemente und deren einfachste Kombinationen sowie die Methoden für das Aufstellen der Gleichungen eines gegebenen Netzwerkes.

Der zweite Abschnitt befasst sich mit der Zerlegung periodischer Funktionen nach Fourier und mit mehreren Netzwerktheoremen, die für die Analyse von Schaltungen unentbehrlich sind.

Im dritten Abschnitt schliesslich werden Mehrphasennetzwerke behandelt und die Eigenschaften von Resonanzkreisen etwas näher erörtert.

Es handelt sich hier um ein typisches «Textbook», wie sie in Amerika üblich sind. Am Ende jedes Kapitels sind eine Anzahl gut ausgewählte Aufgaben gestellt, wobei bei einem Teil auch die Lösungen angegeben sind. Didaktisch ist der Text sehr gut aufgebaut und liest sich leicht. Der Verfasser beschränkt sich auf die wesentlichsten Punkte und erreicht damit eine gute Übersichtlichkeit und Klarheit des Stoffes. Beinahe jedes Kapitel enthält am Schlusse eine Zusammenfassung, die nochmals das wesentliche der neu behandelten Punkte herausschält. Kurze biographische Notizen in Form von Fussnoten über die Pioniere der Elektrotechnik helfen mit, den Stoff lebendig zu erhalten. Zu begrüssen ist ferner, dass durchwegs das Giorgi-System für die Masseinheiten verwendet wird, und dass der Frage der Bezeichnungen und Zählrichtungen für die Schemata die nötige Sorgfalt gewidmet ist.

Wenn das Buch bei uns aus sprachlichen Gründen an Technikum und Hochschule dem Studenten weniger nahesteht, so wird es doch viele wertvolle Hinweise geben können, sei es zum Selbststudium oder zu Lehrzwecken. *G. W. Epprecht*

Schweitzer, Helmut. Dezimeterwellen-Praxis. Berlin-Borsigwalde, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, 1956. 126 S., 141 Abb., Preis Fr. 14.75.

Die Technik der Dezimeterwellen, d. h. des Bereiches von 10 bis 1 dm bzw. von 300 bis 3000 MHz, hat in den letzten Jahren grosse Fortschritte gemacht. Dementsprechend benützen die verschiedenen drahtlosen Dienste dieses Frequenzband in zunehmendem Masse. Der Kreis der Fachleute, die sich in irgendeiner Form mit diesem Gebiet beschäftigen müssen und damit einführender Literatur bedürfen, nimmt ständig zu. Das vorliegende Buch kommt diesem Bedürfnis entgegen. Es ist eine in erster Linie für den Praktiker geschriebene, auf breiter Grundlage gehaltene Einführung in die Dezimeterwellentechnik.

Mit geringem Aufwand an mathematischen Hilfsmitteln macht der Verfasser den Leser mit den Besonderheiten und typischen Eigenarten dieses Frequenzbereiches bekannt. Während die Röhren und Resonanzkreise für die längeren Dezimeterwellen noch Formen haben, die denen der UKW-Technik ähnlich sind, kann im mittleren Bereich nur noch mit Leitungskreisen und Spezialröhren (Scheibenröhren) erfolgreich gearbeitet werden. Über etwa 2000 MHz beherrschen im Röhrensektor bereits Laufzeitröhren, bei noch höheren Frequenzen im Bauteilsektor Hohlleiter das Feld.

Anhand zahlreicher, übersichtlicher Figuren und Tabellen werden die wichtigsten Eigenschaften der Schaltungen und Röhren dargestellt und die Unterschiede gegenüber der Kurz- und Ultrakurzwellentechnik hervorgehoben. Der gesamte Stoff ist in sieben Abschnitte gegliedert. Neben einem Überblick über die Funkdienste des Dezimeterwellengebietes (Aufteilung an der UIT-Konferenz in Atlantic City 1947), wird in den ersten Abschnitten das Verhalten von konzentrierten Bauelementen sowie die Leitungstechnik in diesem Frequenzbereich erläutert. Ein weiterer Abschnitt ist den Problemen der Verstärkung und des Rauschens gewidmet, in dem auch die verschiedenen heute vorwiegend benützten Röhrentypen für Sende- und Empfangszwecke besprochen werden. Es folgen Kapitel über die Schaltungs- und Antennentechnik, in denen die charakteristischen Eigenschaften der wichtigsten Empfangs- und Sendeschaltungen sowie der gebräuchlichsten Antennentypen erörtert werden. An einzelnen Stellen wäre eine etwas präzisere Darstellung erwünscht, so etwa bei der Erklärung der Dämpfungsmasse oder der Rauschzahl.

Als Ganzes betrachtet, stellt das Buch jedoch eine gut gelungene Einführung in die Praxis der Dezimeterwellen dar. Es wird dem im Betrieb stehenden Techniker und Monteur sowie dem Amateur nützliche Dienste leisten. *F. Locher*

Goudet, G. et P. Chavance. Ondes centimétriques: Lignes – Circuits – Antennes. Paris, Editions Chiron, 1955. 422 p., 274 fig., Prix Fr. 69.25.

Das vorliegende Werk ist ein Lehrbuch, zugeschnitten für den Gebrauch an Hochschulen.

Der erste Teil behandelt, nach einer kurzen, einführenden Repetition der elektromagnetischen Grundgesetze, die Leitungen. Es werden zunächst für die gebräuchliche HO1-Hohlleitung, anschliessend allgemein für die Wellenleiter für H-, E- und TEM-Wellen Fragen der Impedanz, Dämpfung und Anregung besprochen.

Im zweiten Teil behandeln die Verfasser Zweipole, Vierpole, Vielpole und Hohlraumresonatoren. Dabei kommen sowohl die meisten der gebräuchlichen Schaltelemente dieser Technik sowie auch die verschiedenen mathematischen Behandlungsmethoden für diese Probleme zur Sprache. Es wird ausgiebiger Gebrauch gemacht von der Matrizendarstellung der Mehrpole.

Der dritte Teil endlich ist ganz den Antennen gewidmet, und zwar sowohl den allgemein gültigen Prinzipien als auch den gebräuchlichen praktischen Ausführungen.

Im ganzen gesehen liegt der Akzent mehr auf der theoretischen Behandlung der Grundlagen als auf den technischen Realisierungen. Am Ende jedes der neun Kapitel findet man, ähnlich wie dies bei den amerikanischen Textbüchern üblich ist, eine Sammlung von Aufgaben verschiedener Schwierigkeit. Auch die gut zusammengestellten Literaturhinweise sind kapitelweise zusammengefasst.

Neben der Verwendung in Vorlesungen an höheren Lehranstalten kann das Buch auch zum Selbststudium für denjenigen, der sich in die Zentimeterwellentechnik einarbeiten will, empfohlen werden. *G. W. Epprecht*

Adam, Walter. Vermessung unterirdisch eingebauter Kabel, Rohrleitungen und Kanäle. Wolfshagen–Scharbeutz (Lübecker Bucht), Franz Westphal Verlag, 1956. 29 S., 28 Abb., Preis kart. Fr. 2.50.

Das vorliegende 30seitige Heftchen vermittelt in kurzer, allgemein verständlicher Weise die zur Einmessung unterirdischer Leitungen erforderlichen Grundlagen der Vermessungskunde.

Nach einer kurzen Einführung über Zweck und Nützlichkeit genauer Leitungspläne und der Erläuterung der in Deutschland verwendeten Signaturen, beschreibt der Verfasser an Beispielen die verschiedenen Aufnahmemethoden.

Auch das in der Schweiz – kombiniert mit Fluchtlinienmassen – seit Jahren mit Erfolg angewendete «Einschneideverfahren» wird vom Verfasser behandelt. Seine mit der Bezeichnung «Unzweckmässiges Vermessen» zum Ausdruck gebrachte Auffassung teilen wir allerdings nicht. Bei kleineren Kabelnetzerweiterungen und Spleisserarbeiten muss bei uns das Auffinden der schon bestehenden Anlage weitgehend dem Handwerkerpersonal überlassen werden. Die einfacheren Methoden, Fluchtlinienmasse und Einschneideverfahren kombiniert, die das Einmessen ohne Winkelprisma erlauben, haben sich unter dieser Voraussetzung als besonders zweckmässig erwiesen.

In einem weiteren Kapitel werden die Grundbegriffe des Koordinatensystems vermittelt und dessen Anwendung beim Einmessen von Leitungen erklärt. An Beispielen zeigt der Verfasser, wie die im Gelände gelegenen festen Punkte, zum Beispiel Hausecken, Hausfronten, Marchsteine usw. als Fixpunkte der Ordinatenachse benützt werden können. Beim rechtwinkligen Koordinatensystem werden auf die so festgelegte Ordinatenachse – auch Standlinie genannt – alle wünschenswerten Leitungspunkte aufgewinkelt und gemessen. Aus schon erwähnten Gründen wird dieses System bei uns nur in Ausnahmefällen angewendet.

Grössere Verwendung findet bei uns das ebenfalls durch Beispiele erläuterte Einmessen mittels Fluchtlinien.

In anschaulicher Weise befasst sich der Verfasser auch mit dem Messen von Längen selbst. Unsere Situationspläne sind bekanntlich Horizontalprojektionen. Um in solchen Plänen die Leitungen lagegenau einzeichnen zu können, müssen auch die Distanzen horizontal gemessen werden. Es wird gezeigt, wie das gemacht werden muss. Auch die dazu notwendigen Werkzeuge und deren Handhabung werden erklärt, wobei das Winkelprisma eine eingehendere Würdigung findet.

Abschliessend führt der Verfasser einige Beispiele an, wie bei behinderten Sichtverhältnissen, zum Beispiel im Wald, Leitungstrassen eingemessen, oder auf unbegehbarem Terrain, zum Beispiel über Flüsse, Trasselängen ermittelt werden können.

Das Heftchen kann allen, die sich im Baudienst mit dem Einmessen von Kabeltrassen zu befassen haben, zum Studium empfohlen werden. *E. Grob*

Röhren-Taschen-Tabelle. 5. Auflage. München, Franzis-Verlag 1956. 157 S., Preis Fr. 5.90.
Auslieferung für die Schweiz: Verlag Thali & Cie., Hitzkirch/Luzern.

Die in der 5. Auflage erschienene Röhren-Taschen-Tabelle enthält die Daten aller bis Oktober 1955 in Deutschland, Österreich und der Schweiz erhältlichen Röhrentypen. Es sind darin im gesamten 2358 Röhren für Empfänger, Verstärker, Gleichrichter, Regler, Oszillographen und Fernsehempfangsapparate verzeichnet. Darunter sind 78 neue Empfänger- und Verstärkerröhren zu finden. Dagegen enthält diese Tabelle (die besser als Nachschlagebuch bezeichnet würde) keine Angaben über Senderröhren, industrielle Röhren, Thyratrons, Trockengleichrichter, Photozellen, Kristalldioden und Transistoren, was in Anbetracht des bescheidenen Verkaufspreises des Werkchens ohne weiteres verständlich ist. Im 13-seitigen Typenverzeichnis sind alle Röhren mit den entsprechenden Sockeltypen aufgenommen und bei jeder Röhre ist zudem ein Ersatztyp angegeben, sofern ein solcher existiert. Interessante Hinweise auf die Verwendungsmöglichkeiten der Röhren füllen 3 Seiten des Büchleins.

Diese 5. Auflage der Röhren-Taschen-Tabelle dürfte ihren Platz in der Unterlagensammlung eines jeden Amateurs finden, der Radioapparate, Tonaufnahme- und Wiedergabegeräte, Verstärker jeder Art und Fernsehapparate bastelt. Als Nachschlagewerk wird die Druckschrift auch dem Elektroingenieur die besten Dienste leisten.

Zu bemängeln wäre lediglich, dass die verschiedenen Röhrenreihen an zwei verschiedenen Stellen des Büchleins gesucht werden müssen, was vom Benützer bestimmt als Nachteil empfunden wird. Nach unserem Dafürhalten wäre es von Vorteil, wenn alle Röhren ein und derselben Reihe in einem einzigen Abschnitt zusammengefasst wären.

Wenn schon die Zusammenfassung der neuesten Röhrentypen in einem besonderen Abschnitt als vorteilhaft erachtet wird, so könnte das Typenverzeichnis durch Angabe des Jahres, in welchem die einzelnen Röhren eingeführt worden sind, wertvoll ergänzt werden. *A. Langenberger*

Müller-Lübeck, Kurt. Der Kathodenverstärker in der elektronischen Messtechnik. Berlin, Springer-Verlag, 1956. 155 S., 129 Abb., Preis Fr. 27.35.

Der Verfasser, der in der Stromrichtertechnik und in der Fernsehtechnik tätig gewesen ist, behandelt hier den Kathodenverstärker besonders in seinen Anwendungen für die Messtechnik. Das erste Kapitel ist allgemeinen theoretischen Berechnungen über diese Schaltung gewidmet. Im zweiten Kapitel wird die Gleichrichtung durch Dioden – hauptsächlich die Spitzengleichrichtung – theoretisch untersucht. In den folgenden zwei Kapiteln geht der Autor auf die besonderen Probleme des Kathodenverstärkers in Gleichspannungs- bzw. Wechselspannungsverstärkern ein. Das fünfte Kapitel bringt Beispiele von industriell hergestellten Vielfachmessgeräten, während das sechste Kapitel spezielle Probleme der Stromrichtermesstechnik betrifft.

Der Praktiker wird in diesem Bändchen vor allem die vielerlei Anwendungsbeispiele aus dem Gebiete des Messgerätebaues, zu denen oft die detaillierten Berechnungsgrundlagen gegeben werden, begrüssen.

Der Verfasser hat die lobenswerte Aufgabe übernommen, eine Fülle zerstreuter Angaben über die sich um den Kathodenverstärker gruppierenden Probleme in eine Synthese zusammenzufassen. Dies ist bei den vielen Anwendungen, die diese Schaltung gefunden hat, keine sehr leichte Aufgabe; dennoch möchte man der Übersichtlichkeit halber eine etwas straffere Gliederung des Stoffes wünschen. Ein Irrtum, den man im Rahmen dieses Werkes nicht erwartet hätte, ist es natürlich, wenn der Kathodenverstärker unter die stromgegengekoppelten Verstärker eingereiht wird. Leider sind auch die Literaturangaben etwas spärlich, insbesondere fehlt die reichhaltige angelsächsische Auswahl über diesen Gegenstand fast ganz.

Abgesehen von diesen Schönheitsfehlern wird diese zusammenfassende Darstellung wegen der Wichtigkeit der Kathodenverstärker in der heutigen Schaltungspraxis viele Interessenten finden. *G. W. Epprecht*

Willheim, R., and **M. Waters.** Neutral Grounding in High-Voltage Transmission. With an Introduction by R. Rüdenberg. New York – Amsterdam, Elsevier Publishing Company, 1956. XVIII + 669 p., 337 Fig., Preis Fr. 65.—

Das Problem der Sternpunkterdung ist für die Betriebssicherheit der Hochspannungsnetze von grosser Bedeutung. Zu Beginn der Hochspannungsübertragung wurden die Leitungen fast ausnahmslos erdfrei betrieben. Diese Betriebsart, die noch heute in den meisten Mittelspannungsnetzen vorherrscht, hat den grossen Vorteil, dass ein einphasiger Erdschluss nicht zu einer Abschaltung führt, sondern dass in vielen Fällen nach Verschwinden der Ursache des Erdschlusses der Lichtbogen von selbst wieder löscht.

Die Entwicklung der Technik zu immer höhern Spannungen und ausgedehnteren Netzverbänden brachte es mit sich, dass der über die Erdkapazität der gesunden Phasen nachfliessende Strom so gross wurde, dass der eingeleitete Lichtbogen nicht mehr löschte. Die Abhilfe brachte die Einführung der Löschspulen (Petersen-Spule), die, zwischen Nullpunkt des Systems und Erde geschaltet, eine Kompensation der Blindkomponente des Erdschluss-Stromes gestatten und damit den Lichtbogenstrom auf eine Grösse bringen, die eine Selbstlöschung ermöglicht.

Die Entwicklung in den USA ging parallel dazu andere Wege. Man bevorzugte dort die direkte Erdung des System-Nullpunktes. Damit führt jedoch jeder einphasige Erdschluss zu einem Kurzschluss und folglich zu einer Abschaltung. Diese Tatsache ist in stark vermaschten Netzen nicht von grosser Bedeutung, sie hat jedoch unangenehme Folgen, wenn keine Parallelübertragungsleitungen zur Verfügung stehen.

Die Einführung der 225-kV-Übertragungsleitungen bei uns brachte im Laufe des letzten Jahrzehntes lebhafte Diskussionen über die Vor- und Nachteile der verschiedenen Erdungssysteme. Es setzte sich die Erkenntnis durch, dass Spannungen von mehr als 150 kV eine starre Erdung bedingen, weil die Reströme so gross sind, dass der Lichtbogen nicht mehr löscht. Die guten Erfahrungen mit der starren Sternpunkterdung führten dazu, dass in der Schweiz jetzt auch die 150-kV-Netze zum überwiegenden Teil mit starrer Erdung betrieben werden.

In den USA tendierte die Entwicklung zu einer vermehrten Einführung der Löschspulen in den Netzen mit kleinerer Nennspannung, so dass sich die Verhältnisse auf beiden Kontinenten jetzt weitgehend ausgeglichen haben. Man ist sich jetzt darüber einig, dass die beiden Systeme ihre spezifischen Anwendungsgebiete haben.

Im Zusammenhang mit der Erdungsfrage treten jedoch auch heute noch eine Menge von Problemen auf, die oft nicht einfach zu lösen sind. Sowohl der Entwicklungs- als auch der Betriebsingenieur wird es deshalb begrüssen, dass ein ausgezeichnetes Werk erschienen ist, das auf alle Fragen dieses komplexen Gebietes in präziser und ausführlicher Weise Antwort gibt.

Der Band umfasst zwei Hauptteile, wovon der erste die theoretischen Grundlagen sowie eine Gegenüberstellung der verschiedenen Erdungssysteme enthält, während sich der zweite auf die Probleme des Löschspulenbetriebes beschränkt.

Das erste Kapitel behandelt die Berechnung der Ladeströme in Hochspannungsnetzen, wobei ausführliche Berechnungsunterlagen für die Kapazitäten der verschiedenen Leiteranordnungen von Freileitungen und Kabeln geboten werden.

Im zweiten Kapitel werden die Spannungs- und Stromverhältnisse von Hochspannungsnetzen unter Betriebsbedingungen und im Erdschlussfall besprochen. Dabei wird für die Berechnungen die im angelsächsischen Sprachgebiet allgemein übliche, sehr praktische Methode der symmetrischen Komponenten angewandt. Für die Berechnung der Leitungsimpedanzen wurde auf die bekannten Arbeiten von Rüdenberg, Mayr, Carson und Pollaczek zurückgegriffen. Der Einfluss von Erdseilen und Kabelmantel auf Nullimpedanz und Stromverteilung wird ebenfalls behandelt und mit Beispielen erläutert. Den Fernmeldetechniker interessiert natürlich besonders der Abschnitt über die Beeinflussung benachbarter Leitungen. Die kurzgefassten, aber vollständigen Hinweise geben einen recht guten Überblick über den Einfluss der verschiedenen Parameter; trotzdem wird es jedoch aus Mangel an Unterlagen (Mantelschutzfaktor, Erdleitfähigkeit usw.) dem Nichtspezialisten nicht möglich sein, nach der Lektüre einigermassen genaue Beeinflussungsberechnungen durchzuführen.

Den Abschluss des zweiten Kapitels bildet eine Betrachtung über die Schrittspannungen in der Nähe von Masten während Erdschlüssen und eine ausführliche Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der verschiedenen Erdungssysteme.

Das dritte Kapitel befasst sich mit den wichtigen Problemen der bei Erdschlüssen auftretenden transienten Vorgänge. Dieser oft in sehr stiefmütterlicher Art behandelte Stoff erfährt hier auf nahezu 70 Seiten eine sehr sorgfältige Darstellung.

Im zweiten, grösseren Teil wird auf alle Einzelheiten des Löschspulenbetriebes eingegangen. Es ist im Rahmen einer Rezension unmöglich, auch nur einigermassen die Ausführlichkeit der Darstellung zu zeigen. Es wird kaum eine Frage geben, auf die man in diesem Werk nicht eine klare Antwort erhält. Die zahlreichen Oszillogramme, Vektordiagramme und übrigen Figuren erleichtern das Verständnis der zum Teil komplexen Vorgänge.

Jedem Abschnitt ist ein umfangreiches Literaturverzeichnis beigegeben, das die einschlägigen Werke der letzten vier Dezennien berücksichtigt. Das Werk kann als Handbuch jedem, der im Gebiet der Energieverteilung tätig ist, sehr empfohlen werden.

Hans Meister

Margna, Camillo. Eine Anlage für die Impulse-Code-Modulation. = Mitteilungen aus dem Institut für Hochfrequenztechnik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Herausgegeben von Prof. Dr. F. Tank. Nr. 20. Zürich, Verlag Leeman, 1954. 83 S., 47 Abb., Preis Fr. 8.30.

La modulation par impulsions codées (PCM) appartient comme les autres types de modulation d'impulsions au groupe des systèmes multiplex à répartition dans le temps. L'idée de combiner le «codage» et le principe de découpage dans le temps n'est pas récente, des brevets furent déposés en France en 1939, aux Etats-Unis en 1942. Malgré certains avantages incontestables, le système n'a pas dépassé le stade expérimental. C. Margna et C. Villars ont étudié et réalisé un prototype «PCM» partiellement décrit dans ce livre.

Le premier chapitre traite des principes fondamentaux de la «PCM». On peut reconstituer une fonction harmonique sans disposer de toutes les valeurs momentanées qu'elle peut prendre. Si F_0 est la fréquence la plus élevée d'un spectre, il suffit que la valeur instantanée soit mesurée et transmise à une fréquence $\geq 2\ F_0$. En assujettissant l'amplitude, la durée ou la position des impulsions à la valeur momentanée, on obtient un système à impulsions modulées respectivement en amplitude (PAM), en durée (PWM) ou en position (PPM). Si, au lieu de considérer la valeur exacte du signal, nous choisissons parmi un certain nombre de niveaux déterminés d'avance celui qui s'en approche le plus et si chacun de ces niveaux est représenté par un signe conventionnel (code), il suffit de transmettre le symbole qui correspond le mieux à la valeur momentanée à une cadence $\geq 2\ F_0$ pour réaliser un dispositif de modulation codée. Le code détermine le caractère et la qualité du système. L'auteur démontre sans peine les avantages d'un code binaire. La largeur de bande se rapportant à une qualité de transmission donnée est un des critères les plus importants pour l'appréciation d'un système de télécommunication. En «PCM» elle est $\frac{Q}{6}$ fois plus grande qu'en «AM», si Q est le nombre d'impulsions par symbole. Le deuxième chapitre est consacré à un des principaux avantages de la «PCM»: sa relative immunité aux perturbations externes. En effet, il suffit que la présence ou l'absence des différentes impulsions soit déterminée avec certitude, indépendamment de leur forme. Un perturbateur ne peut influencer une liaison qu'en simulant ou en supprimant des impulsions. Un certain souffle est inhérent au système. Du fait qu'on ne transmet que des niveaux bien définis, s'écartant plus ou moins du signal original, il en résulte une distorsion qui prend la forme de souffle en présence d'un signal à spectre étendu dont les amplitudes sont statistiquement réparties. L'auteur analyse à l'aide de graphiques l'influence du nombre d'impulsions et de la fréquence de découpage. Le bruit de «quantisation» est relativement élevé, mais n'apparaît qu'en présence de la parole. Son effet perturbateur est différent de celui du souffle ordinaire gênant essentiellement pendant les pauses. En «PCM» il y a synonymie entre les termes bruit de fond et distorsion. Les possibilités de «quantisation» et de «codage» sont décrites au chapitre 3. Après avoir en quelques mots rappelé la méthode du tube cathodique de Sears et celle par soustractions répétées selon Goodall, l'auteur étudie le dispositif construit à l'EPF de Zurich. Le signal est d'abord découpé dans le temps. Les impulsions modulées en amplitude sont transformées en impulsions modulées en largeur qui tiennent lieu de portes (Gates) pour des impulsions d'une fréquence de récurrence de 1 Mc/s; l'amplitude du signal est «quantisée» puisque le niveau transmis est proportionnel au nombre d'impulsions 1 Mc/s qui ne peut être qu'un nombre entier. Ces paquets d'impulsions sont transformés en signes de code par un système de 6 compteurs en cascade divisant chacun par deux la fréquence du précédent. Le premier bascule à chaque impulsion 1 Mc/s, le deuxième à chaque deuxième impulsion, le troisième à chaque quatrième, etc. Avant la première impulsion d'un paquet, l'ensemble des compteurs est remis à zéro et s'arrête automatiquement après la dernière. Un dispositif à coïncidence procède à la lecture, chaque compteur fournit ou non au groupe de code une impulsion suivant la position dans laquelle il s'est arrêté. Tous les montages sont bien décrits, accompagnés de schémas complets et d'oscillogrammes. Puis l'auteur discute des avantages et inconvénients de cette méthode, la

comparant à celle des compteurs ininterrompus où la position de l'impulsion de lecture détermine le nombre d'impulsions 1 Mc/s enregistrées. La dernière solution présente entre autres avantages celui de restreindre le nombre de tubes utilisés. Quelques considérations sur la célérité des compteurs terminent ce paragraphe.

Le chapitre 4 nous apporte une vue d'ensemble du côté émission. Le signal transformé en une suite d'impulsions codées, il faut procéder à l'opération inverse: le «décodage» décrit au chapitre 5. Après un rapide exposé sur deux dispositifs déjà réalisés ailleurs, un décodeur par soustraction, un dispositif par ligne de retard, l'auteur mentionne le décodeur de Shannon décrit dans un article de *C. Villars* *) et analyse en détail le décodeur par sélection. Caractéristique essentielle: fournir des résultats satisfaisants indépendamment de la forme et de la position des impulsions qui sont amplifiées individuellement à une valeur correspondant à leur position respective dans le groupe, puis additionnées à l'aide d'une capacité. La tension résultante est mesurée à la cadence de la fréquence de découpage F_0. Il en résulte des impulsions modulées en amplitudes, démodulées par un filtre passe-bas. Des deux décodeurs réalisés, celui de Shannon se distingue, à qualité égale, par une sensible économie de matériel.

Au chapitre 6, l'auteur nous fait part de ses conclusions. La qualité d'un système «PCM» est limitée essentiellement par les distorsions de quantisation, elles-mêmes dépendantes du nombre d'impulsions par symbole de code. Les performances d'un équipement «PCM» et les recommandations du C.C.I.F. sont difficilement comparables. En identifiant les distorsions de «quantisation» à celles des autres systèmes de transmission, on obtient pour le prototype étudié des résultats de l'ordre de grandeur des valeurs recommandées. Des circuits musicaux peuvent être envisagés moyennant certaines modifications. La modulation par impulsions codées exige des montages relativement compliqués. Malgré les simplifications qu'apportera l'utilisation de transistors, une certaine complexité des circuits subsistera. L'emploi de ce type de modulation se justifie dans les cas où ses avantages sont requis et pleinement mis en valeur.

Ce petit livre, sans prétendre épuiser un sujet auquel quantité d'ouvrages furent déjà consacrés, donne une bonne notion de l'ensemble du problème. Ce n'est certes pas le moindre mérite de l'auteur d'avoir su résumer les solutions proposées ailleurs avant de nous soumettre son propre développement. Il s'est attaché plus spécialement à certaines parties de l'équipement, compteurs et décodeur par sélection. Les autres dispositifs sont décrits dans l'article de C. Villars. Les deux travaux se complètent utilement et forment ensemble une bonne introduction à la modulation par impulsions codées. *C. Steffen*

*) Villars, C. Etude sur la modulation par impulsions codées. Bulletin techn. PTT N° 12, 1954, p. 449 à 472.

Ehlers-Lau. Kabelherstellung. Kabelaufbau, Werkstoffe, Verfahrenstechnik. Von Dr. Walther Ehlers. Überarbeitet und ergänzt von Dr.-Ing. Hermann Lau. Berlin, Springer-Verlag, 1956. 434 Seiten, 353 Abbildungen, Preis geb. Fr. 63.85.

Le but de ce livre n'est pas de donner une vue de l'état actuel de la technique des câbles, mais des différents procédés de fabrication. La théorie du câble, le montage et les méthodes de mesures ont été ainsi délibérément laissés de côté. En revanche, les auteurs ont traité à fond les problèmes de fabrication propres non seulement aux câbles à courant fort ou faible sous gaine de plomb, mais à tous les genres de câbles électriques dans le sens le plus large du terme, y compris les différentes sortes de fils isolés.

En six chapitres et une annexe, les procédés de fabrication sont analysés autant que possible sous l'angle de leur application aux objets mentionnés ci-dessus. Le système adopté, l'indication des sources ainsi qu'une bibliographie à double entrée très complète, font de ce livre un ouvrage de caractère encyclopédique.

Au *chapitre A* sont rappelées tout d'abord les définitions générales des câbles téléphoniques et à courant fort et de leurs parties constitutives, ainsi que les exigences fondamentales qu'ils doivent remplir.

Il est fait mention aussi de la tendance actuelle à remplacer les gaines de plomb par des gaines étirées d'aluminium, d'alliages d'aluminium, de cuivre, de laiton, de zinc et de fer. Suit une description de la constitution des fils isolés, des cordons de toutes sortes, des différents câbles à courant fort, y compris les câbles à membranes et les différents câbles téléphoniques.

Traitant des gaines constituées d'autres matériaux que le plomb, les auteurs donnent comme exemple d'un procédé particulièrement heureux d'emploi de matériaux isolants synthétiques, le procédé «Isotrax» – en plein développement – qui permet de travailler les matières artificielles sans plastifiants. Il consiste à étirer ou à laminer un ou plusieurs conducteurs de cuivre ou d'aluminium à l'intérieur d'un isolant et à envelopper en même temps le câble d'une gaine en aluminium, cuivre, zinc, etc. sans soudure. Ce procédé s'apparente au procédé bien connu «Pyrotenax-Ibrenit». Quelques réserves sont faites quant à l'emploi des résines synthétiques pour la gaine des câbles posés dans le sol, car l'expérience manque encore et il se pourrait que le plastifiant sorte de la gaine et qu'ainsi le polythène, par exemple, durcisse.

En ce qui concerne l'isolement des conducteurs téléphoniques, on relève que le procédé consistant à envelopper le conducteur, par boudinage, d'une masse en matière plastique capable de donner ensuite une mousse cellulaire à pores de dimensions égales n'en est qu'à ses débuts. Par contre, l'emploi de rubans isolants découpés, par exemple, dans du polystyrol rendu préalablement mousseux et appliqué ensuite sur le conducteur, est au point; l'on obtient une constante diélectrique relative de 1.08 et un angle de perte tg δ plus petit que $1 \cdot 10^{-4}$.

Dans les exposés concernant la constitution de la quarte téléphonique, celui qui a trait à la double quarte-étoile (groupe de 8 fils) mérite d'être relevé, car on paraît avoir obtenu de bons résultats pratiques. Cette quarte développée par K. Fischer se caractérise par le fait que l'axe de chacune des quatre paires coïncide avec l'un des angles d'un carré, comme les fils dans la quarte simple. Chaque paire constitue un circuit de base et deux paires en diagonale un circuit fantôme. Ce qui est remarquable dans cette disposition, c'est la capacité relativement faible des fantômes, qui n'est que quelque peu supérieure à celle des circuits de base.

Les auteurs signalent encore le procédé de câblage EH (Ehlers-Haugwitz) pour câbles en groupe dans lequel les groupes de lacets sont toronnés dans le même sens et avec le même pas. Les groupes voisins restent voisins dans les différentes couches et se placent mécaniquement régulièrement les uns à côté des autres d'où, toutes choses restant égales, volume nécessaire moindre. Les déséquilibres de capacité individuels couche/couche sont plus élevés, mais le nombre des probabilités est moindre que pour les câbles toronnés de la manière habituelle.

De nombreuses coupes montrant les différents types de câbles téléphoniques utilisés en Allemagne illustrent ce chapitre.

Au *chapitre B*, les auteurs examinent les propriétés de façonnage des différents matériaux. Ils se bornent à étudier les questions importantes pour la fabrication et ils essaient de classer les matières selon leurs propriétés semblables ou identiques de façonnage. Ils passent ainsi en revue, entre autres, la structure, la polymérisation, la polycondensation, les hauts polymères, la vulcanisation, la dépolymérisation et la décomposition.

Le *chapitre C* expose les problèmes généraux et particuliers de fabrication, compte tenu de leur dépendance du temps et de l'espace dans lesquels ils sont résolus, ainsi que de l'état des matières durant le façonnage.

Ce chapitre est subdivisé en:
— disposition dans l'espace,
— influence de la chaleur et de la pression sur la matière et l'outillage.

Le mélange des différentes matières fait l'objet du *chapitre D*.

Au *chapitre E*, les auteurs examinent les procédés de façonnage propres à la technique des câbles en les subdivisant
— en façonnage de l'outillage,

— en façonnage à partir de l'état liquide dans lequel l'étude des enduits et recouvrements prend une grande place,
— en façonnage à l'état plastique et spécialement au moyen des presses à plomb et à matériaux plastiques.

Puis, au *chapitre F*, est décrite la fabrication des câbles et de leurs éléments à partir de produits semi-fabriqués; le filage, le toronnage, l'enrubannage, etc., y sont également traités.

Une annexe consacrée au facteur «temps» dans la fabrication des câbles termine cet ouvrage.

Ce volume très instructif est parfois quelque peu pénible à lire, même pour des personnes possédant suffisamment bien la langue allemande. *C. Lancoud.*

Cohen, Abraham B. HI-FI Loudspeakers and Enclores. London, Chapman & Hall, Ltd., 1956. 360 S., Preis Fr. 37.—.

Die Qualität von Aufnahme und Übertragung musikalischer Darbietungen hat in den vergangenen Jahren eine sehr grosse Vervollkommnung erfahren. Viele einzelne Verbesserungen haben dazu beigetragen; es seien nur die wichtigsten kurz erwähnt, nämlich: Die Erfindung der Magnetophone und der Langspielplatten, die Einführung breitbandiger Übertragungskanäle (FM-Sender, Koaxialkabel) sowie eine sich stets verbessernde Studio- und Mikrophontechnik.

In den meisten Fällen ist der Wiedergabelautsprecher das qualitativ schwächste Glied in der Übertragungskette. Doch sind nun auch bei den Lautsprechern grosse Verbesserungen erzielt worden, so dass eine erstaunlich naturgetreue Wiedergabe möglich ist. Solche Apparaturen werden seit einiger Zeit mit dem Prädikat «HI-FI» versehen, was abgekürzt high fidelity bedeutet und offenbar auf die besonders naturgetreue Wiedergabe hinweisen soll.

Abraham B. Cohen, Engineering Manager der University Loudspeakers Inc., hat nun ein Buch über HI-FI-Lautsprecher und Lautsprechergehäuse geschrieben, das offensichtlich einem Bedürfnis entspricht. Dass dabei die Materie von einem Mann aus der Industrie mit langjähriger praktischer Erfahrung behandelt wird, ist sehr zu begrüssen.

Von einem guten Lautsprecher wird heute sehr viel verlangt. Er soll ja kaum von einem Steinway-Flügel oder von einer Meisterorgel zu unterscheiden sein – darf dabei aber nur einen kleinen Bruchteil dieser Instrumente kosten. Diese gewaltige Aufgabe kann ein Lautsprecher nie allein erfüllen, sondern nur in Zusammenhang mit einem geeigneten Lautsprecher-Gehäuse und dem Raum, in dem er sich befindet. Das hat Cohen klar erkannt, indem er jedem dieser drei wesentlichen Elemente einen eigenen Teil in seinem Buche widmet. Dabei fängt er immer mit den einfachen Grundprinzipien an, um dann schrittweise zu den komplizierteren Geräten und den Finessen überzugehen.

Im Lautsprecherteil werden zunächst die wichtigsten Lautsprechersysteme (elektrodynamische, elektrostatische, Kristallsysteme und der Ionen-Lautsprecher) besprochen, wobei besonders der elektrodynamische Lautsprecher in allen Einzelheiten beschrieben wird. Der grosse Frequenzumfang (9 Oktaven!), der von einem HI-FI-Lautsprecher verarbeitet werden soll, kann unmöglich von einem einzigen einfachen Lautsprechersystem allein bewältigt werden. Der Frequenzbereich wird daher in zwei Teile (Tiefton- und Hochton-Bereich) oder sogar in drei Teile (Tiefton-, Mittelton- und Hochton-Bereich) aufgeteilt, mittels der sogenannten Frequenzweiche, und dann mehreren Lautsprecher-Systemen überwiesen. Die Industrie löst diese Aufgabe auf sehr verschiedene Arten, die in einem separaten Kapitel zusammengefasst sind. Wertvolle Angaben findet man auch über die Berechnung und Dimensionierung der Filternetzwerke, die für die erwähnte Frequenzbereicheinteilung notwendig sind.

Im 2. Teil des Buches werden die Lautsprechergehäuse besprochen, wobei den vier wichtigsten Grundtypen (ebene Schallwand, allseitig geschlossene Kiste, Bassreflexgehäuse und Horn) der entsprechende Platz eingeräumt wird. Auch hier gibt es natürlich wieder sehr verschiedene Ausführungsformen (wir erinnern nur an die vielen Arten von gefalteten Trichtern), die in verschiedenen Kapiteln behandelt werden. Es fällt hier besonders die einfache und klare Darstellung auf, mit der der Autor die Funktionen der kompliziertesten Gehäuseformen erklärt.

Im Anhang, am Schluss des Buches, befinden sich einige genaue Maßskizzen von bewährten Lautsprechergehäusen, die zum Selberbauen empfohlen werden.

Der 3. Teil des Buches befasst sich mit dem Raum, in dem der Lautsprecher aufgestellt wird. Es werden hier zuerst die elementaren raumakustischen Begriffe (stehende Wellen, Eigenresonanzen und Nachhallzeit) erklärt und dann die günstigsten Aufstellungsorte im Raum besprochen. Ferner werden die Mittel und Wege aufgezeigt, mit denen die Raumakustik dem vorgesehenen Zweck angepasst werden kann. Das führt zwangsläufig zu einer kurzen Behandlung der schallabsorbierenden Materialien (Akustikplatten, Teppiche, Vorhänge usw.).

Ganz am Schluss des Buches wird noch vom menschlichen Ohr und seinen wichtigsten physiologischen Eigenschaften gesprochen, wobei der so wichtige Faktor des subjektiven Eindruckes der abhörenden Person berücksichtigend seine Würdigung findet. Trotz einer technisch noch so vollendeten Lautsprecheranlage wird dennoch ein ungeübter Zuhörer mit 90% Sicherheit eine Lautsprecherwiedergabe sofort von der originalen Orchesterdarbietung unterscheiden können. Der Grund liegt darin, dass die Entstehung des Klanges bei einem noch so guten Lautsprecher grundsätzlich einen andern Mechanismus hat als bei einem Orchester. Eine wesentliche Verbesserung kann hier nur noch eine stereophonische Übertragung bringen und eine ganze Anlage, die mit Stereo-Nachhall auch den subjektiven Raumeindruck des Zuhörers wesentlich beeinflussen kann. Auf diese modernsten Gesichtspunkte des HI-FI-Problems hat der Autor nach unserer Ansicht zu wenig hingewiesen.

Das vorliegende Werk richtet sich an den Amateur und HI-FI-Enthusiasten. Es ist aber auch für den Fachmann und vor allem für Radiohändler ein wertvolles Nachschlagewerk, das bestens empfohlen werden kann. *A. Lauber*

Verantwortliche Redaktion: W. Schiess, Generaldirektion PTT, Bern
Drucksachendienst PTT, Wabern-Bern
Druck und Clichés: Hallwag AG. Bern