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: 32 (1954)

Heft: 7

Rubrik: Verschiedenes = Divers = Notizie varie

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

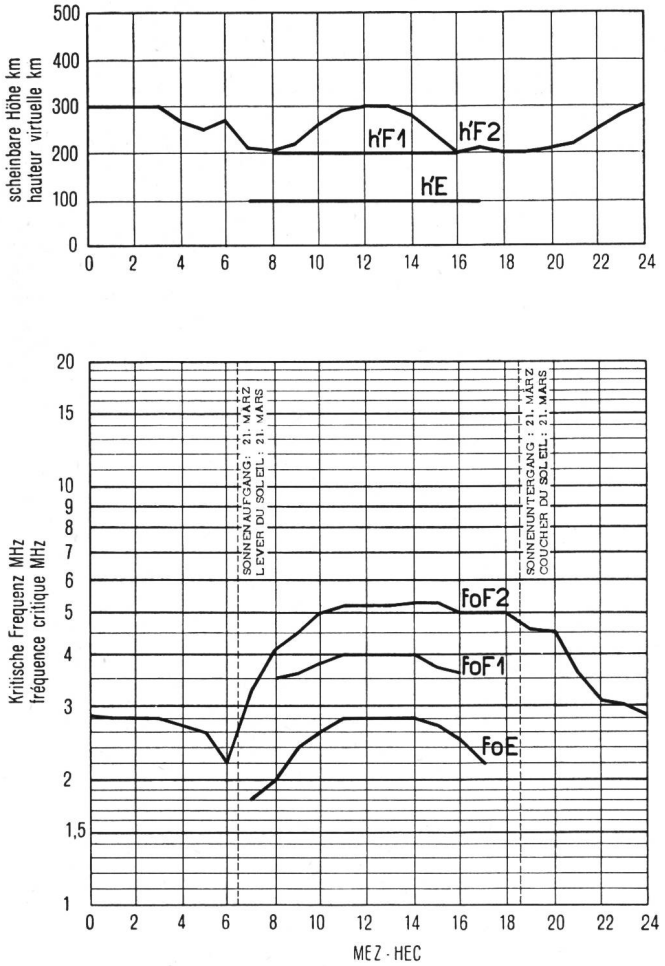
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media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

Download PDF: 07.12.2025

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

Verschiedenes - Divers - Notizie varie

Die Ionosphäre über der Schweiz im März 1954
L'état de l'ionosphère au-dessus de la Suisse en mars 1954



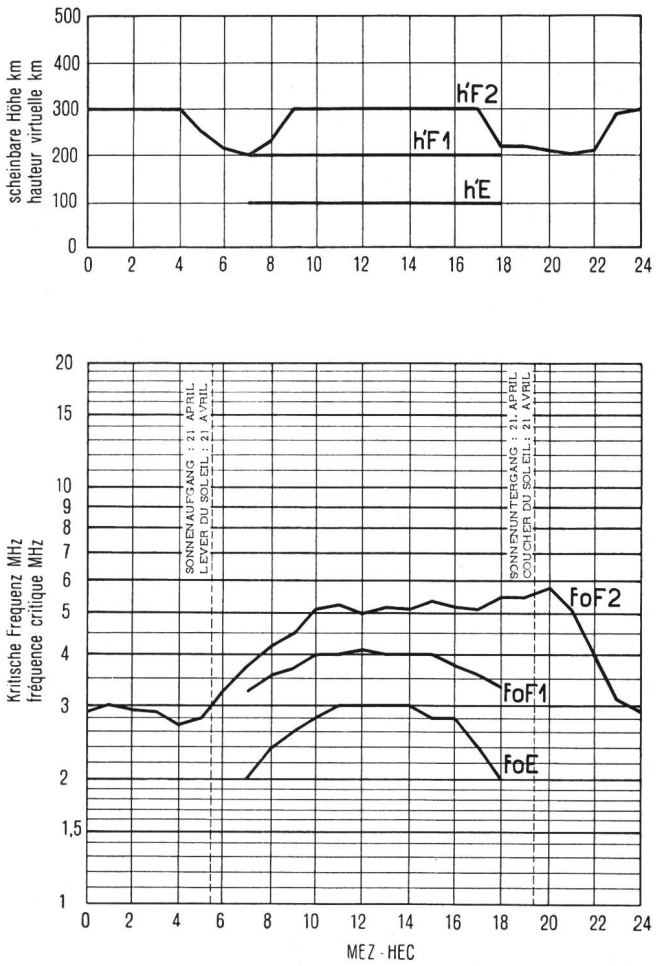
Koordinaten der Ionosonde | 46° 49,6' N
coordonnées de l'ionosonde | 7° 20,6' O

Messung von 1 bis 25 MHz in 30 sek.
mesure de 1 à 25 MHz en 30 sec.

foE = kritische Frequenz der E -Schicht
foF1 = kritische Frequenz der F1-Schicht
foF2 = kritische Frequenz der F2-Schicht

h'E = Virtuelle Höhe der E -Schicht
h'F1 = Virtuelle Höhe der F1-Schicht
h'F2 = Virtuelle Höhe der F2-Schicht

Die Ionosphäre über der Schweiz im April 1954
L'état de l'ionosphère au-dessus de la Suisse en avril 1954



Koordinaten der Ionosonde | 46° 49,6' N
coordonnées de l'ionosonde | 7° 20,6' O

Messung von 1 bis 25 MHz in 30 sek.
mesure de 1 à 25 MHz en 30 sec.

foE = fréquence critique de la couche E
foF1 = fréquence critique de la couche F1
foF2 = fréquence critique de la couche F2

h'E = Hauteur virtuelle de la couche E
h'F1 = Hauteur virtuelle de la couche F1
h'F2 = Hauteur virtuelle de la couche F2

13. Schweizerische Tagung für elektrische Nachrichtentechnik

Die alljährlich vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein (SEV) und der Vereinigung «Pro Telephon» gemeinsam veranstaltete Tagung für elektrische Nachrichtentechnik fand am 18. Juni 1954 im Restaurant «Schützengarten» in St. Gallen statt. Den um 10 Uhr durch Prof. Dr. *F. Tank* in seiner Eigenschaft als Präsident des SEV mit einer kurzen Begrüssungsansprache eröffneten Verhandlungen folgten rund 250 aus allen Teilen der Schweiz hergereiste Fachleute. Professor Tank wies einleitend auf den nun seit Jahren bestehenden schönen Brauch der Nachrichtentagung hin und gab der Hoffnung Ausdruck, dass auch die St.-Galler Tagung jedem wieder einen fachlichen Gewinn bringen möge. Ausserdem biete sich bei diesem Anlass immer wieder Gelegenheit, persönliche Kontakte zu finden und alte Bekanntschaften zu erneuern. Immer wieder – so sagte Professor Tank – können wir feststellen, wie jung die elektrische Nachrichtentechnik ist; wir müssen uns bemühen, mit ihr jung zu bleiben.

Professor Tank hiess in der Folge die Teilnehmer an der 13. Schweizerischen Tagung für elektrische Nachrichtentechnik herzlich willkommen. Mit Namen begrüsste er besonders die Vertreter der verschiedenen an der Tagung vertretenen Institutionen, so der Eidgenössischen Technischen Hochschule, vertreten durch Prof. *E. Baumann*, von der Generaldirektion PTT die Herren Direktor *A. Wettstein*, Vizedirektor *J. Kaufmann*, Dr. *E. Metzler*, Dr. *W. Gerber* sowie eine ganze Reihe von Ingenieuren der PTT-Verwaltung. Wir freuen uns ferner über das immer lebendige Interesse von militärischer Seite, die durch die Herren Oberstdivisionär

Büttikofer, Oberst *Mösch*, Oberst *Nüscheler*, Oberst *Leutwyler* und andere Militärs vertreten ist. Weiter begrüsste Professor Tank eine Reihe von Gästen, die Ehrenmitglieder der «Pro Telephon», die Vertreter der st. gallischen Kantons- und Stadtbehörden, die Vertreter der Firmen Saurer AG. in Arbon und Wild AG. in Heerbrugg, die sich in verdankenswerter Weise bereit erklärt haben, die Teilnehmer der Tagung zu Besichtigungen ihrer Betriebe zu empfangen. Last but not least begrüsste Professor Tank die Referenten, von denen das Gelingen der Tagung abhange, sowie die anwesenden Vertreter der Tages- und Fachpresse. Die Ausführungen Professor Tanks wurden mit Beifall aufgenommen.

Hierauf übernahm Prof. *H. Weber* (ETH) den Vorsitz der Tagung. Er dankte den Veranstaltern für das ihm entgegengebrachte Vertrauen. Nach verschiedenen kurzen organisatorischen Mitteilungen betreffend die für den Nachmittag vorgesehenen Exkursionen erteilte er das Wort dem ersten Referenten der Tagung, Herrn *Prof. Dr. G. Busch* (ETH), der über das Thema

«Die physikalischen Grundlagen des Transistors»

sprach. Die in freier Rede und anhand von Lichtbildern gemachten Darlegungen waren wohl die schwierigsten, die jemals an einer Nachrichtentagung zu Gehör gebracht wurden. Dies liegt zum einen in der Grundlagenforschung selbst begründet, zum andern in der Neuigkeit des Bauelementes, des Transistors, der gleichsam noch im status nascendi ist. Es ist zu hoffen, dass das Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und die «Technischen Mitteilungen PTT» in der Lage sein werden, das Gehörte in der schriftlichen Fassung des Forschers vorlegen zu können. In gemeinverständlicher Sprache lassen sich die Ausführungen des Referenten wie folgt zusammenfassen:

Der Transistor ist ein neues Bauelement der modernen Schwachstromtechnik, das sehr ähnliche Funktionen ausüben kann wie die allgemein bekannten Elektronen- oder Radioröhren. Insbesondere können mit Transistoren Schaltungen zur Erzeugung, Verstärkung, Gleichrichtung und Mischung von hoch- und niederfrequenten Wechselspannungen gebaut werden.

Die Erfindung des Transistors ist eine der genialsten unserer Zeit. Sie entsprang der Idee, die elektrische Leitfähigkeit eines kristallinen Stoffes mittels einer geeigneten Hilfselektrode zu steuern. Im wesentlichen besteht der Transistor aus einem wenige Kubikmillimeter grossen Stück eines halbleitenden Materials, zum Beispiel Germanium, an welches drei oder mehr Elektroden angebracht werden. Ändert man die Stromstärke, die von der ersten nach der zweiten Elektrode fliesst, so beeinflusst man den Strom zwischen der zweiten und der dritten im Sinne einer Verstärkung.

Die Verstärkungsfaktoren und die steuerbaren Leistungen der modernsten Transistoren stehen den bis heute gebräuchlichen Elektronenröhren in keiner Weise nach. Der Transistor hat aber den grossen Vorteil, dass er keine Heizung und daher auch keine Anheizzeit benötigt. Er beansprucht ausserordentlich wenig Platz und ist im Prinzip unbegrenzt haltbar. Die fabrikationsmässige Herstellung stösst heute allerdings noch auf gewisse Schwierigkeiten, die zweifellos in wenigen Jahren gemeistert sein werden.

Die Erfindung und Entwicklung des Transistors war nur dank einer mit grösster Intensität betriebenen Grundlagenforschung auf dem Gebiete der Physik des festen Körpers an zahlreichen Hochschul- und Industrielaboratorien der USA möglich. Um die Wirkungsweise eines Transistors genau zu verstehen, sind ausgedehnte und sehr gründliche Kenntnisse der Elektronentheorie der Metalle und Halbleiter sowie vor allem der Vorgänge an Metall-Halbleiter-Kontakten erforderlich. Von grundlegender Bedeutung ist der Mechanismus der in Halbleitern von Elektronen und sogenannten Löchern verursachten Leitfähigkeit, die bei einem gegebenen Stoff ausserordentlich stark und in charakteristischer Weise von der Art und Konzentration von Verunreinigungen abhängt. Wichtig sind ferner Diffusion und Lebensdauer von Elektronen und Löchern und ihr Verhalten in unmittelbarer Nähe der Oberfläche eines Halbleiters.

Viele Probleme, die in engem Zusammenhang mit den vorgenannten stehen, sind heute noch nicht restlos abgeklärt und bilden ein ausserordentlich interessantes und wirtschaftlich wichtiges Forschungsgebiet, auf dem auch in der Schweiz, namentlich von Prof. Dr. G. Busch und seinen Mitarbeitern am Physikalischen Institut der ETH, zahlreiche Arbeiten von fundamentaler Bedeutung geleistet worden sind.

Als zweiter Referent sprach Herr *H. Nigg, dipl. Chemiker*, über

«Quelques données sur les dernières matières isolantes diélectriques»

Er führte aus, dass die zeitgenössische Elektrotechnik über Isolationsmaterialien verfüge, die – dank der immer grösseren Mannigfaltigkeit der industriell hergestellten Kunstharze – erlauben, den überwiegenden Teil der sich stellenden Probleme zu lösen. Aus diesem Grunde, d.h. durch die reiche Auswahl, die dem Fabrikanten offeriert werde, sei die Lösung eines Isolierungsproblems heute in gewissem Sinne viel einfacher als früher. Nachdem der Referent kurz die Eigenschaften der Isolationsmaterialien aus weich gemachtem Polyvinylchlorid, Butyl- und Neoprenkautschuk, die gegenwärtig in grossem Maßstabe verwendet werhen, hingewiesen, gab er eine breitere Übersicht über drei verschiedene neue Materialien. Es sind dies:

a) *Die Silizium-Elastomere.* Die organischen Siliziumverbindungen, zugleich plastisch und elastisch, können gefüllt, gefärbt, weich gemacht und in geeigneten Lösungsmitteln gelöst werden. Sie sind sowohl bei hohen Temperaturen (175° C dauernd und 200° C kurzzeitig) als auch bei tiefen Temperaturen (–80° C) beständig und ändern ihre Isolationsfähigkeit weniger mit der Temperatur als die plastischen Massen.

b) *Das massive und das schaumförmige Polyäthylen.* Die hauptsächlichsten Eigenschaften der beiden Kunstharze wurden beschrieben und an einem Vergleich dargestellt. Das beste Dielektrikum der Polyäthylen-Schaumstoffe, das ungefähr 50% eines inerten Gases enthält, wird allerdings auf Kosten der mechanischen Eigenschaften erhalten und findet zum Beispiel Verwendung in den Fernsehantennen usw.

c) *Teflon und Hostaflon.* Die Teflone und Hostaflone mit ihren allen andern synthetischen Materialien überlegenen Eigenschaften:
- beinahe absolute chemische Beständigkeit,
- Wärmebeständigkeit bis 270° C (170° C bei Hostaflon)
- die dielektrischen Verluste sind noch geringer als diejenigen des Polyäthylens und des Polystyrols. Der hohe Preis und die Schwierigkeiten bei der Bearbeitung engen heute den Verwendungskreis noch ein.

Das dritte, letzte Referat der Tagung hielt Herr *G. Suhner, dipl. Ing. ETH*, über

«Stand der Entwicklung und Verarbeitung von Kunststoffen»

Der Vortragende gab einleitend einen Überblick über die Erzeugung von Kunststoffen in der ganzen Welt in den letzten 50 Jahren, die eine fast hundertfache Steigerung erfahren habe und heute, bzw. in Jahre 1953, 1,6 Millionen Tonnen betrug. Während am Anfang des Jahrhunderts nur Celluloid und Casein-Produkte bekannt waren, sei die Zahl der Kunststoffe heute schon fast unübersehbar. Es sei daher von stets steigender Bedeutung, dass der Einsatz in jedem Falle sorgfältig geprüft werde. Kunststoffe seien heute keine blossen Ersatzstoffe mehr und man könne ohne Übertreibung vom Zeitalter der Kunststoffe sprechen. Damit werde auch eine richtige Systematik sehr wichtig, und als die geeignetste habe sich die Einteilung in drei Gruppen erwiesen: Härtbare Kunststoffe, Thermoplaste und Elastomere.

Aus den beiden ersten Gruppen wurden im Vortrag die für die Praxis und besonders für die Schwachstromtechnik wichtigsten Werkstoffe näher beschrieben und auf die Fortschritte in der Schaffung der verschiedenen Qualitäten und in den Verarbeitungsmethoden eingegangen. Die Fortschritte in der Verarbeitungstechnik könnten am Beispiel eines Mikrotelephongriffes deutlich veranschaulicht werden, ebenso an anderen, immer komplizierter und vielseitiger werdenden Press- oder Spritzguss-Formstücken. Es zeichne sich dabei immer mehr die Tendenz ab, Metallteile nicht mehr einzupressen, sondern sie nachträglich zu montieren, wofür neue Möglichkeiten erschlossen wurden.

Der Referent schloss seine Darlegungen mit dem Hinweis darauf, dass die Entwicklung der Kunststoffe noch keineswegs abgeschlossen und dass, trotz der unaufhaltsamen Entwicklung, der im wahren Sinne ideale Werkstoff noch nicht gefunden worden sei.

Nach einem von der Firma Suhner & Co. AG., Herisau, offerierten Aperitif fand im Festsaal des Restaurants Schützengarten ein gemeinsames Mittagessen statt. Um 14 Uhr 45 fuhren die Teilnehmer der Tagung mit Postautomobilen zu den Besichtigungen nach Arbon (Giesserei der Maschinenfabrik Ad. Saurer AG.) bzw. nach Heerbrugg (Wild AG., Geodätische Instrumente), wo sie viel Interessantes und Wissenswertes zu sehen bekamen, das die 13. Schweizerische Tagung für elektrische Nachrichtentechnik über die Mehrung des rein fachlichen Wissens hinaus zu einem Erlebnis werden liess, an das sich jeder gerne wieder erinnern wird.

W. Schiess

Literatur – Littérature – Letteratura

Strutt, M. J. O. Transistoren. Wirkungsweise, Eigenschaften und Anwendung. = Monographien der elektrischen Nachrichtentechnik. Herausgegeben von Dr. R. Feldtkeller. Bd. 18. Zürich, S.-Hirzel-Verlag, 1954. 166 S., Preis Fr. 21.–.

Seitdem der Transistor vor knapp sechs Jahren zum erstenmal von *Bardeen* und *Brattain* beschrieben wurde, ist eine erstaunliche Fülle von Publikationen über diesen Gegenstand auf dem Markt erschienen. Man kann noch keineswegs abschätzen, wie weit die Entwicklung des Transistors führen wird, denn trotz allen grossen Fortschritten, die bis heute erreicht wurden, befindet sich die Transistortechnik und besonders die serienmässige Fabrikation noch sehr in den Anfängen. Heute steht jedoch fest, dass sich der Transistor seinen Platz erobern wird und dass sich daher der Ingenieur und Techniker früher oder später mit diesem neuen Element vertraut machen muss. Es ist deshalb sehr zu begrüssen, dass der Verfasser des vorliegenden Buches es unternommen hat, das umfangreiche, in vielen Einzelarbeiten zerstreute Material zu sichten und das Wesentliche in gedrängter Form zusammenzustellen. Es handelt sich dabei um den Stoff einer Vorlesung, die Prof. M. Strutt an der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich gehalten hat.

Grundlegend für das Verständnis der Arbeitsweise von Transistoren sind einige Kenntnisse aus der Elektronik fester Körper, besonders über die Eigenschaften der Kontaktstellen von Halbleitern unter sich und mit Metallen. Etwa die Hälfte des Bandes (4 Kapitel) ist diesen Fragen gewidmet, die übersichtlich und in gutem Aufbau herausgearbeitet sind.

Der Übergang von Schaltungen mit Elektronenröhren zu solchen mit Transistoren wird erleichtert, wenn man die Dualität der beiden Elemente berücksichtigt. Ein eigenes Kapitel befasst sich daher mit der Dualität und Analogie von Schaltungen. Dass sich der Gyrator in diesem Zusammenhang ausgerechnet in ein Buch über Transistoren verirrt, während die realisierbaren Frequenzbereiche dieser beiden Elemente sich vorläufig noch ausschliessen, verzeiht man – dem Gyrator zuliebe, der ebenfalls eine hübsche neue Errungenschaft ist – gerne.

In zwei Kapiteln über Anfangs- und Endverstärker werden die für Transistoren besonders wichtigen Probleme wie Rauschen, Grenzfrequenz, Aussteuerung und Verzerrungen behandelt. Ein Abschnitt über Transistoren als Oszillatoren und einige wenige Hinweise über die Ausmessung der Transistoren beschliessen die Abhandlung. Das Literaturverzeichnis dokumentiert die Intensität, mit der heute am Transistorproblem gearbeitet wird.

Die Terminologie der Transistortechnik ist zwar besonders im deutschen Sprachgebrauch noch nicht eindeutig festgelegt, jedoch scheinen mir die gebräuchlicheren Ausdrücke «Emitterschaltung», «Kollektorschaltung» und «mA/V» besser und eleganter als die hier verwendeten «Emissionsschaltung», «Sammelelektrodenschaltung» und «millimhos».

Der vorliegende Band stellt eine der ersten integrierten Darstellungen über das Gebiet der Transistoren dar und wird daher vielen, die die täglich wachsende Flut von Transistorenberichten nicht durchkämmen können, eine gute Einführung geben, die weder mathematisch noch physikalisch von zu hohen Voraussetzungen ausgeht.

G. Epprecht

Atiya, Fuad Surial. Mikrowellenbandfilter im Hohlleiter. = Mitteilungen aus dem Institut für Hochfrequenztechnik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Herausgegeben von Prof. Dr. F. Tank. Nr. 17. Zürich, Verlag Leemann, 1952. 99 S., 14 Tafeln. Preis Fr. 12.50.

Dieses Bändchen bildet eine willkommene Fortsetzung der in der gleichen Schriftenreihe erschienenen Arbeiten von *F. Staub* (Nr. 8 und 9) und *W. Neu* (Nr. 16). Es ist vorauszusehen, dass die Mikrowellentechnik besonders für drahtlose Vielkanal-Telefoniesysteme eine immer grössere Rolle spielen wird. Mit der Zunahme solcher Systeme gewinnen zwangsläufig die Probleme der Filter für cm-Wellen ständig an Bedeutung. Man kann es deshalb nur begrüssen, dass der Verfasser eine kritische Übersicht über einige der wichtigsten heute bekannten Hohlleiterfilter gibt. Entsprechend dem Dämpfungsverlauf werden die folgenden vier Gruppen von Bandfiltern behandelt: I. Filter, bestehend aus in Kette geschalteten identischen Gliedern, die den einfachen Zobelgrundgliedern entsprechen. Die Gruppe II umfasst die von W. W. Mumford angegebenen maximal flachen Filter. Als III. Gruppe wird eine neue Filterart, die sogenannten quasi-Tschebyscheffschen Filter eingehend berechnet. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass die Betriebsdämpfung Tschebyscheffsches Verhalten zeigt. Unter der Bedingung, dass alle Dämpfungspole bei der Frequenz unendlich liegen, was praktisch bedeutet, dass bei einem solchen Filter keine T-Verbindungen notwendig sind, hat dieses Filter optimale Dämpfungseigenschaften. Die IV. Gruppe umfasst die eigentlichen Cauer-Filter, die charakterisiert sind durch Tschebyscheffschen Verlauf der Vierpolkonstanten. Die Berechnungen von Cauer werden modifiziert zur Anwendung auf Hohlleiterresonatoren. Diese letzte Art von Filtern benötigt zu ihrer Realisierung T-Verbindungen von Hohlleitern. Der Aufwand an Resonatoren ist für die Gruppen III und IV ungefähr gleich; die Filter der Gruppe II benötigen jedoch wesentlich mehr Elemente bei gleichen Anforderungen an den Dämpfungsverlauf.

Vorgängig der Berechnungen und der Diskussion der vier Filtergruppen bespricht der Verfasser die einzelnen Filterelemente (Resonatoren, $\lambda/4$-Verbindungen und T-Verbindungen) und deren Zusammenschaltung. Schliesslich illustrieren einige praktisch konstruierte Filter den Berechnungsgang, und die vorgenommenen Messungen weisen eine gute Übereinstimmung mit der Theorie auf. Es handelt sich dabei um Filter für 2000 MHz mit einer relativen Bandbreite von 0,4%.

Was der konstruierende Ingenieur an dieser Arbeit besonders schätzen wird, sind die vom Verfasser berechneten Tabellen, mit deren Hilfe es möglich ist, ohne grossen mathematischen Aufwand Hohlleiter-Bandfilter für einen gegebenen Zweck zu entwerfen. Hingegen wird man es vielleicht für gewisse Anwendungen als Mangel empfinden, dass die Filter nur hinsichtlich ihres Dämpfungsverlaufes, aber nicht auch in bezug auf den Phasengang diskutiert sind. Oft wird bei Bandpässen ein flacher Phasenverlauf ebenso wichtig sein wie ein guter Dämpfungsverlauf. Die bezüglich Dämpfung optimalen Filter benötigen dann zur Phasenkorrektur unter Umständen einen solchen Aufwand an Elementen, dass der Gewinn grösstenteils aufgehoben wird.

G. Epprecht

Dayem, Aly H. Abdel. Synchronisation of Reflex-Oscillators. = Mitteilungen aus dem Institut für Hochfrequenztechnik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Herausgegeben von Prof. Dr. F. Tank. Nr. 18. Zürich, Verlag Leemann, 1953. 110 S., Preis Fr. 10.40.

Über die Synchronisierung von Mikrowellengeneratoren sind bis heute in der Literatur praktisch keine Angaben zu finden. Es ist deshalb erfreulich, dass der Verfasser dieses Problem aufgreift und das Verhalten des Reflexklystrons bei Synchronisierung durch ein äusseres Signal abklärt. Die verschiedenen Anwen-