

Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen
Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere
Band: 26 (1953)
Heft: 7

Artikel: Neue Schaltglieder der Hochfrequenztechnik
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-561678>

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: 15.01.2026

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



JULI 1953

NUMMER 7

Erscheint am Anfang des Monats — Redaktionsschluss am 19. des Vormonats
Redaktion: Albert Häusermann, Postfach 113, Zürich 47, Tel.: Privat (051) 52 06 53
Postscheckkonto VIII 15666 Geschäft (051) 23 77 44
Jahresabonnement für Mitglieder Fr. 4.—, für Nichtmitglieder Fr. 5.—
Preis der Einzelnummer 50 Rappen. Auslandsabonnement Fr. 7.50 (inkl. Porto)
Adressänderungen sind an die Redaktion zu richten
Administration: Stauffacherquai 36-38, Zürich, Telefon 23 77 44, Postscheck VIII 889
Druck: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Zürich

Neue Schaltglieder der Hochfrequenztechnik

Die beinahe phantastisch anmutenden Fortschritte auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik während und nach dem zweiten Weltkrieg haben dieses früher exklusive Spezialgebiet ausserordentlich populär gemacht. Über die Zweckmässigkeit, wissenschaftliche Fragen in allgemeinverständlicher Form dem Publikum vorzulegen, ist sehr schwer zu entscheiden. Der Wissensdrang der heutigen Generation, und dies speziell in den USA, fördert diese Tendenz und hat bestimmt auch schon zu positiven Resultaten geführt. Wegen der sich immer mehr ausdehnenden Spezialisierung auf technischem Gebiet ist es selbst einem Fachmann nicht immer möglich, sich über alles genau zu orientieren. Es sei mir deshalb erlaubt, kurz auf einige neue Schaltglieder der HF-Technik hinzuweisen.

Es betrifft die in neuer Form zur Verwendung gelangenden Kristallventile und Verstärker.

In den Anfangszeiten des Radio benützte man meistens einen Bleikristall-Detektor zur Gleichrichtung resp. Demodulation der Eingangssignale. Dieser von K. F. Braun 1901 zum ersten Male verwendete Kristall-Detektor ist den älteren Bastlern noch in guter Erinnerung, und es brauchte stets ordentlich Geduld, bis er seine optimale Wirkung hergab. Braun und Marconi schufen damit die ersten Empfänger, deren Leistungsfähigkeit jedoch sehr begrenzt war. Die Elektronenröhre mit zwei Elektroden als Diode, wie aber auch die mit Gitter versehenen Verstärkerröhren, konnten im Laufe der Zeit diese Detektoren ganz verdrängen. Den gewaltigen Aufschwung der Radio- und HF-Technik kennen wir alle, am augenscheinlichsten für den Laien wohl in der eigentlichen Radiotechnik. Daneben aber nicht minder für industrielle Anwendungen, auf dem Gebiete der Medizin, für messtechnische Zwecke in der Naturwissenschaft usw., vor allem aber im Nachrichten- und Lokalisierungswesen für militärische Zwecke und für die Luftfahrt.

Im Englischen Sprachschatz wird das ganze vorhin erwähnte Gebiet unter dem Wort «Electronics» zusammengefasst, und nirgends wie dort versucht man alle möglichen, bisher auf mechanische Art gelösten Vorgänge auf elektronischer Basis zu lösen.

Die klassische Radiotechnik arbeitete anfänglich mit Hochfrequenzenergien im Gebiet von 150—2000 m Wellenlänge; später bediente man sich der Kurzwellen im Bereich von 10—100 m Wellenlänge. Die neuzeitliche Forschung führte ins Gebiet immer kürzerer Wellenlängen, zuerst zu den Dezimeter- und dann sogar Zentimeterwellen (dm-Wellen, cm-Wellen). Zuletzt sogar ins Gebiet der Millimeterwellen, d. h. es entstanden Arbeitsbedingungen, die von den frühern wesentlich verschieden waren, und die bishe-

rigen Bauteile, Röhren, Widerstände usw. versagten vielfach für diese Zwecke. Die Elektronen als Energieträger haben keine unendlich grosse Geschwindigkeit und benötigen demzufolge eine gewisse Zeit, um beispielsweise eine Röhre zu durchlaufen. Die Dauer, welche ein Elektron benötigt, um von der Kathode (— Austrittselektrode) zur Anode (+ Eintrittselektrode) zu gelangen, nennt man Laufzeit. Bei den modernen Höchsthäufigkeiten, d. h. den dm-, cm- und mm-Wellen ist dies von grosser Wichtigkeit, und gerade hier versagen normale Radioröhren.

Es müssen spezielle Röhrentypen geschaffen werden; die eingangs erwähnten Kristallglieder eignen sich in vielen Fällen bedeutend besser. Hinsichtlich der Elektronenreflexe der Laufzeitdauer und der Kapazitätswerte auf Grund der Abmessungen eignen sich diese Bauteile, sofern man sie zum voraus als fest abgestimmte Glieder verwenden kann. Nach diesen Prinzipien wurden zuerst die Germanium- und Siliziumdioden geschaffen. In Wirkung und Aufbau entsprechen sie dem altbekannten Bleikristall-Detektor, d. h. einem Kontaktgleichrichter im Gegensatz zum Flächen-gleichrichter der Niederfrequenztechnik (Selen- und Oxydgleichrichter für Ladegeräte).

Da hier die Ventilwirkung in den obersten Molekülschichten stattfindet, sind sowohl Laufzeit und Kapazität minimal.

Im vergangenen Jahre wurde auf gleicher Basis ein Triodensystem entwickelt, welches als Verstärkerglied wirkt. Dieses Element, aus Transfer-Resistor abgekürzt Transistor genannt, besteht ebenfalls aus einem Germaniumstück, welches mit der Grundelektrode verbunden ist und von zwei Kontaktspitzen (analog Gitter und Anode) berührt wird. Die Theorie des unvollkommenen Halbleiters, welche hier zur Anwendung gelangt, ist ziemlich schwer zu verstehen und noch nicht klar analytisch zu erfassen. Auf Grund der Polarisierungscharakteristik kennt man —p und +p Systeme, mit Hilfe derer man eine Erklärung der Vorgänge finden kann.

Doch wird in den Laboratorien stets nach noch Besserem gesucht, und wir stecken hier mitten in der Entwicklung. Bereits wurde auf dieser Basis aufbauend von Sylvania sogar ein Tetroden-System entwickelt, das schaltungstechnisch dem Transistor für verschiedene Fälle überlegen ist.

Transistor und Kristall-Tetrode sind Hochfrequenzbauteile, denen bestimmt noch eine grosse Zukunft bevorsteht, während Kristall-Dioden bereits wichtige Glieder darstellen.

Da in der Schweiz die Richtstrahl-Telephonie in Zukunft einen wichtigen Platz einnehmen wird, und andererseits hier

bereits auf Mikrowellen gearbeitet wird, so sind die hier kurz skizzierten Bauteile auch für uns von grösster Wichtigkeit. Neben den Normalbauteilen der Richtstrahltelefonie, die in unserem bergigen Gelände geradezu ideale Vorbedingungen findet, werden Kristall-Ventile und -Verstärker auch für tragbare Stationen neue Möglichkeiten bieten.

Wir stecken wohl erst in den Anfängen, so dass eine Prognose verfrüht ist; doch ist mit Bestimmtheit auf ein Zunehmen dieser Art von Verbindungen zu rechnen. Solange die Technik dem Aufbau dient, dürfen wir uns auf jeden Fortschritt freuen; doch ist zu beachten, dass sie nicht Selbstzweck wird und damit ethische Werte missachtet.

Matériel électronique pour les forces armées du NATO

Le gouvernement britannique, rapporte «The Economist», a fait tous ses efforts ces deux dernières semaines pour intéresser les pays du NATO à l'équipement et au matériel militaire britannique autre que le matériel volant; le War Office et le Ministre des approvisionnements ont procédé tous les deux à des démonstrations d'engins blindés, de voitures spécialisées et de plusieurs armes nouvelles devant les représentants de 16 nations.

En dernier lieu, l'effort a porté sur le matériel électronique, rassemblé pendant trois jours au Royal Aircraft Establishment de Farnborough, en Grande-Bretagne. On prête aux Etats-Unis l'intention d'acheter pour le NATO, pour cent millions de dollars de matériel militaire britannique au cours de l'année fiscale qui va s'ouvrir, en complément des ordres déjà passés, et l'on croit que ces achats porteront surtout sur du matériel électronique et des chars de combat que l'industrie britannique prétend être seule, avec l'industrie américaine, à pouvoir fabriquer.

L'équipement que l'on a exposé vient juste d'être mis en service dans l'armée britannique et correspond exactement à ce que le pays est en mesure de livrer; ce n'était pas du matériel du dernier cri; il ne comportait pas de projectiles guidés par exemple. Les expériences auxquelles on a soumis le matériel électronique ont cependant démontré que le combat aérien moderne et l'action des chars blindés dépendaient aujourd'hui presque exclusivement de l'aide apportée par le matériel radar ou radio non seulement dans les liaisons ou transmissions mais encore pour assurer l'efficacité automatique des armes à feu de tous genres et calibres.

Les conditions auxquelles ce matériel doit répondre au point de vue dimensions, poids, solidité, maniabilité, l'accélération toujours croissante des vitesses, l'augmentation continue des plafonds de vol imposent de sérieuses recherches de la part des fabricants. Metropolitan Vickers et British Thompson-Houston ont eu l'occasion de confirmer au cours de ces démonstrations, dit «The Economist», qu'ils étaient parvenus à produire un matériel convenant aux grandes et moyennes distances pour le contrôle des tirs contre avions.

Déjà British Thomson-Houston a reçu un ordre de \$ 4250000, pris vraisemblablement sur les 100 millions prévus. Comme l'emploi des appareils radio et radars se normalise dans toutes les armes et dans tous les services d'une armée jusqu'à l'infanterie, le problème qu'il faut résoudre pour maintenir ce matériel en état de bon fonctionnement doit être étudié avec soin. Les fabricants l'ont tranché en fractionnant les appareils en plusieurs sections démontables pouvant former colis, faciles à enlever, tous constitués de la même façon et interchangeables, de telle sorte que lorsqu'une pièce de l'une de ces sections fait défaut on n'ait qu'à la renvoyer à l'arrière, où l'on en tient un stock, pour la changer, sans courir le risque d'immobiliser tout un appareil d'un emploi précieux au combat, pendant la réparation de la pièce défectueuse.

L'industrie britannique se montre très satisfaite des résultats des démonstrations effectuées à Farnborough et elle attend les effets prochains sur ses exportations.

Kosmische Radiowellen

von Prof. R. M. Waldmeier, Zürich

Nachdruck mit freundlicher Bewilligung der «Neuen Zürcher Zeitung» / Klischees «NZZ»

Die Erforschung der aus dem Universum kommenden Radiowellen erfolgt mit Methoden, die im wesentlichen der während des Krieges entwickelten Radartechnik entnommen sind. Während der Entwicklung der Radargeräte wurden im Februar 1942 solare Radiowellen entdeckt. Diese Entdeckung wurde aber geheim gehalten und nicht weiter verfolgt. Erst bei Kriegsende standen Personal, Geräte und vor allem Zeit zur Erforschung der kosmischen Radiowellen zur Verfügung. Deshalb finden wir die ersten und auch heute noch bedeutendsten Zentren der Radioastronomie, wie sich diese neue Wissenschaft nennt, an jenen Orten, wo die Radartechnik entwickelt worden ist: England, Kanada und Australien. Unter Radioastronomie im engeren Sinne verstehen wir die Erforschung der von den Himmelskörpern ausgehenden und in diesen erzeugten Radiostrahlung. Im weiteren Sinne erfasst die Radioastronomie auch die Erforschung von

Himmelskörpern mit Hilfe künstlicher terrestrischer Radiowellen, die man an den betreffenden Himmelskörpern reflektieren lässt. Die dabei verwendete Echomethode wird seit über 25 Jahren zur Erforschung der Ionosphäre benutzt. Heute ist es möglich, auch Echos von Polarlichtstrahlen, von Meteoriten und selbst vom Mond zu erhalten. Hier soll jedoch nur von den im Kosmos erzeugten Radiowellen die Rede sein. Wenn auch die Entwicklung der Radioastronomie erst 1945 begonnen hat, geht die Entdeckung kosmischer Radiowellen schon auf das Jahr 1931 zurück, als K. G. Jansky bei den Bell Telephone Laboratories mit der Aufgabe beschäftigt war, die Herkunft der im Radiokurzwellenbereich beobachteten Störungen (Atmospherics, Parasiten) zu untersuchen. Das bemerkenswerte Resultat war, dass ein Teil dieser Störungen nicht von einer ortsfesten Quelle in der Atmosphäre stammte, sondern von einer, welche ihre