

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: 50 (1972)

Heft: 3

Artikel: Die Radiokontrolle = Il controllo delle emissioni radiofoniche

Autor: Kuenzle, Hans

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874649>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 11.05.2025

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

Die Radiokontrolle

Il controllo delle emissioni radiofoniche

Hans KUENZLE, Bern

654.16 – 115.3 (494)

Zusammenfassung. Als Verwalterin des Fernmelderegals wachen die PTT mit Hilfe ihrer Radiokontrolle über die Einhaltung der Konzessionsbestimmungen und ermitteln konzessionslose Sender. Dazu stehen eine zentrale und vier bemannte über das Land verteilte Messstationen sowie eine Anzahl unbemannter automatischer Stationen zur Verfügung. Mit dem ständig wachsenden privaten Funkverkehr mehren sich auch die Kontroll- und Überwachungsaufgaben.

Le contrôle radio

Résumé. Le contrôle radio des PTT, détenteurs de la régie des télécommunications, veille à ce que les dispositions de la concession soient observées et mène la chasse aux émetteurs exploités sans concession. A cet effet, il dispose d'une station de mesure centralisée et de quatre stations desservies, réparties sur l'ensemble du territoire suisse, ainsi que d'un certain nombre de stations automatiques non desservies. Le trafic radioélectrique privé allant sans cesse en augmentant, les tâches de contrôle et de surveillance s'accroissent aussi.

Riassunto. L'Azienda delle PTT, quale amministratrice della privativa delle telecomunicazioni, deve assicurare con i controlli delle emissioni radiofoniche l'osservanza delle disposizioni sulle concessioni e rintracciare trasmettenti clandestine. A tale scopo sono installati una centrale, quattro posti di misurazione serviti, alcune stazioni automatiche non servite, ripartiti su tutto il Paese. Il costante sviluppo del traffico radiotelefonico privato impone anche un controllo e una sorveglianza che va viepiù estendendosi.

1. Einführung

Das Telegraphen- und Telephonverkehrsgesetz (TVG) vom 17. Oktober 1922 behält den PTT-Betrieben das ausschliessliche Recht vor, Anlagen jeder Art zu erstellen und zu betreiben, die der elektrischen und radioelektrischen Zeichen-, Bild- oder Lautübertragung dienen. Die PTT-Betriebe sind aber nicht verpflichtet, die Anlagen selber zu erstellen und zu betreiben. Vielmehr sind sie vom Gesetz her ausdrücklich ermächtigt, dieses Recht an Private abzutreten. Von der Möglichkeit der Konzessionserteilung machen sie in jenen Fällen Gebrauch, wo ein Eigenbetrieb entweder gar nicht möglich ist oder vom Standpunkt der öffentlichen Interessen aus gesehen nicht erforderlich ist. So sind bis heute in der Schweiz etwa 14 000 Konzessionen für den Betrieb von 30 000 privaten Sende-Empfangsanlagen erteilt worden. An die Konzession sind bestimmte Bedingungen geknüpft, denen sich der Konzessionsnehmer zu unterziehen hat. Als Verwalterin des Fernmelderegals wachen die PTT-Betriebe darüber, dass die Konzessionsbestimmungen eingehalten werden. Für den Bereich des privaten Funkverkehrs fällt diese Aufgabe der Radiokontrolle zu; ihre Arbeit soll hier näher erläutert werden.

2. Aufgaben

2.1 Allgemeine Überwachung

Die allgemeine Überwachung erstreckt sich über das gesamte Frequenzspektrum von den Längst- bis zu den Dezimeterwellen und soll jederzeit einen Überblick über die Tätigkeit der legalen und allenfalls von illegalen Sendern erlauben. Solange Sendematerial in unserem Land ohne Konzession frei gehandelt werden darf, ist die Versuchung, besonders bei Jugendlichen, gross, mit Sendegeräten einem neuen Hobby zu frönen. Weniger harmlos ist hin-

1. Introduzione

La legge federale del 17 ottobre 1922 sulla corrispondenza telegrafica e telefonica riserva all'Azienda delle PTT l'esclusivo diritto di fare ed esercitare impianti di ogni genere che servono alla trasmissione elettrica e radioelettrica di segnali, immagini o suoni. L'Azienda delle PTT non è però tenuta a stabilire e a esercitare essa stessa gli impianti. Anzi, la legge la autorizza esplicitamente ad accordare questo diritto a terzi. Di questa possibilità essa fa largo uso nei casi in cui un esercizio proprio non è possibile o quando, dal punto di vista dell'interesse pubblico, ciò non è necessario. Di conseguenza furono rilasciate finora in Svizzera circa 14 000 concessioni per l'esercizio di 30 000 impianti ricetrasmittenti privati. La concessione è sempre assoggettata a determinate condizioni che il concessionario deve rispettare. Quale amministratrice della privativa delle telecomunicazioni, l'Azienda delle PTT controlla i concessionari affinché osservino le disposizioni sulla concessione. Per l'esercizio del traffico radiotelefonico privato, questa incombenza spetta al servizio per il controllo delle emissioni radiofoniche; il suo compito verrà illustrato nel seguito.

2. Compiti

2.1 Sorveglianza generale

La sorveglianza generale abbraccia l'intero spettro di frequenze, dalle onde più lunghe fino a quelle decimetriche, e permette di ottenere una visione generale dell'attività legale e eventualmente clandestina di trasmettenti. Fin tanto che nel nostro Paese sono in commercio liberamente e senza concessione attrezzature di trasmissione, persiste anche la grande tentazione, in particolare tra i giovani, di dedicarsi con queste apparecchiature ad un nuovo passa-

gegen, dass sich gelegentlich auch Schmuggler und Einbrecher bei der Ausführung ihrer Tätigkeit solcher Geräte bedienen. Es liegt in der Natur der Sache, dass die allgemeine Überwachung des Frequenzspektrums, soll sie wirksam sein, rund um die Uhr zu geschehen hat.

2.2 Feststellen, Lokalisieren und Ausheben nicht konzessionierter Sender

Diese Arbeiten umfassen

- Beobachten des konzessionslosen Funkverkehrs
- Erstellen der Netz- und Sendepläne
- Peilen der einzelnen Sender durch Weitdistanzpeiler zur Ermittlung der sogenannten Fehlerdreiecke, das heisst der Räume, in denen sie sich befinden. Die Flächen dieser Fehlerdreiecke können je nach der Qualität der Peilungen zwischen einem und einigen hundert Quadratkilometern betragen.
- Peilen der Sender durch Nah- und Nächstdfeldpeiler zur Ermittlung der genauen Standorte.
- Ausheben der Sender, Aufnahme der Strafprotokolle, Beschlagnahme des Sendematerials, gegebenenfalls unter Beizug von Polizeiorganen.

2.3 Überwachung des konzessionierten Funkverkehrs

Von den bis heute über 30 000 konzessionierten Sendempfangsanlagen entfallen auf die Kategorie Radiotelephonstationen für öffentliche und private Zwecke allein deren 17 000 (Zuwachs in den letzten sechs Jahren über 200%). Jedem Konzessionsinhaber werden gleichzeitig mit der Konzessionserteilung auch die Vorschriften abgegeben, die er beim Gebrauch seiner Funkgeräte zu beachten hat und die ihm eine reibungslose Abwicklung des Funkverkehrs ermöglichen sollen. Vorschriften sind aber wenig wirksam, wenn nicht auch kontrolliert wird, ob sie eingehalten werden. Die Radiokontrolle überwacht deshalb stichprobenweise den Funkverkehr dieser Anlagen und zieht Konzessionäre, die gegen die Funkdisziplin verstossen, zur Rechenschaft. Beispiele für solche Verstösse sind etwa: Gebrauch der Geräte zu konzessionswidrigen Zwecken, unnötige Frequenzbelegungen, Verwendung falscher oder gar keiner Rufzeichen usw.

Drahtlose Übermittlungskanäle sind knapp, und es gilt deshalb das verfügbare Frequenzgut so wirtschaftlich wie möglich zu nutzen. In der Praxis bedeutet dies, dass eine bestimmte Frequenz in der Regel mehreren Konzessionären zugeteilt werden muss. Verständlicherweise herrscht darüber bei den Benützern nicht eitel Freude, möchte doch jeder am liebsten seinen eigenen Kanal haben. Andererseits steigt die Zahl der Funkgeräte aller Art rasch, und damit mehren sich auch die Gesuche von Konzessionären um Zuteilung von zusätzlichen Sprechkanälen. Um solche

tempo. Meno innocuo è poi il fatto che anche contrabbandieri e scassinatori si servono occasionalmente di apparecchi di questo genere per esercitare la loro attività. È naturale che una efficace sorveglianza generale dello spettro delle frequenze è concepibile solo se eseguita lungo l'arco delle 24 ore.

2.2 Accertamento, localizzazione e eliminazione delle trasmissioni non concesionate

Questo lavoro comprende i seguenti compiti:

- sorvegliare il traffico radiotelefonico non concesso;
- allestire piani delle reti e di trasmissione;
- stabilire la posizione delle trasmissioni con stazioni radiogoniometriche per determinare i cosiddetti diagrammi triangolari, cioè i luoghi della loro ubicazione. La superficie di questi diagrammi triangolari possono contemplare da uno fino a parecchi chilometri quadrati, secondo la qualità del rilevamento radiogoniometrico;
- stabilire l'ubicazione esatta eseguendo dei rilevamenti radiogoniometrici a breve distanza e a distanza ravvicinata;
- eliminare trasmissioni, stendere verbali di contravvenzione, sequestrare materiale di trasmissione con l'intervento, se del caso, degli organi di polizia.

2.3 Sorveglianza del traffico radiotelefonico concesso

Dagli oltre 30 000 impianti ricetrasmittenti concessionati, circa 17 000 (aumento negli ultimi sei anni più del 200%) appartengono alla categoria delle stazioni radiotelefoniche che servono a scopi pubblici e privati.

In occasione del rilascio della concessione, ogni titolare di una concessione riceve le prescrizioni pertinenti che egli deve rispettare esercitando le apparecchiature radiotelefoniche, ciò che gli dovrebbe permettere di svolgere senza difficoltà la sua attività radiotelefonica. Le prescrizioni sono però solo efficaci se si controlla che vengono rispettate. Il servizio addetto al controllo radio deve perciò sorvegliare con prove a caso il traffico radiotelefonico di questi impianti e provvedere a che i contravventori alle norme sulla disciplina del traffico radiotelefonico rendano conto del loro operato alle autorità concedenti. Esempi di simili contravvenzioni sono: l'uso delle apparecchiature per scopi non ammessi dalla concessione, l'occupazione abusiva e inutile della frequenza, l'impiego di indicativi di chiamata falsi o addirittura la loro omissione, ecc.

Il numero di canali da assegnare per le trasmissioni radiotelefoniche è limitato, per cui è necessario gestire il più economicamente possibile le frequenze disponibili. In pratica ciò significa che una determinata frequenza dev'essere normalmente assegnata a parecchi concessionari. È comprensibile che questo fatto sia poco gradito

Begehren objektiv beurteilen zu können, müssen die bestehenden Verbindungen über längere Zeit überwacht und ihre Belegungsdichte ermittelt werden. Auch diese Aufgabe ist der Radiokontrolle überbunden.

2.4 Sicherstellen der konzessionierten Funkverbindungen

Im Rahmen des internationalen Fernmeldevertrages oder der mit den Nachbarstaaten abgeschlossenen Zusatzabkommen sind die PTT-Betriebe verpflichtet, bei der Lokalisierung von Sendern, die PTT-eigene oder konzessionierte Anlagen stören, mitzuhelfen. Falls sich der Störer in der Schweiz befindet, trifft die Radiokontrolle die nötigen Massnahmen, um die Störquelle zu beseitigen. Diese Aufgabe ist dann von besonderer Bedeutung, wenn Dienste der Flugsicherung, der Polizei oder andere wichtige Verbindungen beeinträchtigt werden.

3. Die Organisation

Die Radiokontrolle untersteht der Sektion Allgemeine Radio- und Fernsehangelegenheiten der Radio- und Fernseh Abteilung PTT.

Die Aufgaben werden von der Dienstleitung je nach Wichtigkeit und Bedarf den einzelnen Messstationen übertragen, die sie im Rahmen ihrer Möglichkeiten selbständig lösen. Für Weitdistanzpeilungen sind die Messstationen West, Nord, Ost und Süd von der Zentrale in Bern aus über eine ständig betriebsbereite Gegensprechanlage miteinander verbunden. Den fünf Messstationen sind mehrere kleine unbemannte Stationen zugeordnet, mit denen der lokale Funkverkehr überwacht wird. Die NF-Ausgänge der dort eingerichteten Empfänger sind über eine Telephonleitung mit der bemannten Messstation verbunden. Hier werden die aufgefangenen Meldungen automatisch auf Tonband aufgenommen. Die Geräte werden von den Empfängern über Fernsteuerung ein- und ausgeschaltet.

Dank diesem Betriebssystem kann die örtliche Überwachung, die wegen der rasch wachsenden Zahl der konzessionierten Anlagen immer mehr an Bedeutung gewinnt, mit vertretbarem Aufwand durchgeführt werden.

4. Mittel

Zur Lösung ihrer Aufgaben steht der Radiokontrolle eine Reihe von Spezialempfängern und -geräten zur Verfügung. Ein grosser Teil davon sind durchstimbare Mess- und Überwachungsempfänger, die den ganzen zu kontrollierenden Bereich des Frequenzspektrums bestreichen

agli utenti, perché ognuno vorrebbe poter disporre liberamente d'un proprio canale. D'altra parte, l'uso di apparecchi radiotelefonici di ogni genere conosce un crescente aumento e con ciò si moltiplicano anche le richieste da parte di concessionari, che desiderano ottenere l'attribuzione di canali radiotelefonici supplementari. Al fine di poter emettere un giudizio oggettivo a questo proposito, è necessario sorvegliare durante periodi prolungati le comunicazioni esistenti e determinare l'intensità d'occupazione dei canali. Anche questo compito incombe al servizio addetto al controllo radio.

2.4 Garantire i collegamenti radiotelefonici concessionati

Nell'ambito della convenzione internazionale sulle telecomunicazioni o in base agli accordi supplementari stipulati con i Paesi limitrofi, l'Azienda delle PTT s'è impegnata a collaborare nel caso in cui si debbano individuare trasmettenti che disturbano le stazioni delle PTT o quelle dei concessionari. Qualora la fonte perturbatrice dovesse essere ubicata in Svizzera, il servizio incaricato del controllo delle emissioni radiofoniche ordina i provvedimenti necessari per la sua eliminazione. Questo lavoro è poi particolarmente impegnativo, se le comunicazioni perturbate riguardano servizi della sicurezza aeronautica, di polizia o altri servizi importanti.

3. Organizzazione

Il servizio addetto al controllo delle emissioni radiofoniche fa parte della sezione d'affari generali della radio e televisione, che a sua volta dipende dalla divisione radio e televisione. La direzione del servizio assegna i compiti secondo l'importanza e le necessità alle singole stazioni di misurazione che, nell'ambito delle loro possibilità, li svolgono in modo possibilmente autonomo. Per le rilevazioni radiogoniometriche a grande distanza, le stazioni di misurazione ovest, nord, est e sud sono collegate tra di loro con la centrale di Berna, mediante un impianto interfonico in esercizio permanente. Alle cinque stazioni di misurazione sono allacciate diverse stazioni non servite, le quali provvedono alla sorveglianza del traffico radiotelefonico locale. Le uscite a bassa frequenza dei ricevitori installati in questi posti sono collegati con linee telefoniche alle stazioni di misurazione servite. Qui le emissioni captate vengono automaticamente registrate con incisori magnetici che, a loro volta, sono inseriti e disinseriti per mezzo di telecomandi.

Questo sistema d'esercizio permette di sorvegliare con un impiego ragionevole di personale anche il traffico locale, nonostante la sua crescente importanza dovuta al numero di impianti concessionati in continuo aumento.

können. Daneben werden, vor allem in den unbemannten Messstationen, sogenannte Kanalempfänger zur Kontrolle des lokalen UKW-Funkverkehrs eingesetzt.

Für die Überwachung des Kurzwellenbandes verfügt die Radiokontrolle ausser hochempfindlichen Empfängern noch über verschiedene Typen von Peilgeräten, die eine rasche Lokalisierung von unbekannten oder konzessionslos betriebenen Sendern ermöglichen. Für die Weitdistanz-Grobortung dienen polarisationsfeste, nachteffektfreie Raumwellenpeiler, während zur genauen Standortbestimmung neben den konventionellen Bodenwellenpeilern fahrzeuggebundene Sichtpeiler und kleine Taschenpeiler zum Einsatz gelangen.

Verstösse gegen das Funkregal oder die Funkdisziplin können nur geahndet werden, wenn genügend Beweismaterial zur Verfügung steht. Die Radiokontrolle verfügt deshalb über eine grössere Zahl Tonbandgeräte, mit denen wenn immer möglich solche Übertretungen aufgezeichnet werden.

Die Wirksamkeit der Radiokontrolle hängt nicht zuletzt davon ab, wie rasch unbekannte Sender identifiziert werden können. Diesem Zweck dienen sogenannte Panorama-Empfänger, mit denen die beobachteten Frequenzbereiche optisch dargestellt werden. Dank diesen Geräten ist es, in Verbindung mit geeigneten Überwachungsempfängern, möglich, unbekannte Sender in kürzester Frist zu identifizieren.

Zum Apparatepark der Radiokontrolle gehören ferner Geräte zum Empfang von Funkfernsehensendungen sowie Mithör- und Mitleseeinrichtungen zur Überwachung von mehrfach ausgenützten Übertragungskanälen. Schliesslich verfügt der Dienst über eine grössere Zahl von Mess- und Registrierapparaten, die für den Unterhalt der verschiedenen Apparate und für die Entwicklung von Geräten dienen, die entweder auf dem Markt überhaupt nicht oder nicht in der benötigten Ausführung erhältlich sind.

5. Schlussbemerkungen

Wie der Aufgabenkatalog zeigt, ist die Tätigkeit der Radiokontrolle recht vielseitig. Der Dienst verlangt denn auch von den Angehörigen einen breiten Fächer von Kenntnissen, vor allem auf den Gebieten des Konzessionswesens, der Funkverkehrsvorschriften, der Bundesrechtspflege, der HF-Technik, des Peilwesens, der Kartenkunde und – nicht zuletzt – der Fremdsprachen. Unbedingt erforderlich sind schliesslich auch gute Morse-Kenntnisse, wird doch ein grosser Teil der Funkverbindungen auch heute noch mit Morse-Telegraphie betrieben.

Wenn nicht alle Anzeichen trügen, wird der private Funkverkehr weiterhin rasch wachsen und damit eine entsprechende Zunahme der Kontroll- und Überwachungs-

4. Mezzi

Per svolgere il suo compito, il servizio incaricato del controllo delle emissioni radiofoniche ha a sua disposizione una serie di apparecchi speciali, la quale è costituita in buona parte da ricevitori di misurazione e di controllo a regolazione continua della sintonia, che permettono il controllo dell'intera gamma dello spettro delle frequenze da esplorare. Inoltre, in modo speciale nelle stazioni di misurazione non servite, sono disponibili ricevitori a canali per il controllo della corrispondenza sulle onde ultracorte. Oltre a ricevitori ad alta sensibilità per la sorveglianza della gamma a onde corte, il servizio del controllo radio dispone anche di diversi tipi di radiogoniometri per la rapida localizzazione di trasmettitori sconosciuti o esercitati clandestinamente. Per la localizzazione approssimativa a grande distanza servono radiogoniometri per le onde spaziali a polarizzazione stabile e insensibili alle incidenze notturne, mentre per localizzare l'ubicazione esatta si impiegano, oltre ai convenzionali radiogoniometri terrestri per le onde di superficie, radiogoniometri ad indicazione ottica, montati su autoveicoli, o radiogoniometri tascabili.

Le infrazioni alla privativa della radio o alla disciplina nell'esercizio di apparecchi radiotelefonici possono essere punite solo se sono disponibili prove sufficienti. Il servizio del controllo radio ha perciò a sua disposizione un importante numero di registratori a nastri magnetici, con i quali le infrazioni vengono, per quanto possibile, registrate.

L'efficacia del controllo radio dipende non da ultimo, dalla tempestività con la quale i trasmettitori sconosciuti possono essere identificati. A questo scopo servono i cosiddetti radoricevitori panoramici che consentono il controllo visivo di un determinato intervallo di frequenze in esame. Grazie a queste apparecchiature, che sono impiegate unitamente ad appropriati ricevitori di sorveglianza, si possono identificare in brevissimo tempo i trasmettitori sconosciuti.

Fanno parte del parco delle apparecchiature del controllo radio anche apparecchi di ricezione delle trasmissioni radiotelegrafiche e dispositivi d'ascolto e di lettura per sorvegliare i canali di trasmissione a utilizzazione multipla. Il servizio dispone inoltre di un numero importante di strumenti di misurazione e di registrazione, che servono alla manutenzione dei molteplici apparecchi e per sviluppare dispositivi che non si trovano affatto sul mercato o non esistono nell'esecuzione necessaria.

5. Osservazioni finali

Il controllo radio, come si può rilevare dall'elenco degli oneri, svolge un'attività abbastanza variata. Il servizio richiede perciò dai suoi agenti una vasta gamma di conoscenze, in modo particolare sulle concessioni, le prescri-

aufgaben nach sich ziehen. Um auch den künftigen Anforderungen zu genügen, gilt es für die Radiokontrolle, alle sich bietenden Möglichkeiten zur Rationalisierung und Automatisierung des Betriebes auszuschöpfen. Mit der Inbetriebnahme von unbemannten, automatisch arbeitenden Überwachungsstationen hat auch hier die Zukunft bereits begonnen.

zionen riguardanti il traffico radiotelefonico, la procedura giudiziaria federale, la tecnica dell'alta frequenza, i metodi di rilevamento radiogoniometrico, la conoscenza cartografica e, non da ultimo, la conoscenza di lingue straniere. Indispensabili sono inoltre buone nozioni del codice Morse, perché una parte importante delle relazioni radiofoniche si avvalgono ancora della telegrafia Morse.

Se gli indizi non ingannano, conosceremo anche in avvenire un importante sviluppo della corrispondenza radiotelefonica privata e con ciò una crescente necessità di estendere le incombenze riguardanti il controllo e la sorveglianza. Al fine di poter far fronte anche in futuro alle esigenze sempre più impegnative, il controllo radio deve sfruttare tutte le possibilità di razionalizzare e automatizzare il suo esercizio. Con la messa in esercizio di stazioni di sorveglianza automatiche e non servite, abbiamo già fatto anche in questo settore un passo nel futuro.

Literatur – Bibliographie – Recensioni

Fetzer V. Elektronische Ausgleichsvorgänge in linearen Übertragungssystemen. Stuttgart, Berliner Union, 1971. 76 S., 30 Abb. Preis DM 12.80.

In elektrischen Übertragungssystemen treten Ausgleichsvorgänge ein, wenn sich eine Ursache des Systems plötzlich ändert. Zur Berechnung solcher Vorgänge benutzt man Funktionaltransformationen.

Das Buch führt uns ins Gebiet dieser Transformationen ein, unter Verzicht auf strenge mathematische Ableitungen. Der Zusammenhang zwischen Zeitfunktion und Frequenzfunktion wird behandelt, die Laplace- und Hilbert-Transformationen werden eingeführt, unter Verwendung zahlreicher Beispiele aus der Elektrotechnik. Unter anderen sind Ausgleichsvorgänge in trägerfrequenten Systemen, in selektiven Verstärkern und in RC-Ketten berechnet. Der Autor legt besonderen Wert auf die Darstellung eines numerischen Verfahrens zur Berechnung der Übergangsfunktion, um mit Hilfe eines elektronischen Rechners den Ausgleichsvorgang der Schaltung bestimmen zu können.

Das Werk ist kein systematisches Lehrbuch, sondern eine praktische Anleitung für den Ingenieur.

J. F. Bütikofer

Van Trees H. L. Detection, Estimation, and Modulation Theory. Part II: Non-linear Modulation Theory. Chichester, John Wiley & Sons Ltd, 1971. X + 349 S., zahlreiche Abb. Preis £ 8.—.

Vor drei Jahren wurde an dieser Stelle der erste Band des Werkes von Prof. Van Trees besprochen. Nun liegt der zweite Band vor, der nicht wie ursprünglich vorgesehen den Abschluss der Arbeit bildet, sondern ausschliesslich der Theorie der nichtlinearen Modulationsverfahren gewidmet ist. Das Buch gliedert sich in: 1. das allgemeine Problem optimaler Nachrichtenempfänger, die mit einer nichtlinearen Transformation des Quellensignals übertragen werden, 2. das spezielle Problem der Synchronisation von Oszillatoren und der Theorie der Winkelmodulationssysteme

(Frequenz- und Phasenmodulation), 3. eine vergleichende Studie über verschiedene Übertragungsverfahren und 4. eine Ergänzung der allgemeinen Theorie nichtlinearer Modulationsverfahren.

Das Werk hat eindeutig den Charakter eines Lehrbuches. Man erwarte also keine Rezepte, auch kein Nachschlagwerk und setze vor dem Lesen weitgehende Kenntnisse des bereits erwähnten ersten Bandes voraus. Man ist auch geneigt, die Beziehung des Stoffes zur Praxis als lose zu bezeichnen. Dieser Eindruck wird etwas durch die vielen eingestreuten Aufgaben korrigiert, die aber im allgemeinen schwierig sind und der fehlenden Lösungen wegen das Buch kaum geeigneter für ein Selbststudium machen. Der Band kann deshalb in zwei Fällen empfohlen werden: In erster Linie als Teil eines ausgezeichneten, aber schwierigen *Lehrganges* über die fortgeschrittene *Theorie* der Nachrichtenübertragung, zusammen mit dem bereits erschienenen ersten und den beiden noch folgenden Bänden oder isoliert allenfalls als Studie über Frequenz- und Phasenmodulationssysteme.

A. Kündig