Der Wellenleiter der schweiz. Landesausstellung

Autor(en): **Gerber, W.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri**

Band (Jahr): **17 (1939)**

Heft 5

PDF erstellt am: **24.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-873399

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Literatur - Bibliographie.

1. Avantages techniques et économiques de l'éclairage à très basse tension. Par Luigi Morati, Docteur-ingénieur à Milan. Revue d'Electricité, août 1937, p. 185.
2. Kleinspannungsbeleuchtung — ein technischer Fortschritt? Mitteilung der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung. Verfasst von Dr. Ing. W. Zimmermann, Berlin, Elektrizitätswirtschaft 1937, Nr. 4, p. 79.
3. Ist die Verwendung von Niedervoltlampen wirtschaftlich? Ergebnis der von den Wiener städtischen Elektrizitätswerken angestellten Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit von Beleuchtungsanlagen mit niederer Betriebsspannung. Verfasst von Dr. Ing. Adolf Velisek, Wien. Herausgegeben von den Wiener städt. Elektrizitätswerken. (ca. 1936.)
4. Low voltage Lighting. By H. C. Cooper, A. M. I. E. E. — A critical review of the recently issued British Standard Specification on „Transformers for Low-voltage Lighting". The Electrical Review, Sept. 9th, 1938, p. 353.
5. Neue Glühlampen für allgemeine Beleuchtungszwecke. R. Fries, Berlin. Bulletin SEV, 1934, Nr. 23, p. 623.
6. Neue Doppelwendellampen für Allgemeinbeleuchtung. Dr. M. Wolff, Berlin. ETZ. 56. Jahrg. 1935, Heft 42, p. 1151.
7. Zur Entwicklung der Doppelwendellampe. W. Geiss, Eindhoven, Bulletin SEV. Nr. 13, 1935, p. 354.
8. Zur Entwicklung der Doppelwendellampe, von W. Geiss, Philips' Technische Rundschau, Heft 4, 1936.

Der Wellenleiter an der Schweiz. Landesausstellung.

W. Gerber, Bern.

621.396.11
621.315.21.029.6

Die zunehmende Bedeutung immer höherer Frequenzen auf dem gesamten Gebiet der Hochfrequenztechnik hat in den letzten Jahren zu vermehrten Untersuchungen über eine besondere Art von Hochfrequenzleitungen geführt, welche in praktischer Hinsicht nur im Bereich sehr hoher Frequenzen anwendbar sind, und als Wellenleiter bezeichnet werden. Es sind dies Metallröhren, in deren Hohlraum sich die Hochfrequenzenergie in Form elektromagnetischer Wellen fortpflanzt.

Das Prinzip der Wellenleiter ist nicht neu; auch sind die Rohrwellen mit den traditionellen Aussenwellen am elektrischen Leiter vorstellungsmässig eng verwandt; es ist aber ein Verdienst der *Bell Telephone Laboratories*, in einem dem Entwicklungsstand der Elektronenröhren angepassten Zeitpunkt, durch theoretische und experimentelle Untersuchungen auf bedeutungsvolle Eigenschaften der Wellenleiter hingewiesen zu haben.

In technischer Hinsicht stehen wir noch am Anfang der Entwicklung. Der Wellenleiter findet gegenwärtig seine ersten Anwendungen als Schaltelement der Hochfrequenztechnik; es ist auch anzunehmen, dass er in absehbarer Zeit als Richtstrahler eine gewisse Bedeutung erlangen wird. Seiner Verwendung als Fernleitung, wofür die prinzipielle Uebertragungsmöglichkeit enorm

Fig. 1. Der Wellenleiter in der Abteilung Elektrizität.

breiter Frequenzbänder bei relativ geringen Dämpfungen spricht, stehen heute noch bedeutende technische Schwierigkeiten entgegen, indem die praktisch in Frage kommenden Frequenzen energiemässig und auch hinsichtlich der Stabilität noch nicht genügend beherrscht werden. Es wäre aber unvorsichtig, mit diesen Aeusserungen ein vollständiges Bild über die technischen Zukunftsmöglichkeiten geben zu wollen; das Wellenleiterprinzip trägt grundlegende Merkmale in sich, die wie alle bedeutenden Elemente der Hochfrequenztechnik den Weg vom physikalischen Problem zur technischen Anwendung durchlaufen werden.

Im Bestreben, die in die Zukunft weisenden Darstellungen der Hochfrequenzausstellung mit einem Beitrag zu bereichern, hatte unsere Verwaltung das Wellenleiter-Thema aufgegriffen. Nach einigen Vorversuchen in unseren Laboratorien wurde ein definitiver Wellenleiter aufgebaut und von der Hochfrequenzabteilung der Firma *Brown, Boveri & Cie.* mit den für den Betrieb erforderlichen Sende- und Empfangsapparaturen ausgerüstet.

Die äussere Erscheinung zeigt Fig. 1. Der Wellenleiter besteht aus einem langen gebogenen Metallrohr, mit 4,4 cm lichter Weite. Am Anfang und Ende sind ca. 1 cm lange koaxiale Antennen eingeführt, zur Ankopplung von Magnetronröhren, als Sender und Empfänger. Die Sendeantenne strahlt also Hochfrequenzenergie in das Rohr, welche sich in Form elektromagnetischer Rohrwellen eines durch die gewählten Verhältnisse bestimmten Typs (E_o) fortpflanzt und am Rohrende durch die Empfangsantenne absorbiert und dem Empfänger zugeführt wird. In dieser Weise werden durch das Rohr Musik und Sprache über eine amplitudenmodulierte Trägerschwingung von 7500 Megahertz übertragen und im Empfangslautsprecher wiedergegeben.

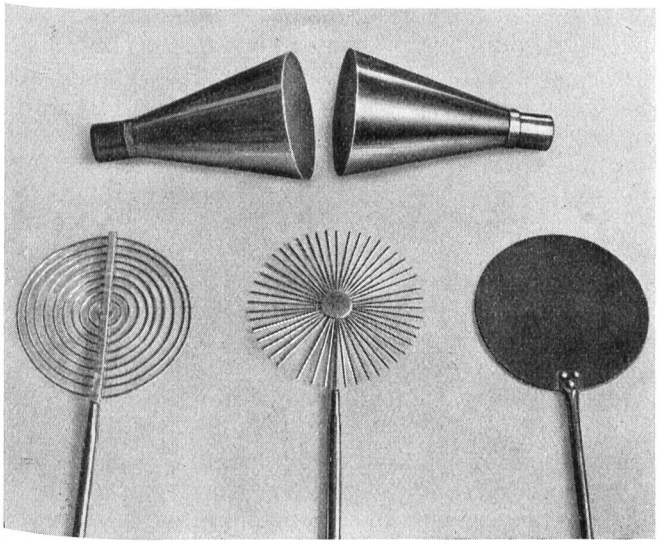

Fig. 2. Konusse der offenen Uebertragungsstrecke zur Ueberführung der Rohrwellen in Raumwellen, und umgekehrt; Blechscheibe zum Nachweis der Wellenübertragung; Drahtgitter zur Bestimmung der Wellenpolarisation.

Zu Vorführungszwecken wird die Hochfrequenzenergie im Zuge des Wellenleiters über eine offene Strecke zwischen zwei Metalltrichtern in Form elektromagnetischer Raumwellen übertragen. Die Metalltrichter erfüllen dabei gleichzeitig zwei Aufgaben. Sie dienen der Anpassung der offenen Strecke an den Wellenwiderstand des Rohres (34Ω); ferner geben sie bei geeigneter Dimensionierung eine bedeutende achsiale Richtwirkung, so dass die Hochfrequenzenergie über die offene Strecke im Zuge des Wellenleiters ziemlich verlustfrei übertragen wird. Durch Dazwischenhalten einer Blechscheibe kann die Uebertragung abgeschnitten werden. Ferner kann die Polarisation der Wellen gezeigt werden, mit den in Fig. 2 abgebildeten Drahtgittern, indem das Ringgitter die Uebertragung nicht beeinflusst, während das Radialgitter angeregt wird und reflektiert.

Zieht man die Konusse ab, so wird die Uebertragung vollständig unterbrochen. In die offene Strecke von ½ m Länge können nun Metallröhren von verschiedener lichter Weite eingefügt werden; man stellt dabei fest, dass unterhalb eines kritischen Rohrdurchmessers ($\lambda/1{,}31 = 3{,}05$ cm) keine Uebertragung stattfindet. Fig. 3 zeigt zwei solche Einsatzröhren. Beide tragen Querscheiben zur Reflexion der Aussenwellen, damit die Existenz des Grenzdurchmessers durch Nebeneffekte ungestört demonstriert werden kann.

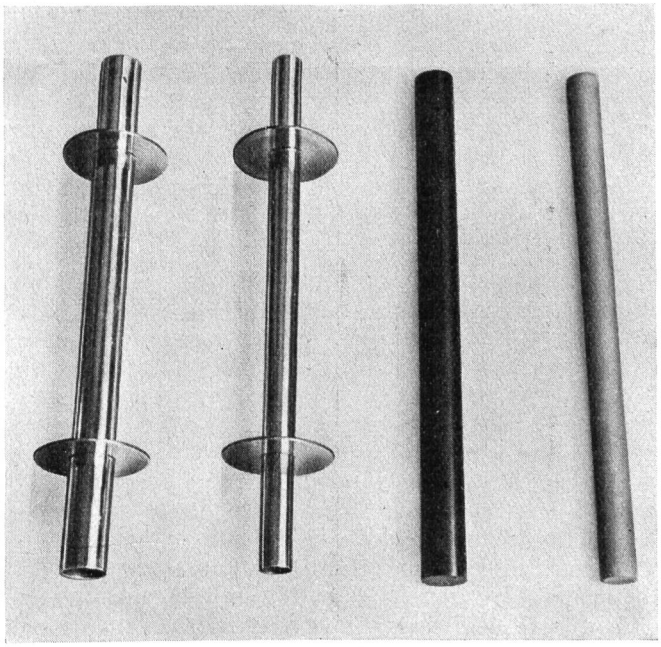

Fig. 3. Rohreinsätze zum Nachweis der kritischen Rohrweite; dielektrische Wellenleiter-Stäbe.

In die offene Strecke im Zuge des Wellenleiters können auch dielektrische Stäbe eingefügt werden. So wird z. B. die Fortleitung modulierter Wellen durch Stäbe aus Cibanit ($\varepsilon = 4$) und Condensa ($\varepsilon = 80$) gezeigt.