

4e Congrès Européen des Hyperfréquences

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **65 (1974)**

Heft 24

PDF erstellt am: **12.07.2024**

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.

4^e Congrès Européen des Hyperfréquences

Montreux – 10 à 13 septembre 1974

Le Quatrième Congrès Européen des Hyperfréquences, qui s'est tenu à la Maison des Congrès de Montreux, a remporté un net succès en attirant 767 délégués en provenance du monde entier. Ce congrès, présidé par le Professeur F. Gardiol de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, était patronné par l'Association Suisse des Electriciens, en collaboration avec la Convention des Sociétés nationales d'électriciens de l'Europe occidentale, la Région 8 et les sociétés MTT, AP et ED de l'IEEE (Institut des Ingénieurs Electriciens et Electronicien), le «International Microwave Power Institute», le Comité Suisse de l'URSI et l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.

Le Congrès fut officiellement ouvert par M. J. J. Cevey, syndic de Montreux et conseiller national, qui souhaita la bienvenue aux délégués et leur parla de la vocation internationale de la ville de Montreux. Le discours d'ouverture fut ensuite présenté par M. W. Klein, directeur de la recherche et du développement des PTT à Berne, qui mit en évidence l'importance des hyperfréquences dans les télécommunications et la part prise par la Suisse au développement des systèmes de faisceaux hertziens.

Le congrès comporta 22 séances, couvrant les différents aspects des techniques et applications des hyperfréquences, dont 4 consacrées à neuf exposés de synthèse présentés par d'éminents spécialistes, et 18 aux 119 contributions retenues – sur un total de 350 propositions – comme étant celles présentant les développements récents les plus significatifs. Cinq séances furent consacrées aux dispositifs à semiconducteurs, quatre aux télécommunications, trois aux antennes et réseaux, les autres séances couvrant respectivement les éléments passifs, les mesures, les tubes, les applications industrielles et la conception assistée par ordinateur.

Eröffnungsansprache

Von W. Klein

Es ist für unser kleines Land eine besondere Ehre, mit der Durchführung der 4. Europäischen Mikrowellenkonferenz beehrt zu werden, einer Veranstaltung, die trotz ihrer verhältnismässig kurzen Vorgeschichte bereits allseits für ihr hohes Niveau an wissenschaftlichen und technischen Diskussionen bekannt ist. Es freut mich insbesondere, in Vertretung des Fernmeldedepartementes der Schweizerischen PTT und im Namen der anderen schweizerischen Institutionen, die an der Mikrowellentechnik und deren vielfältigen Anwendungen interessiert sind, Sie als Teilnehmer aus so zahlreichen Ländern Europas und selbst aus Übersee herzlich willkommen zu heissen.

Mikrowellen überdecken in weitgefasster Definition einen bedeutenden Teil des heute bekannten elektromagnetischen Wellenspektrums, das seinerseits einen gewaltigen Frequenzbereich umfasst, angefangen beim technischen Wechselstrom über das Gebiet der Radiowellen und des Lichtes bis in den Bereich der kosmischen Strahlung.

Eine der wichtigsten Fähigkeiten des Menschen ist die Möglichkeit, Informationen auszutauschen. Im physikalischen Sinne ist darunter das Erzeugen und Wahrnehmen von Wellen – oder von Bewegungen kleinster Teilchen – zu verstehen, von Wellen mit zeitlich variabler spektraler Zusammensetzung. Unsere natürlichen frequenzempfindlichen Sinnesorgane – das Ohr und das Auge –, obschon wundervolle Instrumente, können nur Informationen aus einem relativ engen Frequenzbereich wahrnehmen. Abgesehen von einem kleinen Ausschnitt, der sichtbaren Strahlung, hat der Mensch somit keinen direkten Zugang zum elektromagnetischen Wellenspektrum, welches in der Form natürlicher Strahlung physikalischer Körper in seinem ganzen Bereich unschätzbare Informationen enthält und uns damit Kenntnisse vermittelt nicht nur über Vorgänge auf unserer kleinen Erde und in deren Atmosphäre, sondern aus dem ganzen Universum. Dasselbe Frequenzspektrum kann auch verwendet werden – mit künstlich geschaffenen Strahlungsquellen und entsprechenden

Empfängern –, um menschliche Informationen in geeignet kodierter Form über kleine und grosse Distanzen zu übertragen, sei es geführt über Leiter oder mittels freier Abstrahlung durch den Raum.

Die Frequenzen des Mikrowellenbereiches sind nicht genau definiert. Man kann heute darunter etwa ein Band von 1 GHz bis 1000 GHz (30 cm bis 0,3 mm) verstehen, im weiteren Sinne aber auch den Bereich der Lichtwellen einbeziehen, wie dies aus den Themen dieser Konferenz hervorgeht. In jedem Fall ermöglichen Mikrowellen die Übertragung eines riesigen Informationsvolumens, und ihre grosse Bedeutung für die Wissenschaft und die Übertragungstechnik muss wohl nicht besonders hervorgehoben werden.

Die praktische Anwendung von Mikrowellen begann vor etwa 3 Jahrzehnten, als einerseits die Überlastung der Übertragungskanäle in den niedrigeren Frequenzbändern offenbar wurde, andererseits technische Lösungen zur Erzeugung und Detektierung höherer Frequenzen sich abzuzeichnen begannen und damit neue Möglichkeiten eröffneten. Die ersten Mikrowellen-Radargeräte sind während des letzten Weltkrieges entwickelt und mit grossem Erfolg eingesetzt worden. Radareinrichtungen sind heutzutage weit verbreitet. Deren Einsatzmöglichkeiten nehmen immer noch zu und erstrecken sich auf viele Arten ortsfester und mobiler Anwendungen, aus denen sie nicht mehr wegzudenken sind, wie z. B. im Strassenverkehr und in der See- und Luftfahrt.

Terrestrische Mikrowellen-Richtstrahlverbindungen für nachrichtentechnische Zwecke erlebten eine ähnliche stürmische Entwicklung und ermöglichen heutzutage die Übertragung von grössenordnungsmässig 10 000 Telefongesprächen oder einem Dutzend Fernsehkanälen über eine einzige Richtstrahlantenne.

Der unmittelbare Erfolg der ersten Übertragungssatelliten – Telstar, Syncom und Early Bird – löste die weitere Entwicklung ausgeklügelter Hochleistungs-Mikrowellenröhren, breitbandiger Empfänger mit extremer Empfindlichkeit und von Antennen-

systemen mit aussergewöhnlichem Leistungsgewinn und niedrigsten Nebenmaxima aus. Moderne Satelliten-Übertragungssysteme überdecken heute schon den ganzen Erdball.

Rundfunksatelliten, die eine viel höhere Primärleistung zur Erzeugung der erforderlichen Mikrowellenausgangsleistung benötigen, sind im Studium. Technische Lösungen sind in Griffnähe gerückt und würden, verglichen mit terrestrischen Sendernetzen, wichtige betriebliche Vorteile in bezug auf Bedienungsbereich, Übertragungsqualität und wirtschaftliche Ausnützung des Frequenzspektrums bieten. Politische Einschränkungen gestatten aber zurzeit keine optimistischen Voraussagen für die nächste Zukunft auf diesem Gebiet.

Den Astronomen eröffnet die Mikrowellentechnik eine ganz neue Welt in ihrem Forschen nach dem Verstehen der Entwicklung der Sterne, der Galaxien und des Weltalls. Ihre Radioteleskope und Interferometer, rein passive Empfangseinrichtungen, sind auf eine höchstmögliche Empfindlichkeit angelegt und haben bereits unschätzbare neue Erkenntnisse in diesem Wissenszweig erbracht.

Satelliten zur Erforschung der Erdoberfläche, ihrer Atmosphäre oder einfliegender Partikel aus dem Weltraum benützen häufig Mikrowellen, zusammen mit optischen und höheren Frequenzen, als physikalische Sensoren und für die Informationsübertragung. Erwähnen möchte ich auch all die Satelliten, die als Navigationshilfen oder für die Wettervorhersage bereits in Betrieb oder Entwicklung sind.

Seit der sogenannten Energiekrise ist sogar die Idee der Energieübertragung mittels Mikrowellen-Hochleistungseinrichtungen erneut aufgeworfen worden. Von einem geostationären Satelliten im Raum, der die Sonnenstrahlung einfängt und in Mikrowellenenergie umwandelt, könnte mit einem entsprechend gross dimensionierten Antennengebilde diese Energie, gerichtet auf eine riesige Empfangsanlage, auf die Erde übertragen und dort in geeigneter Form genutzt werden. Zurzeit erscheinen solche Gedanken noch reichlich utopisch – aber wer weiss!

Wie in manchen anderen Gebieten war und ist auch zwischen der Mikrowellentechnik und einer Anzahl Nachbardisziplinen die gegenseitige Beeinflussung und Förderung von grosser Bedeutung. Es seien nur einige Gebiete erwähnt: Halbleitertechnik, integrierte Schaltungen, Wellenleiter-Übertragungstechnik, Breitbandverstärker mit starker Gegenkoppelung, Dünnfilmtechnik, Elektronenrechner, rechnerunterstützte Entwicklung (Computer-aided-design) von Mikrowellenkomponenten, Messeinrichtungen, die Anwendung der Holographie zur Untersuchung komplexer elektromagnetischer Felder (z. B. des Nahfeldes grosser Antennen).

Der rapide technologische Fortschritt öffnete den Weg auch für viele neue Lösungsmöglichkeiten in der Mikrowellentechnik. Das heutige Problem ist nicht so sehr die Erforschung neuer grundlegender Techniken, sondern eher herauszufinden, welche der so zahlreich vorhandenen Möglichkeiten wirklich sinnvoll, wirtschaftlich tragbar und letzten Endes für die Menschheit, auf lange Sicht gesehen, überhaupt erwünscht sind. Die kürzlich in den Vereinigten Staaten von Amerika gemachten Erfahrungen mit dem Bildtelefon haben unsere Sinne in dieser Richtung geschärft.

Die Benützung der Mikrowellen im «freien Raum», eingeschlossen die Atmosphäre, muss auf internationaler Basis koordiniert werden. Wenn nicht, sind gegenseitige Störungen zwischen

den verschiedenen Anwendern und Systemen unvermeidbar. Der rasche Vorstoss der Mikrowellentechnik in immer höhere Frequenzbereiche spiegelt sich daher auch in den periodischen Revisionen des Radio-Reglementes der Internationalen Fernmeldeunion. Im Jahre 1947 (Atlantic City) wurden Frequenzbänder bis zu 10,5 GHz belegt, aber man hielt nur im Bereich unter 27,5 MHz eine globale Koordination für notwendig. 1953 (Genf) bereits wurde die frequenzmässige Koordination allgemein bis 40 GHz ausgedehnt und 4 Jahre später ein spezieller Frequenz-Zuteilungsplan für Fernmeldeverbindungen im Weltraum angefügt. Heute sind aufgrund der letzten Revision 1971 (Genf) bereits Frequenzen bis 275 GHz, oder Wellenlängen hinunter bis etwa 1 mm, in den internationalen Frequenz-Zuteilungsplänen für bestimmte Zwecke zugeordnet worden.

Mikrowellenkomponenten und Messausrüstungen verlangen in den meisten Fällen hohe Präzision in der Fertigung. Etwas erstaunlich ist es daher, dass ausgerechnet die Schweiz keine Mikrowellenindustrie von Bedeutung aufzuweisen hat. Die Gründe hiefür sind mannigfaltig, aber sicher nicht im mangelnden Interesse an der Mikrowellen-Übertragungstechnik zu suchen. Denn die Schweiz war eines der ersten Länder Europas, welches Mikrowellen-Richtstrahlverbindungen im öffentlichen Nachrichtenverkehr einführt. Ich war persönlich an dieser Entwicklung beteiligt, als ich vor mehr als 30 Jahren in die schweizerischen PTT-Betriebe eintrat. 1947 wurde die erste Frequenzmultiplex-Richtstrahlverbindung für Mehrkanal-Telefonie zwischen Zürich und Genf versuchsweise in Betrieb genommen. Etwa 2 Jahre später folgte eine 2-GHz-Zeitmultiplex-Versuchsstrecke für 23 Sprechkanäle, und zwischen 1950 und 1954 wurde der wahrscheinlich erste europäische Prototyp eines 4-GHz-Breitband-Richtstrahlsystems mit 180 Telefonkanälen zwischen Bern und Genf aufgebaut und unter Betriebsbedingungen geprüft. Im Jahre 1954 wurde dann das erste Eurovisions-Programm über die Alpen – mittels einer Mikrowellen-Relaisstation in ca. 3700 m Höhe über Meer auf dem Jungfraujoch – vermittelt. Heutzutage bilden Mikrowellen-Richtstrahlverbindungen, eingeschlossen eine Satelliten-Bodenstation in den Alpen, einen unerlässlichen Bestandteil des schweizerischen Fernmeldenetzes, und ihre Bedeutung ist noch dauernd im Wachsen.

Bevor ich meinen Willkommensgruss schliesse, möchte ich Ihnen allen danken, die Sie zum Erfolg der Konferenz beigetragen haben und noch beitragen werden als Vortragende, als aktive Teilnehmer, als Mitwirkende in der Organisation.

Im besonderen danke ich Herrn Prof. Gardiol, der die Hauptverantwortung für die umfangreichen Vorbereitungsarbeiten trug. Etwa 350 Beiträge wurden eingereicht und ausgewertet, 119 davon für den direkten Vortrag ausgewählt. Rund 150 Firmen aus verschiedenen Ländern haben die Gelegenheit ergriffen, um ihre Produkte und Projekte auszustellen. Dies ist ein erfreuliches Ergebnis und beweist das grosse Interesse an dieser 4. Europäischen Mikrowellenkonferenz. Es ist jetzt an Ihnen, meine Damen und Herren, einen weiteren Markstein zu setzen durch Anknüpfen neuer freundschaftlicher Kontakte und durch lebhaftige Mitwirkung an den kommenden Diskussionen.

Adresse des Autors:

W. Klein, Direktor der Abt. Forschung und Entwicklung der GD PTT, 3000 Bern.