Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

Band: 50 (1977)

Heft: 2

Rubrik: Jahresrapport der Uebermittlungstruppen

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: 08.08.2025

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

Nachrichtenübertragung mit Laser über Glasfaserkabel vielversprechend

Der grosse Aufschwung der optischen Nachrichtenübertragung kam durch die Erkenntnisse der Quantenelektronik, einem Anwendungsgebiet der modernen Betrachtungsweise von der quantenhaften Natur von Materie und Feldern. Der Quantenelektronik stolzestes Kind ist der im Jahre 1960 entwickelte Laser (englische Abkürzung für «Lichtverstärkung durch stimulierte Strahlungsemission»). Mit ihm steht eine sehr intensive künstliche Lichtquelle mit günstigen Kohärenzeigenschaften zur Verfügung, die mit den bereits ausgereiften konventionellen Techniken schnell moduliert werden kann.

Um sich an dem enormen Fortschritt zu delektieren, ein unfairer Vergleich: Konnte ein flinker Mann mit einem Handspiegel das Sonnenlicht bestensfalls einige Male in der Sekunde blinken lassen, so lässt sich ein Laser einmilliardenmal öfter pro Sekunde hell und dunkel schalten. Nicht verbessern konnte man jedoch die Lichtdurchlässigkeit der Atmosphäre. Wohl gibt es sogenannte Fenster in der Transmission, das sind Apsortionsminima für bestimmte elektromagnetische Wellenlängen. Im allgemeinen sind aber die Wellenlängen so kurz, dass das ausgesandte Licht in der staub- und wasserhaltigen Atmosphäre stark gestreut und absorbiert wird. Dieses Problem veranlasste die Forscher, nach Möglichkeiten zu suchen, die Lichtstrahlen zwischen Sender und Empfänger in einem schützenden oder gar evakuierten Rohr zu führen. Eine andere Möglichkeit bestand darin, die Lichtstrahlen innerhalb eines Glasstabes oder einer Glasfaser zu führen.

Fällt das im optisch dichteren Medium Glas befindliche Licht auf die Grenzschicht zum optisch dünneren Medium Luft, in einem flachen Einfallswinkel, der kleiner ist als ein charakteristischer Grenzwinkel, dann wird das Licht verlustlos — total — reflektiert. Damit können die Lichtstrahlen den Glasstab oder die Glasfaser seitlich nicht mehr verlassen. Fasern, die zur Nachrichtenübertragung verwendet werden, bestehen im allgemeinen aus einem Kern und einem Mantel aus einem etwas dichteren Glas, das heisst, mit höherem Brechungsindex als das Kernglas. Dadurch bleiben die Lichtstrahlen innerhalb des Kerns, und ein Nebensprechen zu einer berührend benachbarten Faser wird unmöglich.

Die Totalreflexion ist der Naturwissenschaft zwar lange bekannt, aber erst durch die erfolgreiche Entwicklung von hochtransparenten Glassorten in den letzten Jahren wurden längere lichtleitenden Fasern technisch realisierbar. Heute ist man fast an der theoretischen Grenze der minimalen Verluste in Glas angelangt. So wurden bei den Corning Glas Works Spezialgläser mit Dämpfungswerten von weniger als drei Dezibel pro Kilometer hergestellt. 3 dB/km bedeutet, dass die Lichtstärke nach einem Kilometer auf die Hälfte gesunken ist. Zum Vergleich beträgt der Verlust für normales Fensterglas etwa 10 000 dB/km, das heisst, die halbe Lichtstärke geht schon nach 30 Zentimeter verloren. Durch die enormen Verminderung der Dämpfung in Glasfasern steht nun ein neuartiges Kabel zur Verfügung, mit dem sehr kurzwellige elektromagnetische Wellen, nämlich Lichtwellen, geführt und weitergeleitet werden können.

Mit dem Fortschritt bei der Beherrschung immer kürzerwelliger Strahlung war stets ein Fortschritt im bezug auf die Kapazität der Informationsübertragung verbunden. So betrug zum Beispiel die Frequenzbandbreite für eine zweiadrige Drahtleitung etwa 500 kHz (1 Kilohertz = 100 Schwingungen pro Sekunde), das entspricht einer Wellenlänge von 600 Meter. Ueber eine solche Leitung konnte man etwa 100 Fernsprechkanäle oder nicht einmal einen Fernsehkanal führen. Die Einführung des Koaxialkabels brachte bereits eine fast hundertfache Erhöhung der Kanalkapazität (das ist die in der Zeiteinheit übertragbare Information). Die heute noch in Erprobung befindlichen, wegen verlegungstechnischen Schwierigkeiten und hoher Kosten jedoch nur bedingt interessanten Hohlleiterübertragungssysteme mit Bandbreiten um 10 bis 50 GHz (1 Giga = 1 Milliarde), das entspricht Wellenlängen im Millimeterbereich, erlauben eine gleichzeitige Uebertragung von etwa 200 000 Telefongesprächen oder 200 Fernsehprogrammen.

Diese hohen Kanalkapazitäten könnten auch von einer einzelnen Monomodeglasfaser erreicht werden. Obwohl die Wellenlänge des Lichts viel kürzer ist als die der Hohlleiterwelle, ist die Frequenzbandbreite der lichtleitenden Faser nicht noch entsprechend höher, da die Bandbreite und damit die Kanalkapazität durch die Lichtimpulsverbreiterung begrenzt ist. Die Impulsverbreiterung ist eine Folge der unterschiedlichen Weglängen, die verschiedene Lichtstrahlen in der Faser durchlaufen können. Da die Impulsverbreiterung proportional der Wurzel der Faserlänge zunimmt, wird die Bandbreite auf die Faserlänge bezogen. Demgemäss ist die Monomodefaser der breitbandigste Fasertyp (etwa 10 GHz für 1 km), weil sich in ihrem besonders engen Kern (2,5 Mikrometer im Durchmesser) nur ein Modus (Wellentyp) mit einer bestimmten Laufzeit ausbreiten kann. In der Gradientenfaser (etwa 1 GHz für 1 km) breiten sich zwar sehr viele Moden aus, Unterschiede in der Weglänge werden aber zum Teil durch unterschiedliche Geschwindigkeiten im Medium ausgeglichen. Der billigste, aber auch schmalbandigste Fasertyp ist die Multimodefaser mit rund 100 GHz für 1 km. Ihr Kerndurchmesesr beträgt ein Vielfaches der Lichtwellenlänge Dadurch können sich, wie der Name «Multimode» sagt, sehr viele Moden ausbreiten.

Die entscheidenden Vorteile der Uebertragung mit Glasfaser liegen in erster Linie auf wirtschaftlichem und technologischem Gebiet. Für ein übliches viertubiges Weitverkehrs-Koaxialkabel werden fast fünf

---

Haben Sie die Erinnerungsmedaille «50 Jahre EVU» schon bestellt?

Jahresrapport der Uebermittlungstruppen

Fünfhundert Teilnehmer, zahlreiche Prominenz und ein markantes Referat von Divisionär A. Guisolan, Waffenchef der Uebermittlungstruppen, prägten das Bild des 13. Jahresrapportes der Offiziere der Uebermittlungstruppen am 22. Januar 1977 in Bülach. Regierungsrat Prof. Dr. H. Künzi überbrachte die Grüsse der Zürcher Regierung, und Korpskommandant H. Senn, Generalstabschef, bezeichnete in einer kurzn Ansprache die Uebermittler als eine Führungstruppe. Das Ansteigen der Aktivitäten der Elektronischen Kriegsführung in allen Staaten zwinge uns, die Elektronische Kriegführung in unserer Armee auszubauen. Es gehe um ein Gleichgewicht der Finanzmittel zwischen der operativen Kampfführung und der Elektronik. In den eigenen Reihen müsse unverzüglich wesentliches geleistet werden, um die Funkdisziplin zu verbessern. Die Elektronik sei heute zur Waffe geworden, die Uebermittlungstruppen stünden heute im Frontkontakt.

Sicherheit und strukturelle Massnahmen

bildeten die Hauptthemen des anschliessenden Vortrages des Waffenchefs unter dem Titel «Führung und Verantwortung». Die Elektronische Kriegführung, mangelnde Funkdisziplin und die Geheimhaltung rufe nach Massnahmen. Der Waffenchef zeigte die Neuerungen auf den Gebieten der Ausbildung und der Organisation auf, um anschliessend zu Aufträgen für alle Führungsstufen zu kommen.

Wenn diese Gedanken in die Praxis umgesetzt werden, so wird dieser Jahresrapport zweifelsohne zu einer Neuorientierung der Uebermittlungstruppen führen. Der Eidg. Verband der Uebermittlungstruppen wird davon nicht unbeeinflusst bleiben.

Lt Hansjörg Spring