Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

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

Band: 39 (1966)

Heft: 6

Artikel: Téléphone - radio - télévision par laser

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-563469

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: 17.07.2025

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

621.375.029.6 : 535.2 : 621.39

Téléphone - radio - télévision par laser

«Il faut que nous découvrions des techniques qui permettront de nourrir d'informations à satiété le monde des années 1990. A cette époque, qui n'est qu'à vingt-cinq ans d'ici, à chaque instant du jour et de la nuit, un tiers de l'humanité parlera au deuxième tiers, alors que le troisième tiers attendra impatiemment de téléphoner à son tour.» Ainsi parlait récemment à ses ingénieurs l'un des directeurs de la compagnie américaine «Bell Telephone». L'exhortation de ce responsable américain de l'avenir des télécommunications exagérait à peine ce que sera la réalité future. D'ailleurs, l'ensemble de l'industrie électronique se prépare sérieusement à faire face à cette grande fringale de conversations. Plus les moyens de communications téléphoniques se perfectionnent, plus les besoins s'intensifient.

L'Amérique? Occupé!

Lorsqu'en 1956, on a tendu à travers l'Atlantique un câble radio téléphonique coaxial, on a pensé alors que les quelques centaines de communications simultanées que transporte ce câble suffiraient amplement à satisfaire les besoins pour les dix années à venir. En moins d'un an, le câble était saturé. Tous les pays industrialisés constatent actuellement que l'embouteillage de leur réseau de télécommunications est en quelque sorte une fatalité. Et puis, aux demandes pressantes d'installations téléphoniques, on doit ajouter les demandes de réception de nouvelles chaînes de télévision, de nouveaux faisceaux de liaisons aéronautiques et de nouvelles liaisons hertziennes intercontinentales découlant par exemple de l'exploitation des satellites de télécommunications. A peine avait-on mis à l'étude les «tubes guides d'ondes qui véhiculent des ondes millimétriques» pouvant acheminer 200 000 communications téléphoniques simultanées que naissait le faisceau du laser, ce générateur d'ondes lumineuses.

Triomphe du laser

Voilà cinq ans que, dans les laboratoires de Malibu situés à 50 kilomètres au nord de Los Angeles, fonctionnait le premier laser. En une soixantaine de mois, cet appareil initialement baptisé (bien à tort) «rayon de la mort» a été tellement perfectionné que des techniciens américains viennent de l'utiliser pour transporter simultanément sur un même faisceau un ensemble de sept émissions de télévision. Les sept programmes comportaient images et son; ils occupaient au total une bande de 200 mégacycles seulement. Certes, au cours des premiers essais, la portée du faisceau porteur du laser n'a pas excédé 15 mètres; mais les initiateurs de l'expérience estiment qu'en enfermant le faisceau du laser dans des tubes, au lieu de le diffuser dans l'atmosphère, il serait possible de transmettre les émissions de télévision sur plusieurs dizaines et même plusieurs centaines de kilomètres.

Chargement croissant

Contrairement aux apparences, le faisceau de lumière du laser est un transporteur d'énergie, exactement comme le fil de cuivre du téléphone ou comme les ondes de la radiodiffusion. La seule différence est que le faisceau du laser possède une capacité de charge en informations qui est des millions de fois plus grande que celle du fil de cuivre. Il y a entre les deux systèmes une différence de quantité et non une différence qualitative. Le propre des techniques de télécommunications est évidemment de transporter des informations, qu'il s'agisse des coureurs de la Grèce antique, des fumées allumées sur les collines par les Celtes ou des modernes satellites stationnaires qui relaient les émissions intercontinentales de la télévision. La liaison télégraphique qui se trouve à l'origine des télécommunications électriques a un débit très modeste: quelques signaux par seconde, qui se résument à une combinaisons de points et de traits. Il n'est donc pas nécessaire de disposer d'une bande d'ondes très large. Mais quand on a voulu loger plusieurs voix sur un même circuit, il a été indispensable d'empaqueter chacune de ces communications téléphoniques simultanées sur un véhicule déterminé, c'est-à-dire sur une fréquence correspondant à une longueur d'ondes précise.

Grande charge des ondes lumineuses

Plus on utilise des ondes électromagnétiques courtes et plus on peut loger de messages, d'informations. A titre d'exemple, on dira que dans les ondes métriques pour un même déplacement de l'aiguille sur le cadran d'un récepteur de radio, on recevra 100 stations différentes. Mais on en recevrait 1000 dans les ondes centimétriques et plusieurs dizaines de milliers dans les ondes millimétriques. Or, les ondes lumineuses sont encore plus courtes que les ondes hertziennes millimétriques, puisque certaines d'entre elles descendent vers les centièmes et les millièmes de millimètre. Il est facile de comprendre que sur de telles ondes de très hautes fréquences, on peut charger des masses considérables d'informations. Un spécialiste a pu affirmer que sur un seul faisceau de laser, on serait théoriquement en mesure de loger la quasi-totalité des émissions de radiodiffusion de la planète entière. C'est là une affirmation quelque peu exagérée, mais elle donne une idée de la fantastique capacité de transport d'un faisceau de laser. Il convient à ce propos de rappeler que la lumière émise par le laser est composée d'ondes qui sont ordonnées, exactement comme sont ordonnées les ondes que diffuse un émetteur de radiodiffusion ou de télévision. Il se trouve que les ondes du laser sont visibles pour notre œil et que les ondes de la radio et de la télévision ne le sont pas. Cette différenciation ne concerne que notre œil et non la nature des ondes elles-mêmes.

Des tubes pour ondes lumineuses

Le problème principal a été d'incorporer des informations sur le faisceau de laser, puis de les extraire, autrement dit de moduler ce faisceau au départ et de détecter les informations à l'arrivée. C'est tout le problème de la modulation du faisceau du laser et tout le problème de la détection des informations transportées. On arrive maintenant en vue de solutions satisfaisantes, ainsi que le prouve la transmission simultanée des sept émissions de télévision sur un même faisceau de laser. Mais, nous l'avons souligné, la portée de cette retransmission expérimentale n'a pas dépassé quinze mètres. C'est très peu. Pour accroître la portée, on n'a pas d'autres solution que de canaliser le faisceau du laser à l'intérieur de

Der Telegraph als Wächter

9: 621.394 (494)

Aus der Geschichte des Uebermittlungswesens

Mit der Einführung des Telegraphenbetriebes war am 5. Dezember 1852 die sekundenschnelle Überbrückung des Raumes durch Nachrichten auch in der Schweiz Tatsache. Der Einbezug aller wichtigen Orte, Grenzpunkte usw. gestattete dem «Morse», seine Aufgabe noch besser zu erfüllen — wenn er stets betriebsbereit war. Wie bei den meisten wesentlichen Neuerungen, erhob sich sofort die Frage, wie das schnelle Nachrichtenmittel auch für militärische Zwecke dienstbar gemacht werden könnte.
Im einige Jahre zuvor ausgetragenen Sonderbundskrieg gab es, mit Ausnahme eines optischen sogenannten Balkentelegraphen zwischen Brunnen und Seelisberg, noch keinen Telegraphen, obschon der elektrische Telegraph in einigen Nachbarstaaten bereits funktionierte. Im Jahre 1853 bestimmte der Bundesrat eine Kommission, bestehend aus seinem Chef als Vorsitzendem, dem Verwalter des Eidgenössischen «Materiellen», Prof. Brunner, Sohn, und Herrn Hipp, Werkführer der Telegraphenwerkstätte in Bern.
Obwohl die ständigen politischen Spannungen in den Nachbarstaaten zur Verwendung des Telegraphen in der Armee drängten, verliess man sich jahrzehntelang auf das immer engmaschiger werdende Zivilnetz und rechnete wohl auch damit, dass sich die politischen Händel weitab der schweizerischen Gemarkungen abspielen würden.
Schon in den Anfängen des jungen Bundesstaates bewirkte das in der Bundesverfassung verankerte Asylrecht, dass sich viele politische Flüchtlinge niederliessen und mit ihrer Tätigkeit den Behörden viel zu schaffen machten.
So wurden nach der Niederwerfung der Erhebung in der noch österreichischen Lombardei (6. Februar 1853) zahlreiche Tessiner vertrieben; gegen den Kanton Tessin wurde von Österreich die Blockade verhängt. Die Entsendung hoher eidgenössischer Offiziere nach Genf (Oberst Ziegler) und in den Kanton Tessin (Oberst Bourgeois-Doxat) bedingte, dass diese Militärs mit den Bundesbehörden ständig in Kontakt standen. Dies erforderte erstmals eine nächtliche Bereitschaft einiger wichtiger Telegraphenämter.
So meldete die «Eidgenössische Zeitung» vom 9. März 1853: «Den Obertelegraphisten ist auf der Linie Bern—Zürich—Chur—Bellinzona Wachsamkeit während der Nacht empfohlen worden, indem jetzt öfter nächtlicher Depeschenwechsel zwischen der Bundesstadt und dem eidgenössischen Repräsentanten im Tessin stattfindet.» Die Abberufung des österreichischen Gesandten in der Schweiz (21. Mai 1853) und zwei Tage später diejenige des interimistischen Geschäftsträgers der Schweiz in Wien, Eduard Steiger von Basel, liess bald eine Spannung entstehen, während welcher der Telegraph eine wichtige Rolle spielte. Mit dem am 28. Mai 1853 erfolgten Ersuchen des Bundesrates an die Kantone, ihre Militärkontingente unverzüglich in Stand zu stellen, wurde die Nachtdienstbereitschaft der Telegraphen weiter ausgedehnt. Sie betraf u. a. die Büros Freiburg, Neuenburg, Lausanne und Vevey.
Man muss sich vor Augen halten, dass bis 1859 die österreichische Grenze gegen das mit Frankreich verbündete Piemont u. a. durch den Langensee gebildet wurde. In der gespannten Lage wickelte sich ein reger diplomatischer Telegrammverkehr zwischen Wien und Paris ab. Eine direkte Leitung zwischen diesen beiden Hauptstädten bestand noch nicht, und so kamen die Telegramme von Paris über Müllhausen—Basel direkt nach St. Gallen, welches Büro auch den Gegenverkehr von Wien, zum Teil direkt nach Paris, übermittelte.

87-Stunden-Woche . . .

Im Zeitalter der Sozialeinrichtungen mag interessieren, was über die damalige lange und strenge Arbeitszeit im wichtigen Transit-Telegraphenamt Basel berichtet wird. In einer Eingabe der dortigen Telegraphisten vom 14. Oktober 1856 wird angeführt: «. . . Da nun ein Angestellter jede dritte Nacht im Dienste zubringen muss, werden seine wöchentlichen Dienststunden im Sommer von 64 auf 87, im Winter von 59 auf 84 erhöht, abgesehen von der mühsamen Arbeit, weil zu ungewohnter Zeit die Wichtigkeit dieser Depeschen doppelte Anstrengung und Aufmerksamkeit erfordert . . .»
Merkwürdigerweise musste auch nach dem Nachtdienst eine volle Tagestour geleistet werden. Zahlreich waren damals die Erkrankungen, z. B. der Augen, hervorgerufen durch die Säuredämpfe der unter den Tischen stehenden Batterien und der noch offenen Gasflammen, der sogenannten «Becs». Bis zur Erfindung des Auer-Glühstrumpfes im Jahre 1885 gab es keine andere Gasbeleuchtung. Ausserdem gab es in den ersten Jahren noch keine Morse-Farbschreiber; die Zeichen wurden durch Stahlspitzen reliefartig in den Papierstreifen eingegraben. Wer nicht mit dem Gehör abnehmen konnte, hatte besonders grosse Schwierigkeiten.
Inzwischen trieb die Spannung zwischen Piemont, dem Kernland der Einigung Italiens, und Österreich ihrem Höhepunkt

---

tubes métalliques auxquels on donnera un revêtement interne parfaitement lisse, tout à fait comparable au poli d'un tube de télescope. Ce genre de tube est maintenant fabriqué par des usines spécialisées. Pourtant un nouvel obstacle vient de surgir: celui des coudes que comportent obligatoirement de tels guides d'ondes, ne serait-ce qu'à cause de la courbure de la surface terrestre. Sur une distance de 560 kilomètres, la dénivellation par rapport à la tangente du point de départ du tube est de l'ordre de 26 kilomètres. Cela implique qu'un tube guide d'ondes lumineuses entre Paris et Rome comportera des centaines de coudes? Comme la trajectoire des ondes lumineuses est rectiligne, on devra disposer de place en place des miroirs et des prismes, ce qui aura évidemment pour effet d'affaiblir l'énergie au fur et à mesure qu'augmentera la distance. Pour compenser cet affaiblissement, on utilisera des répéteurs, en l'espèce des systèmes de lentilles.
Quant à la détection, elle sera assurée par des cellules photoélectriques extrêmement sélectives, ou mieux par des détecteurs du type «semi-conducteurs» à base de germanium, de silicium, etc. . . . Pour la modulation téléphonique, on a récemment mis au point un système à deux miroirs, le miroir modulateur étant couplé avec un microphone. Tout semble donc indiquer qu'avant la fin de ce siècle, le laser sera bel et bien entré dans notre arsenal des télécommunications à grand débit.