Faksimile-Übertragung hoher Geschwindigkeit

Autor(en): **W.M.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen**

Band (Jahr): **22 (1949)**

Heft 7

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-562235

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

Faksimile-Übertragung hoher Geschwindigkeit

Bei der elektrischen Übertragung von Bildern, Zeichnungen, Schriftstücken usw. wird die Vorlage bekanntlich von einem Lichtfleck abgetastet und das reflektierte Bild auf eine Lichtzelle gelenkt, deren Stromschwankungen im Empfänger über eine Kerr-Zelle eine Belichtungslampe steuern. Sie kann entweder einen Film belichten, so dass von diesem Positivabzüge hergestellt werden können, oder auch das Bild usw. unmittelbar auf dem Papier hervorrufen. Am gebräuchlichsten sind die Apparate geworden, bei denen die Vorlage auf eine Trommel gespannt und vom Lichtfleck in Schraubenlinien abgetastet wird. Die ersten Apparate dieser Art wurden auf die Verwendung normaler Telefonleitungen als Verbindungswege abgestellt, die in einem Frequenzbereich von 1300 Hz nur geringe Phasenverzerrungen zeigen, wie es für diesen Zweck notwendig ist. Aus der Verwendung solcher Leitungen erklärt sich die verhältnismässig geringe Geschwindigkeit der Übertragung. Für ein Bild vom Format 13 × 18 cm werden etwa 12 Minuten benötigt. Tatsächlich genügen derartige Übertragungszeiten auch für die meisten Zwecke, insbesondere für die Durchgabe von Bildern an Zeitungen, die von vornherein als wichtigstes Anwendungsgebiet in Betracht kam, oder für die Übertragung von Wetterkarten an Flughäfen usw. Das Verfahren lässt grundsätzlich natürlich auch wesentlich höhere Geschwindigkeiten zu, sofern der Übertragungsweg für höhere Frequenzen geeignet ist. Tatsächlich stehen gegenwärtig wesentlich breitere Frequenzbäder zur Verfügung, einmal in Gestalt trägerfrequent ausgenutzter Kabel und einmal als Ultra-Kurzwellen. Mit den letzteren kann man bekanntlich auch in das Gebiet des Fernsehens eindringen, das ja im Prinzip als überaus schnelle Bildtelegrafie anzusehen ist. Immerhin sind Verbindungswege so hoher Leistung sehr teuer, so dass wirtschaftliche Gründe die Benutzung von Fernsehapparaturen für normale Bildübertragungen verbieten. Aus dem gleichen Grunde müssen auch amerikanische Mitteilungen über die Beschleunigung des telegrafischen Verkehrs durch kombinierte Fernseh-Bildübertragung kritisch betrachtet werden. Die Kosten für den Bau und die Unterhaltung von Verbindungskanälen für 1 oder 2 MHz sind so hoch, dass der normale Fernschreiber, der mit 120 Hz arbeitet, wirtschaftlicher ist.

Einen Mittelweg hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Geschwindigkeit von Faksimile-Übertragungen geht ein von *Philips* entwickeltes Verfahren insofern, als es noch über Trägerfrequenzkabel von etwa 80 kHz Grenzfrequenz arbeitet, aber auch die noch nicht so kostspieligen UKW-Verbindungen von etwa 100 kHz benutzen kann. Von dem erwähnten Bildtelegrafieverfahren, bei dem die Vorlage auf eine Trommel aufgespannt wird, unterscheidet es sich dadurch, dass die Dokumente einfach auf ein Band aufgelegt werden und deshalb auch — bei einer Breite von 22 cm — beliebig lang sein können. Die Geschwindigkeit konnte durch die Verwendung der hohen Frequenz und durch verschiedene technische Feinheiten so weit gesteigert werden, dass ein Blatt vom Format DIN A 4 innerhalb 8 Sekunden übertragen wird. Ausschlaggebend für die Steigerung der Geschwindigkeit ist vor allem die Verwendung von drei optischen Systemen für die Abtastung und Aufzeichnung des Bildes, die umlaufend angeordnet sind, aber nur je *eine* Lichtquelle und Fotozelle enthalten. Erreicht ist dadurch, dass Lichtquelle und Fotozelle fest angeordnet sind und nur die optischen Systeme, die den Lichtfleck auf die Vorlage werfen und das reflektierte Licht auf die Fotozelle lenken, umlaufen. Dass man gerade drei optische Systeme wählte, ist darin begründet, dass man nicht damit rechnen kann, alle vorkommenden Dokumente zu einer Röhre zusammenbiegen zu können. Wäre das möglich, so könnte man mit einer Optik auskommen, die einfach innerhalb der Röhre umläuft und deren Innenwand mit den Dokumenten abtastet, während sie langsam weiter bewegt wird. Ein Verbiegen der Dokumente auf den Kreisbogen eines Winkels von 120° scheint dagegen erträglich, so dass dann eben für den ganzen Kreis drei Optiken nötig sind. Das Verbiegen der Vorlagen bereitet an sich keine Schwierigkeiten, man braucht sie offenbar nur über ein entsprechendes Formblech laufen zu lassen. Wenn man sie aber von einem Band an die Abtaststelle heranbringen lassen und von diesem leicht wieder abnehmen können will, muss man sie oberhalb der Abtastvorrichtung her bewegen, also schwebend, und um das zu können, muss man sie an das Förderband ankleben. Das geschieht auf elektrischem Wege, nämlich mit Hochspannung. Die auf das Band gelegten Dokumente laufen zunächst an einem Gazestreifen vorbei, der an einem Hochspannungsgleichrichter von 7 bis 10 kV liegt und «kleben» dann genügend fest auf dem aus Astralon hergestellten Band, das sie zur Abtaststelle führt. Hinter der Abtaststelle wird das Band über eine Walze geführt, die an 3 kV Wechselspannung liegt. Hier werden Band und Papier so weit entladen, dass die Vorlagen in einen Sammelbehälter abfallen. Die Bedienungsperson braucht also nur die Dokumente oben auf das Band zu legen und den Sammelkasten ab und zu zu entleeren.

Ausschlaggebend für das schnelle Arbeiten ist natürlich vor allem die Verwendung einer Beleuchtungslampe im Empfänger, die trägheitslos oder doch genügend schnell auf die Stromschwankungen anspricht, die ihr zugeführt werden. Eine Glühlampe eignet sich wegen ihrer Wärmeträgheit dazu nicht, wohl aber gelang es, eine Gasentladungslampe entsprechender Eigenschaften zu bauen. Es handelt sich um eine mit Quecksilberdampf und einem Zusatz von Argon gefüllte Lampe kleinster Abmessungen, die durch Änderung des Stromes mittels einer vor der Lampe liegenden ringförmigen Anode moduliert wird. Eine solche Lampe ist in der Lage, die erforderliche Filmschwärzung in den kurzen zur Verfügung stehenden Zeiträumen durchzuführen. Allerdings gibt es Fotopapier genügend hoher Empfindlichkeit nicht, so dass das Verfahren sich eines Filmes als Empfänger bedient. Würde man den Film im Format der Dokumente selbst wählen, so würde der Betrieb sehr teuer sein. Deshalb werden die Bilder auf einem 45 mm breiten Film in sechsfacher Verkleinerung empfangen. Der belichtete Film wird in einer an den Empfänger angebauten automatischen Entwicklungsapparatur fortlaufend entwickelt und fixiert. Von jedem auf dem Film aufgezeichneten Dokument kann man unmittelbar anschliessend eine Vergrösserung auf das ursprüngliche

Format herstellen. Da sich hierbei eine sehr lichtstarke Lampe anwenden lässt, genügt die Empfindlichkeit normalen Lichtpauspapiers.

Die Leistung der zunächst nur zu Versuchszwecken dienenden Apparatur reicht bei Anschaltung an ein Trägerfrequenzkabel aus, um etwa während fünf Nachtstunden, in denen das Kabel frei ist, etwa 2000 Briefe vom Format DIN A 4 zu übertragen. Man könnte also zum Beispiel Briefpost zwischen Verkehrszentren übertragen. Von Vorteil wäre dabei, dass man von jedem Brief auch mehrere Kopien auf Lichtpauspapier herstellen kann. Wie schon bemerkt, ist der normale Fernschreiber trotz seiner geringeren Geschwindigkeit wirtschaftlicher, aber wo es darauf ankommt, das Originalbild einer Mitteilung mit Zeichnungen usw. zu übermitteln, hat das neue Verfahren gewisse Aussichten.

* * *

Vor einiger Zeit wurde der Öffentlichkeit erstmals von der RCA und der Eastman Kodak Co. ein neuentwickeltes Blitzübertragsverfahren vorgeführt, das in absehbarer Zeit einen Umschwung auf dem Gebiete der Nachrichtenübertragung herbeiführen dürfte. Es kann damit Geschriebenes und Gedrucktes, auch vollständige Bücher, Zeichnungen und Zeitschriften mit einer Geschwindigkeit bis zu einer Million Worte in der Sekunde übermittelt werden.

Bei dem neuen Verfahren handelt es sich um die Anwendung der beim Fernsehen erworbenen Kenntnisse. Dabei mussten auch die neuesten Verfahren der Filmherstellung herangezogen werden, um trotz Verwendung von 16-mm-Schmalfilmen gut lesbare Vergrösserungen zu erreichen.

Das Prinzip der Übertragung ist dabei folgendes: Die zu übertragenden Nachrichten werden seitenweise auf Normalkinofilm (24 × 36 mm) aufgenommen. Dieser Film wird normal entwickelt, fixiert und getrocknet und kommt nun in die Aufnahmeapparatur des Senders. Er wird mit einer Geschwindigkeit von 15 Bilder/sek. an einer Kathodenstrahlröhre vorbeigeführt, deren Leuchtpunkt durch den Film über ein optisches System auf eine Photozelle projiziert wird. Auf diese Weise erfolgt die Umwandlung der Lichtschwankungen in elektrische Spannungsschwankungen, die verstärkt die Modulation des Senders bewirken. Zur Erzielung eines genügend fein unterteilten Bildes ist eine Zeilenzahl von mehr als 1000 Zeilen notwendig.

Auf der Empfangsseite werden die ankommenden Signalimpulse verstärkt und einer Projektionsröhre zugeführt. Der auf dem Leuchtschirm der Projektionsröhre entstehende Punkt wird über ein optisches Linsensystem auf einen 16-mm-Schmalfilm projiziert. Dadurch wird dieser synchron wie der durchleuchtete Normalfilm im Sender zeilenweise belichtet. Mit einem Schnellentwicklungsverfahren unter Verwendung von warmen Entwicklern und Fixierbädern (52° C!) wird der Film in 15 Sekunden durch die Bäder gezogen und in weiteren 25 Sekunden vollständig getrocknet. Hierzu wird ein besonders hergestellter Film verwendet, der diese hohen Temperaturen verträgt. Nach dieser Prozedur kann der Film eine Schnellvergrösserungsmaschine passieren, in der er in Seitengrösse auf Bromsilberpapier vergrössert wird.

Für die Übertragung der Blitznachrichten kommen nur Ultrakurzwellen in Frage, die entweder über Relaisstationen ausgestrahlt oder über Spezialkabel über-

Am Rande gelesen

ENGLAND. — Die 509. USA-Bombergruppe, die besonders für den Abwurf von Atombomben ausgebildet wurde, ist in England eingetroffen. Es handelt sich dabei um einen mit B-29 Superfestungen ausgerüsteten Verband mit einem Aktionsradius von über 3000 km. Der Verband wird längere Zeit in England stationiert bleiben.

*

FRANKREICH. — Auch die Franzosen führen nun Versuche durch, abgeänderte V1-Geschosse von zweimotorigen Flugzeugen aus zu starten. Die Franzosen haben das Geschoss mit Fernlenkung versehen und sehen eine Verwendung für Luftzielbeschuss vor.

*

DEUTSCHLAND. — Durch periodische Gasexplosionen im Innern eines sirenenähnlichen Metallgehäuses wurden im Bereich der Hörbaren Schallwellen Wellen erzeugt und mit Parabolspiegel auf das Ziel gerichtet. Die Bedienungsmannschaften sind mit schalldichten Helmen ausgerüstet. Die Waffe wurde von den Deutschen nicht auf dem Gefechtsfeld erprobt, doch nahmen alliierte Experten an, dass die konzentrierten Schallwellen in 60 m Entfernung einen Menschen innerhalb von 30—40 Sekunden töten könnten. In 300 m Entfernung ist noch eine Schmerzempfindung zu erzielen.

*

SCHWEIZ. — Die Willys Overland Motors Company hat im Jahre 1948 400 «Jeeps» für die schweizerische Armee geliefert. In Ausführung eines zweiten Auftrages wird die Lieferung von weiteren 600 «Jeep»-Fahrzeugen für unsere Armee vorbereitet.

*

BELGIEN. — Seit kurzer Zeit besitzt die belgische Armee als neueste Waffengattung eigene Seestreitkräfte, deren Stärke heute allerdings erst rund 1000 Mann betragen dürfte. Diesen Truppen stehen Küstenwachboote, Signalschiffe und Kanonenboote zur Verfügung. Ein besonderes Problem für das belgische Verteidigungsministerium bildet die Schaffung eines belgischen Kriegshafens. Nach dem bestehenden internationalen Recht darf der Hafen von Antwerpen vorläufig nicht für Kriegsschiffe benützt werden. Da nun Belgien aber seine Neutralität abgestreift hat und eindeutig in den Reihen der Westmächte steht, dürfte es nun eine Abänderung der bisherigen Bestimmungen anstreben.

*

AMERIKA. — Die amerikanische Luftwaffe beabsichtigt, zwei ferngesteuerte Raketen für Experimente in grossen Höhen anzuschaffen. Ankauf der Raketen und Ausbildung der Bedienungsmannschaft werden Kosten im Betrage von 26,5 Millionen Dollar verursachen. Bei der einen dieser Raketen handelt es sich um einen Typ, welcher der deutschen V-2 ähnlich ist. Sie ist ungefähr 10 Meter lang und erreichte bei Versuchsflügen eine Höhe von über 160 000 m. Sie soll ganz besonders für Experimente in der Stratosphäre verwendet werden. Die zweite Rakete ist nur vier Meter lang und vermag auf rund 16 000 m zu steigen. Sie wird in erster Linie für aerodynamische Forschungen verwendet werden.

*

RUSSLAND. — Die russische Armee besitzt einen neuen Typ eines 75-Tonnen-Panzerkampfwagens. Dieser wird von 4 Motoren angetrieben und kann eine Geschwindigkeit bis zu 70 Stundenkilometern entwickeln. Der Panzerwagen ist mit einem 10-cm-Geschütz und 6 Maschinengewehren bewaffnet.

tragen werden. Bei der Vorführung wurde ein Roman mit 1047 Seiten Wort für Wort in etwas mehr als 2 Minuten übertragen.

Sollte Ultrafax kommerziell eingeführt werden, so wird es beispielsweise möglich sein, die tägliche Versendung der Post von 40 Tonnen von der Ost- zur Westküste der USA zu ersparen. Auch liegt es technisch durchaus im Bereich der Möglichkeiten, mit Hilfe von Flugzeugen, welche als Relaisstationen dienen, die gesamte Post von Amerika nach Europa und umgekehrt in der denkbar kürzesten Zeit zu bewältigen. *W. M.*

L'astronomie et la radio

Par *Gérard de Vaucouleurs*, Attaché de recherches à l'Institut d'astrophysique de Paris.

Au cours des dix dernières années, mais plus particulièrement depuis la fin de la guerre, la science astronomique s'est enrichie d'une branche entièrement nouvelle et assez inattendue, à laquelle on a donné le nom d'astronomie radioélectrique ou radioastronomie et qui occupe déjà dans le monde entier un grand nombre de chercheurs et de techniciens.

Cette science nouvelle comprend deux domaines d'activité distincts; d'une part, elle a pour objet l'application des techniques radioélectriques de repérage, dérivées du radar, à l'observation de certains objets ou phénomènes célestes, tels que les étoiles filantes ou météores, et, d'autre part, elle se consacre à l'étude des radiations hertziennes de courtes longueurs d'onde qui nous parviennent de certains corps célestes, tel que le soleil, et, semble-t-il, de l'espace cosmique en général, en particulier de l'ensemble de la Voie lactée.

Le principe du radar est bien connu: un émetteur à ondes courtes à faisceau très concentré envoie périodiquement un signal très bref (un «top»), celui-ci se réfléchit sur tout obstacle rencontré et revient vers l'appareil qui, fonctionnant alors comme récepteur ultra-sensible, permet d'actionner un dispositif enregistreur, par exemple un oscillographe cathodique (le «tube» des récepteurs de télévision); la mesure du temps écoulé entre l'émission du top et la réception de son écho, qui s'exprime par la distance séparant les crochets correspondants sur l'écran de l'oscillographe, donne immédiatement la distance de l'objet réflecteur, puisque la vitesse de propagation, celle de la lumière, est connue.

Une application spectaculaire en fut faite, il y a trois ans, par un groupe de radar de l'armée américaine, lorsqu'il réussit à obtenir un écho sur la lune; les journaux ont assez parlé du «contact avec la lune» à cette époque pour qu'il soit inutile d'y revenir ici. Notons seulement que cette réussite prouve la possibilité d'établir des relations radioélectriques régulières avec les passagers des futures fusées interplanétaires.

Moins connue du public est l'application du radar à l'observation des météores, ces particules de poussière cosmique que la terre rencontre sans cesse dans sa course et qui donnent leu au joli phénomène des étoiles filantes. Lorsque ces particules pénètrent dans la haute atmosphère terrestre, elles l'abordent à des vitesses relatives de plusieurs dizaines de kilomètres par seconde; il se produit alors à l'avant du météore une très brusque et violente compression adiabatique de l'air donnant naissance à un grand dégagement de chaleur, responsable de l'éclat transitoire du météore qui se trouve presque totalement volatilisé et ne parvient généralement pas au sol (à moins qu'il ne soit de forte dimension). Mais à l'arrière de la particule et dans son sillage les molécules de l'air violemment heurtées, et celles qui s'échappent du corpuscule en cours de volatilisation, se trouvent en partie dépouillées de quelques-uns de leurs électrons; la recombinaison de ces électrons avec les molécules ionisées, après le passage du météore, donne naissance à la traînée persistante que l'on aperçoit souvent dans le sillage de l'étoile filante et qui, parfois peut subsister pendant quelques minutes ou même plus.

Or les ondes hertziennes peuvent être réfléchies par une masse de gaz ionisé, comme on le sait depuis longtemps, puisque c'est précisément grâce à l'existence d'une telle couche ionisée dans la haute atmosphère terrestre (l'ionosphère) qu'il est possible d'effectuer des liaisons radioélectriques transocéaniques sur ondes courtes. Par suite, la traînée ionisée laissée par l'étoile filante peut, elle aussi, servir, pendant quelques instants, de réflecteur pour un pinceau d'ondes venant à la rencontrer et elle produira sur l'écran du radar un top caractéristique correspondant exactement à sa distance au groupe émetteur.

Cette méthode a été appliquée pour la première fois à grande échelle dans la nuit du 9 au 10 octobre 1946, à l'occasion de la grande pluie d'étoiles filantes qui suivent l'orbite de la comète Giacobini-Zinner et dont le retour avait été prévu, car elle avait déjà donné lieu en 1933, à la même date de l'année, à un magnifique feu d'artifice céleste observé par un grand nombre de personnes. Mais alors qu'en 1933 rien n'était venu entraver l'observation visuelle du phénomène, le clair de lune rendit cette observation très difficile en 1946; au contraire, les observations au radar purent être effectuées tout aussi bien que si la lune ne s'était pas trouvée dans le ciel; mieux encore, dans certaines régions où le ciel était couvert, les observations radioélectriques se firent sans plus de difficulté, puisque les ondes hertziennes traversent sans peine les nuages, alors que les observations visuelles et photographiques ordinaires étaient évidemment impossibles!

Depuis lors, plusieurs autres chutes d'étoiles filantes ont été ainsi étudiées par cette méthode qui a même permis de découvrir un nouveau courant de météores jusque-là inconnu, car le point radiant de l'essaim, d'où paraissent émaner les météores, se situe au voisinage apparent du soleil, pendant les mois de mai et juin, de sorte qu'il ne peut être observé qu'en plein jour, ce qui n'offre aucune difficulté pour le radar.

Comme il a été possible d'organiser ces observations de telle sorte qu'elles puissent fournir la plupart des données nécessaires, en particulier la vitesse et la direction du mouvement des météores, il semble bien que la méthode radioélectrique doive progressivement supplanter les méthodes anciennes d'étude des étoiles filantes.

Le second domaine d'action des nouvelles méthodes de l'astronomie radioélectrique est encore plus sur-