Ultraschall und seine praktischen Anwendungen

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

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

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

Heft 6

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-561988

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

einiger Lichtbilder in die verschiedenen Aufgaben der Fliegerfunker ein und erklärte die «Ordre de bataille» der Fliegerfunkertruppen, da sich die Ausbildung der Rekrutenschulen sich an diese anlehnt. Als Material standen der Rekrutenschule verschiedene Stationstypen zur Verfügung, die im Laufe des Nachmittages beim Bau vorgeführt wurden. Es waren dies als tragbare Geräte: Fox, P5F, Telefunken-TL, BBC-TL und TL-D; motorisierte Stationen: Kurz-lang (Telefunken), M 44 (Uster), SM 46, 1,2-kW-Sende- und Betriebswagen. Für den Telephon-Leitungsbau stand ein Tg-Bauwagen auf dem M6-Chassis bereit.

Für die eigentliche technische Ausbildung werden die Rekruten einer Eignungsprüfung unterzogen und gemäss den Ergebnissen in entsprechende Fachgruppen eingeteilt. Damit kann erreicht werden, dass sämtliche Arbeiten wie Reparaturen usw. von Rekruten ausgeführt werden können. Nur rund ein Drittel aller Rekruten erhalten die Ausbildung als Telegraphisten. Dafür ist die Ausbildung der eigentlichen Funker sehr weitgehend und so erfolgreich, dass die Texte von den Rekruten direkt in die Schreibmaschine geschrieben werden können. Das sehr gedrängte Ausbildungsprogramm einer Flieger- und Flabfunker-Rekrutenschule sieht für die technische Ausbildung der kommenden Soldaten 50 % der verfügbaren Zeit vor.

Das Unterrichtsgebäude der Rekruten — von einer Kaserne im alten Sinne darf wirklich nicht mehr gesprochen werden — ist mit den modernsten technischen Hilfsmitteln eingerichtet, zu denen sich weitsichtige und sehr abwechslungsreiche Ausbildungsmethoden gesellen. Leider können im Rahmen dieses Berichtes nur einige Punkte der ganzen Ausbildungslaufbahn erwähnt werden.

Um jedem Funker einige der wesentlichsten HF-Kenntnisse zu instruieren, dient ein vorbildlich eingerichteter Vorführungsraum, in dem vom Tonfilmprojektor bis zum Kathodenstrahloszyllographen alles vorhanden ist, was einer modernen Rekrutenausbildung dienen kann. Der Spezialausbildung der Telegraphisten stehen die modernsten Mittel zur Verfügung, wie Schreibmaschine, Schnell-Tastgeräte, Gebekontroller, Stahlbandaufnahmegerät usw. Chiffriermaschinen erleichtern die schwere Arbeit der spezialisierten Chiffreure.

Den übrigen Fachgruppen stehen Werkstätten, Dunkelkammern und wertvolle Hilfsgeräte zur Verfügung, die alle mithelfen, den angehenden Soldaten in der knappen Zeit der Rekrutenschule eine möglichst weitgehende und sorgfältige Ausbildung zukommen zu lassen.

Ueberall waren Rekruten an der Arbeit. Die Chiffriermaschinen ratterten, in den Dunkelkammern standen Rekruten an Vergrösserungsapparaten und Entwicklungstanks, Fernschreiber und Telephone wurden repariert und defekte Antennenlitzen geflickt. Bereitwillig gaben die Rekruten den Interessenten Auskünfte und legten so Zeugnis ab von dem, was sie während der bisherigen Dauer der Rekrutenschule alles gelernt hatten.

Im Laufe des Nachmittags fuhren sämtliche Stationen auf den grünen Platz vor der Motorfahrzeughalle, und der Schulkommandant kommentiert durch den Lautsprecherwagen den Stationsbau. Zur gleichen Zeit spannten die Telegraphenpioniere mit ihrem Bauwagen eine Leitung über den Platz und rammten Telephonstangen in die Erde. Ganz vorbildlich klappte die Organisation des Stationsbaues und den Rekruten konnte für ihr 10wöchiges Können eine sehr gute Note ausgeteilt werden. (Sie hätten einen Spezialurlaub verdient!) Die auf dem Platz aufgebauten Funkstationen aller Typen, sowie die stationären, bereits eingerichteten Zentralen, wie Fk-Ueberwachung, Stg-Zentrale, Tf- und Fk-Zentralen standen den Besuchergruppen zur näheren Besichtigung offen und fanden interessierte Beobachter.

Am Schluss der Vorführungen, nach einem ausserordentlich interessanten und lehrreichen Nachmittag, verdankte der Präsident der AVIA im Namen aller Besucher die flotten Darbietungen der Rekrutenschule. Nicht zuletzt ging der Dank auch an die Rekruten, die nach einer arbeitsreichen Woche ihren Samstagnachmittag freiwillig zur Verfügung gestellt hatten. Der Dank gebührt aber auch dem Schulkommandanten, Herrn Hptm. Bolliger, sowie seinen Instruktoren, die diese Demonstration organisierten und überwachten. Sie haben allen Teilnehmern viel Neues geboten und Zeugnis abgelegt von der Wehrbereitschaft unserer Armee.

Ultraschall und seine praktischen Anwendungen

Schallwellen sind periodische Luftschwingungen innerhalb der Wahrnehmungsgrenzen des menschlichen Gehörapparates. Wellen von etwa 15 bis 30 Schwingungen in der Sekunde (= 15 bis 30 Hertz; das «Hertz» ist die gebräuchliche Abkürzung für Schwingung in der Sekunde) empfinden wir als sehr tiefen Ton; die obere Grenze ist sehr variabel und liegt bei etwa 20 000 bis 30 000 Hertz.

Mit der Galton'schen Pfeife oder mit Sirenen, d. h. gelochten Scheiben, gegen deren Lochkranz man einen Druckluftstrahl richtet, lassen sich Töne sehr verschiedener Schwingungszahl, bzw. Höhe erzeugen. Dort wo das menschliche Ohr wegen der Höhe der Schwingungszahl versagt, kann das Ohr eines Hundes oder eines anderen Tieres vielleicht noch etwas hören. Die Zirptöne mancher Insekten liegen ausserordentlich hoch. Luftschwingungen jeder Art, auch solche, die weit ausserhalb der Leistungsfähigkeit unseres Ohres liegen, lassen sich mit physikalischen Instrumenten nachweisen und messen.

Schwingungen oberhalb der oberen Hörgrenze liegen im Gebiet des Ultraschalls. Wissenschaft und Technik kennen verschiedene Hilfsmittel für die Erzeugung von Ultraschallwellen. Zunächst stellt man mit elektronischen Geräten elektrische Schwingungen der gewünschten Frequenz, d. h. Schwingungszahl, her. Wer über solche Schwingungen verfügt, der kann sie mit Hilfe eines Schwingkristalls in mechanische Vibrationen umwandeln. Theoretisch interessant und praktisch wichtig sind Kristalle aus Seignettesalz und Quarzplättchen, die in bestimmter Weise aus einem Bergkristall herausgeschnitten wurden. Man belegt bestimmte Flächen solcher Schwingkörper mit Metallfolien und verbindet diese mit dem elektronischen

Schwingungserzeuger. Die raschen elektrischen Schwingimpulse, die auf diese Weise den Kristall beeinflussen, bewirken in ihm mechanische Vibrationen. Solche können unter Umständen im Rhythmus akustischer Schwingungen liegen; solche übertragen sich auf die umgebende Luft. Auf diesem Wege erreichen sie unser Ohr, und im zugeordneten Gehirnzentrum entsteht dann die Wahrnehmung eines Tones. Wird der Kristall durch Radiowellen beeinflusst, so spricht oder singt er; er kann als Antriebsorgan einer Lautsprechermembrane dienen.

Liegen die Schwingungen des Kristalles oberhalb 30 000 Hertz, so schwingt er im Rhythmus von Ultraschallfrequenzen, d. h. vielleicht hunderttausendmal hin und her in der Sekunde, oder millionenfach, oder mehrmillionenfach!

Obwohl wir so schnelle Schwingungen nicht hören, können wir sie doch in anderer Weise wahrnehmen. Wenn ein kräftig im Ultraschallrhythmus schwingendes Kristall mit einer Flüssigkeit, z. B. Wasser, in Kontakt steht, so übertragen sich die schnellen Schwingungen auf diese Flüssigkeit. Hält man die Hand hinein, so verspürt man unter Umständen Schmerz. Glasstäbe, die mit Ultraschall erregt sind, bewirken bei Berührung brandartige Empfindungen. Ein derartig schwingender Glasstab dringt mit seiner Spitze durch Holz und bohrt sogar Löcher in Glasplatten!

Eine ganz andere Methode der Herstellung sehr schneller mechanischer Schwingungen besteht darin, einen elektronischen Schwingungserzeuger mit einer Drahtspule zu verbinden. Kerne aus Eisenstäben im Innern einer solchen Spule werden dadurch in schnelle mechanische Schwingungen versetzt.

Die Anwendungen des Ultraschalls sind zahlreich. Schon vor Jahren wurde die sogen. «Echolotung» bekannt, ein Verfahren, demzufolge die Tiefe des Meeres vom fahrenden Schiff aus dadurch bestimmt wird, dass man stossweise Ultraschallwellen gegen den Meeresgrund abstrahlt; ein Teil derselben wird dort reflektiert und kehrt nach oben zurück. Aus der Laufzeit, die die Ultraschallwellen für ihre Erkundungsfahrt auf den Meeresboden und zurück zum Schiff benötigen, errechnet sich die Meerestiefe sehr genau.

Vergiss nicht, den Morsekurs Deiner Sektion zu besuchen! Beachte die Sektionsmitteilungen.

In der chemischen Technik stellt sich oft die Aufgabe, eine Flüssigkeit oder einen festen Stoff in Form allerkleinster Teilchen in einer anderen Flüssigkeit zu zerteilen, wobei eine haltbare Emulsion entstehen soll. Besonders wichtig ist die Herstellung äusserst feinkörniger lichtempfindlicher Emulsionen für die Belegung von Platten und Filmen. Der Ultraschall hat sich als ein wertvolles Werkzeug der Erzeugung photographischer Schichten erwiesen.

Was geschieht, wenn man Lebewesen in eine von Ultraschallwellen durchpulste Flüssigkeit bringt? Kleine Fische und andere Kleintiere werden gelähmt, unter Umständen getötet, mikroskopische Kleinlebewesen werden vernichtet, unter Umständen auch Bakterien. Daraus ergeben sich natürlich technologisch wichtige Anwendungen für die Konservierung von Lebensmitteln.

Auch die Maschinentechnik und Bautechnik zieht Nutzen aus dem Ultraschall. Schwere Gußstücke aus Eisen, Stahl oder anderen Metallen, die so massiv sind, dass sie sich mit üblichen Röntgengeräten praktisch kaum durchleuchten lassen, können mit Hilfe von Ultraschallwellen zerstörungsfrei untersucht werden. Es gelingt auf diese Weise, Lunker im Innern der Gußstücke zu entdecken, Poren in einer Schwungradnabe zu ermitteln, Risse in tonnenschweren und mehrere Meter langen Betonbalken aufzufinden. Dadurch lassen sich drohende Schäden und Unfälle ausschalten.

La modulation de fréquence

La modulation de fréquence est un système de modulation dont la brûlante actualité provient de ce qu'il présente des avantages particulièrement importants en ondes ultra-courtes, ondes dont l'utilisation pour la radiodiffusion se généralise inéluctablement à cause de l'encombrement des autres gammes.

Si aux Etats-Unis, patrie de son inventeur, le Major Armstrong, la modulation de fréquence a déjà acquis droit de cité, il n'en est pas de même ailleurs. Dans de nombreux pays on se livre à des expériences en vue de son adoption.

La modulation de fréquence est un système de modulation qui consiste à faire varier la fréquence instantanée d'une onde radioélectrique proportionnellement à l'amplitude instantanée d'un signal modulant basse fréquence — la fréquence instantanée HF étant indépendante de la fréquence du signal modulant.

C'est ce système de modulation que le Major Armstrong dans son célèbre article: «A Method of Reducing Disturbances in Radio Signaling by a System of Frequency Modulation» paru en mai 1936 dans les «Proceedings of IRE» proposait pour réduire l'influence des perturbations qui affectent les liaisons radio-électriques. Son point de départ était le suivant: ainsi que l'on peut facilement le démontrer le signal résultant de la réception simultanée d'un signal utile et d'un signal brouilleur a une amplitude maximum égale à la somme des amplitudes du signal utile et du signal brouilleur. Sa fréquence, par contre, reste pratiquement égale à celle du signal utile dès que celui-ci a une amplitude un peu plus grande que le perturbateur. Il y a donc avantage à transmettre l'information en modulant la fréquence, plutôt que l'amplitude de l'onde radio.

Les travaux de Armstrong et de ses émules, ont conduit à normaliser pour la radiodiffusion un système où l'onde émise, d'amplitude constante, subit une excursion de sa fréquence instantanée atteignant 75 kc/s pour une modulation nominale de 100 %. La tension de modulation appliquée au dispositif modulateur n'a pas un spectre BF identique à celui du signal à transmettre, les hautes fréquences acoustiques subissant une préaccentuation.