Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 30 (1939)

Heft: 3

Rubrik: Fernsehtagung [Fortsetzung]

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: 05.12.2025

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

in der Nähe von elektrischen Leitungen sehr gefährlich. Es scheint uns absolut notwendig, die Fabrikanten solcher Baumspritzanlagen zu einer Aenderung der bisherigen Konstruktion zu veranlassen. Es sollte erreicht werden, dass das zufällige direkte Berühren, wenigstens bei den Niederspannungsleitungen, nicht mehr so gefährlich ist. Das direkte Berühren der Hochspannungsleitungen könnte jedoch auch mit isolierten Spritzstangen gefährlich sein, da die geschlossene Flüssigkeitssäule genügende Leitfähigkeit besitzt, um einen gefährlichen Berührungsstrom durchzulassen.

2. Die Versuche haben eindeutig erwiesen, dass Nieder- und Hochspannungsleitungen bis ca. 50 kV (verkettet) aus einer *minimalen Distanz von ca. 1 m* mit den üblichen Baumspritzflüssigkeiten unbedenklich angespritzt werden dürfen, sofern die Flüssigkeit in fein zerstäubter Form aus der Spritzdüse austritt. Dabei muss allerdings vorausgesetzt werden, dass nicht etwa Baumspritzflüssigkeiten existieren, die einen ganz erheblich geringeren spezifischen Widerstand haben als die uns als üblich bekannten, erwähnten Lösungen.

Diese Feststellung ist auch besonders wichtig im Hinblick auf die in neuerer Zeit häufig vorkommende Anwendung von starken Motor-Baumspritzen. Diese arbeiten mit grossem Druck, aber im allgemeinen mit kurzem Wendrohr, mit andern Worten: die direkte Berührungsgefahr mit langer Spritzstange ist hier seltener, jedoch ist das Anspritzen von Leitungen viel leichter möglich, was aber auch in diesem Falle ungefährlich ist.

3. Es wäre empfehlenswert, wenn die Elektrizitätswerke die Landwirte, Obstbauern, Obstbaulehranstalten, Leiter von Baumpflegekursen, landwirtschaftliche Schulen, Baumspritzenfabrikanten usw. im Sinne dieser Versuchsergebnisse aufklären würden.

Der Zweck dieser Orientierung wäre aber verfehlt, wenn sie dazu verleiten würde, unnötig und mutwillig elektrische Leitungen anzuspritzen. Die prinzipielle Instruktion ist demnach sehr einfach: *Das direkte Berühren irgendeiner elektrischen Leitung mit der Spritzstange ist lebensgefährlich; das Anspritzen der Drähte auf eine Distanz von 1...2 m ist ungefährlich, soll aber trotzdem tunlichst vermieden werden.* Intensives Anspritzen der Isolatoren von Hochspannungsleitungen soll unbedingt vermieden werden.

Fernsehtagung

vom 19. bis 21. September 1938 in Zürich, veranstaltet von der Physikalischen Gesellschaft Zürich.

(Fortsetzung aus Jahrg. 1938, Nr. 22, S. 623.)

Prof. Dr. *F. Tank* (Institut für Hochfrequenztechnik an der ETH) und
Dr. *W. Gerber* (Versuchssektion der Generaldirektion PTT, Bern):

621.396.11.029.6

Ausbreitung von Ultrakurzwellen in der Schweiz.

Zur Uebermittlung von Fernsehbildern auf Entfernung stehen uns zwei Möglichkeiten zur Verfügung: einerseits die Uebertragung unter Zuhilfenahme von Breitbandkabeln und anderseits die Uebertragung mittels ultrakurzer elektromagnetischer Wellen. Beide haben gewisse Vor- und Nachteile; welcher Möglichkeit man den Vorzug gibt, ist letzten Endes eine Frage der Wirtschaftlichkeit. Es war deshalb von grosser Wichtigkeit, die Ausbreitungsverhältnisse der Ultrakurzwellen in der Schweiz zu untersuchen. Es lagen zwar ausgedehnte Messungen über die Ausbreitung von ultrakurzen Wellen in verschiedenen Ländern vor, jedoch können die Ergebnisse dieser Messungen nicht ohne weiteres auf die topographisch so ganz anders beschaffenen Verhältnisse unseres Landes übertragen werden. Die Messungen wurden von der Versuchssektion der Generaldirektion PTT in Bern und vom Institut für Hochfrequenztechnik an der ETH in Zürich ausgeführt, wobei die PTT die Feldstärkemessungen ausführte, während die ETH die senderseitigen Aufgaben übernahm.

Für die Messungen wurde ein registrierendes Feldstärke-Messgerät entworfen, dessen Frequenzbereich von 35 bis 60 MHz reicht und welches Feldstärkenwerte bis hinunter zu einigen Mikrovolt pro Meter anzuzeigen vermag. Das Messgerät ist in einen Wagen eingebaut. Besondere Sorgfalt wurde auf die richtige Eichung des Messgerätes verwendet, wobei auch der Einfluss der Orientierung des Wagens zur Richtung der eintreffenden Wellen berücksichtigt wurde.

Die bis jetzt ausgeführten Messungen haben eine Reihe bemerkenswerter Resultate ergeben. So hat sich herausgestellt, dass die Abnahme der Wellenamplitude mit wachsender Entfernung vom Sender im Bereiche von 40 bis 60 MHz nur wenig von der Frequenz abhängt. Die Lage der Polarisationsebene der Welle hat auf die Ausbreitung nur einen geringen Einfluss; sie wird auch auf grössere Entfernungen unverändert erhalten. Es wurden vielfach Interferenzerscheinungen beobachtet: die Feldstärke weist rasch aufeinanderfolgende Maxima und tiefe Minima auf, wobei der Abstand von Maximum zu Maximum, in der Fortpflanzungsrichtung der Welle gemessen, ungefähr gleich der halben Wellenlänge ist.

Die beobachteten Erscheinungen lassen sich zurückführen auf das Auftreten von Streustrahlung. Die verschiedenen Inhomogenitäten des Raumes und des Erdbodens, Bodenunebenheiten, Häuser, Bäume u. dgl. werden unter dem Einfluss der einfallenden Welle zu Ausgangspunkten von Sekundärwellen (Huygenssches Prinzip), deren Gesamtheit nun die beobachtete Streustrahlung bildet. Es tritt unter Umständen ein Rückfluss auf, der die ausgeprägten Interferenzerscheinungen durch Bildung stehender Wellen verursacht und durch Abflachung des Anstiegs scharf abgeschnittener Signale eine Verminderung der Qualität der übertragenen Bilder hervorrufen kann. Einige weitere Erscheinungen lassen sich ebenfalls auf das Auftreten der Streustrahlung zurückführen, wie die Tatsache, dass auch hinter einem Berg unter Umständen Empfang möglich ist, und zwar immer dann, wenn der Bergkamm vom Beobachtungsort aus sichtbar ist. Den gleichen Grund hat auch die Erscheinung, dass die Feldstärke auf dem senderseitigen Hang eines Berges oft grösser ist als auf dem Kamm. Von grosser Wichtigkeit für die Schweiz ist die Uebertragung von Berggipfel zu Berggipfel, weil dadurch die Möglichkeit zur Ueberbrückung grosser Entfernungen mittels Ultrakurzwellen gegeben ist.

ru.

Prof. Dr. *K. Küpfmüller* und Dr. *H. F. Mayer* (Siemens & Halske A.-G., Berlin):

Fernsehübertragung auf Leitungen.

621.397.24

Bei der Uebermittlung von bewegten Bildern wird das räumliche Bild durch eine zeitliche Folge von Stromimpulsen dargestellt. Das breite Frequenzspektrum, welches dabei zu übertragen ist, stellt an die Uebertrager sehr hohe Anforderungen. So können für die drahtlose Uebertragung beim Fernsehrundfunk nur Ultrakurzwellen verwendet werden; diese besitzen jedoch eine beschränkte Reichweite, wodurch

der Versorgungsbereich des Senders stark begrenzt wird. Die Uebertragung längs Leitungen hat dann die Aufgabe zu übernehmen, die Verbindung des Senders mit dem Aufnahmeraum herzustellen sowie den Teilnehmern die Fernsehsendungen unmittelbar und auch auf grössere Entfernungen zuzuführen (Fernsehdrahtfunk).

Bei der Bildwiedergabe handelt es sich um die Wiedergabe von örtlich über die Bildfläche verteilten Intensitäten, deren örtliche Lage und Grösse durch das Original gegeben sind. Wiedergabefehler treten dann auf, wenn die örtliche Zuordnung nicht stimmt (geometrische oder Ortsverzerrung) oder wenn die Intensitäten nicht richtig wiedergegeben werden (Intensitätsverzerrung). Geringe Fehler in der Wiedergabe des Ortes werden nicht wahrgenommen, solange sie innerhalb des Auflösungsvermögens des menschlichen Auges (gegeben durch den Grenzwinkel von 1′) bleiben; es genügt dann die Angabe der mittleren Intensität eines Flächenelementes, dessen Grösse durch einen Sehwinkel von 1′ gegeben ist (Grenzfeld). Auch vermag das Auge (im günstigsten Falle) Helligkeitsänderungen von 2 % gerade noch zu erkennen; die Intensitätsübertragung braucht also nur auf 2 % genau zu sein.

Bekanntlich wird beim Fernsehen das Bild in Zeilen zerlegt. Der Abstand des Betrachters vom Bild muss so gross sein, dass die Zeilenstruktur nicht mehr wahrgenommen werden kann; dies ist der Fall, sobald die Zeilenbreite b unter einem Winkel gesehen wird, der kleiner als oder gleich dem Grenzwinkel ist. Der zweite Fall wird für alles folgende vorausgesetzt.

Der Einfluss der verschiedenen Fehlermöglichkeiten bei der Uebertragung lässt sich am besten übersehen, wenn man einen einfachen Intensitätssprung betrachtet; jedes beliebige Bild kann dann aus solchen Sprüngen zusammengesetzt gedacht werden. Es treten folgende Abweichungen auf: 1. räumliche Verschiebung eines Bildelementes infolge einer endlichen Laufzeit des Signals längs der Leitung. Eine Verzerrung tritt jedoch nur dann auf, wenn die Laufzeiten für die verschiedenen Bildelemente verschieden gross sind, wenn also z. B. der Uebertragungsweg für die verschiedenen Bildelemente verschieden ist (bei der drahtlosen Uebertragung infolge Auftretens von Beugungserscheinungen und Mehrfachstrahlen). Dieser Fehler tritt bei Leitungsübertragung praktisch nicht auf. 2. Bei der Wiedergabe erscheint der ursprünglich scharfe Intensitätssprung über eine gewisse Strecke x_r verwaschen; der Intensitätssprung vom einen Intensitätswert zum anderen erfolgt innerhalb einer gewissen Uebergangszeit, welche abhängt von der Bildzerlegung im Sender, von den Einschwingzeiten durch die Uebertragungsleitung und von der Bildzusammensetzung im Empfänger. 3. Intensitätsfälschung.

Jedem Flächenelement, dessen Ausdehnung im Original in jeder Richtung klein ist gegenüber der Zeilenbreite b, entspricht nach der Uebertragung ein Rechteck der Höhe b und der Länge $x_r = x_s + x_k + x_e$ (x_s: Ausdehnung der Abtastblende in der Zeilenrichtung beim Sender, x_e: Ausdehnung des Lichtfleckes im Empfänger in der Zeilenrichtung, x_k: Verlängerung durch das Kabel). Die Auflösung quer zur Zeilenrichtung ist demnach gegeben durch b, diejenige in der Zeilenrichtung durch x_r; beide sind im allgemeinen verschieden; ihr Verhältnis wird als das Bildpunktverhältnis V bezeichnet ($V = x_r/b$), und ist bei gegebener Zeilenzahl ein Mass für die Bildschärfe. V ist bestimmt durch die physikalischen Eigenschaften der gesamten Uebertragung und kann leicht experimentell ermittelt werden. Wird das Bild aus einem Abstand betrachtet, aus dem die Zeilenbreite gerade dem Grenzwinkel entspricht, so resultiert aus einer Verkleinerung von x_r unter den Wert von b keine grössere Schärfe; Werte von x_r grösser als b vermindern dagegen die Bildschärfe. Aus diesem Grund ist für das Bildpunktverhältnis der Wert 1 anzustreben.

Bei der Leitungsübertragung wird das Bildpunktverhältnis vergrössert, und zwar durch die Frequenzbandbegrenzung durch die Filter und Verstärker, durch Phasenverzerrungen der Leitungen und Filter sowie durch den Nachhall infolge innerer Reflexionen in der Leitung. Der Einfluss der Frequenzbandbegrenzung lässt sich dadurch beseitigen, dass in Reihe mit Sender und Empfänger Dämpfungsentzerrer geschaltet werden. Die Phasenverzerrung hat ihre Ursache in den verschiedenen Laufzeiten für die verschiedenen Frequenzen und verlangt zu ihrer Beseitigung besondere Netzwerke, sogenannten Phasen- oder Laufzeitausgleich. Die inneren Reflexionen werden verursacht durch kleine Schwankungen der Leitungsabmessungen und (beim koaxialen Kabel) dadurch, dass der Abstand des Innenleiters vom Aussenleiter nicht genau konstant und die Verteilung des Isolationsmaterials zwischen den beiden nicht genügend gleichmässig ist.

Helligkeitsfälschungen werden verursacht durch Einschwingvorgänge, durch Störströme (Wärmerauschen des Kabels und Röhrenrauschen der Verstärker) sowie durch Nichtlinearität. Diese tritt hauptsächlich bei der Umsetzung des Lichtstromes in Bildstrom beim Sender und bei der umgekehrten Umsetzung durch die Braunsche Röhre des Empfängers auf. Gegenüber dieser Verzerrung spielt die Nichtlinearität der Uebertragungskennlinie des Kabels keine Rolle.

ru.

An der Fernseh-Tagung in Zürich wurden noch folgende Vorträge gehalten:

E. H. Traub (The Television Society, London) besprach die Fehler, welche bei Fernseh-Empfängern mit rotierenden Spiegeln auftreten, und die Mittel ihrer Behebung.

Prof. Dr. *J. Saphores* (Laboratoires Le Matériel Téléphonique, Paris) leitete einige Bedingungen ab, welchen die zur Uebermittlung von Fernsehbildern dienenden Breitbandkabel zu genügen haben.

G. Rabuteau (Laboratoires Le Matériel Téléphonique, Paris) beschrieb an Hand eines reichen Bildmaterials die Einrichtungen des Eiffelturm-Fernsehsenders, während

P. Mandel (Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Matériel d'Usines de Gaz, Paris) und

R. Urtel (Telefunken-Gesellschaft für drahtlose Telegraphie, Berlin) ausführlich auf die Arten der Modulation der Bild- und Synchronisierzeichen auf die Trägerwelle eingingen.

ru.

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Neues von Brown Boveri. 621.31(494)

Im Zusammenhang mit Abnahmeversuchen lud uns kürzlich Brown Boveri zu einer kleinen Demonstration ins Kurzschlusshaus ein, bei der an lieferbereiten Druckluftschnellschaltern für 150 kV interessante Versuche durchgeführt wurden. Die schönen, schlanken Schalter sind mit Schnellwiedereinschaltvorrichtungen ausgerüstet, die gestatten, die Schalter nach ihrem ersten Ausschalten innert des Bruchteiles einer Sekunde wieder einzuschalten. Dadurch können Kurzschlüsse in Hochspannungsnetzen, die erfahrungsgemäss in den meisten Fällen nur in Form von Lichtbogen entstehen, durch momentanes Abschalten gelöscht werden, bevor Schaden entstanden ist, und das Netz kann so rasch wieder zusammengeschaltet werden, dass kein störender Unterbruch in der Energielieferung erfolgt, da auf diese Weise der Parallelbetrieb aufrecht erhalten bleibt. Ueber diese neue Art des Kurzschluss-Schutzes wurde an der Diskussionsversammlung des SEV vom 26. November 1938 in Bern gesprochen [1]), so dass die Demonstration in Baden eine ausserordentlich interessante und eindrückliche Ergänzung zu jener Diskussionsversammlung war. — Herr Thommen orientierte vor den Versuchen noch einmal kurz über das Problem. Er zeigte anhand von Statistiken und Ueberlegungen, dass der grösste Teil aller Störungen durch das rasche Wiedereinschalten ohne Betriebsunterbruch behoben werden kann.

Die Versuche gingen folgendermassen vor sich:

Zunächst wurde durch einen dünnen Kupferdraht ein Phasenleiter mit Erde verbunden; dann wurde der Kurzschlussgenerator auf das Netz geschaltet, wodurch der Draht

[1]) Wir werden im Laufe des Februars in der Lage sein, einen Sonderdruck, der alle Referate von Bern über Schalterfragen und die Diskussionen enthält, herauszugeben. (Red.)