Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 103/104 (1934)
Heft: 14: Sonderheft über Hochfrequenz-Technik

Artikel: Ueber Hochfrequenz-Messtechnik
Autor: Tank, F.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-83299

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: 13.07.2025

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

in gewollter Richtung (senkrecht zur strahlenden Dipol-Fläche) erzielten. Fügte man der Antennenfläche noch eine in einem Viertel der Wellenlänge von ihr entfernte, hinter ihr liegende parallele *Reflektorebene* bei, so gelang ein einseitiges Richten der Strahlung. So löste Marconi das Problem gerichteten Weitverkehrs und schlug damit die Riesenstationen mit ihrem kostspieligen Mastenwald und ihrem ungeheuren Leistungsaufwand aus dem Felde.

In allen Ländern fand dies Vorgehen alsbald Nachahmer. Amerika baute seine strahlenden Antennenflächen aus eigenartig angeordneten Zickzackdrähten auf, die *E. J. Sterba* angegeben und berechnet hatte; in Frankreich war es zunächst *L. Bouthillon,* dann *H. Chireix,* der eine sehr wirksame Strahlwerferantenne entwickelte, mittels derer Frankreich heute mit den Kolonien verkehrt. Interessant sind die Unterschiede in der Fernwirkung horizontaler und vertikaler Dipole. Es scheint, als ob (nach Versuchen von Telefunken-Berlin) für die Fernwirkung den horizontalen Dipolen der Vorzug zu geben sei, und zwar denkt man sich die Sache so, dass ein in horizontaler Ebene schwingendes elektrisches Feld bei den mehrfachen Reflexionen zwischen Heavisideschicht und Erde mehr Energie bewahre, als ein vertikal polarisierter Strahl. An der Empfangstelle kommt zwar eine elliptisch polarisierte Strahlung an, deren Hauptkomponente vertikal liegt und die deshalb vorteilhaft mit vertikalen Antennen empfangen wird.

Der beschränkte Raum erlaubt nicht, tiefer in die hier nur angedeuteten Probleme einzutreten, die der Radiotechnik ganz neue Wege gewiesen und der Erforschung der hohen und höchsten Atmosphärenschichten wertvolle Hilfsmittel geliefert. Wer sich näher mit solchen interessanten Aufgaben beschäftigen will, den verweisen wir auf die vortreffliche Literaturzusammenstellung bei *G. C. Southworth* [15]) und nicht zuletzt auf eigene Anschauung, besitzen wir doch in unserm Lande in den Strahlwerferanlagen von *Radio-Nations* in *Prangins* bei Nyon mit ihren Empfängern in *Colovrex* bei Genf die schönsten Beispiele für diese letzte Entwicklung der Nachrichtentechnik.

Ueber Hochfrequenz-Messtechnik.

Von Prof. Dr. F. TANK, E.T.H. Zürich.

Die Entwicklung der Messtechnik ist ein aufschlussreicher Masstab für die wissenschaftliche Durchdringung eines technischen Gebietes. Aber ähnlich wie die reine Theorie weist auch sie von Gebiet zu Gebiet ihre besondere Leistungsfähigkeit und ihre besonderen Schwächen auf, wodurch sie jeweils ihr eigenartiges und charakteristisches Gepräge erhält.

Während man die genaue Messbarkeit von Strömen, Spannungen und Leistungen in der Elektrotechnik als Selbstverständlichkeit anzusehen pflegt, bieten diese Aufgaben in der Hochfrequenztechnik Schwierigkeiten, die sich bei den allerhöchsten Frequenzen bis zur Unmöglichkeit einer zuverlässigen Messung steigern können. Der streuungsfreie Transformator ist in der Starkstromtechnik in nahezu vollendeter Weise verwirklicht; die Fernsprechtechnik überträgt mit Hilfe von Transformatoren breite Frequenzbänder mit konstantem Uebersetzungsverhältnis. Der Transformator der Hochfrequenztechnik dagegen ist in der Regel nur in einem schmalen Frequenzgebiet zu gebrauchen, und erst der Entwicklung der jüngsten Zeit ist es gelungen, durch geeignete eisenhaltige Spulenkerne den Frequenzbereich zu erweitern. Anderseits leistet die Hochfrequenztechnik auf dem Gebiete der Frequenzmessung Erstaunliches. Die Frequenzen unserer Rundfunksender werden mit Fehlern von wenigen Einheiten auf eine Million gemessen; zu Eichzwecken sendet das Bureau of Standards in Washington mit einer Energie von 30 kW Wellen aus, deren Schwankungen ein Zehn-Millionstel ihres Wertes nicht übersteigen.[1])

Frequenzvervielfachung und -Unterteilung, Frequenzstabilisierung, Herstellung von Wellenformen beinahe beliebiger Gestalt von der nahezu absolut reinen Sinusschwingung bis zur geradlinig gezackten Sägezahnkurve der Kippschwingung sind messtechnische Möglichkeiten, die die Hochfrequenztechnik in überragender Weise beherrscht.

In den folgenden Zeilen soll versucht werden, einen kurzen Ueberblick über das Gesamtgebiet der Hochfrequenz-Messtechnik zu vermitteln.

1. *Frequenzmessung.* Laut Beschluss der Luzerner „Wellen-Konferenz" vom Frühjahr 1933 müssen die Abweichungen der sog. Trägerfrequenzen der Rundfunksender von ihren vorgeschriebenen Werten unter ± 50 Hertz bleiben. Die „Union internationale de Radiodiffusion" in Brüssel überwacht diese Vorschrift dauernd und verschickt monatlich ihre Messprotokolle an alle interessierten Stellen.

Hohes messtechnisches Interesse brachte die Wellenumstellung nach dem Luzerner Wellenplan in der Nacht vom 14. auf den 15. Januar 1934, galt es doch, die neu eingestellen Senderfrequenzen mit höchster Genauigkeit auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Zur Erzielung der gewünschten Uebereinstimmung zwischen den verschiedenen Mess-Kontrollstellen ist in solchen Fällen ein Zurückgehen auf direkte astronomische Zeitangaben unerlässlich. Grundsätzlich wird folgender Weg eingeschlagen.

Von den sehr konstanten Schwingungen eines piezoelektrischen Quarzes nicht zu hoher Eigenfrequenz werden durch Elektronenröhren-Schaltungen Harmonische erzeugt, die genaue Ganzzahlige der Grundfrequenz darstellen und bei hohen Ordnungszahlen ziemlich nahe beieinander liegen. Es ist leicht festzustellen, zwischen welchen beiden Ordnungszahlen solcher Harmonischer die zu messende Frequenz eingeschlossen ist. Der Frequenzabstand von diesen Grenzen wird durch ein Schwebungsverfahren bestimmt, etwa so, dass die Differenzfrequenz mit der einstellbaren Frequenz eines Tongenerators verglichen wird, wobei die sich bildenden Schwebungen ausgezählt werden; oder so, dass der Quarzfrequenz eine tonfrequente Modulationsfrequenz aufgeprägt wird, wodurch sich bekanntlich Kombinationsfrequenzen bilden, von denen einzelne so nahe an die zu messende Frequenz gebracht werden können, dass wiederum auszählbare Schwebungen entstehen. Das Auszählen der Schwebungen kann im Bereiche von 0 bis ± 100 Hertz durch direkt zeigende Instrumente vorgenommen werden, sodass die ganze Frequenzkontrolle automatisch und über beliebig lange Zeiträume vor sich gehen kann.

Der Anschluss des Quarz-Frequenznormals an die astronomische Uhr geschieht durch ein Verfahren, das auch vom theoretischen Standpunkt aus sehr interessant ist. Jede selbsterregte Schwingung ist an nicht-lineare Zusammenhänge zwischen den Strömen und den Spannungen gebunden; es ist z. B. auch der krummlinige Verlauf der Charakteristiken, der die Amplituden begrenzt. Infolgedessen gilt in einem selbsterregten System die einfache additive Superposition mehrerer Schwingungen nicht mehr. Wird ein solches System durch fremde Einwirkung zu erzwungenen Schwingungen angefacht, so tritt ein sehr bemerkenswertes Verhalten ein, sobald Eigenschwingung und erzwungene Schwingung in einem einfachen, rationalen Zahlenverhältnisse stehen. Die Eigenschwingung wird dann mit absoluter Genauigkeit in diesem Zahlenverhältnisse mit der aufgezwungenen Schwingung synchronisiert.[2]) Auf diese Weise ist nicht nur vollkommen exakte Frequenz-Vervielfachung, sondern ebenso genaue Frequenzunterteilung möglich. In der Regel wird die Quarzschwingung so gewählt, dass sie durch mehrfache Unterteilung in die Frequenz 1000 Hz oder 333 Hz übergeführt werden kann. An diese Stufe ist ein Synchronmotor mit Uhr oder elektri-

---

[15]) *G. C. Southword:* „The Bell System Technical Journal", Vol. X, Seite 92 (1931). Vgl. z. B. auch *M. Bäumler,* Zeitschr. Ver. Deutsch. Ing., Band 77, Seite 1369 (1933).

[1]) Bureau of Standards, Journ. of Res. 12, 1, 1935.

[2]) Vergl. *J. Koga,* Proc. Inst. Radio Eng. 15, 669, 1927; *W. A. Marrison,* Bell Syst. techn. Journ. 8, 493, 1929: *H. Winter-Günther,* Z. f. Hochfrequenztechnik 37, 39, 1931; *N. Kryloff und N. Bogoliuboff:* „Ueber einige Methoden der Nicht-linearen Mechanik in ihren Anwendungen auf die Theorie der nicht-linearen Resonanz", „S. B. Z." Bd. 103, S. 255* und 267* (Nr. 22/23, 2./9. Juni 1934, auch als Sonderdruck erschienen).

schem Zeichengeber angeschlossen, der so den Vergleich mit den von den Sternwarten übertragenen Zeitzeichen vermittelt. Die Genauigkeit dieser „Quarzuhren" ist sehr gross; sie bleibt während eines Tages innerhalb eines Milliardstel konstant.[3]) Zwei Quarzuhren der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zeigten bei einer Messzeit von etwa 30 Tagen eine Uebereinstimmung der gemessenen und der absoluten Frequenz, bezw. Gangwertes von 1 auf 10^{-8} bezw. 0,001 bis 0,002 sek.[4])

2. *Sender-Messtechnik.* Der Hochfrequenz-Sender besteht aus einem Generator kleiner Leistung, aber sehr hoher Konstanz mit anschliessendem Verstärker, der die Herstellung beinahe beliebiger Leistungen gestattet. Die hohe Konstanz wird entweder durch Quarzsteuerung, durch Kunstschaltungen oder manchmal auch durch einfachere Schaltungen bei besonders genauer Innehaltung der Betriebsbedingungen erreicht.

Der piezoelektrische Quarz zeigt die Eigenschaft, dass er beim Auftreten mechanischer Dehnungen elektrisch polarisiert wird, d. h. bei Druck, Zug oder Torsion laden sich seine Oberflächen in bestimmter Weise elektrisch auf. Dieser Effekt ist umkehrbar; im elektrischen Felde deformiert sich der Quarz in streng gesetzmässiger Weise. Mechanische Schwingungen des Quarzes sind daher von wechselnder elektrischer Polarisation begleitet, und eine solche kann wiederum, wenn sie dem Quarz aufgeprägt wird, mechanische Schwingungen hervorrufen. Es kann daher durch Anwendung einer Verstärkungs- und Rückkopplungsschaltung der Quarz zu Dauerschwingungen angeregt werden, gleich wie dies beim gewöhnlichen elektrischen Schwingungskreise geschieht (Abb. 1). Die Quarzgeneratoren, die sich durch aussergewöhnliche Konstanz auszeichnen, sind durch Cady[5]) in die Hochfrequenztechnik eingeführt worden. Bei Telephonieübertragung werden an einer geeigneten Verstärkerstufe die Amplituden der Hochfrequenzschwingungen niederfrequent moduliert, was gleichbedeutend ist mit dem Auftreten von Kombinationsschwingungen, bezw. den sog. „Seitenbändern" neben der hochfrequenten „Trägerwelle".

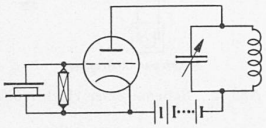

Abb. 1.

Die Aufgaben der Sendermesstechnik beziehen sich ausser der soeben besprochenen Frequenzmessung hauptsächlich auf die Kontrolle der richtigen Aussteuerung der Verstärkerstufen, auf die Messung von Modulationsgrad und Verzerrungsfreiheit des in der Antenne schwingenden hochfrequenten Stromes, auf die Ermittlung der Leistung und auf die Ausmessung des Strahlungsfeldes.

Zur Leistungsmessung dient die Bestimmung des Verlustwiderstandes. Die modernen Sender können direkt auf eine künstliche, strahlungsfreie Antenne umgeschaltet werden, deren Leistungsverbrauch sich in zuverlässiger Weise ähnlich wie in der Starkstromtechnik aus kalorimetrischen Methoden ergibt. Der Wirkungsgrad der Antenne, d. h. ihr Anteil an abgestrahlter Energie muss auf Grund der bekannten Antennenform und bekannter Stromverteilung in der Antenne errechnet werden. Es sind Instrumente nach dem Vorbild des Stromtransformators entwickelt worden, die der Antenne entlang geführt werden und gestatten, den Antennenstrom Punkt für Punkt abzutasten.[6])

Die Modulation besteht bekanntlich in einer Amplitudenvariation der hochfrequenten Schwingung (vgl. Abb. 2), wie sie durch die niederfrequente Beeinflussung, z. B. durch die verstärkten Mikrophonströme, erreicht wird. Der Modulationsgrad ist das Verhältnis zwischen der Amplitudenänderung und der unbeeinflussten Amplitude; er soll bei guten Sendern bis gegen 100 % betragen dürfen, ohne dass störende Verzerrungen in der Niederfrequenz-Uebertragung eintreten. Für genaue Ermittlungen von Modulationsgrad und Verzerrungen eignet sich der Kathodenstrahloszillograph vorzüglich.[7])

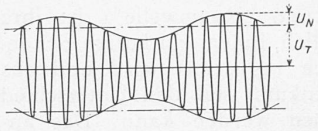

Abb. 2.

Beim Modulationsmesser[8]) wird der Modulationsgrad durch Bestimmung der maximalen und der minimalen Schwingungsamplitude ermittelt. Dabei kommen „Peak"-Voltmeter zur Verwendung. Ein „Peak"-Voltmeter wird im einfachsten Falle aus einer Elektronenröhre gebildet, deren Gitter auf konstantem positivem Potential gehalten ist, während der Anode eine veränderlich einstellbare negative Gleichspannung vorgeschaltet wird. Wird nun die zu messende Wechselspannung dem Anodenkreise zugeführt und überschreitet ihre Amplitude die negative Vorspannung, so fliesst ein Anodenstrom, der aber gerade verschwindet, wenn die Vorspannung der Wechselspannungs-Amplitude gleich gemacht wird. Dieser Punkt lässt sich durch ein empfindliches Messinstrument genau feststellen.

Gleichrichtung und Analyse durch Klirrfaktor-Messbrücke[9]) und Wellen-Analysator[9]) sind weitere Mittel zur Untersuchung der Eigenschaften modulierter hochfrequenter Schwingungen.

3. *Messungen der Wellenausbreitung.* Was für den Schwachstromtechniker das Kabel, ist für den Hochfrequenztechniker der Luftraum. Er ist das Medium, in dem sich die elektischen Uebertragungen ausbreiten. Angesichts der wechselvollen Bedingungen und der Unmöglichkeit, bestimmend in das Verhalten von Luftraum uud Erdboden einzugreifen, ist der experimentellen Untersuchung von jeher die grösste Aufmerksamkeit geschenkt worden.

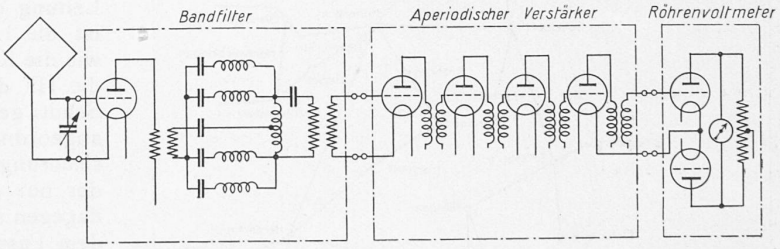

Abb. 3. Prinzipielles Schaltungsschema eines Feldstärke-Messgerätes.

Zur Ermittlung der abgestrahlten elektrischen Felder dienen Feldstärkemessgeräte, die mit Rahmen- oder Linearantenne versehen und transportabel eingerichtet sind und im wesentlichen auf Feldstärken geeichte Empfänger darstellen. Das prinzipielle Schaltungsschema eines solchen Feldstärke-Messgerätes zeigt Abb. 3.[10]) Besondere Bedeutung kommt solchen Messungen im Raume zu. Sie sind mittels des Flugzeuges mehrfach mit Erfolg ausgeführt worden.[11])

Die ermittelten Feldstärken stellen aber die Resultierenden aus mehreren Komponenten dar, Wellen angehörig, die vom Sender den Empfangsort auf verschiedenen Wegen erreichten. Die sich einstellende Interferenzwirkung

[3]) Vergl. auch *A. Scheibe und U. Adelsberger:* „Die technischen Einrichtungen der Quarzuhren der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt", Hochfrequenztechnik und Elektroakustik 43, 37, 1934. „Recent devolopments in frequency standards", The General Radio Experimenter, Vol. 8, No. 8 und 9, 1934.

[4]) *A. Scheibe und U. Adelsberger:* „Frequenz und Gang der Uhren der Physikal. Techn. Reichsanstalt", Ann. der Phys. 18, 1, 1933.

[5]) *W. G. Cady:* Proc. Inst. Rad. Eng. 10, 83, 1922; 16, 521, 1928; 18, 2136, 1930.

[6]) *A. Clausing:* „Rundfunkmesstechnik", Veröffentl. aus dem Gebiete der Nachrichtentechnik, 3. Jahrgang. 1933. 2. Folge. S. 160.

[7]) Vergl. den Aufsatz von Ing. *G. Induni* über Kathodenstrahloszillographen in dieser Nummer. (Red.)

[8]) Vgl. z. B. General Radio Company, Katalog G, Dez. 1932.

[9]) General Radio Company, Katalog G, Dez. 1922, März 1934.

[10]) Nach *A. Jaumann:* „Hochfrequenzmessgeräte", E. T. H. 52, 985, 1931.

[11]) Vgl. z. B. *H. Fassbender:* „Hochfrequenztechn. in der Luftfahrt" S. 223, Springer, Berlin.

kann zu sehr unwillkommenen Störungen Anlass geben und muss sendeseitig durch geeigneten Antennenbau, empfangsseitig durch automatische Regelvorrichtungen bekämpft werden.

Bei sehr grossen Wegdifferenzen der interferierenden Komponenten („Bodenwelle" und „Raumwelle") ist ihre messtechnische Trennung möglich, indem ein kurzes Sendesignal beim Empfang mehrfach registriert wird und aus der zeitlichen Differenz der Ankunft auf den Unterschied in den Weglängen geschlossen werden kann. Das angedeutete Verfahren, bei dem der Kathodenstrahloszillograph als Registrierinstrument eine wichtige Rolle spielt, ist heute bis in die Einzelheiten ausgebaut worden und hat wesentliches zur physikalischen Erforschung höherer und höchster Atmosphärenschichten beigetragen.[12]) Wir wissen jetzt, dass die ungleichförmige Ionisation der oberen Atmosphärenschichten eine Krümmung der Strahlrichtung der elektromagnetischen Wellen zur Folge hat und dass diese in mehr oder weniger grossen Entfernungen wieder zur Erde niedersteigen.[13]) Die ungefähren Beträge dieser Ionisation und ihre Abhängigkeit von der Tages- und Jahreszeit sind uns bekannt, ebenso der Einfluss des erdmagnetischen Feldes. Trotz ihres stark physikalischen Einschlages gehören diese Messungen durchaus dem Gebiete der Technik an. (Schluss folgt.)

Hochfrequenz-Telephonie über Starkstrom-Leitungen.

Von Dr. Ing. W. WOLMAN, Berlin-Siemensstadt.

Zwischen den einzelnen Kraft- und Umspannwerken eines Stromversorgungsbezirkes sind Nachrichtenkanäle für die verschiedensten Zwecke erforderlich. Man begnügt sich nicht mehr damit, wichtige Nachrichten wie Schalterstellungen, Kommandos oder Messwerte telephonisch zu übermitteln, sondern mechanisiert diese Nachrichtenübertragungen, indem man fernmisst, fernmeldet und fernsteuert. Hierdurch wird jedoch das Telephon nicht überflüssig, denn die mechanische

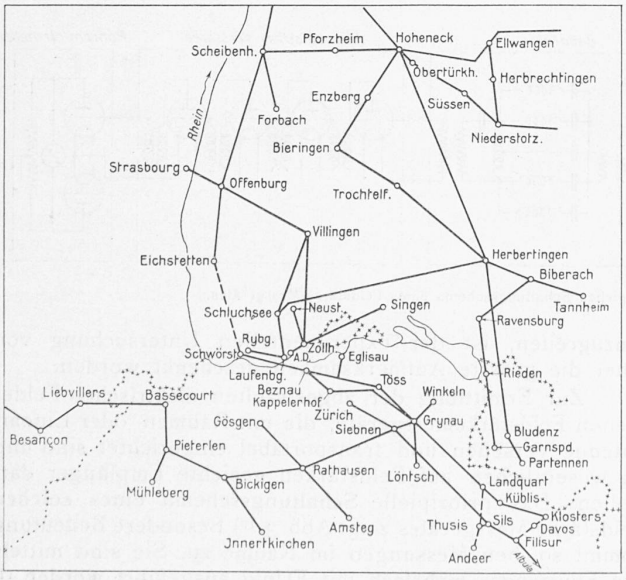

Abb. 1. BF-Telephonnetz Nordschweiz und Südwestdeutschland.

Uebertragung wird nur die wichtigsten und regelmässigen Nachrichten umfassen, während für die übrigen, besonders in Störungsfällen, auch in Zukunft der Fernsprecher notwendig bleiben wird. Diese Uebertragungen erfolgen nach Möglichkeit auf den vorhandenen Hochspannungs-Fernleitungen.

[12]) Aus der sehr grossen Literatur sei nur beispielsweise erwähnt „Elektrophysik der hohen Atmosphäre", E. N. T. 10, H. 2, 1933; *Bartels:* „Ueberblick über die Physik der hohen Atmosphäre". E. N. T. Sonderheft 1933.

[13]) Vgl. den voranstehenden Aufsatz von Prof. Zickendraht.

Als Beispiel, in welchem Umfang die Hochfrequenz-(HF)Telephonie im Elektrizitätswerks-(EW)Betrieb bereits eingeführt ist, zeigt Abb. 1 das HF-Netz der Nordschweiz und der angrenzenden Gebiete. Man erkennt, dass dieses Nachrichtennetz nicht nur die verschiedenen Versorgungsbezirke miteinander verbindet, sondern mit zunehmender Verflechtung der Elektrizitätswirtschaft auch vor den Landesgrenzen nicht haltmacht. Es handelt sich bei diesem Nachrichtennetz überwiegend um die Höchstspannungsleitungen, die bereits zu einem grossen Teil mit HF belegt sind. Die Ausrüstung der Mittelspannungsverteilungsleitungen ist dagegen noch eine Aufgabe der Zukunft. Aehnliche EW-Telephonie-Netze sind in den letzten zehn Jahren in fast allen Ländern entstanden.

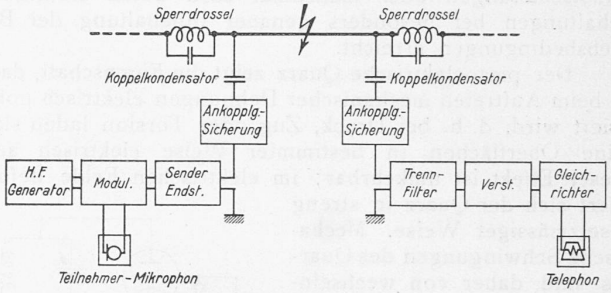

Abb. 2. Schema einer Hochfrequenz-Sprechverbindung.

Den grundsätzlichen Aufbau einer HF-Sprechverbindung zeigt Abb. 2, und zwar nur die eine Sprechrichtung. Ein Röhrengenerator erzeugt die HF; im Modulator wird sie mit den vom Teilnehmermikrophon kommenden Sprechströmen moduliert, dann wird die modulierte HF auf die erforderliche Sendeleistung verstärkt und über einen Ankopplungskreis auf die Starkstromleitung geführt. Die Isolation gegen die Hochspannung erfolgt durch einen Kondensator, der die HF durchlässt, den 50-periodigen Starkstrom dagegen praktisch sperrt. Mit den gleichen Mitteln ist am anderen Ende der Leitung der Empfänger angeschlossen. Damit die HF nicht in die weitergehende Leitung oder in die Sammelschienen der Station abfliesst, ist die Leitung mit Drosseln abgeriegelt, die umgekehrt wie die Kondensatoren den 50 per. Starkstrom durchlassen, die HF dagegen sperren. Vor den Empfänger sind zum Schutz gegen Starkstromgefährdung Sicherungseinrichtungen angeordnet (Funkenstrecken, Spannungsableiter, Schmelzsicherungen usw.). Ausserdem liegt ein Trennfilter in Reihe, der nur die gewünschte HF-Welle durchlässt, alle übrigen dagegen sperrt. Die ankommenden HF-Ströme werden nach dem Passieren des Filters verstärkt, im Gleichrichter demoduliert, und die wiedergewonnenen Sprechströme werden dem Telephon des Teilnehmers zugeführt.

Die Bausteine einer EW-Telephonieverbindung decken sich bis auf die sogenannte Leitungsausrüstung mit denen der Rundfunktechnik und können daher als bekannt gelten. Auch die Gesamtverbindung ähnelt in ihrem Aufbau der einer Rundfunkübertragung vom Besprechungsmikrophon des Senders bis zum Kopfhörer des Rundfunkteilnehmers. Es tritt lediglich als Uebertragungsmedium der Draht der Hochspannungsleitung anstelle des Aether-Raumes. Während aber die Rundfunkübertragung nur eine einseitige Verbindung herstellt, verlangt der Fernsprechverkehr eine wechselseitige Uebertragung in beiden Richtungen und damit einen zweiten Sender und Empfänger für die Gegensprechrichtung. Dieser Gegensprechkanal arbeitet im allgemeinen, um gegenseitige störende Beeinflussung zu vermeiden, mit einer anderen Trägerfrequenz.

Die Frequenzen oder Wellenlängen, die die EW-Telephonie verwendet, sind denen des Rundfunks benachbart. Der Frequenzbereich der EW-Telephonie beginnt bei 50 kHz, also dem 1000fachen der Starkstromfrequenz und erstreckt sich bis etwa 300 kHz oder in Wellenlängen von 1000 bis 6000 m, überlappt also zum Teil den Langwellenbereich des Rundfunks. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass