

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung

**Band:** 24 (1946)

**Heft:** 6

**Artikel:** Die gegenseitige Beeinflussung der Rundspruch-Empfangsanlagen und deren Bekämpfung = La lutte contre l'influence mutuelle des installations radiophoniques de réception

**Autor:** Gerber, W. / Werthmüller, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-873243>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 19.02.2025

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

angenähert verbunden werden. Der Schnittpunkt derselben mit der Summenhäufigkeit 50 % gibt dann den mittleren Flächeninhalt der betreffenden Verteilung an.

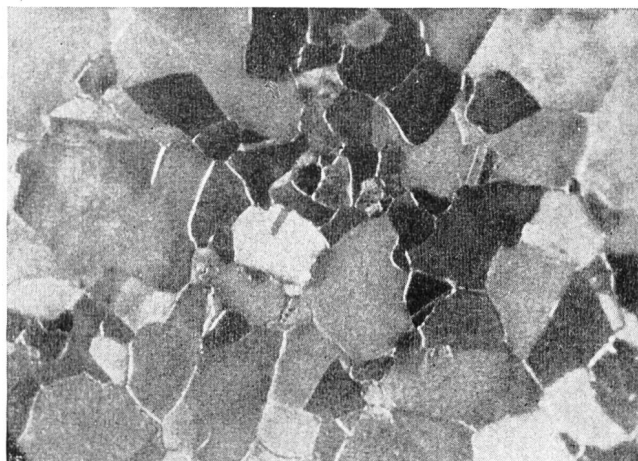
Die mittleren Korngrößen der Innen-, Längs- und Querschnittfläche sind annähernd gleich gross und liegen zwischen  $25$  und  $28 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^2$ . Der Mittelwert in der Aussenfläche ist geringer; er beträgt  $16 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^2$ . In der Aussenfläche sind demnach die Kristallite im Durchschnitt etwas kleiner,

grossen Kristalliten. Die verschiedene Färbung der einzelnen Kristallite in den Bildern wurde durch Anlauffarben verursacht.

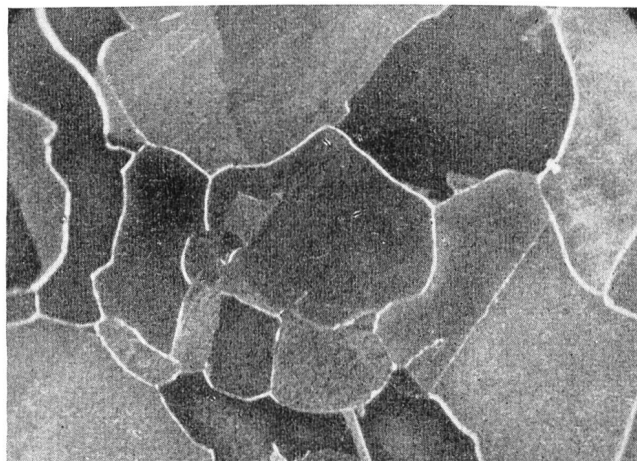
### Zusammenfassung

Es wird beschrieben, wie man mit Hilfe des elektrolytischen Polierens gute Gefügebilder von Blei herstellen kann.

Ferner wird das Kristallitgefüge in einem Bleikabelmantel untersucht. Die Kristallite sind regellos



a



b

× 59

Fig. 9. Gefüge anderer Bleikabelmäntel

was verständlich wird, wenn man bedenkt, dass die Aussenseite des Bleimantels bei der Herstellung stärker mechanisch beansprucht und nach dem Austritt aus der Bleipresse durch die Aussenluft rascher abgekühlt wird als die andern untersuchten Stellen des Kabelmantels. Durch diesen Umstand wird auch die Rekristallisationsgeschwindigkeit etwas vermindert.

Das Gefüge ist selbstverständlich nicht in jedem Kabelmantel das gleiche. Um dies zu zeigen, sind in Fig. 9 zwei Gefügebilder anderer Kabelmäntel wiedergegeben. Das Blei der Fig. 9a ist sehr feinkörnig, dasjenige der Fig. 9b dagegen besteht aus recht

angeordnet. Orientierungen sind keine festzustellen, woraus geschlossen wird, dass der Pressvorgang bei der Herstellung des Kabels ohne Einfluss auf die Gefügeausbildung ist, bzw. dass dieser durch Rekristallisationsprozesse wieder aufgehoben wird. Im Mittel sind die Kristallite in der Aussenfläche des Kabelmantels etwas kleiner als im Innern.

Die Gefügeausbildung in verschiedenen Bleikabeln ist in der Regel in bezug auf die Kristallitgrösse verschieden.

Zum Schlusse danke ich Herrn dipl. ing. H. Weber für seine Anregungen bei der statistischen Auswertung.

## Die gegenseitige Beeinflussung der Rundspruch-Empfangsanlagen und deren Bekämpfung

Von W. Gerber und A. Werthmüller, Bern 621.396.828

Die Arbeit orientiert zusammenfassend über unsere nationalen Gesichtspunkte in der Behandlung der vorliegenden Frage und enthält gewisse Anregungen über das Vorgehen auf internationalem Gebiet.

Das Problem der interferierenden Empfangsanlagen ist bekanntlich ein recht mannigfaltiges; es ist auch schon beinahe so alt wie der Röhrenempfänger überhaupt. Man wurde erstmals darauf aufmerksam, als das Schwingaudion praktisch den Kristalldetektor ablöste. Das früher viel verwendete Schwingaudion enthielt nämlich eine Rückkopplungsvorrichtung zur Entdämpfung der Eingangskreise. Diese Rückkopplung wurde jeweils beim Abstimmen des Empfängers allzu stark angezogen, so dass dann mehr

## La lutte contre l'influence mutuelle des installations radiophoniques de réception

Par W. Gerber et A. Werthmüller, Berne. 621.396.828

Le présent exposé résume l'aspect de la question au point de vue national; il contient certaines suggestions relatives à la manière de procéder sur le terrain international.

Le problème des interférences produites par des installations réceptrices est très varié; il est presque aussi ancien que le récepteur à lampes. Il attira une première fois l'attention, lorsque l'autodyne remplaça le détecteur à cristal. Cet autodyne, dont l'emploi était autrefois très répandu, avait un dispositif à réaction agissant sur les circuits d'entrée. La réaction fut généralement trop poussée lors de la syntonisation du récepteur, de sorte qu'il en résultait une auto-excitation plus ou moins prononcée. Il se produisit de

oder weniger ein Zustand der Selbsterregung eintrat. Im eigenen und auch in den Nachbarempfängern entstanden dadurch die äusserst unangenehmen Interferenztöne, die für die damalige Rundspruchepoche gewissermassen typisch waren. Der Volksmund bezeichnete diese Töne etwas mitleidvoll als „Hundegeheul“. Das war noch in den zwanziger Jahren. In den dreissiger Jahren folgte dann aber ein Verbot, mit dem die Aufsichtsbehörde grundsätzlich jeden Verkauf von Rückkopplungsapparaten diskriminierte, soweit es sich um Konstruktionen handelte, bei denen die Rückkopplungsorgane direkt auf den Empfängereingang einwirkten. Diesem glücklichen Umstände ist es denn auch zu verdanken, dass wir in der zweiten Hälfte der dreissiger Jahre von den primitiven Volksempfängern unseres nördlichen Nachbarlandes ganz verschont blieben und dass wir die Rückkopplungsstörungen heute nur noch als eine Erinnerung aus der Amateurzeit unseres Rundspruchwesens kennen.

Kaum hatten jedoch die Auseinandersetzungen mit den Rückkopplungsstörungen richtig begonnen, so machte sich bereits eine andere Störungsart bemerkbar. Unsere Radioabonnenten beschwerten sich in zunehmendem Masse über Brummstörungen und nicht selten wurde sogar behauptet, der Störmodulationsgrad unserer Sendeanlagen sei unzulässig hoch. In Wirklichkeit handelte es sich aber vor allem um eine sogenannte Sekundärmodulation — gelegentlich auch Netzspannungsmodulation genannt —, hervorgerufen durch die Netzgleichrichter der Empfangsapparate. Das war zur Zeit, anfangs der dreissiger Jahre, als der Batterieempfänger allmählich durch den Netzanschlussempfänger abgelöst wurde. Die Industrie verfügte damals noch nicht über genügende Erfahrungen im Bau der Netzgleichrichter und für die Fragen der Beeinflussung war überhaupt noch verhältnismässig wenig Verständnis vorhanden. Aber auch hier zeigten sich mit der Zeit die technischen Mittel und Wege, um auch dieser Störungsursache gründlich abzuwehren. Die Störungen des Rundspruchempfanges durch Netzgleichrichter sind daher heute schon recht selten geworden, und man darf wohl ohne Uebertriebung sagen, dass die modernen Qualitätsempfänger in bezug auf die Sekundärmodulation absolut einwandfrei sind. Selbstverständlich hat die Aufsichtsbehörde zudem auch im eigenen Bereiche des niederfrequenten Telephonrundspruches bereits vor längerer Zeit die geeigneten Schutzmassnahmen angeordnet, um die früher recht häufigen Störungen des Radioempfanges durch die Netzgleichrichter der Telephonrundspruchapparate ebenfalls zu beseitigen.

Seit einer Reihe von Jahren ist nun im Empfängerbau das Ueberlagerungsprinzip vorherrschend. Damit sind wiederum ganz spezifische Störungsprobleme verbunden, und zwar handelt es sich diesmal nicht mehr allein um die Beziehungen zwischen den Nachbaranlagen. Es stellen sich auch bestimmte Forderungen hinsichtlich der Frequenzbeziehungen zu den Sendeanlagen, oder, etwas präziser gesagt: Es besteht ein Bedürfnis, bei nächster Gelegenheit die Zwischenfrequenz der Empfangsapparate international zu normen und dazu eine dem Ueberlagerungsprinzip angepasste Zuordnung der Senderfrequenzen vorzunehmen, und zwar sowohl bandmässig, als auch mit

ce fait dans le propre récepteur et dans ceux du voisinage des sifflements très désagréables et typiques pour cette époque de la radiodiffusion. Ceci se passait dans les années de 1920 à 1930. Quelques années plus tard, l'autorité de surveillance interdit par principe la vente d'appareils à réaction lorsque les organes de réaction agissaient directement sur l'entrée du récepteur. C'est à cette heureuse circonstance que nous devons de ne pas avoir été submergés dans les années de 1935 à 1940 par les appareils populaires primitifs de notre voisin du nord et, qu'aujourd'hui, il ne nous reste de l'époque de l'amateurisme que le souvenir des sifflements causés par la réaction.

Mais à peine eut-on engagé la lutte en vue d'éliminer les dérangements dus aux systèmes à réaction qu'un autre genre de perturbations surgit. Nos abonnés à la radio se plaignirent de plus en plus de bruits de ronflement et prétendirent même que le degré de perturbation de nos émetteurs était supérieur aux limites admises. En réalité, il s'agissait avant tout d'une soi-disant modulation secondaire — dénommée occasionnellement aussi « modulation par la tension du secteur » — provoquée par les redresseurs du courant-secteur montés dans les appareils de réception. C'était le temps peu après l'année 1920 où, petit à petit, les récepteurs à batteries furent remplacés par des récepteurs utilisant le courant-secteur. L'industrie ne pouvait, à ce moment, pas encore se baser sur des expériences suffisantes dans la construction des redresseurs de courant, et les constructeurs avaient relativement peu de compréhension pour les questions d'influence perturbatrice. Mais ici également on trouva les moyens de supprimer de façon radicale la cause des perturbations. De nos jours, les perturbations radiophoniques dues aux redresseurs sont relativement rares, et l'on peut prétendre sans exagérer que les récepteurs modernes sont irréprochables en ce qui concerne la modulation secondaire. Il va de soi que, dans son propre domaine de la télédiffusion à basse fréquence, l'autorité supérieure ait aussi ordonné depuis longtemps des mesures appropriées pour éliminer les perturbations que les redresseurs des appareils de télédiffusion causaient fréquemment à la réception radiophonique.

Depuis un certain nombre d'années, on utilise, dans la construction des appareils récepteurs, surtout le principe de l'hétérodyne. Ce système pose en lui-même des problèmes antiperturbateurs spécifiques, et il ne s'agit cette fois-ci plus uniquement des rapports existant entre des installations voisines. On doit considérer également certaines exigences au sujet du rapport existant entre les fréquences et les émetteurs; en d'autres termes plus précis: il paraît utile de normaliser à la première occasion sur le terrain international la fréquence intermédiaire des récepteurs et d'attribuer en même temps des fréquences d'émission tenant compte du principe de l'hétérodyne, ceci aussi bien au point de vue de la bande des fréquences qu'à celui de la production de sifflements d'interférences dans les différentes zones de réception.

Quant aux perturbations entre des installations de réception voisines, on doit considérer dans l'état actuel des choses en premier lieu la formation d'interférences de l'oscillation fondamentale de l'oscillateur hétérodyne. On distingue notamment deux cas de

Rücksicht auf die Bildung von Pfeifstellen in den einzelnen regionalen Empfangszonen.

Was die Störbeziehungen zwischen den benachbarten Empfangsanlagen an sich anbelangt, so sind beim heutigen Stand der Dinge in erster Linie die Interferenzbildungen der Grundschiwingung des Überlagerungsszillators zu berücksichtigen. Dabei unterscheidet man hauptsächlich die folgenden zwei Störungsfälle: Die Überlagerungsfrequenz des störenden Empfängers interferiert entweder im Abstimmbereich des Nachbargerätes — unter Umständen auf dessen Spiegelfrequenz —, oder sie interferiert mit der Überlagerungsfrequenz des Nachbargerätes. Hierzulande hat der erste Störungsfall zudem noch eine ungewöhnliche Bedeutung erlangt. Ist nämlich ein Empfänger mit der früher üblichen Zwischenfrequenz von 120 kHz auf die Beromünster-Frequenz von 556 kHz abgestimmt, so beträgt die Überlagerungsfrequenz dieses Empfängers 676 kHz; sie kann daher mit der Sottens-Frequenz von 677 kHz direkt interferieren. Ganz allgemein gesehen, liegt die Hauptschwierigkeit zur Überwindung des Problems nach wie vor in der Raumladungskopplung im Mischrohr, obschon auch da, durch die Einführung der Verbundröhren oder der Gegenkopplung bei Mischoktoden, seit einiger Zeit schon erhebliche Fortschritte erzielt wurden.

Unter den Störbeziehungen zwischen benachbarten Überlagerungsempfängern ist gelegentlich noch ein weiterer Fall von Interesse: das sind die direkt interferierenden Zwischenfrequenzen der Nachbarempfänger. Solche Interferenzen entstehen meistens dann, wenn ein zweiter Lautsprecher an einem zwischenfrequenzverseuchten Empfänger liegt. Glücklicherweise ist dieser Störungsfall aber verhältnismässig selten, da er nämlich für den Besitzer des störenden Apparates recht unangenehme Konsequenzen hat. Ein analoger Effekt besteht übrigens auch in den senderseitigen Beziehungen und ist da von ausserordentlicher Bedeutung. Er tritt dann in Erscheinung, wenn im betreffenden Empfangsbezirk eine Sendeanlage in Zwischenfrequenznähe betrieben wird. So wurde beispielsweise vor einigen Jahren in Genf festgestellt, dass dort die im Montreux-Plan vorgesehene Betriebsfrequenz von 442 kHz sämtliche Empfänger mit der Zwischenfrequenz von ungefähr 440 kHz vollständig unbrauchbar machen würde.

Wie schon angedeutet, hat das vorliegende Beeinflussungsproblem die zuständigen Instanzen wiederholt zu bestimmten Schutzmassnahmen veranlasst. Soweit sie grundsätzlicher Natur sind, kommen sie gegenwärtig in den nachgenannten Bestimmungen zum Ausdruck:

Verfügung des eidg. Post- und Eisenbahndepartementes für den Schutz der Radioempfangsanlagen gegen radioelektrische Störungen, hervorgerufen durch Stark- und Schwachstromanlagen, vom 29.1.1935.

Verfügung des eidg. Post- und Eisenbahndepartementes betreffend die Begrenzung der Störfähigkeit elektrischer Apparate kleiner Leistung, zum Schutze des Radioempfanges gegen Störungen durch Schwach- und Starkstromanlagen, vom 15.12.1942.

perturbations: dans le premier, la fréquence hétérodyne du récepteur perturbateur produit des interférences dans les limites de syntonisation de l'appareil voisin — éventuellement sur sa fréquence-image; dans le second, les interférences se produisent avec la fréquence hétérodyne de celui-ci. Dans notre pays, le premier cas a encore une signification toute particulière. Si un récepteur est accordé avec l'ancienne fréquence intermédiaire de 120 kc/s sur la fréquence de 556 kc/s de Beromünster, la fréquence hétérodyne de ce récepteur sera de 676 kc/s, et elle peut produire directement des interférences avec la fréquence de 677 kc/s de Sottens. D'une façon générale, la difficulté essentielle pour vaincre ce problème réside comme par le passé dans le couplage de la charge spatiale dans la lampe oscillatrice-modulatrice, quoique ici on ait obtenu depuis un certain temps de sensibles progrès par l'introduction de lampes multiples ou de la contre-réaction en cas d'octodes mélangeuses.

Dans les perturbations entre des récepteurs hétérodynes voisins, un autre cas peut aussi présenter un certain intérêt: ce sont les fréquences intermédiaires des récepteurs voisins produisant directement des interférences. De telles interférences se manifestent lorsqu'un deuxième haut-parleur est branché à la sortie d'un récepteur dont la moyenne fréquence n'est pas suffisamment filtrée. Ce cas est heureusement assez rare, vu qu'il en résulte des conséquences assez fâcheuses pour le propriétaire même de l'appareil perturbateur. Un effet analogue jouant un rôle important peut aussi être causé par les émetteurs. Il se produit lorsque, dans la zone de réception en cause, un émetteur travaille avec une fréquence se rapprochant de la fréquence intermédiaire. C'est ainsi qu'il a été constaté il y a quelques années à Genève que la fréquence de 442 kc/s prévue par le plan de Montreux aurait rendu inutilisables tous les récepteurs dont la fréquence intermédiaire était d'environ 440 kc/s.

Comme nous l'avons déjà fait remarquer, le problème des interférences a engagé à plusieurs reprises les organes compétents à prendre des mesures de protection bien déterminées. En tant qu'il s'agit de questions de principe, elles sont actuellement exprimées dans les ordonnances et prescriptions suivantes:

Ordonnance du département fédéral des postes et des chemins de fer sur la protection des installations radioréceptrices contre les perturbations radioélectriques causées par les installations à fort et à faible courant, du 29 janvier 1935.

Ordonnance du département fédéral des postes et des chemins de fer concernant la limitation des effets perturbateurs des appareils de faible puissance pour protéger la radioréception contre les perturbations causées par les installations à faible et à fort courant.

Prescriptions de service A 101 de la direction générale des PTT, 1942.

Prescriptions techniques relatives à l'établissement des installations radioréceptrices. Direction générale des PTT, 1942.

Prescriptions réglant la fabrication et le commerce des appareils de télédiffusion simples et des

Verkehrsvorschriften A 101 der Generaldirektion PTT, 1942.

Technische Vorschriften über die Erstellung von Radiorundspruch-Empfangsanlagen. Generaldirektion PTT, 1942.

Vorschriften für die Herstellung und den Vertrieb von einfachen und für Radioempfang kombinierten Rundspruch-Empfangsapparaten, die zum Anschluss an das tonfrequente Telephonrundspruchnetz zugelassen sind. Generaldirektion PTT, 1941.

Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik (VAF). Herausgegeben vom Schweiz. Elektrotechnischen Verein (SEV), Zürich 1943.

Was die internationale Regelung des Problems anbelangt, ist dagegen bis heute — infolge des zweiten Weltkrieges — praktisch nichts erreicht worden. Ganz allgemein gesehen waren da, neben den bereits erwähnten Beziehungen zur internationalen Verteilung der Senderwellen, vor allem die Belange des internationalen Güterauschanges von Interesse, oder anders ausgedrückt, die Koordination der Störbekämpfung an sich. Immerhin hat seinerzeit das Comité International Spécial des Perturbations Radiophoniques (CISPR) die Frage der „interférences mutuelles des récepteurs“ in sein Arbeitsprogramm aufgenommen. Im nationalen Bereiche kam sie dadurch unter die Obhut des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees, in dem sich zunächst das für die CISPR-Angelegenheiten besonders gebildete Fachkollegium damit befasste. In einer späteren Arbeitsphase wurde dann noch das Fachkollegium 12 zugezogen, da in diesem Kollegium vornehmlich die Hochfrequenzindustrie vertreten ist. Die vom letztgenannten Kollegium geführten Auseinandersetzungen haben sich in verschiedener Hinsicht als recht produktiv erwiesen. So zeitigte die Mitarbeit der Industrie im Laufe der Jahre allmählich beachtenswerte Fortschritte konstruktiver Art. Auf Grund der gemeinsam gemachten Erfahrungen wurden zum Schluss die beim gegenwärtigen Stand der Technik an die Marktfähigkeit der Rundspruchempfänger zu bindenden Störchutzansprüche wie folgt bestätigt und präzisiert:

1. Empfangsapparate mit Rückkopplungsvorrichtungen, welche zur Entdämpfung der Eingangskreise des Apparates dienen, werden nicht zugelassen;
2. Ebenso sind Empfangsapparate, welche Brummstörungen verursachen können, grundsätzlich unzulässig. Die Empfangsapparate sollen so gebaut sein, dass eine störende Sekundärmodulation nicht auftreten kann. Geprüft wird, indem man, gemäss Fig. 1, am ungeerdeten Empfänger zwischen Antennen- und Netzanschluss eine HF-Urspannung von 10 mV legt und den Lautstärkeregel normal auf Zimmerlautstärke einstellt. Unter dieser HF-Beeinflussung darf die Brummlautstärke des zu prüfenden Empfängers nicht merklich ansteigen. Dabei beschränkt sich die Kontrolle auf eine Anregung bei 1 MHz, mit Hilfe eines verhältnismässig niederohmigen Signalgenerators, und die übliche Netzspannung von 220 Volt.
3. Bei Ueberlagerungsempfängern darf die Störspannung des Antennenanschlusses, bezogen

appareils combinés pour la réception radiophonique pouvant être raccordés au réseau de télédiffusion à fréquence audible.

Prescriptions pour appareils de télécommunication, publiées par l'ASE, 1943.

En ce qui concerne la réglementation internationale du problème, rien n'a pratiquement pu être réalisé jusqu'à ce jour du fait de la deuxième guerre mondiale. D'une manière générale, ce seraient, outre les relations déjà mentionnées ayant trait à la répartition internationale des ondes des émetteurs, en premier lieu les questions se rattachant à la coordination internationale de la lutte contre les perturbations, qui présenteraient un intérêt. Toujours est-il qu'en son temps, le Comité International Spécial des Perturbations Radiophoniques (CISPR) a inscrit à son programme la question des „interférences mutuelles des récepteurs“. Dans notre pays, elle fut confiée au Comité électrotechnique suisse, au sein duquel ce fut le comité spécial d'experts institué pour l'étude des questions soumises au CISPR qui s'en occupa. Dans une phase postérieure du travail, on jugea utile d'adjoindre à ce comité d'experts le comité 12 comprenant essentiellement des représentants de l'industrie de la haute fréquence. Sous bien des rapports, les discussions de ce dernier comité se sont révélées très fructueuses. Ainsi, au cours des années, la collaboration de l'industrie s'est manifestée par des progrès remarquables dans la construction des appareils; sur la base des expériences acquises en commun, les exigences antiperturbatrices résultant de l'état actuel de la technique et établies pour l'admission des récepteurs radiophoniques sur le marché ont été confirmées et précisées de la manière suivante:

1. Les récepteurs contenant un dispositif à réaction agissant sur les circuits d'entrée de l'appareil ne sont pas admis.
2. Les récepteurs susceptibles de provoquer des ronflements ne sont, en principe, pas admis non plus. Les récepteurs doivent être construits de manière qu'une modulation secondaire perturbatrice ne puisse se produire. On procède au contrôle en amenant au récepteur non relié à la terre une force électromotrice HF de 10 mV et en réglant la force du son pour une réception normale en chambre. Sous cette influence HF, le ronflement du récepteur à examiner ne doit pas augmenter de manière sensible. On se borne à faire ce contrôle à la fréquence de 1 Mc/s produite au moyen d'un générateur étalon à faible résistance, et à la tension-secteur usuelle de 220 V.

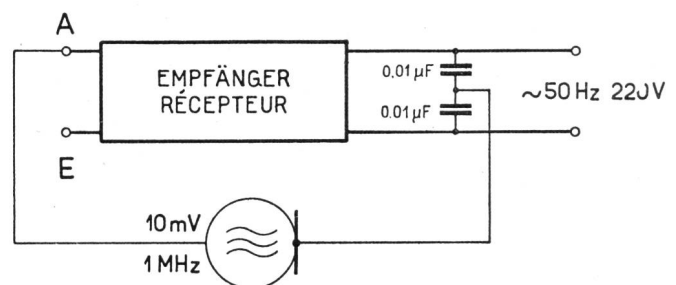


Fig. 1

3. Aux récepteurs hétérodynes, la tension perturbatrice mesurée entre les bornes d'antenne et de terre ne doit pas dépasser les valeurs effectives suivantes:

auf den Erdanschluss des Apparates, folgende Effektivwerte nicht überschreiten:

1 mV auf Mittel- und Langwellen,

100 mV auf Kurzwellen,

unter Belastung des Empfängereinganges mit der I.R.E.-Standard-Dummy-Antenna, gemäss Fig. 2. Hat das Prüfobjekt keine besondere Erdanschlußstelle, so wird die Störspannung des Antennenanschlusses sinngemäss auf das Chassis bezogen und ihre Messung erfolgt dementsprechend, wobei der allfälligen Starkstromgefährdung zum Beispiel mit einem geeigneten Schutzkondensator zu begegnen ist.

Die Erfahrung zeigt, dass der zu 1 mV angegebene Grenzwert heute auf Mittel- und Langwellen keine besonderen Schwierigkeiten mehr bedingt. Die Formulierung des Störanspruchs berücksichtigt ferner die weitere Erfahrungstatsache, dass auf Mittel- und Langwellen vor allem die erstgenannte Störungsvariante vorherrscht, nach der die Ueberlagerungsfrequenz des störenden Empfängers direkt im Abstimmbereich des Nachbargerätes interferiert. Die zweite Störungsvariante hat dagegen in diesem Wellenbereiche infolge der Vorselektion verhältnismässig wenig Bedeutung. Es ist daher hier nicht a priori nötig, dass die Störspannungsmessungen die obere Grenzfrequenz von 1600 kHz überschreiten.

Etwas anders liegen dagegen die Verhältnisse im sogenannten Kurzwellenbereiche. Die zu 100 mV angegebene Störspannung ist hier ein Kompromisswert im weitesten Sinne. Vom Standpunkt der gestörten Empfangsanlage aus gesehen, ist der Wert viel zu hoch. Andererseits bestehen auf der Seite der Industrie noch gewisse Zweifel, ob die 100-mV-Grenze überhaupt heute schon durchwegs mit vernünftigem Aufwand einzuhalten ist. Der 100-mV-Grenze soll daher vorläufig nur tentative Bedeutung zukommen. Ein weiterer Unterschied gegenüber den Verhältnissen auf Mittel- und Langwellen besteht ferner darin, dass im Kurzwellenbereiche nicht nur die Interferenzbildungen im eigentlichen Abstimmbereich des Nachbargerätes von Interesse sind; es sind da auch die Störungen über die Spiegelfrequenz des Nachbargerätes und dazu noch ganz besonders die gegenseitigen Interferenzen der Oszillatorenfrequenzen an sich von Bedeutung, was auf die bei Kurzwellen verhältnismässig ungenügende Vorselektion zurückzuführen ist. Diese Fülle der Störmöglichkeiten war denn auch in den letzten Kriegsjahren die Ursache dafür, dass der Empfang gewisser Kurzwellensender durch die Empfangsgeräte zeitweise mehr beeinträchtigt war, als durch die Störungen des Feindes selbst. Der spezifischen Störsituation Rechnung tragend, sollen sich daher die Störspannungsmessungen im Kurzwellengebiet auf den gesamten Bereich der Oszillatorenfrequenzen erstrecken.

Streng genommen wäre natürlich der Empfangsapparat einerseits unter Berücksichtigung sämtlicher anschliessbaren Leitungen (Störungsträger), andererseits unter Berücksichtigung sämtlicher praktisch vorkommenden Betriebsmöglichkeiten zu beurteilen. Ein solches Vorgehen würde jedoch verhältnismässig weit führen, weshalb eben eine gewisse Beschränkung auf einige bestimmte Grundsätze als angezeigt erscheint.

1 mV sur les ondes moyennes et longues,  
100 mV sur les ondes courtes,  
en chargeant l'entrée du récepteur avec l'antenne fictive standard de l'I.R.E. selon la figure 2. Si l'objet à examiner ne possède pas de borne de terre, la tension perturbatrice à la borne de l'antenne est mesurée par rapport au châssis. En procédant à la mesure, on intercale un condensateur de protection approprié pour éviter le danger éventuel du courant fort.

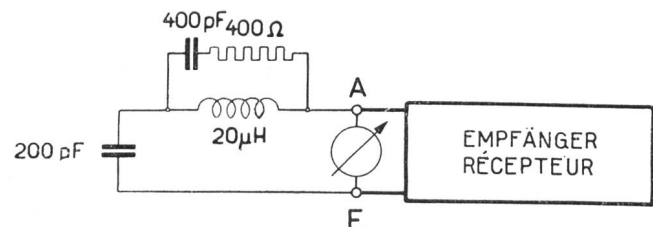


Fig. 2

Il résulte des expériences qu'aucune difficulté particulière ne se rattache à la valeur-limite de 1 mV pour les ondes moyennes et longues. En formulant les exigences antiperturbatrices, on a en outre tenu compte de ce que, sur les ondes moyennes et longues, c'est la première variante de perturbation qui domine, soit celle où la fréquence hétérodyne du récepteur perturbateur produit des interférences directement dans la zone de syntonisation de l'appareil voisin. En revanche, la deuxième variante de perturbation a relativement peu d'importance dans cette gamme des ondes, ceci du fait de la présélection. Dans ce cas, il n'est donc a priori pas nécessaire que la fréquence de mesure des tensions perturbatrices dépasse la limite supérieure de 1600 kc/s.

Par contre, la situation a un aspect quelque peu différent dans la gamme des ondes courtes. La tension perturbatrice de 100 mV est, dans toute l'acceptation du terme, une valeur résultant d'un compromis. Au point de vue de l'installation réceptrice perturbée, cette valeur est beaucoup trop grande. D'autre part, dans l'industrie, on ne sait pas s'il sera possible de ne pas dépasser les 100 mV tout en restant dans des limites de frais raisonnables. La limite de 100 mV doit donc être considérée pour le moment comme celle qu'on devrait chercher à atteindre. Une autre différence entre les ondes moyennes et les ondes courtes consiste en ce que, dans la gamme des ondes courtes, il n'y a pas uniquement des formations d'interférences dans la zone de syntonisation de l'appareil voisin, mais également des perturbations dues à la fréquence-image de cet appareil et tout particulièrement des interférences entre les fréquences des oscillateurs à cause de la présélection insuffisante sur les ondes courtes. Dans les dernières années de guerre, cette foule de possibilités de perturbations fut la cause que la réception des émissions de certains émetteurs à ondes courtes fut souvent plus entravée par les appareils récepteurs que par les brouillages des pays ennemis. Vu la situation spécifique des perturbations, les mesures des tensions perturbatrices dans le domaine des ondes courtes devront donc s'étendre sur toute la gamme de fréquences des oscillateurs.

Die unter den Ziffern 1, 2 und 3 genannten Grundsätze sind nunmehr dazu bestimmt, in den kommenden Jahren, sowohl der Aufsichtsbehörde als auch den Technischen Prüfanstalten des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV), als Grundlage zur Beurteilung des Störvermögens von Empfangsapparaten zu dienen.

A vrai dire, on devrait juger des propriétés d'un appareil récepteur en tenant compte de toutes ses possibilités de raccordement. Mais un tel procédé mènerait trop loin et il suffit de s'en tenir à quelques principes bien déterminés.

Les principes énoncés sous 1, 2 et 3 pourront, les années prochaines, servir de base aux autorités de surveillance et aux institutions de contrôle technique de l'ASE pour juger du degré de perturbation des appareils récepteurs.

## Statistische Erhebungen über die Radiohörer und den für den Radiobetrieb konsumierten elektrischen Strom<sup>1)</sup>

Von J. Meyer de Stadelhofen, Bern

31:654.19  
31:621.396.668

*Auf Grund von Registrierungen untersucht der Verfasser die jährliche, wöchentliche und tägliche Verteilung der Hörzeiten der Radiohörer; durch statistische Erhebungen wird ebenfalls die von den Empfangsapparaten verbrauchte Durchschnittsenergie ermittelt, sowie der bezahlte Durchschnittspreis für die kWh und die von den Hörern für den elektrischen Strom verausgabten Summen. Am Schluss der Abhandlung wird die wirtschaftliche Bedeutung des Radios als Elektrizitätskonsument hervorgehoben.*

Das Interesse der Radiohörer an den gebotenen Darbietungen und die Zeit, die zum Abhören verwendet wird, bildeten in den letzten 15 Jahren Gegenstand zahlreicher Nachforschungen, die man in zwei Hauptgruppen unterteilen kann. Die erste Gruppe umfasst diejenigen Nachforschungen, die auf die Tragweite gewisser, die Handelspropaganda betreffenden Sendungen hinzielen oder sich auf die Vorzugssendungen der Hörer beziehen; die Nachforschungen der zweiten Gruppe haben zum Zweck, die Bedeutung des Radios als Elektrizitätsverbraucher zu ermitteln. Zu dieser letzteren Kategorie gehören in besonderen die Forschungsarbeit von Dr. W. Gerber, die der Radioschutzkommission des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke zur Verfügung gestellt wurde<sup>2)</sup>, ferner diejenige des „Bureau de Diffusion des Applications de l'Électricité et du Gaz de la Société Financière de Transports et d'Entreprises Industrielles“ (SOFINA)<sup>3)</sup> in Brüssel, sowie die Arbeit von A. Dennhardt<sup>4)</sup>.

In den Kreisen einiger Energieproduzenten tauchte die Auffassung auf, die Schlussfolgerungen dieser Untersuchungen stützten sich auf allzu willkürliche Schätzungen der Aufnahmeleistung, der Empfänger, der durchschnittlichen Hördauer und des Preises der kWh; die auf Grund von Aussagen der Hörer gemachten Stichproben seien schwer kontrollierbar und die indirekten Messmethoden, wie zum Beispiel die Analyse der Schwankungen im Gesamtverbrauch von elektrischer Energie in den Haushaltungen, gäben

nicht einwandfrei Auskunft. Um solcher Kritik begegnen zu können, hat es die Abteilung für Versuche und Forschung der Generaldirektion PTT im Jahre 1944 unternommen, an Hand von statistischen Messungen das nötige Beweismaterial über den Stromverbrauch der Radioempfänger zu sammeln. Zweck der vorliegenden Abhandlung ist, das Ergebnis dieser Messungen vor Augen zu führen.

Vorerst soll kurz gesagt werden, unter welchen Bedingungen die Untersuchung stattfand und welche Mittel hierfür verwendet wurden.

Es mussten folgende hauptsächlichsten Faktoren ermittelt werden: die Hördauer, die von den Empfängern absorbierte Energie, der Stromtarif und die von den Hörern verausgabten Summen. Das Ergebnis der Aufzeichnungen der Hörzeiten von ungefähr 500 Hörern bildet das statistische Material des ersten Faktors (jede Aufzeichnung dauerte eine Woche, wobei gleichzeitig zehn Registrierungen im selben administrativen Bezirk stattfanden). Die Leistungen der bereits erwähnten Empfangsapparate bilden den zweiten, und die Tarife des von den Hörern bezahlten Stromes den dritten Faktor. Durch die Kombination der ermittelten Werte können die zuletztgenannten Summen berechnet werden.

Wenn eine beschränkte Zahl von Beobachtungen ein getreues Bild der die gesamte schweizerische Hörschaft erfassenden Werte geben soll, so müssen durch geeignete Wahl der in Betracht fallenden Hörer systematische Fehler möglichst ausgemerzt werden. Wegen der durch die geographische Lage bedingten Ungleichheiten wurden unsere Messungen im ganzen Lande und innerhalb eines Zeitraumes von über einem Jahr ausgeführt, um damit auch die von den verschiedenen Jahreszeiten abhängigen Schwankungen berücksichtigen zu können. Das Verhältnis der kontrollierten Hörer ist in den städtischen Gebieten und auf dem Lande das gleiche. Um die Listen der zu messenden Empfangseinrichtungen zusammenstellen zu können, wurden die Kartotheken der Radiodienste benützt, damit gewisse Kategorien nicht begünstigt werden.

Die Hörer wurden ersucht, ihre Apparate wie gewohnt zu benutzen, ohne Rücksicht auf den Registriervorgang. Selbstverständlich haben wir es vermieden, bei Leuten Messungen auszuführen, die ein offensichtliches Misstrauen gegen die Messungen hegten.

<sup>1)</sup> Die Originalarbeit in französischer Sprache erschien in Nr. 4, 1946, S. 163 ff.

<sup>2)</sup> Ge[rber, Walter]. Radiowesen und Schweizerische Elektrizitätswirtschaft. [Notiz] Techn. Mitt. Schweiz. Telegr.- u. Teleph.- Verw. 1936, Nr. 5, S. 198.

<sup>3)</sup> Note sur l'Influence de la Diffusion des appareils de T. S. F. sur la demande d'énergie électrique. Bruxelles 1937.

<sup>4)</sup> Dennhardt, A. Ueber den Verbrauch elektrischer Arbeit durch Rundfunkteilnehmer. Rundfunkarchiv 11 (1938) H. 4, S. 145.