

Radiostörungen durch Zwischenfrequenz-Empfänger

Autor(en): **Gerber, W. / Werthmüller, A.**

Objektyp: **Article**

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**

Band (Jahr): **15 (1937)**

Heft 5

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-873425>

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.

Biel-Burgdorf oder Basel-Burgdorf, können aufgehoben und die Verbindungen über gemeinsame Bündel Biel-Bern, Basel-Bern usw. geleitet werden. Allerdings ist diese Zusammenfassung des Verkehrs nur dort möglich, wo die Restdämpfung einer Verbindung vom Hauptamt bis zum Teilnehmer des Fernendamentes 1,2 Neper nicht übersteigt.

Soll die Konzentration des Verkehrs, d. h. die Bildung grosser Bündel auch auf Verkehrsrichtungen mit grösserer Dämpfung ausgedehnt werden, so sind Wahlverstärker erforderlich, die wie alle wichtigeren Bauelemente dieses Schnellverkehrssystems beim Uebergang auf vollautomatischen Verkehr weiter verwendet werden können.

exemple Bienne—Berthoud ou Bâle—Berthoud, peuvent être supprimés et le trafic dirigé sur des faisceaux communs Bienne—Berne, Bâle—Berne, etc. Il est vrai qu'il n'est possible de concentrer ainsi le trafic que lorsque l'équivalent du circuit qui relie l'abonné du central terminus au central principal ne dépasse pas 1,2 néper.

Si la concentration du trafic, c'est-à-dire la formation de grands faisceaux, doit être étendue à d'autres lignes accusant un plus fort équivalent, on doit avoir recours à des amplificateurs de sélection qui, comme tous les éléments essentiels de l'installation du service rapide, pourront être utilisés plus tard, lorsqu'on établira le service automatique.

Radiostörungen durch Zwischenfrequenz-Empfänger.

W. Gerber und A. Werthmüller, Bern.

621.396.82=3.

Infolge zahlreicher Klagen über störende Empfangsanlagen enthält die *Radio-Installationskonzession* u. a. eine Bestimmung, wonach die Inbetriebsetzung störender Empfangsgeräte untersagt ist. Damit wurde z. B. erreicht, dass heute in unserem Land die früher sehr lästigen Rückkopplungsstörungen praktisch verschwunden sind. Die vorliegende Untersuchung beschränkt sich daher auf den gegenwärtig sehr verbreiteten Zwischenfrequenzempfänger, wobei nur das für den Rundspruchempfang wichtige Frequenzband von 150 bis 1500 kHz berücksichtigt wird.

Störmechanismus.

Am Zwischenfrequenz-Empfänger können über die Antennen-, Erd- und Netzleiter Störschwingungen des Ueberlagerungsoszillators austreten und benachbarte Empfangsanlagen durch Bildung von Interferenztönen störend beeinflussen. Die oft gehörte Ausdrucksweise: „Das Gerät strahlt“, ist physikalisch nicht zutreffend, weil die Dimensionen seiner nicht geschirmten Schwingungsteile, mit der Wellenlänge verglichen, sehr klein sind.

Das Austreten von Störschwingungen auf die angeschlossenen Leiter ist bedingt durch:

1. Raumladungskopplung im Mischrohr zwischen Oszillorteil und Antennenkreis ¹⁾;
2. Nicht abgeschirmte Schwingungsteile des Oszillators, welche infolge ihrer Streukapazität gegen Erde zu einer Störspannung des Empfängerchassis gegen Erde führen;
3. Spannungsabfälle des Oszillators im Empfängerchassis oder auf einer gemeinsamen Erdungsschiene; z. B. wenn der Schwingungskreis des Oszillators über die „Masse“ geschlossen wird;
4. Kapazitive und induktive Kopplungen im Empfangsgerät zwischen Schwingungsteilen des Oszillators und Schaltelementen der Antennen- und Netzleitungen; z. B. kapazitive Kopplung zwischen Oszillator und Antennenkreisen im Wellenschalter.

Prüfschaltung.

Das Empfangsgerät kann messtechnisch als Hochfrequenzgenerator behandelt werden, welcher durch die Impedanzen der angeschlossenen Leitungen belastet ist. Die Hochfrequenzseite des Empfängers wurde deshalb mit einer Ersatzantenne nach An-

¹⁾ Moderne Mehrgitter-Elektronenröhren. M. J. O. Strutt, Arch. f. angew. Wissenschaft und Technik. Aug. 1936. S. 192.

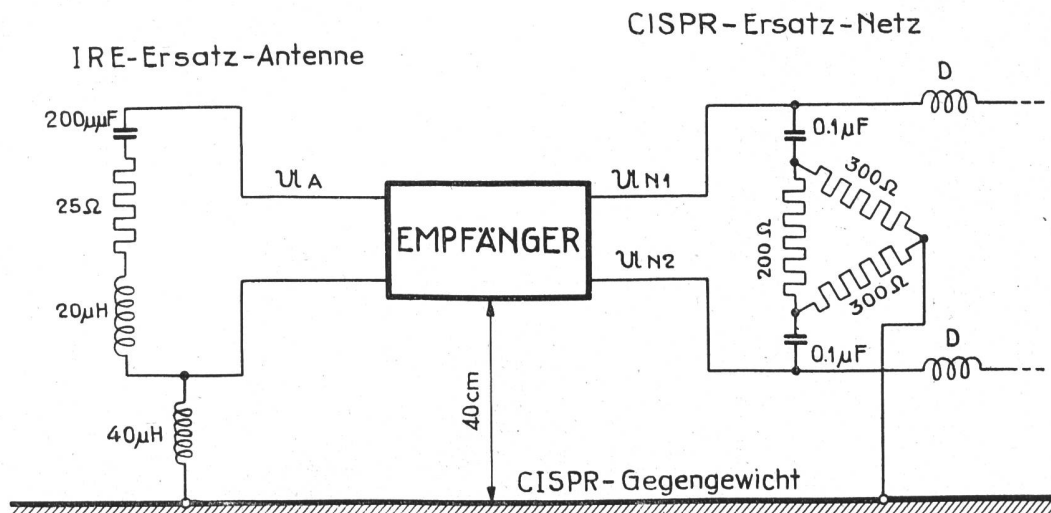


Abb. 1. Beschaltung des Empfängers zur Messung der störenden H.-F.-Spannungen.

gaben des IRE²⁾ und die Netzseite mit einem Ersatznetz nach Angaben des CISPR³⁾ beschaltet.

Die Erdkapazität des Empfängers wurde durch ein Gegengewicht nach CISPR definiert und die Erdleitung durch eine Induktivität ersetzt.

Fig. 1 zeigt die vollständige Prüfschaltung, welche einer normalen Empfangsanlage entsprechen soll. In Wirklichkeit können natürlich noch wesentlich andere Belastungszustände bestehen; es würde jedoch zu weit führen, alle möglichen Fälle messtechnisch berücksichtigen zu wollen.

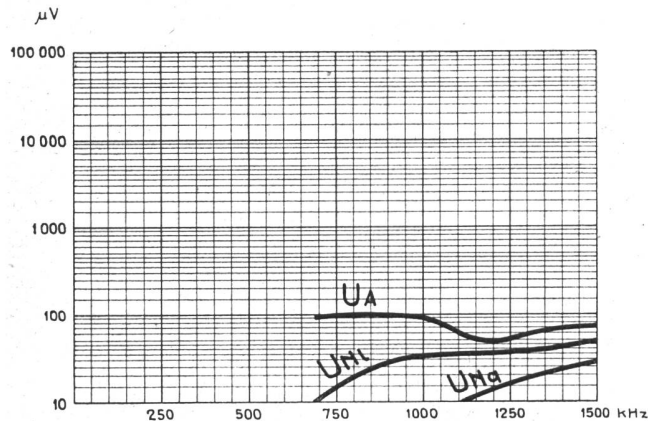


Abb. 2. Störkennlinien eines wenig störenden Empfängers.

Die Kopplung zwischen benachbarten Empfangsanlagen ist vorwiegend kapazitiv; man wird sich deshalb mit der Messung von Störspannungen begnügen können.

In Fig. 1 bedeuten:

U_A = Störspannung der Antennenklemme gegen Erde.
 U_{N1} U_{N2} = Störspannungen der Netzleiter gegen Erde.

Für die praktische Beurteilung eines Empfangsgerätes werden folgende Spannungen gemessen:

Hochfrequenzseite: $U_A = |u_A|$
 Netzseite: $U_{NQ} = \text{Querspannung} = |u_{N1} - u_{N2}|$
 $U_{NL} = \text{Längsspannung} = \frac{|u_{N1} + u_{N2}|}{2}$

Diese Spannungen sind z. B. mit einem Röhrenvoltmeter in Gegentaktschaltung direkt messbar.

Statistische Messungen.

Untersuchungen an zwanzig verschiedenen Empfängertypen im Zustand, wie sie auf dem Markt angeboten werden, haben bedeutende Unterschiede hinsichtlich der Störeigenschaften gezeigt. Die Figuren 2 und 3 sind Beispiele eines wenig und eines stark störenden Empfängers.

Gemessene Maximalwerte der Störspannung:

$U_A = 94\,000 \mu V$
 $U_{Nq} = 1\,220 \mu V$
 $U_{NL} = 1\,800 \mu V$

Mit Ausnahme eines speziellen Empfängers konnten die Störspannungen bei sämtlichen übrigen

²⁾ Report of the Standards Committee of the Institute of Radio Engineers. 1933.

³⁾ Comité International Spécial des Perturbations Radiophoniques. Rapport du Groupe d'Experts sur les travaux effectués à Londres du 19 au 22 mai 1936.

Geräten durch geeignete Massnahmen ohne konstruktiven Mehraufwand unter $100 \mu V$ reduziert werden.

Konstruktive Richtlinien.

In modernen Wohnbauten ist die Kopplung zwischen Empfangsanlagen ziemlich eng. Um allen Wünschen der Hörer zu genügen, müssten die Störwerte auf rund $10 \mu V$ reduziert werden. In Sonderfällen, wie Gemeinschaftsanschlüsse mit oder ohne Antennenverstärker oder bei Sammelanschlüssen für Hochfrequenzdrahtspruch, können die Ansprüche noch höher oder auch wesentlich tiefer liegen. Analog der bisherigen Störbekämpfung entsteht deshalb die Frage nach der wirtschaftlich möglichen Begrenzung der Störwerte. *Abgesehen von primitiven Geräten, bietet eine Begrenzung der Störwerte auf $100 \mu V$ beim gegenwärtigen Stand der Technik keine Schwierigkeiten.* Dabei zeigt es sich, dass die Prinzipien, welche konsequent zu beachten sind, die Empfängerqualität allgemein steigern, ohne dass dadurch ein wesentlicher Mehraufwand an konstruktiven Mitteln nötig wird.

Für den Bau störrarer Zwischenfrequenz-Empfänger sind folgende Punkte zu beachten:

1. Die Raumladungskopplung zwischen Oszillator und Eingangsgitter in modernen Mischröhren führt zur Uebertragung bedeutender Oszillatorspannungen auf die Eingangskreise der Empfänger. Es entsteht eine Störspannung zwischen Antennen- und Erdklemme als Funktion von Röhreneigenschaften in Verbindung mit Impedanz- bzw. Selektionseigenschaften der Eingangskreise. In der Röhrenfabrikation haben diese Schwierigkeiten zum Einbau einer Gegenkopplung geführt.⁴⁾ Von wesentlicher Bedeutung ist die Uebertragungsdämpfung der Eingangskreise, zwischen Mischgitter und Antennenklemme, für die um den Betrag der Zwischenfrequenz verstimmt

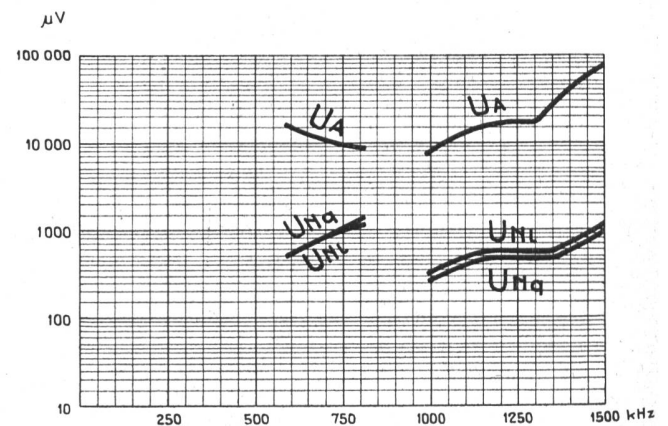


Abb. 3. Störkennlinien eines stark störenden Empfängers.

Oszillatorfrequenz; es hat sich gezeigt, dass zwischen Antennen- und Erdklemmen bei einer nur einkreisigen Vorselektion Störwerte über $100 \mu V$ nicht vermeidbar sind.

2. Schwingende Oszillortteile mit Streukapazitäten gegen die Erde führen zu Störspannungen am

⁴⁾ PHILIPS, Monatsheft für Apparate-Fabrikanten, Januar 1937, S. 42.

Empfängerchassis, und damit zu Störungen über die angeschlossenen Leitungen⁵). Ein konsequentes Abschirmen, gegen die Erde, aller schwingenden Oszillatorteile ist daher notwendig; so ist es z. B. auch zweckmässig, die Unterseite des Empfängerchassis abzuschirmen.

3. Hochfrequente Spannungsabfälle des Oszillators im Empfängerchassis oder in der gemeinsamen Erdungsschiene sollen vermieden werden; dies wird z. B. praktisch erreicht durch Zusammenfassen aller Chassisanschlüsse der Oszillatorkreise in einem Punkt.
4. Von wesentlicher Bedeutung ist ebenfalls ein „sauberer“ Aufbau des Gerätes, bei welchem keine kapazitiven und induktiven Kopplungen

zwischen schwingenden Oszillatorteilen und den Antennen- und Netzteilen bestehen.
Bern, im Juni 1937.

⁵) Hohe Uebergangsimpedanz zwischen Chassis und Netz ist auch in diesem Falle zweckmässig; sie beträgt nach statistischen Messungen einige hundert Ohm. Leider werden jedoch bei vielen Fabrikaten zwischen Chassis und Netz Kapazitäten von ca. 0,1 μ F geschaltet, in der Absicht, damit den Netzgleichrichter zu überbrücken, damit keine Störmodulation auftreten kann. Die Anwendung solcher Kondensatoren ist sowohl vom Standpunkt des Berührungsschutzes als auch nach anerkannten Grundsätzen der Störbekämpfung nicht erwünscht. Die erwähnte Störmodulation, welche meistens bei primitiven Empfangsinstallationen in Erscheinung tritt, wird z. B. in zweckmässiger Weise durch eine statische Abschirmung der Netzwicklung gegen die Sekundärwicklungen des Netztransformers erreicht; es werden dadurch die hochfrequenten Netzspannungen von den Gleichrichterröhren ferngehalten.

Un nouveau procédé pour vérifier la vitesse de rotation des disques d'appel utilisés dans la téléphonie automatique.

Par R. Pfisterer, Berne.

621.395.636.1=4.

Première partie.

I. Généralités.

Le développement incessant de la sélection automatique a nécessité, du fait des liaisons à longue distance et des interconnexions entre différents systèmes, une régularité de plus en plus grande pour les impulsions envoyées sur les circuits et les lignes.

Les disques d'appel, utilisés pour l'envoi des impulsions, doivent remplir deux conditions bien définies. La première, c'est d'avoir un rapport aussi précis que possible entre les temps d'ouverture et de fermeture du circuit. Par exemple, pour les disques placés chez les abonnés, le rapport est de 1,6:1. Ce rapport, qui reste le même pour n'importe quelle vitesse d'impulsions, dépend d'un réglage mécanique des organes, contacts et came, donnant les temps d'ouverture et de fermeture. Ce réglage n'est pas difficile à obtenir. Le rapport d'impulsions est d'ailleurs sujet à modification suivant la composition du circuit; on utilise même, actuellement, dans bien des cas, des correcteurs à la réception pour améliorer la sélection.

Il n'en est plus de même pour ce qui concerne la vitesse à laquelle se succèdent les impulsions; les organes récepteurs, enregistreurs, chercheurs, relais translateurs, etc., suivent le mouvement donné par le disque d'appel, cela va de soi, avec la même rapidité.

La deuxième condition à remplir est donc que cette vitesse soit aussi constante que possible. Celle-ci s'exprime soit en millisecondes, pour une durée de 10 impulsions, soit aussi en nombre d'impulsions par seconde. Par exemple 9 à 11 imp./sec., pour les disques placés chez les abonnés. La stabilité est obtenue dans tous les modèles connus par un régulateur centrifuge, soustrait le plus possible aux influences de l'usure par des moyens appropriés, paliers en bronze, bille d'appui, etc., pour diminuer les frottements. Les modèles récents sont en outre munis d'un compensateur bi-métallique pour réduire les variations de marche dues aux changements de température.

L'exactitude dépend donc principalement du réglage de ce régulateur et diverses méthodes peuvent être utilisées pour vérifier la vitesse de fonctionnement des disques d'appel.

II. Quelques méthodes de mesure de la vitesse.

Selon les prescriptions actuelles, les disques sélecteurs doivent donner 10 impulsions par seconde avec une tolérance de marche de ± 100 millisecondes, c'est-à-dire de $\pm 10\%$. Cette tolérance de marche est valable pour l'exploitation; mais à la réception du matériel, on réduit, pour plus de sécurité, la tolérance à $\pm 5\%$.

Le contrôle le plus rigoureusement exact est celui effectué à l'aide d'un oscillographe, mais cette méthode est du domaine du laboratoire. Les enregistreurs de diagrammes rendent aussi d'éminents services; cependant, le procédé le plus fréquemment employé est le contrôle à l'aide d'un fréquencemètre. Ce moyen permet une lecture directe; malheureusement, du fait de l'inertie de cet instrument, il est nécessaire de manipuler le disque d'appel un certain nombre de fois. L'échelle d'un fréquencemètre graduée en $\frac{1}{2}$ période ne permet pas non plus une lecture assez rigoureuse, à moins d'une habileté d'estimation particulière de la part de l'opérateur.

Pour la vérification de grandes séries, un appareillage rapide et suffisamment précis devenait donc une nécessité.

Si l'emploi d'un dispositif sélecteur mù par le disque à vérifier semble pouvoir donner à priori un résultat suffisant par comparaison avec un sélecteur marchant à la vitesse exacte de 10 imp./sec., il n'est cependant pas possible de réaliser des temps assez rigoureux, même en perfectionnant le système. Les pas d'enregistrement n'étant pas assez rapprochés les uns des autres, la lecture n'est guère plus précise qu'avec un fréquencemètre.

La méthode stroboscopique de comparaison de deux vitesses ou périodicités pouvait seule donner la solution du problème, mais la lecture visuelle à effectuer sur un disque stroboscopique, solidaire du