

# Ein Versuch mit Zentralen-Speisebrücken zur Verminderung der Senderverluste im Teilnehmermikrofon

Autor(en): **Kaufmann, J.**

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): **22 (1944)**

Heft 6

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-873132>

## **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.

Einem Teilnehmer kann *Mithörmöglichkeit* von Amtsgesprächen gegeben werden.

Die Umsteuerung auf *Nachtschaltung* wird mit dem an der Zentrale angebrachten Nachtschalter vorgenommen. Die Nachtstelle verfügt über eine amtsberechtigte Station. Während der Nachtschaltung erfüllt sie die gleichen Aufgaben wie die Hauptstelle.

Bei *Ausfall der Netzspannung* bleibt die Möglichkeit des Amtsverkehrs bestehen. Durch eine automatische Umschaltung über ein Ruhestromrelais in der Zentrale wird die Amtsleitung direkt an die Hauptstelle oder bei Nachtschaltung an die Nachtstelle gelegt. Das Wiedereinsetzen der Netzspannung stört ein bestehendes Amtsgespräch nicht.

### III. Anwendungsgebiete.

Die Verwendung der Relaisautomaten kommt vor allem für Gewerbetreibende, Aerzte, handwerkliche Unternehmen, Pensionen, grössere Villen, Garagen usw. in Frage.

à l'abonné demandé qui, après avoir décroché son récepteur, répond à la rétrodemande.

La *possibilité d'écouter* les conversations réseau peut être donnée à un abonné.

La commutation sur la *position de nuit* se fait au moyen d'un commutateur spécial fixé au central. Le poste de nuit dispose d'une station autorisée à correspondre avec le réseau. Pendant la nuit, il remplit les mêmes fonctions que le poste principal.

Quand la *tension du secteur vient à manquer*, la possibilité de correspondre avec le réseau subsiste. Par une commutation automatique provoquée par un relais à courant continu établi dans le central, la ligne réseau est connectée directement au poste principal ou, la nuit, au poste de nuit. Le rétablissement de la tension du secteur n'entrave en rien la conversation réseau.

### III. Possibilités d'emploi.

Les automates à relais sont indiqués avant tout pour les entreprises industrielles et artisanales, les pensions, les médecins, les grandes villas, les garages, etc.

## Ein Versuch mit Zentralen-Speisebrücken zur Verminderung der Sendeverluste im Teilnehmermikrofon.

Von J. Kaufmann, Luzern.

621.395.668

Die heutige Telephontechnik ist gekennzeichnet durch immer neu auftauchende Verbesserungen an Schaltungen im allgemeinen und stetige Verfeinerungen der Uebertragungseigenschaften im besonderen. Als direkte Folge davon steigen Betriebssicherheit und Betriebsgüte. Sie ermöglichen gemeinsam einen sich immer weiter ausdehnenden, verbesserten Telephonverkehr. Es sei nur an die sog. Umwegschaltungen im vollautomatischen Fernbetrieb erinnert, die die gewünschte Verbindung im Besetztfall einer direkten Betriebsrichtung, z. B. Bern—Luzern, automatisch auf einem sogenannten Umweg, z. B. über Olten, aufbauen. Weiter sei an das Prinzip der automatischen Verstärkeranschaltung und an die automatische Verstärkungsgradregulierung erinnert. Ueberall erkennt man das gesunde Bestreben der Organe der Verwaltung, aus den teuren Telephonanlagen nicht nur wirtschaftlich das Beste herauszuholen, sondern auch technisch dem die Anlagen benützenden Publikum weitgehende Verbesserungen und Vereinfachungen zu bieten. Hierunter fallen vor allem die Freigabe neu automatisierter Richtungen, die Herabsetzung der Schaltzeiten und besonders die Verbesserung der Sprechverständigung.

Arbeiten und Versuche auf dem letztgenannten Gebiet sind sehr verlockend und dankbar. Einmal gehören darunter die Bekämpfung aller möglichen Geräusche, die Eliminierung der Reflexionsverluste an den sogenannten Stoßstellen und die Herabsetzung der bisher üblichen Restdämpfungen von 1 bis 1,2 Neper auf 0,5 und noch weniger Neper auf den verstärkten Leitungen. Die Lösung aller dieser Aufgaben kostet viel Geld und Zeit, schreitet aber dennoch allgemach mit sehr gutem Erfolg vorwärts.

Trotz grosser Anstrengungen ist es bisher aber noch nicht gelungen, die Sendeverluste in den Sprechrichtungen auszumerzen oder wesentlich und spürbar zu reduzieren. Sie betragen für eine *neue* Einrichtung mit *neuem* Mikrofon und bei *maximal möglichem* Speisestrom 0,8 bis 1,2 Neper. Wenn man sich weiter vergegenwärtigt, dass der direkt vom Leitungswiderstand abhängige Speisestrom für das Mikrofon zwischen 30 und 60 mA eine Veränderung der Lautwirkung desselben um 0,3 Neper hervorruft, so erkennt man, dass Versuche und Verbesserungsbestrebungen in dieser Richtung angebracht sind und sehr verheissungsvoll erscheinen.

Ein Teilproblem in dieser Materie bildet somit die Erreichung einer *konstanten Speisestromstärke* für *alle Mikrophone* der Teilnehmer, die an ein und dieselbe Zentrale angeschlossen sind, unbeachtet ihrer verschiedenen Entfernungen von dieser Zentrale. Im nachfolgenden sollen die Voraussetzungen und bisherigen Ergebnisse eines solchen Versuches erläutert werden.

In den heute bekannten Telephonanlagen nach dem System der Speisung aus einer zentralisierten Batterie (Z.B.-System), gleichgültig ob manuell oder automatisch betrieben, ist die Grösse des Speisestromes stark vom Widerstand der zwischen Teilnehmer und Zentrale liegenden Leitung abhängig.

In den Anlagen mit 48 Volt Betriebsspannung werden die beiden miteinander verbundenen Teilnehmer über je zwei Relais zu 350 Ohm Wicklungswiderstand gespeisen; und dort wo die Anlage mit 60 Volt betrieben wird, über je zwei Relais zu 500 Ohm (Fig. 1.). Der Widerstand der Station mit abgehobenem Mikrotelephon kann angenähert zu 100

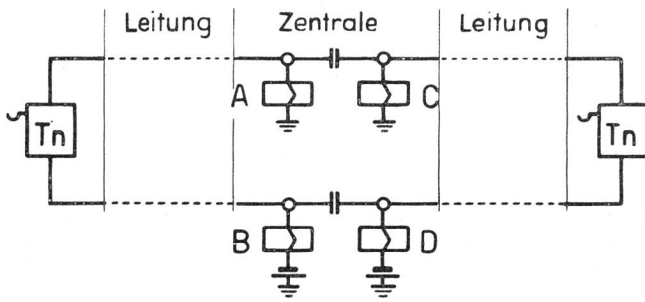


Fig. 1.

Ohm angenommen werden. Damit ergibt sich im ersten Fall ein maximal möglicher Speisestrom von 60 mA, im zweiten ein solcher von 54,5 mA. Kommt zwischen Teilnehmereinrichtung und Zentrale eine Leitung mit 400 Ohm Schleifenwiderstand zu liegen, so beträgt der Speisestrom für beide Betriebsspannungen 40 mA. Wird dieser Leitungswiderstand auf 800 Ohm vergrößert, so sinkt der Speisestrom bei 48 Volt Betriebsspannung auf 30 mA, bei 60 Volt auf 31,5 mA.

Wie Fig. 2 darstellt, sind Anlagen mit grossen Relaiswiderständen (hochohmige Speisung der Teilnehmer) hinsichtlich der Intensität des Speisestromes weniger vom Leitungswiderstand abhängig als Anlagen mit kleinen Relaiswiderständen.

Das gewöhnliche Kohlemikrofon, wie es heute allgemein in allen Zentralbatterie-Anlagen der Schweiz verwendet wird, ist hinsichtlich seiner Lautwirkung stark stromabhängig. Eine Veränderung des durchfliessenden Speisestromes zieht sofort eine Veränderung der Lautwirkung nach sich. Diese Verhältnisse sind für beide heute noch im Betrieb befindlichen Mikrofonkapseln, die ältere Berna-

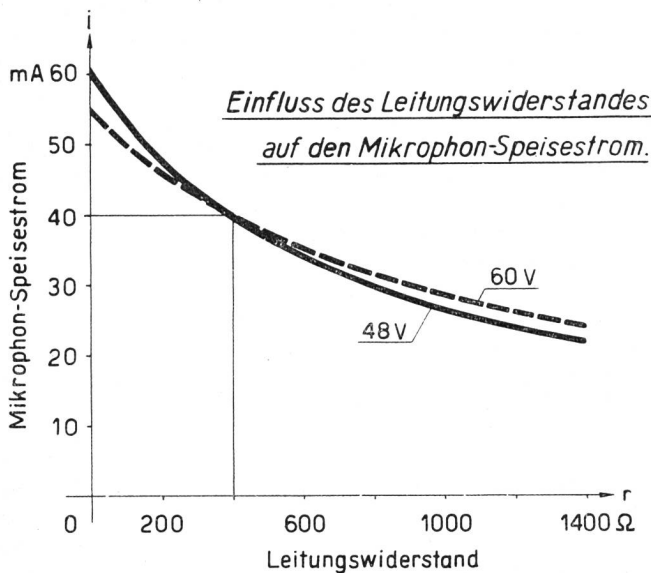


Fig. 2.

Kapsel und die neuere, jetzt mehrheitlich verwendete Lorenzkapsel, in Fig. 3 dargestellt. Beide Typen sind als Standard-Modelle zu Tausenden in den Anlagen der Telefonverwaltung im Betrieb. Dabei wird allerdings die Bernakapsel allmählich durch die Lorenzkapsel ersetzt und zum Verschwin-

den gebracht. Letztere weist zwischen 30 und 60 mA Speisestrom, also innerhalb der im Betrieb zulässigen und anzutreffenden Grenzen, eine Veränderung der Lautwirkung um 0,3 Neper auf.

Die einfache Gegenüberstellung der in den Fig. 2 und 3 gezeigten Kurven ergibt, dass bis 400 Ohm Schleifenwiderstand der Leitung die Speisung über 350 Ohm-Relais mit 48 Volt Spannung hinsichtlich der Lautwirkung des Mikrophons günstiger ist als die Speisung über 500 Ohm-Relais mit 60 Volt Spannung. Bei einem Schleifenwiderstand von über 400 Ohm sind die Verhältnisse umgekehrt.

Der heutige Zustand kann somit weder für 48 Volt Speisespannung, noch für 60 Volt als ideal betrachtet werden. In beiden Fällen ändert sich der Speise-

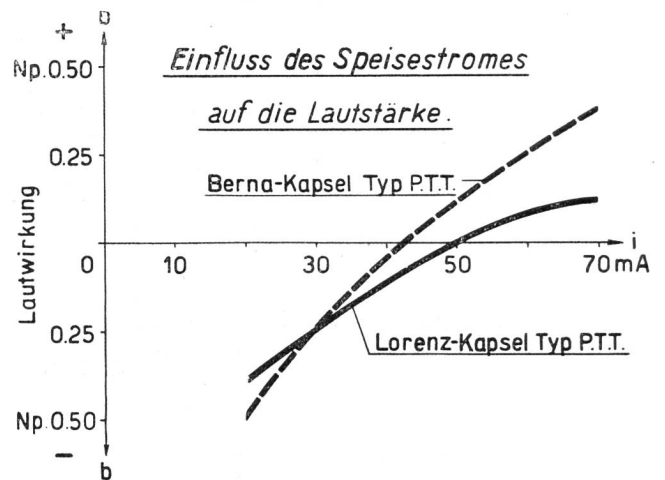


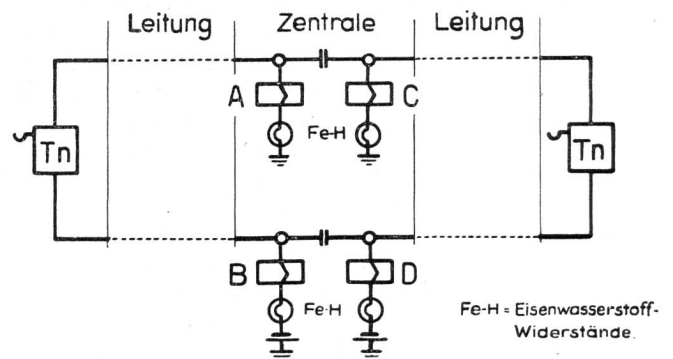
Fig. 3.

strom in Abhängigkeit vom Leitungswiderstand, und als Folge davon variiert die Lautwirkung des Mikrophons und somit auch die Verständlichkeit des Gespräches.

Diese Tatsache legt nun den Gedanken nahe, mit möglichst einfachen Hilfsmitteln gegen diese ungewollten, den Telephonbetrieb verschlechternden Begleiterscheinungen anzukämpfen.

Ein auf den ersten Blick geeignet erscheinendes Mittel besteht in der Herabsetzung der Widerstände der Speiserelais und der Konstanthaltung des Speisestromes durch in Reihe geschaltete Eisenwasserstoff-Widerstände nach Fig. 4.

Bei den Eisenwasserstoff-Widerständen wird der positive Widerstandskoeffizient ausgenützt. Der Strom, der bei Anlegung verschiedener Spannungen



Fe-H = Eisenwasserstoff-Widerstände.

Fig. 4.

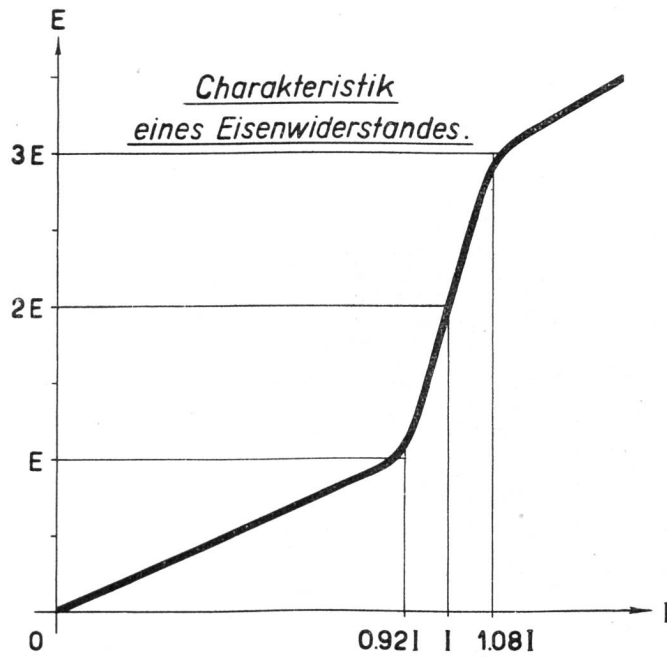


Fig. 5.

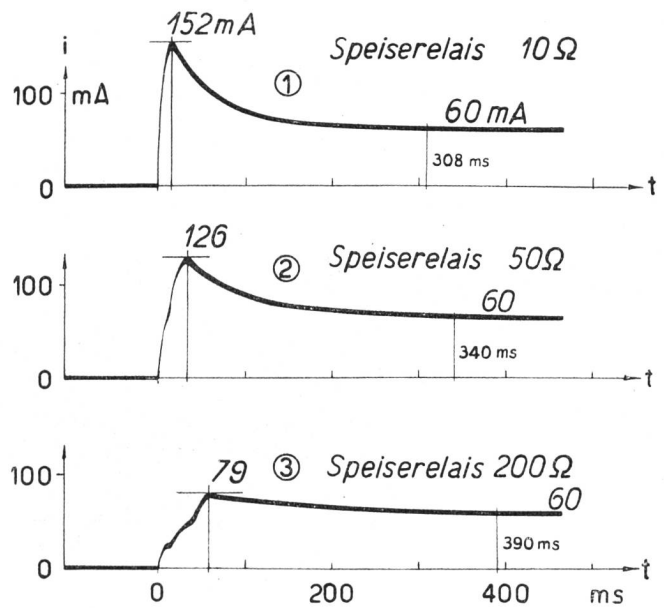


Fig. 6.

durch einen solchen Widerstand fließt, bleibt innerhalb eines bestimmten Regelbereiches praktisch immer gleich gross. Mit zunehmender Stromstärke wird der Eisenwasserstoff-Faden stärker erwärmt, dessen Widerstand dadurch grösser, und die Stromstärke innerhalb des genannten Regelbereiches auf die ursprüngliche Grösse zurückgeführt.

Infolge der Wärmeträgheit des Widerstandsfadens tritt diese Regelwirkung nicht plötzlich in Erscheinung, sondern erst nach einer bestimmten Zeit (Fig. 6).

Es ist eine bekannte Tatsache, dass das Kohlepulver in den Mikrofonkapseln unter dem Einfluss von Stromstössen oder Stromunterbrüchen leicht „zusammenbackt“ und die sonst guten Uebertragungseigenschaften rasch verliert. Die in Fig. 6 veranschaulichte Regelträglichkeit der Eisenwasserstoff-

Widerstände führt zu diesem Uebelstand, insbesondere bei ausgesprochen niederohmigen Speiserelais.

Es ist weiter bekannt, dass bei serienmässig hergestellten Eisenwasserstoff-Widerständen nicht durchwegs die genau gleiche Charakteristik erreicht werden kann. Prinzipiell sind diese Widerstände in den Stromkreisen in Reihe geschaltet. Bei Verschiedenheiten ihrer Kennlinien kann die Verteilung des Leistungsanteiles derart ungleich ausfallen, dass eine vorzeitige Zerstörung der stärker belasteten Widerstände eintritt.

Für jede Art von Speisebrücken soll die Impedanz der angeschlossenen Teilnehmerleitung gegen Erde möglichst gross sein. Man kann dadurch das Auftreten grosser Längsströme als Folge von aussen her störenden Einflüssen, und damit das Entstehen unliebsamer Querspannungen, vermeiden. Mit der

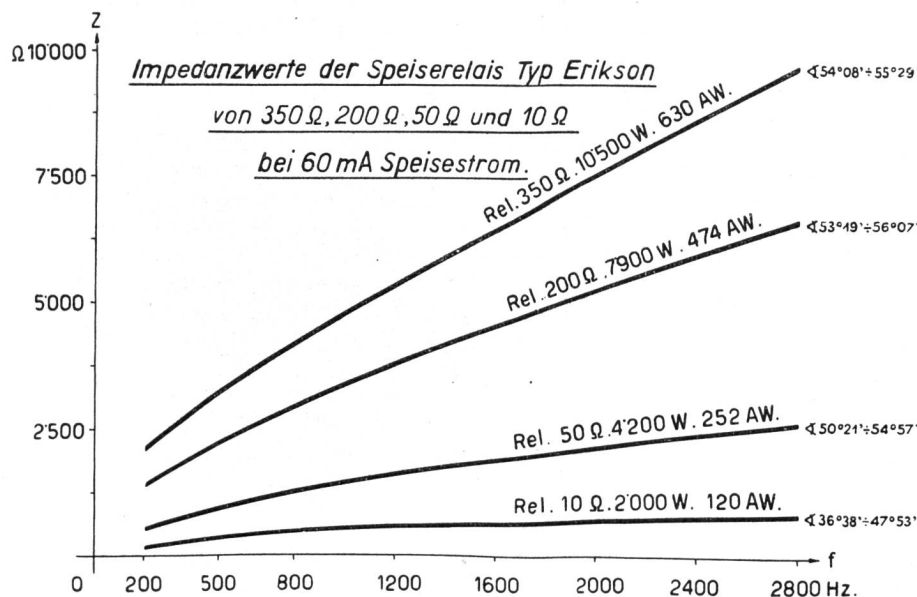


Fig. 7.

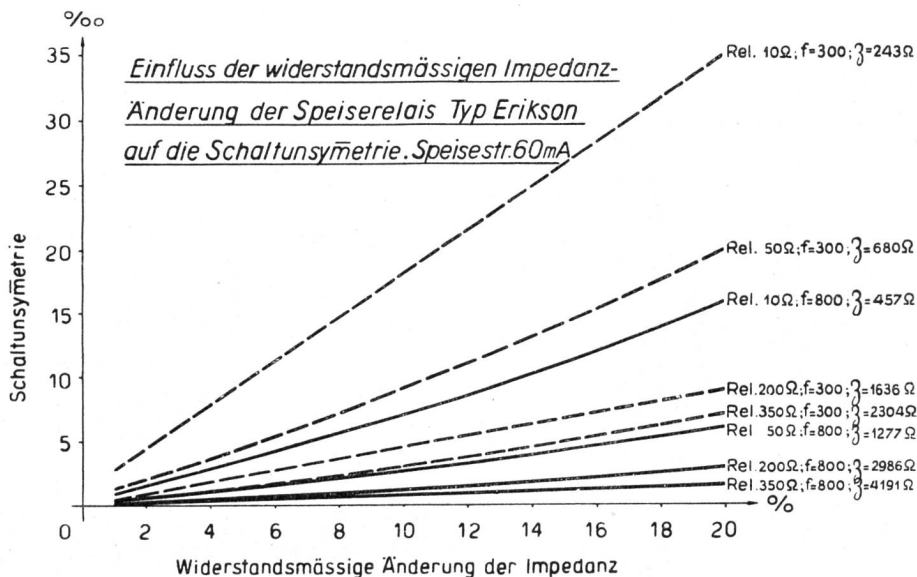


Fig. 8.

Verkleinerung der Relaiswiderstände sinken naturgemäß die Windungszahlen und infolgedessen die Impedanz der Teilnehmerleitung gegen Erde.

Fig. 7 zeigt die Verhältnisse für Relais mit verschiedenem Widerstand bei einem Stromfluss von 60 mA in deren Wicklung. Sie beweist, dass die Impedanzwerte mit fortschreitender Widerstandsverminderung der Relaiswicklungen tatsächlich rasch fallen. Die Vorschaltung von Eisenwasserstoff-Widerständen mit ihren rein Ohmschen Widerstandscharakteristiken vermag diesen Mangel bei weitem nicht auszugleichen.

Ein weiteres Charakteristikum der Uebertragungstechnik wird im Zuge dieser hier aufgeworfenen Fragen direkt und massgebend berührt: die Schaltsymmetrie. Sie ist weitgehend von der Impedanz der Speisereleis A, B, C und D in Fig. 1 abhängig.

Fig. 8 erläutert die Symmetrieverhältnisse für Relais mit 10, 50, 200 und 350 Ohm Wicklungswiderstand bei den Frequenzen 300 und 800 Per/s und bei einem in der Wicklung fliessenden Speisestrom von 60 mA. Aus diesem Hinweis geht eindeutig hervor, dass mit sinkenden Impedanzwerten, die widerstandsmässige Impedanzveränderung bedeutend grössere Schaltungssymmetriewerte erzeugt, d. h. die Relaisimpedanz und die mögliche Schaltungssymmetrie stehen in einem umgekehrt proportionalen Verhältnis zueinander. Weitergehende Versuche in dieser Richtung unter Berücksichtigung der Sperrkondensatoren in der Amts-Speisebrücke (Fig. 1) führten bisher noch zu keinem brauchbaren Ergebnis.

*Zusammenfassung.*

Alle hier einzeln angeführten Versuchsergebnisse führen gesamthaft zu der Erkenntnis, dass, trotz einleuchtender Vorteile des für alle Teilnehmer gleich grossen Speisestromes, die Lösung mit den Eisenwasserstoffwiderständen bis heute noch keineswegs befriedigen kann.

1. Die Wärmeträgheit der Eisenwasserstoff-Widerstände ermöglicht anfänglich das Anwachsen des Speisestromes auf einen zu hohen Wert. Die Uebertragungseigenschaften des Mikrophons werden dadurch in Mitleidenschaft gezogen. Der unter den heutigen Betriebsverhältnissen schon prozentual grosse Anteil der Mikrofonstörungen an der Gesamtzahl aller Störungen wird nochmals erhöht, was nicht ohne weiteres verantwortet werden kann.

Eine Kompensierung dieser Verhältnisse durch Widerstandsmaterialien mit negativen Temperaturkoeffizienten (Kohlefaden, Urandioxyd usw.) ist praktisch noch nicht gelungen.

2. Die Verringerung des Relaiswiderstandes setzt automatisch die Windungszahl der Relaiswicklung herab und infolgedessen auch die Impedanz der Speisebrücke gegen Erde. Kleine elektrische Unterschiede zwischen den Wicklungen einzelner Relais führen zu verhältnismässig grossen Schaltungssymmetrien, die das Entstehen von Längsströmen und Querspannungen begünstigen, deren direkte Folge Geräuschbildung und Uebersprechanfälligkeit sind.

**Kurzwellen-Amateurismus.**

Von Emil Wicky, Bern. 621.396.029.6

Wenn der Krieg einmal zu Ende gehen wird, so werden auch die in allen Ländern verfügten Einschränkungen und Verbote dahinfallen, die heute den Kurzwellen-Amateuren auferlegt sind. Man braucht nicht viel von Kurzwellen zu verstehen, um

**Amateurisme des ondes courtes.**

Par Emile Wicky, Berne. 621.396.029.6

A la fin de cette guerre, on verra disparaître aussi les restrictions et interdictions imposées dans tous les pays aux amateurs des ondes courtes. Pas est nécessaire de connaître à fond la technique de ces ondes pour concevoir la possibilité de leur utilisation