

**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:** 22 (1944)

**Heft:** 5

**Artikel:** Neue Messgeräte der Störbekämpfung

**Autor:** Gerber, W. / Meyer, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-873122>

### 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:** 21.02.2026

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

wesen, dass ein paar junge Schwindler in kurzer Zeit einen Telephonabonnentenverband mit 20 000 zahlenden Mitgliedern zusammenbringen konnten! Die vom Rechtsdienst in der Presse erlassene Warnung hatte die unerwartete Wirkung, dass die Mitgliederzahl sprunghaft anstieg. Es zeigte sich auch in diesem Falle, dass eine missgestimmte Masse sich nichts erklären und nichts beweisen lässt; sie wird im Gegenteil noch misstrauischer und aggressiver. In solchen Fällen kann man nur indirekt vorgehen. Auf diese Weise wurde dann bald darauf der Telephonabonnentenverband liquidiert.

Es braucht keine besondere Begabung, eine Verfügung oder Mitteilung drucken zu lassen. Ob sie aber 1. beachtet, 2. gelesen, 3. verstanden und 4. befolgt wird, ist eine andere Frage.

Dies ist eben die Aufgabe der Propaganda: Mitteilungen in die wirksamste Form zu bringen und auf die wirksamste Weise zu verbreiten.

Der Spezialist einer Branche hat oft zu wenig Distanz zu seiner Arbeit; es fällt ihm schwer, seine Gedanken auf die Interessen bestimmter Empfänger abzustimmen. „Sich in die Gedanken und Gefühle eines andern Menschen zu versetzen, ist für ihn eine lächerliche Zumutung, die mit seriöser Arbeit nichts zu tun hat.“ Oberingenieur Vetsch von der BBC bezeichnete in einem Vortrag die berufliche Voreingenommenheit, die „déformation professionnelle“ nicht nur des Technikers, sondern des Fachmannes überhaupt, als gefährlichsten Feind der Werbung. Herr Vetsch wies darauf hin, dass anlässlich des Jubiläums der BBC die besten technischen Aufsätze nicht von Ingenieuren, sondern von technischen Outsidern geschrieben worden seien.

Oft ist das Wort allein zu schwach; an dessen Stelle tritt das Bild. Ein gutes Bild sagt mehr und überzeugt rascher als viele Worte. Trotzdem hat die Werbung auf dem Papier — Inserat, Prospekt, Plakat — im Rahmen der Gesamtpropaganda geringere Bedeutung, als es dem Aussenstehenden erscheinen mag, obwohl sie natürlich am meisten auffällt. Ebenso wichtig oder noch wichtiger ist die indirekte und „stille“ Werbung, z. B. die durch Vereinbarungen mit Firmen und Interessentengruppen herbeigeführte vermehrte Benützung des Telefons.

Eines der wirksamsten und zugleich unaufdringlichsten Werbemittel für die Post- und Telephonwerbung sind z. B. Schaufenster an guter Verkehrslage.

Die moderne Propaganda befasst sich auch mit Dingen, die scheinbar nicht in ihr Tätigkeitsgebiet

fallen, die aber dem Unternehmen Sympathie oder Ansehen bringen. Welche Sorgfalt in der Privatwirtschaft sogenannten Kleinigkeiten geschenkt wird, zeigt das Beispiel der Firma E. Paillard & Cie. S. A. in Ste-Croix, welche konsequent die Korrespondenz für ihre Auslandvertreter mit den neuesten Sondermarken der Schweiz Postverwaltung frankiert.

Die Werbung eines Unternehmens hat repräsentativen Charakter. Die Oeffentlichkeit beurteilt eine Firma nach ihrer Werbung. Da Propaganda zudem eine kostspielige Angelegenheit ist, ist es üblich, die gesamte Werbung eines Betriebes zusammenzufassen und einer einzigen Stelle zu übertragen, die für ihre würdige, wirksame und wirtschaftliche Durchführung verantwortlich ist. Die moderne Propagandastelle befasst sich mit allem, was das Verhältnis zwischen Unternehmung und Oeffentlichkeit beeinflusst. Sie steht in engem Kontakt mit dem Betrieb und mit der Geschäftsleitung, die sie rechtzeitig über ihre Pläne und Ziele unterrichtet, damit die Propaganda sorgfältig vorbereitet werden kann. Das „Public relations Department“ der englischen Postverwaltung z. B. hat die Aufgabe, alle für die Oeffentlichkeit bestimmten Mitteilungen in eine klare, interessante und sogar dramatische Form zu bringen und jedes aktuelle Ereignis im Geschäftskreis propagandistisch auszuwerten. Durch diese Tätigkeit wurde das vordem konservative GPO in wenigen Jahren zum populärsten öffentlichen Betrieb Grossbritanniens.

\* \* \*

Jedes Unternehmen lebt, indem es sich erneuert, sich den Bedürfnissen und Gewohnheiten der Menschen anpasst. Selbstgenügsamkeit ersticht den schöpferischen Drang nach Neuem und verengert den Raum für Forschung und Entwicklung.

Propaganda wirkt der Monopolmentalität entgegen und fördert den Geist der Initiative und Verantwortung.

Indem die Propaganda das öffentliche Vertrauen erhält und vertieft, verbessert sie die Zusammenarbeit mit dem Publikum und vermindert Energieverluste infolge von Missverständnissen.

Propaganda schafft Arbeit und ermöglicht der Industrie, zu günstigen Bedingungen zu produzieren. Nur eine leistungsfähige, wirtschaftlich starke Industrie kann die Aufwendungen für die technische Entwicklung aufbringen, ohne die wir in die frühere Abhängigkeit vom Ausland zurückfallen würden. Bt.

(Auszug aus einem Vortrag, gehalten an der Tagung für Technik und Wirtschaft im Grossratssaal in Bern.)

## Neue Messgeräte der Störbekämpfung.

Von W. Gerber und J. Meyer de Stadelhofen, Bern.

621.317.7:621.396.828

Es werden einige neue Hilfsmittel der Störmesstechnik beschrieben, und zwar ein kompakter Störspannungsprüfer, ein Impuls-Störnormal und ein Meßsender mit vernachlässigbarer Raumkapazität.

### Der Störspannungsprüfer.

Die grosse Verbreitung der Rundspruchempfangsanlagen einerseits und die noch grössere Verbreitung störfähiger Apparate kleiner Leistung andererseits

haben vor einigen Jahren die Radiostörschutzkommission des SEV und VSE dazu bewogen, die Störbeziehungen im Bereich der Hausinstallationen einmal auf statistischer Grundlage näher zu betrachten. Im Vordergrund der Diskussionen stand der meist interessierende Mittel- und Langwellenbereich, und es handelte sich darum, die Mittel und Wege zu prüfen, um im Sinne der schweizerischen

Definition der unzulässigen Radiostörung, den Empfang einer Mindestfeldstärke von 1 mV/m sicherzustellen. Dass dabei nicht nur die störerseitigen, sondern auch die empfangsseitigen Schutzmöglichkeiten in Betracht gezogen wurden, ist wohl selbstverständlich.

Die Diskussionen zeigten in der Folge, dass bei Berücksichtigung der technisch-ökonomischen Gegebenheiten den Bedürfnissen der planmässigen Störbekämpfung am besten gedient ist, wenn man die Störfähigkeit der elektrischen Apparate kleiner Leistung grundsätzlich auf einen bestimmten messtechnisch erfassbaren Wert begrenzt und es im übrigen dem einzelnen Radiokonzessionär überlässt, seine Empfangsanlage von Fall zu Fall seinen individuellen Ansprüchen an Störfreiheit entsprechend zu gestalten. Von dieser Auffassung ausgehend hat dann das Eidg. Post- und Eisenbahndepartement auf Antrag des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins für die störfähigen Apparate kleiner Leistung die sogenannte 1-mV-Grenze festgelegt.<sup>1)</sup>

Mit der Festlegung dieser 1-mV-Grenze musste nun aber auch für sämtliche Beteiligten eine Möglichkeit geschaffen werden, die Störfähigkeit der elektrischen Apparate kleiner Leistung rasch und zuverlässig kontrollieren zu können. Die Standardstörmessplätze der PTT und des SEV kamen dafür natürlich nicht in Frage. Es bestand also das Bedürfnis nach einem eigentlichen Störspannungsprüfer, von dem man zudem erwartete, dass er verhältnismässig wenig kostet, international vergleichbare Messungen gestattet und auch von ungeschulten Leuten verwendet werden kann.

In der Folge befasste sich das für das Comité International Spécial des Perturbations Radiophoniques (CISPR) zuständige Fachkollegium des Schweiz. Elektrotechnischen Komitees mit der Aufgabe, ein solches Messgerät zu schaffen. Das CISPR hatte sich nämlich in den dreissiger Jahren eingehend den störmesstechnischen Fragen gewidmet und hatte dabei, besonders was die Messung an Kleinstörern anbelangt, für die vorliegende Aufgabe eine recht nützliche Voraarbeit geleistet. Der Vollständigkeit halber muss allerdings erwähnt werden, dass wohl die Arbeiten der technischen Experten im Sommer 1939 zu einem gewissen Abschluss gelangt sind, dass aber die Plenarversammlung des CISPR, welche im Herbst 1939 in der Schweiz hätte tagen sollen, die Auffassung der Experten aus naheliegenden Gründen nicht mehr sanktionieren konnte. Diese sogenannten

#### CISPR-Messbedingungen,

die bekanntlich im einzelnen recht ausführlich gehalten sind, verfolgen allesamt den einzigen Zweck, die Störfähigkeit eines Kleinstörers unter gewissen statistischen Voraussetzungen absolut zu erfassen. Im Prinzip wird hierzu der Störer als Hochfrequenz-

<sup>1)</sup> Verfüzung des eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartementes betreffend die Begrenzung der Störfähigkeit elektrischer Apparate kleiner Leistung, zum Schutze des Radioempfanges gegen Störungen durch Schwach- und Starkstromanlagen. Bull. SEV 1943, Nr. 5, S. 128.

Vergl. auch: Erläuternder Bericht zur 1-mV-Grenze. Bull. SEV 1943, Nr. 5, S. 118.

R. Feldtkeller. Wege im Kampf gegen die Rundfunkstörungen. Veröffentl. Nachrichtentechn. 1936, 2. Folge.

generator behandelt, und die Messaufgabe besteht dann darin, die Störspannungen zu ermitteln, welche dieser Generator an den Klemmen einer zweipoligen, erdsymmetrischen Speiseleitung von mittlerer Impedanz, und zwar von je  $150 \Omega$ , symmetrisch und asymmetrisch erzeugt. Dabei unterscheidet man zwei grundsätzlich verschiedene Betriebsfälle: das Störergehäuse ist direkt geerdet, oder es ist nicht geerdet. Im letzteren Fall wird die an dem Zustandekommen der asymmetrischen Störkomponente beteiligte Erdkapazität des Störers durch eine geerdete, metallische Ebene in 40 cm Abstand vom Störer eingermassen definiert.

Das eigentliche Messgerät hat demnach einen Eingangswiderstand von je  $150 \Omega$ , symmetrisch und asymmetrisch, hergestellt durch ein Widerstandsdiagramm. Anschliessend folgt der HF.-Verstärkerteil, welcher auch eine oder mehrere Zwischenfrequenzstufen umfassen kann. Er verstärkt auf der jeweiligen Messfrequenz ein kurvenmässig definiertes Band von ca. 9 kHz Breite und entspricht damit demjenigen eines üblichen Rundspruchempfängers, wobei allerdings mit Rücksicht auf die bei impulsartigen Störungen möglichen Amplitudenverzerrungen an die Linearität der ZF.-Endstufe wesentlich höhere Anforderungen gestellt werden.<sup>2)</sup> Hierauf werden die so ausgesiebten und verstärkten Störschwingungen einem linearen Zweiweg-Spitzengleichrichter zugeführt. Diesem ist, gestützt auf die Untersuchungen von Steudel<sup>3)</sup>, ein Impulskreis zugeordnet, mit einer Ladezeitkonstante von 1 ms und einer Entladzeitkonstante von 160 ms. Damit wird dann eine Endstufe gesteuert, in deren Anodenkreis ein gleichstromkompensiertes Drehspul-Anzeigegerät liegt, das kritisch gedämpft ist und ebenfalls eine Zeitkonstante von 160 ms besitzt. Gemeinsam mit dem Gleichrichter und dem Impulskreis bildet so das Anzeigegerät den sog. Geräuschwertzeiger. Geeicht wird das ganze Messgerät mit dem Effektivwert einer auf Bandmitte eingestellten, sinusförmigen Spannung.

#### Technische Ausführung.

Von diesen Grundlagen ausgehend hat dann das erwähnte Fachkollegium für den zu schaffenden Störspannungsprüfer bestimmte Richtlinien aufgestellt und ein Wettbewerb unter den Lieferfirmen eröffnet, in dem zum Schluss der Apparatefabrik Biel die beste Lösung zuerkannt wurde.

Fig. 1 zeigt nun zunächst den elektrischen Aufbau des Messgerätes, bestehend aus dem sog. Netzteil, dem selektiven HF.-Verstärker und dem Geräuschwertzeiger. Dem Netzteil kommt einerseits die Aufgabe zu, den an die HF-Klemmen angeschlossenen Störer hochohmig und möglichst ungestört zu speisen und andererseits den Störer symmetrisch und asymmetrisch mit  $150 \Omega$  zu belasten. Normalerweise wird dabei der Störer direkt über den Netzanschluss des Messgerätes gespeist; es besteht aber auch ohne weiteres die Möglichkeit der Fremdspeisung. Ferner ist mit Rücksicht auf die in der Schweiz viel ver-

<sup>2)</sup> Vergl. K. Hagenhaus. Die Berechnung der durch Schaltstöße erzeugten Rundfunkstörspannungen. Veröffentl. Nachrichtentechn. 1938, 2. Folge.

<sup>3)</sup> U. Steudel. Ueber Empfindung und Messung der Lautstärke. Hochfrequenztechn. und Elektroakustik 41 (1933), S. 116.

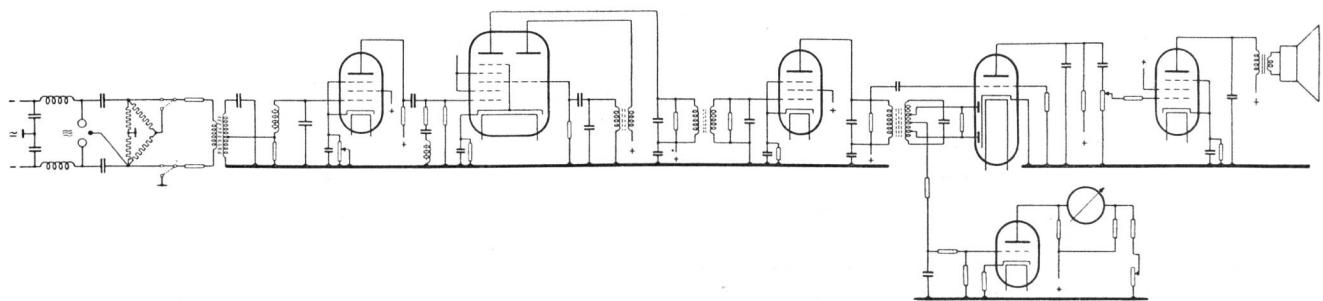


Fig. 1. Prinzipschaltbild des Störspannungsprüfers.

wendete Nullung der Apparategehäuse neben den Störeranschlussklemmen ein Nullungsstift vorgesehen, womit auch dieser Betriebsfall messtechnisch erfasst werden kann. Ueber den Symmetrienumschalter folgt dann der selektive HF.-Verstärker, bestehend aus je einer Geradeausstufe, einer Mischstufe und einer ZF.-Stufe. Dieser Verstärker ist für die vier Standardfrequenzen des CISPR fix gebaut, d. h. durch den Frequenzwähler werden gleichzeitig die Abstimmelemente und die Empfindlichkeitsregler umgeschaltet, so dass die Verstärkung bei allen vier Messfrequenzen: 160, 240, 550 und 1400 kHz, die gleiche ist. Anschliessend folgt der Geräuschwert-

gulieren der Verstärkung kommt erst nach längerem Gebrauch in Frage und kann jeweils mit der Gesamtrevision des Apparates verbunden werden.

Im Transportzustand ist der komplette Störspannungsprüfer ein handlicher Messkoffer von 15 kg Gewicht. Zur Inbetriebsetzung wird der Deckel abgehoben; dann wird der in Fig. 2 gezeigte Apparateteil mit Rücksicht auf seine verhältnismässig hohe Netzkapazität vorerst irgendwie geerdet und hierauf an das Kraftnetz angeschlossen; dann wird das im Apparatedeckel enthaltene Metallgewebe zu ebener Erde ausgebreitet und an die Erdklemme des Apparates angeschlossen; und endlich werden die im

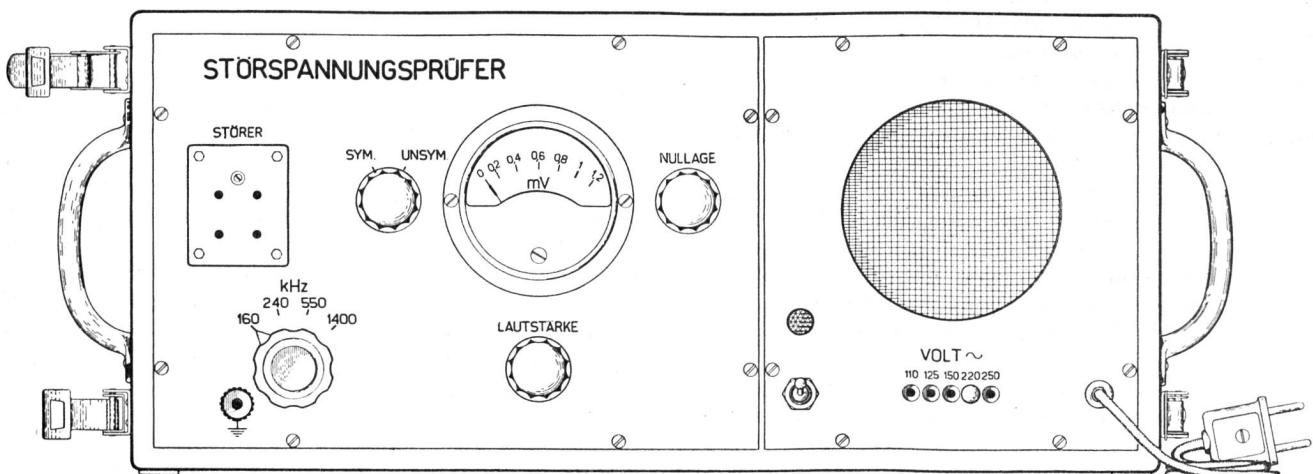


Fig. 2. In diesem Apparate teil ist die in Fig. 1 gezeigte Schaltung plus Netzanschluss und Stabilisator untergebracht.

zeiger und parallel dazu die akustische Anzeige. Dessen Anzeigegerät, mit einer Skala von 0,2...1,2 mV, ist direktzeigend und trägt eine rote Marke bei der kritischen 1-mV-Störspannung.

Als Ganzes verfügt das Gerät über eine recht bedeutende „linéarité prolongée“, so dass es bei allen praktisch vorkommenden Impulsformen frei von Sättigungserscheinungen ist. Es ist zudem elektrisch und mechanisch einigermassen stabil; ein Nachre-

Apparatedeckel enthaltenen Stützen aufgeklappt, so dass der Deckel als isolierendes Stativ von 40 cm Höhe über dem Gegengewicht dient. Vergl. Fig. 3.

Der Störspannungsprüfer hat die in ihn gesetzten Erwartungen soweit erfüllt. In einer grösseren Serie hergestellt, dient er heute nicht nur den Amtsstellen der PTT-Verwaltung, sondern auch dem SEV, der Pro-Radio, der Industrie, den Elektrizitätswerken usw.; zudem sind verschiedene Exemplare von ausländischen Institutionen übernommen worden.

#### *Ein Störspannungsnorm.*

Wie bereits erwähnt, erfolgt die massgebende Eichung eines Störmessgerätes verabredungsgemäss mit dem Effektivwert einer sinusförmigen Eichspannung. Mit dieser Art zu eichen erfassst man bekanntlich die Durchlassdämpfung des Gerätes und unter Umständen noch den Eingangswiderstand, nicht aber die für das dynamische Verhalten in-

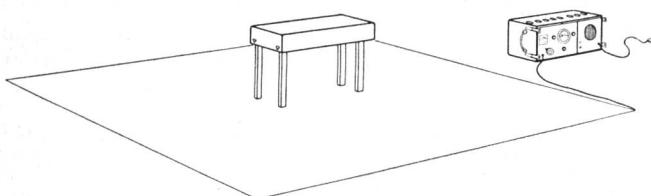


Fig. 3. Störspannungsprüfer, betriebsbereit.

teressierenden Größen, wie: Abstimmungszustand, Zeitkonstanten und „linéarité prolongée“. Das heisst, wenn man lediglich die sog. Sinuseichung durchführt, ist es durchaus möglich, dass dann das Störmessgerät ein gleichförmiges Wärmerauschen noch einwandfrei anzeigt, während es einzelne Schaltknacke mehr oder weniger falsch beurteilt. Besonders zur Kontrolle der „linéarité prolongée“ werden daher in praxi bereits Impulsgeneratoren verwendet, welche entweder mit einem Hochvakuumsschalter oder mit einem Thyatron arbeiten.

Man kann sich nun die Frage stellen, ob und inwie weit solche Impulssender — neben den üblichen Meßsendern — auch zu Absolutmessungen herangezogen werden könnten? Es bestünde nämlich dann die Möglichkeit, die sinusgeeichten Störmessgeräte auf ihr dynamisches Verhalten einigermassen nachzuprüfen. Dass der Gedanke nicht ganz abwegig ist, lässt sich aus der bereits zitierten Arbeit von Hagenhaus schliessen, da aus ihr schon eine gewisse Ueber-einstimmung zwischen der Rechnung und den mit einem Vakuumsschalter erhaltenen Messwerten hervorgeht; dabei wurde mit Einzelimpulsen gearbeitet. Aehnliche Uebereinstimmung zeigen ferner die vom Laboratoire Central d'Electricité du Comité Electro-technique Belge mit einem Thyatron erzeugten periodischen Relaxationsschwingungen. Gleiche Impulsform vorausgesetzt, ist allerdings der Einzelimpuls kritischer als die Impulsfolge.

Um die gestellte Frage weiter abzuklären, wurden in der Folge besondere Untersuchungen durchgeführt, und zwar mit Hilfe von sechs Siemens-Vakuumsschaltern ES. sch. 13e. Es sind dies fest abgeschmolzene Hochvakuumsschalter mit Kupferkontakte. In ihrer Ruhestellung sind die Kontakte geschlossen. Das Oeffnen erfolgt nach Angaben der Lieferfirma innerhalb einer Mikrosekunde und praktisch unabhängig von der äussern Antriebsgeschwindigkeit — offenbar weil die Kontakttelektroden im Hochvakuum aneinanderkleben. Im Hochfrequenzbereiche besitzt demnach der Schalter beim Oeffnen einen endlichen Generatorwiderstand. Dessen Seriewert liegt bei den in Frage kommenden Betriebsbedingungen unter  $100 \Omega$ . Er ist etwas instabel. Für Messzwecke müssen daher die Generatorgrössen des Schalters stabilisiert werden, was ohne weiteres erreicht wird, wenn man einen hochohmigen Widerstand in Serie mit dem Schalter legt. Die einzelnen Störpulse werden dadurch reproduzierbar, und das Störpektrum hat über Lang- und Mittelwellen durchgehend einen hyperbelförmigen Amplitudenverlauf, wie er dem idealen Schalter zukommen würde. Nicht so günstig liegen dagegen die Verhältnisse beim Schliessen des Schalters. In diesem Fall prellen die Kontakttelektroden, was u. a. eine erhöhte Instabilität zur Folge hat. Im übrigen zeigten die Versuche, dass die Generatorgrössen der sechs verschiedenen Vakuumsschalter unter sich identisch sind.

Nachdem so die prinzipielle Eignung des Vakuumsschalters einigermassen klargestellt war, handelte es sich dann darum, die quantitative Beziehung zwischen Schalt- und Generatorgrössen zu ermitteln. Dazu wurde der rein experimentelle Weg beschritten, weil er mit den heutigen Messmitteln eine direkte

und einwandfreie Analyse gestattet, während der rein rechnerische Weg bekanntlich in erhebliche Schwierigkeiten führt, wenn man sich nicht nur mit unzureichenden Annäherungen begnügen will. Es wurde somit die in Fig. 4 gezeigte Schaltung aufgebaut, bestehend aus der stabilisierten Gleichspannungsquelle und dem eigentlichen Impulskreis. Dieser Impulskreis ist verhältnismässig hochohmig und möglichst selbstduktionsarm gebaut — die dem Vakuumsschalter parallel geschaltete Drossel soll lediglich die Impulsgabe auf das Oeffnen des Schalters beschränken. Als Messmittel dienten zwei Original-CISPR-Messplätze und einige Störspannungsprüfer, alle mit genau bekannten Übertragungseigenschaften.

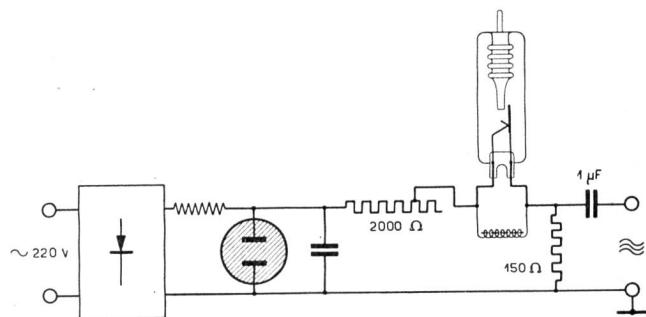


Fig. 4. Prinzipschaltbild des Impuls-Störnormals.

Damit zeigten dann eingehende Messungen im Frequenzbereich  $f = 150 \cdot 10^3 \dots 1500 \cdot 10^3$  Hz zwischen der Störspannung  $U_{\approx}$  (Volt) und der Abschaltspannung  $U_-$  (Volt) die Beziehung

$$U_{\approx} = 65 \frac{U_-}{f}$$

#### Meßsender mit vernachlässigbarer Raumkapazität.

Der handelsübliche Meßsender, wie er heute in den Laboratorien allgemein verwendet wird, ist bekanntlich in bezug auf seine Ausgangsklemmen als einseitig geerdeter aktiver Zweipol gedacht. Dementsprechend ist der eine Pol der asymmetrischen Ausgangsklemmen mit dem Metallgehäuse des Meßsenders identisch, wobei die Gehäusedimensionen für die auszuführenden Messungen impedanzmässig ebenso wenig von Belang sind, wie der übliche Netzzanschluss des Meßsenders. Natürlich alles unter der Voraussetzung, dass das Eingangsklemmenpaar des Messobjektes ebenfalls einseitig geerdet bzw. einseitig mit der Abschirmung des Messobjektes verbunden ist!

Neben diesen Meßsendern mit rein asymmetrischem Ausgang trifft man gelegentlich auch Meßsender für Spezialzwecke mit rein symmetrischem Ausgang. Das Ausgangsklemmenpaar bildet dann mit dem Meßsendergehäuse bzw. Erde zusammen einen Dreipol, wie auch das Klemmenpaar des Messobjektes mit dem Objektgehäuse bzw. Erde zusammen als Dreipol zu behandeln ist. Dabei kann die symmetrische Ausgangsspannung einer Gegentaktverstärkerstufe entnommen werden, oder man benutzt gelegentlich auch asymmetrische geschirmte Übertrager, welche die asymmetrische Spannung in die symmetrische Ausgangsspannung überführen. Solche

Uebertrager sind natürlich auch als Zusatz zum asymmetrischen Meßsender verwendbar.

Die Verwendung der Meßsender kann sich aber nicht nur auf die Anregung rein symmetrischer oder rein asymmetrischer Meßobjekte beschränken; die Aufgabe

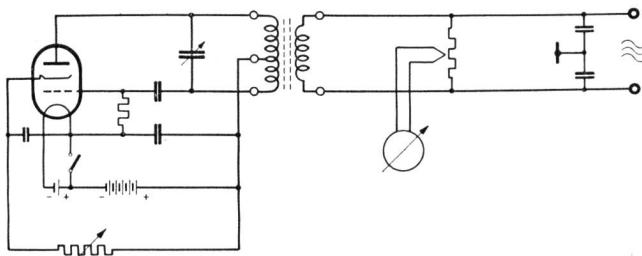


Fig. 5. Prinzipschaltbild des Meßsenders.

ist in Wirklichkeit viel allgemeiner. Sie besteht im gewöhnlichsten Fall darin, in einem Netzwerk irgendwelcher Art, an beliebiger Stelle, eine hochfrequente Urspannung einzuführen, ohne dadurch das Netzwerk impedanzmässig zu beeinflussen. Das bedeutet einerseits, dass die Querimpedanz der Ausgangsklemmen relativ niederohmig ist, und andererseits, dass die Erdimpedanz des Meßsenders relativ hochohmig gewählt wird.

Solche Meßsender sind vor allem für die Störbekämpfung von Bedeutung. Sie können hier u. a. dazu dienen, irgendwelche Störursspannungen zu substituieren, d. h. z. B. an Stelle des Wanderkontaktes an einer Bahnfahrleitung oder an Stelle eines Kontrollerkontaktes eines Bahnfahrzeugs den Meßsender zwischenzuschalten und dann im spannungslosen Betriebszustand der Anlage die erwünschten Schutzmassnahmen zu studieren. Aehnliches gilt natürlich auch für die Verwendung im Laboratorium, wo sich heute immer mehr die Aufgabe stellt, die Wirkung von Störschutzmitteln an hochfrequenten Ersatznetzen zu untersuchen.

Von solchen Ueberlegungen ausgehend, wurde nun vor einiger Zeit ein neuer Meßsender entwickelt,

welcher einerseits durch seine verhältnismässig hohe Erdimpedanz gekennzeichnet ist und gleichzeitig aber auch einen verhältnismässig kleinen Innenwiderstand aufweist. Die hohe Erdimpedanz wird dadurch erreicht, dass der Meßsender intern batteriegespeisen und zudem äusserst gedrängt aufgebaut ist. Ohne dass hinsichtlich der Messgenauigkeit irgendwelche Kompromisse gemacht wurden, konnte die Kantenlänge des kubusförmigen Messgerätes auf nur 11 cm begrenzt werden. Die Raumkapazität beträgt demnach ca. 7 pF, und dem entspricht über Mittelauf Langwellen, für die der Meßsender gebaut ist, eine Erdimpedanz von 15...150 k  $\Omega$ . Der bereits erwähnte kleine Innenwiderstand wurde zu 1  $\Omega$  ge-

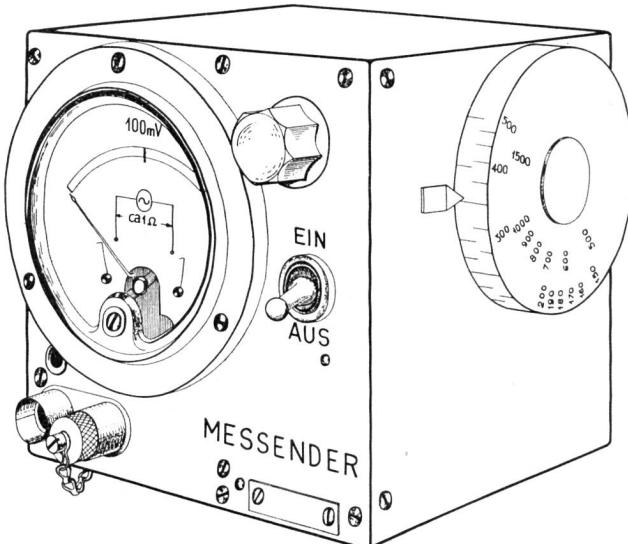


Fig. 6. Aeussere Gestaltung des Meßsenders.

wählt. Parallel dazu liegt die Ausgangsspannung von 100 mV, die als Fixspannung mit einem Kurzschliesser auf „symmetrisch“ oder „asymmetrisch“ umschaltbar ist. Weitere konstruktive Einzelheiten zeigen die Fig. 5 und 6.

## Die Einrichtungen für vollautomatischen Durchgangsverkehr in Bern und Lausanne.

621.395.34:654.153.3

Vor zehn Jahren wurde in Bern eine kleine Wählerausrüstung einfacherster Art für vollautomatischen Durchgangsverkehr (Tandemverkehr) in Betrieb genommen, wie sie in ähnlicher Form in Amerika für grosse Tandemämter verwendet wird.\*). Sie diente zunächst nur der vollautomatischen Abwicklung des Verkehrs zwischen den nach dem Schrittwählersystem gebauten Netzgruppen Biel und Lausanne. Seit Ausbruch des Krieges ist diese Ausrüstung zu einer recht umfangreichen Anlage heran-

\*) Dial Switching of Connecticut Toll Calls, by W. F. Robb, A. M. Millard and G. M. McPhee, Electrical Engineering, July 1936.

Tandem operation in the Bell System, by F. M. Bronson, Bell System Technical Journal, July 1936.

## Les installations établies à Berne et Lausanne pour le trafic automatique tandem.

621.395.34:654.153.3

Il y a dix ans fut mis en service à Berne un petit équipement très simple de sélecteurs pour le trafic automatique tandem, analogue, dans sa forme, à ceux utilisés en Amérique dans les grands centraux tandem.\*). Il servait avant tout à l'écoulement automatique du trafic entre les groupes de réseaux du système pas à pas de Biel et de Lausanne. Depuis le début de la guerre, cet équipement s'est développé en une vaste installation qui sert maintenant à

\*) Dial Switching of Connecticut Toll Calls by W. F. Robb, A. M. Millard and G. M. McPhee. Electrical Engineering, July 1936.

Tandem Operation in the Bell System, by F. M. Bronson. Bell System Technical Journal, July 1936.