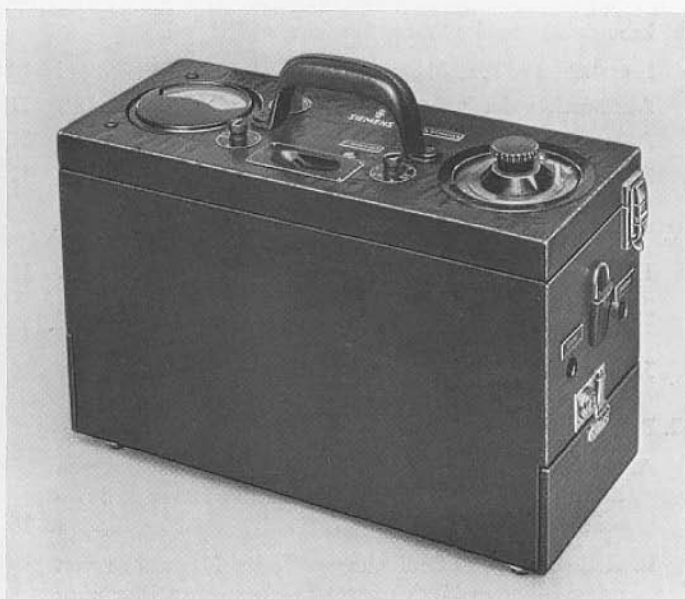




SIEMENS

STÖRMESSGERÄT

STMG 67



Bedienungs-Anleitung

SIEMENS & HALSKE AG · WERNERWERK
BERLIN-SIEMENSSTADT

Inhalt

	Seite
I. Allgemeines	5
II. Wirkungsweise des Störmeßgerätes	4
III. Technische Daten des Störmeßgerätes	8
IV. Inbetriebsetzen des Störmeßgerätes	
Einsetzen und Anschließen der Batterien.....	10
Austauschen der Röhre	11
Auswechseln der Sicherung	11
Zusammenschalten mit dem Störsuchgerät SUG 68	11
V. Anwendung des Störmeßgerätes	
1. Messungen an Störern im Betriebszustand.....	11
2. Messungen an hochfrequenzmäßig vom Netz getrennten Störern	13
3. Messungen an Antennen	14
VI. Bedienung des Störmeßgerätes	
A. Reihenfolge der Bedienungsgriffe bei Messungen von Störspannungen an Störern, Starkstromnetzen und An- tennenleitungen	16
B. Reihenfolge der Bedienungsgriffe bei Messungen von unmodulierten Hochfrequenzspannungen z. B. an An- tennen, bei der Eichung von Geräten usw.	18

I. Allgemeines

Das Störmeßgerät STMG 67 dient in Verbindung mit dem Störsuchgerät SUG 68 allgemein zum Messen von hochfrequenten Spannungen im Frequenzbereich von 150 bis 400 kHz und von 500 bis 1500 kHz. Mit dieser Meßeinrichtung können insbesondere die hochfrequenten Störspannungen an elektrischen Maschinen und die hochfrequenten Nutz- und Störspannungen an Leitungen und Antennen gemessen werden. Bei Messungen an Maschinen ist es gleichgültig, ob diese durch Störschutzmittel entstört sind oder nicht, sofern nur die erzeugte Spannung innerhalb des Meßbereiches des Störmeßgerätes liegt.

Für die Ausbreitung der Störung ist der Weg über den Störträger entscheidend. Die Vorgänge bei der Ausbreitung sind an sich sehr verwickelt. Zur einfacheren Beschreibung unterscheidet man grundsätzlich zwei Ausbreitungsarten, denen verschiedene Störspannungen entsprechen. In der Mehrzahl der Fälle gibt diese Darstellungsart die Vorgänge richtig wieder.



Bild 1.

Ausbreitung der symmetrischen Störströme.

1. Die symmetrische Störspannung

Sie liegt zwischen den Betriebsspannungsklemmen des Störers. Sie erzeugt einen Störstrom, der sich über die Stromzuführungen und die gegenseitige Kapazität der Leitungen und etwa angeschlossenen Geräte schließt. Der Stromlauf erfolgt nach Bild 1.

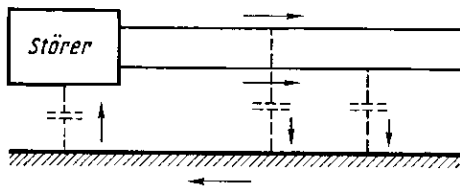


Bild 2.

Ausbreitung der unsymmetrischen Störströme.

2. Die unsymmetrische Störspannung

Sie liegt zwischen den beiden Netzanschlußklemmen des Störers einerseits und dem Störergehäuse andererseits (Bild 2). Der von ihr erzeugte Hochfrequenzstrom fließt über beide Adern der Netzleitung in einer Richtung (die Netzleiter verhalten sich also wie eine einzige Leitung). Über die Kapazität Leitung-Erde fließt der Strom zur Erde und kehrt über die Kapazität Erde-Störergehäuse zum Entstehungsort zurück.

Der am Entstehungsort vorhandene Unterschied zwischen unsymmetrischer und symmetrischer Spannung bleibt auf der Leitung nicht in demselben Verhältnis bestehen. Die Störspannungen formen sich vielmehr an unsymmetrischen Stellen des Leitungszuges um.

Der Aufbau des Störmeßgerätes STMG 67 ist den Erfordernissen der Störschutztechnik angepaßt. So kann unter Beachtung der Erdungs- und Nullungs-Verhältnisse des Objektes durch einfache Schalterbetätigung die symmetrische und unsymmetrische Komponente der Störspannung gemessen werden. Die Messungen können sowohl an den Klemmen des Störers als auch an einem beliebigen Punkte des Starkstromnetzes vorgenommen werden. Im letzten Fall wird zwischen beiden Netzleitungen und einer benachbarten Erde gemessen. Für die Messungen im Laboratorium und in Räumen, in denen weitere Störer vorhanden sind, ist eine besondere Beschaltung des Netzes erforderlich, die im folgenden angegeben wird. Das Störmeßgerät ist ferner zur Messung an Antennenanlagen bestimmt. Für Messungen an hochohmigen Antennen ist ein besonderer Meßbereich mit hohem Eingangswiderstand (22 pF) vorgesehen, der durch den Schalter „X 10 Ant.“ 29 (Bild 10) bedient wird.

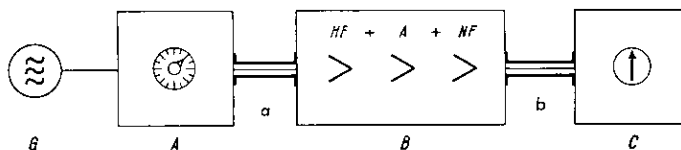


Bild 3. Prinzip der Meßeinrichtung.

A = Spannungsteiler (Schaltung s. Bild 10)

B = Störsuchgerät SUG 68

C = Geräuschwertzeiger (Schaltung s. Bild 10)

G = Meßobjekt

a = abgeschirmte Leitung

b = abgeschirmte Leitung

II. Wirkungsweise des Störmeßgerätes

Das Störmeßgerät STMG 67 besteht aus 2 Teilen:

1. aus einer Hochfrequenz-Eingangsschaltung mit geeichtem kapazitiven Spannungsteiler Λ (Bild 3).
2. aus einer Niederfrequenz-Ausgangsschaltung mit Geräuschwertzeiger C (Bild 3).
Hinzu kommen die zwei abgeschirmten Leitungen a und b zum Übergang auf das Störsuchgerät B (Bild 3).

Das Störsuchgerät übernimmt die selektive Hochfrequenz-Verstärkung, die Gleichrichtung und anschließende Niederfrequenz-Verstärkung. Durch diese Aufteilung ist die Meßeinrichtung leicht tragbar. Die über die Netzklemmen „a b“ 21 (Bild 9) oder über die Antennen-Buchse 30 (Bild 10) und die Erdklemme 20 (Bild 9) an den kapazitiven Spannungsteiler gelangende Hochfrequenzspannung wird von dort über eine abgeschirmte Leitung an das Gitter der Hochfrequenz-Verstärkerröhre im Störsuchgerät SUG 68 B (Bild 3) geleitet. Dabei ist die im Störsuchgerät vorhandene Rahmenantenne ausgeschaltet. — Von der Hoch-

frequenzröhre gelangt die zu messende Hochfrequenzspannung zum Audion, wird dort mit der durch Betätigung der Rückkopplung erzeugten Hochfrequenzspannung überlagert und steht schließlich durch Gleichrichtung als niederfrequente Spannung nach nochmaliger Verstärkung zum Betrieb des Kopfhörers bzw. des über eine zweite abgeschirmte Leitung angeschlossenen Geräuschwertzeigers C (Bild 3) zur Verfügung. Der Geräuschwertzeiger besteht aus einer Röhrenschialtung mit einem Drehspulinstrument in der Anodenleitung als Anzeigergerät 22 (Bild 10). Durch Bedienen der Rückkopplung wird die Verstärkungseinrichtung im Stör-
suchgerät stets auf größte Empfindlichkeit gebracht, was am Ausschlag des Geräuschwertzeigers zu erkennen ist. Der Spannungsteiler 26 (Bild 10) wird so bedient, daß der Geräuschwertzeiger auf einen festen, durch eine rote Marke gekennzeichneten Wert einspielt. Die dann am Spannungsteiler abgelesene Spannung in μV entspricht der am Meßpunkt herrschenden Hochfrequenzspannung (vgl. Seite 12).

Dabei ist noch zu beachten, daß Störspannungen sehr starker Störer (schadhafte Maschinen und Geräte, Hochfrequenz-Heilgeräte, Diathermie- und Röntgenanlagen, sehr starke Sender in großer Nähe) durch Streuung und Strahlung auch auf anderem Wege als über die Netzklemmen „a b“ 21 (Bild 9) das Störmeßgerät erreichen und dadurch das Meßergebnis fälschen können. Man kann sich durch



Bild 4.
Messung der symmetrischen
Störspannung an einem Gleich-
strommotor.

einen Vorversuch leicht davon überzeugen, ob Einstrahlung vorhanden ist. Bei Einstrahlung muß die Meßeinrichtung gegen den Störer durch einen Metallkäfig aus Kupfergaze oder verzinktem Eisengeflecht elektrisch abgeschirmt werden (Bild 5).

Sofern der Störer im Ultra-Kurzwellenbereich starke Störungen hervorruft, kann unter Umständen eine unmeßbar hohe Störspannung im Rundfunk-Wellenbereich vorgetäuscht werden. Ein derartiger Störfall macht sich dadurch bemerkbar, daß der Zeiger des Störmeßgerätes erheblich ausschlägt und weder durch Drehen des Spannungsteilers, noch durch Umschalten des Meßbereichschalters zurückzuführen ist.

Bei Messungen sehr geringer Störspannungen in unmittelbarer Nähe anderer starker Störer ist auch der Störer innerhalb eines Käfigs unterzubringen. Derartige Maßnahmen kommen insbesondere für Prüffelder und Laboratorien in Betracht.

In der Nähe von elektrischen Maschinen und Apparaten können auch starke niederfrequente Störfelder vorhanden sein, die trotz des Käfigs direkt auf den niederfrequenten Teil des Suchgerätes wirken. Durch Vergrößern des Abstandes und Änderung der Lage des Störsuchgerätes zum Störer kann dieser verhältnismäßig seltene Einfluß beseitigt werden.

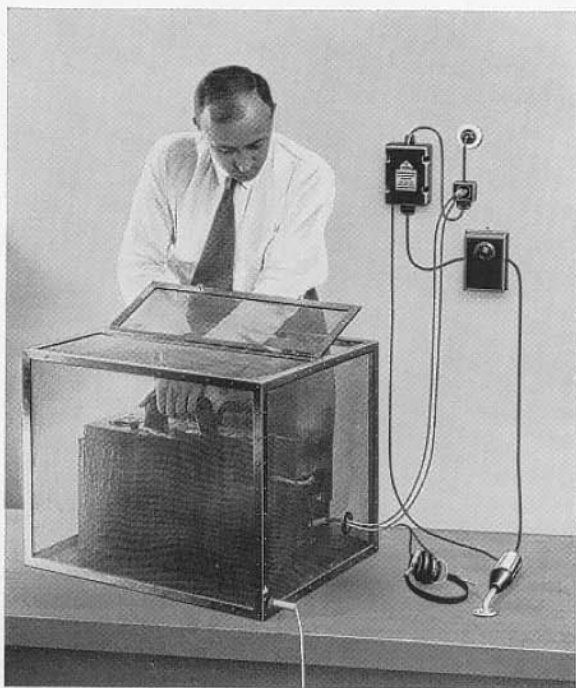


Bild 5. Messung von starken Störern
Die gesamte Meßapparatur ist in einen Faradayschen Käfig eingesetzt.

Ein besonderes Anwendungsgebiet des Störsuchgerätes und des Störmeßgerätes ist die Untersuchung von Gemeinschafts-Antennen-Anlagen. Mit Hilfe dieser Geräte kann beim Aufbau einer Anlage die Einstellung der Sperrkreise des Verstärkers vorgenommen und überprüft werden. Das gilt insbesondere für den Ortssender, der nicht beliebig tief ausgesperrt werden kann. Bei der anschließenden

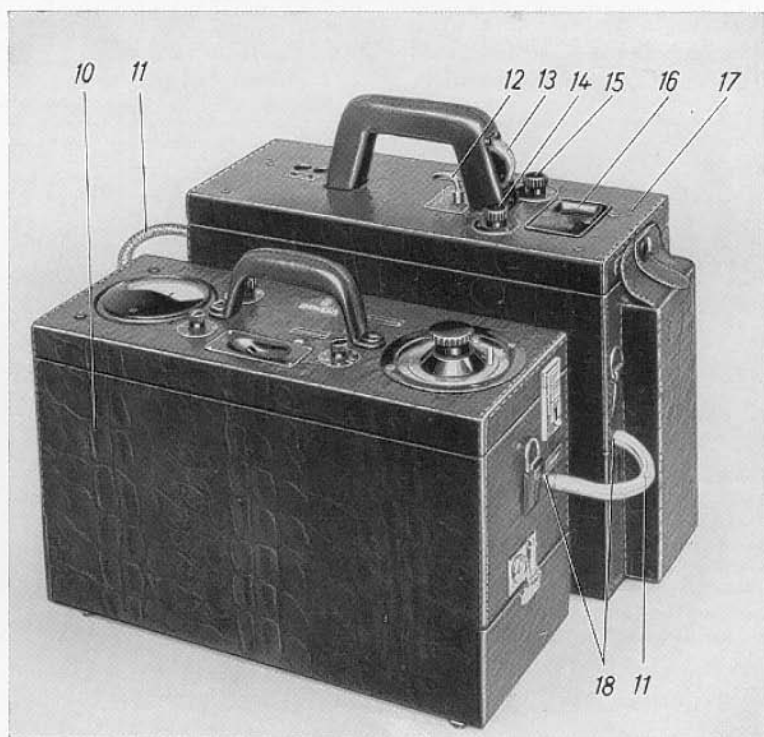


Bild 6. Zusammengeschaltete Meßapparatur.

- | | | |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 10 = Störmeßgerät | 13 = Rückkopplung | 16 = Abstimmkala |
| 11 = abgeschirmte Verbindungskabel | 14 = Abstimmung | 17 = Störsuchgerät |
| 12 = Zugschalter | 15 = Antennenschalter | 18 = Verbindungsbuchsen |

den Abnahme der Anlage kann an verschiedenen Punkten des Netzes die Leistung der Antenne überprüft werden. Bei Beanstandungen der Teilnehmer ist eine technisch einwandfreie Klärung der Beschwerden möglich. Insbesondere können diejenigen Beschwerdefälle, die auf ungenügende Leistung der angeschlossenen Empfänger zurückzuführen sind, einwandfrei erkannt werden. — Bei der Planung einer Gemeinschafts-Antennen-Anlage leistet die Apparatur durch Messung der

Empfangs- und Störspannung an der Antenne gute Dienste. Bei Einzelantennen lassen sich die Geräte in ähnlicher Form anwenden.

Zur späteren Eichung des Störsuchgerätes und des Störmeßgerätes nach längerem Gebrauch ist ein kleiner handlicher Meßsender Rel send 12 a (Bild 12) entwickelt worden, der eine einfache und schnelle Eichung der Geräte gestattet. Die Beschaffung dieses Meßsenders ist besonders dann zweckmäßig, wenn die Geräte häufig transportiert werden und innerhalb des Laboratoriums fortlaufend wichtige Messungen vorgenommen werden müssen. Im übrigen lassen sich zur Eichung auch andere geeichte Empfänger-Prüfgeneratoren verwenden.

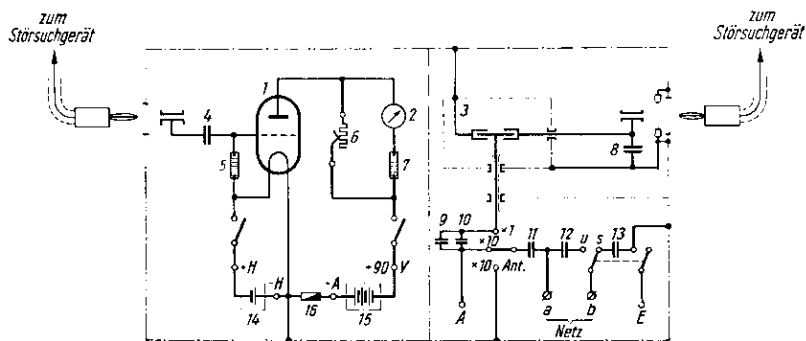


Bild 7. Prinzipschaltbild des Störmeßgerätes.

- | | |
|--|---|
| 1 = Röhre RE 034 | 9 = Neutrokondensator 12 μF |
| 2 = Anzeigegerät | 10 = Neutrokondensator 12 μF |
| 3 = Differentialkondensator 60 μF \pm 10 % | 11 = Kondensator 5000 μF , 1500 V \sim |
| 4 = Wickelkondensator 5000 μF , 1500 V \sim | 12 = Kondensator 0,5 μF , 1500 V \sim |
| 5 = Widerstand 30 M Ω | 13 = Kondensator 5000 μF , 2500 V \sim |
| 6 = Regelwiderstand 300 Ω (Draht linear) | 14 = Heizbatterie Typ 116, 4 V |
| 7 = Widerstand 400 Ω | 15 = Anodenbatterie Typ Kfb 24, 90 V |
| 8 = Kondensator 100 μF , 1500 V \sim | 16 = Sicherungslampe Osram 3608; 3,5 V, 0,2 A |

III. Technische Daten des Störmeßgerätes

Der Frequenzbereich des Störmeßgerätes STMG 67 erstreckt sich von 150 bis 400 und von 500 bis 1500 kHz.

Das Störmeßgerät STMG 67 hat zwei Eingänge:

1. Die Netzklemmen „a b“ 21 (Bild 9).

An sie können Betriebsspannungen bis 250 V \sim gegen Erde gelegt werden. Dieser Eingang ist auch für Messungen an Drehstrom-Anlagen von 380 V verketteter Spannung geeignet, sofern das Netz Sternschaltung bei geerdetem Nulleiter hat.

Es sind zwei Meßbereiche vorhanden:

1. Bereich: 10 (30) \dots 10000 (30000) μV (Eingangskapazität etwa 200 pF)
2. Bereich: 100 (300) \dots 100000 (300000) μV (Eingangskapazität etwa 50 pF)

Die Höchst- und Mindestwerte der ablesbaren Spannung sind von der Frequenz abhängig, und zwar gelten die eingeklammerten Zahlen für die höheren Frequenzen. Die angegebenen μV -Werte beziehen sich auf eine Bandbreite von etwa 2,2 kHz. Die Werte sind deshalb mit den Angaben des CISPR*) und des großen Störmeßplatzes (Bandbreite 9 kHz) nur unter Anwendung eines Korrekturfaktors (2,5) vergleichbar. Näheres hierüber vgl. Seite 14.

Die Meßbereiche werden durch einen Umschalter 29 (Bild 10) eingestellt. Die Eingangsklemmen sind demnach benutzbar:

- a) zur Messung an Starkstromnetzen und Rundfunkstörern, sofern die Betriebsspannung obige Werte nicht überschreitet,
- b) zur Messung in niederohmigen Teilen von Schutzantennen-Anlagen d. h. an Schutzantennen-Anlagen ohne Übertragern. An Schutzantennen-Anlagen mit Übertragern nur dann, wenn der Meßpunkt zwischen Empfänger- und Antennen-Übertrager liegt.
- c) an Gemeinschafts-Antennen mit Verstärkern, sofern der Meßpunkt zwischen Verstärkerausgang und Eingang der Antennensteckdose liegt.

2. Die Antennenbuchse: „Ant.“ 30 (Bild 10).

Zur Messung an hochohmigen Antennen-Anlagen ist ein zweiter Eingang vorhanden 30 (Bild 10).

Der Spannungsmeißbereich dieses Eingangs reicht von 100 (300) ... 100000 (300000) μV . Die Höchst- und Mindestwerte sind frequenzabhängig. Die eingeklammerten Werte gelten für die höheren Frequenzen.

Die Eingangskapazität beträgt nur 22 pF. Dieser Eingang darf keinesfalls zur Messung an Starkstromnetzen benutzt werden.

Der Antenneneingang ist insbesondere bestimmt zur Messung an ungeschirmten Antennen-Anlagen, an Schutzantennen mit Übertragern, sofern der Meßpunkt vor dem Antennen-Übertrager oder hinter dem Empfänger-Übertrager liegt und zur Messung an Gemeinschafts-Antennen mit Verstärkern, sofern der Meßpunkt vor dem Antennen-Verstärker oder hinter der Antennensteckdose liegt.

Die Meßgenauigkeit beträgt bei Messungen an motorischen und ähnlichen Störern etwa $\pm 0,5$ Neper gegenüber den Angaben des großen Störmeßplatzes, sofern die Angaben des Meßgerätes bereits mit dem Faktor 2,5 multipliziert worden sind. (Bezugnahme auf größere Bandbreite vgl. Seite 14.) Voraussetzung ist dabei, daß der Spannungsabfall der Batterien des Störsuchgerätes und des Störmeßgerätes 25% nicht überschreitet und die Geräte sich überhaupt in einem einwandfreien Zustand befinden. Bei der Messung von knackhaltigen Störern können sich gegenüber den Angaben des Störmeßplatzes je nach der Zeitdauer und Anzahl der Knacke größere Differenzen ergeben.

Abmessungen: $39 \times 15 \times 30$ cm Gewicht: etwa 6,6 kg.

*) CISPR – Comité International Spécial des Perturbations Radiophoniques.

Für das Störmeßgerät wird zum Schutz gegen Regen eine Schutzhaut mitgeliefert; außerdem ein Tragriemen (siehe Bild 9).

Das Gerät hat eine Röhre RE 034, Heizstrom 60 mA, Anodenstrom 1 mA. Es ist mit einer Spezial-Anodenbatterie Rfb 24 und einer Heizbatterie Batt 116 versehen.

Störsuchgerät SUG 68:

Die Daten des Störsuchgerätes sind der Bedienungsanleitung SH 5762 c zu entnehmen.

IV. Inbetriebsetzen des Störmeßgerätes

Einsetzen und Anschließen der Batterien

Den Anoden- und Heizstrom für die Röhre RE 034 liefern Siemens-Spezialbatterien. Als Anodenbatterie 1 (Bild 8) wird Typ Rfb 24 und als Heizbatterie 2 Typ Batt 116 verwendet.

Sind die Spannungen der Batterien um mehr als 25 % ihres Anfangswertes gesunken, so ist, damit die Meßgenauigkeit nicht leidet, eine Erneuerung derselben erforderlich.

Dies gilt im besonderen Maß auch von den Batterien des Suchgerätes. Nach Lösen der beiden an den Stirnseiten des Koffers befindlichen Verschlüsse wird

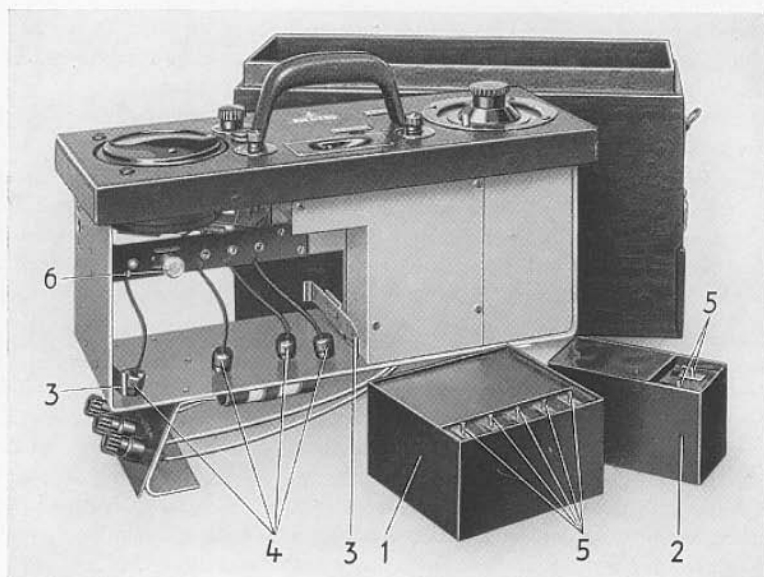


Bild 8. Ausgebautes Meßgerät.

- | | | |
|--------------------|---------------------|------------------------|
| 1 = Anodenbatterie | 3 = Haltefedern | 5 = Anschlußstifte |
| 2 = Heizbatterie | 4 = Anschlußmuttern | 6 = Sicherungslämpchen |

das Gerät am Griff aus der Kofferhülle herausgehoben; dadurch wird das Innere des Meßgerätes zugänglich. In den freien Platz im unteren Teil des Koffereinsatzes werden die Batterien eingeschoben. Beim Einsetzen der Batterien sind die Haltefedern 3 etwas zur Seite zu biegen. Die Anschlußmutter 4 sind auf die entsprechend bezeichneten Anschlußstifte 5 der Batterien festzuschrauben, jedoch nur so weit, bis ein merkbarer Widerstand zu verspüren ist. Der Kontakt erfolgt im Innern der Anschlußmutter, so daß ein fester Kontakt mit dem Auflageblättchen der Batterie nicht erforderlich ist.

Austauschen der Röhre

Zum Auswechseln der Röhre ist das Gummiband durch leichtes Drehen der Haltevorrichtung auszuhaken. Der Röhrensockel wird festgehalten und die Röhre vorsichtig herausgezogen bzw. eingesetzt. Dann bringt man die Röhre wieder in die richtige Lage und hakt die Haltevorrichtung ein.

Auswechseln der Sicherung

Das Sicherungslämpchen Osram 3608 6 (Bild 8) wird ebenfalls mitgeliefert. Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist zu prüfen, ob das Lämpchen fest sitzt. Es dient zum Schutz der Röhre bei Kurzschluß. Bei Durchbrennen des Lämpchens zeigt das Instrument keinen Ausschlag mehr; das Sicherungslämpchen ist dann gegen die gleichfalls mitgelieferte Ersatzsicherung auszuwechseln.

Zusammenschalten mit dem Störsuchgerät SUG 68

Beide Geräte, das Störsuchgerät 17 (Bild 6) und das Störmeßgerät werden nebeneinander gestellt und mittels der beiden in der rechten Koffertasche des Meßgerätes befindlichen abgeschirmten Kabel verbunden. Die Verbindungsbuchsen an beiden Koffern tragen entsprechende Bezeichnungen.

V. Anwendung des Störmeßgerätes

1. Messungen an Störern im Betriebszustand

Bei diesen Messungen wird der Störer im wirklichen Betriebszustand gemessen. Die Messungen an Einzelmaschinen sind nur dann eindeutig, wenn keine weiteren gleich starken Hochfrequenzstörer im Netz vorhanden sind und außerdem keine Meßfrequenz gewählt wird, die gleichzeitig mit einem stärkeren Sender belegt ist. Bei den Messungen an Starkstromnetzen wird es sich im allgemeinen um Störpegelmessungen handeln. Bei diesen Messungen ist nur darauf zu achten, daß Fälschungen der Meßergebnisse durch Senderspannungen vermieden werden. Bei Untersuchung von Einzelmaschinen in Fabriken sind solche Messungen zweckmäßig in Betriebspausen oder nachts durchzuführen, sofern man es nicht vorzieht, eine Messung hochfrequenzmäßig abgetrennter Maschinen vorzunehmen. (Vergleiche 2, Seite 13).

Anschluß und Meßbereich:

Die Klemmen „a b“ des Störmeßgerätes 21 (Bild 9) werden mit den Netzklemmen des Störers bzw. des Starkstromnetzes verbunden. Die Verbindung soll nicht länger als 50 cm sein. Bei Abschirmung der Zuleitung darf ihre Kapazität gegeneinander und gegen Erde 12,5 pF nicht überschreiten. Die Spannung am Starkstromnetz muß unter 250 V gegen Erde liegen. (Vgl. technische Daten.) Das Gehäuse des Störers verbindet man mit der Klemme „ \perp “ des Störmeßgerätes 20 (Bild 9). Eine Erdung darf an anderer Stelle (Störsuchgerät) nicht erfolgen. Bei Unterbringung der Meßapparatur in Abschirmgehäusen sind diese isoliert aufzustellen. Bei Pegelmessungen an Starkstromnetzen wird diese Klemme mit Erde verbunden. Die Wahl des Erdpunktes hängt davon ab, welche Spannung jeweils interessiert. Bei Beeinflussungsmessungen an Empfängern nimmt man die gleiche Erde, die der Empfänger verwendet.

Es kann gemessen werden:

- Die symmetrische Störspannung: Schalter symmetrisch-unsymmetrisch auf „sym“ 31 (Bild 10),
- die unsymmetrische Störspannung: Schalter symmetrisch-unsymmetrisch auf „unsym“ 31 (Bild 10).

Bei beiden Schalterstellungen stehen 2 Meßbereiche zur Verfügung und zwar:

Meßbereich „X 1“	10 (30) ... 10 000 (30 000) μ V	} 29 (Bild 10)
Meßbereich „X10“	100 (300) ... 100 000 (300 000) μ V	

Die Messung wird anschließend gemäß Abschnitt V vorgenommen.

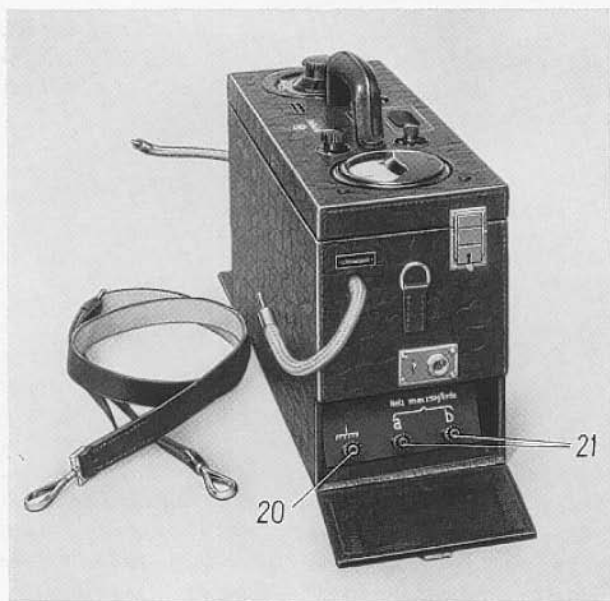


Bild 9.
Störmeßgerät
mit Meßleitungs-
anschlüssen.
20 = Erdklemme
21 = Buchsen für die
Meßleitungen

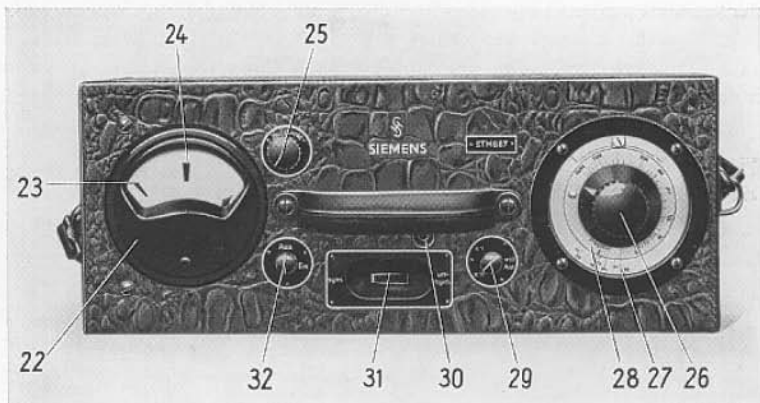


Bild 10. Bedienungsseite des Störmeßgerätes.

22 = Geräuschwertzeiger	26 = Spannungsteiler	30 = Antennenbuchse
25 = schwarzer Teilstrich	27 = Frequenzskala	31 = Leitungsumschalter
24 = roter Teilstrich	28 = verschiebbare Skala	32 = Einschalter
25 = Nullpunkt Korrektur	29 = Meßbereichumschalter	

2. Messungen an hochfrequenzmäßig vom Netz getrennten Störern

In Prüffeldern und Laboratorien macht man sich von Außenstörungen, die das Meßergebnis fälschen, dadurch unabhängig, daß man die Netzzuleitungen zum Störer hochfrequenzmäßig verdrosselt. Bei sehr starken Störfeldern und um besonders zuverlässige Messungen zu erhalten, wird man außerdem in einem abgeschirmten Raum arbeiten. Um die Betriebsverhältnisse an unverdrosselten Starkstromnetzen nachzubilden und zum Vergleich der Meßergebnisse an verschiedenen Meßstellen möglichst gleichmäßige Betriebsbedingungen zu haben, wird eine Netznachbildung eingebaut. In Bild 11 ist die Schaltung einer derartigen Netznachbildung unter Verwendung von Siemens Störmitteln dargestellt, und zwar für eine maximale Stromaufnahme des Störers von 6 A. Bei höheren Stromaufnahmen müssen andere Drosseln eingebaut werden, die wir jeweils bei uns nachzufragen bitten. Die Anschaltung des Störers erfolgt in der üblichen Schaltung an die Klemmen (s und t).

Bei derartigen Messungen ist, um gleichmäßige Ergebnisse zu erzielen, auf folgendes zu achten:

- a) Die Messungen sollen nach Möglichkeit in einem Käfig erfolgen. Der Abstand des ungeerdeten Störers vom Käfigboden muß 40 cm betragen; der Abstand von den übrigen Wänden soll größer als 40 cm sein. Ist kein Käfig vorhanden, so muß notfalls eine geerdete Metallplatte von 50 × 50 cm Fläche in 40 cm Abstand vom Störer angebracht sein.

- b) Bei Geräten mit Steckeranschluß und beweglicher Zuleitung ist der Teil der Zuleitung, der 1,50 m überschreitet, bifilar auf ein Brett von 20 cm Höhe und 1 cm Stärke aufzuwickeln. Das aufgewickelte Ende wird neben den Störer in 40 cm Abstand von der geerdeten Metallplatte bzw. von dem Käfigboden gelegt. Das freie nicht aufgewickelte Ende soll bis zur Netznachbildung 1,50 m lang sein.
- c) Die Verbindung zwischen Netznachbildung und Meßgerät soll kürzer als 50 cm sein. Ihre Kapazität darf gegeneinander und gegen Erde 12,5 pF nicht überschreiten.
- d) Die Messungen an allen Maschinen sind nach einer Einlaufzeit von 5 Minuten vorzunehmen, sofern nicht schon in einer kürzeren Zeit ein konstanter Zustand erreicht ist.

Gemäß den Empfehlungen des Comité International Spécial des Perturbations Radiophoniques (CISPR) vom Dezember 1937 beziehen sich Störspannungswerte, die nach dem CISPR-Verfahren gemessen sind auf eine Bandbreite von 9 kHz (z. B. großer Störmeßplatz der Firma Siemens).

Bei derartigen Messungen sind die unter b) bis d) angezogenen Punkte besonders zu beachten. Die Messung soll danach **immer** in einem Käfig erfolgen. Die unter a) angegebenen Abstände sind genau einzuhalten.

Um Werte zu erhalten, die der angegebenen Bandbreite entsprechen, sind sämtliche, am Störmeßgerät abgelesenen Spannungswerte mit dem Faktor 2,5 zu multiplizieren. Um Verwechslungen zu vermeiden, sind derartige Werte besonders zu kennzeichnen. Z. B. „Funktstörspannung bezogen auf 9 kHz.“

Bei Messungen von knackhaltigen Störern können sich gegenüber dem großen Störmeßplatz unter Umständen Differenzen ergeben, die die angegebenen Meßfehler (siehe Seite 9) übersteigen.

Abweichend von der folgenden Bedienungsanleitung wird die unsymmetrische Störspannung nach CISPR an der Netznachbildung wie folgt gemessen:

Leitungsumschalter auf „symmetrisch“, die Klemmen „a b“ des Störmeßgerätes sind mit den Punkten „A und B“ der Netznachbildung zu verbinden, a mit A, b mit B.

3. Messungen an Antennen.

Bei diesen Messungen kann es sich um Störpegel-Messungen handeln, bei denen die Bedienung des Meßgerätes in entsprechender Weise erfolgt wie bei Messungen an störenden Maschinen und Geräten. (Für den Anschluß der Antennen sind allerdings die weiter untenstehenden Vorschriften zu beachten.)

Weiterhin lassen sich die Geräte dazu benutzen, die Spannung zu messen, die die einzelnen Sender in der Empfangsantenne erzeugen. Ist die effektive Höhe der Antenne bekannt, so läßt sich die Feldstärke berechnen. Zu Feldstärkemessungen empfiehlt es sich, eine Bambusstange oder eine Rohrantenne von etwa 4 m Länge und eine gute Erdleitung oder noch besser ein unveränderliches

Gegengewicht, z. B. das Kraftwagenchassis zu benutzen. Bei Messungen von Senderspannungen benutzt man für die Ablese der Meßinstrumente den Augenblick, in dem der Sender nicht moduliert ist. Durch das Anziehen der Rückkopplung und die damit verbundene Überlagerung der Hochfrequenz, läßt sich am Ausgang des Suchgerätes ein Schwebungston erzeugen, der bei 800 Hz liegen soll. Die Höhe des Tones ist, um eindeutige Ergebnisse zu erhalten, durch einen Schwebungssummer oder eine Stimmpeife zu kontrollieren.

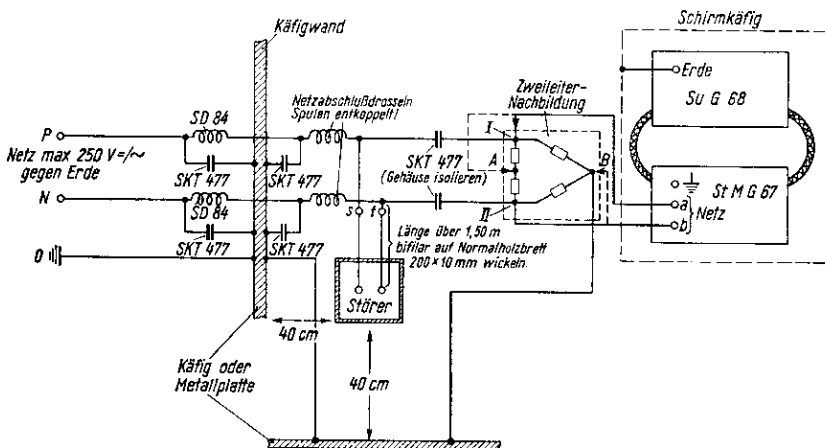


Bild 11. Störspannungs-Messung nach CISPR.

Bei Messungen an Antennen sind folgende Anschlußvorschriften zu beachten:

a) Anschluß von niederohmigen Antennenleitungen

Niederohmig zu bezeichnen sind Schutzantennenleitungen ohne Übertrager und Schutzantennenleitungen mit Übertragern dann, wenn zwischen Antennenübertrager und Empfängerübertrager gemessen wird. — Ferner sind Gemeinschaftsantennen-Anlagen zwischen Antennenverstärker und Antennensteckdose im allgemeinen niederohmig. Der Schalter „unsymmetrisch/symmetrisch“ wird auf unsymmetrisch gestellt. Die Klemme „ $\frac{1}{2}$ “ wird mit dem Abschirmmantel der Schutzantennenleitung verbunden. Der Anschluß der Antennenleitung erfolgt an Klemme a 21 (Bild 9).

Die Verbindung zwischen Antenne und Meßgerät soll kürzer sein als 50 cm. Es empfiehlt sich, geschirmte Leitung zu verwenden.

b) Anschluß von hochohmigen Antennenleitungen

Hochohmig sind im allgemeinen alle Antennen, die nicht mit abgeschirmter Zuleitung versehen sind. Außerdem sind bei Schutzantennen mit Übertragern der aufnehmende Teil der Antenne vor dem Antennenübertrager und die Teile hinter dem Empfängerübertrager hochohmig.

In Gemeinschaftsantennen-Anlagen mit Antennenverstärker sind die Abschnitte hochohmig, die hinter den Antennensteckdosen (zum Empfänger hin) liegen. Der Schalter „symmetrisch-unsymmetrisch“ wird auf unsymmetrisch gestellt. Der Meßbereichschalter wird auf „X 10 Ant“ gestellt. Der Anschluß der Antenne erfolgt an der Buchse „Ant.“ 30 (Bild 10). Die Klemme „ \perp “ 20 (Bild 9) wird bei Schutzantennen mit dem Abschirmmantel verbunden. Bei ungeschirmten Antennen wird die gleiche Erde benutzt, die der jeweils angeschlossene Empfänger verwenden würde.

Bei Messungen vor dem Antennenverstärker ist jeweils zu untersuchen, ob es sich um hochohmige oder niederohmige Leitungen handelt. Als Richtschnur muß gelten, daß die Verwendung des hochohmigen Anschlusses an niederohmigen Antennen die Ergebnisse nicht fälscht, während das umgekehrte Verfahren zu niedrige Spannungswerte ergibt.

Bei der oben beschriebenen Anschlußart (nach a) ergeben sich größere Meßbereiche.

VI. Bedienung des Störmeßgerätes

A. Reihenfolge der Bedienungsriffe bei Messungen von Störspannungen an Störern, Starkstromnetzen und Antennenleitungen

1. Beide Geräte, das Störsuch- und das Störmeßgerät nebeneinander stellen (Bild 6) und mittels der in der rechten Koffertasche des Meßgerätes befindlichen beiden abgeschirmten Kabel 11 (Bild 6) verbinden. Die Verbindungsbuchsen 18 (Bild 6) an beiden Koffern tragen entsprechende Bezeichnungen.
2. Schalter des Störmeßgerätes 32 (Bild 10) „Ein-Aus“ auf „Ein“ stellen!
3. Mit Knopf „Nullpunkt“ 25 (Bild 10) Zeiger auf linken schwarzen Teilstrich 23 (Bild 10) des Anzeigeinstrumentes einregeln.
4. Meßbereichumschalter 29 (Bild 10) auf „X 1“ stellen.
5. Roten Pfeil „Frequenz“ 28 (Bild 10) am Störmeßgerät und Abstimmung 14 (Bild 6) des Suchgerätes auf die Frequenz bringen, bei der gemessen werden soll.
6. Antennenschalter 15 (Bild 6) des Störsuchgerätes auf T I (500 bis 1500 kHz) blaue Zahlen, oder T II (150 bis 400 kHz) rote Zahlen, stellen je nach der Frequenz bei der gemessen wird.
7. Mittels Zugschalter 12 (Bild 6) Störsuchgerät einschalten.
8. Störer zunächst zur Einstrahlungskontrolle (ohne Meßleitung zum Störmeßgerät) einschalten. Rückkopplung langsam durchdrehen, bis Zeiger maximalen Ausschlag zeigt. Der Ausschlag darf nur wenige Millimeter betragen, da Störer nicht angeschlossen ist. Bei großen Ausschlägen des Zeigers gelangt Störenergie durch Strahlung in das Störsuchgerät. Kontrolle durch Abschalten des Störers. In diesem Fall Abschirmkäfig für Störsuch- und -meßgerät verwenden (Bild 5). Käfig wird mit der Erdbuchse des Suchgerätes verbunden, aber isoliert und ungeerdet aufgestellt. Ferner bei unerklärlich großen unmeßbaren Ausschlägen Seite 5 beachten.

9. Anschluß des Meßobjektes:
 - a) **bei Störern und Starkstromnetzen:**
 Störerklemmen mit Meßgerätklemmen „a b“ 21 (Bild 9) und Erde mit Klemme „ \perp “ 20 (Bild 9) verbinden. Bei geerdeten Störern ist das Störgehäuse mit der gleichen Erde zu verbinden. Meßbereichumschalter 29 (Bild 10) zunächst auf „X 1“, Leitungsumschalter 31 (Bild 10) auf „sym.“ bzw. „unsym.“ schalten.
 - b) **bei niederohmigen Antennenleitungen:**
 (vgl. Abschnitt a Seite 15.) Anschluß der Antennenader an Klemme a 21 (Bild 9). Antennenabschirmung an Klemme „ \perp “ 20 (Bild 9) anschließen und Meßbereichumschalter 29 (Bild 10), zunächst auf „X 1“, sowie Leitungsumschalter 31 (Bild 10) auf „unsym.“ schalten.
 - c) **bei hochohmigen Antennenleitungen:**
 (vgl. Abschnitt b Seite 15.) Anschluß der Antennenader an Klemme „Ant.“ 30 (Bild 10). Antennenabschirmung oder bei ungeschirmten Antennen Erde an Klemme „ \perp “ 20 (Bild 9) anschließen und Meßbereichumschalter 29 (Bild 10) auf „Ant.“ sowie Leitungsumschalter 31 (Bild 10) auf „unsym.“ schalten.
10. Schalter des Meßgerätes „Ein=Aus“ 32 (Bild 10) auf „Ein“ schalten.
11. Mit Knopf „Nullpunkt“ 25 (Bild 10) Zeiger auf linken schwarzen Teilstrich 25 (Bild 10) nachregeln.
12. Roten Pfeil „Frequenz“ 28 (Bild 10) auf die Frequenz einstellen, bei der gemessen werden soll. Frequenz so wählen, daß keine Beeinflussung durch Sender erfolgt. Zu bevorzugen sind die Frequenzen 160, 240, 550 und 1400 kHz, oder die auf der Meßgerät-Frequenzskala hervorgehobenen Werte.
13. Abstimmung des Suchgerätes 14 (Bild 6) ebenfalls auf die Frequenz bringen, bei der gemessen werden soll. Auf richtige Stellung des Antennenschalters achten. T I (500 bis 1500 kHz) blaue Zahlen, oder T II (150 bis 400 kHz) rote Zahlen.
14. Mittels Zugschalter Störsuchgerät einschalten. Bei Wahl ungewöhnlicher Frequenzen empfiehlt es sich durch Einstecken des Kopfhörers zu prüfen, ob nicht ein Rundfunksender die Messungen beeinflusst. Der Kopfhörer ist sofort wieder zu entfernen, um das Meßergebnis nicht zu fälschen.
15. Rückkopplung 13 (Bild 6) langsam durchdrehen, bis der Zeiger maximalen Ausschlag zeigt.
16. Mittels Spannungsteiler 26 (Bild 10) Geräuschwertzeiger auf roten Teilstrich 24 (Bild 10) einregeln. Gelingt dies nicht, Meßbereichumschalter auf „X 10“ schalten.
17. Ablesen des am Spannungsteiler angezeigten Wertes, Multiplikation mit 1 bzw. 10 je nach Stellung des Meßbereichumschalters. Bei Einzelknacken (Schalter usw.) Höchstwert von 15 Schaltungen nehmen.
18. Gegebenenfalls neue Frequenz einstellen und verfahren wie bei 12 usw.

19. Ist die Störspannung unmeßbar groß und weder durch Entstörung noch durch Verwendung eines Abschirmkäfigs, auf erträgliche Werte zu bringen, so ist es möglich, daß eine zusätzliche Stör-Beeinflussung durch Ultra-Kurzwellen vorliegt.

B. Reihenfolge der Bedienungsgriffe bei Messungen von unmodulierten Hochfrequenzspannungen z. B. an Antennen, bei der Eichung von Geräten usw.

1. a) Bei niederohmigen Antennenleitungen:
(vgl. Abschnitt a Seite 15.) Antennenader an Klemme a 21 (Bild 9) und Antennenabschirmung an Klemme „ \perp “ 20 (Bild 9) anschließen. Meßbereichumschalter 29 (Bild 10), zunächst auf „X1“, Leitungsumschalter 31 (Bild 10) auf „unsym.“ schalten.
- b) Bei hochohmigen Antennenleitungen:
(vgl. Abschnitt b Seite 15.) Antennenader an Klemme „Ant.“ 30 (Bild 10) und Antennenabschirmung oder bei ungeschirmten Antennen Erde an Klemme „ \perp “ anschließen 20 (Bild 9). Meßbereichumschalter 29 (Bild 10) auf „X10 Ant.“ Leitungsumschalter 31 (Bild 10) auf „unsym.“ schalten.
- c) Bei Eichung der Geräte mit Ruf send 1
Sender einschalten und einstellen auf eine Ausgangsspannung von 11000 μ V bei einer Frequenz von 1000 kHz. Die Modulation abschalten



Bild 12.
Tragbarer
Eichgenerator.
Rel send 12a.

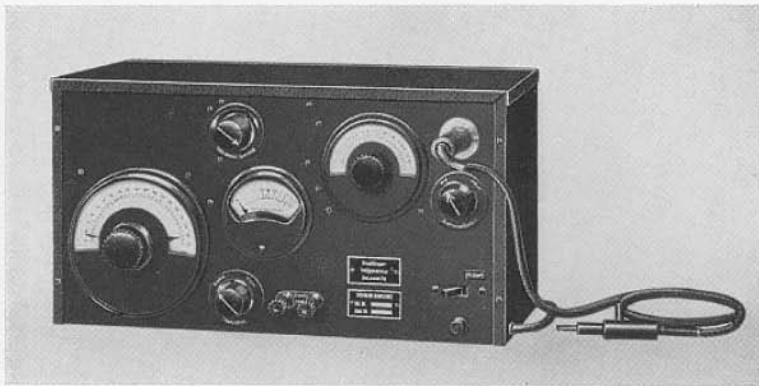


Bild 13. Empfänger-Prüfgenerator Rel send 7a.

und die Hochfrequenzspannung mittels einer abgeschirmten Leitung an die Buchsen „Ant.“ 30 (Bild 10) und „ \perp “ 20 (Bild 9) des Meßgerätes legen. Meßbereichumschalter 29 (Bild 10) auf „X 10 Ant.“, Leitungsumschalter 31 (Bild 10) auf unsym. schalten. An den Eingangsklemmen des Meßgerätes liegen dann $10000 \mu\text{V}$ bei 1000 kHz .

d) Bei Eichung mit Rel send 6a bzw. 6b

Sender einschalten und einstellen auf eine Ausgangsspannung von $10000 \mu\text{V}$ bei einer Frequenz von 1000 kHz .

Modulation durch Herausziehen der Modulationsröhre abschalten. Die Hochfrequenzspannung wird mittels der abgeschirmten Leitung an die Buchsen „Ant.“ 30 (Bild 10) und „ \perp “ 20 (Bild 9) des Meßgerätes gelegt. Der Meßbereichumschalter 29 (Bild 10) wird auf „X 10 Ant.“ gestellt, der Leitungsumschalter 31 (Bild 10) auf „unsym.“. Der Rel send 6a ist infolge der schwierigen Abschaltung der Modulation zur Eichung wenig geeignet.

e) Bei Eichung mit Rel send 7a

Einstellen des Senders auf 1000 kHz und auf eine Eingangsspannung von $10000 \mu\text{V}$. Die Modulation abschalten. Anschluß durch Einstecken der abgeschirmten Leitung des Prüfgenerators in die Buchse „X 10 Ant.“ 30 (Bild 10). Verbindung der Klemme „ \perp “ 20 (Bild 9) mit dem Abschirmschlauch des Senders.

f) Bei Eichung mit Rel send 12a (Bild 12)

Sender nach Bedienungsanleitung einschalten und Klemmen „a“ und „ \perp “ mit den Ausgangsbuchsen des HF Senders verbinden. Meßbereichumschalter 29 (Bild 10) auf „X 1“ Leitungsumschalter 31 (Bild 10) auf „unsym.“ schalten. Die Eichung bei Stellung des Leitungsumschalters auf „sym.“ an den Klemmen „a“ und „b“ kann nur erfolgen, wenn das Störsuchgerät und das Störmeßgerät vom Eichgenerator Rel send 12a durch einen Metallkäfig getrennt sind.

2. Schalter des Meßgerätes „Ein=Aus“ 32 (Bild 10) auf „Ein“ schalten.
3. Mit Knopf „Nullpunkt“ 25 (Bild 10) Zeiger auf linken schwarzen Teilstrich 23 (Bild 10) einregeln.
4. Roten Pfeil 28 (Bild 10) und Abstimmung des Suchgerätes 14 (Bild 6) auf die Frequenz einstellen, bei der gemessen werden soll. (Bei Eichung 1000 kHz) dabei auf Richtigstellung des Antennenschalters 15 (Bild 6) des Suchgerätes achten (T I 500 ... 1500 kHz, blaue Zahlen / T II 150 ... 400 kHz rote Zahlen).
5. Kopfhörerstecker in die Buchsen des Suchgerätes stecken und weitere Vorgänge kontrollieren.
6. Mittels Zugschalter 12 (Bild 6) Störsuchgerät einschalten.
7. Rückkopplung langsam durchdrehen bis der Zeiger maximalen Ausschlag zeigt. Vorher wird häufig die Frequenzeinstellung zu korrigieren sein. Man korrigiert also zweckmäßig abwechselnd die Frequenzeinstellung und die Rückkopplungseinstellung so lange, bis man
 - a) maximalen Ausschlag des Zeigers hat, und bis
 - b) gleichzeitig im Kopfhörer ein Überlagerungston von 800 Hz hörbar ist. Frequenz mit Schwebungssummer oder Pfeife kontrollieren.
8. Kopfhörerstecker herausziehen.
9. Mittels Spannungsteiler 26 (Bild 10), Geräuschwertzeiger auf roten Teilstrich 24 (Bild 10) einregeln.
10. Kopfhörer wird noch einmal eingesteckt und nochmals nachgeprüft, ob wirklich
 - a) 800 Hz eingestellt sind,
 - b) der Zeiger durch Rückkopplung auf maximalen Ausschlag gebracht ist. Gegebenenfalls wird die Abstimmung des Suchgerätes und die Einstellung der Rückkopplung korrigiert.
11. Anschlußstecker des Kopfhörers herausziehen. Durch Korrektur des Spannungsteilers Zeiger auf roten Teilstrich stellen. Bei Messungen an Antennen den am Spannungsteiler angezeigten Wert ablesen, wobei derselbe mit 10 zu multiplizieren ist.
12. Bei Eichung des Gerätes wird die bewegliche, in μV geeichte Skala so verschoben, daß der weiße Pfeil des Knopfes am Spannungsteiler auf 1000 μV steht. Nun wird die feststellbare Frequenzskala gelöst und ohne Verschiebung der beweglichen Skala so gedreht, daß der rote Pfeil (Bezeichnung Frequenz) auf 1000 kHz steht. In dieser Stellung wird die gesamte Frequenzskala wieder festgezogen. Bei Eichung an den Klemmen a und b mit Rel send 12a läßt sich auch der Meßbereichumschalter prüfen. Ist zwischen den Stellungen X1 und X10 eine Differenz von mehr als 10% vorhanden, so sind die eingebauten parallelgeschalteten Neutrokondensatoren 9 und 10 (Bild 7) so weit nachzudrehen, bis der Zeiger des Instrumentes auf dem roten Teilstrich steht.