

FUNKSCHAU

SONDERHEFT

MÜNCHEN, DEN 5.2.33
MONATLICH RM. -60

MODERNE STÖRBEFREIUNG

Nr. 6

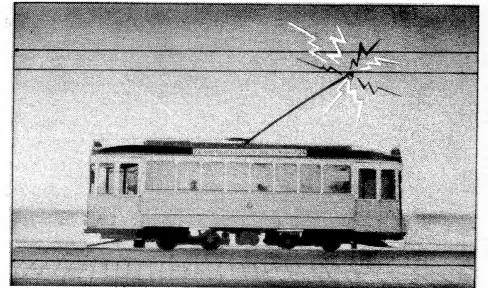
Wo tritt die Störung auf?

Wir wollen uns hier mit den von Menschenhand erzeugten Störungen befassen, also mit Störungen durch Motoren, Heilgeräte und Schalter usw.

Fast immer haben derartige Störungen ihren Ursprung im elektrischen Funken. Werden schwache Ströme bis zu einigen Ampere Stromstärke unterbrochen — absichtlich oder unabsichtlich —, so entsteht ein Funke. Bei starken Strömen bildet sich dagegen ein Lichtbogen, der keine Störungen hervorruft, weil er den Stromfluß nicht unterbricht. Das ist denn auch der Grund dafür, warum manchmal, trotz sehr starker scheinbarer Funkenbildung (tatsächlich dagegen Lichtbogenbildung) zwischen dem Fahrdraht und dem Stromabnehmer einer

Straßenbahn, keine Störungen im benachbarten Empfänger zu hören sind.

Rings um den (wirklichen) Funken entstehen hochfrequente Störschwingungen aller Rundfunkfrequenzen, die sich allseitig im Raume fortpflanzen. Normalerweise verlieren sie dabei sehr bald ihre Stärke. Da aber die störenden Geräte immer mit der elektrischen Leitung in Verbindung stehen, wandert ein Teil der Störschwingungen längs diesen Leitungen fort — vielleicht sogar über größere Entfernungen hinweg —, ohne wesentlich gedämpft zu werden. Eine Beseitigung der Störungen besteht demnach im wesentlichen darin, den Störungen diesen Weg längs den elektrischen Leitungen zu verleiden, die Leitungen also zu entstören.



Störungen entstehen überall da, wo elektrische Funken auftreten.

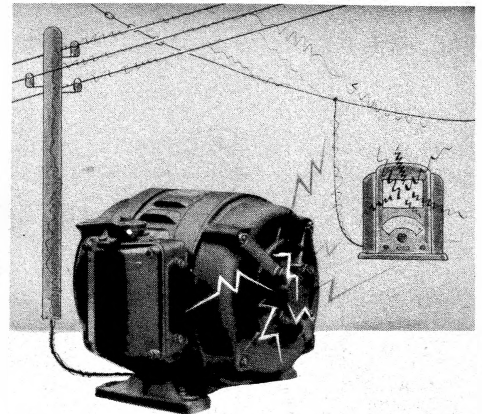
Wie wird die Störung beseitigt?

Die Antenne nimmt einen Teil der bis zu ihr unmittelbar durch den Äther geilten Störschwingungen auf, oder sie koppelt mit einer elektrischen Leitung, die Störschwingungen trägt. Abhilfe oder Störverminderung: Abschirmung der Antennenleitung und Verwendung von Stockantenne.

Die als Erde benutzte Wasserleitung (oder andere „Erden“) mag in direkter Verbindung mit dem Störer stehen, z. B. einem geerdeten Motor. Auf diesem Wege gelangen Störungen in das Empfangsgerät. Abhilfe oder Störverminderung: HF-Einzeldrossel in die Erdleitung nahe der Erdungsstelle

einlegen. In einigen wenigen Fällen mag auch die Erdleitung Störungen durch benachbarte Störquellen oder deren Stromzuführungen aufnehmen. Dann hilft eine Verlegung der Leitung oder deren Abschirmung mittels Spezialkabels.

Bei Netzempfängern mag endlich die Stromzuführung des Gerätes den Störungen einen Weg in den Empfänger hinein bahnen. Handelt es sich hauptsächlich um Störungsaufnahme auf diesem letzten Weg, so bietet die Einschaltung einer handlichen Steckdrossel zwischen Steckdose und Anschlußstecker des Empfängers Abhilfe.



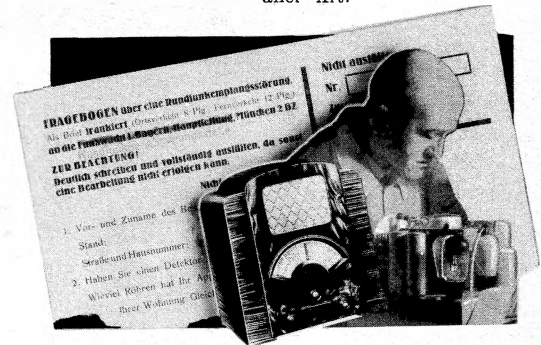
Die Störungen kommen in die Empfangsanlage auf zweierlei Weise: 1. Durch freie (direkte) Strahlung von der Störquelle aus, 2. Längs Drahtleitungen aller Art.

Was tun, wenn die Störung auftritt?

Antennen- und Erdbuchse des Empfängers werden miteinander verbunden. Sind noch Störungen vorhanden, so kommen diese nun entweder aus dem Empfänger (Wakkelkontakte) oder bei Netzempfängern über deren Netzzuführung in den Empfänger. Sind die Störungen nach jeweiliger Lösung des Antennen- oder Erdanschlusses allein verschwunden oder stark herabgesetzt, so stammen sie entweder aus der Antenne oder der Erde bzw. Erdleitung. Im ersten Fall, also bei Störungen aus der Antenne, mag eine Verlegung derselben oder ihre Ausführung mit abgeschirmtem Antennenkabel Abhilfe bringen. Bei Störungen durch die Erde wähle man eine andere Erdungsstelle oder ein Gegengewicht, also einen längs den Scheuerleisten verlegten Wachsdraht oder den Metallmantel eines abgeschirmten Antennenkabels, das für die Antennenableitung

benutzt wird. Wie oben bereits erwähnt, hilft auch manchmal die Einschaltung einer HF-Drossel in die Erdleitung nahe der Erdungsstelle, die den hochfrequenten Störschwingungen den Eintritt in die Erdleitung verwehrt.

Die Art des Störers, die wahre Störquelle also, erkennt man an dem Störgeräusch, wenngleich dies manchmal nur dem geübten Ohr möglich ist und falsche Mutmaßungen gelegentlich sogar dem Fachmann unterlaufen. Wer unter Störungen leidet und sie empfangsseitig aus technischen oder finanziellen Gründen nicht entfernen kann, wende sich an die Rundfunk-Störungsstellen der großen Post- und Telegraphenämter. Diese Störungsmeldung wird auf Formblatt schriftlich abgegeben. Die Funkhilfe, die daraufhin auftritt, wird neuerdings von amtlich bestellten und entsprechend ausgebildeten Personen ausgeübt.



Wenn Störungen auftreten, unternimmt man erst den links geschilderten Grundversuch am Apparat, dann meldet man die Störung beim Postamt schriftlich auf Formblatt.

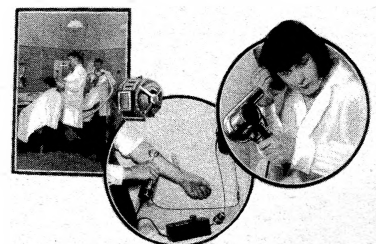
Woher kommt die Störung von außen?

Das ist zwar nur dann möglich, wenn man den wahren Störer ausfindig machen kann, was nicht immer gelingt; deshalb wurden oben einige empfangerseitige Schutzmaßnahmen angegeben. Meist wird aber der Störer einwandfrei festgestellt und kann ohne große Kosten entstört werden. Wie dies in den verschiedenen Einzelfällen geschieht und welche Kosten überschlägig entstehen,

ist auf der nächsten Seite angegeben. Die Beseitigung der Störquelle ist jedenfalls der beste Störerschutz!

Oft ist die Entfernung der Störquelle unmöglich, wie zum Beispiel bei der Stromleitung.

Nein! Keines von beiden. Dieser Satz kennt keine Ausnahme. E. Wrona.



Am wirksamsten und meist auch am billigsten wird jede Entstörung an der Störquelle selbst durchgeführt, handelt es sich nun um Kleinstmotoren, um Industriemotoren, Hochfrequenzheilgeräte oder was immer.

Alles über modernen Störschutz

Störgeräusch:

Störquelle:

Rauschen, Prasseln und Knistern mit singendem Unterton. Die Tonhöhe hängt oft von der Drehzahl des Motors ab.

Kleine Motoren, große Motoren (starkes rollendes Geräusch), Umformer, verschiedene Haushalt-Motoren (Staubsauger, Haartrockner u. a.)

Flackernde, schnarrende Geräusche, die bis zum Froschquaken ausarten. Meist regelmäßig.

Heizkissen, Lichtreklame, Thermokontakt, Schalter, Relais, Quecksilberdampf-Gleichrichter, gewisse elektr. Zähler, Backöfen, manche Bügeleisen.

Kurzzeitiges oder dauerndes Rasseln und Knattern

Elektr. Klingeln und Wecker, Signalanlagen, Polwechsler, Registrierkassen, Rechenmaschinen, Pendelgleichrichter, Treibriemen.

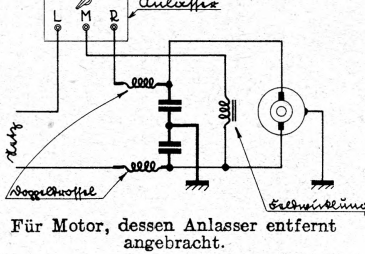
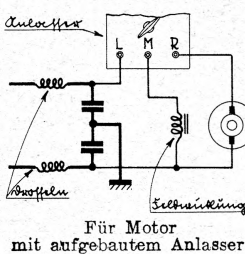
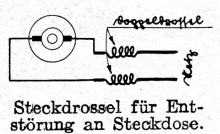
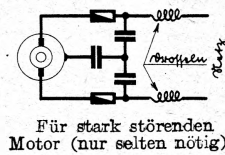
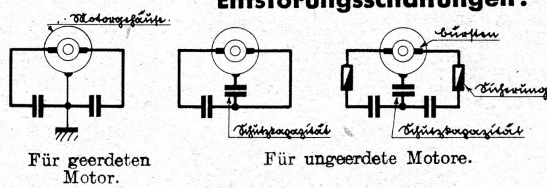
Kurzzeitiges Knacken, regelmäßig oder unregelmäßig

Schalter, Wackelkontakte (auch am Empfänger) Relais, Signalanlagen, Lichtreklame mit Glühlampen.

Starkes dauerndes regelmäßiges oder unregelmäßiges Prasseln, Rauschen und Kratzen.

Diathermieapparat, Hochfrequ.-Heilgerät, Röntgenanlage, Elektrofilter, defekte Isolatoren (an Hochspannungsleitungen), Straßenbahnen.

Entstörungsschaltungen:



Größe der Kondensatoren:
Für Gleichstrom je 2 Mikrofara
Für Wechselstrom je 0,1 Mikrofara
Schutzkapazität Wechselstrom 0,005 MF

Fabrikate und Preise.

(Preise ohne Gewähr)

1. Blockkondensatoren.

2x0,1 MF ohne Schutzkapaz., ohne Sicherung:	KM.
Körting KK 6218	1.—
Stör-ex 2x0,1 MF	1.60
2x0,1 MF mit Sicherungen:	
Hydra 7081	4.50
Siemens Rfss 10 b	3.60
Wego Nr. 1	3.90
Zwietusch 63455	3.60
2x2 MF ohne Sicherungen:	
Stör-ex 2x2 MF	5.20
2x2 MF mit Sicherungen u. Schutzkapazität:	
Flörsheim 277	14.70
Hydra 6036 (o. Schutzkapaz.)	6.60
Jaroslav 2x2 MF (m. Anschlußdrähten)	8.80
Wego Nr. 20 (o. Schutzkapaz.)	8.—
2x0,1 MF mit Sicherungen u. Schutzkapazität:	
Flörsheim 270	5.10
Hydra 7065	2.80
Siemens Rfss 10 d, wärmebeständig, wasserfest	4.60
1x0,1 MF mit Schutzkapaz., ohne Sicherung:	
Siemens Rfss 4 d (Zwischenstecker)	6.60
Siemens Rfss 15 (Preisgeh.)	4.40
Hydra 7068	2.30

1x0,1 MF mit Sicherung, ohne Schutzkapaz.:	
Siemens Rfss 14 (wärmebest.)	2.10
Zwietusch 63458	2.10
Kondensatoren mit eingebauten Widerständen:	
Hydra 7077, 1 MF u. 50 Ohm, für Starkstrom	3.60
Hydra 7076, 0,5 MF und 50 Ohm, f. Starkstrom	2.80
Siemens Rfss 9 b, 1 MF und 5 Ohm, f. Schwachstrom	2.—
Siemens Rfss 13, 1 MF und auswechselbar. Widerst. 10—15 Ohm, f. Starkstrom	4.90
Zwietusch 63460, 1 MF und 5 Ohm, f. Schwachstrom	2.—
Körting KSW 6225 f. Starkst. m. auswechselb. Sich.	3.85

2. Einzeldrosseln.

Körting-Sperrdrosseln für Einbauszwecke, Type HD 1:	
Nr. 29054, 0,6 Amp.	4.50
Nr. 29727, 1,5 Amp.	5.25
Nr. 29784, 3,0 Amp.	7.—
Nr. 29761, 6,0 Amp.	17.—
Nr. 29762, 12,0 Amp.	25.—
Kathrein-Drosselspl. i. Schutzgeh.	
Nr. 177, 3,0 Amp.	18.—
Nr. 170, 6,0 Amp.	25.20
Nr. 181, 12,0 Amp.	34.50

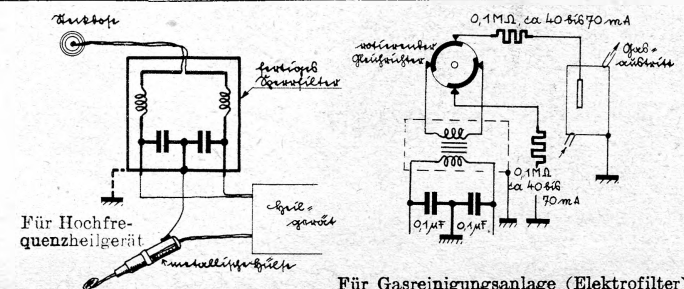
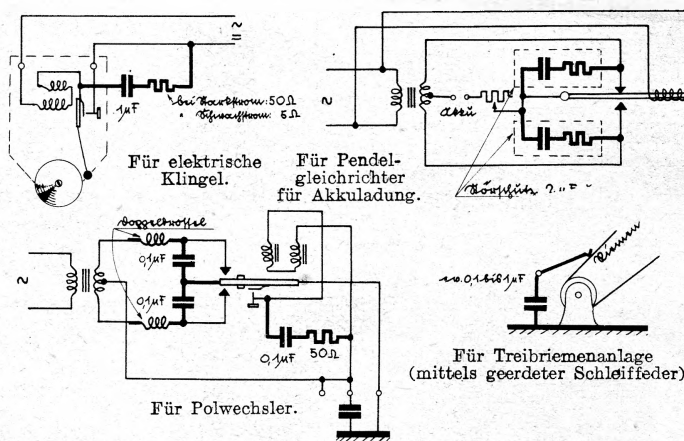
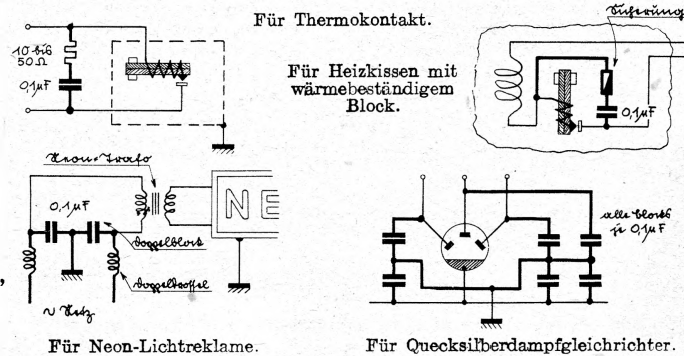
3. Doppeldrosseln.

Siemens Rfss 7, 0,5 Amp.	8.—
Siemens, mit Eisenkern:	
Rfss 19 b, 2,0 Amp.	28.—
Rfss 17, 7,5 Amp.	38.—
Rfss 2, 15,0 Amp.	148.—
Rfss 1, 30,0 Amp.	189.—
Kathrein-Doppeldrosseln im Schutzgehäuse:	
Nr. 175, 1,5 Amp.	12.60
Nr. 176, 3,0 Amp.	24.60
Nr. 178, 6,0 Amp.	33.—
Nr. 180, 12,0 Amp.	52.—
Körtings vorsteckb. Doppeldrosseln im Preisgehäuse, Modell HDV, Größe 2:	
— 0,6 Amp.	7.—
— 1,2 Amp.	7.50

Körting-Doppeldross. f. Einbauszwecke, Type HD 2:	
Nr. 29685, 3 Amp.	14.—
Nr. 29683, 6 Amp.	25.—
Nr. 29684, 12 Amp.	48.—
Wie oben, aber m. Eisenkern, Type TEK 2 oder ET:	
Nr. D 40284, 50 Amp.	62.—
Nr. D 40278, 75 Amp.	85.—
usw. für 120, 160, 200, 300, 400 Ampere bis	
Nr. D40275, 500 Amp. (140 kg)	475.—

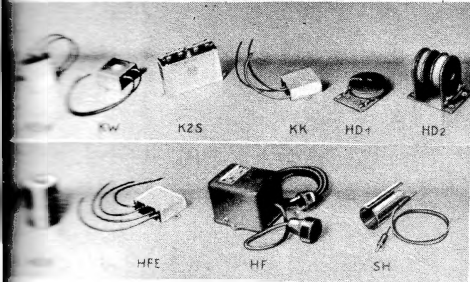
4. Vollständige Sperrfilter mit Doppeldross. u. Doppelblock

Siemens Rfss 22, 1 Amp.	17.50
(Preisgeh., Stecker u. Schnur)	
Kathrein 153, 0,5 Amp.	10.20
Kathrein 154, 1,0 Amp.	14.70
(Geh. ohne Stecker u. Schnur)	
Körting-Einbaublocktype HFE Nr. 29978, 0,5 Amp.	11.—
Körting-Sperrfilter i. Gehäuse mit Stecker und Schnur:	
Modell HFP, 0,6 Amp.	13.50
Modell HFP, 1,5 Amp.	13.50
und weitere Filter zu 3—12 Amp.	



mit einem

Blick der ausgeführter Entstörungen.



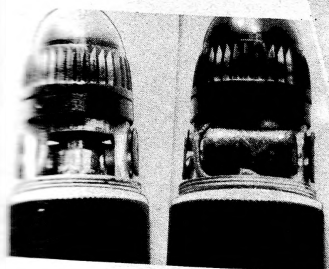
Bestandteile, Drosseln
und komplette Sperrfilter für
Entstörungen aller Art
(Fabrikat Körting).



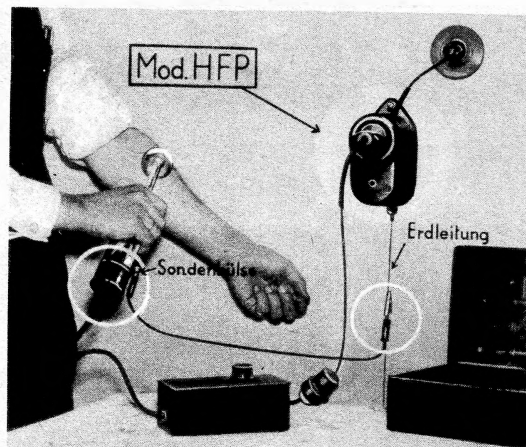
Dreifachkonden-
sator mit eingebau-
ten Sicherun-
gen (A. d. Archiv
d. R. R. G.).



Eines der Vorschalt-
filter für unruhigen
Netzgleichstrom, auch
Glätteinrichtung
genannt. Zahlreiche
Firmen bringen derarti-
ge Glätteinrichtungen.



Der kleine Motor einer Haarschneide-
maschine wurde mittels eines winzigen
Blockes entört. Er liegt zwischen den
Bursten des Motors. (Links ohne,
rechts mit Block.) (A. d. Archiv
d. R. R. G.)

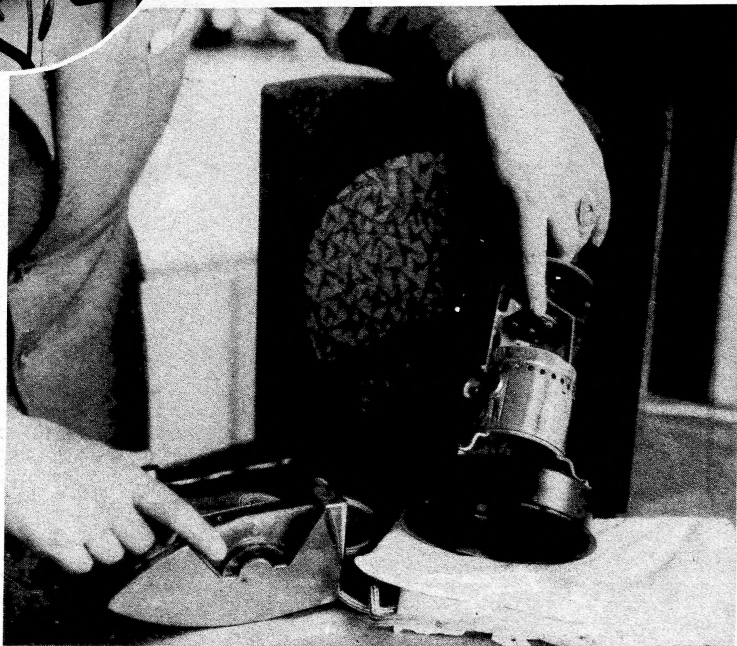


Ein völlig entörtetes Hochfrequenzheilgerät.



Die Stör-
schutzdros-
sel vor dem
Näh-
maschinen-
motor

Ein neu-
artiger Tem-
peraturreg-
ler sorgt
dafür, daß
statt eines
flackern-
den Schal-
tens nur ein
einmaliges
Öffnen oder
Schließen
stattfindet.



Wichtige Bemerkungen über die Ausführung der Störschutzmittel

Der einfache oder doppelte Kondensator ohne Schutzkapazität

sollte nur an bereits geerdeten Motoren oder anderen Störgeräten verwandt werden, weil andernfalls ein nicht geerdetes Gehäuse, das an den Mittelanschluß eines Doppelkondensators gelegt wird, eine Spannung gegen Erde erhalten und deshalb bei Berührung zu elektrischen Schlägen Anlaß geben kann. An bereits geerdeten Motoren usw. ist also ein Kondensator ohne Schutzkapazität unbedenklich zu verwenden. Umgekehrt hat der Kondensator mit Schutzkapazität den Vorteil, daß er eben häufig vollkommene Entstörung bringt, ohne eine Erdung zu fordern, weshalb er sich vor allen Dingen für bewegliche Haushaltsmotoren (Staubsauger usw.) gut eignet. Man versuche aber in schwierigen Fällen noch eine zusätzliche Erdung des Motorgehäuses usw., die bei Verwendung einer Schutzkapazität ungefährlich ist.

Kondensatoren mit Widerständen

dienen hauptsächlich zur Entstörung lärmender Kontakte, Klingeln und dergleichen. Der Kondensator dient zur Funkenlöschung und der Widerstand zur Vernichtung der noch entstehenden hochfrequenten Störschwingungen. Bei Schwachstromgeräten, also solchen mit niedrigen Betriebsspannungen, verwendet man häufig Widerstände von 5 bis 10 Ohm, während bei Starkstromstörern, also vielleicht einem Thermostatkontakt für Lichtreklame, Widerstände von 10 bis 50 Ohm benutzt werden. Die Auswahl ist jedoch meist nicht kritisch, weshalb manche Firmen nur Kondensatortypen mit einem gleich eingebauten Widerstand von z. B. 50 Ohm herstellen. Andererseits gibt es auch wieder Kondensatortypen, die einen austauschbaren Widerstand enthalten.

Kondensatoren mit Sicherungen

unterscheiden sich in ihrer Wirkungsweise nicht von jenen ohne Sicherungen. Natürlich sind die ersten grundsätzlich vorzuziehen, wenn gleich auch die Absicherung bei Schwachstromstörern nicht unbedingt notwendig ist. Umgekehrt muß manchmal der Einbau einer Sicherung kategorisch gefordert werden, beispielsweise bei der Entstörung eines Heizkissens, wo ein wärmebeständiger Kondensator mit einer guten Sicherung ja unmittelbar im Kissen selbst eingebaut sein kann und ein Kurzschluß vielleicht sehr großen Schaden an Leib und Gut hervorruft. Also: Die Entstörung hat immer mit großer Umsicht zu geschehen.

Beim Einkauf von Störschutzmitteln (Kondensatoren) achte man auf die Prüf- oder Nennspannung, die natürlich ausreichend gewählt sein muß.

Einfache oder doppelte Drosseln

werden elektrisch nach ihrem zulässigen Stromdurchfluß in Ampere und äußerlich nach ihrer Ausführung in offener Einbau- oder geschlossener Gehäuseform unterschieden. Bei ihrer Auswahl muß also die Stromstärke in Ampere in den Zuleitungen des Störers (oder auch des Empfängers, falls diesem eine Drossel vorgeschaltet wird) bekannt sein. Ist der Leistungsverbrauch in Watt oder VA (Volt/Ampere) auf dem Gerät angegeben, so errechnet sich der Stromfluß mit genügender Genauigkeit nach der Formel:

$$\text{Ampere} = \frac{\text{Wattverbrauch des Störers (oder VA)}}{\text{Spannung in Volt des Lichtnetzes}}$$

Da der Draht der Drosseln um so dicker sein muß, je stärker die durchfließende Stromstärke ist, so erklärt sich auch der höhere Preis der Drosseln mit steigender Stromstärke.

In den kompletten Stör- und Sperrfiltern sind Drosseln und Kondensatoren eingebaut, so daß die obigen Angaben sinngemäß auch auf diese Schutzgeräte angewandt werden können.

Zu den Schutzgeräten sind auch verschiedene

Spezialgeräte

zu rechnen, so vor allen Dingen die Störfilter für Hochfrequenz-Heilgeräte. Diese Schutzgeräte bestehen aus einem vollkommenen Sperrfilter zwischen Netz-Steckdose und Heilgerät und einer metallischen Sondenhülse, die über den Handgriff des Elektrodenhalters gestülpt und an dem Sperrfilter bzw. Erde angeschlossen wird (siehe Abbildung im Schaltungs-
teil). Wird die leidende Person von einer anderen bedient, so wird der Elektrodenhalter von der Sondenhülse befreit, die man der leidenden Person in die Hand gibt. Der Helfer benutzt also den Halter ohne die Hülse. Der Stromverbrauch der Heilgeräte beträgt nur einige Zehntel Ampere, so daß beispielsweise als Störschutz dafür geeignet ist: Körting-Störschutzfilter Modell HFP (Mk. 13.50) und eine geschlitzte Sondenhülse Typ SH mit Stecker und Klammer (Mk. 1.50).

Zwecks Beseitigung der Straßenbahnstörungen hat die AEG kürzlich einen neuen sogen. „Bahnstörerschutz“ geschaffen, der aus einer räumlich flachen aber größeren Hochfrequenzspule, Kondensator und Sicherung in einem flachen Gehäuse besteht. Dieses ist wetterfest ausgeführt und kann auf dem Wagendach, im Wageninnern oder auch unter dem Fahrgestell angebracht werden. Es zeitigte sehr gute Erfolge.

Bei der Anschaltung eines Netzempfängers an ein Lichtnetz, das aus einem Quecksilberdampf-Gleichrichter gespeist wird, entstehen manchmal surrende und prasselnde Störgeräusche. In solchen Fäl-

Störbefreiung mit der abgeschirmten Antenne

Es ist bekannt, daß man nicht selten durch Verwendung sogen. abgeschirmten Antennenmaterials für die Niederführung der Antenne eine wesentliche Milderung von Rundfunkstörungen erzielen kann. Wir haben darüber in vergangenen Heften wiederholt berichtet (vergl. z. B. Funkschau Nr. 36).

Außerdem beabsichtigen wir in einem späteren Aufsatz zusammenhängend wieder alle Fragen der „Abgeschirmten“ zu erörtern und die neuesten Erfahrungen auf diesem Gebiete zu veröffentlichen.

len empfiehlt sich ein Vorschaltfilter (z. B. Körting Mod. EFG) zwischen Empfänger und Netz, das fix und fertig mit Schnur und Stecker an die Mk. 20.— kostet.

Abschließend kann man noch darauf hinweisen, daß, wie überall in der jungen Funktechnik, auch auf dem Störschutzgebiet der Versuch Trumpf ist. Es mag in einem Fall vorkommen, daß ein Doppel- oder Einfachkondensator sehr gut entstört, während derselbe in einem anderen Fall an derselben Motorentype die Störungen sogar steigert, da erst durch seine Hinzuschaltung ein schwingungsfähiges Gebilde entsteht, das zu den Ausstrahlungen beiträgt. E. Wrona.

Ein Wort an die Rundfunkhändler:

Störbefreiung tut not

Störbefreiung ist billig, überzeugend und wirbt so neue Kunden

Durch meine mehrjährige Tätigkeit als Störschutzspezialist einer Großfirma stehe ich mit den Rundfunkhändlern eines Landabschnittes von Süddeutschland in reger Verbindung. Ich will versuchen, an dieser Stelle zu zeigen, daß es noch mehr als seither zweckmäßig ist, sich an dem Kampfe gegen die Rundfunkstörungen zu beteiligen. Vor allen Dingen will ich nur diejenigen Störungen behandeln, deren Behebung durch Störschutzmittel ohne weiteres möglich ist. Daß aber gerade in diesem Punkt noch viel zu wenig von seiten der Händlerschaft getan wird, dürfte wohl nicht abzustreiten sein. Wie oft habe ich es schon erlebt, daß der Herr Rundfunkhändler Müller oder Schulze sich ärgerte, wenn bei Vorführungen eines Empfängers die Störgeräusche der Ladenklingel so schön im Lautsprecher hörbar waren. In solchen Fällen habe ich schon oft in 5 Minuten die Störung restlos behoben. Meist ist es nur nötig, parallel zum Türkontakt einen Kondensator zu schalten.

Dann aber noch etwas.

Verkaufen Sie nur rundfunkstörungsfreie Artikel!

Gerade zu derselben Zeit, als Sie in Ihrem Vorführungsraum einen Kunden bedienen, führt Ihre Verkäuferin im Laden eine Heißluftdusche vor, die sehr starke Störungen verursacht. Warum sind Sie als Elektro- und Rundfunkhändler nicht schon längst dazu übergegangen und haben solche Geräte, die als rundfunkstörend anzusprechen sind, mit Störschutzmitteln versehen? Heute wird Ihnen sogar der Käufer eines derartigen Gerätes sehr dankbar sein, wenn Sie ihm gleich sagen, daß bei den von Ihnen gekauften Apparaten keine Rundfunkstörungen zu befürchten sind. Noch mehr aber wird Sie Ihr Rundfunkkunde schätzen, wenn er beim Betreten Ihres Ladens ein Schild etwa mit folgender Anschrift entdeckt:

Störschutz ist Funkschutz Rundfunkhörer Achtung!

Sämtliche bei mir gekauften elektrischen Apparate und Motoren (Hochfrequenz-Heißgeräte, Staubsauger, Heißluftduschen u. dergl.) sind

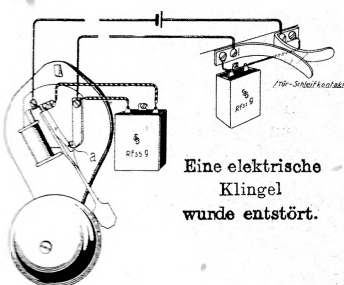
rundfunkstörungsfrei!

Störschutzberatung kostenlos.

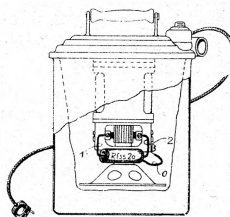
Ich zeige Ihnen in den beistehenden Abbildungen verschiedene Möglichkeiten

über den praktischen Einbau von Störschutzmitteln

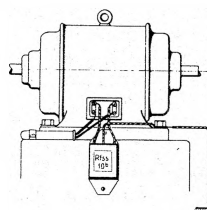
in elektrische Haushaltungsgeräte. Mit einfachen Mitteln und wenig Geld können Sie störungsfreie Maschinen und Apparate verkaufen.



Eine elektrische Klingel wurde entstört.

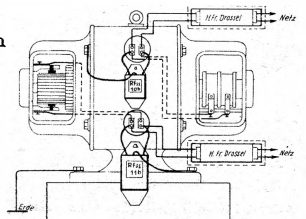


Der Motor eines Staubsaugers wirkt arg störend, wenn nicht ein Schutzblock vorgesehen wird.



Links:
Einer der üblichen Nebenschlußmotoren wurde mittels Zweifachblocks (Mittelabgriff an Erde) entstört.

Rechts:
Wechselstrom-Gleichstrom-Einankerumformer, auf beiden Seiten mit Block und Drossel vollständig entstört.

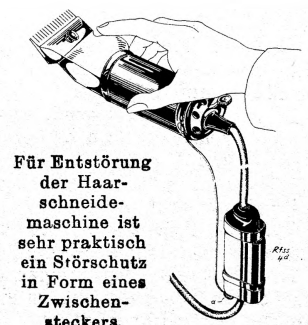
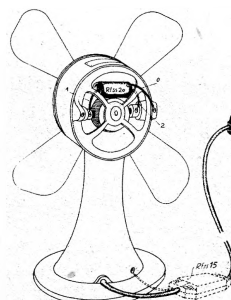


Wenn Sie nicht in den kommenden Jahren bittere Enttäuschungen bei dem Verkauf von Rundfunkgeräten erleben wollen, müssen Sie endlich alles daran setzen, den Störschutzgedanken durchzudrücken. Im Laufe der Zeit wurde das Problem immer brennender, denn die Entwicklung auf dem Gebiet des Empfängerbaues bewegt sich heute immer mehr in der Richtung auf hochwertige Geräte, die der Störbeeinflussung stark unterliegen.

Was die Kostenfrage

bei Störschutzmaßnahmen anbelangt, so möchte ich hier auch aus meinen praktischen Erfahrungen heraus sagen, daß daran noch keine Entzündung gescheitert ist. In fast allen Fällen sind die Kosten für die Störschutzmittel derart niedrig, daß der Besitzer der Störquelle anstandslos den Betrag hierfür aufwendet. Es ist natürlich nötig, diesen Leuten, sofern sie nicht selbst Rundfunkhörer sind, einmal das Störkonzert ihrer elektrischen Anlage zu Gehör zu bringen. Wenn Sie bei dieser Gelegenheit gleich einen Störschutzversuch vornehmen und den Mann von der tadellosen Wirkung des Störschutzes überzeugen, dann haben Sie bestimmt gewonnenes Spiel. Ganz besonders wichtig ist in allen Störungsfällen die Feststellung, wie viele Rundfunkhörer von der Störung betroffen werden, da vielfach die Kosten der Entstörung gemeinsam aufgebracht werden, so daß auf den einzelnen nur ein ganz geringer Betrag entfällt.

Ein häufiger und heftiger Störer, der Tischventilator. Es hilft ein kleiner Block zwischen den Bürsten oder der gestrichelte angedeutete Zwischenstecker.



Für Entstörung der Haarschneidemaschine ist sehr praktisch ein Störschutz in Form eines Zwischensteckers.

Die Schaltung

Zur Beseitigung der Brummgärusche infolge der Antennenwirkung des Wechselstromnetzes.

Sehr oft bemerkt man beim Abstimmen des Empfängers auf die Sendewelle einer kräftig hereinkommenden Station ein Brummen, das um so stärker wird, je mehr man die Rückkopplung anzieht. Man hält es zunächst für den Netzton der Sendewelle selbst, da, sobald man die Station verstimmt, das Brummen verschwunden ist. Tatsächlich handelt es sich aber hier um eine Antennenwirkung des Netzteils. Außer der Hochfrequenzenergie, die über die Antenne in den Apparat gelangt, wird aus dem Wechselstromnetz über den Netztrafo weitere Hochfrequenz induziert, die mit dem 50 periodigen Wechselstromton oder einer seiner Harmonischen moduliert ist.

Um diese Störung zu beseitigen, überbrückt man auf der Sekundärseite des Netztransformators, wie Abb. 1 zeigt, die Anodenwicklungen durch einen Kondensator von $2 \times 0,1$ MF und 1000 Volt Prüfspannung nach Erde und erdet außerdem noch den Trafokern. Für Halbwegleichrichtung verfährt man analog. Diese Maßnahmen sollten eigentlich bei einem guten Netzteil schon vorgenommen sein. Hilft das nichts, so legt man auf der Primärseite des Netztrafos, wie ebenfalls aus Abb. 1 ersichtlich ist, den einen Pol des Netzes über einen Kondensator von 2000—5000 cm Kapazität an Erde. Auf diese Weise wird die Hoch-

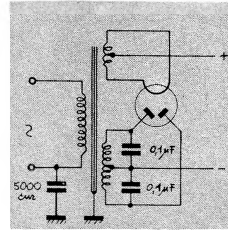


Abb. 1. Es hilft ein 5000-cm-Block von Netz nach Erde.

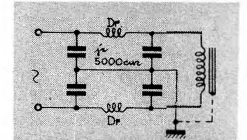


Abb. 2. In hartnäckigen Fällen braucht man eine vollständige Drosselkette, wie hier gezeichnet.

frequenz, noch ehe sie an den Trafo kommt, zur Erde abgeleitet, und somit unschädlich gemacht. Das Brummen ist dann verschwunden. (Selbstverständlich kann nach Vornahme dieser Anordnung das Lichtnetz nicht mehr als Antenne benutzt werden.)

In ganz hartnäckigen Fällen muß eine vollständige Siebkette (Abb. 2), die zwischen Netz und Netztrafo zu liegen kommt, angefertigt werden. Die Kondensatoren haben je 5000 cm Kapazität. Zur Herstellung der beiden Hochfrequenzdrosseln werden je 200 Windungen 0,5 mm dicken Lackdrahtes auf einen Pappe- oder Pertinaxzylinder von 4 cm Durchmesser und 12 cm Länge gewickelt.

Robert Günther.

Beschäftigung mit Störschutz ist eine Werbetätigkeit.

Nun wurde leider schon oft von seiten der Rundfunkhändler der Einwand entgegengehalten, daß sich Störschutz nicht rentiert und daß außerdem daran nichts zu verdienen sei. Hier möchte ich sagen, daß tatsächlich der Verdienst sehr gering ist, da ja Störschutzmittel im allgemeinen kein großes Objekt darstellen und die Anbringung nur kurze Zeit in Anspruch nimmt. Aber drehen Sie doch den Spieß einmal um, setzen Sie das Störungsschutzgebiet nicht auf die Seite der Einnahmequellen, sondern auf das Werbekonto. Sie glauben gar nicht, was das Störschutzgebiet für ungeheure Werbemomente in sich birgt. Sie müssen nur verstehen, durch Schaufenster- und sonstige Werbung, Ihren Namen nicht nur als Radio- sondern auch als Störschutzfachmann bekannt zu machen. Durch einige zur Zufriedenheit ausgeführte Störschutzanlagen sorgen schon die Rundfunkhörer selbst für Weiterverbreitung Ihres Namens; selbst dann, wenn dieselben nicht zu Ihren Rundfunkkunden zählen. Das Rundfunkpublikum ist heute durch Aufsätze in Zeitungen und Zeitschriften außerordentlich gut über die Störbeeinflussung beim Rundfunkempfang unterrichtet und wird beim Kauf bestimmt denjenigen Händler bevorzugen, der ihm auch als Störschutzfachmann bekannt ist.

Rundfunkhändler, die ihre Verkaufserfolge dem Störschutzgebiet verdanken, gibt es viele und ich glaube kaum, daß auch nur einer davon durch Störschutz nichts verdient oder gar zuviel Zeit verloren hat.

Zusammenfassend möchte ich nochmals die Aufforderung zur tätigen Mitarbeit auf dem Störschutzgebiet an Sie richten, denn

Störschutz wirbt Kunden!

L. Zeiller

Gegen Störungen infolge unruhigen Netzgleichstromes, verursacht durch Quecksilberdampf-Gleichrichteranlagen.

In manchen Städten, deren Gleichstrom-Netz von Quecksilberdampf-Gleichrichtern gespeist wird, treten durch diesen pulsierenden Gleichstrom erhebliche Rundfunkstörungen auf, die sich besonders bei Netzempfängern durch einen gleichmäßigen Brummtönen bemerkbar machen und mancherorts so stark sind, daß ein einwandfreier Empfang überhaupt nicht zu erzielen ist.

Eine Behebung der Störungen an der Gleichrichteranlage selbst ist infolge der zu hohen Kosten für die zur Verwendung kommenden Siebmittel von vornherein als ziemlich aussichtslos, wenn nicht ganz unmöglich, zu bezeichnen.

Trotzdem ist es aber bisher in fast allen Fällen gelungen, empfangsseitig geeignete Abhilfemaßnahmen zu treffen, wodurch einwandfreier Rundfunkempfang sichergestellt wurde.

Es ist hierbei zwischen folgenden Störungen zu unterscheiden:

1. Störungen, die durch das Gleichrichter-Starkstromnetz auf die Antenne und Erdleitung eines Batterieempfängers übertragen werden.
2. Störungen, die durch die Netzleitung über eine Netzanode in das Rundfunkgerät gelangen.
3. Störungen, die durch Heiz- und Anodenstrom aus dem Starkstromnetz in den Rundfunkempfänger gelangen.

Es ist also vor allen Dingen genau festzustellen, um welche der drei angeführten Störungsarten es sich handelt, was durch folgende Maßnahmen ermöglicht wird:

1. Fall: Man stellt zuerst fest, ob sich das Störgeräusch scharf abstimmen läßt. Ist dies der Fall, so trennt man die Antenne vom Empfänger und kontrolliert, ob das Störgeräusch verschwunden ist. Ist kein Störgeräusch wahrzunehmen, so haben wir es mit einer hochfrequenten Störung zu tun, hervorgerufen durch Beeinflussung der Hochfrequenzwellen in der Antenne von den Starkstromleitungen. Diese Störungen können von den in der Nähe der Antenne verlaufenden Starkstromleitungen auf die Antenne übertragen werden.

Um außerdem noch genau festzustellen, ob die außerhalb des Hauses verlaufenden Starkstromleitungen die Störung übertragen, sind die Haussicherungen zu entfernen und zu prüfen, ob sich das Störgeräusch noch wahrnehmen läßt. Bei Netzempfängern muß dann allerdings an dessen Stelle ein Batteriegerät verwendet werden oder ein Störungssuchgerät, z. B. das von Siemens & Halske hergestellte Störungssuchgerät,¹⁾ das sodann an die vorhandene Antenne angeschlossen wird.

Hat dieser Versuch gezeigt, daß die Störungen direkt durch die Antenne übertragen werden, so kann eine Verlegung der Antenne außerhalb des Bereiches der Starkstromleitungen schon Erfolg bringen. Kommen die Störungen durch die Innenleitung im Haus, so ist Sorge zu tragen, daß die Antennenzuleitung von der Einführungsstelle zum Empfänger an außerhalb des Abstrahlbereiches der Netzleitungen gelegt wird, sie soll also so kurz wie möglich gehalten werden und nicht parallel zu Starkstrom- und Klingelleitungen verlaufen.

Außerdem können durch Einschaltung von Hochfrequenzdrosseln in die Netzleitung des Empfängers die Abstrahlungen auf den Antennenkreis des Gerätes verhindert werden. Auch die Erdleitung kann durch Aufnahme der Hochfrequenzenergien aus dem Starkstromnetz die Störungen auf den Empfänger übertragen, was durch Entfernen derselben aus dem Apparat ohne weiteres festgestellt werden kann. Hier empfiehlt sich die Einschaltung einer Hochfrequenzdrossel in die Erdleitung.

2. Fall: Die durch Netzanoden in Rundfunkgeräte übertragenen Störungen können zweierlei Charakter haben, sie können hochfrequent oder niederfrequenten Natur sein. Hochfrequente Störungen können, wie schon vorhin erwähnt, durch Trennung der Antenne vom Apparat festgestellt werden, ist darnach das Störgeräusch unvermindert stark, so sind es niederfrequente Störungen, da sich bei Vorhandensein von Hochfrequenzstörungen die Intensität des Störgeräusches trotz abgeschalteter Antenne durch Verstimmen eines Schwingkreises ändern würde. Ist letzteres der Fall, so kann durch Einschalten einer HF-Drossel in die Netzleitung die Störung beseitigt werden. Viele HF-Drosseln (z. B. die von Siemens) sind mit zwei hintereinandergeschalteten Kondensatoren, die parallel zur Netzleitung liegen, versehen, deren Mittelanzapfung an Erde gelegt wird, um dadurch die störende Hochfrequenz zur Erde abzuleiten.

Beim Vorhandensein von Niederfrequenzstörungen empfiehlt es sich, die Siebung der Netzanode zu verbessern, was am besten dadurch erreicht wird, daß in die Netzleitung eine zusätzliche Siebkette eingeschaltet wird, eine sogen. Glättungseinrichtung.

3. Fall: Wenn gleichzeitig der Heiz- und Anodenstrom aus dem Netz entnommen wird, so ist die Gefahr der niederfrequenten Störgeräuschbildung wesentlich größer, wie in den unter 1 und 2 aufgeführten Fällen. Die Pulsationsspannungen, die durch die Heizleitung auf das Gitter der Verstärkerröhren übertragen werden, stören hauptsächlich. In den meisten Fällen ist dies auch die Ursache der Störungen bei Gleichrichterbetrieb.

In allen diesen Fällen ist es zweckmäßig, die Siebung zu verbessern, was am besten durch Einschaltung einer Glättungseinrichtung in die Netzleitung erreicht werden kann.

L. Zeiller.

¹⁾ Oder das Peilgerät nach unserer EF-Baumappte Nr. 131. Preis 1 60 RM. (Die Schriftleitung.)

ETWAS FÜR BASTLER!

Versuche zur Störfreimung am Empfänger

Zur Beseitigung von Störungen stehen grundsätzlich drei Wege offen, von denen die beiden ersten sehr häufig, der dritte Weg — den meisten kaum bekannt — nur sehr selten benutzt wird.

Die erste Methode ist die, die Störschwingungen am Ursprungsort zu vernichten. Das geschieht in der Praxis durch sinngemäße Verbindung von Kondensatoren und Drosseln mit dem störenden Gerät (Motor, elektrische Klingel usw.).

Die zweite Methode besteht darin, den Störschwingungen den Eintritt in den Empfangsapparat zu verwehren. Als Mittel hierzu dient z. B. Abschirmung der Antenne und der Spulen, sowie bei Netzempfängern Absperrung gegen die aus dem Lichtnetz eindringenden hochfrequenten Störschwingungen durch Siebketten. Über diese beiden Methoden sind schon solche Bände geschrieben worden, daß ich es mir ersparen kann, darauf näher einzugehen. Nur das sei klargestellt: Beide Wege können nur in den Fällen zum Erfolge führen, wenn es sich entweder um solche Störschwingungen handelt, die in der Frequenz mit den gewollten Schwingungen nicht übereinstimmen (z. B. Trennung des niederfrequenten technischen Wechselstroms von dem ihm überlagerten hochfrequenten Störschwingungen durch Siebketten) oder wenn die Quellen der gewollten und der ungewollten Schwingungen örtlich verschieden sind. Hierfür ein Beispiel ist die abgeschirmte Antennenzuleitung, die verhindern soll, daß sich den von der Hochantenne eingefangenen gewollten Schwingungen eines Senders Störschwingungen beigesellen, die aus dem Lichtnetz der eigenen Wohnung stammen. Dagegen ist es aber mit diesem Mittel nicht möglich, solche Störschwingungen wirkungslos zu machen, die auf gleichen Wegen (Antenne) und auf dem gleichen Frequenzbereich (Rundfunk- und Langwellenbereich) wie die gewollte Schwingung in den Empfänger gelangen und die man an ihrer Quelle entweder nicht beseitigen kann (atmosphärische Störung) oder will, z. B. Störungen durch die Heilgeräte unwissender oder böswilliger Nachbarn oder durch die Straßenbahn.

In solchen Fällen lohnt sich allein die Anwendung der schwierigsten, der dritten Methode, deren Wesen ich der Anschaulichkeit halber sofort an einem Beispiel klarmachen will. Betrachten Sie bitte die Abb. 1. Dort sehen Sie einen aus zwei Audionstufen zusammengesetzten Emp-

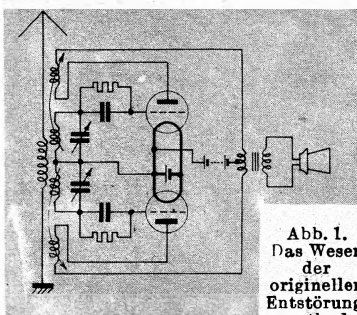


Abb. 1.
Das Wesen
der
originellen
Entstörungs-
methode

wird an dieser Schaltung klar, die einen Empfänger mit zwei Audionen zeigt.

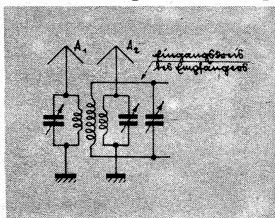


Abb. 2. Auch eine Möglichkeit:
Zwei Antennen, von denen eine
Sender und Störer, die andere
nur den Störer aufnimmt.

fänger, deren Anodenkreise wie bei einem Gegentaktverstärker geschaltet sind. Beide Gitter-Schwingungskreise sind unabhängig voneinander auf verschiedene Frequenzen abstimmbare. Bei Einstellung beider Schwingungskreise auf den Empfang desselben Senders ist im Kopfhörer kein Empfang zu vernehmen, da die Anodenwechselströme sich entgegen arbeiten und sich infolgedessen ihre induzierenden Wirkungen auf die Sekundärspule gegenseitig aufheben. Ist aber nur einer der beiden Gitterkreise genau auf den Sender eingestellt, so ist Empfang da. Bei Vorhandensein von Störschwingungen wie atmosphärische oder durch Heilgeräte usw., also solchen, die sich auf einem großen Frequenzband bemerkbar machen, kann nun folgende Anordnung getroffen werden. Einer der Gitterkreise wird auf den Sender, der andere etwas daneben eingestellt. In beiden Fällen ist das Störgeräusch vorhanden. Jetzt werden sich in dem Transformator die Störschwingungen, falls sie absolut gleich groß sind, was am einfachsten durch Regulierung der Rückkopplung oder der Heizung erreicht werden kann, gegenseitig aufheben, so daß der Sender allein zu hören ist.

Mit dieser Schaltung können bei Ortsempfang recht brauchbare Ergebnisse erzielt werden, gelang es mir doch z. B. das Störgeräusch eines an die Antenne gekoppelten Hochfrequenz-Heilgeräts, das den Empfang völlig unverständlich machte, so zu vermindern, daß man der Darbietung nun gut zu folgen vermochte. Völlige Entstörung ist jedoch nicht möglich, um so weniger, je höher die Frequenz der Störgeräusche ist. Dies läßt sich bei Verwendung obiger Schaltung gut feststellen. Das Klangbild (nur der Störgeräusche, nicht der Sendermodulation) wird leiser und zugleich höher, da eben der Anteil tiefer und mittlerer Schwingungen des Störgeräusches besser kompensiert wird als der Anteil hoher Frequenzen. Diese Art der Störgeräuschkompensation im niederfrequenten Gegentakt findet eine wesentliche Unterstützung

durch die Eigenart des menschlichen Ohres, das für hohe Frequenzen verhältnismäßig wenig empfindlich ist. So löst sich auch der Widerspruch zwischen dem rechnerisch festgestellten Prozentsatz der Störfreimung (Manfred v. Ardenne gibt als Höchstwert 20 % an!) und dem sehr viel höheren durch das Ohr empfundenen (70–80 %). In Fällen, wo schon beim Ortsempfang Störgeräusche vorhanden sind, die auf andere einfachere Weise schlecht zu beseitigen sind (z. B. Straßenbahnstörungen), ist diese Schaltung das letzte Rettungsmittel.

Bei Fernempfang liegen die Verhältnisse sehr viel schwieriger. Die Hochfrequenzstufen müßten doppelt ausgeführt oder durch die nicht so günstigen aperiodischen Verstärker ersetzt werden. Auch ist es bei Fernempfang schwierig, in der Überfülle der Sender für den 2. Gitterkreis eine Stelle zu finden, wo nur das Störgeräusch vorhanden ist. Ideal wäre nun ein zwischen Antenne und Empfänger zu schaltendes Vorsatzgerät, mit dem man die aperiodischen Störschwingungen halbieren und phasenverschoben wieder zusammensetzen könnte, ohne gleichzeitig die Senderschwingungen zu vernichten. Eine gute Lösung dieses Problems wurde seinerzeit von Herrn Hauptlehrer Eckert aus Deggen-dorf veröffentlicht. Für sein Vorsatzgerät, das außerdem zur Erhöhung der Trennschärfe diente, wurde ihm von der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft die „Silberne Heinrich-Hertz-Medaille“ — die höchste Auszeichnung eines Amateurs — zuerkannt.

Eine andere Möglichkeit, Störungen durch Kompensation zu beseitigen, besteht in der Anwendung zweier Antennen, deren Schwingungskreise beide mit dem Empfänger gekoppelt sind, von denen aber nur einer auf den Sender abgestimmt ist (Abb. 2). Diese Schaltung hat sich jedoch in der Praxis nicht besonders bewährt. Ich möchte den daran interessierten Amateuren vorschlagen, anstatt der beiden Antennen zwei hintereinander geschaltete Rahmen verschiedenen Wicklungssinns und verschiedener Größe zu benutzen, die gemeinsam von einem Kondensator abgestimmt werden, also nur einen Schwingkreis bilden. Durch Ausnutzung des Richtungssinns können hier brauchbare Resultate um so eher erlangt werden, je mehr die Himmelsrichtungen zwischen der Störquelle (Gewitterwolke, Straßenbahn) und dem Sender auseinandergehen. Man richtet dann den größeren der beiden Rahmen auf den Sender und kompensiert das bei dessen Empfang zu hörende Störgeräusch durch den zweiten, den kleineren Rahmen, der in die Richtung zur Störquelle eingestellt wird. Die von beiden Rahmen aufgenommenen Störereignisse können trotz der verschiedenen Rahmengröße absolut gleich sein (im Idealfalle!), da der kleinere Rahmen, weil er genau in der Richtung der Störung liegt, von dieser ebensoviel aufnimmt, wie der große. Andererseits können die Senderschwingungen sich kaum kompensieren, da der große Rahmen viel mehr Senderenergie aufnimmt als der kleine, der sich zudem noch in einer bezüglich des Senders unvorteilhafteren Richtung befindet.

Übrigens ist — ungewollt — Doppelempfang durch zwei Antennen bei vielen Empfangsanlagen vorhanden. So z. B. wenn man zur Erhöhung der Trennschärfe ein Wellenfilter (zusätzlichen Abstimmkreis) zwischen Antenne und Empfänger schaltet. Dann stellt die Verbindung zwischen Zusatzgerät und Antennenbuchse eine zweite Antenne dar. Man wird einwenden, diese zweite Antenne sei im Vergleich zur ersten so unverhältnismäßig klein, daß eine praktische Wirkung dieses Doppelempfangs nicht vorhanden sei. Dabei ist jedoch zu beachten, daß die Energie der ersten Antenne durch das Filter mit Ausnahme der eingestellten Frequenz so geschwächt ist, daß der Rest sehr wohl in der Größenordnung der durch die zweite Antenne dem Gerät zugeführten Energie steht. Jedenfalls ergab sich aus praktischen Versuchen einwandfrei, daß die Steigerung der Trennschärfe bei Vorschaltung eines Filters in sehr beachtlichem Maße (je nach den Verhältnissen verschieden) von dem Windungssinn einer der Spulen des Filters abhängt, d. h. davon abhängt, ob sich die Wirkungen beider Antennen zugunsten der Trennschärfe subtrahieren oder zu ihren Ungunsten addieren. Im günstigsten Fall wird die Restwirkung der Antenne 1 durch die Wirkung der Antenne 2 vollkommen kompensiert (mit alleiniger Ausnahme natürlich der im Filter eingestellten Frequenz). Es trifft daher für die Anschaltung von Wellenfiltern nicht der für Sperrkreise geltende Grundsatz zu, die Verbindungen zwischen Empfänger und Vorsatzgerät möglichst kurz

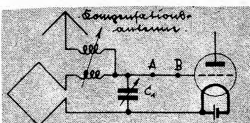


Abb. 3. Die Rahmenantenne wird zum Zweck der Störfreimung mit einer Hochantenne kombiniert.

zu halten, sondern man soll durch eventuelles Umpolen einer der Filterspulen und durch Verlängern der Verbindungsleitung die Antennenwirkung dieser Leitung zur Kompensation sich zunutze machen, um so eine sehr gute Trennschärfe zu erreichen.

Doppelempfang liegt auch bei solchen Empfängern vor, die — worauf ihre Besitzer oder Erbauer häufig noch besonders stolz sind — auch bei leerer Antennenbuchse Empfang bieten. Schaltet man hierbei — wie es meist zu geschehen pflegt — die Antenne über eine aperiodische An-

tennenkopplung an das Gerät, so kann u. U. durch Kompensation der Wirkung der eigentlichen Antenne durch die innere Antennenwirkung des Geräts der sonst unerklärliche Fall eintreten, daß der Empfang nun leiser, ja, wie der Verfasser durch Versuche feststellte, völlig zu Null vermindert wird, so daß selbst das Rückkopplungspeifen des Bezirkssenders nicht mehr zu hören ist! Besonders bei Verwendung kleiner Antennen und Antennenspulen, loser Antennenkopplung, und bei Langwellenempfang, für die ohnehin die aperiodische Antennenkopplung nicht sehr günstig ist, ergibt sich leicht bedeutende Lautstärkeverringerung. Der Bastler steht dann mit sämtlichen Freunden vor dem böswilligen Gerät und kann den Fehler nicht finden. Würde er nur die Antennenspule einmal umpolen (nicht bloß umstecken!), so wäre die Einbuße an Lautstärke in das Gegenteil verwandelt. Ersetzen wir bei einem solchen Empfänger mit „innerer Antenne“ die Antennenspule durch einen auf den zu empfangenden Sender abstimmbaren Schwingkreis, so können wir in derselben Weise wie vorhin beim Filter die zweite, die „innere“ Antenne zur Erhöhung der Trennschärfe ausnutzen, und zwar ohne daß die Lautstärke des jeweils eingestellten Senders dadurch wesentlich verringert wird.

Zum Schluß noch ein weiterer wichtiger Hinweis für die Besitzer von Rahmenempfängern. Vor einiger Zeit machte der abgeschirmte Rahmen viel von sich reden. Es wurde hierbei durch eine Metallabschirmung die (elektrostatische) Antennenwirkung des Rahmens beseitigt, die von der Einstellung des Rahmens in irgendeine Himmelsrichtung nicht abhängt, und daher die theoretisch recht große Trennschärfe

eines Rahmenempfängers zu einem großen Teil wieder illusorisch macht. Leider bringt aber die Abschirmung ziemlich ansehnliche Dämpfungsverluste im Rahmen mit sich, so daß man letzten Endes — wie so oft — zu einer Kompromißlösung gezwungen ist. Eine bessere Lösung des Problems ist die, nicht durch Abschirmung, sondern durch Kompensation die Antennenwirkung des Rahmens zu beseitigen, in der Weise wie dies bei den genannten Beispielen mit der zweiten, der „inneren“ Antenne des Geräts geschah. Im Prinzip sieht diese Lösung so aus, wie Abb. 3 es angibt. In den durch Rahmen und Drehkondensator C1 gebildeten Eingangskreis des Geräts wird eine kleine Spule von ca. 10 bis 20 Windungen eingeschaltet (kann probeweise auch zwischen A und B geschehen, siehe Abb.). Mit dieser Spule ist eine zweite von ca. 15—40 Windungen in veränderlichem Grade koppelbar. Als Kompensations-Antenne dient eine kleine Zimmerantenne, die nicht zu weit vom Rahmen entfernt angebracht wird. Durch probeweises Verändern der Antennen- und der Spulengröße, sowie vor allem des Kopplungsgrades läßt sich nicht allein die schädliche Antennenwirkung des Rahmens, sondern gleichzeitig auch die der Rahmenezuleitungen und die eventuell vorhandene innere Antennenwirkung des Geräts praktisch vollständig beseitigen, ohne daß dies auf Kosten größerer Dämpfung des Rahmens geschieht.

Es wäre wünschenswert, wenn die hier gezeigten Anordnungen, Störfreie und Trennschärfe durch Kompensation zu erzielen, manchen Funkfreund zu eigenen Versuchen auf diesem Gebiet anregen würden, da sich hier noch manches machen läßt.

Heinz Bouche.

Veränderlicher Störschutz

Ein Störschutz hat bekanntlich die Aufgabe, die Störfrequenzen abzudrosseln bzw. abzuleiten. Das geschieht entweder durch Drosseln (Induktivitäten), die den hohen Frequenzen den Weg versperren, niedrige jedoch durchlassen oder durch Kondensatoren (Kapazitäten), welche die hohen Frequenzen durchlassen bzw. umgekehrt wirken. Der Betriebsstrom weist nun eine niedrige Frequenz, ca. 50 auf; die an den Unterbrechungsstellen auftretenden Störströme — z. B. bei Schaltern, Kollektoren, Ankern von Relais usw. — sind jedoch von hoher Frequenz. Durch entsprechenden Einbau von Drosseln und Kondensatoren können nun diese Störfrequenzen abgedrosselt bzw. zur Erde geleitet werden. Drosseln und Kondensatoren müssen jedoch in ihren elektrischen Werten bzw. Abmessungen den vorliegenden Störfrequenzen angepaßt sein. Ein schnelles und einfaches Anpassen der geeigneten Induktivitäten sowie Kapazitäten ermöglicht nachstehend beschriebenes Störschutzgerät.

Den Grundgedanken des Gerätes zeigt beistehendes Schaltbild (1): Schnelles Ändern der in Frage kommenden Induktivitäten sowie Kapazitäten; ersteres mittels des Schalters (c), letzteres durch einfaches Anklempfen der Kondensatoren (b). Die Drosseln sowie der Schalter sind in einen Koffer eingebaut, der ferner noch in einem Seitenfach Kondensatoren usw. aufzunehmen vermag. Die Abmessungen des handlichen Koffers sind 53 × 33 × 15 Zentimeter. Das Gewicht des ganzen Gerätes beträgt 5,8 kg. Stromein- und -ausgang sind abgesichert (Steckdosen e). Stromdurchgang kann nur bei geschlossenem Koffer stattfinden (Druckknöpfe d). Der zur Betätigung der Schalter durch den Koffer zu führende Steckschlüssel ist mittels Hartgummi isoliert. Somit bietet das Gerät in Hinsicht Schutz vor Starkstromschädigungen jegliche Gewähr.

Die Gesamtlänge der beiden Viereckspulen beträgt 350 mm; die Breite einer Spule 132 mm. Die Abmessungen der Spulenkörper sind aus Abb. 2 ersichtlich. Jede der beiden Spulen besitzt eine abgreifbare Selbstinduktion von 500 000 bis 3 000 000 cm. Das dürfte für die in der Praxis vorkommenden Fälle genügen. Der in Frage kommende Spulenabschnitt wird mittels des Schalters (1, c) abgegriffen.

Für die einzelnen Spulenabschnitte ergeben sich folgende Werte:¹⁾

Schalterstellung	Selbstind.	Windungszahl	Länge des Spulenabschnittes
1	500 000 cm	57	75 mm
2	1 000 000 cm	94	124 mm
3	1 500 000 cm	124	164 mm
4	2 000 000 cm	160	211 mm
5	2 500 000 cm	194	256 mm
6	3 000 000 cm	220	290 mm

Bei der gewählten Drahtstärke von 1,1 mm darf die Höchstbelastung 12 Ampere betragen.

Ist der Koffer geschlossen, so werden durch den am Deckel befindlichen Druckklotz die Kontaktkontakte (d) geschlossen; es findet Stromdurchgang statt. In der linken Ecke des Koffers liegen die eingeklemmten Kondensatoren so-

wie eine Erdklemme. Am Deckel ist eine für den Steckschlüssel vorgesehene Durchbohrung vorhanden.

Beim Arbeiten mit dem Geräte wird der Koffer also geschlossen. An Anschlußdose E liegt das Netz (Abb. 3). Der Strom geht durch die Spulen über Anschlußdose A zum Motor. Die Drosseln können während

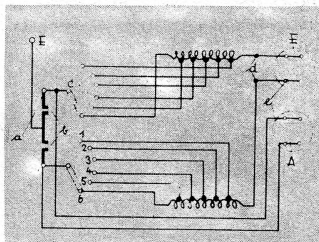
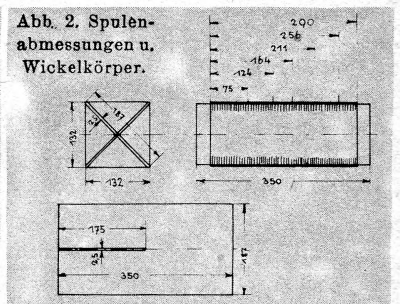
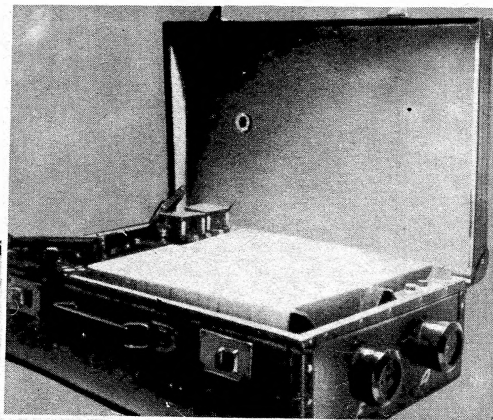


Abb. 1.
Die Grundschaltung des Gerätes.



des Betriebes in ihren Abmessungen verändert werden. Bei Motoren mit Anlasser ist es jedoch angebracht, bei Übergang auf einen anderen Spulenwert den Motor abzuschalten. Bei der Wahl anderer Kapazitäten muß selbstverständlich abgeschaltet, der Koffer geöffnet, und es müssen andere Kondensatoren eingeklemmt werden.

Wird jedoch nur mit Kondensatoren gearbeitet (Abb. 4), so bleibt der Koffer geschlossen. Über die Klemmen a findet der Anschluß an den Störer statt. Die Erdklemme E ist mit dem Gehäuse der Maschine bzw. Erde verbunden.



Der veränderliche Störschutz ist in einen Koffer eingebaut und dadurch leicht transportierbar. Links sehen wir seine praktische Verwendung beim Entstörungsdienst: Ein störender Elektromotor wird versuchsweise mit den im Koffer eingebauten Drosseln und verschiedenen Kondensatoren verbunden, bis man die günstigsten Werte gefunden hat. In diesen Werten wird schließlich der endgültige Störschutz ausgeführt.

¹⁾ Berechnet auf Grund der Formel $L = w^2 \cdot R \cdot k$ (siehe Dr.-Ing. Fr. Vilbig, Rundfunkstörungen und ihre Beseitigung).

Nach beendetem Versuch stellt man die Werte der Kondensatoren bzw. Spulenabschnitte fest. Diese Größen muß der einzubauende Stör-schutz aufweisen.

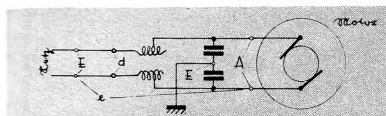


Abb. 3. Grundsätzliche Entstörungsschaltung bei Verwendung des veränderlichen Störschutzes.

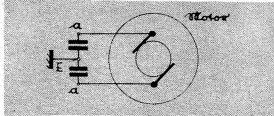


Abb. 3. Die Drosseln fallen weg. Die Entstörung wird versucht unter Verwendung von nur Kondensatoren.

Somit gestattet das Gerät ein schnelles und einfaches Ermitteln der Werte für den geeigneten Störschutz und dürfte ein brauchbarer Behelf für den Funkhelfer sein.

Hans Wenzel.

Der Niederfrequenztrafo macht „atmosphärische“ Störungen

Aus den nachfolgenden Ausführungen ergibt sich wieder, wie wichtig es bei der Wahl eines Niederfrequenztransformators ist, sich an gute, verlässige Markenfabrikate zu halten. (Die Schriftlitz.)

Jawohl der Niederfrequenztrafo! Was sich so anhört, wie atmosphärische Störungen, das kommt nicht immer aus der Atmosphäre. Auch der Trafo kann ähnliche Geräusche hervorrufen. So hatte ich in kurzer Zeit viermal den Fall, daß sich Bastler über „atmosphärische Störungen“ beklagten, obwohl einwandfrei nachgewiesen war, daß herrlichstes Funkwetter war. Nachdem das ganze Gerät durchgesehen war, baute ich auch den Trafo aus. Er schien gut. Hatte roh gemessen keine Unterbrechung, da ja sonst auch die Endstufe nicht gearbeitet hätte. Und doch war er in den vier Fällen der Urheber des Übels.

Ich prüfte ihn nun und erkannte, daß der Ausschlag des Zeigers bei Messung der Primärseite nicht größer war, als der bei Messung der Sekundärseite. (Bei guten Trafos ist er ungefähr im Verhältnis der Übersetzung größer.) Ein neuer Trafo an Stelle des alten beseitigte die „atmosphärischen Störungen“.

Um der tieferen Ursache auf den Grund zu kommen, schickte ich einen der beschädigten Niederfrequenztrafos an die Herstellerfirma ein; ich konnte mir nicht erklären, wie ein Trafo, der durch Drossel-Blockkombination unbelastet arbeitete und vor den gefährlichen Stromstößen geschützt wurde, beschädigt sein konnte. Es stellte sich nun heraus, wie mir die Herstellerfirma mitteilte, daß sich im Innern des Trafos eine schlechte Lötstelle befand. Die Herstellerfirma reparierte den Trafo und nun funktioniert er, wie es sein soll.



Bitte, erleichtern Sie uns unser Streben nach höchster Qualität auch im Briefkastenverkehr, indem Sie Ihre Anfrage so kurz wie möglich fassen und sie klar und präzise formulieren. Numerieren Sie bitte Ihre Fragen und legen Sie gegebenenfalls ein Prinzipschema bei, aus dem auch die Anschaltung der Stromquellen ersichtlich ist. - Unkostenbeitrag 50 Pfg. und Rückporto. - Wir beantworten **alle** Anfragen schriftlich und drucken nur einen geringen Teil davon hier ab. - Die Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen kann nicht vorgenommen werden.

Entbrummer hilft gegen Netzton. München (0919)

Mein Wechselstromempfänger zeigt verhältnismäßig starken Netzton. Ich vermute, daß derselbe deshalb zustandekommt, weil ich in der Endstufe eine direkt geheizte Penthode benutze. Wie kann ich den Netzton beseitigen?

Antw.: Vielleicht läßt sich durch Einbau eines sog. Entbrummers der Netzton, der durch die direkt geheizte Endstufe entsteht, beseitigen. Dieser Entbrummer — es handelt sich um ein Potentiometer mit einem Widerstand von 40 bis 100 Ohm, dessen Abgriff entsprechend eingestellt werden muß — ist so, wie in der Skizze eingetragen, einzuschalten. (Solche Entbrummer sind auch in einschlägigen Fachgeschäften erhältlich.)

Durch Verwendung einer indirekt geheizten Penthode läßt sich manchmal der Netzton ebenfalls beseitigen. Geeignet wäre etwa die RENS 1374 d.

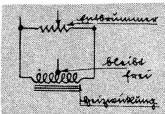
Noch weitere Abhilfsmaßnahmen sind angegeben in dem Artikel „Einige Tips zur Netztonbeseitigung“ in Nr. 2 der Funkschau 1933.

Zu schwacher Gleichrichter. Erfenschlag (0922)

Ich beabsichtige, den dynamischen Lautsprecher nach Ihrer EF-Baumap 88 zu bauen. Den Erregerstrom möchte ich mittels eines Gleichrichters, den ich zum Akkuladen benutze, aus dem Wechselstromnetz entnehmen. Der Gleichrichter liefert bei 4 Volt Spannung eine Stromstärke von 0,6 Ampere. Kann der Gleichrichter verwendet werden und wie müßte die Erregerpule ausgeführt werden?

Antw.: Der Erregerstromverbrauch des Lautsprechers beträgt bei 4–6 Volt Erregerspannung ungefähr 1 Ampere. Da der vorhandene Gleichrichter nur maximal 0,6 Ampere liefern kann, ist er nicht verwendbar. Würden Sie dennoch den Lautsprecher anschließen, so wäre der Gleichrichter überlastet und würde deshalb frühzeitig unbrauchbar werden.

Wenn Sie den Erregerstromverbrauch des Lautsprechers so weit herabsetzen (z. B. durch einen Vorwiderstand), daß der Erregerstrom nur noch 0,6 Ampere beträgt, so läßt die Lautstärke merklich nach. Es ist deshalb am zweckmäßigsten, einen stärker belastbaren Gleichrichter vorzusehen. Sie finden übrigens in dem Artikel „Der billige Dynamische kommt aus Wechselstromnetz“ im 2. und 3. Dezemberheft der Funkschau 1930 noch weiteres angegeben über die Entnahme des Erregerstromes aus dem Wechselstromnetz.



Wie groß?

Vorwiderstand vor Gleichstrom-Empfänger bei Netzüberspannung

Jedes Netzgerät läßt sich auf verschiedene Betriebsspannungen umschalten (so z. B. auf 110 und 220 Volt, manchmal auch auf noch andere Voltzahlen).

Nun kommt es gar nicht selten vor, daß dort, wo beispielsweise 110 Volt vorhanden sein sollten, in Wirklichkeit 120 oder gar 125 Volt herrschen. Derartige Überspannungen erkennt man an dem auffallend hellen Leuchten der Glühbirnen. Die Überspannungen verkürzen die Lebensdauer der Rundfunkröhren. Man kann die Überspannung vernichten, indem man vor den Empfänger einen Widerstand schaltet. Dieser Vorwiderstand kann sehr leicht ausgerechnet werden, wenn die Überspannung und die Stromaufnahme des Empfängers bekannt sind. Bei Gleichstrom-Netzanschluß beträgt die Stromaufnahme für Geräte mit Serienröhren etwa 0,16 Ampere, für Geräte mit indirekt geheizten Röhren etwa 0,20 Ampere. Beispiel:

Gesucht: Vorwiderstand in Ohm.

Gegeben: 1. Überspannung z. B. 15 Volt (d. h. Netzspannung z. B. 125 Volt statt 110 Volt);

2. Stromaufnahme 0,16 Ampere.

Wir rechnen nach dem Ohmschen Gesetz:

$$\text{Widerstand in Ohm} = \frac{\text{Spannung in Volt}}{\text{Strom in Ampere}}$$

also hier im Speziellen:

$$\text{Vorwiderstand in Ohm} = \frac{\text{Überspannung in Volt}}{\text{Stromaufnahme in Ampere}}$$

Das gibt für unser Beispiel:

$$\text{Vorwiderstand} = \frac{15}{0,16} = 94 \text{ Ohm.}$$

Tabelle für Vorwiderstände.

Überspannung Volt	Vorwiderstand für Stromaufnahme	
	0,16 Amp.	0,20 Amp.
5	31 Ohm	25 Ohm
10	62 „	50 „
15	94 „	75 „
20	125 „	100 „
25	156 „	125 „
30	188 „	150 „

Bei einer Erregerspannung von 4 Volt ist die Erregerpule mit einem Draht mit 1,0 mm Durchmesser zu wickeln; es können ungefähr 1450 Windungen aufgebracht werden.

Wieder andere Röhren bei dem Batteriedreier nach E.F. Baumap 111. Berlin W 57 (0921)

Ich habe mir das Gerät nach Ihrer EF-Baumap 111 (Hochleistungsreiter für Batteriebetrieb) gebaut. Ich habe folgende Röhren zur Verfügung: RE 084, RE 074 n, RE 034, RE 114. Kann ich diese verwenden, was ändert sich an der Schaltung?

Antw.: An Stelle der angegebenen Röhren lassen sich die vorhandenen, also die RE 084 im Audion, die RE 034 in der ersten NF-Verstärkerstufe, die RE 114 in der Endstufe, ohne Nachteil verwenden. Es ist allerdings dann der Anodenwiderstand der Audionröhre, der zu 0,3 Megohm angegeben ist, zu 0,1 Megohm zu nehmen.

Die angezapfte Spule bei dem Detektorfernempfänger nach E.F. Baumap 128. Nürnberg (0923)

Aus der von mir gekauften Blaupause Nr. 128 (Detektor-Fernempfänger) und der zugehörigen Beschreibung geht nicht hervor, auf welche Spule 0,15-Draht bzw. 0,3-Draht kommt.

Ist die eine Spule derart gewickelt, daß die Unterteilungen (Anzapfungen) miteinander verbunden sind?

Antw.: Die beiden Spulen mit je 350 Windungen und die Ankopplungsspule mit 100 Windungen sind mit dem Draht mit 0,15 mm Durchmesser zu wickeln. Alle übrigen Spulen sind mit dem dickeren Draht (0,3 mm Durchmesser) auszuführen.

Es handelt sich um eine angezapfte Spule. Die Spule ist also nicht unterbrochen und es muß deshalb eine Prüflampe, an den Anfang und das Ende der gesamten Spule angeschlossen, brennen. Selbstverständlich muß aber die Lampe auch leuchten, wenn sie an irgendwelche Anzapfungen der Spule geschaltet wird.

Die steilere 1264 statt der 1204 möglich? Villingen (0924)

Kann ich an Stelle der bisherigen Röhre RENS 1204 die RENS 1264 ohne Bedenken einsetzen?

Antw.: Die RENS 1264 läßt sich an Stelle der RENS 1204 verwenden. Es ist jedoch zweckmäßig, wenn die Schirmgitterspannung etwas erhöht wird, damit die Röhre voll ausgenutzt werden kann. Die erstgenannte darf nämlich ca. 100 Volt Schirmgitterspannung bei einer Anodenspannung von 200 Volt bekommen; die RENS 1204 dagegen nur 60 Volt. Es sei noch erwähnt, daß die RENS 1264 mehr verstärkt als die RENS 1204. In schlecht abgeschirmten Geräten macht sich aber diese höhere Verstärkung oft dadurch bemerkbar, daß das Gerät zu pfeifen beginnt. Abhilfe dagegen läßt sich durch entsprechende Vergrößerung der Schirmgitterspannung erreichen. Selbstverständlich hat aber die Verwendung einer RENS 1264 dann nur mehr wenig Sinn und der Mehrpreis für diese Röhre macht sich nicht bezahlt, weil die Verstärkung ja wieder herabgesetzt wird.