



MITTEILUNGEN DES DEUTSCHEN AMATEUR-SENDE- UND EMPFANGS-DIENSTES :



SEPTEMBER/OKTOBER 1942 (DASD e.V.)

HEFT 9/10

HERAUSGEBER: DEUTSCHER AMATEUR-SENDE- UND EMPFANGSDIENST e.V.
ANSCHRIFT: BERLIN-DAHLEM, CECILIENALLEE 4, FERNRUF 891166

DIE BEILAGE „CQ“ ERSCHEINT MONATLICH / GESONDERT DURCH DEN DASD e.V. BEZOGEN VIERTELJÄHRLICH 3,- RM

Zwei Mögel-Dellinger-Effekte im Februar 1942

Von Dr. habil. O. BURKARD, DE 1479/W

Viele werden zwar schon von dieser Erscheinung gehört haben und vielleicht auch wissen, daß nach unseren derzeitigen Kenntnissen der Schwund auf Vorgänge in der Ionosphäre zurückzuführen ist, wenigen wird es aber gelingen sein, auch wirklich einen solchen MD-Effekt mit ihrem Empfänger zu beobachten. Der Schwund aller hörbaren Stationen erfolgt ja so plötzlich, daß meist dem Empfänger die Schuld gegeben wird, und nun eine — natürlich erfolglose — Fehlersuche beginnt. Es ist daher gerade deshalb interessant, von Beobachtungen dieser Erscheinung berichten zu können, besonders dann, wenn der Bericht von der Ostfront kommt.

Es heißt da: „Als ich am 21. 2. um 15,43 DSZ auf Kurzwellen herumkurbelte, war hier alles tot. Nur einige Stationen (meist Bodenwellen von russischen Stationen), darunter auch die Station DJH auf 16 m, waren schwach da.“ Beobachtet wurde mit einem 9-Röhrensuper mit einem Wellenbereich von 10 bis 100 m. Der Schwund, das heißt also die Unhörbarkeit fast aller Stationen, dauerte bis 16,09, und von da ab traten wieder normale Bedingungen ein. Ganz ähnliches wurde am 28. 2., diesmal schon ab 14,20 DSZ, beobachtet, allerdings war die Schwunderscheinung nicht so ausgeprägt wie im ersten Fall, dauerte aber dafür länger, bis gegen 16 Uhr.

In mancher Hinsicht aber noch aufschlußreicher sind die Mitteilungen von Kamerad Dr. KERMAUNER (DE 1085, LVF/W) aus Villach in Kärnten. Über den Mögel-Dellinger-Effekt vom 21. 2. berichtet er wie folgt: Zuerst war ganz gewöhnlicher Betrieb aller Großstationen auf den verschiedenen Bereichen. Um 15,28 DSZ war auf den Bändern 10, 20, 40, 80 und 160 m absolute Stille. Auf dem Wellenbereich von 9—200 m waren nur einige Trägerwellen hörbar. Ein Zweiröhren-Rundfunkempfänger zeigte auf Kurzwellen ebenfalls nicht den geringsten Empfang. Auf Normalwellen war kein Unterschied feststellbar. Auf 80 m hörte man drei Trägerwellen mit r 2, auf 40 m eine Trägerwelle mit r 1. Autozündstörungen waren normal zu hören wie immer. Auch von allen Großstationen auf 20 m konnte gar nichts gehört werden. Der Zustand dauerte bis 16,00 DSZ. Da kam auf 20 m die erste Großstation mit r 3, um 16,05 können bereits drei Großstationen mit r 3 auf Welle 20 m festgestellt werden, dagegen ist auf 40 m und 80 m noch immer alles still. Um 16,15 ist der Verkehr auf 20 m bereits fast normal, auf 40 m kann eine Trägerwelle mit r 9 gehört werden. Um 16,38 kommt auf 40 m Telegraphie mit r 3 bis r 4 durch, auf 80 m ist noch immer nichts zu hören. Das Verschwinden zu Beginn des Effekts ging mit ein- bis zweimaligen sehr starken Fadingstößen bis r 0 vor sich, worauf die Stationen völlig verschwanden. Nach dem Effekt kamen die Stationen ohne Fading.

Bei diesem letzteren Bericht ist vor allem die Fadingerscheinung zu Beginn des Effekts auffällig, da sonst fast immer ein ganz momentanes Absinken der Lautstärke beobachtet wurde. Es scheint sich aber diesmal

um eine ganz besonders starke Störung gehandelt zu haben, die sich nicht nur in der E-Schicht, sondern auch in der F-Schicht auswirkte. Denn die Messungen einer deutschen Ionosphärenbeobachtungsstation in der Nähe Münchens ergab sowohl am 21. wie auch am 28. Februar eine ziemlich stark über dem Monatsmittel liegende Ionisierung der F₂-Schicht. Es ist dabei allerdings sehr schwer zu übersehen, wie weit im einzelnen die Vorgänge in der F-Schicht mit denen in und unter der E-Schicht zusammenhängen; sicher ist, daß bei dieser Station die senkrecht nach oben ausgestrahlten Zeichen an beiden Tagen vorübergehend nicht zur Reflexion kamen. Am 21. 2. war dies zwischen 14,30 und 15,30 der Fall, am 28. 2. blieb das „Echo“ gar zwischen 13,00 und 16,45 DSZ aus. Ein solches Ausbleiben der unter normalen Verhältnissen an den ionosphärischen Schichten zur Reflexion kommenden Zeichen kann zwei wesentlich verschiedene Ursachen haben. Entweder ist die Ionisierung der Schicht durch irgendwelche äußere oder innere Vorgänge sehr stark abgesunken oder aber sie hat stark zugenommen. Das letztere ist stets beim MD-Effekt der Fall; durch eine Strahlung, die von Sonnenfackeln ausgeht, wird die Ionisierung unter der gewöhnlichen E-Schicht so in die Höhe getrieben, daß die Radiowellen, die gegen diese Schicht vom Sender gestrahlt werden, nicht wie Licht durch einen Spiegel reflektiert werden, sondern es ergeht diesen Wellen ähnlich wie etwa Sonnenstrahlen, die auf dunkles Tuch auffallen; sie werden absorbiert und in Wärme umgewandelt.

Ein guter Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung, daß beim MD-Effekt eine sehr starke Ionisation die Ursache ist, liegt darin, daß die Dauer des Effekts für lange Wellen größer sein muß als für kurze Wellen. Und tatsächlich geht dies aus den oben angeführten Beobachtungen hervor. Denn während auf der kurzen 20-m-Welle der Verkehr längst wieder im normalem Umfang möglich war, ist auf 80 m noch alles still. Es wäre gerade für Kurzwellenbeobachter eine auch für die Wissenschaft sehr wichtige dankbare Aufgabe, beim Auftreten eines MD-Effekts die allmähliche Verwendbarkeit immer längerer Wellen im Verlauf der Schwunderscheinung genau zu verfolgen, weil daraus gewisse Rückschlüsse auf die Vorgänge in der Ionosphäre gezogen werden könnten.

Nach Mitteilungen der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost wurden in den drei ersten Monaten 1942 zu folgenden Zeiten MD-Effekte festgestellt:

12. Januar	17,29 bis ca. 18,55 DSZ
13. Januar	19,45 bis ca. 20,25 DSZ
27. Januar	18,15 bis ca. 19,45 DSZ (Beobachtung unsicher)
21. Februar	14,30 bis 16,00 DSZ
28. Februar	13,00 bis 19,00 DSZ
3. März	12,25 bis 12,35 DSZ
30. März	7,45 bis 7,50 DSZ
31. März	12,25 bis 14,00 DSZ

Kurzwellenspulen — so und so

Spulen für Kurzwellenempfänger

Die solide Steckspule wird für den einfachen Empfänger in all seinen Variationen oft ihren Platz behaupten. So befaßte ich mich damit, den Haspelkern mit Abgleichschraube als Kurzwellenspule heranzuziehen. Der Erfolg bei Spulen zum Empfang niedriger Frequenzen war sehr gut. Die Selbstinduktion läßt sich durch die Abgleichschraube in weiten Grenzen ändern. Die Verwendung dieser Spule bei höheren Frequenzen zeitigte jedoch weniger günstige Ergebnisse.

Der Aufbau des Haspelkernes auf einen Steckersockel gestaltet sich sehr einfach. Als Steckersockel dient das Unterteil eines 5-fach-Steckers, das in den normalen Röhrenstiftsockel paßt. Der Haspelkern wird auf eine Hartgummi- oder Pertinax- oder Trolitulscheibe montiert, die mit etwa 8 mm langen Abstrandröllchen auf dem Steckerteil befestigt wird (Abb. 1a).

Als Spulen für das 10 m-Band verwendet man einen kleinen Trolitulkörper, der in gleicher Weise wie der Haspelkern mon-

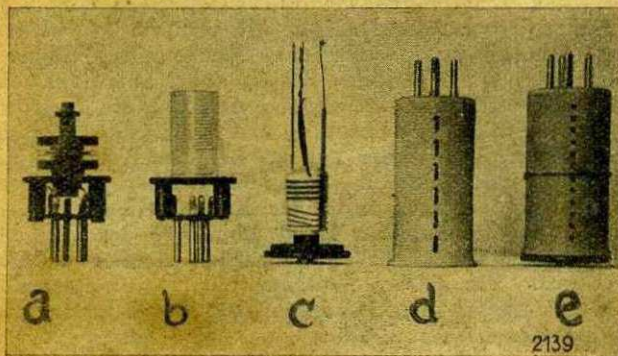


Abb. 1

tiert wird, jedoch mit dem Unterschied, daß er auf die Isolierplatte mit Cohesin aufgeklebt wird. Zum besseren Halt wird vorher in die Platte eine Rille, entsprechend dem Körperdurchmesser, gedreht. Zum Aufbringen der Rückkopplungswicklung werden die unteren Rillen herausgedreht (Abb. 1b). Eine andere Bauart einer 10 m-Spule in Verbindung mit einem kleinen Frequenzspulenkörper von 20 mm Durchmesser zeigen die Abb. c, d und e. Er wird auf einem Hartgummi- oder Pertinaxdeckel, passend für den größeren Spulenkörper (35 mm Durchmesser) befestigt. An seiner Stelle kann auch der vorerwähnte Trolitulkörper benutzt werden. Auf diese Spulenkörper werden die Gitter- und die Antennenwicklung aufgebracht. Der Spulenkörper wird dann in den größeren Spulenkörper gesteckt, der Deckel mit Cohesin festgekittet und die Drahtverbindungen mit den Kontaktstiften verlötet, endlich wird die Rückkopplungswicklung auf den großen Spulenkörper aufgebracht. Die so hergestellten Spulen sind stabil und verlustarm.

Aufnahme vom Verfasser

E. Ed. Birkner.

Raumsparende Umschaltspule

Die Vorzüge und Eigenschaften des zu beschreibenden Umschaltspulensatzes seien hier kurz genannt:

1. Geringer Raumbedarf
2. Kurze Leitungen von der Spule zum Schalter
3. Stabiler Aufbau
4. Möglichkeit des nachträglichen Einbaus in vorhandene Empfänger.

Der Spulensatz hat eine Größe von 3×3×6 cm. Durch Verwendung eines keramischen Schalters ist eine gute Kontaktgabe bedingt. Da alle vier Spulen dicht am Schalter befestigt sind, wird eine sehr kurze Leitungsführung ermöglicht. Der Bau ist nicht schwierig. Der Satz besteht aus vier einzelnen Spulen und einem Umschalter (3 polig, 4 Schaltstellungen). Die Daten der Spulen sind aus der Spulentabelle zu ersehen. Die vier Spulen sind derart ineinander angeordnet, daß innen die 10-, dann die 20- und 40-m-Spule und außen die 80-m-Spule angebracht wird. Für die 10-m-Spule wird ein runder Holzstab hergestellt, der dann feststehend in diese eingeschoben wird. Er dient zum Anbringen am Befestigungswinkel. Nachdem die Spulen nach Tabelle hergestellt sind, werden diese jetzt in-

einander geschoben. Um einen besseren Halt zu geben, werden kleine Holzstückchen in Leim getaucht und dann eingeklemmt. Die Befestigungsvorrichtung wird aus 2 mm starken Aluminiumstreifen von 20 mm Breite hergestellt. Die einzelnen Maße

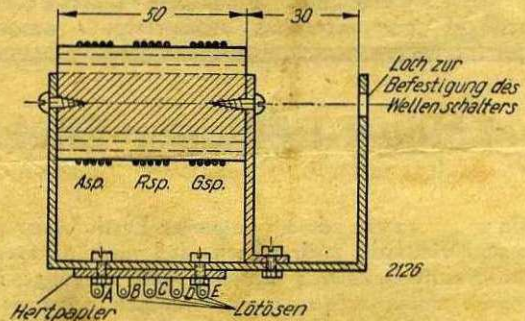


Abb. 1

zeigt Abb. 1. Die Schaltung der Spule im Audion zeigt die Abb. 2. Von den Kontaktarmen des Schalters wird zweckmäßigerweise zu den Anschlüssen A, B und C LiGe verwendet.

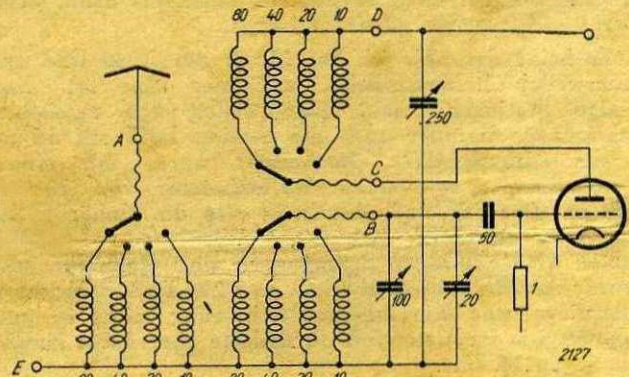


Abb. 2

Auf richtigen Anschluß der Rückkopplungsspulen ist besonders zu achten.

Bereich	Spulenkörper	Gitterspule	Rückkopplungsspule	Antennenspule	Draht
10 m	15 mm d	4 Wdg.	4 Wdg.	2 Wdg.	0,5
20 m	20 mm d	7 Wdg.	5 Wdg.	4 Wdg.	0,3
40 m	25 mm d	13 Wdg.	7 Wdg.	8 Wdg.	0,3
80 m	30 mm d	30 Wdg.	12 Wdg.	15 Wdg.	0,15

Die Länge der Spulenkörper beträgt 50 mm.

Zeichnungen vom Verfasser

Rudolf Wilhelm

Eine umschaltbare Steckspule

Da in letzter Zeit viel von Umschaltspulen gesprochen wurde, wurden verschiedene Versuche über derartige Spulen angestellt. Der Vorteil ist, daß beim Abgleichen der Spule sowie beim Hintrimmen des Empfängers mit einem Griff die gesamte Umschaltspule aus dem Gerät entfernt werden kann. Ohne Schwierigkeiten läßt sich dann jede Änderung vornehmen. Bei dieser Ausführung handelt es sich um eine Spule mit acht Anschlüssen, welche an einen Außenkontaktsockel geführt sind. An einen normalen keramischen Körper wurde mittels einer Schraube der Röhrensockel anmontiert (Abb. 1). Nachdem der Sockel von einer alten Röhre entfernt wurde, bohrt man vorsichtig ein Loch genau in der Mitte hindurch (Abb. 2) und senkt es auf der Außenseite an. Da die Spule drei Anzapfungen erhält, müssen seitlich des Achtpolsockels diese Löcher angebracht werden.

Um Schwierigkeiten beim Bau der Spule zu vermeiden, setzt man wie folgt zusammen:

1. Bewickeln der Spule und Herausführen der Anschlußdrähte,
2. drei Drähte im Sockel anlöten und zu den angegebenen Löchern herausführen,
3. Drähte in die Lamellen des Sockels einführen,
4. Sockel auf Spulenkörper aufschrauben,
5. Drähte mit Lamellen verlöten.

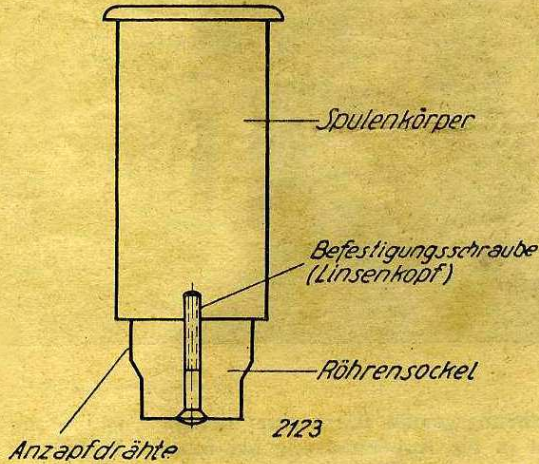


Abb. 1

Im Gerät selbst wird eine Röhrenfassung für die Spule passend eingebaut. Als Wellenschalter wird ein vierpoliger

Stufenschalter benötigt. Die Spule wird nach den Ausführungen gewickelt und angeschlossen (Abb. 3); dazu werden fünf Sockelkontakte gebraucht. Die drei übrigen Kontakte sind für die Anzapfungen bestimmt. Die Windungszahlen sind: Antennenspule (1—2) 5 Wdg., Abstimmspule (3—4) 28 Wdg., Rückkopplung (5—6) 5 Wdg. Die Anzapfungen der Abstimmspule befinden sich bei der 1., 5., 6. und 12. Wdg. Diese Angaben sind nur Annäherungswerte, die genauen Werte sind auszuprobieren, da ja der Empfängeraufbau verschieden ist.

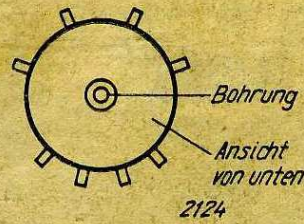
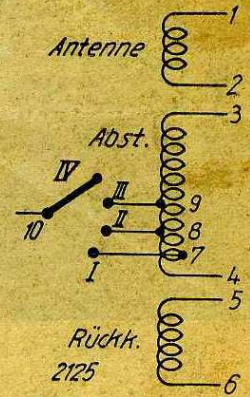


Abb. 2

Abb. 3 (rechts).



Zur besseren Regulierung der Rückkopplung kann noch ein Drehkondensator eingebaut werden, weil für alle Wellenbereiche die gleiche Rückkopplungsspule Verwendung findet.

Zeichnungen vom Verfasser

G. Broßmann.

Dreiröhren-Zweikreisempfänger

Jeder, der schon im Gelände mit Empfängern gearbeitet hat, kennt die Schwierigkeiten, die sich bei den üblichen Einkreisempfängern durch den Einfluß der Antennenkapazität ergeben. Insbesondere ist an einen brauchbaren Empfang während der Bewegung, dessen Wert für die Aufnahme lückenloser Lautstärkekurven nicht weiter betont zu werden braucht, kaum zu denken. Superhets kommen jedoch für den Geländebetrieb der Amateure aus Gründen des Gewichtes, des Stromverbrauchs und der Baukosten weniger in Betracht. Dagegen erfüllt der bei den deutschen Amateuren eigenartigerweise fast unbekannteste Zweikreisempfänger mit Einknopfbedienung die Anforderungen in weitgehendem Maße.

Der hier beschriebene Empfänger (1—v—I, Abb. 1) ist als Ersatz für das in der CQ 3/36 beschriebene tragbare Gerät gedacht und hat deshalb eine Größe von nur 205 × 130 × 140 mm. Versuche, zwecks Einheitlichkeit der Bestückung und Stromersparnis als letzte Röhre ebenfalls eine KF 4 zu verwenden, scheiterten an deren geringen Lautstärke. Im übrigen wurde der Anodenverbrauch der KL 1 durch erhöhte Gitterspannung gedrosselt, so daß der Anodenbatterie insgesamt nur ca. 7 mA entnommen werden.

Als Spulenträger dienen die üblichen Frequenzkörper, wobei die zugehörigen festen Bandkondensatoren C₃ u. C₄ jeweils erschütterungssicher im Körper

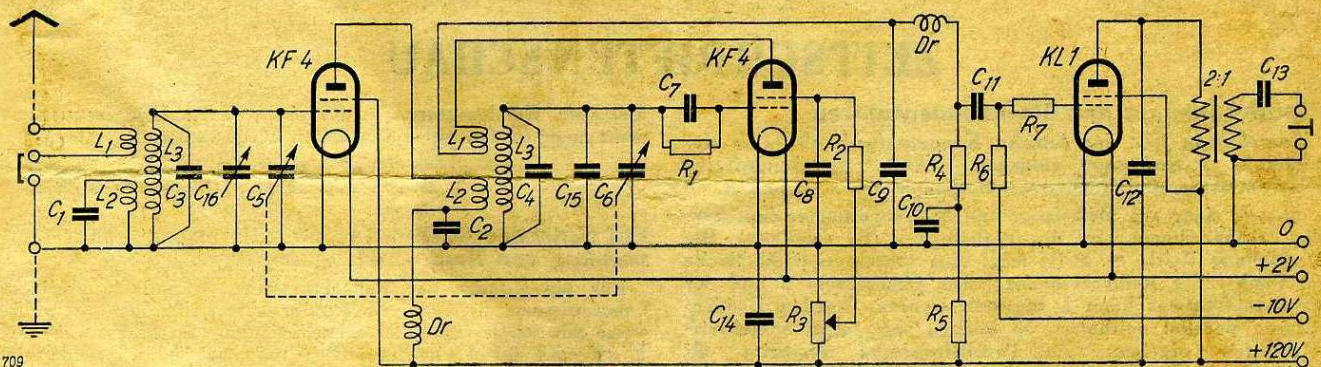


Abb. 1

C ₁ Kondensator, keramisch	etwa 10 pF	C ₁₀ Kondensator	0,5 µF	R ₁ Widerstand	2 MΩ
C ₂ „ „	1000 pF	C ₁₁ „	1000 pF	R ₂ „	20 kΩ
C _{3, 6} Drehkondensatoren	18 pF	C ₁₂ „	3000 pF	R ₃ Potentiometer	200 kΩ
C _{3, 4} Kondensator, keramisch	je nach Band	C ₁₃ „	10000 pF	R ₄ Widerstand	100 kΩ
C ₇ „ „	150 pF	C ₁₄ „	2 µF	R ₅ „	50 kΩ
C ₈ „ „	1 µF	C ₁₅ „	10 pF	R ₆ „	1 MΩ
C ₉ „ „	100 pF	C ₁₆ Trimmer	20 pF	R ₇ „	50 kΩ

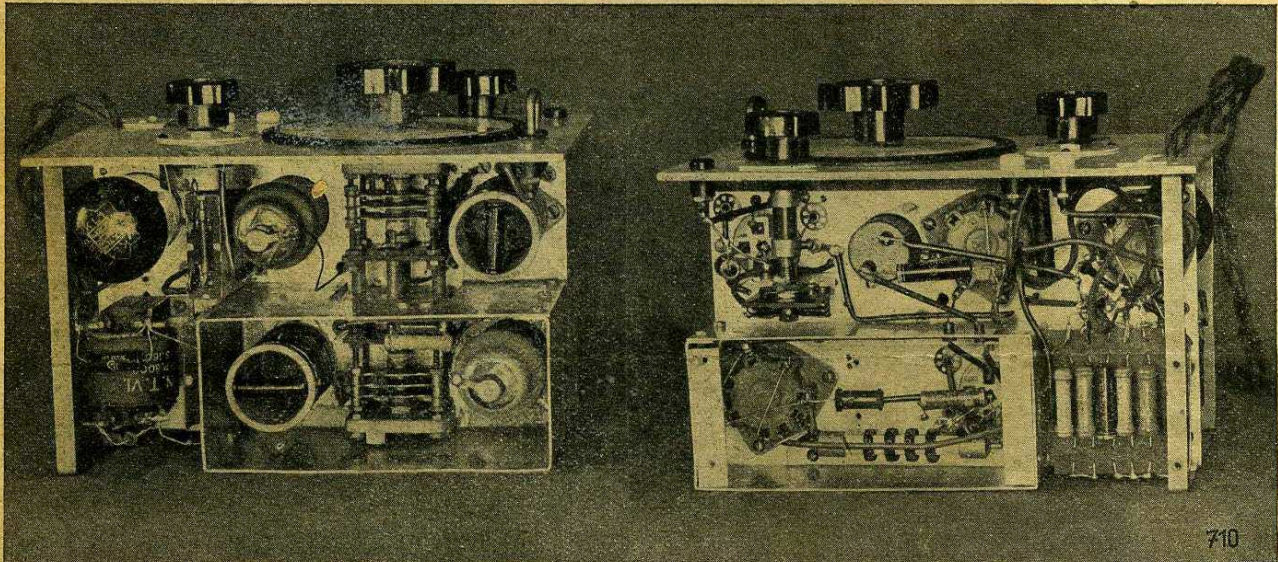


Abb. 2

eingebaut sind, da die Verwendung eines Rastenkondensators aus Raumgründen nicht möglich war. Zur Erzielung eines guten Gleichlaufs sind die zusammengehörigen Hochfrequenz- und Audionspulen, von der Steckerbelegung abgesehen, genau gleich aufgebaut. Die Wicklungen L_2 und L_3 verhalten sich ungefähr wie 2:3. Die Wicklung L_2 der Vorstufe wurde, ebenfalls aus Gründen des Gleichlaufes, mit einem durch Versuch bestimmten Festkondensator C_1 belastet. Zum Ausgleich der Toleranzen der Bandkondensatoren und der sonstigen restlichen Abweichungen erhielt der Vorkreis einen von vorn bedienbaren Trimmkondensator C_{18} , von max. 20 pF, während dementsprechend der Audionkreis mit einem Festkondensator C_{15} von 10 pF belastet wurde. Infolge der verhältnismäßig flachen Kurve des Vorstufenkreises braucht der Trimmkondensator nur bei Bandwechsel neu eingestellt werden. Als Abstimmkondensator dient ein selbstzusammengebauter Doppelkondensator, wie er in der CQ 10/11/39 beschrieben ist. Die Einstellung der Rückkopplung erfolgt durch ein Potentiometer R_3 . Eine Erhöhung des Potentiometerwiderstandes über den angegebenen Wert hinaus ist untunlich, da sich dann störende Ladungserscheinungen beim Regeln bemerkbar machen.

Erfahrungsgemäß führt eine direkte Einschaltung des Hörers in die Anodenleitung bei nassem Wetter im Gelände zu starken Belästigungen, weswegen Drossel- oder Übertragerausgang unbedingtes Erfordernis ist. Im vorliegenden Falle ergab sich der beste Wirkungsgrad bei einem Übertrager 2:1. Die Kondensatoren C_{12} und C_{13} dienen zur Absenkung der Frequenzen über 1100 und unter 700 Hertz.

Der mechanische und elektrische Aufbau (vergl. Abb. 2) muß selbstverständlich in jeder Beziehung erstklassig sein. Völlige Abschirmung mindestens der Audionstufe und sternförmige Führung der Erden sind bei einem Zweikreiser selbstverständliche Erfordernisse, wenn auch die KF 4 im Verhältnis zu den steileren indirekt geheizten Röhren ziemlich anspruchslos ist.

Die Leistung des Gerätes ist, wenn man die geringe Verstärkung der K-Serie in Betracht zieht, recht gut, wenn sie auch nicht ganz die Lautstärke des Standardgerätes 7 erreicht. Bei den guten Empfangsverhältnissen im Gelände ist sie aber auf jeden Fall ausreichend. Das Verhältnis zwischen Zeichen- und Rauschspannung, das ja praktisch wichtiger ist als die eigentliche Zeichen- spannung, liegt besonders günstig.

Zeichnung und Aufnahme vom Verfasser

K. Herbig.

ZEITSCHRIFTENSCHAU

Eigenfrequenzen der Blockkondensatoren

Der Aufsatz tritt der Ansicht, Kondensatoren als reine Kapazitäten aufzufassen, entgegen. Auch „induktionsfreie“ Kondensatoren sind Reihenresonanzgebilde aus L , C und R .

Mittels einer aus Meßsender und Röhrenvoltmeter bestehenden Meßanordnung wird das Verhältnis U_2/U_1 ermittelt. Die Darstellung $U_2/U_1 = F(f)$ zeigt eine charakteristische Senke im Punkte der Reihenresonanz. Aus gemessenem C und der Resonanzfrequenz kann L ermittelt werden. Werden Kondensatoren parallel geschaltet, so können sich sogar Sperrkreiswirkungen ergeben; die Parallelresonanz erscheint als Maximum in der Kurve. Es ist also nicht der Fall, daß sich verschieden geartete Kondensatoren bei Parallelschaltung günstig ergänzen, denn in Wirklichkeit werden Reihenresonanzzweige parallel geschaltet. Einfach dargestellte Kapazitäten vermeiden solche Störungen. Zuleitungen der Kondensatoren sind ein wesentlicher Induktivitätsteil. Kürzung der Drahtenden ergab in einem Fall eine Induktionsminderung von über 70 % und damit eine Erhöhung der Eigenfrequenz auf den etwa doppelten Wert. Da die Eigenfrequenz der Kondensatoren bei größeren Werten sinkt, ist die Verwendung knapp be-

messener Kondensatoren anzustreben, deren Eigenfrequenzen nicht mehr in den zu verwertenden Frequenzbereich fallen.

K. Fürchtenicht.

Dr. O. Macek in „Auslese der Funktechnik“, Heft 1, 1941

Ein einfacher Hochfrequenzoszillator zur Untersuchung von Radioempfangsapparaten

Für die Zwecke der Reparaturwerkstatt und des kleinen Laboratoriums wird ein Meßsender beschrieben, dessen wahlweise mit 400 Hz modulierte hochfrequente Spannung zwischen 1 μ V und 0,1 V kontinuierlich regelbar ist, während sein Wellenbereich in sechs Teilen von 100 kHz bis 60 MHz reicht. Besonderer Wert wurde auf die Stabilisierung der Frequenz, auf Freiheit von Frequenzmodulation und soliden Aufbau gelegt, es werden Trommelspulen und zwischen eigentlichem Oszillator und Ausgang noch eine Trennröhre angewandt. Beim Abgleich wird dafür gesorgt, daß die Skala an sieben Punkten jedes Bereiches genau stimmt, die Abweichungen dazwischen sind dann hinreichend gering. Über die Regelung der Amplitude wird eingehend berichtet.

(„Philips“ Technische Rundschau 1941, Heft 5, Seite 139 ff.)

Einiges vom Zwischenfrequenz-Überlagerer und andere Superfragen

Von C. MARTIN

Um bei einem Superhet auch ungedämpfte Telegraphiezeichen empfangen zu können, ist ein zweiter Überlagerer, der auf die Zwischenfrequenz abgestimmt wird, nötig. In Abb. 1 ist die Schaltung eines solchen wiedergegeben. Er wird über eine kleine Koppelkapazität von 10 pF an die Diode des Superhets angeschlossen. Der Oszillator ist in ECO-Schaltung aufgebaut, um gegen Anodenspannungsschwankungen möglichst unempfindlich zu sein. Man nimmt etwa 40 plus 80 (zusammen 120) Windungen 0,2 mm Seide-Email auf einen Eisenkern. Beim Abgleich stellt man mit einem Röhrenvoltmeter den Abgriff an L_1 so, daß man maximal 30 Volt am Gitter erhält. Steht keins zur Verfügung, mißt man den Gitterstrom und erhält durch Multiplizieren mit dem Widerstand die negative Gleichspannung. Diese Gleichspannung ist etwas kleiner als die Oszillatoramplitude. In unserem Falle wurden 0,3 mA Gitterstrom gemessen. Bei 0,1 M Ω Gitterwiderstand ergab dies 30 Volt Überlagereramplitude. Man hat dann an der Anode etwa 10 V effektive Spannung. Wichtig ist, daß der 10 pF-Koppelkondensator unmittelbar an dem Diodenfuß angelötet wird und durch ein abgeschirmtes Hochfrequenzkabel mit dem abseits im Gerät stehenden Oszillator verbunden ist. Tut man dies nicht, so muß der Diodenkreis mit einem gut geschirmten Meßsender nachgestimmt werden, will man nicht durch falsche Abstimmung an Verstärkung verlieren.

Mit dem Potentiometer P_1 läßt sich die Anodenspannung genau dosieren; man erhält dann eine Aufnahme von 5 bis 0,5 mA, die für alle Fälle ausreichend ist. Die übrigen Anschlüsse des Oszillators erfolgen an die angegebenen Stellen im Gerät. Die kleine Mehrbelastung hält jeder Netztransformator ohne weiteres aus.

Die Abstimmung des Zwischenfrequenzüberlagerers nimmt man zweckmäßig mit einem kleinen Absorptionswellenmesser vor, wobei der kleine Trimmer C_0 von 25 pF in die Mitte gestellt wird. Die Abstimmung wird durch Drehen des Eisenkernes von L_1 vorgenommen und genau auf die Zwischenfrequenz — also Schwebungsnul — eingestellt. Unter Zuhilfenahme eines Tongenerators oder einer Stimmgabel, wird nun entweder

ein 800 oder 1000 Hz-Ton durch Drehen des 25 pF Kondensators C_0 eingestellt. Der Eisenkern wird dann mit einem Tropfen Lack fixiert. Ist der Oszillator einmal eingestellt, benötigt er weiter keine Bedienung, sofern man die Tonhöhe nicht verändern will. Sorgfältige Abschirmung ist selbstverständlich.

Wichtig ist, daß die Spannung des Überlagerers in ein gewisses Verhältnis zum ankommenden Zeichen gebracht wird. Die alten Telegaphisten wissen dies sehr wohl. Als vor etwa 20 Jahren auf Grund eines Artikels von HELMUT C. RIEPKA ein Rahmenempfänger für die Aufnahme der Langwellenstationen gebaut wurde, war, z. B. beim Empfang der damals eben in Bandengang auf Java errichteten großen Lichtbogensender, fast immer noch ein Empfang zu erzielen, wenn man den Überlagerer, der damals immer als eigene Einheit aufgebaut wurde, zu drehen begann, also die Kopplung änderte.

Man benötigt für ein starkes Zeichen auch eine starke Überlagererspannung. Ist diese nicht vorhanden, so setzt das Zeichen quietschend ein, ja bei sehr starkem Zeichen kommt überhaupt keine Überlagerung zustande. Die Signale kommen dann als Fauchen herein, wie wir es in jedem Rundfunkempfänger ohne Überlagerer hören können. Man muß dann bei den Empfängern, die keine Dosierung der Überlagerung zulassen, mit dem Empfindlichkeitsregler soweit heruntergehen, also die Lautstärke vermindern, bis wieder eine Überlagerung in Form eines reinen musikalischen Tones zustande kommt.

In einzelnen Industrieeräten ist eine feste Spannung an der Diode von 1 Volt eff. eingestellt. Für alle durchschnittlichen Fälle ist dies ein sehr guter Wert. Man liegt dann sicher über der quadratischen Gleichrichtung der Diode und es werden Verzerrungen vermieden. Bei schwachen Zeichen — der Amateur hat hauptsächlich mit solchen zu tun — wird leider das Zeichen bei fixer Oszillatorspannung durch die verhältnismäßig starke Oszillatorspannung „totgeblasen“. Man kann dann die Station überhaupt nicht aufnehmen. Also auch aus diesem Grunde empfiehlt sich die Anbringung des P_1 . Zweckmäßig kombiniert man P_1 mit dem Ausschalter S_2 , wie angegeben.

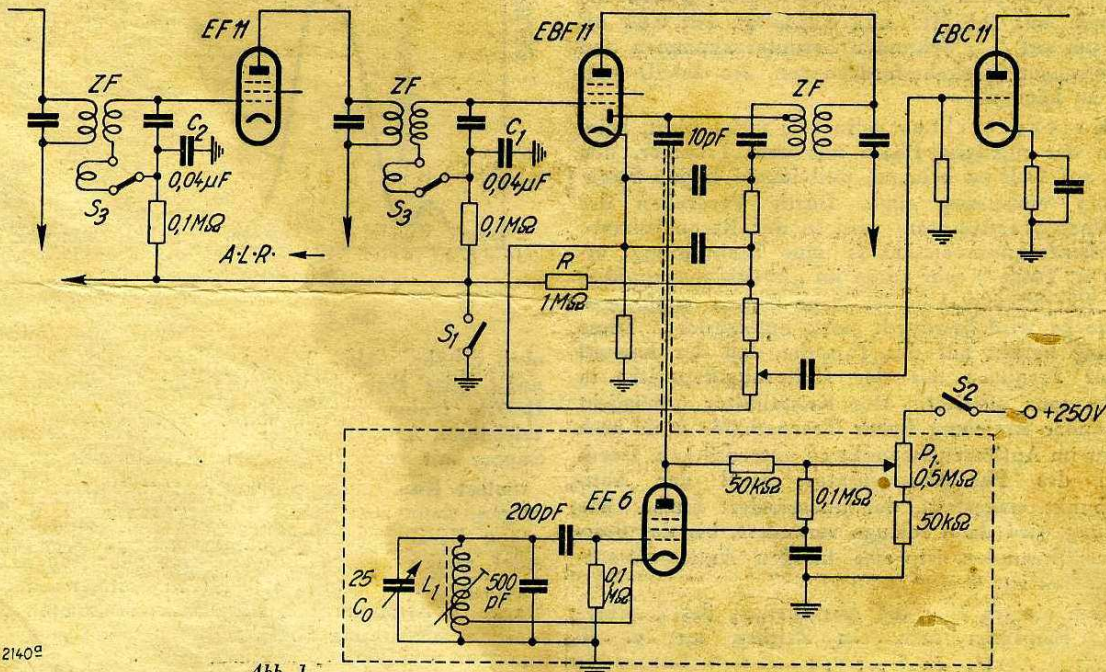


Abb. 1

Die Anbringung einer Empfindlichkeitsregelung ist unerlässlich, am Einfachsten wohl, indem man den Kathodenwiderstand der Vorröhre und Zwischenfrequenzröhre erhöht. Eine sehr elegante Lösung, die industriell angewendet wird, erfolgt durch Regeln der Schirmgitterspannungen der ersten Hochfrequenz-Verstärkeröhre und der Mischröhre, bei fixer 1. Oszillatorspannung.

Die automatische Lautstärkeregelung muß man bei Telegraphieempfang, insbesondere bei schwachen Zeichen ausschalten (S_1), sofern die Regelspannung nicht von einer Vorstufe vor der Duodiode, auf die der Überlagerer einwirkt, abgenommen wird. Bei starken Zeichen, insbesondere beim Schreibempfang, läßt man sie besser eingeschaltet, da sonst der halbe Streifen leer bleibt. Man muß dann trachten, mit der geringsten Überlagererspannung auszukommen, um das Zeichen nicht „totzublasen“ bzw. die Diode nicht „zuzustopfen“. Die automatische Lautstärkeregelung arbeitet mit einer gewissen Verzögerung. Man kann diese durch Kapazität und Widerstand regulieren: $t = CR$, wobei die Zeit in Sekunden, die Kapazität in Farad und der Widerstand in Ohm einzusetzen ist. Innerhalb dieser Zeit ist die Spannung auf 0,37 (37 %) abgefallen. Diese Zeitkonstante ist für unsere Zwecke nicht gut brauchbar, da der Spannungsabfall auf 37 % zu klein ist. Nehmen wir den Abfall der Spannung auf $\frac{1}{10}$, also 10 % an, so ändert sich die Formel wie folgt: $t = (2,4) CR$ wobei C in μF und R in Ohm und t in Sekunden einzusetzen ist. Auf den ersten Blick ist eine große Zeitkonstante angenehm. So schwankt z. B. ein R-Meter nur ganz langsam. Man braucht nicht von der Gegenstation einen 5 Sekunden langen Dauerstrich anzufordern, wenn man eine Ablesung machen will. Auch geht der voll aufgedrehte Empfänger nicht sofort auf seine volle Empfindlichkeit, so lange die Gegenstation gibt. Das CCIR schlägt sogar vor, die Zeitkonstanten zwischen 0,1 und 2 Sekunden einstellbar zu machen. Leider gibt sich aber bei großer Zeitkonstante ein Schwanken der Lautstärke bei kurzem Schwund, insbesondere bei Kurzwellen. Ist die Zeitkonstante wieder zu klein, so werden die tiefen Töne und schnellen Schwingungen ausgeregelt.

Für den Amateur ergibt sich, sofern er Gegensprechverkehr machen will, nur eine sehr kurze Zeitkonstante, wie sie z. B. die amerikanischen Empfänger aufweisen. Man wird sogar noch darunter gehen müssen und die Widerstände mit 0,1 M Ω und Kapazität mit 0,04 μF nehmen, um auf $\frac{1}{100}$ Sekunden herunterzukommen und so den strengen Verkehrsforderungen des DASD entsprechen zu können.

Beim Kristallfilter gelingt es meist nicht, beim Einstellen der richtigen Phase mit dem Trimmer, den Empfang auf Null zu bringen, weil immer kleine Streukapazitäten vorhanden sind. Durch Verdrehen des kleinen Phasenkondensators wird in der Resonanzkurve des Zwischenfrequenzverstärkers eine Einbuchtung erzielt, wie A. THIEL¹⁾ sehr schön im „Antiresonanzpunkt“ darstellt. Ein Störsignal in der Nähe der zu empfangenden Frequenz wird hierdurch stark unterdrückt. Diese Erscheinung beruht auf der Tatsache, daß der Kristall bei dieser Frequenz mit der Halterungskapazität in Parallelresonanz arbeitet. Das Kristallfilter ermöglicht es also, außer Erzielung hoher Trennschärfe auch noch Störsender im Antiresonanzpunkt zu unterdrücken. Durch Betätigen des Phasenkondensators wird der Antiresonanzpunkt eingestellt, der unverändert bleibt. Die Abstimmung wird dann solange verändert, bis der Störsender verschwunden ist, also in den Antiresonanzpunkt gefallen ist.

Nun noch einiges über die Abstimmung des 2. Überlagerers. Empfängt man ein Zeichen mit z. B.

7000 kHz, so ergibt sich folgendes im Superhet:

Eingangskreis kHz	1. Oszillator kHz	Zwischenfrequenz kHz	2. Oszillator kHz	TonimHörer
7000	7468	468	468	keiner
7001	7469	469	468	1000 Hertz
6999	7467	467	468	1000 Hertz
7000	7468	468	469	1000 Hertz
7000	7468	468	467	1000 Hertz
7000,5	7468,5	468,5	469	500 Hertz
7001	7469	469	469	keiner
7002	7470	470	469	1000 Hertz
7000	7468	468	470	2000 Hertz
7004	7472	472	470	2000 Hertz

Der erste Überlagerer, der die Zwischenfrequenz bildet, ist bei einer Zwischenfrequenz von z. B. 468 kHz auf 7468 kHz abgestimmt. Ist nun der 2. Überlagerer wie in den meisten Fällen auch auf 468 kHz abgestimmt, so bildet sich kein Ton im Kopfhörer. Man muß daher den 1. Überlagerer verstimmen, um einen Ton zu bekommen; entweder auf 7469 oder auf 7467 kHz. Damit wird aber auch der Eingangskreis, der ja im Gleichlauf ist, verstimmt (!), ebenso die Zwischenfrequenz auf 469 oder 467 kHz. Solange nun die Zwischenfrequenz ein breites Bandfilter aufweist, ist dagegen nichts einzuwenden, macht man aber die Bandbreite der Zwischenfrequenz schmal, S_3 in Abb. 1, so kommt man zum Einzelzeichenempfang (single-signal-reception), da dann beim Durchdrehen des Abstimmkondensators nur die eine Zwischenfrequenz 468 kHz ordentlich verstärkt wird.

Dreht man also gemäß der Tabelle den 1. Oszillator auf 7468,5 kHz, so ergibt sich eine Zwischenfrequenz von 468,5 kHz. Der 2. Überlagerer bleibt auf 469 kHz, und es ergibt sich ein Ton von 500 Hz im Kopfhörer. Beim weiteren Durchdrehen auf 7469 kHz ergibt sich keine Schwebung mit dem 2. Oszillator, also kein Empfang, während beim Weiterdrehen der Eingangskreis auf 7002 kHz, der 1. Oszillator auf 7470 kHz ab-

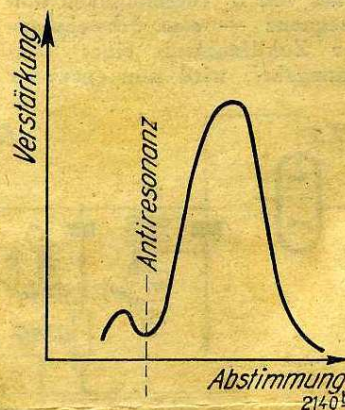


Abb. 2

gestimmt ist, die Zwischenfrequenz 470 kHz beträgt und man wieder einen Ton von 1000 Hz hört. Macht man nun die Zwischenfrequenz so schmal, daß bei einer Frequenz von 470 kHz das Zeichen auf z. B. $\frac{1}{10}$ abgefallen ist, dann wird es eine starke Schwächung des Signals geben, weil auch der Eingangskreis bereits auf 7002 kHz verstimmt werden mußte, infolge des Gleichlaufes, wodurch sich die Schwächung des Zeichens nur noch erhöht. Abb. 2 zeigt, wie sich die Ausgangsspannung beim Durchdrehen, wie eben geschildert verhält. Bereits früher hat ROLF WIGAND²⁾ in einem ausgezeichneten Artikel die Selektivitätskurve eines modernen Supers mit veränderlicher Bandbreite gezeigt.

Selbst Rundfunkempfänger mit regelbarer Bandbreite zeigen, wenn man den 2. Überlagerer um z. B. 2000 Hz gegen die Zwischenfrequenz verstimmt (in unserem Beispiel gemäß Abb. 2 auf 470 kHz oder 466 kHz) eine deutliche Schwächung der anderen Seite, wozu noch die starke Verstimmung im Eingangskreis kommt, die eine weitere Schwächung bewirkt.

¹⁾ Vgl. CQ 1941, Heft 9/10, Abb. 4.

²⁾ Vgl. CQ 1940, Heft 9/10, Seite 35, Abb. 2.

Wird eine Lautsprecherröhre im Super verwendet, dann ist bei starken lokalen Störungen ein Störbegrenzer sehr zu empfehlen. Wird keine Lautsprecherröhre verwendet, so ist ein solcher nicht unbedingt nötig, da die Emission der schwachen Röhren keine großen Werte wie bei Lautsprecherröhren annehmen³⁾.

Unsere Rundfunkempfänger weisen eine große Empfindlichkeit auf. Ein Vierrohrsuper hat eine Empfindlichkeit von etwa 10 μ V, mit einer Hochfrequenzverstärkerstufe im Eingang sogar bis zu 1 μ V, er liegt damit schon über der Grenze der Verstärkung infolge des Rauschpegels. Hat er veränderliche Bandbreite, so kann man ihn durch Zuschalten eines zweiten Oszillators zu einem hochempfindlichen Gerät für Telegraphieempfang mit wenig Kosten umbauen.

³⁾ Ein solcher Störbegrenzer wurde von WIGAND a. a. O. Abb. 3 gezeigt und beschrieben.

Das „Klingeln“ des Quarzes

Wir leben im Zeitalter der ungedämpften Schwingungen, und mancher hat vergessen, daß es einmal eine Zeit gab, da man zwar die ungedämpften Schwingungen als eine „feine Sache“ erkannt hatte, jedoch noch nicht wußte, wie man sie erzeugen sollte. Aber vielfach ist heute auch der Umstand völlig in Vergessenheit geraten, daß ja nicht alle Schwingungsvorgänge, mit denen wir auf dem Hochfrequenzgebiet zu tun haben, ungedämpft sind, daß es vielmehr eine ganze Menge von Fällen gibt, in denen das infolge Vorhandenseins einer Dämpfung auftretende mehr oder weniger schnelle Abklingen einer Strom- bzw. Spannungsamplitude eine Rolle spielt. Es scheint daher ganz angebracht zu sein, wenn man sich auch dieser Dinge einmal wieder erinnert, weshalb im folgenden kurz die wesentlichsten Unterlagen zur Berechnung wiederholt seien.

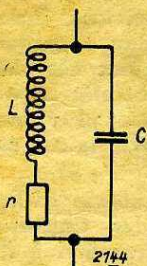


Abb. 1

Bringt man auf die Beladungen eines Kondensators C in einem Schwingkreis (Abb. 1), der außerdem noch die Spule L und den Verlustwiderstand r enthält, eine Ladung und überläßt den Kreis sich selbst, so beginnt er mit seiner Eigenfrequenz zu schwingen. Bei jeder Schwingung wird ein gewisser Prozentsatz der Energie, die zuerst in C aufgespeichert wurde, in r verbraucht, und schließlich ist alle Energie verbraucht, der Kreis hört wieder auf zu schwingen. Wie groß der bei jeder Schwingung verbrauchte Energiebetrag ist, wie schnell also die Abnahme der Schwingamplituden vor

sich geht, hängt von den Daten des Kreises ab. Ein sehr schwach gedämpfter Kreis schwingt nach einmaligem Anstoß noch lange Zeit weiter, während demgegenüber ein übermäßig gedämpfter Kreis überhaupt keine Schwingungen mehr ausführen kann. In ihm sinkt die zugeführte Energie stetig, ohne Schwingerscheinungen, bis auf Null ab. Man nennt solche Kreise „aperiodisch“. Man könnte sie mit einem in dickem Öl angebrachten Pendel vergleichen, das auch nur in seine Ruhelage zurückkehrt, nachdem man es einmal aus seiner Ruhelage gebracht hat, während ein in freier Luft befindliches, schwächer gedämpftes Pendel erst mehrere Male hin- und herschwingt, ehe es zur Ruhe kommt.

In Abb. 2 ist ein Teil eines gedämpften Schwingungszuges wiedergegeben. Das Verhältnis der Amplituden aufeinanderfolgender vollständiger Schwingungen, also z. B. u_1 zu u_3 , u_2 zu u_4 , u_3 zu u_5 usw., ist ein Maß dafür, wie stark oder wie schwach der Kreis gedämpft ist, denn je größer dieses Verhältnis ist, desto größer ist natürlich die Dämpfung. Diese Amplitudenabnahme folgt einem Exponentialgesetz:

Zusammenfassung. Bei schwachen Zeichen ist unbedingt die automatische Lautstärkeregelung abzustellen und der 2. Oszillator so schwach wie nur möglich zu stellen.

Bei starken Störungen stelle man den Zwischenfrequenzverstärker auf schmale Bandbreite, gleiche mit dem Phasenkondensator das Kristallfilter ab und stelle den Störsender mittels der Abstimmung auf den Antiresonanzpunkt ein, damit er verschwindet.

Starke Stationen kann man durch Aufdrehen des 2. Überlagerers mit eingeschalteter Lautstärkeregelung vollständig störungsfrei machen. Man „bläst“ dann mit denselben die Störungen bzw. schwächeren Störsender einfach „tot“.

Beim Schreibempfang läßt man die automatische Lautstärkeregelung eingeschaltet.

C. M.

Zeichnungen vom Verfasser

Von ROLF WIGAND

$$\frac{u_1}{u_3} = e^\delta \text{ bzw. } \frac{u_3}{u_1} = e^{-\delta} \dots (1)$$

wobei e die Basis der natürlichen Logarithmen (= 2,718) ist und mit

$$\delta = \frac{r}{2fL} \dots (2)$$

das „logarithmische Dämpfungsdekrement“

$$\delta = \ln \frac{u_1}{u_3} \dots (3)$$

bezeichnet ist. In den Formeln bedeuten f die Eigenfrequenz des Kreises, L dessen Selbstinduktion, r seinen Verlustwiderstand und ln den natürlichen Logarithmus (Basis e).

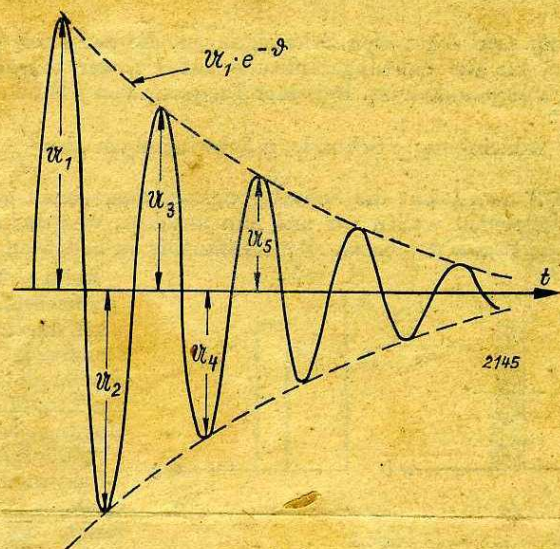


Abb. 2

Mit dem normalerweise als „Dämpfung“ bezeichneten Wert

$$d (= \text{tg } \delta) = \frac{r}{\omega L} = \omega r C \dots (4)$$

(tg δ = „Verlustwinkel“, $\omega = 2\pi f$, C = Kreiskapazität), bzw. der „Güte“

$$q (= Q) = \frac{\omega L}{r} = \frac{1}{\omega r C} = \frac{1}{d} \dots (5)$$

ist also das logarithmische Dekrement durch die Beziehungen

$$\delta = d \cdot \pi \text{ bzw. } \dots (6)$$

$$\vartheta = \frac{\pi}{\rho} \dots \dots \dots (7)$$

verknüpft. Für den Fall, daß

$$r = \sqrt{\frac{4L}{C}} \dots \dots \dots (8)$$

wird, ist gerade noch eine oszillatorische Entladung von C, d. h. ein Schwingen des Kreises vorhanden. Bei kleineren Werten von r schwingt der Kreis längere Zeit, bei größeren Werten hingegen ist die Entladung aperiodisch. Für den Grenzfall ist aus (8), unter Berücksichtigung von (2) und $\frac{1}{f} = 2\pi\sqrt{LC}$ dann

$$\vartheta = 2\pi \dots \dots \dots (9)$$

auszurechnen. Dann hat also die zweite Schwingung (U_2) nur noch $\frac{1}{535}$ der Amplitude der ersten Schwingung (U_1), denn $e^{2\pi} = 535$.

Bei einem schwingenden Kreise interessiert u. a. die Zahl der Schwingungen n, die vergeht, bis man die Schwingung als praktisch „abgeklungen“ bezeichnen kann, und damit natürlich die Zeit, die bis zum Abklingen der Schwingung verstreicht. Da man für gewöhnlich bei einer Amplitude der nten Schwingung, die nur noch 1% der Anfangsamplitude beträgt, von „abgeklungen“ spricht, und der Ausdruck für n

$$n = \frac{\ln \frac{U_1}{U_n} + \vartheta}{\vartheta} \dots \dots \dots (10)$$

lautet, muß man also für $\frac{U_1}{U_n} = 100$ einsetzen und bekommt, da $\ln 100 = 4,605$,

$$n = \frac{4,605 + \vartheta}{\vartheta} \dots \dots \dots (11)$$

für die Zahl der vollen Schwingungen, die der Kreis ausführt, bis die Schwingamplitude auf 1% der ursprünglichen abgesunken ist. Bei einer Frequenz von f Hz dauert eine Schwingung $\frac{1}{f}$ Sekunde, n Schwingungen also $\frac{n}{f}$ sek,

so daß man leicht die Schwingungszeit ausrechnen kann. Im folgenden wollen wir uns nun ansehen, was das alles für die Praxis des Kurzwellenempfängers zu bedeuten hat.

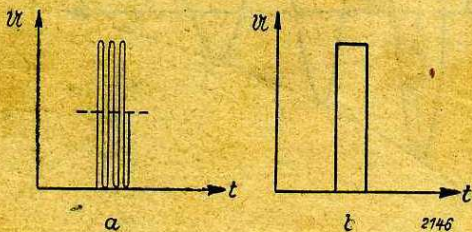


Abb. 3

sein eines Überlagerers (bzw. bei nicht rückgekoppeltem Audion) am Empfängeranfang, also z. B. am Kopfhörer, einen Gleichspannungsimpuls (Abb. 3b, idealisiert gezeichnet), d. h. lediglich ein Knacken zur Folge hätte. Überlagert man jedoch, so ergibt sich für die Dauer des Tastendrucks ein Ton (Überlagerungston) im Kopfhörer, nach Aufhören des Signals hört auch momentan der Ton auf. Das gilt aber nur unter der Voraussetzung, daß im Empfänger keinerlei schwingfähige Gebilde vorhanden sind, die eine Eigenfrequenz besitzen. Sehen wir hier einmal von

der Kopfhörermembrane ab, so bleiben doch die Empfängerschwingkreise als schwingfähige Gebilde übrig. Bei normalen Dämpfungen macht sich das Ausschwingen der Kreise entsprechend Abb. 2 praktisch kaum bemerkbar, weil es sehr schnell vor sich geht. Beim Empfang einer Frequenz von 7 MHz z. B. und einem logarithmischen Dekrement der Größenordnung 0,01 ist die Schwingung bereits nach weniger als 100 μ s (Mikrosekunden) auf 1% abgeklungen. Bei einem Zwischenfrequenzkreise mit ungefähr dem gleichen Dekrement, wie er als ganz normal gelten kann, liegt die Zeit auch nur in der Größenordnung einer Millisekunde, stört also auch nicht nennenswert.

Ganz anders ist aber die Sachlage, wenn Kreise extrem niedriger Dämpfung im Empfänger vorhanden sind, wie das z. B. für Superhets mit Quarzfilter zutrifft, da ein Quarz ja auch als Schwingkreis — und zwar mit außerordentlich kleiner Dämpfung — anzusehen ist. Dann kann nämlich die Schwingung ganz beträchtliche Zeit bestehen bleiben, und man hört dann nach dem Eintreffen eines Signales, das den Kreis (Quarz) in seiner Eigenfrequenz anstößt, noch ein mehr oder weniger starkes „Nachhallen“ des Signales, das bei höherem Telegrafier tempo unangenehm werden kann. Hat man einen Quarz bzw. ein Quarzfilter oder auch einen stark rückgekoppelten Kreis großer

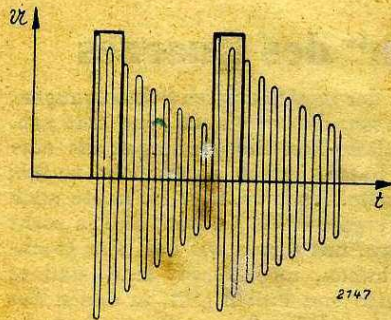


Abb. 4

Anfangsgüte, so kann sehr wohl der in Abb. 4 skizzierte Fall auftreten, daß das folgende Signal bereits eintrifft, ehe die Schwingung abgeklungen ist. Bei einem Dekrement von 10^{-4} , wie es durchaus vorkommen kann, würde bei den Zwischenfrequenzen in der Größenordnung 500 kHz bereits eine Abklingzeit der Schwingung von fast 0,1 s auftreten, bei noch kleinerer Dämpfung entsprechend mehr. Auch bei den im kommerziellen Betriebe angewandten, niederfrequenzseitig liegenden Quarzfiltern mit nur einigen Hz Bandbreite macht sich dieser Effekt störend bemerkbar und verhindert Steigerung des Tempos über einen bestimmten Wert, sofern nicht besondere Hilfsmittel angewandt werden.

Besonders unangenehm ist bei so außerordentlich schwach gedämpften Empfängerkreisen der Umstand, daß ja nicht nur ein Signal, z. B. ein Telegrafierimpuls, den (oder die) Kreise anstößt, sondern daß auch jeder Störimpuls (Schaltknack, atmosphärische Entladungen usw.) das zuwege bringt, so daß der Kreis in unregelmäßiger Folge in seiner Eigenfrequenz angestoßen wird. Da diese um einen gut hörbaren Betrag von der Überlagererfrequenz differiert, hört man also jeden Störimpuls als Ton abklingender Lautstärke, und zwar ergibt sich praktisch das „klingelnde“ Geräusch, das für alle hochselektiven Empfänger charakteristisch ist und einen zunächst ungewohnten Eindruck für das nicht daran gewöhnte Ohr bietet. Man kann Störimpuls geringerer Stärke, die also mit Sicherheit immer hinreichend weit unterhalb des Signalpegels liegen, durch Betrieb einer Tonfrequenzverstärkerröhre als „C“-Verstärker unterdrücken, höhere Störampplituden als die Signalamplitude jedoch auf letztere absenken bzw. während des Impulses den Empfänger ganz blockieren, zweckmäßigerweise erfolgt das also vor dem Quarz bzw. dem entsprechenden Kreis, damit das „Klingeln“ in erträglichen Grenzen gehalten wird.

Zeichnungen vom Verfasser

Alle Abbildungen in diesem Heft, die keinen Urhebervermerk tragen, wurden nach Angaben der Schriftleitung hergestellt

Verantwortlich für den Inhalt: Rolf Wigand, Berlin. — Verantwortlich für den Anzeigenteil: Karl Tank, z. Z. im Felde. I. V. H. Goldberg, Berlin SO 16, Melchiorstr. 18. — Gültige Preisliste Nr. 2 vom 1. September 1935. — Druck: Preußische Verlags- und Druckerei GmbH, Berlin. — Verlag: Weidmannsche Verlagsbuchhandlung, Berlin SW 68, Zimmerstraße 94. — Für unverlangt eingesandte Manuskripte übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung. — Bei Ausfall in der Lieferung wegen höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Ersatz oder Rückzahlung. — Nachdruck sämtlicher Artikel verboten.