

Erreichtes - Erstrebtes Ein Rückblick auf 1935



Die erste Seite der Nummer 1 des Jahrgangs, der heute zu Ende geht, nahm ein Bild ein: „1935 das Jahr des Fernsehens?“ Eine große Batterie von Fernsehrohren war da aufgebaut und manch einer mag gelächelt haben über diese „Milkflaschen“ — aber sie kündigten eine neue Zeit an, die Zeit des Fernsehens, die unzweifelhaft in diesem Jahr durch deutsche Initiative begann.

In diesem Jahre wurde der offizielle und öffentliche Fernsehprogrammtrieb eingeführt, die Industrie baute das erstmal reihenweise Fernsehempfänger und zeigte sie in imponierender Schau auf der großen Berliner Rundfunkausstellung. Das Ausland sah sich einer neuen Situation gegenüber und beschleunigte nach dem Beispiel Deutschlands das Tempo der Entwicklung; mit Sicherheit wäre manches Land vom Fernsehen noch so unberührt wie ehemals, wenn nicht der Absprung, den Deutschland wagte, auch ihm Mut gemacht hätte. Zahlreiche Fernsehstuben wurden in Berlin eröffnet, die dem Publikum Gelegenheit gaben, sich selbst ein Bild zu machen vom Erreichten und sich Gedanken zu machen über das noch Erstrebenswerte.

Denn selbstredend ist das Fernsehen noch nicht fertig. Man weiß, daß die Techniker mit vielen Jahren der Entwicklung rechnen, bis es endlich dahin kommen wird, daß jeder Deutsche die Möglichkeit hat, fernzusehen. Auch dann noch werden die Apparate nicht billig sein; soweit es sich heute überblicken läßt, wird der Fernsehempfänger immer ein wesentlich komplizierteres Gebilde bleiben als ein Rundfunkgerät von jetzt und das heißt, daß er auch mehr kosten wird. Aber darüber brauchen wir uns nicht den Kopf zu zerbrechen. Denn die Entwicklung liegt in den allerbesten Händen und wer weiß, ob nicht alle unsere Vermutungen durch eine überraschende neue Entdeckung doch noch über den Haufen geworden werden.

Das Jahr des Fernsehens kann man 1935 also wohl nennen, wenn man es als erstes nimmt, in welchem man bei feinen Plänen und Erwägungen mit dem Kommen eines allgemeinen Fernsehens zielbewußt rechnete. Da wir vom Endziel aber noch weit entfernt sind, so hat auch das Fragezeichen, das wir hinter unseren Bildtitel setzten, seine Berechtigung erfahren.

Auch im Empfängerbau hat dieses Jahr eine entscheidende Wendung gebracht: Es machte offenbar, daß wir mit der Steigerung der Fernempfangsleistung am Ende angelangt sind und uns bestreben, die gewonnene Position nach allen Richtungen hin auszubauen, indem wir das Augenmerk bei der Weiterentwicklung auf Dinge legen, denen wir bisher weniger Beachtung schenkten: Höchste Klangqualität, Schönheit des Äußeren, Bedienungsvereinfachung und Komfort, Sparsamkeit des Betriebs.



Wir sagten, diese Tendenzen seien offenbar geworden im Jahre 1935. Denn ihre Anfänge reichen natürlich wesentlich weiter zurück und lassen sich teilweise verfolgen bis zu den allerersten Jahren des Rundfunks. In diesem Jahr 1935 hat man aber das erstmal bewußt die Folgerungen gezogen aus den Erkenntnissen der rückliegenden Zeit,

daß nämlich das Interesse des Hörers am Fernempfang schlechthin zu erlahmen beginnt. Diese Wendung der Dinge wird verständlich, wenn man sich überlegt, daß die Rundfunkfender ständig in ihrer Leistung heraufgesetzt wurden, so daß Fernempfang keine Schwierigkeiten mehr verursacht, daher auch keine Sensation mehr ist — wenn man weiter bedenkt, daß auch kleinere Empfänger so leistungsfähig wurden, daß der Wunsch nach

dem Hören ferner Stationen, wann er nur immer auftauchte, befriedigt werden konnte. Denjenigen, denen Rundfunkhören ein sozusagen sportliches Interesse bot, war damit der Boden entzogen, die anderen aber, welche ernsthaftes Interesse an den Sendungen selbst befaßen, wurden außerordentlich dezimiert, weil sie erfuhren, daß dieses Interesse von den nahegelegenen Sendern genügend befriedigt werden konnte und weil ernsthaftes Interesse eine gewisse Ausdauer verlangt, die eben nicht alle Menschen aufbringen. Schließlich wurde ganz allgemein erkannt, daß der Fernempfang auch mit den besten Apparaten im Durchschnitt weniger befriedigend bleiben muß als der Ortsempfang, weil die unvermeidlichen Störgeräusche dem vollen Genuß hinderlich sind. Man erkannte Grenzen und verlegte daher sein Interesse zurück auf die nahegelegenen Sender; allerdings blieben die gesteigerten Wünsche, sie hatten nur ein anderes Ziel: Man verlangte jetzt vom nahegelegenen Sender besseren, viel besseren Empfang.

Damit sind wir schon mitten in den Problemen, die uns aufs neue erkennen lassen, wie schwer es ist, Ursache und Wirkung zu unterscheiden, da eines sich ins andere schlingt: Der Wunsch nach hoher Empfangsqualität entstand und gleichzeitig mußte sich die Industrie, die ebenfalls an ihre vorläufig unveränderliche Grenze der Fernempfangsleistung gekommen war, neue Entfaltungsmöglichkeiten suchen, die sie



u. a. fand auf dem Gebiet der Verbesserung der Empfangsqualität. So brachte uns das Jahr 1935 allgemein bedeutend stärkere Endstufen in unseren Geräten, teilweise ging man bereits zur Gegentaktstufe über und verließ gleichzeitig die Fünfpolendröhre, um sich der alten Dreipolröhre zu erinnern. Diese Entwicklung wird mit Bestimmtheit weiterlaufen und wenn sie im Jahr 1935 begann bei den großen und teuren Geräten, so wird sie im kommenden Jahr hinübergreifen zu den mittleren und kleineren Empfängern, das

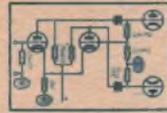
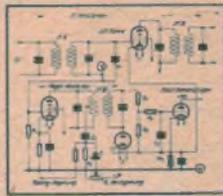
umso mehr, je fester die Bindungen an bestimmte Preisgrenzen sind.

Gerade diese Entwicklung nach der Qualitätsverbesserung hin läßt sich außerordentlich weit zurück verfolgen. Wer die FUNKSCHAU aus früheren Jahren kennt, weiß, wie sehr sich dieses Blatt für hohe Empfangsqualität einsetzte, wie es die Gegentaktstufe empfahl und der Fünfpolendröhre nur mit gewissen Einschränkungen das Wort redete. Die 1935 offensichtlich gewordene Entwicklung hat ihr recht gegeben: Man durfte es in diesem Jahr zur Rundfunkausstellung getroßt aussprechen: „Es entwickeln sich Rundfunkmusikinstrumente“.



Das Streben nach hoher Klangqualität brachte in diesem Jahr eine Neuerung für Deutschland, die in der kommenden Zeit ebenso selbstverständlich werden wird, wie es der Schwundausgleich ausgesprochenermaßen in vergangenen Jahren wurde: Die Bandbreiteregulierung. Ausgehend von der Erkenntnis, daß höchste Qualität nur zu erreichen ist, wenn man mit sehr geringerer Trennschärfe arbeitet, schaffte man die Möglichkeit für den Hörer, nach Wunsch mit großer Trennschärfe oder mit großer Klangqualität zu arbeiten. Die Bandbreiteregulierung finden wir in diesem Jahr nur in einigen Spitzengeräten, im nächsten Jahr wird sie in einer wesentlich größeren Anzahl von Empfängern auftreten und vielleicht auch schon bei einem oder dem andern Stück automatisch regelbar werden. Vielleicht — wahrscheinlich werden aber noch etwas mehr Monate als nur ein Dutzend vergehen, bis die Entwicklung zwangsläufig diese Stufe erreicht hat. Die Bewegung ist

im Fluß — vorläufig beschäftigen sich fast nur die Laboratorien und vielleicht einige ganz „ausgekochte“ Amateure des Auslandes mit solchen Dingen! Aber eben deshalb ist es wichtig, gelegentlich einen Blick ins Ausland zu tun, ins englisch sprechende Ausland vor allem, da dort eine Amateurbewegung besteht, die wesentlich mehr in die Tiefe zu arbeiten vermag, als durchschnittlich in Deutschland. Die Gründe dafür zu untersuchen, würde hier zu weit führen. Es ging uns nur darum, auch an dieser Stelle einmal wieder zu begründen, warum wir öfters auf das Ausland zu sprechen kommen, wo es sich um Raffinesse, man könnte fast sagen, um spleenige Dinge des Rundfunkempfangs handelt (vgl. z. B. „Eine ganz tolle englische Schaltung“, S. 197).



Von einer Tatsache scheint uns, hat die Öffentlichkeit bei allem, was darüber geschrieben wurde, noch zu wenig Notiz genommen: Davon nämlich, daß im Jahre 1935 Allstromröhren erschienen sind, die endlich begannen, mit dem unerträglichen Zustand aufzuräumen, daß jeder, der umzog, damit zu rechnen hatte, daß er sich von seinem Rundfunkgerät trennen muß. Wir sagen mit der Allstromröhre im Jahre 1935 auch endgültig Lebewohl der Gleichstromröhre und den damit gebauten Geräten. Die Entwicklung hat sie überholt, wie sie in einer fernerer Zukunft den Gleichstrom für Lichtleitungsnetze selbst überholen wird. Merken wir uns, daß 1935 die letzten Gleichstromgeräte gebaut wurden.

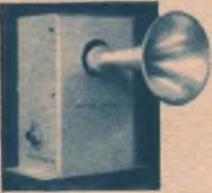
Daß 1935 auch Autoröhren brachte und mit ihnen deutsche Autoempfänger, hat bislang wenig Wirkungen gezeitigt. Es scheint fast, als ob Deutschland für das Autogerät noch nicht reif sei.

Damit stehen wir wieder mitten in der Entwicklung drin, die wir rückschauend an unseren Augen vorbeigleiten ließen und aus der wir Schlüsse für das kommende Jahr zu ziehen versuchten. Damit wachsen auch wieder die Fragezeichen auf, deren eines wir schon zu Beginn des vergangenen Jahres auf die erste FUNKSCHAU-Seite setzten: Wird 1936 eine endgültige, allgemein befriedigende Lösung für das alte Problem der Lokalfstörungen bringen? Die abgeschirmte Antenne und die Zusatzgeräte, die herauskamen, haben nicht alle Wünsche befriedigen können. — Wird der Reifeempfänger kommen, so wie er sein muß? Wird das Autogerät Fortschritte machen? — Wir wissen es nicht. Kann sein ja, kann sein nein. Daß uns die Metallröhren, die Amerika elektrifizieren, auch im kommenden Jahr nicht viel Kopfzerbrechen machen werden, dürfte dagegen ziemlich klar sein. Daß das Fernsehen in unseren vier Wänden noch nicht Einzug halten wird, wissen wir ebenfalls. Daß aber 1936 trotzdem oder gerade deswegen ein mindestens ebenso entwicklungsreiches, arbeitsreiches, ein ebenso interessantes Jahr werden wird wie 1935 — das wissen wir bestimmt.

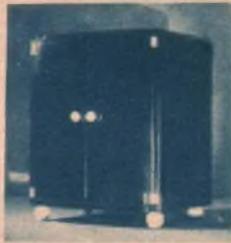
Von größter Bedeutung wird für die Zukunft des Qualitätsempfangs unserer Ansicht nach die Kontrastverstärkung werden, von der in Deutschland bisher öffentlich nur der Bastler spricht, der sie auch selber bauen kann, seitdem unser Verstärker „Goldene Kehle“ erküht. Die Industrie kennt die Dinge natürlich, aber sie sagt sich, die Rundfunkempfänger können eine befriedigende Kraftverstärkung erst dann erhalten, wenn die Sender automatische und immer gleich arbeitende Kontrastverfäschung haben werden. Die heute noch übliche Regelung von Hand schließe jede vernünftige Regelung in automatischer Form beim Empfänger aus. Wir dürfen vielleicht daraus folgern, daß das Problem bereits angepackt wird und zwar von der Sender-Seite her.



In diesem Jahr 1935 zeigten sich auch die ersten Anzeichen für eine Entwicklung, die das große Gerät bald völlig erfaßt haben wird: Der Übergang zu zwei, vielleicht gar drei Lautsprechern. Auf sie wird der gesamte Tonumfang verteilt, so daß jeder Lautsprecher nur einen bestimmten Tonbereich wiedergeben braucht, für ihn also im besonderen konstruiert werden kann. Der Kompromisse werden es so bedeutend weniger.



Mit der Abkehr von der Sucht nach Fernempfang kam gleichzeitig auch der Wunsch nach Komfort. Dieses Wort schließt in sich eine ganze Menge Dinge ein: Bedienungsvereinfachung, Verschönerung des Äußeren und noch manches andere. Auch auf diesem Gebiet brachte uns das Jahr 1935 entscheidende Dinge: Allgemein große, übersichtliche Skalen, den Schnellgang in zahlreichen Formen, wunderschöne Gehäuse. Wir erinnern nur an die Schatullen von Siemens, deren Erfolg bei erst einer Type sehr schnell die Einführung der gleichen Gehäuseform bei anderen Typen nach sich zog. Auch diese Entwicklung wird weitergehen und Gehäuseformen entstehen lassen, an die wir bisher überhaupt noch nicht dachten.



Noch eine sehr wichtige Sache muß hier besprochen werden: Man machte sich das erstmal in diesem Jahr Gedanken darüber, ob denn unsere Rundfunkempfänger nicht große Stromfresser sind, ob sie nicht trotz gleicher Leistung mit weniger Strom auskommen könnten. Es ist bezeichnend, daß man bisher sozusagen froh war, wenn überhaupt „Musik herauskam“; nachdem man aber diese Sache mit Sicherheit beherrschte, mußte die Frage nach dem „Wie“ neben der nach dem „Was“ auftauchen. Diese Frage wird nicht mehr verschwinden. Dem stromsparenden Volksempfänger mit den 55-Volt-Röhren, dem bemerkenswerten ersten Versuch der Firma Graetz mit ihrer Umschaltung auf sparsamen Betrieb bei Ortsempfang werden weitere Lösungen der gleichen Frage im kommenden Jahre folgen. Hier tut sich ein neues Arbeitsgebiet auf.

Von ganz wesentlicher Bedeutung für das Jahr 1935 wurde das Erscheinen neuer Batterieröhren. Nun endlich konnten wirklich moderne Geräte für Batteriebetrieb gebaut werden, der Batterie-Superhet wurde möglich. Das nächste Jahr wird die Auswirkungen erst voll erkennen lassen und es dahin bringen, daß das Batteriegerät entwicklungsmäßig wieder Anschluß findet an seine Genossen von der Netzfakultät. Gleichzeitig wird das neue Jahr Reifegeräte bringen, die der Idealform wesentlich näherkommen als die jetzigen Geräte; aus einer Zusammenarbeit der bisher mehr oder weniger lahmgelegten Batterieindustrie mit derjenigen, die Röhren und Geräte herstellen, erwarten wir uns viel.

BÜCHER, DIE WIR EMPFEHLEN

Die große Rundfunk-Fibel von F. Bergtold. Deutsche Radio-bücherei Nr. 66, Deutsch-Literarisches Institut J. Schneider, Berlin-Tempelhof. Über 200 Seiten mit über 120 Abbildungen. Preis broschiert RM. 4.—, geb. RM. 5.50.

„Eine leicht verständliche und doch gründliche Einführung in die Rundfunktechnik“ nennt der allen FUNKSCHAU-Lesern bestens bekannte Verfasser sein Buch. Dem ist nichts hinzuzufügen, als daß das stimmt, was hier behauptet wird. Und das sagt außerordentlich viel. Denn meistens ist der, der sich leicht verständlich ausdrückt, nicht gründlich genug, und der Gründliche wiederum ist zu wissenschaftlich, als daß er sich allen verständlich machen könnte. Bergtold hat, wie unsere Leser wissen, die seltene Begabung, Gründlichkeit und Leichtverständlichkeit zu vereinen, sein Lehrgang „Das ist Radio“ ist eine neue Bestätigung dessen.

Aus diesem Lehrgang ist auch das vorliegende Buch entstanden. Manches Kapitel und manches Bild kam hinzu, um die stoffliche Behandlung abzurunden. Der Text wurde vielfach überarbeitet, wie es immer nötig ist, wenn man eine nach und nach gewachsene Sache zu einer Einheit, zu einem Buch, gestalten will. Aber auf den ersten Blick erkennbar atmet jede Seite FUNKSCHAU-Geist, und es ist selbstverständlich, daß uns ein solches Buch empfehlenswert erscheinen muß. Wir sind fest überzeugt, daß hier ein Werk geschaffen wurde, das die tausendundeinte Frage des Bastlers, die sonst immer wieder offen blieb, endgültig beantwortet. Endlich auch entstehen die Zusammenhänge, die notwendig sind, um das sporadische Wissen des Bastlers gründlich in sich zu verankern. — er.

Funktechnische Schaltungsammlung. Die Schaltungen der deutschen Rundfunkempfänger mit allen für die Prüfung und Instandsetzung notwendigen technischen Daten. Herausgegeben von E. Schwandt. Weidmannsche Buchhandlung, Berlin SW 68. Preis des Stammswerkes RM. 22.— (ca. 150 Karten). Jede weitere Karte RM. 0.20.

Hier wurde mit unerhörtem Fleiß und vorbildlicher Gewissenhaftigkeit ein Werk geschaffen, das schlechthin unentbehrlich ist. Mancher mag sich darüber wundern, daß eine solch umfassende Sammlung sämtlicher Schaltungen der deutschen Empfänger nicht schon früher erschien. Aber wer die ungläubliche Mühe, die hinter diesem Unternehmen steht, einigermaßen abschätzen kann, wird das richtige Verständnis für die tatsächliche Lage der Dinge aufbringen. — Und seien wir froh, daß es Schwandt gemacht hat, wonach Handel und Industrie, und nicht zuletzt der ernsthafte Bastler fürzlich lechzten: Diese Schaltungsammlung. Denn so entstand etwas bis zum letzten Genauem, Innerlichem und äußerlich Vollendetem und restlos Praktischem. (Im übrigen wäre es vielleicht gar keinem anderen gelungen, die in solchen Dingen zum Teil etwas schwerfällige Industrie zur Herausgabe der vollständigen Schaltpläne mit Daten zu bewegen. An dieser Stelle lagen vermutlich die allergrößten Schwierigkeiten für den Autor — ein Außenstehender kann sie kaum so recht würdigen.)

So ist die Schaltungsammlung: Ein Ordner, ähnlich den Leitz-Ordnern, Querformat, darin einzelne Karten in der Größe 21 x 15 cm (quer). Jede Karte enthält auf der Vorderseite ein vollständiges Schaltbild für ein bestimmtes Gerät, auf der Rückseite stichwortartige Angaben über Prinzip, Wirkungsweise

der Schaltung, Lautstärkeregelung, Stromverbrauch, Baujahr usw. usw. und vor allem: Spannungen und Ströme der Röhren. Im Schaltbild selbst sind sämtliche Einzelteile ihrer Größe nach angegeben, bei Widerständen fehlt auch nicht die Belastbarkeit, bei Blocks die Arbeits- bzw. Prüfspannung. Selbstverständlich ist eine Verschluss-tafel für die Schalter. Eine äußerst praktische Kennzeichnung der Karten in der rechten oberen Ecke macht jede Schaltung in wenigen Sekunden auffindbar, zumal die Farbe der Karten die Betriebsart (Gleich-, Wechsel-, Allstrom, Batterie) kennzeichnet.

Die ersten Seiten des Werkes füllt eine sehr kluge Einführung in die Methoden zur Messung eines Empfängers; auch daraus kann man eine ganze Menge lernen.

Bis jetzt sind erschienen insgesamt 150 Karten. Die Sammlung wird laufend ergänzt. Jedes Jahr erscheinen etwa 100 bis 150 Karten — das Stück zu 20 Pfg. — von neuen und auch älteren Empfängern, so daß bald eine einzigartige lückenlose Übersicht über die ganze deutsche industrielle Schaltungstechnik vorliegt. Kein Händler wird ohne eine solche Sammlung noch auskommen können. Sie wird sehr bald zum selbstverständlichen Rüstzeug jeder Werkstatt gehören, so daß es einer besonderen Empfehlung kaum bedarf. Dem Käufer aber möchten wir zurufen: Hier hast du, was du so lange suchtest! Sämtliche Geheimnisse der Schaltungstechnik auf einen Schlag; greif zu, sobald du die Größen zusammen hast.



Die Kurzwelle

Frequenzmelle und Sender-Kontrollgeräte

Wie schon in einem früheren Abschnitt erklärt (siehe FUNK-SCHAU 1935, Heft 3, Seite 23), ist die Angabe von Wellenlängen in Metern bei den kurzen Wellen unpraktisch — einer Frequenz von 7242 kHz entspricht die Wellenlänge von 41,42502 m! Aus diesem Grunde gibt man alle Werte nur mehr in Frequenzen an und sagt infolgedessen auch besser Frequenzmesser statt Wellenmesser.

- Jeder Frequenzmesser hat praktisch zwei Aufgaben zu erfüllen:
1. Die Frequenz des Senders und Empfängers genügend genau zu bestimmen, und
 2. Sender und Empfänger auf eine vorher bestimmte Frequenz genügend genau einzustellen.

Um die ganzen Amateurbänder möglichst vollständig auszunutzen zu können, muß die absolute Meßgenauigkeit am besten unter 1% betragen. Fig. 9 zeigt, wie weit man mit Sicherheit an die Grenzen des 40-m-Bandes von 7000 ÷ 7300 kHz mit Frequenzmessern verschiedener Genauigkeit herangehen kann bzw. wie groß der sicher noch freibleibende Frequenzraum ist. Die noch genügende Genauigkeit von ± 1% läßt sich nur mit guten Röhren-(Überlagerungs-)Frequenzmessern erzielen; auch die besten Absorptionsmeßgeräte haben selten größere Genauigkeiten als 2 ÷ 3%, sind also für genaue Messungen unbrauchbar.

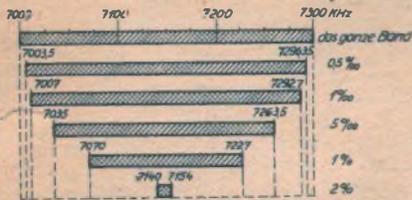


Abb. 9. Das Bild zeigt, wie groß der mit Sicherheit einzustellende Frequenzraum bei Verwendung von Frequenzmessern verschiedener Genauigkeit ist. Als Beispiel wurde hier gewählt das 40-m-Band.

Ein paar Worte über grundsätzliche Genauigkeitsfragen.

Jede Messung einer Größe schließt bestimmte Fehler ein, deren Wert, verglichen mit einem als „Normal“ angelegenen Wert, dann die entsprechende „Genauigkeit“ der Messung angibt.

Bei einer Frequenzmessung unterscheidet man:

1. die absolute Meßgenauigkeit, und
 2. die relative Meßgenauigkeit.
- Die absolute Meßgenauigkeit schließt die Fehler ein, die bei der Bestimmung des absoluten Wertes einer Frequenz vorkommen, und zwar:
- a) Den Fehler des absoluten Vergleichsnormalen (in Deutschland die Quarzuhr in der „Physikalisch-Technischen Reichsanstalt“ mit einer Genauigkeit von 0,00001 ‰);
 - b) den Fehler des Unter-Frequenznormalen, nach dem die Frequenzmesser geeicht werden;
 - c) die Einstellgenauigkeit auf Schwebungsnul (etwa ± 30 Hz);
 - d) die Ablesegenauigkeit (Frequenzbereich pro Skalenteil bzw. pro 1/10 Skalenteil bei Noniusablefung);
 - e) Die Änderungen durch die Temperatur (Ausdehnung der Metallteile);
 - f) die Änderung durch konstruktive Ungenauigkeiten (toter Gang, Parallaxe);
 - g) die Fehler in der Aufnahme und Ablefung der Eichkurve.

Die Summe aller dieser Fehlermöglichkeiten darf also darnicht größer sein als ± 1%, was bei einer Frequenz von 7200 kHz einer Genauigkeit von ± 7,2 kHz entspricht.

Welchen Einfluß die einzelnen Faktoren haben und nach welchen Gesichtspunkten die Planung eines Frequenzmessers erfolgen soll, zeigen die folgenden beiden Beispiele. Sie zeigen auch, welchen Wert es hat, nur eine der oben genannten Fehlermöglichkeiten zu berücksichtigen! Angenommen, ein Frequenzmesser bestreicht einen Bereich von 500 kHz (80-m-Band) und die Ablefung erfolgt mittels 100teiliger Skala und Nonius, so könnte man auf 0,5 kHz = 500 Hz genau ablesen — vorausgesetzt, daß die Änderungen durch z. B. konstruktive Ungenauigkeiten nicht größer sind! Ebenso hat es keinen Sinn, eine Eichkurve auf ein 2 m langes Blatt auszudehnen, wo dann 1 cm = 10 Hz sind, wenn die Einstellung auf Schwebungsnul nur auf ± 150 Hz (wegen des schlechten NF-Verstärkers im Empfänger) möglich ist.

Die relative Meßgenauigkeit ist nur maßgebend bei der Messung von Frequenzunterfrequenzen, also zur Messung des Ab-

standes zweier Sender, der Modulationsbreite, des „Wanderns“ eines Senders usw. Hierbei fallen die oben unter a und b angegebenen Werte weg, so daß die relative Meßgenauigkeit immer größer ist als die absolute.

Diese relative Meßgenauigkeit ist für den Amateur ohne Bedeutung, da es bei ihm ja nur auf die Einhaltung der Bandgrenzen, also auf den absoluten Wert ankommt. Das „Wandern“ der Frequenz kann ebenso gut mit einem Tonprüfer (siehe weiter unten in diesem Kapitel) festgestellt werden.

Der Röhren-Frequenzmesser.

Für den frequenzbestimmenden Oszillator kann nur eine an sich ganz stabile Schaltung genommen werden; bei Änderungen elektrischer Größen — hauptsächlich der Heiz- und Anodenspannung — darf die eingestellte Frequenz sich nicht ändern, ferner muß bei einmaliger Einstellung des Kondensators die Frequenz über einen längeren Zeitraum hin „stehenbleiben“.

Der frequenzbestimmende Schwingungskreis wird aus mechanischen Gründen deshalb ohne auswechselbare Spulen fest zusammengebaut und für den niedrigsten gewünschten Frequenzbereich dimensioniert; die Messung in den anderen Bereichen erfolgt mittels Oberschwingungen.

Als besonders stabile Schaltung hat sich die sogen. elektronengekoppelte Schaltung erwiesen. Kennzeichnend hierfür ist eine Schirmgitterröhre, bei der Schwingungen in dem Teil Kathode-Steuer-gitter-Schirmgitter erregt werden, wobei das Schirmgitter als Trenngitter hochfrequenten Erdpotential besitzt. Kathode und

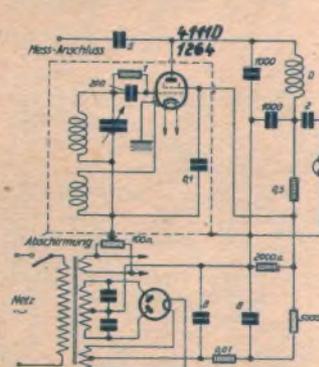


Abb. 10. Ein elektronengekoppelter Frequenzmesser für Wechselstromvollnetzbetrieb.

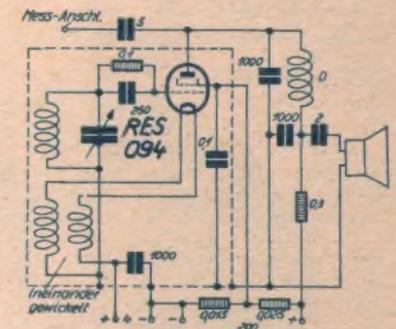


Abb. 11. Ein anderer elektronengekoppelter Frequenzmesser, und zwar für Batteriebetrieb. Die Heizung fließt über die Rückkopplungsspule, man muß daher für diese verhältnismäßig starken Draht verwenden.

Steuer-gitter haben infolgedessen HF-Potential. Die Anode ist durch den großen Innenwiderstand von dem frequenzbestimmenden Teil getrennt, so daß Belastungs- und Spannungsänderungen kaum noch Einfluß haben.

ERKA
DER TRAFD
OHNE STREUFELD
RUDOLPH KRUGER
Telegraphen-Bauanstalt
Berlin SO 16, Michaelkirchstr. 41

Allei
PREISLISTE 36
geg. 10 Pf. Portovergütung kostenlos!
A. Lindner Werkstätten für
Feinmechanik
MACHERN-Bez. Leipzig

Eine Schaltung für indirekt geheizte Röhren zeigt Fig. 10. Der Teil Steuergitter—Erde bildet den Frequenzbestimmenden Teil, die Rückkopplung wird durch die Kathodenspule gebildet. Die Größen der Abstimmittel richten sich nach dem zu bestreichenden Frequenzbereich, eine günstige Kombination ist in dem Kapitel „Empfänger“ angegeben worden (siehe FUNKSCHAU 1935, H. 22, Seite 176). Die Ankopplung an den zu messenden Sender oder Empfänger erfolgt durch eine kleine Antenne — ein Stückchen Draht von etwa 50 cm Länge, das in die Nähe der Antennenklemme des Empfängers gelegt wird. Eine besondere Kopplung an den Sender erübrigt sich, da die Empfindlichkeit des Gerätes außerordentlich hoch ist. Zur Sendermessung wird am Frequenzmesser abgehört, bei Empfängermessungen wird der Frequenzmesser als kleiner Sender benützt und der Überlagerungston am Empfänger abgehört. Zweckmäßig baut man einen kleinen doppel-poligen Schalter ein, um den Kopfhörer schnell umschalten zu können. Vor jeder Messung ist wichtig, daß der Frequenzmesser längere Zeit — etwa $\frac{1}{2}$ Stunde — „einbrennt“. Verwendet man



Abb. 12. Da bei den deutschen Röhren der Metallbelag unmittelbar mit der Kathode verbunden ist, muß er bei Verwendung dieser Röhren in Frequenzmessern oberhalb des Röhrenfußes auf etwa 1 cm abgekratzt werden. Durch ein herumgelegtes Band wird der Metallbelag dann gefondert geerdet.

eine neue Röhre, so kann es sein, daß die Eichung sich in den ersten Wochen noch verschiebt, so daß zuverlässige Messungen erst nach Ablauf dieser Zeit gemacht werden können.

Die Eichung des Frequenzmessers erfolgt entweder nach Großstationen bekannter Frequenz oder nach Eichsendungen, wie sie z. B. die A.R.R.L. (Amerika) und die R.S.G.B. (England) zu bestimmten Zeiten durchführen. Von den Großstationen halten die deutschen, englischen und amerikanischen Sender die Frequenz am genauesten ein. Frequenzlisten und Angaben über die Zeiten und Frequenzen der Eichsendungen gibt der D.A.S.D.

Der konstruktive Aufbau hat selbstverständlich so stabil wie möglich zu erfolgen: Spulen fest auf keramischen Körpern, gute Drehkondensatoren mit beiderseitiger Lagerung der Achsen und kurzen dicken Verbindungsleitungen. Wichtig ist eine sorgfältige Abschirmung des Schwingungskreises und der Röhre zur Vermeidung von Zieh-Erscheinungen bei Messung starker Sender und zur Ausschaltung von Hand- und Fremdkapazitäten. Die Röhre

muß dabei gut ventiliert sein, um eine Aufheizung während des Betriebes zu vermeiden. Da bei den deutschen Röhren die Außenmetallisierung mit der Kathode verbunden ist, muß diese am Sockel auf etwa 1 cm abgekratzt und durch ein herumgelegtes Band gefondert geerdet werden (Fig. 12). F. W. Behn.

(Fortsetzung folgt).

In Abb. 7 (S. 407) sind die Bezeichnungen „falsch“ und „richtig“ irrtümlich vertauscht. Die Röhren sind als Batterieröhren zu denken, nicht als indirekt geheizte.

Ist's Röhrenklingen oder Kondensatorklingen?

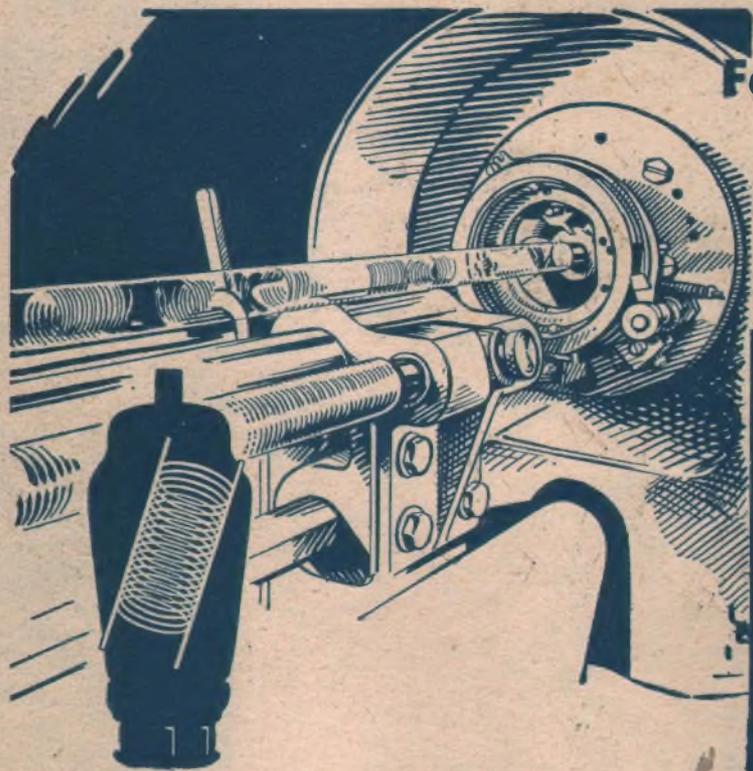
Eine unangenehme Eigenschaft besonders älterer Röhren ist das „Klingen“: Bei Erschütterung des Empfängers entsteht ein vom Lautsprecher wiedergegebener Ton, der einem nur ganz langsam verklingenden Glockenton ähnelt. Das Klingen hat keine Ursache darin, daß die wirksamen Teile der Röhre in mechanisches Schwingen kommen, was Durchgriffschwankungen und damit Verstärkungsänderungen zur Folge hat.

Ein ganz ähnliches Klingen kann (ebenfalls bei Erschütterungen des Empfängers) von Schwingungen der Drehkondensator-Plattenpakete herrühren. In Überlagerungsempfängern trägt meist der Kondensator des Oszillators daran die Schuld. (Über solche Fälle hat die FUNKSCHAU bereits berichtet.)

Um zu unterscheiden, ob das Klingen von der Röhre oder vom Kondensator herrührt, muß die Abstimmung des Gerätes zu Rate gezogen werden: Das Röhrenklingen tritt meist bei genauer Abstimmung auf, während das Kondensatorklingen etwas seitlich der Abstimmung zustande kommt. Dabei ist, wie schon angedeutet, in Überlagerungsempfängern auf die Richtigkeit der Abstimmung des Oszillatorkondensators mehr zu achten, als auf die der Hochfrequenz-Abstimmkreise.

Die Klingneigung von Empfängern ist abhängig: 1. von der Stärke der empfangenen Hochfrequenz, und 2. von dem Wert des eingestellten Verstärkungsgrades.

Da das Klingen keine Ursache in einer Modulation der empfangenen Hochfrequenz hat, muß es natürlicherweise um so größer werden, je größer die Hochfrequenzspannung und je höher der Verstärkungsgrad. F. Bergtold.



Feinste Präzisionsarbeit wird von der Gitterwickelmaschine geleistet

Der Verstärkungsfaktor muß bei jeder VALVO-Oktode möglichst gleich sein. Er wird durch die Abstände der Drahtwindungen des Steuergitters bestimmt. Ist der Windungsabstand um eine Kleinigkeit zu groß, so wird der Verstärkungsfaktor entsprechend kleiner. Die Aufgabe der Gitterwickelmaschine besteht darin, immer gleiche Gitter zu liefern, die den Bau einwandfreier VALVO-Röhren ermöglichen.

Goldene VALVO-Röhren