

Das alles und noch mehr enthält ein moderner großer Rundfunkempfänger. Denn würde man auch noch die Rundfunkröhren auseinandernehmen dazu legen, so müßte man den Tisch noch etwa um einen halben Meter verlängern.

(Werkaufn. AEG)



3200 Teile = ein Spitzensuper

Im Sitzungsfaal einer großen Gerätefabrik in Berlin-Treptow steht ein fast 10 m langer Tisch, übersät mit kleinen und kleinsten Teilen, Erzeugnissen einer feinmechanischen Massenfabrication. Wie das Flugbild einer riesigen Industrie-Anlage sieht das Ganze aus; ab und zu erheben sich größere Bauwerke, Behälter oder Türme, um dann wieder ganzen Reihen gleichförmiger kleiner „Bauten“ Platz zu machen. Drähte und Röhren ziehen durchs Gelände; irgendwo anders wieder finden wir Lagerplätze, auf denen Bleche gleicher Form und Größe zu Stapeln geschichtet sind. Ist es das Modell einer der vielen Fabriken des Konzerns?

Im Gegenteil: es ist das Original eines feiner Erzeugnisse. Der große Tisch enthält nichts anderes, als die 3200 Einzelteile eines der diesjährigen Spitzen-Superhets. Wir finden hier die verschiedensten Stanz-, Zieh- und Drehteile, Spritz- und Preßteile aus Isolierstoff und Metall, Kondensatoren und Widerstände, Spulenkörper und die zugehörigen HF-Eisenkerne, Abschirmtöpfe für die Spulen, Abschirmschläuche für die störanfälligen Leitungen, Schnurscheiben und Trommeln für den Kondensatorantrieb, eine ungeheure Fülle von Schrauben, Unterlegscheiben, Muttern, Lötösen, Kontaktleisten und dgl. mehr.

3200 einzelne Teile: das sind die Bestandteile des „Großen AEG“, die an die einzelnen Montageteile und schließlich an das laufende Band gelangen, an dem der Empfänger zusammengebaut wird. Es sind die Teile, die im eigenen Betrieb oder in anderen Fabriken des Konzerns erzeugt oder von zahlreichen außenstehenden Firmen bezogen werden. In dieser Zahl sind aber noch nicht die Einzelteile enthalten, aus denen Kondensatoren, Widerstände, Regler, Sicherungen, Beleuchtungslampen und Röhren bestehen. Wollte man diese Bauteile auch in ihre einzelnen Bestandteile zerlegen, so würden 10 000 Einzelteile wahrscheinlich nicht reichen.

Die Fabrik hat einmal in einer kurzen Übersicht zusammengestellt, welcher Art die in den Einzelteilen zur Anwendung kommenden Werkstoffe sind. Unter den Metallen finden wir natürlich Eisen, Stahl und Kupfer, Aluminium und seine Legierungen, außerdem aber Magnesium in der Form von Elektron-Spritzguß, ferner Zink-Spritzguß, Lötzinn und leicht schmelzbares Sicherungs-Lötmetall, Manganin und Konstantan (für Widerstände), sowie Kadmium (für elektrolytisch veredelte Oberflächen). Eine große Gruppe nehmen ferner die Faserstoffe ein: Papier, Strohnappe, Hartnappe, Isolierpapier und Isolierleinen, Preßspan und Vulkanfaser, Preßzell, Resopal und Novotext, Isolierschläuche, Kunstseide. Holz und Korbgeflecht. An Preßmassen finden wir die hochwertigen Preßstoffe Typ S und T, außerdem aber Amenit und Trolitul, während die Keramik mit Calit, Condensa und Steatit vertreten ist. Schließlich weist der Empfänger gummihaltige Stoffe, Glas, Cellon und einige organische Stoffe, wie Lacke, Klebstoffe, Tränkmittel, Polituren usw. auf.

Eine solche Zusammenstellung ist vor allem deshalb interessant, weil sie zeigt, welche ungeheuer große Zahl verschiedener Industrien und Gewerbe an einem Rundfunkempfänger beteiligt ist. Wenn man diesen Tisch mit seinen 3200 Teilen sieht, dann kommt es einem erneut zum Bewußtsein, welche schwindelnde Höhe die Technik mit dem Bau von Hochleistungs-Empfängern in der Tat erklommen hat. Tausende von Köpfen und Händen, die an den verschiedensten Stellen der deutschen Wirtschaft tätig sind, müssen mit einer Genauigkeit, die die der Quarzsteuerung unserer Sender fast übertrifft, Hand in Hand arbeiten, damit schließlich ein solches Gerät entstehen kann: ein Spitzen-Super, nicht nur in Leistung und Empfangs-Eigenschaften, sondern auch in Art und Zahlen seiner Herstellung.

Schw.

Superhets mit selbsttätiger

Wellenbereich-Umschaltung



Die Überraschung für die Konstrukteure von Rundfunkempfängern bildete dieses auf starker Pappe aufgebaute Gerät. Es hat keine Vorteile: Es ist u. a. devilsfärend, weniger schallempfindlich und leichter. Links und rechts des Lautsprechers ein Teil der Empfängerbauteile. (Werkaufn. Blaupunkt)

Es ist gar nicht allzu lange her, da baute man Rundfunkempfänger, bei denen die Namen der Mittel- und Langwellenfeder — ja sogar der Kurzwellenfeder — bunt durcheinander innerhalb ein und desselben Skalenfeldes standen; der Besitzer eines solchen Empfängers mußte es genau im Kopf haben, ob der einzustellende Sender im Mittel- oder Lang- oder im Kurzwellenbereich liegt, damit er gleich den richtigen Wellenbereich einschalten konnte. Um die Wellenbereich-Schaltung zu erleichtern, markierte man bald die Sendernamen der drei Bereiche mit verschiedenen Farben; schwarz gedruckte Sendernamen deuteten auf den Mittelwellenbereich, rot gedruckte auf den Langwellenbereich hin. Und als sich auch dadurch die Übersicht nur unwesentlich steigern ließ, ordnete man schließlich für jeden Bereich eine eigene Skalen-Spalte an.

Dem Besitzer eines Empfängers mit selbsttätiger Wellenbereich-Umschaltung aber ist es ganz gleichgültig, in welchem Bereich der gewünschte Sender liegt; er dreht den Abstimmknopf so hin, daß der Skalenzeiger auf die Sendermarke einpielt, und schon hört er die Station. Der Empfänger schaltet sich dabei völlig selbsttätig auf den Bereich ein, in dem der Sender liegt. Die selbsttätige Umschaltung ist eine so bedeutende Bedienungs-Erleichterung, daß man sich kaum wieder an ein Gerät mit Umschaltung von Hand gewöhnen kann, wenn man längere Zeit mit einem Empfänger gearbeitet hat, der sich selbst umschaltet. Allerdings ist eines zu beachten: Die selbsttätige Umschaltung wird nur vom Mittel- zum Langbereich und umgekehrt ausgeführt; will man dagegen Kurzwellen empfangen, so muß man sich diesen Bereich nach wie vor von Hand einschalten. Einen dritten Bereich in die selbsttätige Umschaltung einzubeziehen macht so bedeutende Schwierigkeiten, daß man bisher davon abgesehen hat. Denn auch bei den diesjährigen Empfängern soll die selbsttätige Umschaltung nicht nur bedienungserleichternd, sie soll in erster Linie verbilligend wirken.

Die Umschalteinrichtung beim Blaupunkt 4 W 67.

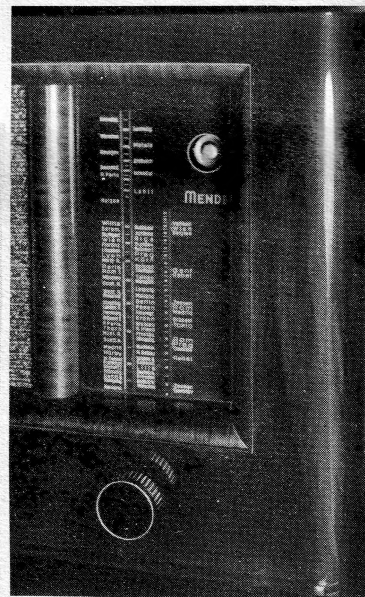
Wir finden sie deshalb auch bei dem billigsten Sechskreis-Vierröhren-Superhet, der sich überhaupt am Markt befindet, dem Blaupunkt 4 W 67 für Wechselstrom, der für Allstrom als 4 GW 67 geliefert wird. Auf der Skala dieses Empfängers folgt der Langwellenbereich unmittelbar auf den Mittelwellenbereich. Der letztere reicht von etwa 200 bis 550 m; hinter 550 m findet die selbsttätige Wellenbereich-Umschaltung statt, so daß sich nun der Langwellenbereich von etwa 1200 bis etwa 1900 m anschließt. Auf

Die selbsttätige Wellenbereich-Umschaltung wurde ursprünglich eingeführt, um zu einem einfacheren Aufbau und zu niedrigeren Herstellungskosten zu kommen. Die Hörer aber haben in ihr sehr schnell eine erwünschte Bedienungs-Erleichterung gesehen. Deshalb wurde sie in diesem Jahr nicht nur für zwei Superhets der niedrigsten Preisklasse beibehalten, sondern auch bei Geräten zur Anwendung gebracht, bei denen man auf die Einsparungen, die die selbsttätige Wellenbereich-Umschaltung ermöglicht, gar nicht angewiesen ist. Von jeder dieser beiden Gruppen führen wir heute ein Gerät vor.

Budapest folgt also Oslo; der Bereich zwischen diesen beiden Sendern, in dem ja „doch nichts los ist“, wird von dem Gerät unterdrückt. Weil dieser Empfänger den normalen Drehwinkel des Kondensator-Satzes anwendet, muß natürlich irgendwo etwas eingepart werden, um innerhalb dieses Drehwinkels beide Wellenbereiche unterzubringen.

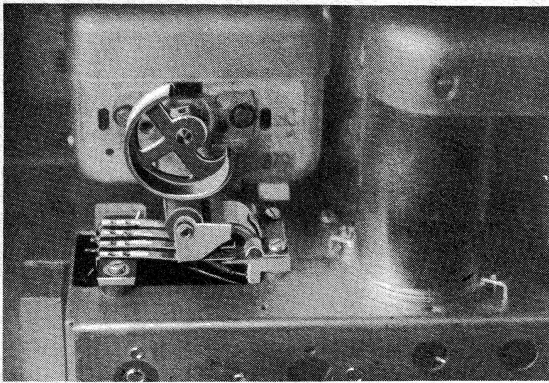
Der Empfänger ist auch sonst ein Ergebnis sparsamer Bauweise, die hier sogar völlig neue Wege geht. Um einerseits an Metall zu sparen, andererseits aber einen möglichst einfachen und übersichtlichen Aufbau des Gerätes zu bekommen, hat man die übliche Bauart verlassen, bei der alle Einzelteile auf ein nach unten offenes Metallgestell auf- oder in das Gestell eingebaut werden; als Empfängergerüst dienen hier eine senkrechte und eine waagerechte Platte aus sehr stabiler, etwa 10 mm starker Pappe, die durch Metallwinkel starr miteinander verbunden sind. Die Teile sind nun in den so entstehenden Raum, der von den beiden Platten eingeschlossen wird, eingebaut, und zwar in „offener“ Bauweise, bei der die wichtigsten Teile und Leitungen bereits nach Abnahme der Rückwand zugänglich sind. Die Kondensatoren und Widerstände zwischen den Röhren und ein großer Teil der Leitungen sitzt außerdem auf der Vorderseite der senkrechten Wand. Diese neue Art des Aufbaues ermöglichte es, zu einem

Rechts: Die Skala des Mende-Super 315 mit selbsttätiger Wellenbereich-Umschaltung. Auf die Sender des Rundfunkwellenbereiches folgen unmittelbar die Sender des Langwellenbereiches.



Der Blaupunkt 4 W 67 in seinem form(höhen) Preßgehäuse (vergl. auch die Chassisansicht links oben.)

(Werkaufn.)



Wenn man am Abstimmknopf dreht, so dreht sich auch das dreifache Rad. In einer bestimmten Stellung kann die unter dem Rad befindliche Rolle nach oben, die Kontakte öffnen sich, die Umschaltung ist vollzogen. (Werkaufn. Mende)

verhältnismäßig niedrigen Preis einen sechskreisigen Vierröhren-Superherzustellen, der über beachtliche Empfangsleistungen verfügt, der empfindlich, trennscharf und von guter Wiedergabe ist, denn die Einsparungen, die hier beim Aufbau gemacht werden konnten, ließ man den wesentlichen Einzelteilen der Schaltung und dem Lautsprecher zugute kommen. Eine „Zugabe“ des neuen Aufbaues ist noch die Tatsache, daß das Gestell klirr- und resonanzfrei ist, so daß man hier von besonderen Vorkehrungen gegen Klirren, wie sie Empfänger auf Metallgestell z. T. bedingen, Abstand nehmen konnte.

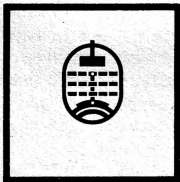
Der Blaupunkt-Super 4 W 67 bzw. 4 GW 67 ist in ein form schönes, glattes Preßgehäuse eingebaut, dessen Vorderwand als Lautsprecheröffnung ausgestaltet ist; die Skala befindet sich darüber in Form einer schrägen Pultkala. Der Empfänger besitzt nur zwei Bedienungsknöpfe: Links Netzschalter mit Lautstärkeregler, rechts Abstimmung. An der Rückwand ist ein Knopf für den Klangfärber

vorgeföhren. Umschaltung auf Plattenspiel ist mit der selbsttätigen Bereichumschaltung allerdings nicht möglich; man muß infolgedessen an der Rückwand den Stecker einsetzen oder herausziehen. Die Abstimmung wird durch einen Kreiselantrieb erleichtert.

Ein Groß-Gerät mit selbsttätiger Wellen-Schaltung

ist der Mende-Super 315, ein siebenkreisiger Vierröhren-Super mit Eingangs-Bandfilter und zwei zweikreisigen ZF-Bandfiltern. Es ist ein Empfänger mit Kurzwellenbereich, der zwischen Mittel- und Langbereich die selbsttätige Umschaltung besitzt, während man auf Kurzwellen von Hand umschaltet. Für Ein- und Ausschaltung des Tonabnehmers ist an der Rückseite ein kleiner Kipp-Schalter angeordnet. Die Abstimmung wird auch hier durch einen Schwungradantrieb erleichtert; ein in die Skala eingebautes magisches Auge läßt außerdem eine genaue Scharfabstimmung zu. Zu rühmen ist an diesem Empfänger die Güte der Wiedergabe; sie ist u. a. der Einrichtung für die Bandbreitenregelung zu danken, die eine stetige Änderung der Bandbreite zuläßt, außerdem aber dem ganz hervorragenden dynamischen Lautsprecher, dessen Bau von Mende seit je gepflegt wurde.

Die selbsttätige Wellenbereich-Umschaltung arbeitet hier genau wie bei dem Blaupunkt-Gerät mit einer Kontaktanordnung, die durch den Drehkondensator gesteuert wird; ein Unterschied besteht aber darin, daß der Mende-Empfänger einen erweiterten Kondensator-Drehbereich aufweist, so daß z. B. der Mittelwellenbereich seinen vollen Umfang behalten konnte. Für den Empfang der Wellenlängen zwischen 200 und 600 m wird der Drehkondensator aus der Stellung 0 in die Stellung 180°, also bis zum Maximum seiner Kapazität, gedreht; er läuft in dieser Stellung aber nicht, wie bei dem gewöhnlichen Empfänger, gegen einen Anschlag, sondern kann weitergedreht werden, so daß die Kapazität nun wieder kleiner wird. In dem nun folgenden etwa 100° zusätzlichen Drehwinkel werden die Langwellen von etwa 1250 bis 1900 m empfangen. Die beiden Wellenbereiche sind auf der Skala natürlich gegenläufig zusammengesetzt; beginnt man von unten, so empfängt man erst 200 m, dann steigend bis 600 m, nun erfolgt die selbsttätige Umschaltung auf 1900 m, und dreht man weiter, so läuft man den Langwellenbereich herunter bis zu etwa 1250 m. Erich Schwandt.



Vom Schaltzeichen zur Schaltung 30. Folge

Die Fünfpole-Endröhre

Aussehen und Bedeutung des Zeichens.

Die Schaltzeichen geben uns zu erkennen, daß die Fünfpolröhre außer dem Steuergitter noch zwei weitere Gitter enthält. (Vgl. auch Abb. 1.) Diese beiden Gitter liegen zwischen dem Steuergitter und der Anode. Sie heißen Schutzgitter und Bremsgitter. Das Bremsgitter ist im Innern der Röhre mit der Kathode verbunden. Wegen der fünf in der Röhre enthaltenen Pole heißt eine solche Röhre Fünfpolröhre. Das Fremdwort „Penthode“ wird von der Rundfunk- und Fachpresse nicht mehr angewendet, da es nicht zutreffend ist.

Der heutige Aufsatz spricht von einer Fünfpolröhre besonderer Art, von einer Fünfpole-Endröhre. Als Endröhre bezeichnen wir in jedem Empfänger oder Verstärker die Röhre, die am Ende der Schaltung steht und von der aus der Lautsprecher betrieben wird. Da die Endröhre somit Leistung weiterzugeben hat, ist sie vielfach größer ausgeführt als alle anderen Röhren im Empfänger. Die größeren Abmessungen werden jedoch im Schaltzeichen nicht zum Ausdruck gebracht.

Das Schutzgitter.

Die Dreipolröhre ist nach zwei Richtungen verbesserungsbedürftig: Die mit ihr erzielbare Verstärkung ist verhältnismäßig klein. Man braucht bei der Dreipolröhre große Gitterwechselspannungen, um die Röhre voll aussteuern zu können. Außerdem wird durch die im Betrieb schwankende Anodenspannung die Ausnutzung der Dreipolröhre beeinträchtigt: Immer, wenn die Gitterspannung derart wirkt, daß ein Anwachsen des Anodenstromes zustandekommt, verursacht diese Stromerhöhung im Anodenwiderstand einen erhöhten Spannungsabfall, der das in der Röhre vorhandene Spannungsgefälle vermindert. Hierdurch wird die Anodenstromerhöhung, die wir erzielen möchten, etwas beeinträchtigt. Wenn umgekehrt die Gitterspannung so ist, daß der Anodenstrom sinkt, so entsteht ein geringer Spannungsabfall am Anodenwiderstand; das Spannungsgefälle in der Röhre wird größer und läßt die Anodenstromerniedrigung nicht voll zur Geltung kommen.

Das dem Steuergitter benachbarte zusätzliche Gitter hat die Aufgabe, die Röhre gegenüber dem Einfluß der schwankenden Ano-

denspannung weitgehend zu schützen. Daher der Name „Schutzgitter“. Die Schutzwirkung ist an sich von der Höhe der Spannung, die dieses Gitter gegenüber der Kathode hat, unabhängig. Damit aber Elektronen in genügender Zahl von der Kathode aus nach der Anode übergehen können, muß man dem Schutzgitter eine (gleichbleibende) positive Spannung geben. Selbstverständlich wird — infolge dieser Spannung — ein Teil der Elektronen statt auf der Anode schon auf dem Schutzgitter landen, der Teil nämlich, dessen Flug ungefähr auf die Drähte des Schutzgitters gerichtet ist. Es entsteht als Folge hieraus ein kleiner Strom: der Schutzgitterstrom.

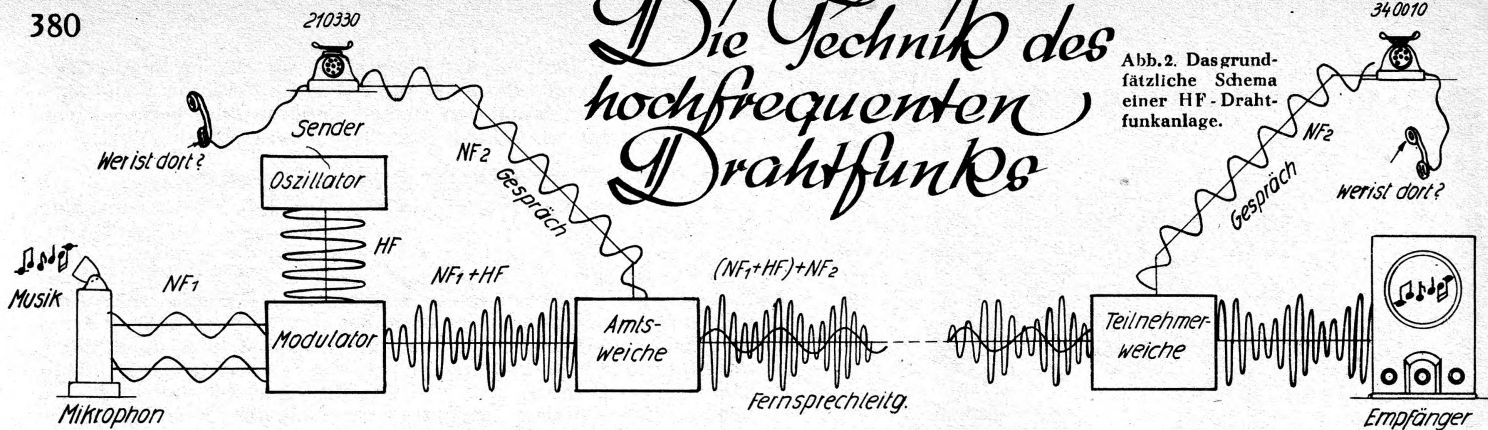
Wir erkaufen durch den Schutzgitterstrom, den man durch besondere Maßnahmen (dünne Schutzgitterdrähte, Ausrichtung der Schutzgitterdrähte auf die Schutzgitterdrähte, sowie besondere Kathoden- und Gitterquerchnitte) möglichst klein hält, eine wesentlich größere Leistungsfähigkeit der Röhre.

Das mit der Kathode verbundene Bremsgitter.

Wenn auf der Anode oder dem Schutzgitter Elektronen aufprallen, werden Elektronen herausgeschlagen. Diese Elektronen haben ziemliche Anfangsgeschwindigkeiten — Geschwindigkeiten, die es ihnen ermöglichen, gegen Spannungen bis zu etwa 25 V anzulaufen. Selbstverständlich werden aus der Anode mehr Elektronen herausgeschlagen als aus dem Schutzgitter. Infolgedessen spielen die aus der Anode stammenden Elektronen die größere Rolle. Steigern wir die Anodenspannung allmählich, so werden immer mehr Elektronen aus der Anode herausgeschlagen. Solange die Anodenspannung die Schutzgitterspannung nicht wesentlich übersteigt, fliegen diese Elektronen von der Anode zum Schutzgitter. Der Übergang herausgeschlagener Ionen. Sekundär-Elektronen von einem Röhrenpol zum anderen ist stets unerwünscht. Elektronen, die von der Anode nach dem Schutzgitter fliegen, bedeuten eine Verminderung des Anodenstromes. Elektronen, die vom Schutzgitter nach der Anode fliegen, stehen nicht unter der Einwirkung der steuernden Gitterwechselspannung, sondern werden von der entgegengesetzt schwankenden Anodenpannung beeinflusst. In beiden Fällen wird die Leistungsfähigkeit der Röhre vermindert. (Schluß nächste Seite unten)

Die Technik des hochfrequenten Drahtfunks

Abb. 2. Das grundsätzliche Schema einer HF-Drahtfunkanlage.



Die Benutzung von Drahtleitungen für die Übertragung von Musik oder sonstigen Darbietungen ist viel, viel älter als der Rundfunk. Denn schon bei den allerersten öffentlichen Vorführungen des Telephons übertrug man musikalische Darbietungen. So wurde bereits im April 1877 in Amerika ein Klavierkonzert von Philadelphia nach New York übertragen. 1881 fanden auf der Pariser „Internationalen Ausstellung für Elektrizität“ telephonische Übertragungen aus der Großen Oper statt, und im Jahre 1912 baute Lorenz die erste deutsche Fernleitung für Opern-Übertragungen aus der Berliner Staatsoper nach Danzig-Langfuhr. Nicht vergessen sei der „Vorläufer des Rundfunks“, die ungarische Telephonzeitung „Telefon Hirmondo“, die sich schon im Jahre 1892 mit der täglichen Verbreitung von Tagesnachrichten, Konzerten und Opernübertragungen befaßte. Fast 25 000 Hörer nahmen in der Blütezeit dieses Unternehmens an den Sendungen teil, trotzdem ging die Telephonzeitung nach einigen Jahren wieder ein. Jedoch aus allen diesen vielversprechenden Anfängen hat sich niemals eine stärkere Verbreitung der telephonischen Musikübertragung mit einer größeren Teilnehmerzahl entwickeln können. Die große — Millionen von Teilnehmern umfassende — Hörergemeinschaft blieb erst dem Rundfunk vorbehalten.

Der niederfrequente Drahtfunk.

Als in den ersten Rundfunkjahren die Sendernetze der einzelnen Länder zahlen- und leistungsmäßig noch nicht ausreichten, die gesamte Fläche des Landes einwandfrei mit Rundfunk zu versorgen, kam man wieder auf die Übertragungsmöglichkeit der Fernsprechleitungen zurück. In Deutschland war es Bayern, wo etwa gleichzeitig mit der Einführung des Rundfunks ein „Drahtfunk“

Wir freuen uns, unseren Lesern als erste deutsche Fachzeitschrift einen ausführlichen Bericht über die Technik und über den heutigen Stand des modernen HF-Drahtfunks geben zu können. Schon sind in Deutschland drei HF-Drahtfunk-Verfuchtsnetze in Betrieb, an die eine große Anzahl von Teilnehmern angeschlossen ist. Technisch dürfte der HF-Drahtfunk als gelöst zu betrachten sein. Es ist daher wahrscheinlich nur noch eine Frage der Zeit, bis große Teile Deutschlands durch den HF-Drahtfunk erfaßt sind.

Die Sprechfrequenzen des Telefongesprächs aber ebenfalls in diesem Bereich liegen, können Drahtfunk und Ferngespräch niemals gleichzeitig über eine einzige Leitung laufen, ohne sich gegenseitig zu stören. Deshalb ist es beim niederfrequenten Drahtfunk stets notwendig, den Drahtfunkempfang zu unterbrechen und abzuhalten, sobald der Teilnehmer am Fernsprecher verlangt wird oder selbst sprechen will.

Niederfrequente Drahtfunknetze bestehen heute außer in Deutschland noch in Belgien, Danzig, England, Holland, Österreich und in der Schweiz. Während in Deutschland und einigen anderen Ländern dem Teilnehmer nur ein einziges Programm übermittelt wird, schickt man z. B. in Holland und in der Schweiz mehrere Programme in die Leitungen. Mittels eines Umfchalters kann sich dann der Hörer die ihm am meisten zuzugende Darbietung auswählen.

Der hochfrequente Drahtfunk.

Der hochfrequente Drahtfunk arbeitet wie der drahtlose Rundfunk mit Trägerwellen, d. h. die niederfrequenten Tonschwingungen werden (im Modulationsgerät) einer hochfrequenten

(Schluß von vorhergehender Seite)

Das mit der Kathode verbundene Bremsgitter treibt mit seiner sowohl gegenüber der Anode wie auch gegenüber dem Schutzgitter stark negativen Spannung die herausgeschlagenen Elektronen stets dorthin zurück, woher sie kommen (Abb. 2). Das Bremsgitter schafft also in der Röhre Ordnung, besitzt leider aber auch einen Nachteil: Das Bremsgitter hält auch die von der Kathode stammenden Elektronen zu einem Teil davon ab, nach der Anode überzugehen und vergrößert so den Schutzgitterstrom. Diesen Schönheitsfehler vermeidet man neuerdings dadurch, daß man an Stelle des Bremsgitters zwei Bremsbleche benutzt, die im Grunde ein Bremsgitter mit zwei sehr breiten Gitterstäben und zwei Gitterzwischenräumen darstellen.

Die Kennlinien der Fünfpol-Endröhre.

Die Anodenstrom-Gitterspannungs-Kennlinie fehlt für diese und fast alle anderen Röhren genau so aus wie für die Dreipolröhren.



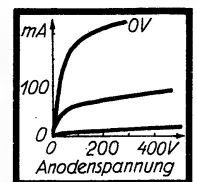
Links: Abb. 1. Blick in das System einer Fünfpol-Endröhre. Im Innern die Kathode, die vom Steuergitter umgeben ist. Das Steuergitter wieder umgeben vom Schutzgitter, zwischen Schutzgitter und Anode das Bremsgitter.

Rechts: Abb. 2. Das zu einer Röhre nach Abb. 1 gehörige Spannungsgefälle. Die Gitterspannung ist so bemessen, daß die von der



Kathode stammenden Elektronen nach der Anode übergehen können. Der ringförmige Wall am Fuße des Spannungsberges kommt durch das Bremsgitter zustande.

Rechts: Abb. 3. Die Anodenstrom-Anodenpannungs-Kennlinien für eine Fünfpol-Endröhre für jeweils gleichbleibende Steuergitterspannungen. Alle drei Kennlinien gelten für dieselbe Schutzgitterspannung.



Aus diesem Grunde ist man mehr und mehr dazu übergegangen, für die meisten Röhren nur mehr die Anodenstrom-Anodenpannungskennlinien zu veröffentlichen, die die Eigenart der einzelnen Röhrenarten recht deutlich zum Ausdruck bringen. Diese Kennlinien haben für die Fünfpolröhren eine grundsätzlich andere Gestalt wie für die Dreipolröhren. Sie steigen schon für geringe Anodenpannungen sehr steil an und verlaufen für höhere

Anodenpannung muß jetzt die weitere Steigerung des Anodenstromes dadurch zustandebringen, daß sie durch die drei Gitter hindurch bis auf die unmittelbare Umgebung der Kathode einwirkt. Wegen der abschirmenden Wirkung der Gitter kann dieser Einfluß der Anodenpannung nur gering sein. Demgemäß geht der anfänglich steile Anstieg des Anodenstromes ziemlich schroff in einen flachen Anstieg über.

F. Bergtold.

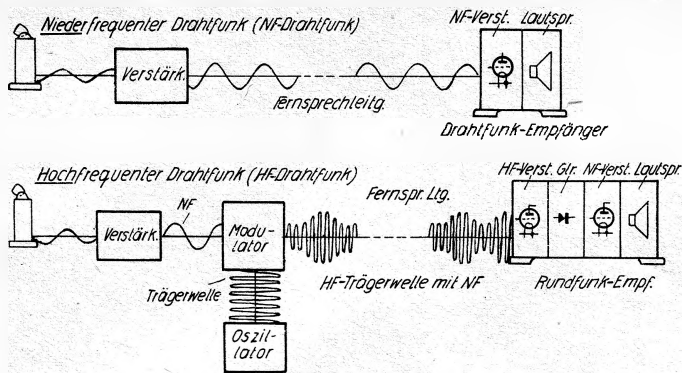


Abb. 1 Der niederfrequente und der hochfrequente Drahtfunk.

Trägerwelle („Sendewelle“) aufgedrückt¹⁾ (Bild 1, unten), worauf die modulierte Trägerwelle auf die Fernsprechkleitung gegeben wird. Am Empfangsort finden wir daher die gleichen Verhältnisse wie beim normalen Rundfunkempfang, nur mit dem Unterschied, daß hier die Senderwelle aus dem Äther aufgenommen wird, während beim HF-Drahtfunk die modulierte Sendewelle über die Fernsprechkleitung direkt bis zum Empfänger herangebracht wird. Folgedem ist die hochfrequente Drahtfunkleitung mit jedem normalen Rundfunkempfänger — ganz gleich, ob Geradeausempfänger oder Super — aufzunehmen. Auch beim HF-Drahtfunk ist zunächst eine — wenn auch nur geringe — HF-Vorverstärkung notwendig, dann wird die Niederfrequenz von der Trägerwelle wieder abgenommen (Gleichrichtung, Demodulation) und in der anschließenden NF-Verstärkerstufe verstärkt.

Der große Vorteil des hochfrequenten Drahtfunks gegenüber dem niederfrequenten System liegt vor allem darin, daß sich das Empfangsgerät nicht allein für den Drahtfunk, sondern ebenfögt für den drahtlosen Rundfunkempfang verwenden läßt — und umgekehrt. Weiter kann keine gegenseitige Störbeeinflussung des niederfrequenten Fernsprechfrequenzbandes und der hochfrequenten Trägerwellen auftreten, auch lassen sich die beiden Frequenzbereiche wegen ihres großen Abstandes sicher, einfach und billig trennen. Daher sind Telefongespräche auch während des Empfanges ohne Abhaltung des Empfängers zu führen, wobei weder der Drahtfunkempfang im Fernsprechhörer noch das Ferngespräch im Lautsprecher zu hören ist.

Der hochfrequente Drahtfunk zeigt naturgemäß keine Schwunderscheinungen, erfährt keine Störungen durch elektrische Maschinen und dergleichen und ist auch nicht mutwillig von fremden Sendern zu stören. Und was vielleicht das Wichtigste ist: auch Nicht-Fernsprechteilnehmer können an das HF-Drahtfunknetz angeschlossen werden.

¹⁾ Amplituden-Modulation, beide Seitenbänder.

Das grundsätzliche Schema einer HF-Drahtfunkanlage zeigt unser Titelbild (Bild 2). Die vom Aufnahmemikrophon gelieferten niederfrequenten Wechselströme NF₁ werden dem Drahtfunkfender zugeleitet, der aus dem Oszillator zur Erzeugung der hochfrequenten Trägerwelle HF sowie dem Modulator teil besteht. Im Modulator erfolgt dann die Zusammenbringung der Niederfrequenz mit der Hochfrequenz. Bevor jedoch die modulierte Trägerwelle (NF₁ + HF) auf die Fernsprechkleitungen gelangt, muß sie eine „Amtsweiche“ durchlaufen, in der auch die von den Fernsprechapparaten bzw. von den Wählern kommenden Fernsprechkleitungen enden. Diese elektrische Weiche, die eine Kondensatorkette (Hochpaßfilter) und eine Drosselkette (Tiefpaßfilter) enthält, bringt sowohl die niederfrequenten Fernsprechströme NF₂ wie auch die HF-Drahtfunkströme auf die zu den Teilnehmern führenden Leitungen, sorgt jedoch gleichzeitig „nach rückwärts“ (d. h. innerhalb des Fernsprechamtes) für eine saubere, betriebssichere und vor allem rückwirkungsfreie Trennung der modulierten HF von der Fernsprech-NF.

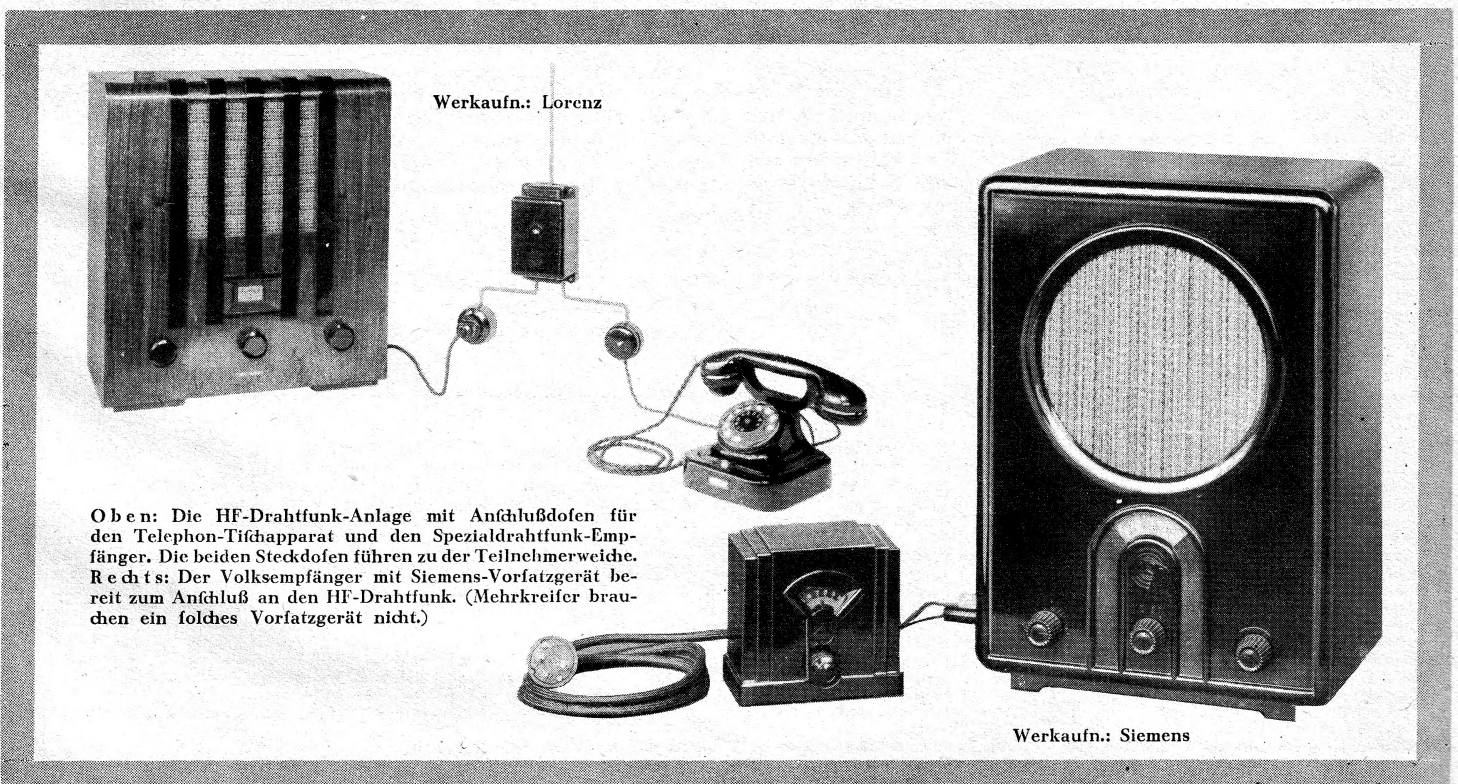
Auf der Empfangsseite — beim Drahtfunkteilnehmer — sind die ankommenden Leitungen ebenfalls durch eine „Teilnehmerweiche“ abgeschlossen. Auch in dieser befinden sich ein Hochpaß- und ein Tiefpaßfilter, von denen das erste die modulierte Trägerfrequenz (NF₁ + HF) dem Empfänger zuleitet und das letzte die Fernsprech-NF₂ dem Fernsehapparat. Ebenso wie auf der Sendeseite durch die Amtsweiche eine gegenseitige Beeinflussung der beiden Frequenzbereiche vermieden wird, verhindert die empfangsseitige Weiche gleichfalls jegliche Rückwirkung der Hochfrequenz auf die Niederfrequenz und umgekehrt, d. h. Telefon und Empfänger können vollkommen unabhängig voneinander bedient werden.

Die Sendewellen.

Für die Wahl der Trägerfrequenzen sind hauptsächlich zwei Faktoren maßgebend: einmal das gegebene Empfangsbereich des normalen Rundfunkempfängers und das andere Mal die Dämpfung der Fernsprechkleitungen, die mit abnehmenden Wellenlängen immer mehr ansteigt und dementsprechend immer höhere Sendeleistungen erfordert. Um beide Forderungen erfüllen zu können, kam man ganz zwangsläufig auf die Benutzung der langen Rundfunkwellen zwischen 800 und 2000 m (375 kHz bis 150 kHz). Wieviel Trägerwellen sich innerhalb dieses Bereiches unterbringen lassen, hängt davon ab, welche Ansprüche man an die Trennschärfe der Empfänger stellt. Bei Verwendung des Volksempfängers als Drahtfunkempfänger, auf dessen Leistungen sich die Berechnung und Bemessung des deutschen Drahtfunknetzes stützt, ist ein Mindestabstand der Drahtfunk-Trägerwellen von rund 30 kHz erforderlich, um die Sender einwandfrei trennen zu können. Theoretisch wäre es also möglich, die Frequenzen 180, 210, 240, 270, 300, 330 und 360 kHz zu besetzen, was einer Unterbringung von sieben Sendern, das sind sieben Programme, entsprechen würde.

O. P. Herrkind

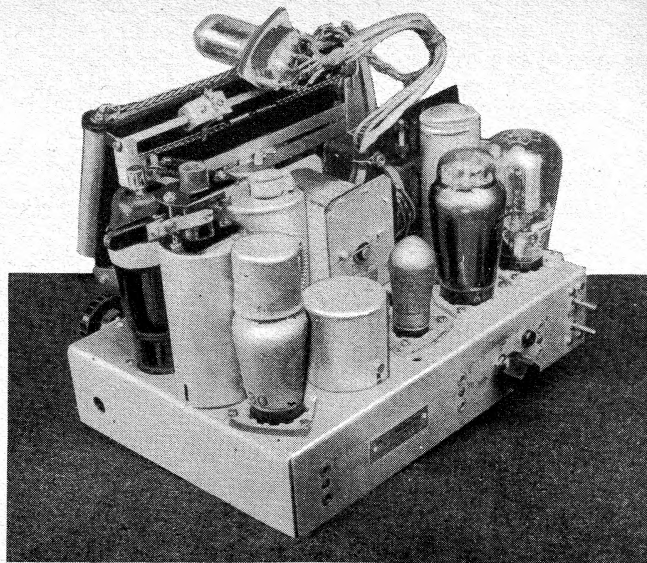
(Fortsetzung folgt)



Oben: Die HF-Drahtfunk-Anlage mit Anschlußdosen für den Telefon-Tischapparat und den Spezialdrahtfunk-Empfänger. Die beiden Steckdosen führen zu der Teilnehmerweiche. Rechts: Der Volksempfänger mit Siemens-Voratzgerät bereit zum Anschluß an den HF-Drahtfunk. (Mehrkreifer brauchen ein solches Voratzgerät nicht.)

FUNKSCHAU- »GARANT«

Der bekannte Vierröhren-Super nach FUNKSCHAU-Bauplan 149 jetzt mit KW-Bereich, Bandbreitenregelung, gesteigerter Trennschärfe, Abstimmung, Gegenkopplung — und dabei noch verbilligt!



Das neueste Modell des FUNKSCHAU-Garant mit veränderlicher Bandbreite, Abstimmung u. a. (Sämtl. Aufn. vom Verfasser)

Die Konstruktion des Vierröhren-Superhet „Garant“ stellt den Versuch dar, mit einem einfach zu bauenden und preislich günstigen Gerät die Vorzüge eines modernen Industrie-geräts zu erreichen. Dieser Versuch ist geglückt, dank der Verwendung ausgesprochener Industrie-Bauteile, zu denen auch eine passende Spezial-Skala geschaffen wurde, ferner waren auch Schaltung und Aufbau, sowie die Möglichkeit, jeden lauber nachgebauten Super auf Wunsch meßtechnisch genau abzugleichen, für den Erfolg der Sache entscheidend. Trotzdem erschien es angebracht, den „Garant“ einer Weiterentwicklung zu unterziehen, um ihn nunmehr auch den Errungenschaften und Gepflogenheiten des Baujahres 1937/38 anzupassen.

Die weiterentwickelte Schaltung.

1. Der Kurzwellenteil.

Um eine Schaltung größter Einfachheit und größter Betriebssicherheit zu erhalten, erfolgt beim „Garant“ der KW-Empfang mit einer einkreisigen Autodyne-Schaltung. Alle Einzelheiten hierzu wurden bereits in Heft 40 der FUNKSCHAU sowohl in allgemeiner Form als auch unter besonderer Berücksichtigung des „Garant“ besprochen.

2. Der ZF-Verstärker.

Um stets die bestmögliche Wiedergabe erreichen zu können, wurde im ZF-Verstärker veränderliche Bandbreite eingeführt¹⁾. Dabei wird jedoch ausschließlich die Kopplung des ersten ZF-Filters verändert. Wird zwischen AF 3 und Empfangsgerichter noch ein zweites Filter eingesetzt, so kommt bei diesem zweiten Filter eine Veränderung der Kopplung nicht in Frage. Der Grund hierfür liegt jedoch weniger, wie man wohl meinen könnte, darin, daß dieses Filter durch die Gleichrichterfrecken gedämpft und somit ohnehin für die Gesamtelektion nicht mehr so maßgeblich ist wie das erste Filter. Für die Wahl eines unveränderlichen Filters nach der AF 3 ist vielmehr bestimmend, daß die Regelspannung am Primärkreis, die Empfangsspannung dagegen am Sekundärkreis abgenommen wird. Bei Änderung der Kopplung würde also die Schwundregelspannung nahezu auf unveränderter Höhe bleiben, während die Empfangsspannung bei großer Bandbreite größer als bei kleiner Bandbreite ausfallen würde, d. h. die Empfangslaut-

stärke wäre von der Stellung des Bandbreitenreglers abhängig, was unerwünscht ist. Aus diesem Grund regelt auch die Industrie stets nur das erste Filter.

Bei Verwendung des einfachen Abstimmkreises im Anodenkreis der AF 3 besitzt der Super eine mittlere Trennschärfe von 1:330, während bei Ersatz des Kreises durch ein Bandfilter sich eine Trennschärfe von 1:650 ergibt. Man wird also das zweite Bandfilter bei gesteigerten Ansprüchen an die Trennschärfe einsetzen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß auch mit dem bisherigen Einfachkreis normale Ansprüche gut befriedigt werden können, was ja auch durch die Beibehaltung dieses Kreises im „Markteinsuper“ von Telefunken bestätigt wird, der nach einer Messung des Verfassers bei Mittelstellung des Bandbreitenreglers eine Trennschärfe von 1:350 besitzt.

Durch den Fortfall des Neon-Abstimmzeigers hat die ACH 1 eine höhere Anodenspannung erhalten, wodurch bei kleinen Feldstärken der Primärkreis des ersten Filters weniger gedämpft wird (gesteigerter Innenwiderstand der Mischröhre). Auch bei der AF 3 wurde in der Spannungsversorgung eine vorteilhafte Änderung vorgenommen. Die Schirmgitterspannung ist größer, wodurch die Regelkennlinie nach links verschoben, die Röhre also weniger als bisher heruntergeregt wird. Dies wirkt sich in einer Senkung des Klirrfaktors beim Empfang starker Sender aus.

3. Empfangs- und Regelgleichrichter.

Da die NF-Verstärkung nunmehr in der Abstimmröhre erfolgt, ist der Dreipolteil der bisher verwendeten Verbundröhre entbehrlich, wir arbeiten daher mit einer einfachen Doppel-Zweipolröhre AB 2, was eine wesentliche Verbilligung bedeutet. Um die bei hohen Modulationsgraden im Empfangsgerichter entstehenden Verzerrungen zu senken, wurde der Widerstand des niederfrequenten Lautstärkenreglers von 1 M Ω auf 500 K Ω herabgesetzt. Bei dieser Bemessung ist nämlich der Gleichstromwiderstand des Empfangsgerichter-Lastkreises nicht mehr so sehr viel höher als sein Tonfrequenzwiderstand.

4. Selbsttätig zusammenbrechende Verzögerungsspannung.

Eine weitere Quelle nichtlinearer Verzerrungen wurde gemäß einer Neuentwicklung des Verfassers dadurch bekämpft, daß die Verzögerungsspannung des Regelspannungs-Gleichrichters beim

¹⁾ Zu diesem Zweck wird das käufliche ZF-Filter vom Baffler selber umgebaut, vgl. Heft 43, FUNKSCHAU 1937.

Stückliste

Fabrikat und Type der im Mustergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radiohändler! Sie erhalten Sie hier zu Originalpreisen.

- 1 Antennenkreisfule
- 1 Oszillator
- 1 ZF-Bandfilter
- 1 ZF-Kreis
- 1 9 kHz-Sperre
- 1 Interferenzperre
- 1 Netztrafo 2×300 V 75 mA
- 1 Netzdroffel 420 Ω
- 1 Kurzwellen-Oszillatorfule, evtl. Selbstanfertigung¹⁾
- 24 Einbauwiderstände 1/2 Watt: 150, 200, 380, 500, 500, 500 Ω ; 3, 3, 15, 20, 20, 30, 100, 100, 100, 200, 200, 300, 500, 500 k Ω ; 1, 1,5 M Ω
- 1 Einbauwiderstand 1 Watt 20 k Ω
- 2 Drahtwiderstände 10, 350 Ω
- 19 Mikroblocks, induktionsfrei: 10, 100, 100, 100, 100,

- 100, 100, 300, 2000, 2000, 5000, 5000, 10 000, 10 000, 10 000, 10 000, 10 000, 20 000, 50 000 pF
- 1 Glimmerblock 50 pF
- 2 Niedervoltelektrolytblocks 20 μ F 10 V
- 1 Niedervoltelektrolytblock 20 μ F 20 V
- 1 Einbau-Elektrolytblock 0,5 μ F 150 V Betr. Sp.
- 1 Elektrolytblock 32 μ F 450 V
- 1 Elektrolytblock 8 μ F 450 V
- 1 Zweigangdrehko 2×500 cm
- 2 Scheibentrimmer
- 1 Hartpapierdrehko 500 cm
- 1 Lautstärkeregler 500 k Ω log. mit 1-pol. Schalter
- 1 Grundgestell 200×280×55 mm, 2 mm stark, Aluminium, evtl. fertig
- Ferner:
- 1 Röhrenfassung 7-polig; 5 Röhrenfassungen 8-polig;
- 4 Buchsenleisten 2-pol.; 1 Netzanflußleiste; 1 Spannungsumschaltleiste; 1 Feinsicherung 500 mA; 30 Lin-

- fenkopfschrauben 3×10 mm; 40 Muttern 3 mm; 3 Zylinderkopfschrauben 3×25 mm; 3 Abstandsrollchen für Drehkoberfestigung 8 mm hoch; 1 Abstandsrollchen f. KW-Spule; 2 Gewindestpindeln f. veränderl. Filter 3×40 mm; 1 Pertinaxrohr 80 mm lang, 12 mm Innendurchmesser; 2 Pertinaxplättchen 50×30 mm; 5 m Schaltdraht mit Rüd; 2 m NF-Panzerkabel; 20 cm Sinepertsleitung; 1 Gitteranflußclip; 3 Kontakteinheiten für Kurzwellenumhaltung; 2 Schalterknocken: 4/8 und 3/8; 2 Hartpapierplättchen 1 mm stark, 54×42 mm; 5 Transfo-Buchsen; 1 Großschiffkala (mit Spezialzeichnung); 3 Drehknöpfe; 1 kleiner Drehknopf für Tonblende.
- Lautsprecher: Gemeinschaftschassis 4 Watt GPM 377

Röhren:

ACH 1, AF 3, AB 2, AM 2, AL 4, AZ 1

¹⁾ Materialaufstellung vgl. Heft 40 FUNKSCHAU

Empfang starker Sender von selber zusammenbricht. Dies wird durch Zusammenlegung der Gleichrichter-Kathode mit der Kathode der AF 3 erreicht, deren Potential natürlich mit zunehmender Schwundregelspannung, d. h. mit zunehmender Feldstärke, abfällt. Der gemeinsame Kathodenwiderstand muß jedoch nun zur Verhinderung von Restempfang bei zugeordnetem Lautstärkenregler, der auf Richtverstärkung in der AF 3 beruht, hochkapazitiv überbrückt werden. Das Sinken der Verzögerungsspannung verbessert zugleich die Schwundregelung, da nunmehr bei starken Sendern infolge der verringerten Kathodenvorspannung des Regelgleichrichters natürlich eine höhere Regelspannung entstehen kann, als in der bisherigen Anordnung mit festliegender Kathodenvorspannung.

5. NF-Verstärkung in der AM 2.

Das kleine Dreipolssystem der Abtunmörhre eignet sich vorzüglich zur NF-Verstärkung in Widerstandskopplung, da es einen Durchgriff von nur 2% bei einem Innenwiderstand von 25 000 Ω besitzt. Die damit erzielte Verstärkung ist nahezu 40fach, im Gegensatz zu 20fach bei der ABC 1 oder AC 2. Bei dieser Anordnung muß lediglich darauf geachtet werden, daß die Gitter- und die Anodenzuleitung des Dreipolteiles gegenseitig und nach außen gut gedehmt verlegt werden. Die Spannung an der Anode des Dreipolteiles der AM 2 bewirkt bekanntlich eine Steuerung der Leuchterfcheinung, man könnte also annehmen, daß der Leuchtfaktor etwa infolge der an der Dreipolnnode liegenden NF-Spannung unscharf begrenzt erscheint. Dies ist jedoch praktisch nicht der Fall, da an beflagter Stelle bei voller Aussteuerung der AL 4 nur eine Spannung von 3,5 Volt eff. auftritt, während die zur Durchregelung des Leuchtfaktors erforderliche Anodenpannungsänderung rund 250 Volt = beträgt, also in einer ganz anderen Größenordnung liegt.

6. Gegenkopplung über den ganzen NF-Teil.

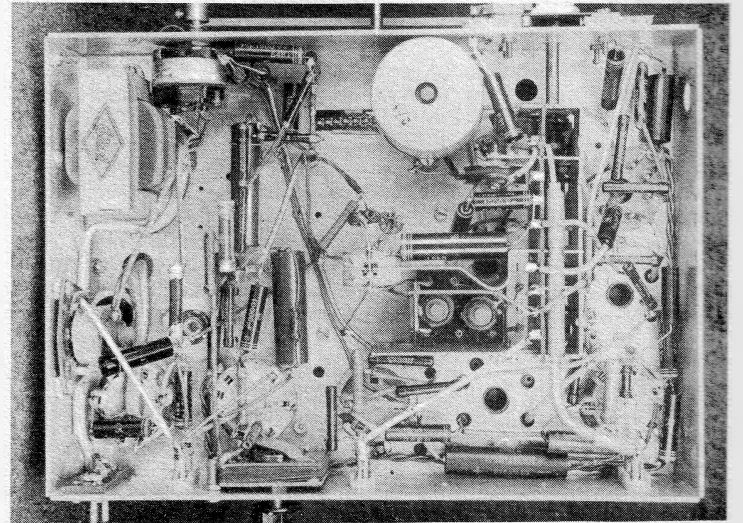
Die Verstärkungsreserve, die uns die AM 2 gibt, brauchen wir zur Steigerung der Empfangslautstärke normalerweise nicht. Wir nutzen sie daher zweckmäßig zur Senkung des Klirrfaktors durch niederfrequente Gegenkopplung aus, indem wir von der Schwingpule des Lautsprechers mit Hilfe eines ohmschen Spannungsteilers eine kleine Spannung abgreifen, welche ebenso groß wie die normalerweise am Steuergitter der AM 2 benötigte Eingangsspannung ist. Diese Spannung wird in dem Kathodenkreis der AM 2 in einer solchen Polung eingeführt, daß sie der Gitterwechselspannung entgegenwirkt. Infolgedessen wird die bisherige Endleistung erst dann erreicht, wenn wir die Gitterwechselspannung verdoppeln. Die Verstärkung des NF-Teiles ist also durch die Gegenkopplung auf die Hälfte zurückgegangen, d. h. sie ist jetzt trotz der höher verstärkenden AM 2 wieder auf dem Wert angelangt, den wir früher mit der ABC 1 erreichten. An der Lautstärke hat sich also nichts geändert. Dafür ist aber der Klirrfaktor des gesamten NF-Verstärkers nahezu auf die Hälfte gesunken, eine Wirkung, die sich bei Verwendung guter Lautsprecher sehr wohl bemerkbar macht. Daneben bewirkt die Gegenkopplung in der hier angewandten Form eine scheinbare Herabsetzung des Innenwiderstandes der Endröhre, wodurch diese ihren typischen Fünfpolröhren-Charakter verliert. Die Ausgangsspannung hängt also nicht mehr so stark wie bei einer normal geschalteten Fünfpol-Endröhre von der natürlich stark frequenzabhängigen Impedanz des Lautsprechers ab. Auch das bedeutet eine Verbesserung der Wiedergabegüte.

7. Die Steuerung des Leuchtteiles der AM 2.

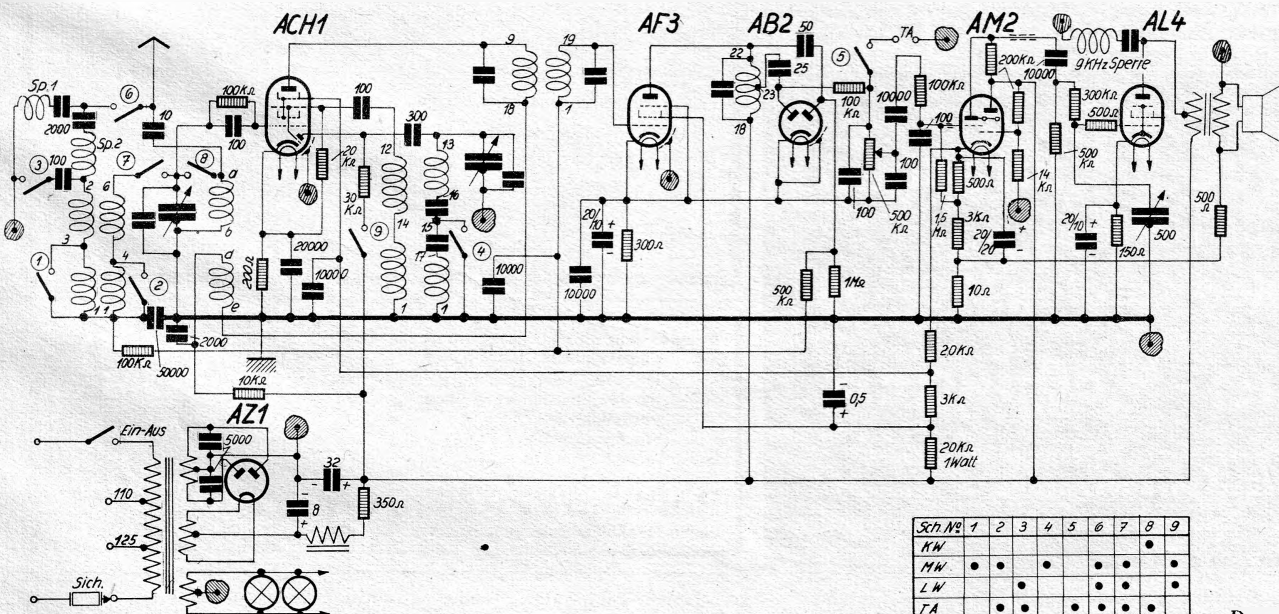
Da der Dreipolteil befestigt ist, muß die Steuerung der Leuchterfcheinung über das fogen. Leuchtgitter erfolgen. Der Leuchtfaktor ist bei etwa + 3 V Leuchtgitterspannung am größten, bei ca. - 3 V am kleinsten. Von der Schwundregelung aus kann also das Leuchtgitter nicht gesteuert werden, da es im positiven Bereich natürlich einen gewissen Gitterstrom aufnimmt. Ein willkommenes Mittel zur Steuerung stellt jedoch die während des Schwundregelvorganges erfolgende Änderung der Schirmgitterströme der ACH 1 und der AF 3 dar. Infolgedessen verschieben sich auch die Teilspannungen in dem Schirmgitterspannungsteiler. In unserer Schaltung wurde die Kathode der AM 2 mittam ihrem Gittervorspannungswiderstand an einen geeigneten Punkt des Schirmgitterspannungsteilers gelegt, während das Leuchtgitter an einem eigenen kleinen Spannungsteiler auf konstanter Spannung festliegt. Bei Empfang eines Senders sinken die Schirmgitterströme, infolgedessen steigt die Schirmgitterspannung, auch die Kathode der AM 2 wird positiver, also wird ihr gegenüber die Leuchtgitterspannung negativer, der Leuchtwinkel nimmt ab. Dem stärksten Sender entspricht also der kleinste Leuchtwinkel. Natürlich ließe sich das umkehren, indem das Leuchtgitter an einen Punkt des Schirmgitterspannungsteilers und die Kathode an einen Spannungsteiler von konstantbleibender Spannung gelegt wird, jedoch könnte dann der Hilfsspannungsteiler nicht mehr so hochohmig ausgeführt werden, was eine gewisse Mehrbelastung des Netzteils bedeuten würde. — Die gewählte Anordnung ist außerordentlich wirksam, so daß keine Veranlassung besteht, den Dreipolteil etwa bei höheren Ansprüchen an die Abtunmanzeige ebenfalls zur Steuerung der Leuchterfcheinung heranzuziehen.

Vereinfachte Verdrahtung.

Bei der Neubearbeitung wurde die Verdrahtung des „Garant“ an einigen Stellen vereinfacht, z. B. kann die Leitung vom Ton-



Die Schaltung unterhalb des Chassis ist wesentlich vereinfacht gegenüber der Erstaustführung, obwohl Kurzwellenbereich und Gegenkopplung zusätzlich eingebaut sind.



Das vollständige Schaltbild.

abnehmer zum Schalter unabgeschirmt verlegt werden. Die zur AM 2 gehörigen Schaltelemente liegen in einem Teil, der bisher nur schwach mit Verdrahtung besetzt war, so daß der enge Raum zwischen Wellenschalter und Rückwand des Chassis entlastet wurde. Die Leitungen zur Abstimmröhre durchstoßen das Chassis am besten zwischen Drehkondensator und Skala.

Die Abstimmröhre selber wird beim „Garant“ zweckmäßig nicht am Chassis oder an der Skala befestigt, sondern an einer geeigneten Stelle des Empfängergehäuses, am besten links neben der Skala, wofür die neuen Industriegeräte ja genügend Vorbilder bieten.

Inbetriebsetzung.

Ist der Lautsprecher zufällig falsch gepolt, so tritt an Stelle der negativen Rückkopplung (Gegenkopplung) eine positive auf, das Gerät kann ins Heulen geraten. Wir polen um und können weiterhin den Grad der Gegenkopplung durch Auswechseln des 500- Ω -Widerstandes gegen einen kleineren oder größeren Wert verändern, da der richtige Wert vom Primärwiderstand und dem Übersetzungsverhältnis des Ausgangstrafos abhängt. Der Normalausführung zugrundegelegt wurde der Lautsprecher GPM 377 bei Benutzung der 7000- Ω -Anzapfung.

Auch der Leuchtgitterspannungsteiler für die AM 2 muß unter Umständen durch Vergrößern oder Verkleinern eines der beiden Widerstände nachjustiert werden, und zwar so, daß die Röhre bei Entfernung der Antenne nicht ganz den größtmöglichen Leuchtwinkel erreicht.

Der Abgleich des Empfängers geht mit Ausnahme des ZF-Teiles in der bisherigen Form vor sich, wobei das erste Filter auf normale Bandbreite eingestellt wird.

Bei der Nachstimmung der ZF-Bandfilter hat sich gezeigt, daß eine symmetrische Bandfilterkurve und damit die beste Trennschärfe und der geringste Klirrfaktor am einfachsten erreicht werden, wenn gemäß einem Vorschlag von Siemens & Halske bei der Abstimmung der Sekundärseite die Primärseite durch Parallelschaltung eines Glimmerblocks von 200 pF völlig verstimmt wird, während umgekehrt bei Abstimmung der Primärseite die Sekundärseite durch den Zusatzblock zu verstimmen ist. Natürlich geht durch diese Verstimmung die Empfangslautstärke und damit der Abstimmezeiger-Ausschlag während des Abgleichvorgangs sehr zurück, weshalb das Verfahren nur bei Aufnahme des Ortsfinders durchzuführen ist. Bei Verwendung eines zweiten Filters kann der Sekundärkreis dieses Filters natürlich bei Fehlen eines Ausgangsleistungsmessers natürlich nur nach dem Gehör abgestimmt werden und nicht nach dem Abstimmezeiger, da dieser Kreis ja nichts mehr mit der Regelfspannungsgewinnung zu tun hat.

Woher die Verbilligung?

Durch den Kurzwellenteil ist ein Mehrpreis von RM. 3.95 entstanden, für die Bandbreitenregelung und für die Gegenkopplung dürfen wir je RM. 1.— rechnen, das macht insgesamt eine Verteuerung von RM. 5.95. Soll zur Steigerung der Trennschärfe an Stelle des Einfachkreises ein Bandfilter verwendet werden — die Normalausführung bleibt die mit Einfachkreis —, so bedeutet das noch RM. 3.70 Mehrpreis. Dafür ist aber der neue Röhrensatz einschließlich AM 2 um nicht weniger als RM. 15.45 billiger als der alte einschließlich Neon-Abstimmröhre, so daß die trotz der Verbesserungen erzielte Verbilligung ganz auf die Maßnahmen der Röhren-Industrie zurückzuführen ist. H.-J. Wilhelmy.

24 neue Schaltungen

kostenlos

im Bastler-Katalog 1937-38

Radio - Holzinger

Das beliebte Fachgeschäft des fortschrittlichen Bastlers

München, Bayerstraße 15

Ecke Zweigstraße - Telefon 59269, 59259 - 6 Schaufenster

Bastel-Briefkasten

Höchste Qualität auch im Briefkastenverkehr setzt Ihre Unterstützung voraus:

1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schriftleitung adressieren!
2. Rückporto und 50 Pfg. Unkostenbeitrag beilegen!
3. Anfragen nummerieren und kurz und klar fassen!
4. Gegebenenfalls Prinzipschema beilegen!

Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen unmöglich.

**HF-Sperrfilter laut Heft 33
FUNKSCHAU 1934 selbst
gebastelt** (1393)

Ich trage mich mit dem Gedanken, in die Netzleitungen ein Hochfrequenz-Sperrfilter zu schalten. Kann ich mir eine solche Einrichtung selbst basteln? Brauche ich dazu HF-Litze? Wo finde ich eine Anleitung?

Antw.: In Heft 33 der FUNKSCHAU 1934 ist ein HF-Sperrfilter beschrieben, das sich in Ihrem Falle eignet. Die dort erwähnten fertig erhältlichen Spulen können Sie auch selber wickeln. Sie benötigen dazu lediglich 2 Spulenkörper von etwa 50 mm Durchmesser, auf die Sie eventuell in Scheibenwicklung 2×300 Windungen eines 0,7 mm starken baumwollenumspunnenen — Drahtes aufbringen, auch Lackdraht ist geeignet. Die Verwendung von HF-Litze erübrigt sich. Vorhandene Becherkondensatoren in einer Größe von mehr als 0,1 μ F pro Stück können übrigens ebenfalls Verwendung finden.

**Abhilfe gegen abstimmbare
Brummen.** (1395)

Ich habe den „Garant“ nach FUNKSCHAU-Bauplan 149 gebaut und bin mit der Leistung des Gerätes sehr zufrieden. Es stört mich lediglich das beim Abstimmen auf einen Sender auftretende leichte Brummen. Wie ist dem abzuwehren?

Antw.: Die von Ihnen erwähnte Erscheinung, die in Wechselstromempfängern bisweilen auftritt, ist das sogen. abstimmbare Netzbrummen, eine Folge der Antennenwirkung des Netztes. Man beseitigt es dadurch, daß man von den Anoden der Gleichrichterröhre je einen Block von 10 000 cm nach der Mittelanzapfung der Gleichrichterröhren-Heizwicklung legt.

DAS ANTENNENBUCH VON DR.-ING. F. BERGTOLD

BEDEUTUNG, PLANUNG, BERECHNUNG, BAU,
PRÜFUNG, PFLEGE UND BEWERTUNG DER
EMPFANGS-ANTENNENANLAGEN ALLER ARTEN

128 Seiten mit 10 Zahlentafeln, einem sehr ausführlichen Schlagwortverzeichnis und 107 Abbildungen.
Preis kartoniert RM. 3.40, in Leinen gebunden RM. 4.75.

Der bekannte Verfasser behandelt hier die gesamten für die Praxis wichtigen Antennenfragen mit einer Vollständigkeit und Gründlichkeit, die für den Fachmann einen hohen Wert darstellen, und dabei doch so verständlich, daß auch dem Laien das Studium des Buches ein Gewinn ist. Den Gemeinschafts-Antennenanlagen, den Antennenanlagen, die mit Übertragern arbeiten, sowie der zahlenmäßigen Ermittlung der verfügbaren Antennenspannung ist ein großer Teil des Werkes gewidmet.

VERLAG DER G. FRANZ'SCHEN BUCHDRUCKEREI
G. EMIL MAYER, MÜNCHEN, LUISENSTRASSE 17

**Sonder-Angebote, preiserab-
gesetzte sowie neueste
Geräte** (Berlin über E3),
**modernste, hochwertige,
preiswürdige Einzelteile,
Fundgrube für Bastler**
Listen gratis! Was interessiert Sie?
Illustrierter Großkatalog RM. —.50
RADIO-HUPPERT
Berlin-Neukölln FS, Berliner Str. 35/39

JAHRE- Kondensatoren



für alle Funkschau-
Schaltungen

Richard Jahre
Berlin SO 16
Katalog kostenlos!

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. H. Monn, München; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. Druck und Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München, Luisenstraße 17, Fernruf München Nr. 53621. Postcheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag. Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einschließlich 3 Pf. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zustellgebühr. - DA 3. VI. 1937: 15 000 o. W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 3 gültig. - Für unverlangt eingefandte Manuskripte und Bilder keine Haftung.

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für bastel-radio.de