

Inhalt: Fluglicherungs-Stützpunkt im Osten Europas / Fünfzehn Jahre Rundfunkarbeit der Deutschen Reichspost / Vom Schaltzeichen zur Schaltung: Die Anodengleichrichterstufe / So schaltet man die EF 13 / Strombedarf und Stromverlorgung des Kraftwagen-Empfängers / Schneidtitel und Wiedergabenadeln für Schallplatten-Selbstaufnahme / Ein verfeinerter, klangreiner Spar-Einkreiser für Allnetzbetrieb / Neue Ideen - Neue Formen

Fluglicherungs-Stützpunkt im Osten Europas

Die Flugfunkeinrichtungen des interkontinentalen Flugplatzes Buda-Örs

Wenn sich heute der europäische und interkontinentale Flugverkehr mit einer bewunderungswürdigen Pünktlichkeit und erstaunlichen Sicherheit abwickelt, so ist dieser Fortschritt in der Entwicklung des planmäßigen Flugverkehrs in erster Linie der drahtlosen Fluglicherung zu danken. Drahtlose Wellen begleiten das Flugzeug auf seinem oft weiten und schwierigen Flug, übermitteln wichtige Meldungen für die Navigation und geleiten es bei der Landung selbst unter schlechtesten Witterungsverhältnissen sicher zur Erde.

Die deutsche Funktechnik hat in den vergangenen Jahren eine Reihe wichtiger Peilgeräte sowie Sender und Empfänger für die drahtlose Fluglicherung geschaffen, die sich in vielen großen und kleinen Lufthäfen des Kontinents bewähren konnten. In Buda-Örs, dem ungarischen Flughafen südwestlich der Landeshauptstadt Budapest, finden wir beispielsweise alle neuzeitlichen Funkanlagen der drahtlosen Fluglicherung in muster-gültiger Weise vereinigt. Dieser Flugplatz besitzt nicht nur europäische, sondern darüber hinaus interkontinentale Bedeutung, und auf ihm kreuzen sich neben zahlreichen europäischen und besonders osteuropäischen Fluglinien auch ostasiatische, z. B. die von Amsterdam nach Batavia. Der wichtigen Aufgabe des Flugplatzes als Durchgangshafen für den Balkan- und Orientverkehr entsprechend erhielt Buda-Örs eine neuzeitliche, von Telefunken errichtete Flugfunkanlage, die modernste Geräte für Sendung, Empfang, Peilung und Schlechtwetterlandung auf Grund der letzten Erfahrungen enthält.

In Anbetracht des großen anfallenden Funkverkehrs umfaßt die Sendeanlage insgesamt vier Sendestationen. Sie stellen Verbin-

dungen mit Flugzeugen und Flughäfen her. In 2 km Entfernung vom Flugplatz sind sie in einem mittelgroßen Gebäude untergebracht und über Kabel mit dem Peilerhaus und Hauptgebäude verbunden. Der erste Langwellenfender arbeitet mit 1,5 kW Leistung im Bereich zwischen 500 und 3000 m, hauptsächlich im Verkehr mit Flugzeugen. Ein weiterer Langwellenfender dient mit 500 Watt Sendeleistung und 300 bis 3000 m Wellenbereich dem Funkverkehr der Flughäfen untereinander, während der dritte Langwellenfender mit 200 Watt Leistung und 580 bis 2700 m Wellenbereich für den meteorologischen Funkverkehr eingesetzt wird. Zur Überbrückung größerer Entfernungen, wie sie im Verkehr mit weit entfernten Flughäfen ständig zu bewältigen sind, ist schließlich noch ein 200-Watt-Kurzwellenfender für den Kurz- und Zwischenwellenbereich 30 bis 100 m vorgesehen, der bei ungünstigem Wetter zusammen mit dem ersten 1,5-kW-Langwellenfender Verwendung findet. Die Antennenanlage besteht aus drei zwei- und dreidrähtigen Sendantennen, die von drei im Dreieck aufgestellten, je 40 m hohen Gittermasten getragen werden, sowie einer Kurzwellen-Eindrahtantenne, die über einen hölzernen Stützmaß in der Nähe der Antenneneinführung zur Spitze des einen Langwellenfenders geführt ist. Der neuzeitlichen Betriebstechnik entsprechend arbeiten sämtliche Sendestationen mit Fernsteuerung und Fernastung

Rechts oben das Peilergebäude; auf dem Dach die Peilrahmen. - In der Mitte der Haupteinflugzeichen-Sender mit der Sendeanenne für die Schlechtwetter-Landeanlage. - Rechts: Backenhäuschen und Sendebake für die Einflugbahn der Schlechtwetter-Landeanlage. (Werkbilder: Telefunken - 6)



Im Peilerhaus von Buda-Örs. Vorn: normales Peilgerät mit Allwellen-Empfänger. Mitte: Telefonschiff und Kartenpult. Hinten: Impulspeilanlage.



Der Senderraum der Flugplatz-Funkeinrichtungen in Buda-Örs.



Drei Antennen-Masten tragen die Empfangs- und Sende-Antennen, Sender und Empfänger sind im Gebäude (zwischen den Sendermasten) untergebracht.

vom Peilerhaus aus, das die Standortermittlungen weiterzugeben hat.

Zur Empfangseinrichtung im Hauptgebäude gehören insgesamt sechs Empfangsgeräte. Darunter befinden sich vier Allwellenempfänger bekannter Konstruktion mit 15 bis 20000 m Wellenbereich, der in zehn Stufen mittels Spulenrevolver umfahbar ist. Die Empfindlichkeit dieser 4-Röhren-2-Kreis-Geradeempfänger beträgt 0,4 bis 50 μ V für 1 Volt Ausgangsspannung bei Telegraphie. Die Allwellenempfänger besitzen eine HF-Vorstufe, die Audionstufe und zwei NF-Stufen; sie haben Feintrenner

bei gestörtem Empfang und Notempfangsmöglichkeit bei Ausfall der Stromquellen mittels Kristalldetektor, und sie werden ausschließlich für den Empfang meteorologischer Meldungen benutzt. Für den meteorologischen Dienst können außerdem Hellfender und Hellemfänger eingesetzt werden, die den Funkbetrieb durch Fortfall der akustischen oder visuellen Morsezeichenaufnahme merklich vereinfachen. Die Empfangsanlage enthält ferner einen Empfänger mit 200 bis 4000 m Wellenbereich, sowie ein Kurzwellengerät (14 bis 200 m) für wahlweisen Hör- oder Schreibempfang. Zur Ergänzung des drahtlosen Telegrammverkehrs ist für den unmittelbaren Verkehr zwischen Wien und Budapest ein elektrischer Siemens-Fernschreiber in Dienst gestellt worden.

Fünfzehn Jahre Rundfunkarbeit der Deutschen Reichspost

Am 29. Oktober 1938 waren 15 Jahre vergangen, seit der deutsche Rundfunk zunächst „versuchsweise und in beschränktem Umfang“ eröffnet wurde. Die Deutsche Reichspost hatte aus dem weiten Gebiete des Funks die Technik des Rundfunks entwickelt und die Finanzierung seiner Einführung übernommen zu einer Zeit, als nur wenige an die Bedeutung des Rundfunks für die Zukunft glaubten. Von vornherein hatte sich die Deutsche Reichspost nur den technischen Rundfunkfragen gewidmet, während sie die Programmfragen als einen für eine Nachrichtenverwaltung wesensfremden Bestandteil der damals hierfür zuständigen Behörde, dem Innenministerium, überließ. In der Systemzeit war zwar die Verbindung zwischen Staat und Rundfunk anfangs lose, wurde aber im Parteikampf zugunsten des systempolitischen Einflusses immer enger. Mit der Übernahme der Staatsgewalt durch den Führer, der den Rundfunk schon vor dem Umbruch als eines der wichtigsten Machtmittel der Staatsführung gekennzeichnet hatte, ging die uneingeschränkte Verfügungsgewalt über den Rundfunk auf das Dritte Reich über.

Durch die Verordnung des Führers und Reichskanzlers über die Aufgaben des Reichsministeriums für Volksaufklärung und Propaganda vom 30. Juni 1933 wurde bestimmt, daß für die politischen und kulturellen Aufgaben und für die Gestaltung der Rundfunkprogramme das Reichsministerium für Volksaufklärung und Propaganda zuständig ist, dem auch die Reichs-Rundfunk-Gesellschaft untersteht. Für den technischen Rundfunkdienst außerhalb der Häuser der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft blieb auch weiterhin die Deutsche Reichspost zuständig. Die Deutsche Reichspost errichtet die Rundfunksender und nimmt mit ihrem Personal den technischen Betrieb wahr. Sie stellt die erforderlichen Übertragungsleitungen zur Verfügung und befragt den Rundfunkentstörungsdienst. Die Deutsche Reichspost ist ferner zuständig für die fernmelderechtlichen Fragen: sie setzt die Verleihungsbedingungen für die Rundfunkempfangsanlagen fest und regelt die Gebührenfragen.

Bei der Festsetzung der Rundfunkgebühren ließ sich die Deutsche Reichspost von Anfang an von dem Gedanken leiten, daß der Rundfunk wie alle ihre Einrichtungen der Allgemeinheit zu dienen habe und daß daher die Teilnahme an diesem neuen, wichtigen Kultur- und Propagandamittel des Staates jedermann ermöglicht werden müsse.

Wenn auch in der allerersten Zeit noch zur Beschaffung der notwendigen Mittel für den Bau der ersten Sendeanlagen von den Rundfunkteilnehmern und von den Rundfunkhändlern verhältnismäßig hohe Rundfunkgebühren und von den Herstellern von Rundfunkempfangsgeräten besondere Zuschüsse erhoben werden mußten, so konnte die Gebühr für die Teilnahme am

Auch die Navigationseinrichtungen des Flugplatzes Buda-Örs entsprechen ganz heutigen Anforderungen. Um sichere Peilerggebnisse zu erhalten, wurden die verschiedenen Peilgeräte der Flugficherungsanlage in einem besonderen geräumigen Peilhaus in einiger Entfernung vom Sendergebäude aufgestellt. Außer den üblichen und bewährten Funkpeilern zur Standortermittlung der Flugzeuge findet für einwandfreie Nachtpeilungen und für Peilungen in den Übergangszeiten die Impuls-Peilanlage Verwendung, bei der Boden- und Raumwelle getrennt auf dem Bildschirm einer Braunsehen Röhre zu erkennen sind und die Peilung einwandfrei nach der peilsicheren Bodenwelle vorgenommen werden kann. Die Peilrahmen selbst befinden sich auf dem Dach des Peilhäuschens, werden aber unmittelbar von den Arbeitsplätzen aus in bekannter Weise bedient.

Mit Hilfe einer anderen, sehr wichtigen Flugficherungsanlage, der Schlechtwetter-Landeanlage, können alle Flugzeuge bei ungenügender Sicht und schlechter Witterung sicher landen, soweit sie mit den nötigen Empfangseinrichtungen ausgestattet sind. Eine Sendebake auf der 9-m-Welle gestattet den Piloten einen genauen Anflug des Landeplatzes, wobei der richtige Kurs am Dauerstrich erkennbar ist und Abweichungen vom Leitstrahl durch Punkt- und Strichzeichen akustisch wahrnehmbar werden. In 3 km und 350 m Entfernung vom Flugplatz wird durch Vor- und Haupteinflugzeichen eine recht genaue Entfernungsangabe übermittelt, und zwar mit Hilfe der bekannten Ultrakurzwellenfender auf Welle 7,9 m, so daß der Flugzeugführer ohne Gefahr landen kann. Die gefamte Schlechtwetterlandeanlage arbeitet automatisch und ferngesteuert und wird im Peilraum mittels Kontrollgerät überwacht.

Die vorzügliche Ausstattung des ungarischen Flugplatzes Buda-Örs mit bewährten Flugfunkficherungseinrichtungen deutscher Bauart und vor allem die zweckmäßige Aufteilung der Gesamtanlage in Einzelanlagen, die keine gegenfeitige Störung der einzelnen Dienste herbeiführen können, werden dazu beitragen, die Sicherheit der wichtigen kontinentalen und interkontinentalen Fluglinien wesentlich zu erhöhen. Werner W. Diefenbach.

Rundfunk doch schon am 1. April 1924, also schon rund 5 Monate nach Einführung des Rundfunks, allgemein auf monatlich RM. 2,- herabgesetzt werden. Durch diese Maßnahme wurden die wirtschaftlichen Voraussetzungen für die schnelle Entwicklung und Verbreitung des deutschen Rundfunks geschaffen. Aus mancherlei Gründen konnte diese Gebühr zwar allgemein nicht weiter gesenkt werden; die am Rundfunk beteiligten Stellen sind aber aus sozialen und staatspolitischen Erwägungen im Rahmen des Möglichen stets bestrebt gewesen, auch den weniger bemittelten Volksgenossen durch Befreiung von der Rundfunkgebühr die Teilnahme am Rundfunk zu ermöglichen. So wurden schon bald nach der Einführung des Rundfunks (Mai 1924) bedürftige Blinde und Schwerkriegsbeschädigte sowie Krankenhäuser, Heilanstalten und Heime, in denen solche Personen untergebracht waren, von der Gebührenzahlung befreit. Mit der gewaltigen Zunahme der Arbeitslosen infolge des wirtschaftlichen Zusammenbruchs wurde im Jahre 1931 auch bestimmten Gruppen Arbeitsloser die Rundfunkgebühr erlassen. Dieser Kreis wurde in den darauffolgenden Jahren immer mehr erweitert, aber erst nach der Machtübernahme des Nationalsozialismus wurde die Gebührenbefreiung auf alle Kreise hilfsbedürftiger Volksgenossen ausgedehnt ohne Beschränkung auf bestimmte Gruppen. Damit erit wurde die staatspolitische Forderung „Rundfunk in jedes Haus“ erfüllbar.

Die Entwicklung des Rundfunks nahm einen ungeahnt schnellen und günstigen Verlauf. Schon nach rund 5 Jahren stand das deutsche Rundfunkfendernetz mit 26 Sendern, wie sie im wesentlichen noch heute in Betrieb sind. Diese Sender aber wurden laufend erneuert und verstärkt; von 1931 ab begann der Ausbau zu den heutigen Großrundfunkfendern. Zur Vereinfachung des Sendedienstes wurde eine größere Anzahl von Nebensendern — besonders in Norddeutschland und Südwestdeutschland — zu Gleichwellenfendernetzen zusammengefaßt. Einige weitere Sender sind noch im Bau. Damit ist die Rundfunkverforgung des gesamten Reichsgebiets ausreichend gesichert. Selbst für Orte mit erfahrungsmäßig ungünstigen Empfangsverhältnissen ist — oder wird — durch die Einrichtung von Drahtfunkempfang geforgt. Das Leitungsnetz der Deutschen Reichspost wurde durch zahlreiche besonders entwickelte Rundfunkkabel und Verstärkeranlagen in den Stand gesetzt, jede beliebige Verbindung der Rundfunkfender untereinander oder die Zusammenschaltung aller Sender zu jeder gewünschten Zeit möglich zu machen. Die Krönung des deutschen Rundfunknetzes bildete der 1929 errichtete und 1933 mit Rund- und Richtfrahlern verfehene Deutsche Kurzwellenfender für den Auslandsdienst, der die Stimme Deutschlands in alle Welt trägt.

Die Gesamtleistung der deutschen Rundfunkfender betrug

im Oktober 1923:	0,25 kW,
im Oktober 1928:	74,50 kW,
im Oktober 1933:	668,75 kW,
im Oktober 1938:	949,75 kW, unter Einbeziehung der österreicherischen Sender:
	1114,25 kW.

Entsprechend der Ausdehnung und Verfräkung des Sendernetzes stieg auch die Zahl der Rundfunkteilnehmer. Sie betrug

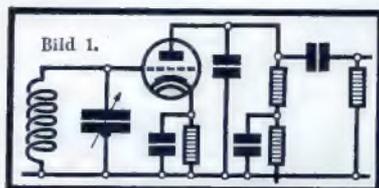
- im Oktober 1923: rund 1000,
- im Oktober 1928: 2334253,
- im Oktober 1933: 4524643,
- im Oktober 1938: 9754667, unter Einbeziehung des Landes Österreich: 10398066.

Heute, nach 15 Jahren, nehmen bereits 53,5 v. H., also mehr als die Hälfte aller deutschen Haushaltungen am Rundfunk teil. Seine staatspolitische Bedeutung rechtfertigt und verlangt, daß die Rundfunkleistungen überall ungehindert empfangen werden können. Hierzu ist ein besonderer Dienst erforderlich geworden: der Rundfunkentstörungsdienst, der von der Deutschen Reichspost am 1. Oktober 1932 übernommen wurde. Er verfügt heute über rund 300 Entstörungs-Kraftwagen und mehr als 2000 Störuchgeräte. Etwa 3000 Personen sind im Rundfunkentstörungsdienst tätig. In den 6 Jahren seines Bestehens konnten über 1,4 Millionen Störungsmeldungen erledigt und über 850000 Störungsquellen beseitigt werden.

Auf dem neuesten Entwicklungsgebiet der Rundfunktechnik, dem Fernsehen, begann die Deutsche Reichspost erstmalig im Jahre 1929 mit Versuchübertragungen, die von Berlin-Witzleben und dem Deutschlandfender ausgefand wurden. 1932 wurde ein Ultrakurzwellenfender für die Bildfendung, 1934 ein zweiter für

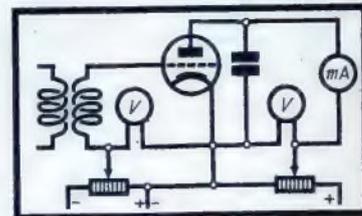
den Ton zum Bild auf dem Berliner Funkturm in Betrieb genommen. Inzwischen ist die Entwicklung soweit gediehen, daß die Freigabe des Fernferndrucks — zunächst für Berlin — bevorsteht.

Aber die Rundfunkarbeit der Deutschen Reichspost kennt für absehbare Zeit keine Pausen. Durch die Heimkehr der österreichischen und sudetendeutschen Gawe ins Deutsche Reich erwachsen der Deutschen Reichspost auf dem Gebiete des Rundfunkwesens neue große Aufgaben. Freilich haben die reichsdeutschen Rundfunkfender das Gedankengut der nationalsozialistischen Bewegung schon lange auch über diese Länder getragen und dort den Boden für den geistigen Umbruch vorbereiten helfen. Nun gilt es aber, die gesamte Rundfunkversorgung im Großdeutschen Reich einheitlich auszurichten, zu erweitern und zu verbessern. Die Deutsche Reichspost hat diese Aufgaben bereits in Angriff genommen. Neue Gleichwellenfender in den österreichischen Landen werden das Rundfunkleitungsnetz erweitern und den Austausch der Sendefolgen erleichtern. Der hochfrequente Drahtfunk aber wird die Lücken schließen, die durch geologische und sonstige Verhältnisse die ausreichende Rundfunkversorgung erschweren. So wird eine zielbewußt geleitete Rundfunktechnik immer mehr die Voraussetzungen schaffen, daß auch der letzte Volksgenosse, besonders in den bisher vom Reich getrennten Gebieten, mit einfachen Mitteln am deutschen Rundfunk teilnehmen kann.



Vom Schaltzeichen zur Schaltung 61. Folge

Die Anodengleichrichterstufe



Aussehen und Bedeutung des Schaltbildes.

Links vom Schaltzeichen der Röhre ist ein Abstimmkreis gezeigt, der zwischen dem Gestell des Gerätes und dem Röhrengitter liegt. Dieser Abstimmkreis liefert an das Gitter eine Hochfrequenzspannung. Auf der Anodenseite der Röhre erkennen wir den Anodenwiderstand, die Anodenspannungsberuhigung, den Gitterkondensator der folgenden Stufe und den zugehörigen Gitterwiderstand. Außerdem erblicken wir noch einen Kondensator, der zwischen die Anodenleitung und das Gestell des Gerätes geschaltet ist. Schließlich sehen wir, daß die Röhre von einem durch einen Kathodenkondensator überbrückten Kathodenwiderstand eine positive Kathodenvorspannung oder — was das gleiche bedeutet — eine negative Gittervorspannung erhält.

Wir wissen, daß für die Empfangsgleichrichtung ein elektrisches Ventil, ein Widerstand und ein Kondensator notwendig sind. Wir suchen in dem Schaltbild zunächst nach dem Ventil. Daß es in der Röhre enthalten ist, versteht sich von selbst. Wo aber steckt es in der Röhre? — Nun, die Strecke zwischen Gitter und Kathode kann hier nicht in Betracht kommen, da das Gitter gegenüber der Kathode eine negative Vorspannung hat, weshalb die Gitterspannungsschwankungen keine einseitigen Gitterströme zu bewirken vermögen. Folglich muß die Gleichrichtung zwischen Kathode und Anode stattfinden, was ja schon durch den Namen „Anodengleichrichtung“ kenntlich gemacht wird. Jetzt finden wir sofort den hier maßgebenden Kondensator und den zugehörigen Widerstand: Der für die Gleichrichtung wirksame Kondensator ist der, der hier zwischen der Anodenleitung und dem Gestell des Gerätes liegt. Der Niederfrequenzwiderstand wird im wesentlichen durch den Anodenwiderstand gebildet. Streng genommen besteht er in der Nebeneinschaltung des Anodenwiderstandes mit dem Gitterwiderstand der folgenden Röhre. Die beiden Kondensatoren, über die diese Nebeneinschaltung geschlossen wird, müssen so hohe Kapazitäten aufweisen, daß ihre kapazitiven Widerstände auch bei den tiefsten Tonfrequenzen keine Rolle spielen.

Die Wirkungsweise der Schaltung.

Denken wir an die Anodenstrom-Gitterspannungs-Kennlinien und berücksichtigen wir dabei, daß die Röhre eine negative Gittervorspannung erhält, so könnten wir zu der Meinung kommen, die Empfangsgleichrichtung erfolge durch eine hinreichend hohe negative Gittervorspannung in der Weise, daß der Arbeitspunkt durch diese Gittervorspannung an das untere Ende der Anodenstrom-Gitterspannungs-Kennlinie geschoben sei.

Würde die Stufe auf solche Weise arbeiten, so hätte die Schaltung der Anodenseite für die Anodengleichrichtung allerdings keine besondere Bedeutung. Im übrigen wäre es recht schwierig, die Anodengleichrichtung mit Hilfe der negativen Gittervorspannung zu erzielen: Wir müßten diese Gittervorspannung sehr genau an die jeweiligen Betriebsbedingungen und Eigenschaften der Röhre anpassen und wären genötigt, einen Anodenstrom mit recht geringem Wert zu wählen, um einen scharfen Anodenstrom-Einsatz (d. h. im Kennlinienbild einen scharfen Kennlinien-Knick) zu erzielen.

Bild 2. Schaltung zur Aufnahme der für die Anodengleichrichtung maßgebenden Röhrenkennlinien.

In Wirklichkeit arbeitet die Anodengleichrichtung anders. Die negative Gittervorspannung dient hier nur — wie in den Verstärkerstufen — der Vermeidung des Gitterstromes, der den vorangehenden Abstimmkreis belasten würde. Sie hat an sich mit der Gleichrichtung nichts zu tun. Man könnte die Anodengleichrichtung auch ohne negative Gittervorspannung durchführen und hat dies sogar — um damit einen recht weichen Rückkopplungseinsatz zu erzielen — vorwiegend in Bastelgeräten schon recht häufig getan. Die Anodengleichrichtung geht vielmehr so vor sich:

Für Tonfrequenz wirkt sich der hohe Anodenwiderstand aus, der auch den Anodenruhestrom der Röhre auf einem sehr geringen Wert hält. Für Hochfrequenz ist die Anodenseite über den schon erwähnten Kondensator kurzgeschlossen, so daß die Hochfrequenzspannungsschwankungen unabhängig von dem Gleichstrom- und Tonfrequenzwiderstand der Anodenseite erfolgen können. Da der Arbeitspunkt infolge des hohen Gleichstromwiderstandes — dem geringen Anodenruhestrom entsprechend — sehr tief liegt, so können die Schwankungen des Hochfrequenzstromes nach unten nur recht gering ausfallen. Der Anodenstrom kann nach unten nämlich nicht unter den Wert 0 heruntergehen, so daß also die Anodenstromschwankung nach unten im Höchsfalle den Wert des Anodenruhestromes erreicht. Nach oben hin jedoch vermag der Anodenstrom im Takt der Hochfrequenz ohne Behinderung durch einen Anodenwiderstand so zu schwanken, wie es die Röhre bei gleichgehaltener Anodenspannung ermöglicht. Wirkt auf die Anodengleichrichterstufe eine tongeprägte Hochfrequenzspannung ein, so kommen also nur deren positive Hochfrequenzhalbwellen zur Wirkung, wobei der Durchschnittswert der Halbwellen des Hochfrequenzstromes im Takt der eingepprägten Töne schwankt. Der Anodenruhestrom der Anodengleichrichterstufe, der bei fehlendem Empfang sehr gering ist, wächst demnach mit der Stärke der Trägerwelle des empfangenen Senders.

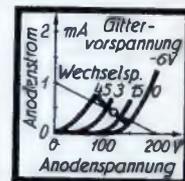


Bild 3. Die Anodengleichrichtungs-Röhrenkennlinien, die Gleichstrom-Arbeitskennlinie und die Wechselstrom-(Tonfrequenz)Arbeitskennlinie.

Da die Röhre in der Anodengleichrichterschaltung mit Hochfrequenzspannung gesteuert wird und da die Anodenspannung wegen des zur Gleichrichtung nötigen Kondensators die hochfrequenten Spannungsschwankungen nur in geringem Ausmaß mitmachen kann, bieten Fünfpolröhren für die Anodengleichrichtung gegenüber Dreipolröhren kaum Vorteile. Das Schirmgitter der Fünfpolröhre soll ja die Wirkungen der Anodenpannungsschwankungen auf das Gitter soweit wie möglich abschwächen. Sind solche Spannungsschwankungen an sich kaum vorhanden, so wird das Schirmgitter bedeutungslos.

Das Kennlinienbild dieser Stufe.

Daß hier ein Anodenstrom-Anodenspannungsbild in Betracht kommt, liegt auf der Hand, da wir es ja mit Anodengleichrichtung

zu tun haben und da außerdem die Niederfrequenzspannung auf der Anodenseite auftritt.

Die Arbeitskennlinien, die durch die Spannung der Anodenstromquelle und durch die auf der Anodenseite wirksamen Widerstände bestimmt werden, stimmen mit den für Niederfrequenzstufen gültigen Arbeitskennlinien völlig überein.

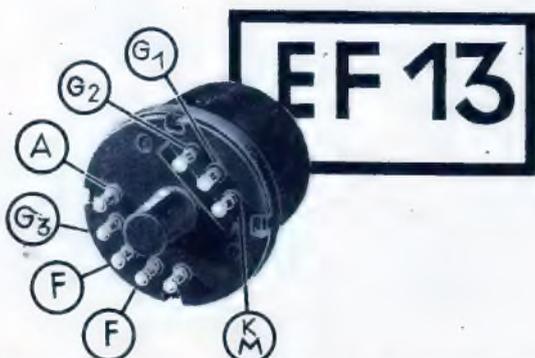
Die Röhrenkennlinien müssen zu der vorhandenen Gittervorspannung den Zusammenhang zwischen dem Anodenstrom und der Anodenspannung für jeweils gleichbleibende Werte der Gitterwechselspannung darstellen. Bild 2 zeigt die Schaltung, in der sich solche Kennlinien aufnehmen lassen. Mit Hilfe des linken Regelwiderstandes wird der Wert der Gittervorspannung eingestellt. Die Anodenspannung verändern wir mit Hilfe des rechten Regelwiderstandes. Die Gitterwechselspannung wirkt hier über den links dargestellten Übertrager auf die Röhre ein. Für eine jeweils gleichbleibende Wechselspannung messen wir die zu den verschiedenen Anodenspannungen gehörigen Anodengleichströme. Ein Ergebnis solcher Messungen ist in Bild 3 zu sehen. Die Kennlinie, für die 0 V Wechselspannung angegeben ist, stimmt mit der Kennlinie überein, die zu der gegebenen Gittervorspannung (hier -6 V) gehört. Die Kennlinie, an der 3 V Wechselspannung steht, entspricht einer Wechselspannung mit einem Höchstwert von 3 V,

die der Gittervorspannung von -6 V überlagert ist. Der Anodenstrom setzt bei dieser Kennlinie schon eher ein als bei der Kennlinie für 0 V Wechselspannung, da die Gittervorspannung durch die überlagerte Wechselspannung augenblicksweise um einen Wert bis zu 3 V vermindert wird. Der Anodenstrom der Kennlinie für 3 V Wechselspannung setzt demnach ungefähr bei der Anodenspannung ein, bei der die zu $-(6 - 3) = -3$ V gehörige Röhrenkennlinie ihren Anfang nähme.

Außer den nach Bild 2 gewonnenen Röhrenkennlinien sind in Bild 3 auch noch Arbeitskennlinien eingetragen. Die dünn gezeichnete Gleichstrom-Arbeitskennlinie gehört hierbei zu einer Spannung der Anodenstromquelle von 200 V und zu einem gesamten Gleichstromwiderstand von 0,2 MΩ. Der für die Tonfrequenz maßgebende Widerstand hat einen Wert von etwas mehr als 0,1 MΩ. Der Anodenruhestrom hat bei fehlendem Empfang einen Wert von ungefähr 0,25 mA und steigt bei einer Trägerwelle mit 2,25 V Höchstwert auf rund 0,4 mA, wobei die Anodenspannung von etwa 150 V auf rund 120 V zurückgeht. Wäre die Hochfrequenzspannung, die einen Höchstwert von $4,5 : 2 = 2,25$ V hat, völlig durchmoduliert, so erhielten wir eine Niederfrequenzspannungsschwankung von 80 V bis 140 V, also von ungefähr 60 V.

F. Bergtold.

So schaltet man die



Die Rauschspannung, die die erste Röhre eines Empfängers erzeugt, ist ausschlaggebend dafür, wie groß die von einem fernen Sender gelieferte Eingangsspannung mindestens sein muß, um brauchbaren Empfang zu gewährleisten, mit anderen Worten: die ausnutzbare Verstärkung hängt vom Rauschen ab. Die meist an erster Stelle von Empfängern verwendeten Mischröhren rauschen erheblich stärker als Fünfpolröhren und diese wieder stärker als Dreipolröhren. Das stört unter europäischen Verhältnissen für den Empfang von Mittel- und Langwellen praktisch kaum, macht sich wohl aber störend bemerkbar, wenn man auf Kurzwellen sehr weit entfernte Sender empfangen will, die mit sehr schwachen Feldstärken ankommen. Dann muß man Mittel und Wege suchen, um das Rauschen zu vermindern. Abhilfe schafft eine Vorröhre vor der Mischröhre, und wenn es ferner gelingt, das Rauschen der Vorröhre durch Kunstgriffe noch zusätzlich zu vermindern, wird man einen sehr erheblich besseren — weil rauschfreieren — Kurzwellenempfang bekommen können. Die Stahlröhre EF 13 ist eine solche rauscharme Fünfpol-Schirmröhre, die mit mehr oder weniger stark gleitender Schirmgitterspannung verwendet wird und besonders als Vorröhre auf dem Kurzwellenbereich großen Vorteil bringt.

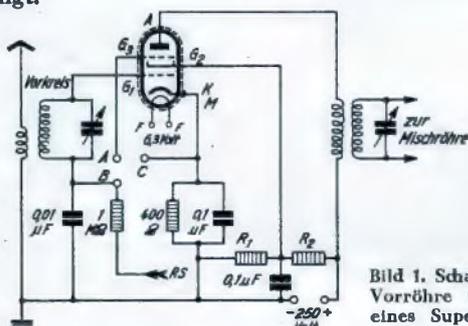


Bild 1. Schaltung des EF 13 als Vorröhre vor der Mischröhre eines Superhets.

In einer Schaltung nach Bild 1 wird die EF 13 als Vorröhre vor der Mischröhre des Superhets angewandt. Die Mindest-Gittervorspannung wird mit einem Kathodenwiderstand erzeugt, der durch einen induktionsfreien Kondensator überbrückt wird, dem man gegebenenfalls für den Empfang sehr kurzer Wellen noch einen 5000-pF-Glimmerkondensator (flacher Typ, nicht gerollt!) parallel schaltet. Die Regelspannung kann entweder nur dem Steuergitter zugeführt werden — dann wird A mit C verbunden und das Bremsgitter der Röhre (G_2) liegt an Kathode (evtl. kann man es

auch an Erde legen!), oder man verbindet A mit B und führt so auch dem Bremsgitter die Regelspannung (RS) zu. Im letzteren Falle ist die Regelung etwas „schneller“, als wenn das Bremsgitter nicht mitgeregelt wird. Ebenso wird durch die Widerstandswerte des Schirmgitter-Spannungsteilers der Regelspannungsbedarf beeinflusst. Bei $R_1 = R_2 = 80$ kΩ soll die Gitterspannung für die Erzielung des optimalen Regelbereiches zwischen -2 und -20 bzw. -23 Volt geregelt werden. Die Schirmgitterspannung läuft dann in dem Intervall 100 bis 125 Volt hoch, gleitet also nur schwach. Bei erhöhten Anforderungen an Brummodulations-, Kreuzmodulations- und Modulationsverzerrungsfreiheit läßt man die Schirmgitterspannung stärker hochlaufen, indem man $R_1 = 210$ kΩ und $R_2 = 140$ kΩ wählt; an Regelspannung braucht man -2 bis -24 bzw. -28 Volt. Die Verstärkung ändert sich dann im Bereiche 150 zu 1.

Im normalen Rundfunkempfänger für Mittel- und Langwellen ist die Verwendung einer Vorröhre mit relativ hoher Verstärkung vor der Mischröhre vielfach überflüssig, ja bei hochverstärkendem Zwischenfrequenzverstärker sogar u. U. unerwünscht. Überdies bringt die Verwendung zweier dämpfungsarmer Abstimmkreise vor der Mischröhre eine zu starke Seitenbandbeschnidung und damit Benachteiligung der hohen Töne mit sich, die man bei Empfängern, in deren erster Stufe eine Mischröhre arbeitet, vermeiden kann, indem man die beiden Vorkreise zu einem Bandfilter zusammengekoppelt.

Aus diesem Grunde ist man bei Großsuperhets dazu übergegangen, die EF 13 auf Kurzwellen normal als Hochfrequenzstufe mit zwei Einzelkreisen arbeiten zu lassen (die Seitenbandbeschnidung ist hier vernachlässigbar gering), sie auf Mittel- und Langwellen mit zweikreisigem Eingangsbandfilter zu betreiben und die Kopplung auf die Mischröhre unabgestimmt auszuführen.

Eine solche Schaltung, wie sie ähnlich in einem auf der diesjährigen Rundfunkausstellung gezeigten Empfänger (Körting-Supra-Selector) angewandt wird, ist in Bild 2 wiedergegeben. Für Kurzwellen ist K_1 mit C_1 Eingangskreis. Bei geschlossenen Schalterkontakten 1, 3 und 5 arbeitet er auf das Gitter der Röhre. Mit C_2 zusammen bildet K_2 den Kreis zwischen Vorröhre und Mischröhre; zu diesem Zwecke müssen weiter die Schalterkontakte 8, 10 und 12 geschlossen sein. Für (Mittel- und) Langwellen sind die bisher genannten Schalterkontakte geöffnet und dafür sind 2, 4, 6, 7, 9 und 11 geschlossen. Dadurch wird der Bandfilter-Spulenatz L mit C_1 und C_2 zusammengefaßt und an das Gitter der

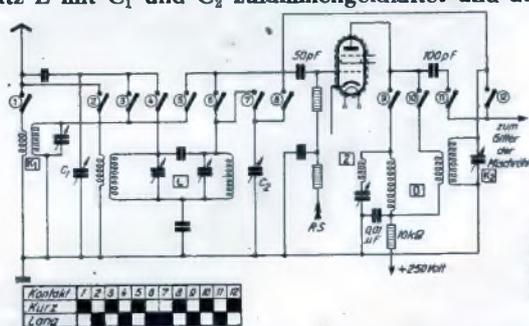


Bild 2. Eine interessante Vorstufen-Schaltung mit der EF 13.

Röhre gelegt, und in den Anodenkreis wird eine Hochfrequenzdrossel D mit parallelliegendem Zwischenfrequenz-Saugkreis Z eingefaltet. Die Ankopplung an die folgende Röhre erfolgt dann mittels des 100-pF-Kondensators unabgestimmt. Die Verstärkung der Vorröhre ist auf diese Weise minimal und reicht gerade aus, um auf den Rundfunkbereichen eine hinreichend niedrige Rauschspannung zu erzielen, während auf Kurzwellen die Verstärkung stärker ausgenutzt wird. In der Schaltung sind nur zwei Wellenbereiche gezeichnet, um die Übersicht nicht zu erschweren.

Rolf Wigand.

Entsprechend der Ausdehnung und Verstärkung des Sendernetzes stieg auch die Zahl der Rundfunkteilnehmer. Sie betrug

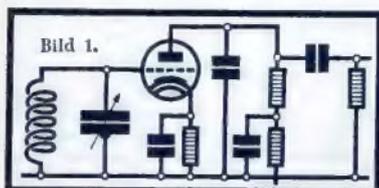
im Oktober 1923:	rund 1000,
im Oktober 1928:	2334253,
im Oktober 1933:	4524643,
im Oktober 1938:	9754667, unter Einbeziehung des Landes Österreich: 10398066.

Heute, nach 15 Jahren, nehmen bereits 53,5 v. H., also mehr als die Hälfte aller deutschen Haushaltungen am Rundfunk teil. Seine staatspolitische Bedeutung rechtfertigt und verlangt, daß die Rundfunkendungen überall ungehindert empfangen werden können. Hierzu ist ein besonderer Dienst erforderlich geworden: der Rundfunkentstörungsdienst, der von der Deutschen Reichspost am 1. Oktober 1932 übernommen wurde. Er verfügt heute über rund 300 Entstörungs-Kraftwagen und mehr als 2000 Störfuchgeräte. Etwa 3000 Personen sind im Rundfunkentstörungsdienst tätig. In den 6 Jahren seines Bestehens konnten über 1,4 Millionen Störungsmeldungen erledigt und über 850000 Störungsquellen beseitigt werden.

Auf dem neuesten Entwicklungsgebiet der Rundfunktechnik, dem Fernsehen, begann die Deutsche Reichspost erstmalig im Jahre 1929 mit Versuchsübertragungen, die von Berlin-Witzleben und dem Deutschlandsender ausgesandt wurden. 1932 wurde ein Ultrakurzwellensender für die Bildsendung, 1934 ein zweiter für

den Ton zum Bild auf dem Berliner Funkturm in Betrieb genommen. Inzwischen ist die Entwicklung soweit gediehen, daß die Freigabe des Fernferndrucks — zunächst für Berlin — bevorsteht.

Aber die Rundfunkarbeit der Deutschen Reichspost kennt für absehbare Zeit keine Pausen. Durch die Heimkehr der österreichischen und judendeutschen Gaue ins Deutsche Reich erwachsen der Deutschen Reichspost auf dem Gebiete des Rundfunkwesens neue große Aufgaben. Freilich haben die reichsdeutschen Rundfunkfender das Gedankengut der nationalsozialistischen Bewegung schon lange auch über diese Länder getragen und dort den Boden für den geistigen Umbruch vorbereiten helfen. Nun gilt es aber, die gesamte Rundfunkversorgung im Großdeutschen Reich einheitlich auszurichten, zu erweitern und zu verbessern. Die Deutsche Reichspost hat diese Aufgaben bereits in Angriff genommen. Neue Gleichwellensender in den österreichischen Landen werden das Rundfunkleitungsnetz erweitern und den Austausch der Sendefolgen erleichtern. Der hochfrequente Drahtfunk aber wird die Lücken schließen, die durch geologische und sonstige Verhältnisse die ausreichende Rundfunkversorgung erschweren. So wird eine zielbewußt geleitete Rundfunktechnik immer mehr die Voraussetzungen schaffen, daß auch der letzte Volksgenosse, besonders in den bisher vom Reich getrennten Gebieten, mit einfachen Mitteln am deutschen Rundfunk teilnehmen kann.



Vom Schaltzeichen zur Schaltung 61. Folge

Die Anodengleichrichterstufe

Aussehen und Bedeutung des Schaltbildes.

Links vom Schaltzeichen der Röhre ist ein Abstimmkreis gezeigt, der zwischen dem Gefäß des Gerätes und dem Röhrgitter liegt. Dieser Abstimmkreis liefert an das Gitter eine Hochfrequenzspannung. Auf der Anodenseite der Röhre erkennen wir den Anodenwiderstand, die Anodenspannungsberuhigung, den Gitterkondensator der folgenden Stufe und den zugehörigen Gitterwiderstand. Außerdem erblicken wir noch einen Kondensator, der zwischen die Anodenleitung und das Gestell des Gerätes geschaltet ist. Schließlich sehen wir, daß die Röhre von einem durch einen Kathodenkondensator überbrückten Kathodenwiderstand eine positive Kathodenvorspannung oder — was das gleiche bedeutet — eine negative Gittervorspannung erhält.

Wir wissen, daß für die Empfangsgleichrichtung ein elektrisches Ventil, ein Widerstand und ein Kondensator notwendig sind. Wir suchen in dem Schaltbild zunächst nach dem Ventil. Daß es in der Röhre enthalten ist, versteht sich von selbst. Wo aber steckt es in der Röhre? — Nun, die Strecke zwischen Gitter und Kathode kann hier nicht in Betracht kommen, da das Gitter gegenüber der Kathode eine negative Vorspannung hat, weshalb die Gitterspannungsschwankungen keine einseitigen Gitterströme zu bewirken vermögen. Folglich muß die Gleichrichtung zwischen Kathode und Anode stattfinden, was ja schon durch den Namen „Anodengleichrichtung“ kenntlich gemacht wird. Jetzt finden wir sofort den hier maßgebenden Kondensator und den zugehörigen Widerstand: Der für die Gleichrichtung wirksame Kondensator ist der, der hier zwischen der Anodenleitung und dem Gestell des Gerätes liegt. Der Niederfrequenzwiderstand wird im wesentlichen durch den Anodenwiderstand gebildet. Streng genommen besteht er in der Nebeneinenschaltung des Anodenwiderstandes mit dem Gitterwiderstand der folgenden Röhre. Die beiden Kondensatoren, über die diese Nebeneinenschaltung geschlossen wird, müssen so hohe Kapazitäten aufweisen, daß ihre kapazitiven Widerstände auch bei den tiefsten Tonfrequenzen keine Rolle spielen.

Die Wirkungsweise der Schaltung.

Denken wir an die Anodenstrom-Gitterspannungs-Kennlinien und berücksichtigen wir dabei, daß die Röhre eine negative Gittervorspannung erhält, so könnten wir zu der Meinung kommen, die Empfangsgleichrichtung entstehe durch eine hinreichend hohe negative Gittervorspannung in der Weise, daß der Arbeitspunkt durch diese Gittervorspannung an das untere Ende der Anodenstrom-Gitterspannungs-Kennlinie geschoben sei.

Würde die Stufe auf solche Weise arbeiten, so hätte die Schaltung der Anodenseite für die Anodengleichrichtung allerdings keine besondere Bedeutung. Im übrigen wäre es recht schwierig, die Anodengleichrichtung mit Hilfe der negativen Gittervorspannung zu erzielen: Wir müßten diese Gittervorspannung sehr genau an die jeweiligen Betriebsbedingungen und Eigenschaften der Röhre anpassen und wären genötigt, einen Anodenstrom mit recht geringem Wert zu wählen, um einen scharfen Anodenstrom-Einsatz (d. h. im Kennlinienbild einen scharfen Kennlinien-Knick) zu erzielen.

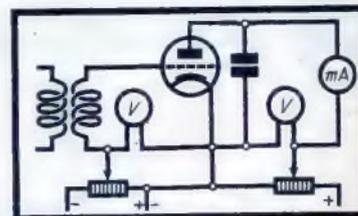


Bild 2. Schaltung zur Aufnahme der für die Anodengleichrichtung maßgebenden Röhrenkennlinien.

In Wirklichkeit arbeitet die Anodengleichrichtung anders. Die negative Gitterspannung dient hier nur — wie in den Verstärkerstufen — der Vermeidung des Gitterstromes, der den vorangehenden Abstimmkreis belasten würde. Sie hat an sich mit der Gleichrichtung nichts zu tun. Man könnte die Anodengleichrichtung auch ohne negative Gittervorspannung durchführen und hat dies sogar — um damit einen recht weichen Rückkopplungseinsatz zu erzielen — vorwiegend in Bastelgeräten schon recht häufig getan. Die Anodengleichrichtung geht vielmehr so vor sich:

Für Tonfrequenz wirkt sich der hohe Anodenwiderstand aus, der auch den Anodenruhestrom der Röhre auf einem sehr geringen Wert hält. Für Hochfrequenz ist die Anodenseite über den schon erwähnten Kondensator kurzgeschlossen, so daß die Hochfrequenzspannungsschwankungen unabhängig von dem Gleichstrom- und Tonfrequenzwiderstand der Anodenseite erfolgen können. Da der Arbeitspunkt infolge des hohen Gleichstromwiderstandes — dem geringen Anodenruhestrom entsprechend — sehr tief liegt, so können die Schwankungen des Hochfrequenzstromes nach unten nur recht gering ausfallen. Der Anodenstrom kann nach unten nämlich nicht unter den Wert 0 heruntergehen, so daß also die Anodenstromschwankung nach unten im Höchsthalle den Wert des Anodenruhestromes erreicht. Nach oben hin jedoch vermag der Anodenstrom im Takt der Hochfrequenz ohne Behinderung durch einen Anodenwiderstand so zu schwanken, wie es die Röhre bei gleichgehaltener Anodenspannung ermöglicht. Wirkt auf die Anodengleichrichterstufe eine tongeprägte Hochfrequenzspannung ein, so kommen also nur deren positive Hochfrequenzhalbwellen zur Wirkung, wobei der Durchschnittswert der Halbwellen des Hochfrequenzstromes im Takt der eingepprägten Töne schwankt. Der Anodenruhestrom der Anodengleichrichterstufe, der bei fehlendem Empfang sehr gering ist, wächst demnach mit der Stärke der Trägerwelle des empfangenen Senders.

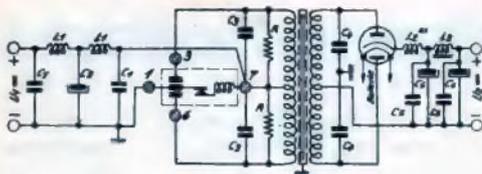


Bild 3. Die Anodengleichrichtungs-Röhrenkennlinien, die Gleichstrom-Arbeitskennlinie und die Wechselstrom-(Tonfrequenz)Arbeitskennlinie.

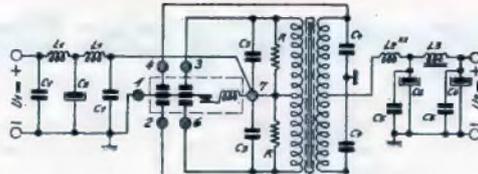
Da die Röhre in der Anodengleichrichterschaltung mit Hochfrequenzspannung gesteuert wird und da die Anodenspannung wegen des zur Gleichrichtung nötigen Kondensators die hochfrequenten Spannungsschwankungen nur in geringem Ausmaß mitmachen kann, bieten Fünfpolröhren für die Anodengleichrichtung gegenüber Dreipolröhren kaum Vorteile. Das Schirmgitter der Fünfpolröhre soll ja die Wirkungen der Anodenspannungsschwankungen auf das Gitter soweit wie möglich abschwächen. Sind solche Spannungsschwankungen an sich kaum vorhanden, so wird das Schirmgitter bedeutungslos.

Das Kennlinienbild dieser Stufe.

Daß hier ein Anodenstrom-Anodenspannungsbild in Betracht kommt, liegt auf der Hand, da wir es ja mit Anodengleichrichtung



"Drossel L₂ kann in den meisten Fällen weggelassen werden"



"Drossel L₂ kann in den meisten Fällen weggelassen werden"

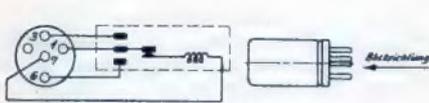


Bild 3. Gegentakterhacker (NSF).

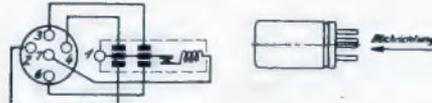


Bild 4. Gegentakterhacker mit Wiedergleichrichtung (NSF).

	U ₁	R Ω	N Watt		Kap.	Arbfp.
R	4	100	0,5	C ₁	0,2 μF	U ₁ =
	6	100	0,5	C ₂	50 μF	U ₁ =
	12	200	1,0	C ₃	0,5 μF	1,5 U ₁ =
	24	500	2,0			
L ₁	ca. 25 Wdg. 1,5 Durchm. Kerndurchm. ca. 10 mm		C ₄	2×10 ⁴ pF	2,0 U ₂ ≈	
L ₂	ca. 150 Wdg. 0,15 Durchm. Kerndurchm. ca. 10 mm		C ₅	0,1 μF	1,5 U ₂ =	
L ₃	ca. 10 Hy		C ₆	8 μF	1,5 U ₂ =	

Diese Tafel gilt gleichzeitig für Bild 3 und 4.

fenkt wird. Dies ist besonders deshalb von Bedeutung, weil man beim Kraftwagenempfang im allgemeinen die starken Sender vorziehen wird und weil ja der Empfänger eine Verstärkungsreserve besitzt, so daß er in den meisten Fällen mit herabgelegter Verstärkung, also mit verringertem Anodenstrom arbeiten wird. Die allergeringste Beanspruchung der Batterie ergibt sich also dann, wenn ein Nahsender in mäßiger Lautstärke empfangen wird. Man kann dann mit einem Gesamtbedarf des Empfängers von etwa 17 Watt rechnen, d. h. es werden etwa 2,7 Amp. aus der 6,3-Volt-Batterie entnommen, was etwa dem Stromverbrauch eines Scheibenwischers entspricht! Wie hoch sich aber dann über längere Zeiträume gerechnet der durchschnittliche Strombedarf ergibt, ist unberechenbar, weil dieser Bedarf stark vom Eigengeräusch des Kraftwagens und von den Gewohnheiten des Benutzers abhängt. Daher wenden wir unsere Aufmerksamkeit der eigentlichen Stromversorgungsanlage zu.

Die Umlpanner-Anlage.

Nachdem sich unsere Zeitschrift gerade mit dem Wechselrichterproblem schon sehr ausgiebig befaßt hat, wird der FUNKSCHAU-Leser in den Schaltungen Bild 3 und Bild 4 schon vieles finden, was ihm wohlvertraut ist, denn die im heutigen Kraftwagen-Empfängerbau verwendeten Umlpanner-Anlagen sind ja nichts anderes, als mit einem Zerkhacker arbeitende Wechselrichter, die allerdings im Gegensatz zu den früher behandelten Hochvolt-Wechselrichtern von der geringen Gleichspannung von 6,3 Volt ausgehen müssen. Die Kontakte der verwendeten Vibratoren werden daher mit wesentlich geringeren Spannungen und wesentlich höheren Strömen beansprucht, als die Kontakte der Hochvolt-Vibratoren, weshalb die Bauweise in beiden Fällen etwas verschieden ist und sich die Niedervolt-Vibratoren vor allem durch die Vereinfachung auszeichnen, daß sie an freier Luft arbeiten, also keinen mit Walfertstoffgas gefüllten Glaskolben besitzen. Die Niedervolt-Vibratoren arbeiten stets mit einem Gegentakt-Transformator zusammen, dessen primäre Mittelanzapfung fest an dem einen Pol der Autobatterie liegt, während der andere Pol der Batterie über die schwingende Schaltung des Vibrators abwechselnd mit der einen oder mit der anderen Seite der Gegentaktwicklung verbunden wird, so daß in dieser Wicklung ein „Wechselstrom“ fließt und an der mit bedeutend höherer Windungszahl ausgerüsteten Sekundärwicklung des Transformators eine Wechselspannung von beispielsweise 2×250 Volt abgegriffen und zur Anodenspannungsgewinnung gleichgerichtet werden kann.

Eine wesentliche, erst in diesem Jahre voll eingeführte Verbesserung der Vibratoren besteht darin, daß die den Anker magnetisch bewegende Triebspule des Vibrators nunmehr über einen selbstständigen Hilfskontakt einfach nach Art einer elektrischen Gleichstromklingel angetrieben wird. Wir wollen dies als Fremdsteuerung bezeichnen, im Gegensatz zur Selbststeuerung des Vibrators durch einen in geeigneter Weise abgegriffenen Teil der erzeugten Wechselspannung. Die neue Fremdsteuerung verbürgt eine ganz wesentlich gesteigerte Anspringersicherheit und Minderbeanspruchung der Kontakte beim Einkhaltvorgang, was einerseits der Tatfache zu verdanken ist, daß nunmehr viel weniger

Selbstinduktion im Stromkreis der Triebspule liegt, und daß ferner der Antrieb von der jeweiligen Last vollkommen unabhängig ist: Der fremdgesteuerte Vibrator läuft ja naturgemäß sogar ohne Transformator.

Wesentlich und unerlässlich für die Vibratorhaltung sind nur noch die Kondensatoren C₃ und die Widerstände R; beide Schaltelemente verringern die Funkenbildung und dürfen keinesfalls weggelassen werden. Die übrigen Kondensatoren und Drosseln dienen der Entstörung, welche in grundsätzlich gleicher Weise wie bei den bekannten Hochvolt-Wechselrichtern nach zwei Richtungen vorgenommen wird, nämlich einerseits vom Vibrator aus in Richtung Batterie, andererseits vom Gleichrichter aus in Richtung Empfänger. Beide Siebketten enthalten sowohl große Elektrolyt-Kondensatoren als auch kleinere induktionsfreie Hochfrequenzblöcke, doch wird es zweckmäßig sein, Einzelheiten der Entstörungsmaßnahmen erst in unmittelbarem Zusammenhang mit der Empfängerhaltung zu besprechen.

Wichtig ist an dieser Stelle nur noch die Entscheidung, ob die Gleichrichtung der sekundärseitigen Wechselspannung durch eine Hochvakuum-Gleichrichterröhre (EZ11) oder durch ein zusätzliches Kontaktpaar des Vibrators erfolgen soll. Obwohl die zweitgenannte Möglichkeit bestechend aussehen mag, dürfte nach Ansicht des Verfassers im allgemeinen wohl der erstgenannten der Vorzug zu geben sein, denn man wird sich kaum davon abstoßen lassen, daß die EZ 11 zusätzlich zwei Watt Heizleistung verbraucht. Dafür ist nämlich der Vibrator einfacher und höher belastbar, also auch zuverlässiger, womit aber nicht bestritten werden soll, daß auch die Anordnung mit Vibrator-Gleichrichtung technisch einwandfrei arbeitet.

H.-J. Wilhelmy.

Schneidstichel und Wiedergabenadeln für Schallplattenselftaufnahme

Ausschlaggebend für das Gelingen einer Schallplattenselftaufnahme ist die Beschaffenheit des Schneidstichels. Nur wenn dieser scharf und so hart ist, daß er sich während des Schneidens einer Platte nicht wesentlich abnutzt, erhält man einen sauberen und nebengeräuschfreien Schnitt. Die beiden Fabriken, die die allgemein bevorzugten Stahl-schneidstichel herstellen, verwenden heute für ihre Schneidnadeln eine ausgefuchte Stahllegierung von besonderer Härte; Hinter-schliff- und Brufflächenwinkel stehen in einem erprobten Verhältnis zueinander, und es gelingt vor allem



Herold-Schneidstichel Typ R (links) und Pegasus-Schneidstichel Art 45 (rechts).

zuverlässig, den erhaltenen Härtegrad an den Schneidkanten bei der weiteren Bearbeitung der Stichel aufrechtzuerhalten. Die Pegasus-Stichel (Rheinische Nadelfabriken, Aachen) besitzen nach der Spitze zu eine verbreiterte Abflachung, die der teitlichen Beanspruchung Rechnung trägt und eine unbedingte Starrheit des aus dem Schneidkopf herausragenden Teils der Schneidstichel ge-

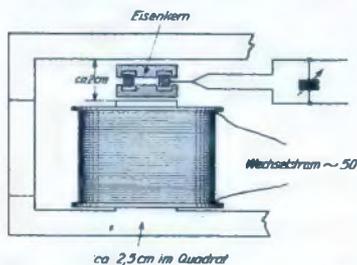


Pegasus-Wiedergabenadel Phonycord (links) und Herold-Wiedergabenadeln Typ N und R (rechts). (Aufnahmen vom Verfasser)

Neue Ideen - Neue Formen

Magnetischer Frequenzmodulator

In der Rundfunktechnik sieht man sehr oft vor der Notwendigkeit, Resonanzkurven aufzunehmen oder mit Hilfe der Kathodenstrahlröhre sichtbar zu machen. Im letzteren Fall läßt man den Kathodenstrahl durch die Spannung in senkrechter Richtung beeinflussen, während die horizontale Verschiebung mit der Frequenzänderung geht. Führt man die Frequenzänderung mindestens 25 mal in der Sekunde durch, so erhält man ein stehendes Bild der Resonanzkurve, sei es über den ganzen Empfänger, sei es z. B. nur für ein Bandfilter. Ein ideales Verfahren übrigens, um Bandfilter richtig einzustellen.



Schwierigkeiten macht nur die Bereitstellung der Hilfsfrequenz, die mindestens 25 Schwingungen in der Sekunde aufweisen soll. Die üblichen elektrischen Verfahren haben den Nachteil, daß die Frequenzänderungen ziemlich klein bleiben und daß die Kontrolle darüber schwierig wird, ob die Frequenzänderung wirklich genau so verläuft, wie man das auf Grund vorhergehender Messungen (Frequenz-

änderung abhängig von Spannung) voraussetzt.

J. H. Reyner gibt nun in der Wireless World Nr. 989 ein neues Verfahren der Frequenzänderung an, das sehr originell ist. Die Anordnung, die er vorschlägt, zeigt unsere Skizze im Querschnitt. Wir sehen da eine große Spule mit nahezu geschlossenem Joch, in dessen Luftspalt sich eine kleine Eisenkernspule — eine Topfspule (etwa 60 Windungen) — befindet. Die große Spule wird von Wechselstrom mit 50 Perioden durchflossen, die kleine Spule bildet die Selbstinduktion des die Spannung wechselnder Frequenz liefernden Schwingkreises. Der diese kleine Spule durchfließende Wechselstrom bewirkt eine periodisch verlaufende Änderung der Selbstinduktion. (Wir erinnern uns dabei an den Vorschlag von Boucke in der FUNKSCHAU, eine Fernbedienung der Abstimmung dadurch zu erzielen, daß ein vormagnetisierender Strom wechselnder Stärke durch eine besondere Spule auf den Kern der Abstimmungsspule geschickt wird — siehe Heft 19 des Jahrgangs 1934). In der Praxis ergaben sich zunächst Schwierigkeiten: Das Schirm-

bild zeigte zwei Kurven, die gegeneinander verschoben (Fehler 1) und die überdies noch doppelt waren (Fehler 2). Fehler 1 rührte davon her, daß die negative wie die positive Halbwelle das Eisen in gleicher Weise vormagnetisieren; Fehler 2 rührt von Hysteresiserscheinungen her. Fehler 1 konnte dadurch beseitigt werden, daß die die Horizontalauslenkung des Kathodenstrahles bewerkende Spannung so groß gemacht wurde, daß das eine Bild außerhalb des Schirmes fiel. Fehler 2 konnte schließlich durch die Zwischenschaltung eines Gleichrichters, der die eine Halbwelle unterdrückt, vermieden werden.

Die Ergebnisse, die diese magnetische Oszillatorsteuerung liefert, sind angeblich sehr günstig: Bei 1000 kHz ergab sich eine Frequenzänderung von 130 kHz, das ist für die meisten Fälle mehr als genug. Die erzeugte Frequenz ist der Stärke des magnetisierenden Stromes innerhalb dieses Bereiches von 130 kHz sehr gut proportional, der Kurvenverlauf insgesamt viel günstiger, als bei den bisherigen Verfahren.

Bei anderen Grundwellen liegen die Grenzen der Frequenzänderung anders: Bis 7000 kHz hinauf ergab sich eine prozentual gleiche Änderung, darüber hinaus wird der Effekt jedoch immer kleiner; bei 17000 kHz z. B. konnte man nur noch 50 kHz Änderung erreichen. Das genügt jedoch für viele Zwecke durchaus. (Man hat die Anordnung tatsächlich noch bei 25000 kHz verwendet.) — In der umgekehrten Richtung, nach langen Wellen zu also, fiel die Wirkung ebenfalls stark ab; bei 150 kHz z. B. ergab sich nur noch eine Frequenzänderung von 12 bis 13 kHz; auch das ist freilich immer noch genug für manche Unterfuchung. — cr.

Kleines Handmikrophon

Ein kleines, billiges, sicher manchem Bastler willkommenes Handmikrophon ist aus dem beistehenden Bild ersichtlich. Es ist nach dem Prinzip der Block-Mikrophone aufgebaut — es ist also ein Kohlemikrophon — und enthält neben der Sprechkapfel einen Übertrager, einen Druckschalter zum Einklinken des Betriebsstromes und eine 1,5-Volt-Normalbatterie — es ist also ohne irgendwelche weitere Zusätze anschlußfertig. Der Stromverbrauch beträgt nur 20 mA, die eingebaute Zelle erreicht also eine hohe Lebensdauer. Das Gesamtgewicht beträgt 200 Gramm.



DAS WERKZEUG IN DER TUBE

Der wasserfeste Kitt für jedes Material, tracknet schnell, isoliert, trägt nicht auf. Die Verklebungen sind unlösbar, aber elastisch. Im Flugzeug- und Bootmodellbau sowie in der Funktechnik besonders bewährt.

DRUGOGFA G.M.B.H. BERLIN W 15

Coheran H

BASTLER! Sie versäumen etwas Wichtiges, wenn sie nicht noch heute das

RIM - Bastel - Jahrbuch 1939

anfordern. 112 Seiten. Viele erprobte Schaltungen vom einfachsten Gerät bis zum Stahlröhren-Großsuper mit genauen Werten. Zahlreiche Tabellen und gute Bilder gegen 45 Pfg. Voreinsendung von

RADIO - RIM MÜNCHEN, BAYERSTRASSE 25

Rundfunkfachmann

per sofort gesucht.

Angebote mit Bild, Gehaltsanspruch und Antrittstermin erbeten an

Bühler & Weinknecht

Spezialgeschäft für Radio und Büromaschinen, Memmingen im Allgäu, Kreuzstraße 11, Telefon 2672

Rekordbrecher - Sonderklasse

Allstrom - Wechselstrom - Zwei Spitzengeräte

es sind 2 Schaltungen von den 32 des neuen

Bastler-Preis- und Schaltungsbuches 1939

Bestellen Sie dieses kleine Werk noch heute bei

Radio - Holzinger

dem Förderer der Bastlerzunft

München, Bayerstraße 15

Ecke Zweigstraße - Telefon 59269, 59259 - 6 Schaufenster

Radio-Verkäufer gesucht!

WERK II

Kondensatoren
Potentiometer
Widerstände

Nürnberger Schraubenfabrik G.m.b.H.
NÜRNBERG / W