

Wir führen vor:

„Heinzelmann 168 GW“

Geradeempfänger: 1 Kreis — 3Röhren

Wellenbereiche: 16...50 m (18,5...6,0 MHz), 185...580 m (1620...515 kHz), 750...2000 m (400...150 kHz)

Röhrenbestückung: UF 6, UL 2, UY 3

Netzspannungen: 110/220 V Wechselstrom, 110/220V Gleichstrom

Sicherung: 500 mA

Leistungsaufnahme: 28 Watt bei 220 V Wechselstrom

Sondereigenschaften: Audionkreis; Fünfpolröhre als Gittergleichrichter; Eingangsdrehkondensator; Mittelwellensperrkreis; Rückkopplung kapazitiv regelbar; widerstandsgekoppelter Endverstärker mit Gegenkopplung; permanentdynamischer Lautsprecher

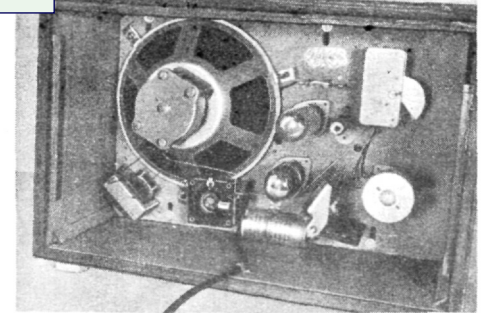


Bild 4. Sämtliche Einzelteile sind an einer vertikal angeordneten Platte befestigt, die man leicht und schnell herausnehmen kann

Gegenüber dem Kleinsuper wird sich der Einkreisempfänger nur dann durchsetzen können, wenn bei entsprechend niedrigem Preis gute Qualität geboten werden kann. Diesen Anforderungen kommt der neue Einkreis-Dreiröhrenempfänger „Heinzelmann“ 168 GW weitgehend entgegen, da er bei gediegener Ausstattung den bemerkenswert niedrigen Preis von 168.—DM. besitzt.

hergestellten „Heinzelmann“-Geräten zeichnet sich die Neukonstruktion durch bessere Klangqualität, höhere Empfindlichkeit auf allen Bereichen, gesteigerte Trennschärfe und vornehmere Gehäusegestaltung aus. Die Schaltung selbst stellt einen Einkreiser mit U-Röhren dar. Der Verzicht auf Verbundröhren wird gerade vom Käufer der kleinen Klasse beim etwaigen Röhrenersatz dankbar

zu können, besitzt das Gerät veränderliche Antennenkopplung.

Der widerstandsgekoppelte Endverstärker mit der Endpentode UL 2 gestattet bei etwa 1,5 Watt Ausgangsleistung in Verbindung mit einem hochwertigen permanentdynamischen Lautsprecher (170 mm Membrandurchmesser) eine erstaunlich gute Klangwiedergabe, die man bei Einkreisempfängern im allgemeinen kaum erwartet. Die Gegenkopplung wurde so bemessen, daß eine Anhebung der tiefen Frequenzen stattfindet. Zur Vermeidung von Unstabilitäten im Nf-Teil ist vor dem Steuergitter der Endröhre ein Siebwiderstand (0,1 M Ω) angeordnet. Ein weiteres Hf-Siebglied befindet sich im Anodenkreis der Audionröhre (5 k Ω , 50 pF).

Im Netzteil wird die Einweggleichrichteröhre UY 3 in gebräuchlicher Standardschaltung verwendet. Der Einbau von zwei Elektrolytkondensatoren größerer Kapazität (je 16 μ F) ermöglicht es auf die Netzdrossel zu verzichten. Hf-Entstörung (Kondensator 5 nF zwischen Anode und Katode der Gleichrichteröhre), Gleichrichter-Schutzwiderstand (80 Ω), Spannungsumschaltung und Netzsicherung ergänzen die Einrichtungen des Netzteiles.

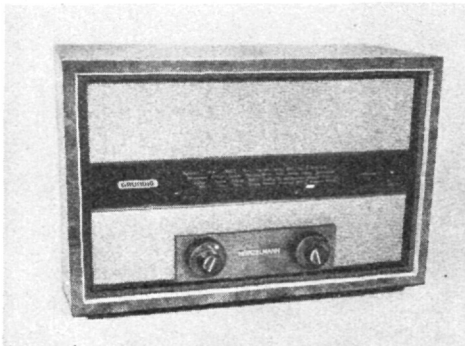


Bild 1. Außenansicht des „Heinzelmann 168 GW“

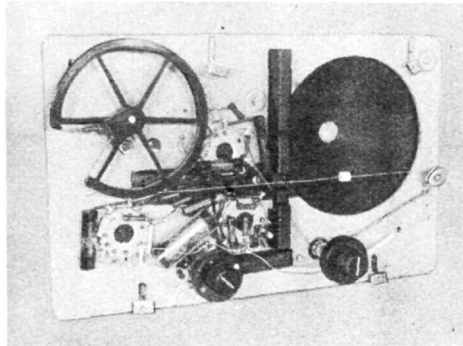


Bild 3. Vertikaler Chassisaufbau

Schaltungseinzelheiten

Bei der Konstruktion des 168 GW konnten viele Erfahrungen ausgewertet werden, die die Grundig Radio-Werke mit einem in großer Stückzahl gefertigten Vorläufertyp gemacht haben. Im Vergleich zu den früher

begrüßt werden. Das Audion mit der Hf-Pentode UF 6 besitzt kapazitiv regelbare Rückkopplung. Zur Aussperrung des Ortsenders ist ein Mittelwellensperrkreis vorgesehen. Um eine genaue Anpassung von Empfindlichkeit und Trennschärfe vornehmen

Konstruktive Feinheiten

Die günstigen Empfindlichkeits- und Trennschärfeigenschaften vor allem im KW-Bereich sind u. a. auf die zweckmäßige Spulenkonstruktion zurückzuführen. Sämtliche Spulen, auch die des KW-Bereiches verwenden Hf-Eisenkerne. Der schwenkbare Spulenteil mit den Antennenspulen läßt sich in weiten Grenzen variieren, so daß man benachbarte Sender beim Fernempfang gut ausschalten kann, sofern sie am Empfangsort mit zu großer Feldstärke einfallen.

Die niedrige Preiskalkulation des „Heinzelmann“ macht eine rationelle Fertigung erforderlich. Diesen Bedingungen entspricht der Aufbau auf einer vertikal angeordneten Chassisplatte, die sämtliche Einbauteile einschließlich Röhren und Lautsprecher enthält und die Verdrahtungsführung vereinfacht. Den Forderungen des deutschen Marktes entsprechend erscheint das Gerät mit einer großen Negativ-Glosskala. Die Bedienungsknöpfe sind sinngemäß kombiniert. So betätigt der linke Doppelknopf Wellenschalter und Antennenkopplung, während der rechts angeordnete Kombinationsknopf Abstimmung, Rückkopplungsregelung und Netzschaltung erfaßt. Drehknöpfe und Skala sind in geschmackvoller Weise in die Gehäusefront eingegliedert.

Trotz skeptischer Urteile der Fachkreise über die Zukunftsmöglichkeiten des Einkreisempfängers haben die Grundig Radio-Werke mit der Entwicklung des „Heinzelmann“ 168 GW bewiesen, daß die sinnvolle Vervollkommnung dieses Empfängertyps vor allem in Richtung guter Klangqualität und neuzeitlicher Ausstattung ein durchaus lohnendes Unternehmen ist. Wer den „Heinzelmann“ 168 GW zum ersten Male gehört hat, wird über die Klangschönheit dieses äußerlich ansprechenden Gerätes überrascht sein. Zieht man Vergleiche mit anderen Typen, so darf man feststellen, daß das Gerät „Heinzelmann 168 GW“ unter den bis jetzt bekannt gewordenen Neukonstruktionen den besten Einkreiser des Nachkriegsmarktes darstellt.

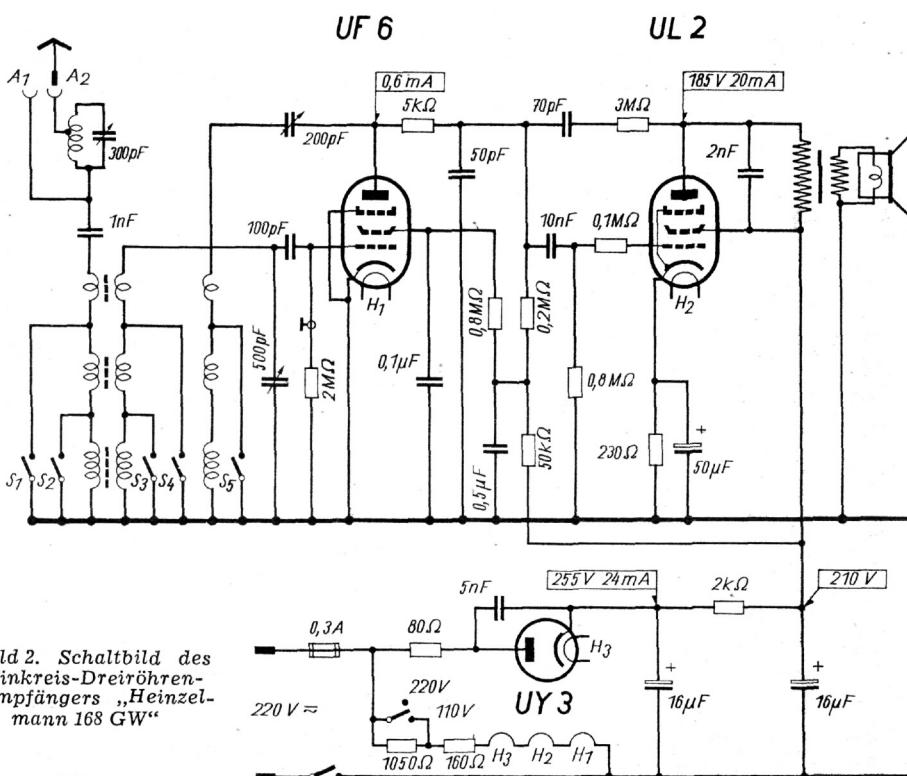


Bild 2. Schaltbild des Einkreis-Dreiröhren-Empfängers „Heinzelmann 168 GW“

Das Magnetofon

und seine physikalischen Grundlagen (Schluß)

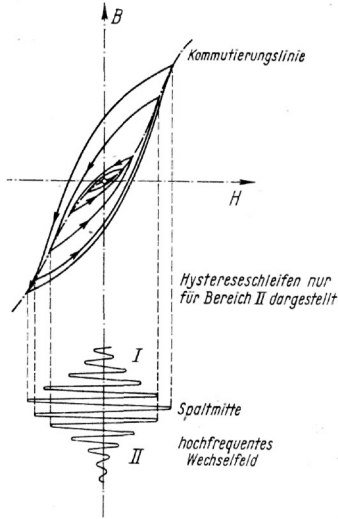


Bild 11. Löschvorgang mit hochfrequenter Wechselfeldmagnetisierung

Das Hochfrequenzmagnetofon

Im Zuge systematischer Forschung gelang es W. Weber durch Einführung einer Wechselfeldvormagnetisierung mit Überschallfrequenz, bei gleichzeitiger Verminderung der nichtlinearen Verzerrungen das Störgeräusch auf ein nicht mehr störendes Maß herunterzudrücken. Es wird berichtet, daß ein kleiner Zufall dabei zu Hilfe kam. Weber beabsichtigte durch eine Brückengegenkopplungsanordnung im Aufnahmekreis die Rückwirkung der Bandinhomogenität auf die Induktivität des Sprechkopfes dazu auszunützen, die Feldstärkeschwankungen zu kompensieren, doch geriet die Schaltungsanordnung ins Schwingen. Gleichzeitig aber war die Wiedergabe überraschend klar und ohne Rauschen. Die Tücke des Objektes hatte sich einen kleinen Scherz erlaubt. Für den darauffolgenden Tag war bereits eine Schaltanordnung vorbereitet, die mit hochfrequenter Vormagnetisierung arbeiten sollte. Grundsätzlich verschieden gegenüber der Anordnung beim Gleichstrommagnetofon ist nur der Löschkopf, welcher beim Hochfrequenzmagnetofon ebenfalls wie der Sprechkopf und Hörkopf ein lamellierter Ringkopf ist, jedoch mit einem wesentlich höheren Luftspalt, nämlich 0,3 mm. In diesem wird durch einen Hochfrequenzstrom ein

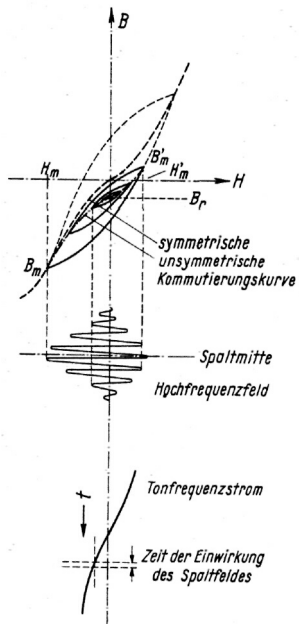


Bild 12. Aufschreibevorgang mit hochfrequenter Vormagnetisierung

starkes Wechselfeld erzeugt, welches genügt, das Band bis zur Sättigung durchzumagnetisieren, und zwar hat bei einer Frequenz von mindestens 30 kHz und der Bandgeschwindigkeit von 77 cm/s jedes Partikelchen etwa 12mal die Chance, den Cyclus der Grenz-hystereseschleife zu durchlaufen. Da das Wechselfeld zu beiden Seiten des Spaltes abklingt, werden die durchlaufenden Schleifen immer kleiner und schrumpfen schließlich in den Null-Punkt, die Partikelchen sind unmagnetisch geworden, das Band ist gelöscht. Die Umkehrpunkte der schrumpfenden Hystereseschleifen liegen auf der Kommutierungskurve. Im Spalt des Sprechkopfes wird durch den Hochfrequenzstrom ebenfalls ein Wechselfeld erzeugt, jedoch nur etwa bis zum Wendepunkt der Kommutierungskurve. Es leuchtet ein, daß beim Verlassen des Sprechkopfes das Band nunmehr unmagnetisch sein muß und infolgedessen im Hörkopf auch keinerlei Rauschen induziert werden kann. Zum Zwecke der Aufnahme wird dem hochfrequenten Vormagnetisierungsstrom einfach der aufzuzeichnende Tonfrequenzstrom überlagert. Um den sich hierbei abspielenden Vorgang zu verstehen, sei angenommen, daß die Tonfrequenz so niedrig liegt, daß in der Zeit, während der das Spaltfeld auf ein Partikelchen wirkt, sich die Phase des Niederfrequenzstromes nicht merklich geändert habe. Man kann das Problem also so betrachten, als wäre der Hochfrequenzstrom einfach um den Betrag eines überlagerten Gleichstromes aus seiner Symmetrielage verschoben. Es werden dann ebenfalls Hystereseschleifen durchlaufen. Im Bereich I wachsen sie allmählich an, wobei die Spitzen mit dem größeren Absolutwert wiederum auf der Kommutierungslinie liegen. Vor Spaltmitte werden mit den

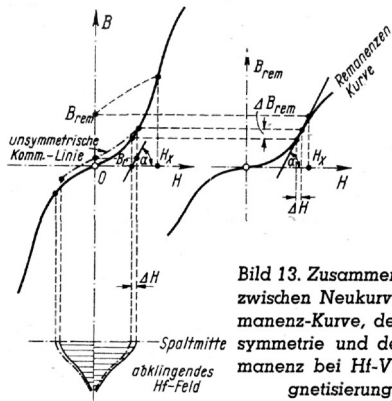


Bild 13. Zusammenhang zwischen Neukurve, Remanenz-Kurve, der Unsymmetrie und der Remanenz bei Hf-Vormagnetisierung

Maximalwerten der Feldstärke H_m und H'_m die Maximalinduktionen B_m und B'_m erreicht. Im Bereich II klingt das Feld wieder ab und es werden Schleifen durchlaufen, deren Spitzen auf der „unsymmetrischen Kommutierungslinie“ B_m - B_r - B'_m liegen. B_r ist dann die beim Verlassen des Sprechkopfes vorhandene remanente Induktion. Es ist einzusehen, daß sein Wert nicht nur durch die „Vorgeschichte“ im Bereich I, sondern nur von dem Maximalwert H_m und H'_m bzw. B_m und B'_m . Es ist also möglich, den Aufschreibevorgang so zu betrachten, als begänne er erst in Spaltmitte. Es würde an dieser Stelle zu weit führen, den Zusammenhang zwischen Hf-Amplitude und Nf-Amplitude einerseits und der entstehenden remanenten Induktion andererseits in einem nicht gerade einfachen Rechen-vorgang abzuleiten. Es soll nur dessen Ergebnis kurz aufgezeigt werden. Stellt man analytisch die Abhängigkeit der statischen Remanenz von der diese verursachenden Feldstärke als „statische Remanenzkurve“ dar ($B_{rem} = f[H_x]$) und außerdem die Abhängigkeit der Hf-Aufschreibeverfahren entstehenden „dynamischen Remanenz“ von dem Maße der Unsymmetrie ΔH als „Arbeitscharakteristik“, so ergibt sich der interessante Zusammenhang, daß deren Steilheit im 0-Punkt identisch ist mit der Steilheit der Remanenz-Kurve im Arbeitspunkt:

$$\frac{\Delta B_r}{\Delta H} = \frac{\Delta B_{rem}}{\Delta H}$$

Die Verhältnisse liegen also so, als würden der positive und negative Ast der Remanenzkurve wie im Gegentakt angesteuert. Dabei können Verzerrungen durch geradzählige Harmonische nicht mehr auftreten. Die richtige Wahl des Arbeitspunktes gewährleistet eine wesentlich höhere Aussteuerbarkeit als das Gleichstromverfahren. Bei höheren Frequenzen, wo die

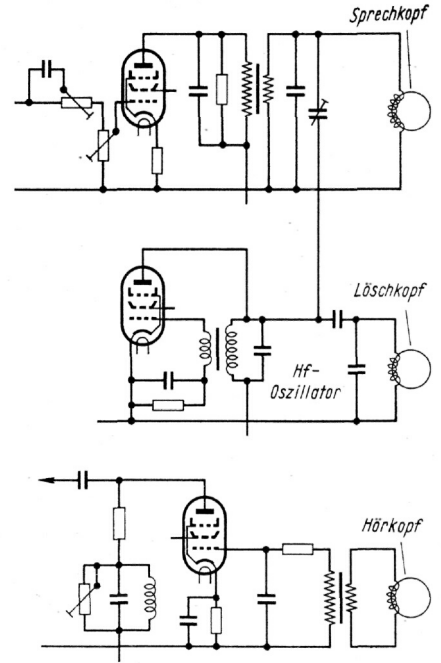


Bild 14. Prinzipschaltbild der Magnetofon-Auf- und Wiedergabeentzerrer

Wellenlänge der aufgezeichneten Tonfrequenz in die Größenordnung des Spaltfeldbereiches kommt, ergeben sich allerdings neue Erscheinungen; es tritt dann sozusagen eine „Selbstlöschung“ auf, allerdings ohne daß nichtlineare Verzerrungen entstehen. Es ist möglich, dem dadurch bedingten Frequenzabfall durch eine Vorentzerrung teilweise zu begegnen, indem man entgegen dem Frequenzgang der Amplitudenstatistik der Sprache oder auch Musik eine „Vorhebung“ des Tonfrequenzstromes durchführt, ohne daß man befürchten muß, daß die hohen Frequenzen übersteuert werden. Die erforderliche Gesamtentzerrung über den Auf- und Wiedergabeentzerrer zusammen richtet sich nach der Qualität des Bandes und schließlich nach dem jeweiligen Zustand der Köpfe, die im Laufe der Zeit allmählich abgeschliffen werden. Der Magnetit wird nämlich unter anderem auch von der optischen Industrie als Poliermittel für Gläser verwendet.

Schaltungstechnisches

Im Rahmen dieser kurzen Einführung sei über die Schaltungstechnik nur kurz das allerwichtigste berichtet. Die Erzeugung des tonfrequenten Magnetisierungsstromes, der ja weitgehend frequenzunabhängig sein soll, geschieht am zweckmäßigsten durch Anschließen des Sprechkopfes über einen geeigneten dimensionierten Abwärtstransformator an eine Pentode, an deren Gitter mit Hilfe einer RC-Schaltung die gewünschte Vorhebung erfolgen kann. Durch Ausnützung der Induktivität des Sprechkopfes kann diese Anhebung durch eine Resonanzwirkung mit einer Kapazität unterstützt werden. Der hochfrequente Vormagnetisierungsstrom wird gemeinsam mit dem Löschstrom am einfachsten einer Lautsprecherröhre mittlerer Leistung in Oszillatorschaltung entnommen. Die Dosierung des Vormagnetisierungsstromes kann durch Einführung eines Regelwiderstandes oder auch eines Trimmers erfolgen. Die im Hörkopf entstehende Spannung ist nur sehr klein und beträgt bei 800 Hz etwa nur 1 mV, also bei 80 Hz nur 0,1 mV. Diese Spannung wird dann über einen hochübersetzten Übertrager an das Gitter einer Vorröhre gelegt. Die erforderliche Frequenzreziproke Entzerrung geschieht auf verschiedene Weise entweder bereits vor dem Gitter der Vorröhre, oder im Anodenkreis derselben durch einfache RC-Anordnungen oder auch durch entsprechende Resonanzkreise. Infolge der außerordentlichen Kleinheit der induzierten Nutzspannungen ist eine sorgfältige Abschirmung sowohl des Hörkopfes, als auch des Eingangsübertragers erforderlich, denn die Antriebsmotore und gegebenenfalls die Bremslüftmagnete verursachen unangenehme Streufelder, weshalb für die Abschirmung nicht unerhebliche Mengen an MU-Metall verarbeitet werden müssen. Teilweise lassen sich die Störspannungen durch die Netzfrequenz auch mit Hilfe passender Kompensationsschleifen im Hörkopfkreis unterdrücken. Durch zweckmäßige Schaltkontakte ist dafür Sorge zu tragen, daß für reine Wiedergabe sowohl der Sprechkopf, als auch der Löschkopf stromlos bleiben und daß auch durch Stromstöße in diesen kein remanenter Magnetismus entsteht, der unweigerlich ein Rauschen der Wiedergabe zur Folge hätte. Im übrigen werden für eine Magnetofonanlage dieselben Verstärker für Mikrofonvorverstärkung, Lautsprecher und Aussteuerung verwendet, wie in sonstigen elektroakustischen Anlagen, wobei nur zu beachten ist, daß nur hochqualifizierte Lautsprecher und Mikrofone die Qualität eines Magnetofongerätes in vollem Umfange zu verwerten gestatten. Dipl.-Ing. O. Schmidbauer