



SABA

UKW-Spitzenqualität in allen Klassen!

Abbildung 1

Der Signalweg beim FM- Empfang in den Superhets der Röhren- Ära der Firma SABA

Eine populär gehaltene Einführung in die FM- Schaltungstechnik

Copyright: Dez. 2014 by Hans M. Knoll

Es sind nach Möglichkeit, nur leichtverständliche Texte und Bilder benutzt.

Vorstellung der einzelnen Funktionsgruppen der SABA-FM- Super mit Röhrenbestückung.

Im Detail:

- 1) Die Mischstufe mit ECH42 als multiplikativer Mischer.
- 2) Die EF42 / EF80 als additiver Mischer mit einer Pentode und zum Schluss die EC92, ebenfalls als additiver Mischer mit einer Triode als selbstschwingende Stufe als Mischer. Das heisst in beiden Faellen, sind Oszillator und Mischung in einer Röhre vereinigt, entweder mit einer Pentode oder einer Triode.
- 3) Als Abschluss die HF- Vorstufe mit unabgestimmten Antennen- Eingang und abgestimmten Ausgang an der Anode und die Komfort- Lösung bei der Eingang und Ausgang der Vorstufe zusammen mit dem Oszillator abgestimmt werden. Man findet daher entweder ein zweifach- oder dreifach- Variometer.
- 4) Den ZF- Teil mit Begrenzerschaltung.

- 5) In der letzten Stufe als Demodulator, den Anfangs benutzen Flankengleichrichter, dann die kurze Episode des ϕ - Detektors mit der Röhre EQ80 und als Schluss den Ratio- Detektor

Grundsätzliches zur FM Modulation.

Das vom Sender kommende Signal ist bei UKW frequenzmoduliert.

Das heisst, mit der Modulation wird die Sender - Frequenz symmetrisch um die Mittenfrequenz, das ist die in Ruhe zu messenden oder Nennfrequenz, geändert.

Schaut man zu bestimmten Zeiten das Signal an, findet man den HF- Traeger jedes Mal an einer anderen Stelle. Man kann sich das auch so vorstellen, als wenn man an der Abstimmung eines Pruefsenders den Abstimmknopf hin- und herdreht.

Die Geschwindigkeit mit der man das macht, entspricht dann den Modulationsfrequenz.

Der Grad der Auslenkung nach links und rechts ist der Frequenzhub der beim UKW.

Rundfunk mit ± 75 Khz genormt ist. **Ich betone ausdruecklich, dass dies eine populäre Sichtweise einer FM- Modulation ist. Besselfunktionen sowie Seitenbandtheorien bleiben unbeachtet. Pre- und Deemphasis ebenso. +**

In diesem Signal ist also die Tonhoehe und die Laustaerke einer Darbietung versteckt.

Fuer eine originale Wiedergabe der Sendung, muss das bis zum Demodulator beibehalten werden. Im Monofall, sind das der Tonumfang von 20 Hz bis 15 Khz. Der Hub im Mittel 12,5 bis 15 Khz und maximal 75 Khz.

Um die Schwierigkeiten zu umgehen die sich ergeben, wenn die FM- modulierten Sender im Bereich 87,5 bis 100 (108) Mhz , mit einem Antennensignal von 1 μ Volt aufwaerts, auf einen Wert von ca. 20 bis 40 Volt an der Demodulationsstufe verstaerken werden muessen, dazu noch eine Trennung der Stationen, die damals mit einem Kanal -Abstand von 300Khz, heute mit 100Khz senden zu erreichen, ist man schon in den Jahren nach 1949 in „D“ vom Geradeaus- Empfänger (bei SABA waren das ein Ultraaudion „SABA-UKW-A“ Abb. und Pendelrückkopplungsaudions SABA-UKW-AW2 und AGW2) zum Ueberlagerungs- Empfänger, auch als Superhet- Prinzip bekannt, uebergegangen.

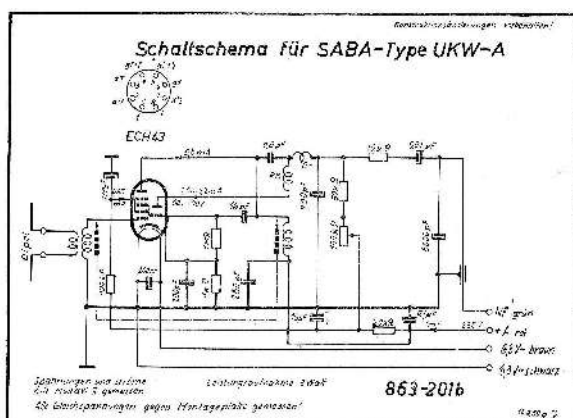


Abbildung 2

Geradeaus UKW Audion der Anfangszeit. Der Preis nur 27,00 DM um den Einstieg in den UKW – Empfang leicht zu machen.

Diese UKW -Einbauteile waren eigenständige Empfangsteile die nur die Stromversorgung und den Wiedergabeteil vom Radio benutzten.

Die Super:

Das Hauptmerkmal der Überlagerungsempfangsteile (SUPER) ist, dass die ursprüngliche Frequenz einschliesslich der Modulation, ohne Verfaelschungen auf eine Hilfsfrequenz umgesetzt wird. Die Frequenz, als Zwischenfrequenz bekannt, ist im Prinzip frei wählbar, weil deren Wert nicht vom Prinzip des Supers vorgegeben ist. Bei SABA kann man das sehen. Es gibt einfachere Modelle mit einer ZF von 6,75 Mhz und solche mit 10,7 Mhz. Letztere 1949 von den USA nach Europa übernommen.

Die einzelnen Schaltungsteile im Detail:

Zu Punkt 1. Die Mischstufe mit ECH42 als multiplikativer Mischer.

Diese Aufgabe wurde am Anfang (Einbaumodell „UKW- Super S“ mit einer aus der AM-Technik bekannten Schaltung mit einer Hexode- Triode gelöst.

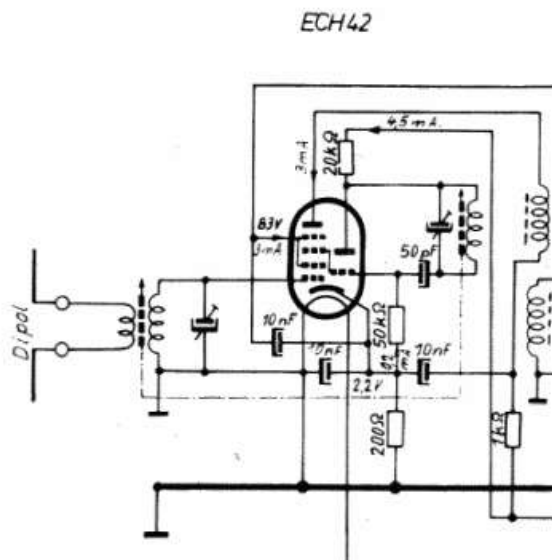


Abbildung 3

Prinzipschaltung einer multiplikativen Mischstufe bei UKW

In dieser Schaltung hat die Triode die Aufgabe eine Frequenz bereitzustellen mit deren Hilfe die Eingangsfrequenz von beispielhaften 90 Mhz auf beispielhafte 10,7 Mhz umgesetzt werden soll.

Das Hexodensystem der ECH nimmt diese Funktion der Umsetzung oder besser bekannt als Mischung war. Zu diesem Zweck werden dem Gitter1 (H- System) die Eingangsfrequenz z.B.= 90 Mhz zugefuehrt.

Vom Gitter1 (C- System) der Triode wird die im Schaltungsteil des Radio erzeugte Frequenz $F_{\text{ü}}$, zur Umsetzung d.h. Mischung innerhalb der Roehre dem Gitter3 zugefuehrt. Das Merkmal, dass die Eingangsfrequenz $=F_{\text{e}}$ einem Gitter die Umsetzfrequenz $=F_{\text{ü}}$ einem zweiten zugefuehrt wird, weist die Art der Umsetzung oder Mischung als multiplikative

Mischung aus. Die Frequenz $F_{\text{ü}}$ wird weil sie von einem Oszillator beigestellt wird, meist als Oszillator- Frequenz F_{o} bezeichnet. Wobei $F_{\text{ü}}$ die Funktion und F_{o} den Ursprung verstaendlicher beschreibt.

Der Vorgang der Umsetzung oder Mischung erfolgt als Addition und Subtraktion der beiden Frequenzen F_{e} und $F_{\text{ü}}$. (F_{e} = Empfangsfrequenz, $F_{\text{ü}}$ = Oszillatorfrequenz)

Das eine ergibt: $F_{\text{ü}} + F_{\text{e}} = F_{\text{z}}$, als Beispiel: $F_{\text{ü}} = 100,7 \text{ Mhz} + F_{\text{e}} = 90,00 \text{ Mhz} = 190,7 \text{ Mhz}$, was weit ab liegt. Die zweite Aktion mit $F_{\text{ü}} 100,7 \text{ Mhz} - F_{\text{e}} 90 \text{ Mhz} = F_{\text{z}} 10,7 \text{ Mhz}$, was als ZF 1949 vorgegeben wurde. Diese 10,7 Mhz aus $100,7 - 90,00$, sind somit das was erreicht werden soll

Es gibt aber beim Umsetzten noch eine dritte Kombination, naemlich: $F_{\text{ü}} 100,7 \text{ Mhz} + F_{\text{z}} 10,7 \text{ Mhz} = F_{\text{s}} 111,4 \text{ Mhz}$, welche eine ungewollte Empfangsstelle bei 111,4 Mhz hörbar werden lässt. Es ist also zu beobachten, dass sowohl $F_{\text{e}} 90 \text{ Mhz}$ zu $F_{\text{ü}} 100,7 \text{ Mhz}$ einen Abstand von 10,7 Mhz hat, wie $F_{\text{ü}} 100,7 \text{ Mhz}$ zu $F_{\text{s}} 110,7 \text{ Mhz}$. Es gibt als Ergebnis die gewollte Empfangsstelle bei 90 Mhz und mit $F_{\text{(neu)}} = 111,4 \text{ Mhz}$ eine ungewollt, genau spiegelbildlich dazu. Beides hat zu $F_{\text{ü}}$ (F_{o}) eine Differenz von 10,7 Mhz. Diese ungewollte Frequenz (f_{neu}) nennt man daher F_{sp} Spiegelfrequenz.

Es koennen wenn nichts dagegen getan wird, gleichzeitig die Frequenzen F_{e} und die F_{sp} ein ZF- Signal erzeugen

Im bisherigen Verlauf des Textes hat diese Funktion keine Nebenwirkung, sieht man davon ab, dass ueberfliegende Flugzeuge ins Radiokonzert spucken noch dazu mit AM.

Modulation. Der Flugfunk lag oder liegt oberhalb von 108 Mhz. Es kann also der Fall eintreten, dass der Spiegelempfang stoert. Solange das nur kurz der Fall ist, kann man das hinnehmen.

Waeht man als Beispiel, wie bei SABA viel benutzt, eine ZF von 6,75 Mhz, werden alle Sender im Bereich von 87,5 Mhz bis 94,5 Mhz durch Sender gestoert, die oberhalb 101 Mhz bis 108 Mhz senden (was heute der Fall ist) wenn nicht erheblich etwas dagegen unternommen wird.

Bei einer Zf von 10,7 Mhz ist der gesamte Bereich von 87,5 bis 108 Mhz störungsfrei zu empfangen. Das haben die Amerikaner schon 1947 richtig gemacht, dass Rundfunksender nicht stören können! Wenn man diese Spiegelfrequenz schaltungstechnisch wirksam unterdrueckt oder die Nutzfrequenz heraushebt, bleibt der Nutzsender immer ungestoert hoerbar. Das macht eine abgestimmte Vorstufe (Teil 3) je nach Aufwand gut oder mässig gut.

Zu Punkt 2.

Die EF42 / EF80 als additiver Mischer mit einer Pentode und zum Schluss die EC92, ebenfalls als additiver Mischer mit einer Triode als selbstschwingende Stufe als Mischer

Im Prinzip gilt alles was bisher gesagt wurde, auch bei der additiven Mischung mit einer Pentode oder Triode. Der sichtbare Unterschied ist der, das Signal F_{e} wird dem gleichen Gitter zugefuehrt an dem schon $F_{\text{ü}}$ (Foszillator) liegt, weil es eine selbstschwingende Mischstufe ist, die zugleich als Oszillator und Mischstufe arbeitet. Dabei spielt es zunaechst keine Rolle, ob dort eine Pentode oder Triode arbeitet. Die reine Funktion ist die gleiche, die Vor- und Nachteile sehr differenziert. Was hier aber nicht diskutiert wird.

Die Vorteile dieser Schaltung ueberwiegen jedoch deutlich die sich ebenfalls ergebenden Schwierigkeiten. Daher waren ab 1953 multiplikative Mischstufen als Antiquitaet anzusehen. Eine der Schwierigkeiten der additiven Mischstufen ist eine unvollkommene Unterdrueckung der Abstrahlung der am Eingangsgitter liegenden Ueberlagerer ($F_{\text{ü}}$) - oder Oszillatorfrequenz (F_{o}) ueber die Antenne. Mit dem Aufkommen des Fernsehens um 1953, wurden die Werte dieser Stoerstrahlung ganz erheblich abgesenkt.

Die Zeit einer EC92 oder EF42 unmittelbar am Eingang war damit vorbei.
Wie wird sowas gemessen?

Hier der offizielle Messplatz „Störstrahlung Radio und Fernsehen“.

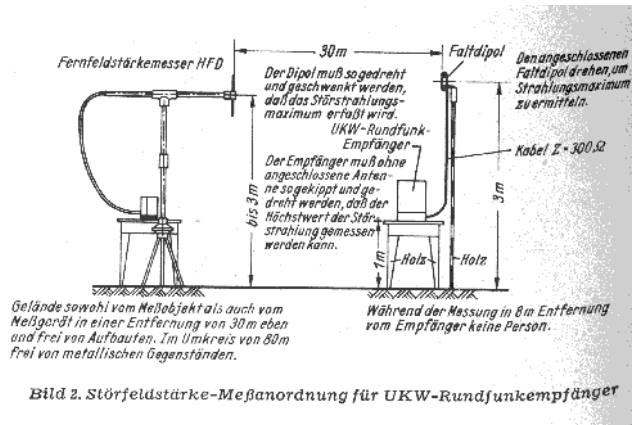


Abbildung 4

Aufbauskitze eines Messplatzes zur Messung der Störstrahlung eines UKW-Empfängers gemäss Postvorschrift

Das Einhalten der Störstrahlungswerte ,war bei SABA nie ein Problem, ausser 1952 einige Modelle mit nur einer EF80 (Lindau WU, Triberg WU) Hier die Schaltung:: am Eingang einen abgestimmten Antennenkreis mit zwei Sperrkreisen in der Antennenzuleitung um die ZF vom Mischer fernzuhalten.

Saba UKW-Teil aus den Einfachmodellen von 1952

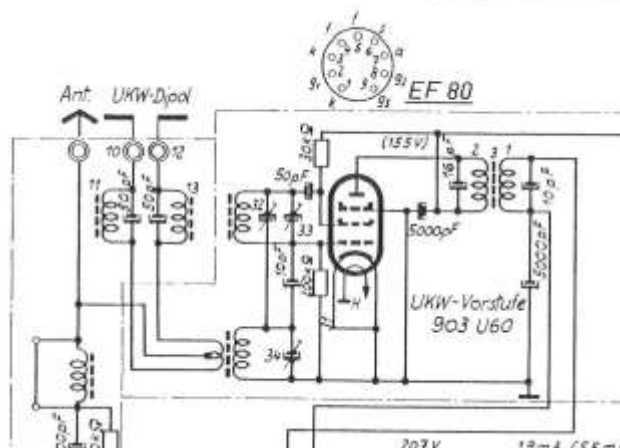


Abbildung 5

Prinzipschaltung einer additiven Mischstufe bei UKW

Damit kommt man zum Teil 3

Als Abschluss die HF- Vorstufe mit unabgestimmten Antennen- Eingang und abgestimmten Ausgang an der Anode

Die Spiegelfrequenz die wie beschrieben bei einer ZF= 6,75 Mhz, mit 13,5Mhz und einer ZF von 10,7 Mhz mit 21,4 Mhz oberhalb der gewollten Empfangstelle liegt, kann mit einer Roehrenstufe, entweder mit einer Pentode wie beim SABA UKW SIII und vielen Modellen bis 1953 und danach mit eine neutralisierten Triode als Katodenbasis- Schaltung, bei allen SABA- Modellen und nicht zu hohen Anspruechen an Spiegelfrequenzstörungen, zufriedenstellend geloest werden.

Anm. (Sender die zwischen 101Mhz und 104 Mhz liegen, stören alles unterhalb von 90,5 Mhz. Im Fall dass, Sender zwischen 104 und 108 Mhz liegen, stören diese alles unterhalb von 94,5 Mhz)

- Ein Beispiel dieser fast nur bei SABA benutzten Technik. Hier die zweifach abgestimmte Vorstufe

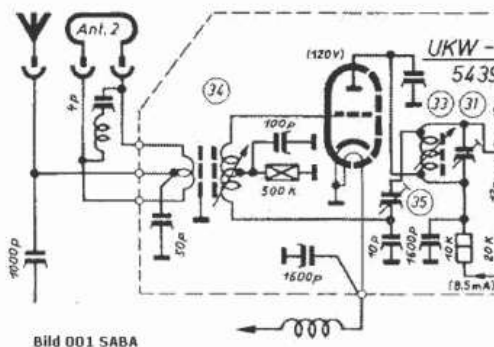


Abbildung 6

Eine bei SABA als Standart benutzete **UKW-Vorstufe** mit zweifacher Abstimmung, in Katodenbasisschaltung und Neutralisation.

Die einzelnen Schaltungen, bzw Modelle von SABA

Das Erste konkrete Beispiel, der Baden-Baden.

Am Eingang liegt ein auf die Bandmitte (92,5 Mhz) abgestimmter Antennenkreis<31> Der passt die 300 Ohm (alt 240) Antennenimpedanz an die EF80 mit ca. 3500 Ohm Eingangswiderstand an, indem er als Aufwaertstrafo wirkt. Abgestimmt wird hier der Hf- Kreis<32> an der Anode der EF80 #1 und der Oszillatorkreis<33>. Gemischt wird mit der EF80 #2

Vorgaengermodlle benutzten anstelle der EF80 die EF42 bei gleichen Funktionen.

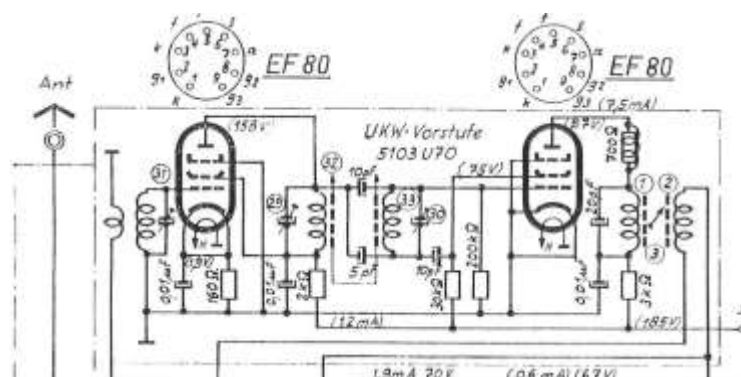


Abbildung 7

Eine Komplettschaltung mit Pentoden, wie sie bei SABA ab 1952 als Standard mit Variationen verwendet wurde.

Der SABA UKW- SIII ist nahezu gleichartig aufgebaut, es ist lediglich die EF80 gegen die Triode EC92 getauscht. Das Eigenrauschen der Triode beträgt nur ca. 40 % von dem der Pentode.

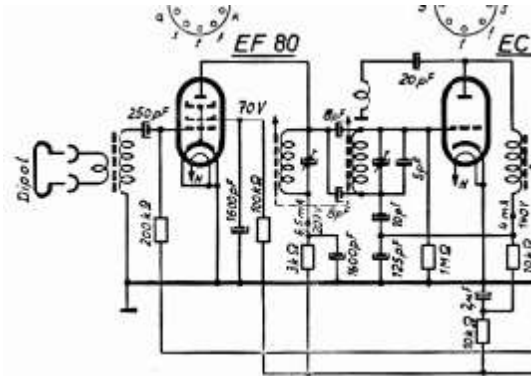


Abbildung 8

Die neue Standard-schaltung der Mittelklasse ab 1952/53, mit einer Triode als Mischer.

Als drittes Modell wieder EF80 und EC92. Der Antennenkreis ist hier zusammen mit Zwischenkreis und Oszillator mit einem Dreifach-Variometer abgestimmt.

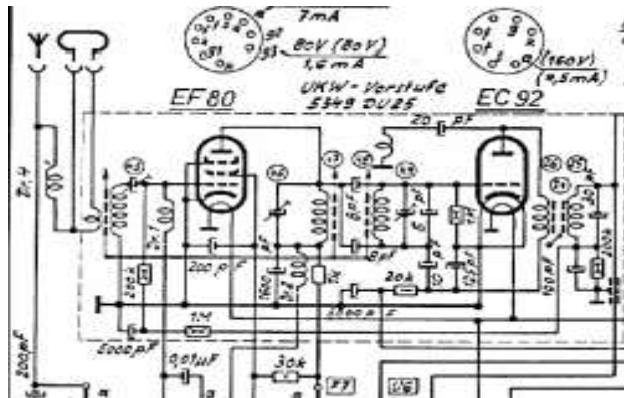


Abbildung 9 Die neue Standard-schaltung der Spitzenmodelle ab 1952/53, mit 3-Fach- Variometer zur UKW –Abstimmung.

Als letztes Beispiel eine Schaltung mit zwei Trioden EC92 und einer ECC85. Die EC92 #1 ist als neutralisierte Katodenbasis- Schaltung ausgelegt.

Der Eingangs- und Ausgangswert ist denen der Pentode gleichwertig anzusehen. Das fehlende Schirmgitter führt zu einem geringeren Rauschen in der Mischstufe .

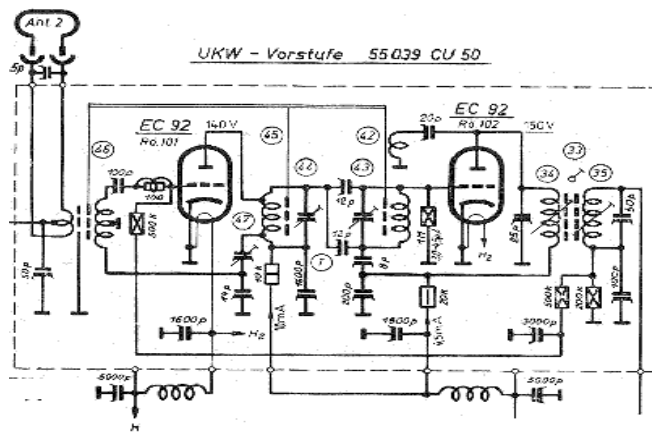


Abbildung 10
oder eine weitere Version der mittleren Preisklasse
 mit einer ECC85

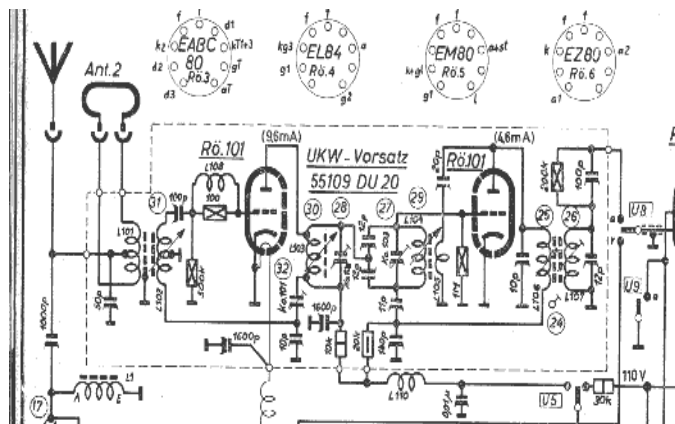


Abbildung 11
 Die später Version zu Bild 10, statt 2x EC92 jetzt mit einer ECC85 bestückt.

Alle diese Schaltungen bewirken drei Effekte.

Rauscharme Verstaerkung kleiner Antennensignale, Entkopplung des Oszillators und dessen HF- Spannung von der Antenne um Stoerstrahlung zu vermeiden.

Und der Hauptzweck beim Superhet, eine je nach Aufwand und Preisgruppe erzielbare Unterdrueckung der Spiegelfrequenz, was wie wir oben lesen konnten, ohne besondere Massnahmen zu Empfangsstoerungen f"uhrt. Diese Stoerung kann nur durch ausreichendes Unterdruecken der Spiegelfrequenz mittels Vorselektion beseitigt werden.

Modelle der HiFi- Zeit haben bis zu 4 oder 5 HF- Kreise um diese Stoerungen zu vermeiden. Allein dieser Tatsache kann man entnehmen, dass ein oder zwei HF- Kreise noch Luecken offen lassen.

Was wir bisher gelesen haben bewirkt, dass am Ausgang der Mischstufe je nach Aufwand und technischer Möglichkeiten, ein sauberes ZF- Signal entnommen werden kann.

Dieses Signal führt uns zu Punkt 4.

Dem ZF- Teil mit Begrenzerschaltung

Der ZF- Verstärker, der verstärkende Schaltungsteil, mit dem ausserdem die Nachbarkanal- Selektion, allgemein als Trennschärfe bekannt, bereitgestellt werden muss.

Je nach Aufwand und Geräteklasse findet man bei Röhrenmodellen 2 bis 3 ZF- Stufen, mit Einzelkreisen, zweifach und gelegentlich dreifach- Filter. Neben diesen Grundaufgaben, sollte oder muss, eine weitere Funktion erfüllt werden die ein gutes FM Radio auszeichnet, die AM- Unterdrückung. Diese kann AM- Störungen reduzieren, die als Funkenstörung auftreten oder aus Mehrwege- Empfangslagen heraus entstehen. Auch dort unterscheiden sich Modellklassen ganz erheblich.

Als Einstieg der UKW- S Einbausuper

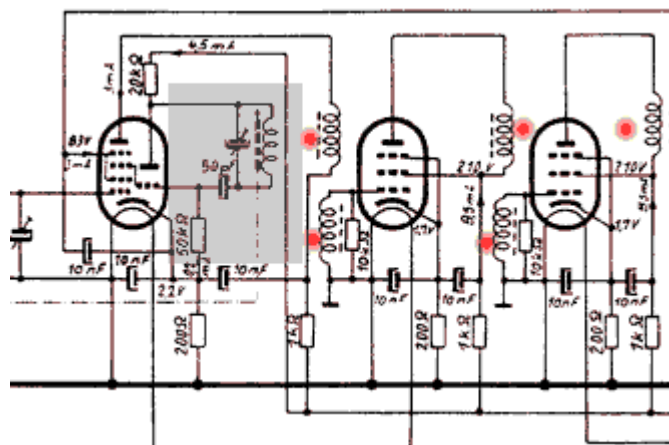


Abbildung 12

Misch – und ZF–stufe des Einbausupers UKW-S von 1950

In Abb. 12 wird der ZF- Teil des UKW-S gezeigt.

Zu beachten sind dabei:

Die rot markierten ZF- Kreise sind sämtlich ohne diskreten Kondensator ausgeführt. Dessen Funktion übernehmen die Ein- und Ausgangskapazitäten der 3 Röhren, deren Fassungen sowie die Verdrahtung. Damit wird die maximale Verstärkung aus den Röhren gequetscht. Weil die ZF- Stufen eine feste Gittervorspannung haben, ist deren Eingangswiderstand hoch. Um auf die notwendige oder gewollte Bandbreite zu kommen, sind beide Gitterkreise mit je 10 Kohm bedämpft. Man muss auch beachten, dass dieses Modell den Anfang der UKW- Technik bei SABA markiert. Mit einem Verkaufspreis von 82.- DM nicht

eben billig, als neue Linie im Programm aber erklärbar. Dass beim Röhrentausch der ZF- Teil erheblich verstimmt wird, hat man damals in Kauf genommen.

Dann ein Spitzenmodell FR 6- 3D

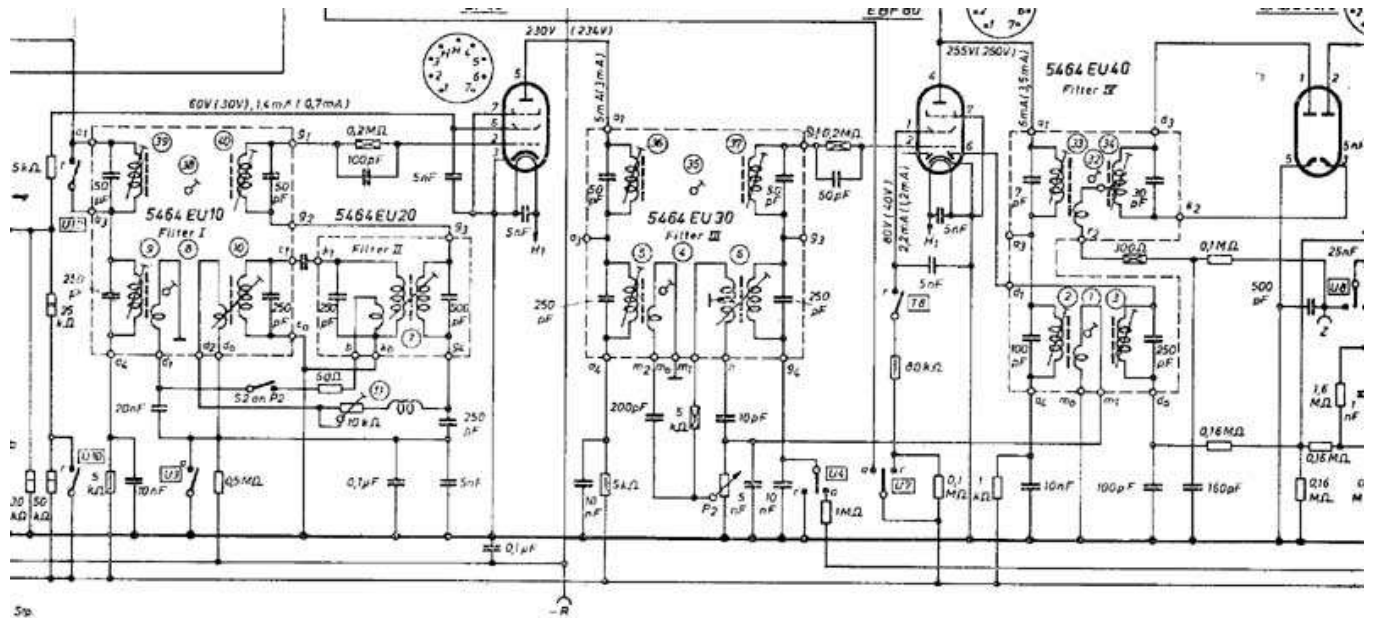


Abbildung 13 ZF- Teil eines Spitzensupers Freiburg 6-3D von 1955

Gezeigt sind 2 von 3 ZF. Stufen.

Die Nr. 1 ist in diesem Fall die ECH81, die ausserhalb des Bildes liegt und die ich wegen der Übersichtlichkeit nicht zeige. Dort liegen viele Teile des M- Teiles, was den Überblick nicht verbessert.

Es soll ja die FM- Schaltung verstanden werden.

Ganz links ist der Gitterkreis der ECH 81 im Bild.

Im Filter Nr. EU10 befindet sich der Anodenkreis der ECH81, welcher mit dem Gitterkreis der EF89 ein Zweifach -Bandfilter bildet.

Danach Filter EU 20 mit dem Anodenkreis der EF89 der wieder ein Zweifach -Bandfilter mit dem Gitterkreis der EBF80 bildet.

Am Ende rechts, den Anodenkreis der zugleich als Primärkreis des Ratiodetektor wirkt. Die rotmarkierten R/C- Glieder in den Gitterleitungen, sind die Begrenzungsglieder, welche mit dem Gitter 1 als Audiongleichrichter arbeiten und die Gittervorspannung vom Signal abhängig mehr oder weniger ins negative Gebiet verschieben, und dabei die positiven Störspitzen einer AM- Modulation beschneiden.

Nachdem jede Röhre die Phase um 180 ° dreht, erscheinen die verbliebenen negativen AM- Spitzen an der Anode in positiver Richtung. Die werden nun an der Anode beschnitten indem die Kennlinie soweit angesteuert wird, dass der Anodenstrom nicht mehr ansteigen kann.

Um das zu erreichen, wird die Schirmgitterspannung hier mit einem 150 Kohm soweit reduziert, bis eine kurze Gitterspannungs- Anodenstrom-Kennlinie erreicht wird.

Eine symbolische Darstellung von Herbert G. Mende

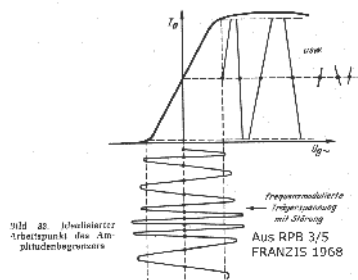


Abbildung 14 Das idealisierte Prinzip einer dynamischen Beschneidung der Störspitzen durch eine Begrenzerstufe

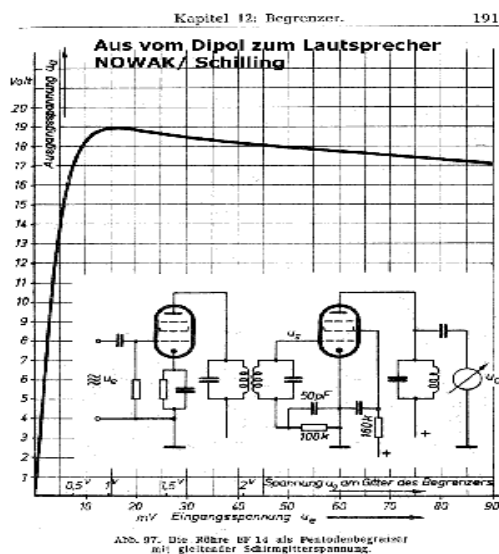


Abbildung 15 Das Prinzip einer statischen Begrenzung des ZF-Pegels durch die Begrenzerstufe, als Regel- oder Begrenzerkurve bekannt

Wie man sehen kann, wird durch entsprechende Dimensionierung der zweiten Stufe (rechts) neben dem Abschneiden der positiven Störspitzen, nach Ab. 12, auch eine statische Begrenzung (Regelung) erzielt, das wird auch benützt um die Anzeigespannung oder das Suchlauf- Kriterium, die Muting ab einer bestimmten ZF- Spannung nicht mehr ansteigen zu lassen. Dieses sind die Grundfunktionen eines ZF -Begrenzer -Verstärkers. Feinheiten habe ich weggelassen. Es soll ja einfach bleiben. An beiden Stufen schliesst sich der Demodulator an.

Abbildung 17 Variante eines Flankengleichrichters nach Ing. „Dillenburger“

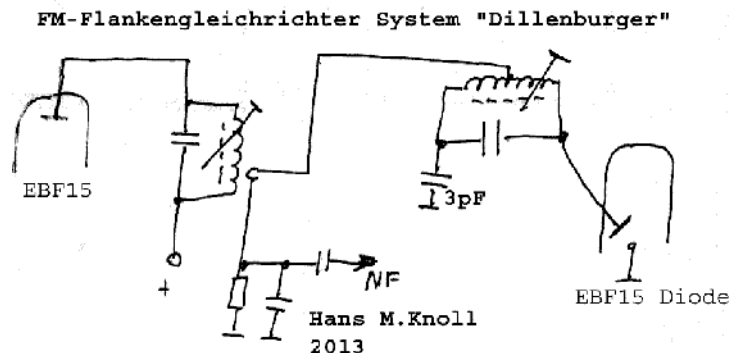


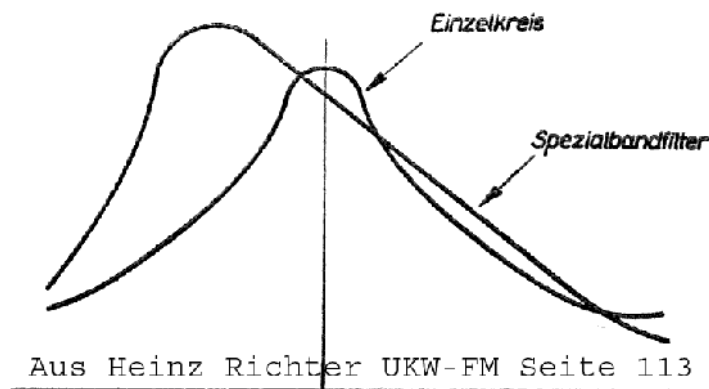
Abbildung 18 Zeichenweise als Literaturstandart, einer Serienschaltung von zwei Schwingkreisen.

Diese Variante des Flankengleichrichters wie bei SABA benutzt, geht zurück auf eine Arbeit von Ing. Dillenburger der nach 1945 sich stark für den FM- Rundfunk und das Fernsehen engagiert hat.

In der allgemein bekannten Literatur wird der Effekt der hier ausgenützt wird, als Reihenschaltung von zwei Schwingkreisen vor einer Diodenschaltung beschrieben.

Hier eine Grafik die den Vorteil im Vergleich zu einer Technik wie sie allgemein anfangs der UKW- Ära benutzt wurde.

Eine Flanke ist hier zwar flacher aber linearer als beim gewöhnlichen Flankengleichrichter.



Verlauf der Spannung der Schaltung

Abbildung 19 Wirkungsweise eines Standard-Flankengleichrichters zur Version „Dillenburger“

- **Als nächstes eine Schaltung die nur als Übergangslösung in zwei Modellen Verwendung fand.**

Man wollte damit offensichtlich die Lizenzgebühr für den Ratiodetektors einsparen. Diese waren bis in die 60er Jahre fällig.

Man wähle stattdessen eine Schaltung den Phasen- oder φ - Demodulator mit der Röhre EQ 80 im Einbausuper UKW- S und im Spitzenmodell Konstanz W.

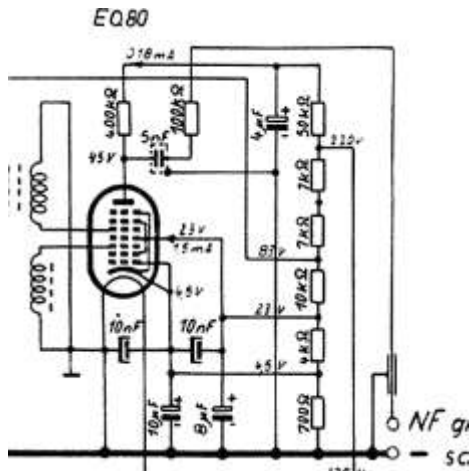


Abbildung 20 Prinzipschaltung einer FM -Demodulation mit einem Phasendemodulator mit der EQ80

•
Diese Schaltung ist prinzipiell als gut anzusehen.
Die Röhre mit 7 Gittern ein Wunderwerk der Technik.
Teuer in der Herstellung.

Um eine wirksame AM -Unterdrückung zu erreichen, muessen minimal 7 Volt ZF- Spannung an die Gitter geliefert werden. Diese Technik mit EQ40 und 80 war unsprünglich als TV- Anwendung gedacht. Weil dort wegen der Bildqualität ein hoher ZF-Pegel vorhanden sein muss, war es nicht schwierig, der EQ diese ZF- Spannung von min. 7 Volt eff, anzubieten. Beim Radio das auch knapp an der Rauschgrenze arbeiten soll, eine nicht einfach zu lösende Aufgabe.

Alle Firmen, wie SABA, SIEMENS, Tonfunk und Lumophon, haben diese Technik nur einmal eingesetzt!

Von Vorteil war : eine hohe NF- Ausgangsspannung, die Möglichkeit bei AM - und TA- Betrieb als NF- Röhre zu arbeiten. Es war sogar möglich eine NF- Gegenkopplung einzusetzen.

Zum Schluss die beste Lösung eine FM- modulierte Frequenz zu demodulieren. Der Ratio- Detektor oder zu deutsch Verhältnisleichrichter. Nach RCA -USA

bisherigen Betrachtungen.

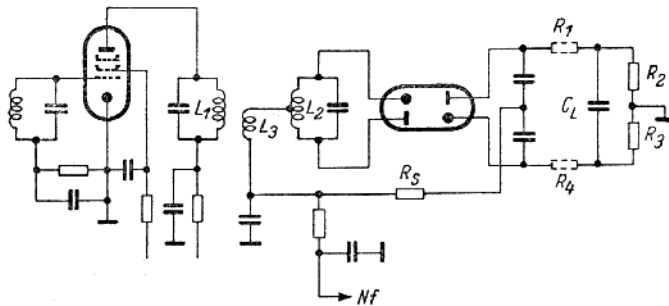


Bild 32. Symmetrischer Verhältnisleichrichter

Aus Die Telefunken- Röhre im UKW- Empfänger Band1 S.53

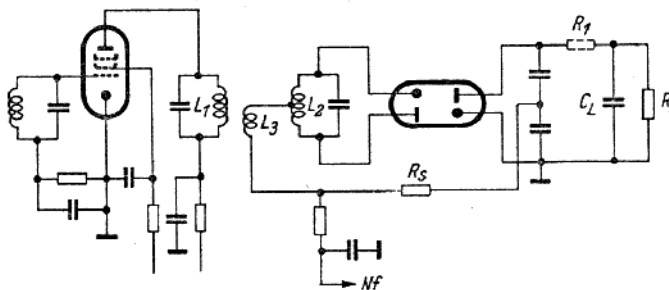


Bild 33. Unsymmetrischer Verhältnisleichrichter

Es ist nicht ganz leicht, einen solchen Aufbau richtig zu dimensionieren.

Abbildung 21 Die zwei gängigen Versionen eines Ratio- Detektors, als symmetrische und unsymmetrische Schaltungsweise.

In der Praxis kommen diese zwei Versionen des Ratiodektors vor.

Bild 32 der symmetrische Ratio. Die Gleichspannung am DC- Ausgang, zeigt eine negative und eine positive Spannung gegen Masse.

Jede Hälfte liefert 50% der Summenspannung die am Speicher -Elko <CL> anliegt. Diese Schaltung kann eine Mittenspannung liefern die von Null ausgehend nach plus oder minus als S-Kurve varrieren kann, das wird als Suchlauf- oder AFC- Signal gebraucht.

Bild 33, die meistens vorkommende unsymmetrische Variante. (mit EABC80). Dabei liegt die gesamte Gleichspannung am Ausgang an R2 und Elko CL an. Alles Sonstige so meine ich, kann man den Bildern entnehmen. Als Beispiel die Demodulations- Kennlinie des Radios von Antenne bis zum Demodulator -Ausgang.

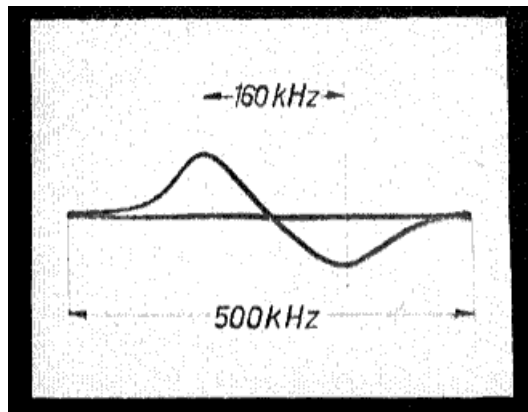


Abbildung 22 Idealisierte FM -Wandlerkennlinie, die sogenannte Wobbelkurve eines UKW-Empfängers, von Antenne bis Demodulator -Ausgang.

•
Die Kuppenabstände liegen bei ± 80 KHz
Ausgenutzt werden bei MONO- Empfang nur die ± 75 KHz
Das sieht dann so aus, es entstehen schon Verzerrungen bei maximalem Hub

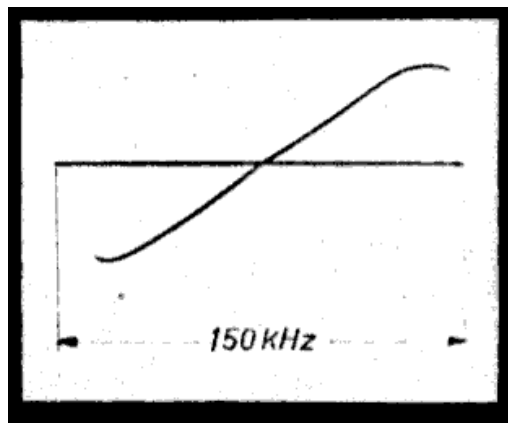


Abbildung 23 Die gleiche Kurve mit dem nutzbaren Bereich, in einem MONO. Radio
Die Beispiel zeigen ein einfaches MONO- Radio ab Antenneneingang.
Zu sehen ist schon eine Beschneidung bei voller Auslenkung mit 75 KHz Hub. Für eine Qualitäts- Wiedergabe ist der ZF- Kanal schon zu schmal. Anzumerken ist noch, dass die Ratio-Schaltung eine nicht unerhebliche AM- Unterdrückung bewirkt. Um diese zu optimieren sind verschiedene Varianten bekannt bei denen Schaltelemente, wie R oder C, regelbar ausgeführt sind.
Die fehlende Wirkung des Ratio fällt jedem dann auf, wenn der Elko C-Lade ausgetrocknet ist. Er ist zusammen mit den Diodenstrecken für die Störfreiung (AM) verantwortlich.

Als Ergänzung einer FM-Demodulatorschaltung als Phasendiskriminator
Nach Foster-Seely (USA) in Deutschland mehr als Riegger -Kreis bekannt.

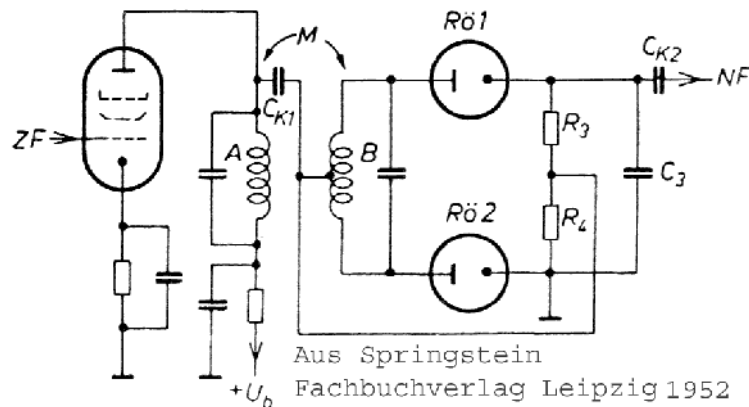


Abb. 408. Weitere Variation der Schaltung nach Abb. 397. Diese Schaltung ist als „Armstrong-FM-Diskriminator“ bekannt geworden. Eine HF-Drossel ist überflüssig

Abbildung 24 Phasendiskriminator nach Foster- Seely / USA (auch bei SABA in den Automatic – Modellen,dort jedoch nur als Suchaufstopper benutzt)

•
Diese Schaltung wird bei SABA nur im Automatikteil als „Suchlauf -Stopp“ und Richtungserkennung eingesetzt.

Im Radio müssen wegen der fehlenden AM- Unterdrueckung, ueblicherweise zwei Begrenzerstufen vorausgehen. Die Schaltung liefert dafür den zweifachen NF-Pegel als den eines Ratio -Detektors.

Dieser Text ist nicht als vollständige Erklärung anzusehen.
Gute Beispiele finden sich ausreichend im RMorg.

Geschrieben von Hans M. Knoll ex. Entw. Ing. bei GRUNDIG
Copyright Dez. 2014 by Hans M. Knoll

24 Abbildungen