

Die Schwingkreise und ihre Funktion in einem deutschen Rundfunkempfänger

Im RMorg. hat ja Herr Erb klar Stellung bezogen, was und wie Kreise im RMorg., benannt oder gezählt werden.

Trotzdem hier: Ihre Funktion bzw. deren Benennung aus der Sicht einer Laboringenieurs.

Es kann hier nicht in Anspruch genommen oder davon abgeleitet werden, dass alle im Radio vorkommenden Funktionen benannt sind.

Teil 1: AM- Teile

Inhalt und Zweck: Eine Darstellung der einzelnen Funktion und deren Benennung von L/C Kreisen als Parallel- und Serienkreis

Bilder: Diese wunderbaren Darstellungen sind fast Alle, eine Arbeit von einem meiner Vorbilder, Herrn. Ing. OTTO LIMANN. Sie sind einem seiner Werke: „FUNKTECHNIK“ ohne Ballast 2. Auflage 1952 entnommen. Ich bin der Meinung, wenn ich diese hier verwende, wird die Arbeit nach mehr als 55 Jahren wieder nutzbringend gewuerdigt. Das Buch habe ich 1952 gekauft.

Um die Zählweise bzw. richtige Benennung von Kreisen in Rundfunkempfängern gibt es seit Jahren in Foren und in einschlägigen Katalogen und nicht zuletzt in den Angaben der Hersteller, die unterschiedlichsten Ansichten, was die Richtigkeit oder gar Wahrheit der Angaben angeht. Ich möchte daher versuchen, diese Unterschiede aus meiner Sicht, auf einen Nenner zu bringen.

Einteilung der Empfangsprinzipien

Als die Funkindustrie in den zwanziger Jahren begann die nicht fachkundigen Kunden anzusprechen, war das noch ziemlich einfach. Man teilte die Empfänger in folgende Gruppen ein:

Gruppe 1 Geradeaus- Empfänger. (TRF)

Da gab es die Geradeaus-Empfänger als Einkreiser, Zweikreiser usw. Die hatten demnach einen oder zwei und mehr Kreise, die alle am Empfang beteiligt waren, und alle auf der gleichen Frequenz arbeiteten.

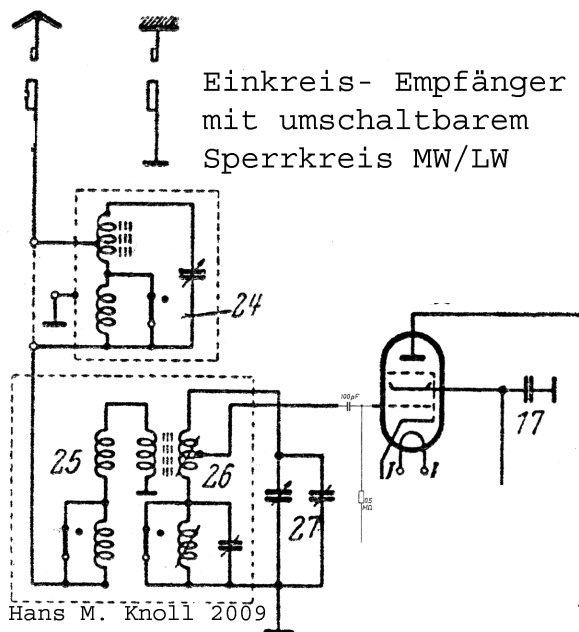


Bild 1 Audion als Demodulator

Bild 271. Zweikreiser

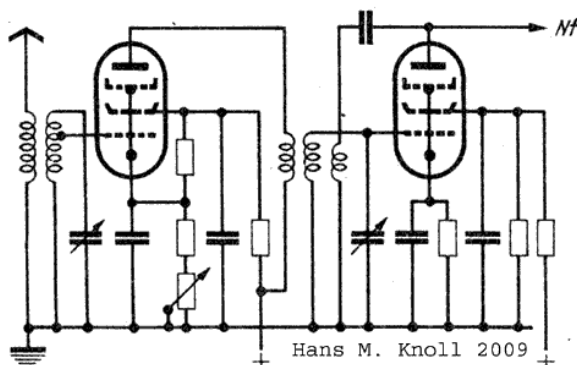


Bild 270

Abstimmkreise durch Hf-Röhre
getrennt

**Bild 2 hier als Anodengleichrichter
(Richtverstärker) als Demodulator**

Überlagerungs- Empfänger (Superhet)

Hans M. Knoll 2009

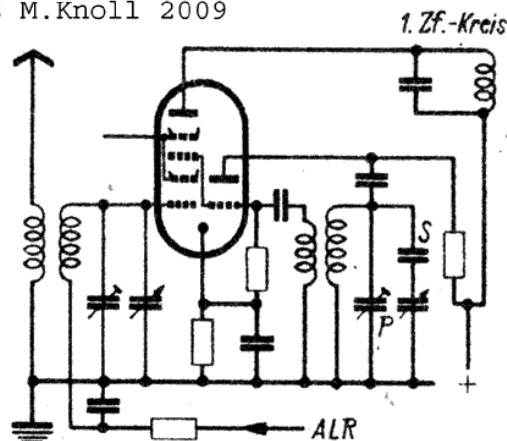


Bild 281

Mischschaltung mit Röhren
vom Typ ECH

Bild 5

Einteilung der Kreise:

A: Eingangskreise sind in Gruppe 1 und 2: **variabel auf die (eine) Empfangs- Frequenz abgestimmte Kreise bzw. auf eine bestimmte Festfrequenz abgestimmten Kreise.**

B: Oszillatorkreise sind in Gruppe 2: **Kreise die auf einen bestimmten Frequenzversatz zu diesen Eingangskreisen abgestimmt sind oder werden.**

C: Zusatzkreise sind: stets Hilfskreise die mit dem eigentlichen Empfang nichts zu tun haben. Es sind Baugruppen zur Qualitätsverbesserung des Empfangs.

Überlagerungs_Empfänger (Super) mit zweikreisigen ZF- Filtern

Hans M. Knoll

2009

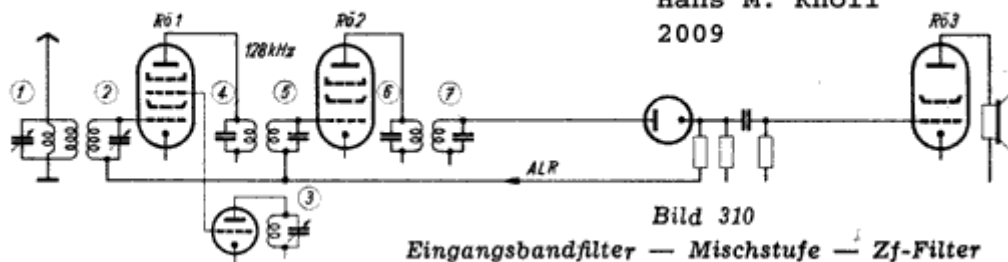


Bild 6

Siebenkreis-Superhet Hans M. Knoll 2009

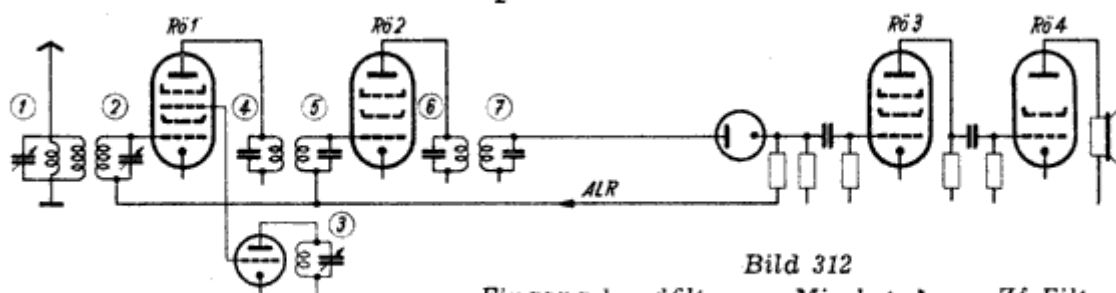


Bild 312

Eingangsbandfilter — Mischstufe — Zf-Filter
Zf-Röhre — Zf-Filter — Diode — Nf-Röhre
Endröhre

Bild 7

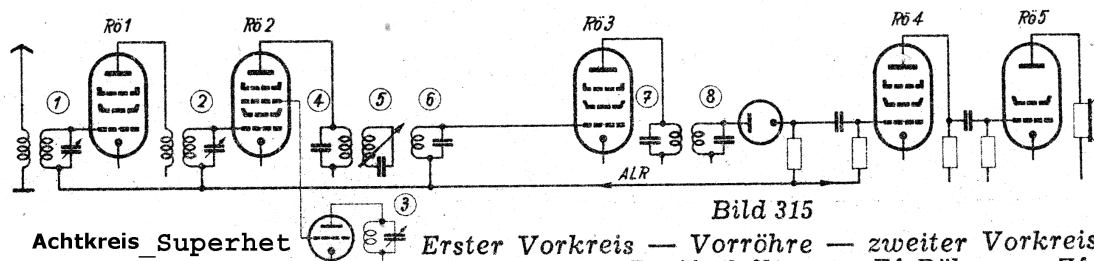


Bild 315

Achtkreis-Superhet
Abgestimmte Vorstufe und Mischstufe — Dreifachfilter — Zf-Röhre — Zf-Filter — Diode — Nf-Röhre — Endröhre
Erster Vorkreis — Vorröhre — zweiter Vorkreis
Hans M. Knoll 2009

Bild 8

Funktion bzw. Wirkungsweise aller Kreise die am Empfang beteiligt sind.

Gruppe 1 Geradeaus-Empfänger engl. TRF (tuned radio frequency)

In dieser Gruppe, waren die Kreise stets auf die zu empfangende Frequenz abgestimmt. Alle waren daher gleichgerichtete Schaltungsteile, die eine Funktion als Selektionsmittel und Anpassglieder für die aktiven Elemente hatten. In den ersten Jahren abgestimmt jeder für sich, später zugleich und teilweise mit einer Ausgleichsfunktion(Gleichlauf)

Dieses Schaltungsteil(1) wurde in sehr vielen technischen Variationen gebaut. Spule mit Drehkondensator, Variable Spule (Variometer) mit Festkondensator, dazu eine Version bei der Spule(Variometer) und Drehkondensator zugleich verändert werden. (Siemens in den 30er Jahren) Vereinzelt auch Festsendertasten oder Wähler, für drahtlosen (Antenne)oder drahtgebundenen Empfang(Drahtfunk)

Gruppe 2 Überlagerungs-Empfänger engl. Superheterodyne

Mit insgesamt 3 Einzelgruppen

In der Gruppe 2a, Der HF- Eingang

Dort waren Kreise vorgesehen, die auf die zu empfangende Frequenz abgestimmt waren. Sie waren in der HF- Stufe (mit oder ohne Verstärkerfunktion durch Röhre oder Transistor) als Einzelkreis oder als Bandfilter ausgelegt bzw. angeordnet.

In den ersten Jahren auch war jeder für sich abstimmbar, später zusammen und teilweise mit einer Ausgleichsfunktion (Gleichlauf) ausgestattet. Dieses Schaltungsteil(2a) wurde in sehr vielen Variationen gebaut. Spule mit Drehkondensator, Variable Spule (Variometer) mit Festkondensator, es gab auch Kombination wo ein Kreis mit Kondensator und ein zweiter mit Variometer abgestimmt war. Autokoffer ITT, Philips, Grundig usw.

Dazu hier zwei Standard-Schaltungen

Niederohmiger Eingang (Fusspunktskopplung)

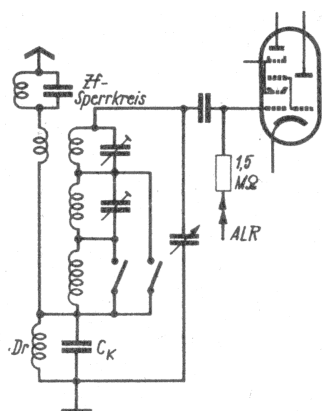


Bild 303

Niederohmige Antennenkopplung ohne Schalterkontakte

Bild 9

Dazu unten:

Hochohmiger Eingang (Hochinduktiv)

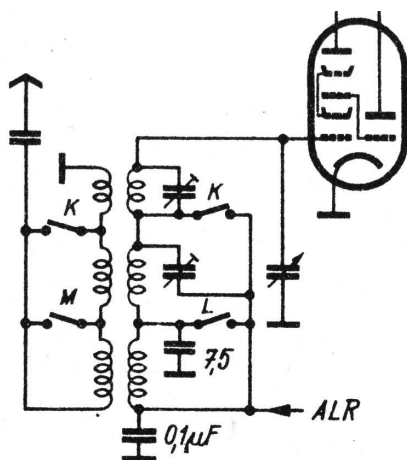


Bild 302

Bild 10

Dazu unten: Die aufwaendigste Eingangsschaltung ein HF-Bandfilter mit Fusspunktskopplung der beiden Kreise

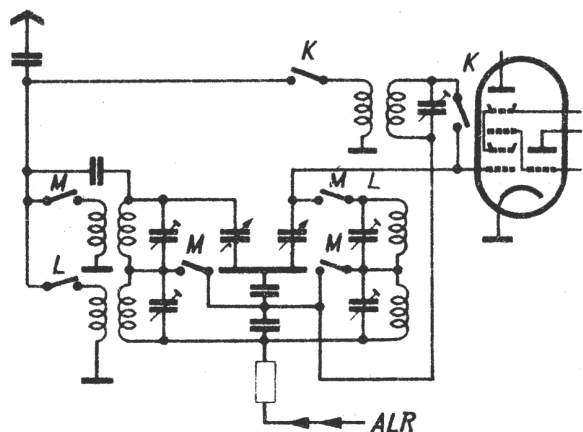


Bild 300

Super mit zwei Vorkreisen

Dazu unten:

Bild 11 HF- Vorstufe mit Rahmenantenne fuer MW und LW, mit zwei Zusatzspulen zum Abgleich des Rahmens.

Aperiodische Vorstufe
mit ZF- Leitkreis an der
Anode. Hans M. Knoll 2009

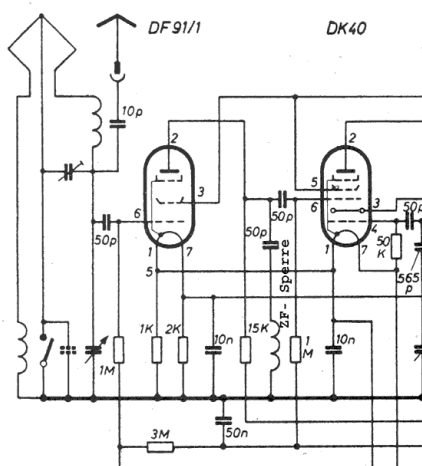


Bild 12

Gruppe 2b Der Zwischenfrequenz- Teil mit NF- und Regelspannungs- Erzeugung

In diesem Empfängerteil gab es zwei oder mehrere Kreise, die auf die Zwischenfrequenz abgestimmt waren. Die Zwischenfrequenz- Methode ist eine intelligente Lösung, nicht alle Kreise die zur Sendertrennung gebraucht wurden, auch auf die Empfangsfrequenz abzustimmen. Diese ZF- Kreise sind wie die HF- Kreise, entweder als Einzelkreise oder als Bandfilter das dann: mit einem und bei Bandfiltern, mit bis zu vier Kreisen, ausgeführt. Diese Einzelkreise und Bandfilter, werden in Gruppen angeordnet und meistens mit aktiven Elementen, wie Röhren oder Transistoren, von einander getrennt.(bei neueren Systemen mit ICs nicht mehr)

Dazu unten: Einfacher ZF-Teil Ein 5Kreis-Super. (nur 3 Kreise in der ZF)

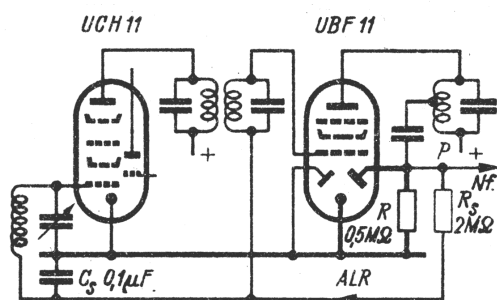


Bild 241

Gemeinsame Nf- und Regelspannungserzeugung

Bild 13

Oder: unten:

**Zweikreisfilter mit Bandbreitenregelung mit Fahrstuhl
Telefunken, Siemens**

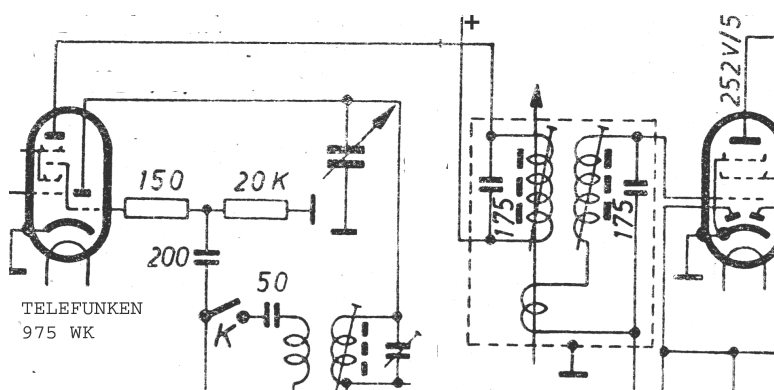


Bild 14

Oder unten:

Dreikreisfilter klassische Art nach METZ

Die mittlere Spule wird gedreht oder geschoben.

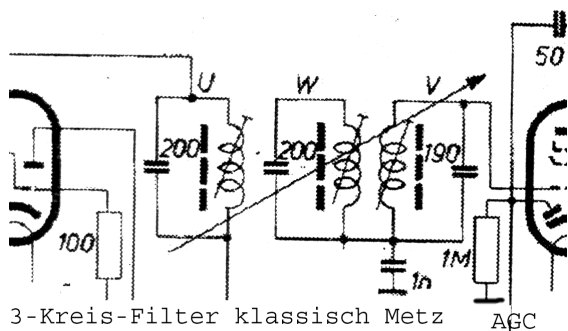


Bild 15

Oder unten:

Dreikreisfilter MHG-Schaltung nach SABA

Sichtbar sind 6 Spulen aber nur 3 Kreise

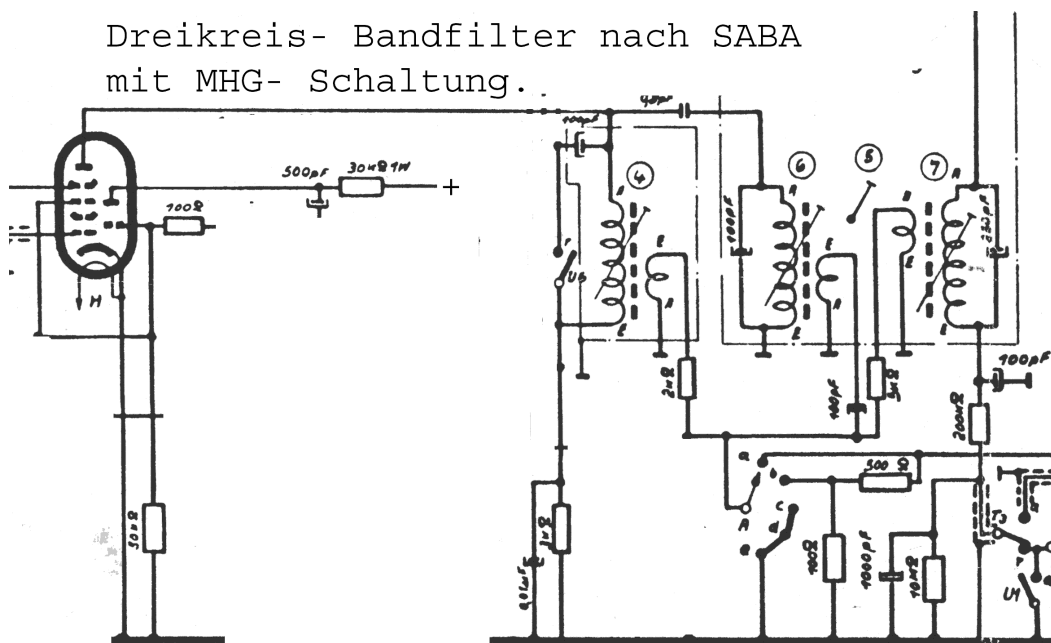


Bild 16

Oder unten:

Vierkreisfilter MHG-Schaltung nach SABA

Sichtbar sind 9 Spulen aber nur 4 Kreise

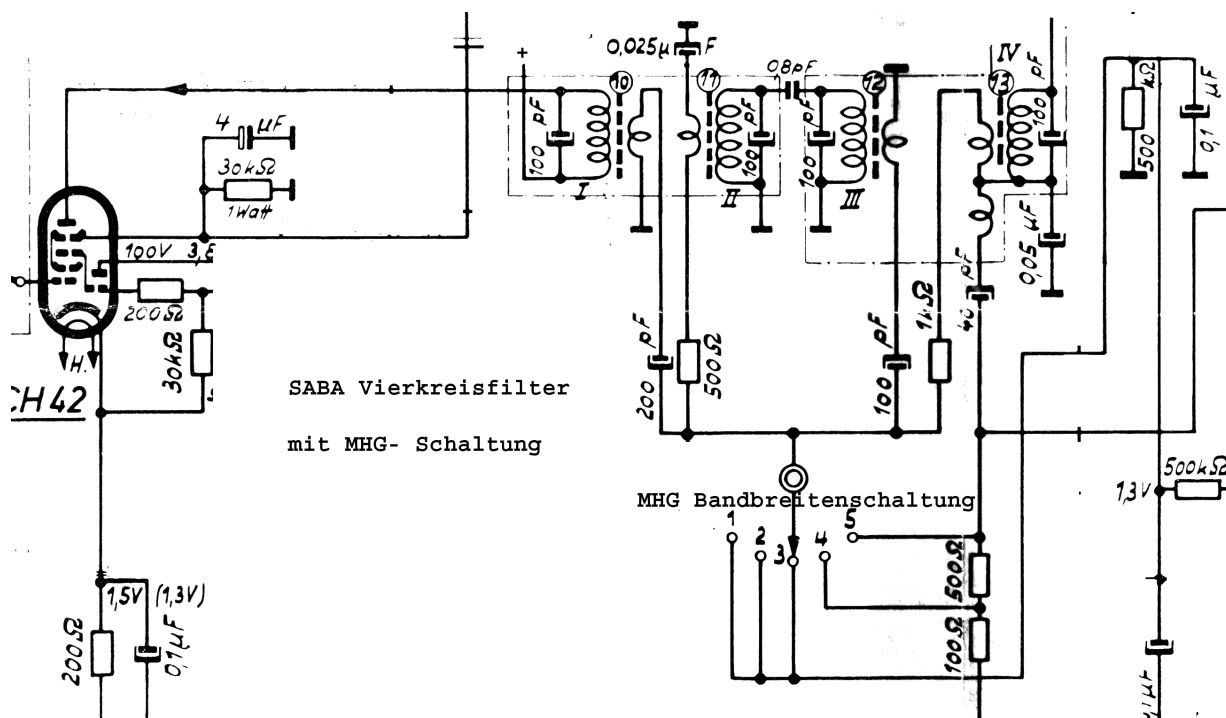


Bild 17

Oder unten:

Philips Vierkreis-Filter klassische Form

Vier Kreise und zwei Koppelspulen zur Bandbreitenumschaltung

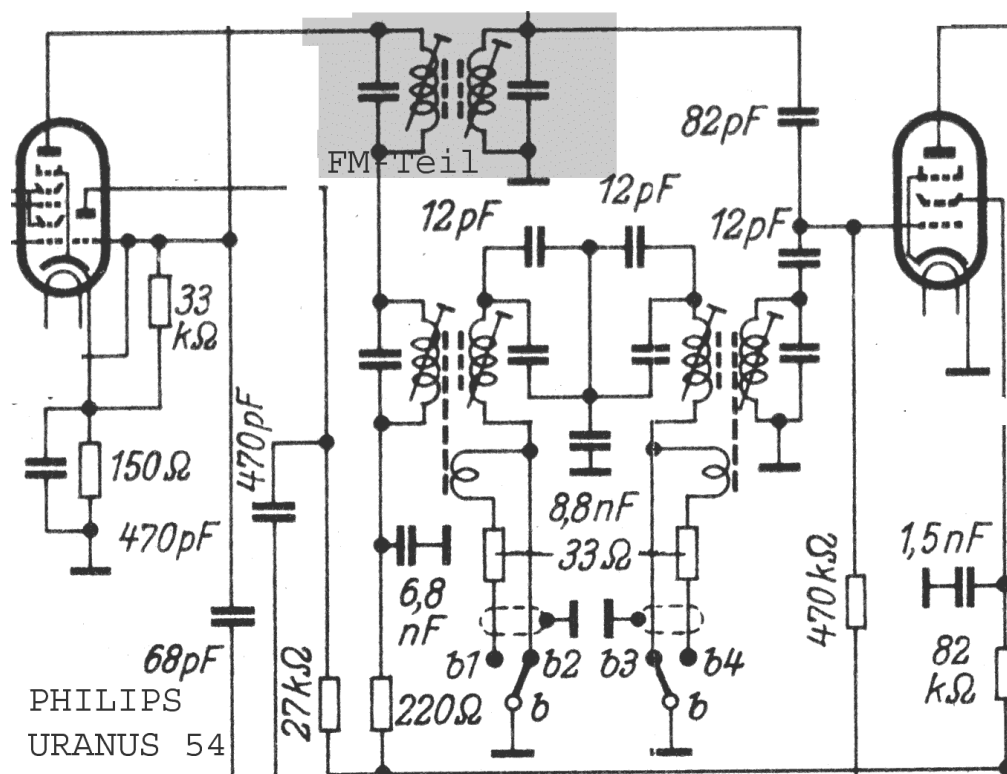


Bild 18

Oder unten:

Ein Vierkreis-Filter mit „Nullstellen“ nach GRUNDIG
Vier Kreise und fuenf Koppelspulen.

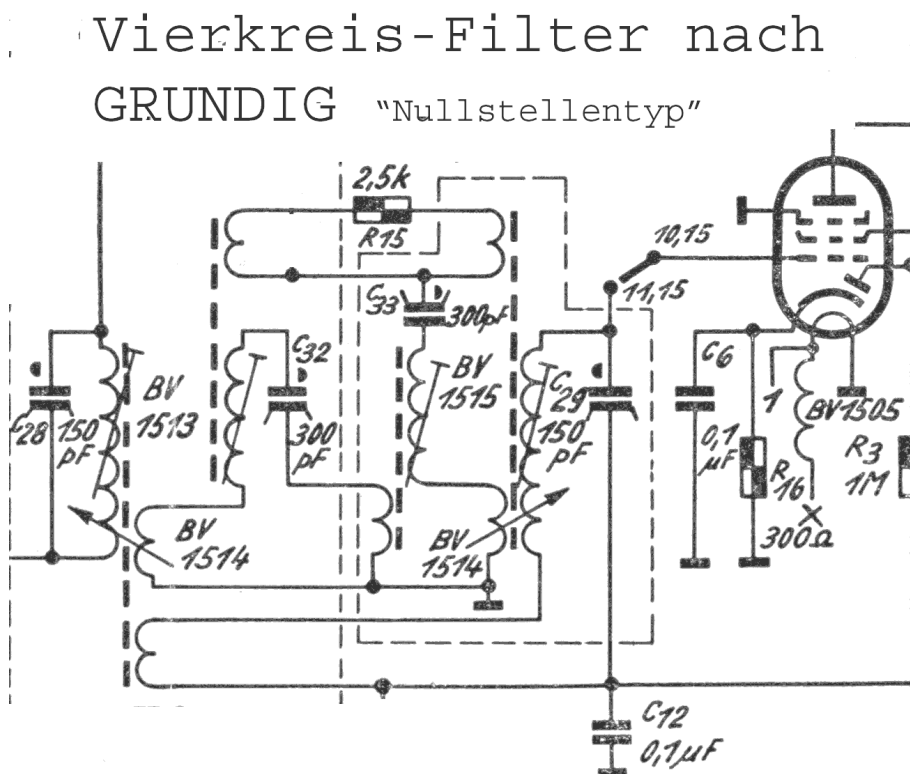


Bild 19

Gruppe 2c Der Oszillator- Teil

Um die Empfangsfrequenz (2a) auf diese Zwischenfrequenz(2b) umzusetzen, benötigte man eine Überlagererfrequenz beim Einfachsuper nur eine einzige, dazu eine zweite oder dritte beim Mehrfachsuper. Diese Frequenz wird stets die Oszillatorfrequenz mit Indizes genannt.(1. oder 2. Osz.)

Dieses Schaltungsteil(2c) Oszillator, wurde in sehr vielen Variationen gebaut. Spule mit Drehkondensator, Variable Spule (Variometer) mit Festkondensator, Quarzoszillator. Es geht hier aber um das richtige Zaehlen von Kreisen in den Modellblaettern. Quarze werden stets als solche angegeben.

Es gibt dabei auch noch Empfängerkonzepte mit Mehrfachüberlagerung wie: Doppel- oder Dreifach-Super, dabei kann einer der Oszillatoren mit einem Drehko abgestimmt sein, der zweite mit einem Variometer und der dritte als eine Quarzstufe arbeiten.

Unten:

Hier ein typischer Oszillator

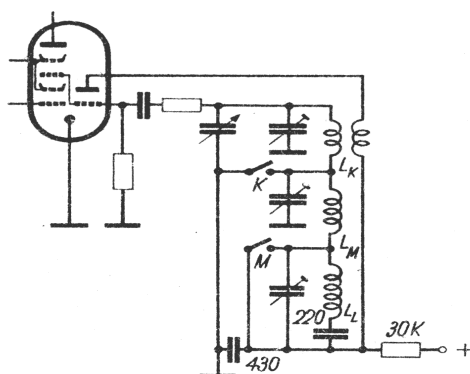


Bild 290
Oszillatorschaltung 8

Bild 20

Die Zusatz- Funktionen,

sind eine Gruppe, die sehr undurchsichtig ist.
Dort treten auch die meisten Probleme bei der Zählung auf.

Gruppe 3 Die Hilfs- oder Zusatz- Kreise

Grob eingeteilt, sind es Sperr- oder Leitkreise.

Hier gibt es unzählige Schaltungen mit vielfältigen Aufgaben und Lösungen.

Es gab Sperr- oder Saugkreise, diese entweder als Parallel- oder Serien-Kreis ausgeführt waren.

Dazu Selektionskreise, das waren Einrichtungen die auch wie Sperrkreise oder Selektionskreise im Radio wirkten (HF- Bandfilter) aber ausserhalb der Geräte angeordnet waren, im Einsatz. Das war z.B. der Philips ID: 7419 oder der Siemens/Telefunken ID: 4349

1. So war es üblich bei einem Einkreiser den Sperrkreis getrennt anzugeben. Zum Beispiel: 1 Kreis + Sperrkreis MW oder auch MW und LW
2. Bei den Superhets gab es sehr früh schon eine Sperre gegen das Eindringen von Signalen auf der Zwischenfrequenz.
3. Diese wurden global als ZF-Sperre, oder detailliert als ZF- Saug- oder Leit- Kreis und bei anderer Wirkungsweise, als ZF- Sperrkreis bezeichnet¹. Die Bezeichnung lautete dann 6 Kreise + ZF-Sperre.
4. Dazu gab es im Niederfrequenzteil eine 9Khz- Sperre und später auch umschaltbare Tiefpassfilter als 3,5,9,Khz zur Begrenzung der Niederfrequenzbandbreite.
5. Oder später das gleiche Verfahren bei KW, wo im Gegensatz zu MW/LW mit dem 9Khz- Raster, ein 5Khz- Raster verwendet wurde, eine 5 Khz- Sperre. Diese Filter wurden stets extra ausgewiesen, also bei der Zählung ausgelassen.

¹ Dies war notwendig geworden, als man die ZF Frequenz in die Lücke zwischen LW und MW verlegte.

6. In den Schaltungen gab es im Eingangsteil bei Stellung:MW einen Kreis als Spiegelfrequenz-Sperre².

wie wirken diese Kreise?

Hier Schaltbeispiele dazu:

Der ZF-Sperrkreis wird bei niederohmigen Antenneneingängen angewendet. Er wirkt als Vorwiderstand in der Antennenzuleitung mit einer Dämpfung von ca. 30dB

ZF- Sperrkreis fest auf die Frequenz abgestimmt. Hans M.Knoll 2009

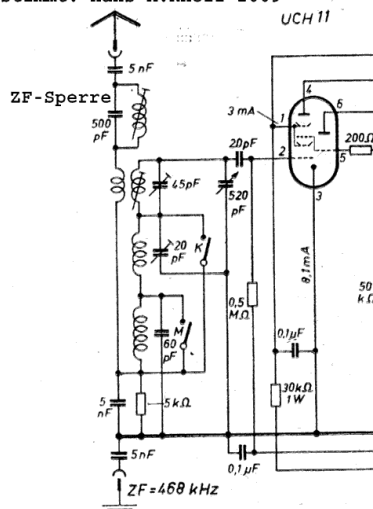


Bild 21

Oder unten:

Hier als Leitkreis (Saugkreis)

Parallel zum Eingang Sperrtiefe ca. 26 bis 30 dB.

² Einige spätere Philetas

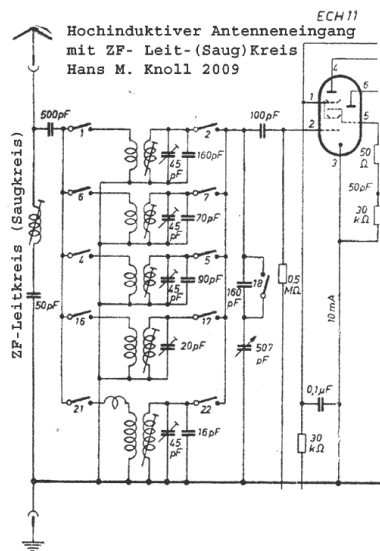


Bild 22

Dazu im NF- teil:

NF-seitige 9Khz- Sperre

Mit diesem Leitkreis wird der Ausgangsuebertrager bei der Frequenz= 9 Khz kurzgeschlossen (ueberbrueckt)

Damit wird der Pfeifton unterdrueckt, der dann als Schwebung hoerbar wird, wenn eine von zwei Stationen, die im Abstand von 9 Khz in Europa senden, gehoert wird..

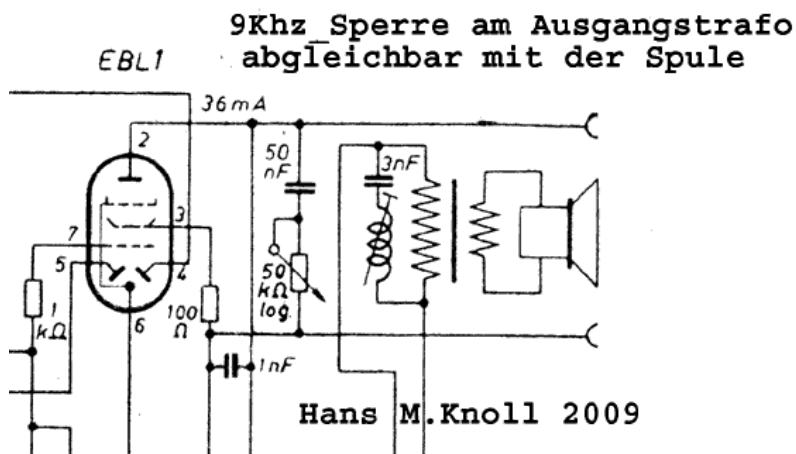


Bild 23

Oder unten:

Hier eine im Signalweg liegende 5Khz- Sperre.

(Luxemburgsperre bei KW (der Abstand zum BR war 6100 zu 6095 = 5Khz)

(Erklaerung dazu, siehe bei 9 Khz oben)

Hier sehr aufwaendig als Pi- Filter mit Polstelle bei 5.0 Khz

Grundig Radios mit 49m Band

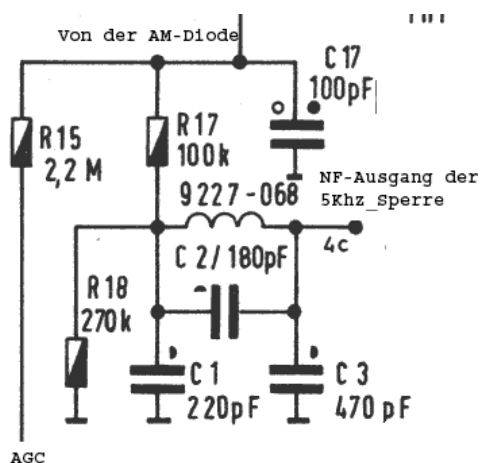


Bild 24

Ein Beispiel: eine Kurve aus dem Rundfunk- Hifi- Labor 5

Bei GRUNDIG, ein Filter fuer AM/ FM mit umschaltbarer Polstelle bei 5 und 38 Khz.

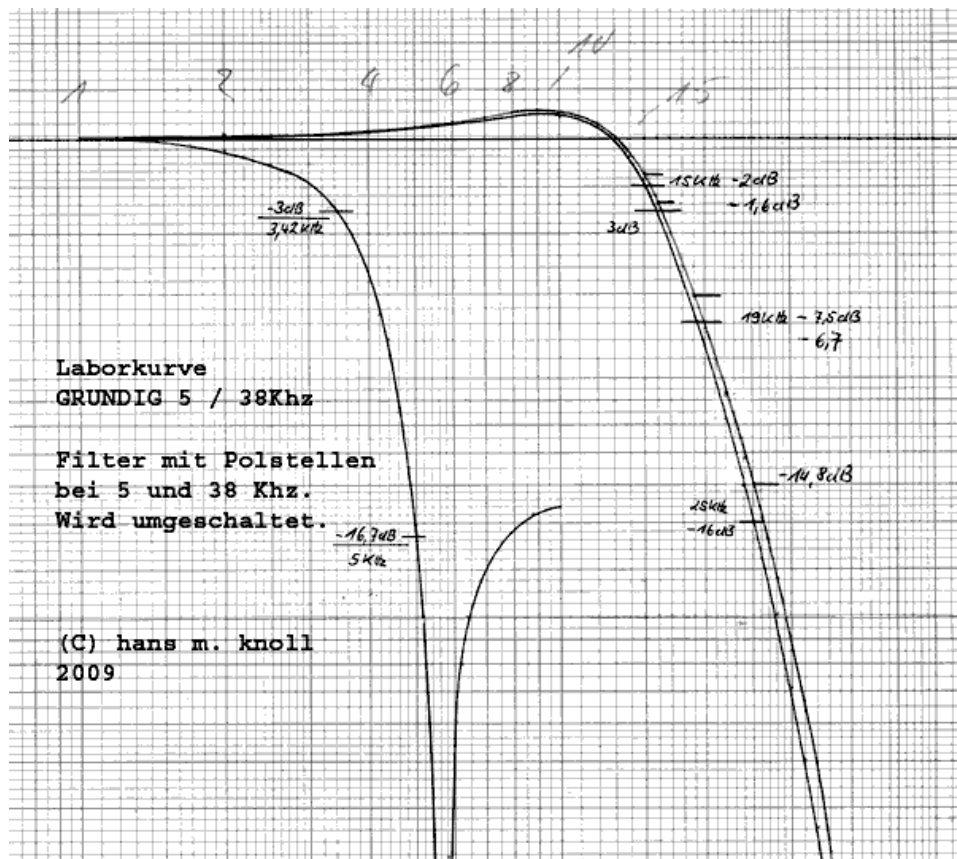


Bild 25

Bildquellen:

Bilder 2; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 13, aus „Funktechnik ohne Ballast“ Ing. Otto Limann

Franzis- Verlag Muenchen 1952

Bild 3: Radio Praktiker Band 15 „Moderne Zweikreis-Empfänger“ Hans Sutaner Franzis- Verlag Muenchen 1951

Der Text ist Eigentum von Hans M. Knoll

© copyright by Hans M. Knoll 2009

