

Beschreibung des (ZF) Signalgleichrichters im SABA - Superhet 520WL und 520W

Überarbeitete Version im Bezug auf die beiden Regler 300 Ohm und 90 Kohm

Die Original SABA Unterlagen sind da nicht eindeutig.

In deutschen Superhets wurde, als der „Super“ anfangs der dreissiger Jahre in Deutschland eingeführt wurde, entweder von der Audiongleichrichtung oder vom Anodengleichrichter, (in der Zeit der Eindeutschung) auch als Richtverstärker bezeichnet, Gebrauch gemacht.

In den USA, die beim Super ja Paten waren, verlief die Entwicklung fast zu 100% ohne das Audion. Die Schaltung nannte sich dort: **plate detection oder anode bend detection** Siehe Abb. K4 unten

Der unkomplizierte Typ der Diodengleichrichter, der aber wegen der Dioden –Schwellspannung (bis zu 1,5 Volt) eine höhere HF – Spannung nötig hat, kam erst langsam in die Geräte. Die mangelnde Gesamtverstärkung des HF _Teiles war der Grund dieses Verhaltens der Entwickler.

Der Anodengleichrichter:

Eine Gleichrichtung ist ausser mit Dioden, auch mit gittergesteuerten Röhren möglich. Die einfachste Ausführung ist der sog. Anodengleichrichter, der von einer normalen Verstärkerröhre Gebrauch macht, deren Arbeitspunkt nicht auf die Mitte des geradlinigen Bereiches, sondern gemäß Abb. K1 in den unteren Knick eingestellt wird. Diese Gleichrichterschaltung kann mit Dreielektrodenröhren, Schirmgitterröhren und Hochfrequenz -Pentoden ausgeführt werden. Diese Schaltung, kann verhältnismäßig große HF-Amplituden gleichrichten, und zwar hat diese Art der Gleichrichtung der Diodengleichrichtung gegenüber den Vorteil, dass die Steuerung des Gleichrichters vollkommen leistungslos erfolgt. Hier wird der Gleichstrom nicht unmittelbar durch die Hochfrequenzspannung selbst hervorgerufen, sondern diese dient nur zur Steuerung.

(Text teilweise aus Funkt. Praktikum)

Die Anodengleichrichtung gibt infolgedessen auch noch bei kleinen HF-Spannungen gute Resultate, während die Diodengleichrichtung genau wie der Kupferoxydul -Gleichrichter (Sirutor) eine HF-Spannung von einer bestimmten Mindestgröße (Schwellspannung) verlangen.

Von der Anodengleichrichtung, sowie der Audiongleichrichtung, macht man deshalb auch in Geräten ohne vorhergehende Verstärkung Gebrauch, z.B. im Vierkreis –Super,

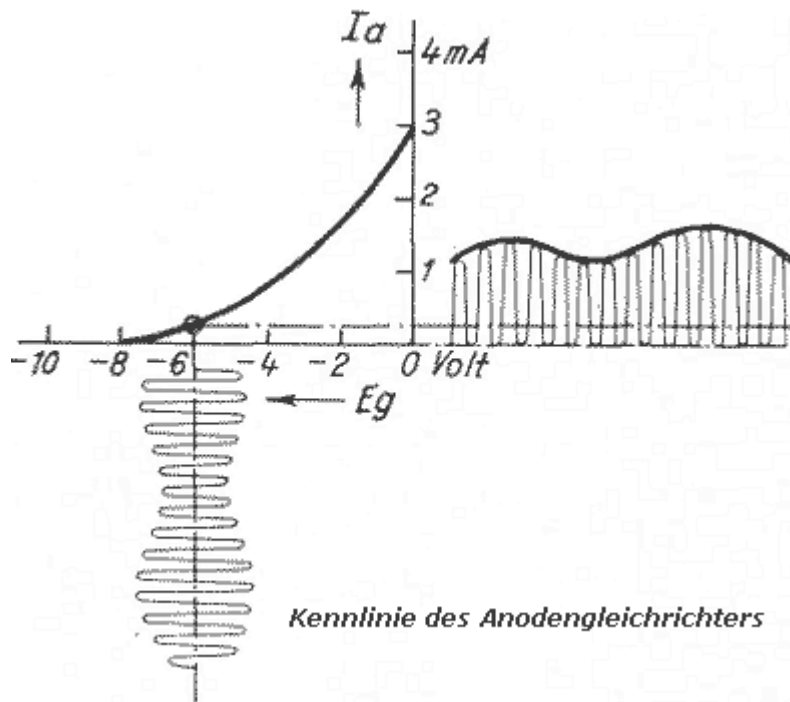


Abb. K1 Wirkungsweise der Anodengleichrichtung.

während die Anwendung der Diode eine hohe bzw. höhere HF-Verstärkung zur Bedingung hat und daher nur in wenigen Zweikreisern (AEG 29) und soweit mir bekannt, in keinem 4-Kreissuper zu finden ist.

Durch den Anodengleichrichter wird ferner im Gegensatz zur Diode auch eine gewisse Verstärkung, der Niederfrequenz bewirkt, die um so größer ist, je steiler die Kennlinie verläuft (ΔI_a) und je kleiner ihr Durchgriff ist.

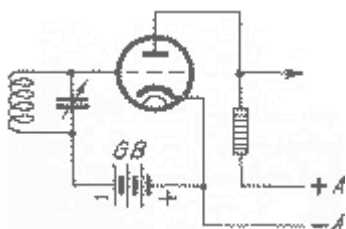
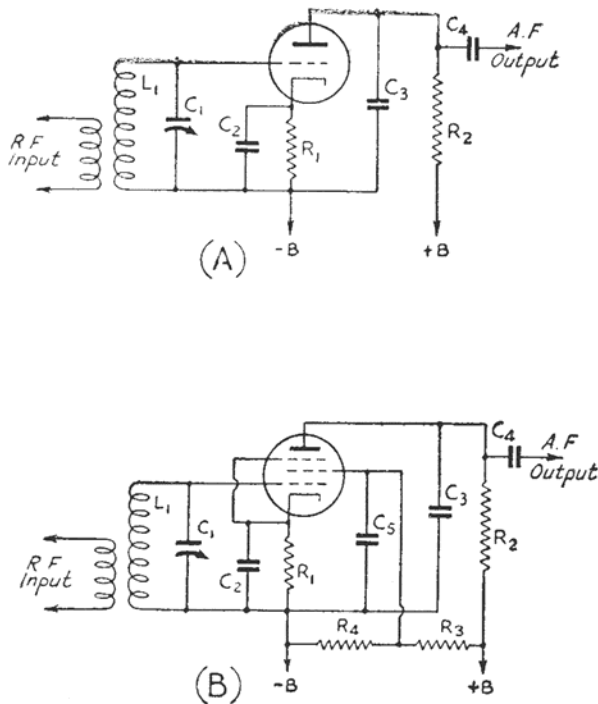


Abb. K2 zeigt die symbolische Schaltung eines Anodengleichrichters.

Der Schwingkreis LC ist unmittelbar mit dem Gitter verbunden. Das untere Ende des Schwingkreises ist jedoch an den negativen Pol einer Gitterspannungsquelle GB gelegt, die der Anordnung eine negative Gitterspannung gemäß Abb. K1 (-6 Volt) erteilt.

In der Praxis legt man die Katode auf eine positive Spannung mit einem niederohmigen Spannungsteiler oder nur einem Widerstand, (R_1 in Abb.K4) hoch gegen das Gitter, welches über das Filter an Chassis liegt .

In unserem Fall SABA 520, besteht dieser Teiler aus einigen Festwiderständen und einem 300 Ohm Einstellregler (in der Chassisrückseite als Drahtpotentiometer).



Aus ARRL Handbook 1949, ARRL USA

Fig. 705 — Circuits for plate detection. A, triode; B, pentode. The input circuit, L_1C_1 , is tuned to the signal frequency. Typical values for the other constants are:

Abb. K4

Der Anoden -Gleichrichter an sich, ist einfach in seiner Bauart und auch gut.

Das Problem kommt mit dem Schwundausgleich (Fading -Regelung oder AGC). Leider gibt es um den Anodengleichrichter herum nirgendwo eine negative Spannung. Man kann Radioröhren als Tetroden oder Pentoden zwar auch über das Schirmgitter regeln, bei manchem Audion wird das als Rückkopplungs-Regelung so gemacht. Die Regelsteilheit ist dort aber bescheiden.

Will man jedoch, wie es sinnvoll erscheint und das Beste ist, das G1 regeln, geht das einfach mit einer veränderlichen negativen Spannung.

Wie schon oben gesagt, muss die Katode des A-Gleichrichters wegen der Gleichrichtung, möglichst nahe und fix am unteren Knick der Kennlinie gehalten werden, und sollte daher möglichst stabil sein. Mit ihr kann daher sonst nichts gemacht werden.

Die einzige Gleichspannung die sich stark mit der ankommenden HF -

Spannung ändert und als AGC Steuerung dienen kann, ist die Anodenspannung des Anoden -Gleichrichters.

Damit diese positive Spannung für die zu regelnden Röhren als negative Grösse wirkt, muss ein Griff in die Trickkiste gemacht werden.

Dazu hebt man die Katoden der zu regelnden Röhren (HF und ZF) auf ein positives Potential von +90 bis +120 Volt hoch.

Legt man nun an das G1 der Röhren eine variable Spannung von z.B. +88 bis +100 Volt positiv an, sieht jede Röhre zwischen Gitter und Katode die Differenz von $(90 - 88\text{Volt}) = -2\text{Volt}$, bis $(120 - 100\text{Volt}) = -20\text{ Volt}$. also: -2 bis -20 Volt als Regelspannung. (die Werte gelten für den 520W)

Das „versteht“ sie weil sie die Differenz der Spannungen erkennt und reagiert darauf mit einer Verstärkungsänderung.

Hier eine Prinzipschaltung wie das aussieht. Die SABA Original – Schaltung des 520W kommt als Anlage am Ende.

Unser Mitglied Herr Eckardt Kull hat das freundlicherweise zur Verfügung gestellt.

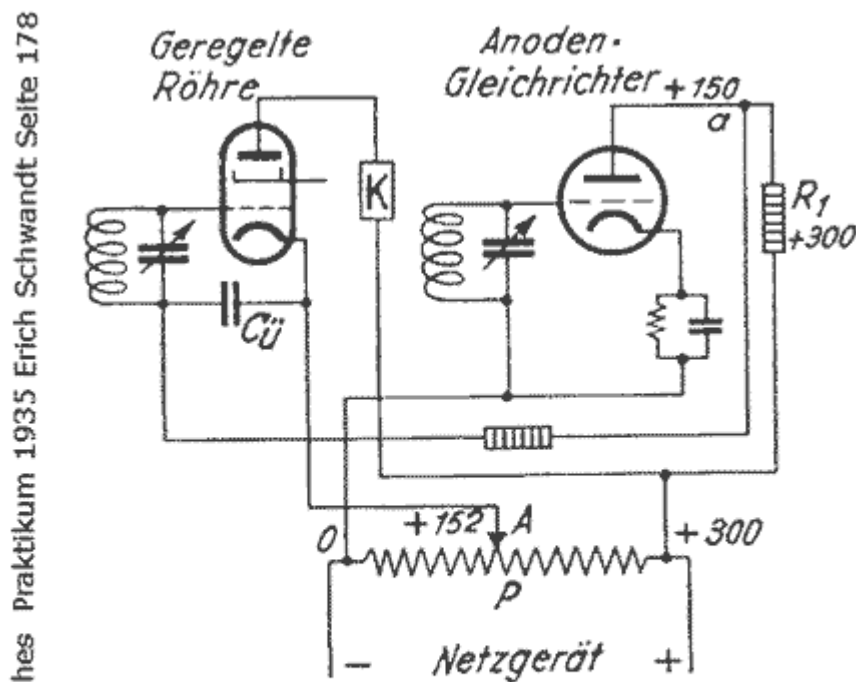


Abb. 119. Prinzip einer Schaltung für automatische Lautstärkeregelung, wenn ein Anodengleichrichter als Empfangsgleichrichter dient.

Abb. K3 Die Röhre sieht hier - 2 Volt als Ug1

Damit das ganze halbwegs stabil arbeitet, sind alle Spannungen , ausser besagter Anodenspannung des Anodengleichrichters, mit niederohmigen Spannungsteilern fixiert, jedenfalls soweit das notwendig oder sinnvoll ist.

Mit dem 300 Ohm -Regler in der Katode des „Anodengleichrichters“ wird dessen Anodenstrom und zwangsweise auch die Anodenspannung, die ja wie oben gezeigt mit einem Kniff zur Regelung der HF- und ZF-Röhre herangezogen wird, auf den richtigen Arbeitspunkt (siehe Abb. K1) für die Demodulation eingestellt.

Mit der Anodenspannung wird aber auch die Höhe der Regelspannung geändert. Das ergibt deshalb auch eine Veränderung der Anfangsverstärkung in der HF- und ZF- Stufe. (es kann zum Schwingen der HF kommen)

Die Lautstärkeregelung ist bei diesem Gerät rein hochfrequenzmässig ausgeführt.

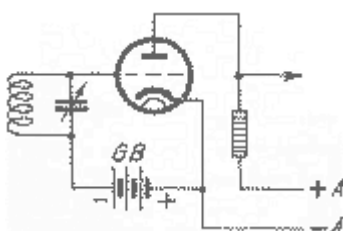
Das wird mit dem 90 Kohm Regler in der Frontseite bewerkstelligt. Mit diesem Regler, wird die Höhe der Regelspannung, wie sie von der Anode des Gleichrichters über einen Widerstand von 6 Megohm an die Regelleitung und damit an die Regelröhren geliefert wird, geändert.

Das wird erreicht, indem man diese Regelspannung, entweder auf eine positive Spannung von 70 bis 95Volt (je nach Regelzustand) zur Erhöhung der Lautstärke über einen 3 Megohm Widerstand hochschiebt, oder zur Lautstärke -Absenkung, die Regelspannung mit dem gleichen 3 Megohm nach Masse hin teilt. Weil ja die Katoden mehr oder weniger auf festem positivem Potential liegen, werden im letzteren Fall die Röhren gesperrt. Das Einstellen beider Regler ist wie die SABA Unterlagen zum Bedienen des Gerätes ahnen lassen nicht ganz einfach. Stichwort: Abendempfang und Hochantenne.

Warum?

Der Arbeitspunkt der Schwundregelung wird dadurch nach oben oder unten verschoben, was immer mit einer Verkleinerung des Regelbereiches (Hub) einher geht. Entweder es fehlt oben oder unten etwas.

Nicht ohne Grund, hat der Nachfolger bei SABA, der 521W eine „normale“ Dioden -Gleichrichtung mit negativer AGC wie man es heute noch kennt. Die Kunden -Briefe zum 520 und 521 bei SABA, hätte ich gerne in meiner Sammlung!



Die gleichgerichtete Niederfrequenz entsteht erst an der Anode durch den von der Hf gesteuerten Anodenstrom der am Aussenwiderstand einen Spannungsabfall erzeugt der exakt der Hüllkurve = Niederfrequenz entspricht und nicht wie beim Audion schon am Gitter.

Im Anodenkreis liegt dazu ein hoher Niederfrequenzwiderstand in Form eines Hochohmwiderstandes, einer Drossel, seltener ein Transformator, um so einen großen NF-Spannungsabfall zu erhalten, der auf den NF-Verstärker übertragen werden kann.

Beim SABA 520 W(L) der mit der unempfindlichen RENS 1374d arbeitet, ist das unbedingt notwendig.

Ganz anders wenn man wie beim 521W(L) mit Diode und einer NF-Tetrode als Vorverstärker arbeitet.

Dort kann auch die Lautstärke unproblematisch Niederfrequenzseitig geregelt werden ohne in den Regelkreis der HF einzugreifen.

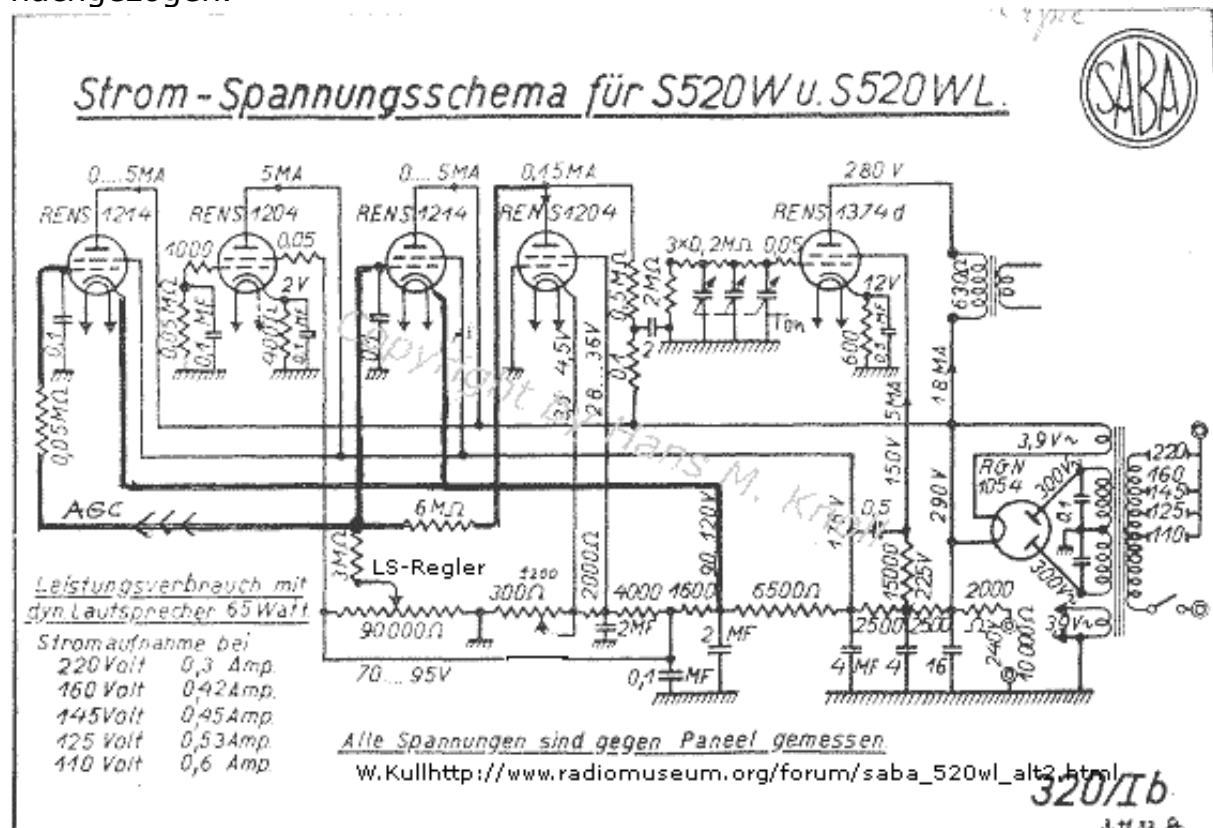
Nicht wie es beim 520 der Fall ist, dort wird die Kennlinie der AGC verschoben und ist der Regelbereich ist daher von der Signalstärke abhängig.

Der Aufwand ganz gleich wo man hinschaut, ist damit viel geringer von der besseren Stabilität ganz zu schweigen.

Aber in der Technik gab und gibt es immer wieder Verirrungen!

Hier nun der Original Saba Stromlaufplan von 1932

Zur besseren Übersicht habe ich die für die AGC relevanten Verbindungen nachgezogen.



Neuer überarbeiteter Text.

Hans M. Knoll 1. Nov. 2005

Literatur:

Bilder und Textstellen aus:

Funktechnisches Praktikum
Erich Schwandt Weidmannsche Buchhandlung
Berlin 1935

ARRL Handbook 1949, ARRL USA

Schaltbild:

Original SABA

Unser Mitglied Herr Eckardt Kull hat das freundlicherweise zur Verfügung gestellt.