

Text von Hans M. Knoll 24.11.2006

Antworten zu Fragen des GRUNDIG 4066W aus dem Jahr 1958

Zum Röhrensatz:

Ohne die ECC83 fehlt ja ein Triodensystem welches aber fuer das Klangregel-Netzwerk notwendig ist.

Man kann in einem Gegenkopplungsweig nur etwas verändern. Gain oder Frequenzgang (hier das Wunschklangregister) wenn die notwendige Verstärkungsreserve da ist Die Regelung in einer GK, variiert ja die Verstärkung das geht nach Richtung mehr,. Wenn die Reserve dafür vorhanden ist.

Ausserdem braucht die Geggenkopplung eine freie Katode, was bei der EABC80 nicht zutrifft. Dort sind Triode, AM-Diode und eine der FM-Dioden auf diesem Pin kombiniert.

Zur Lampe 6 Volt 0,05 A. in der Gegenkopplung:

Im Jahr 1958 kam als „Neuheit“ die dynamische Steuerung der Lautheit wieder in Mode.

Alle Typen bei Grundig vom 4066 aufwärts hatten diese Schaltung, (wenn auch in unterschiedlicher Schaltung beim 6099)

Ebenso der Körting „730W Dynamic“ . Um einmal die zu nennen die mir ohne Suche bekannt sind.

Eine Technik die in USA in der Mittel- und Oberklasse weit verbreitet war. Ferner im „Philips Aachensuper D53“ der Zeit um 1938.

In der Funkschau 1940 findet man einen Bericht mit 3 Seiten DinA4 eines Herrn H. Hildebrandt, dort wird das Prinzip mit der Lampe, genau erklärt.

Eine einfache Erklärung will ich hier anfügen.

Mit dem normal fest eingestellten Grad oder Faktor der Gegenkopplung, lässt sich die Verstärkung eines NH- Kanals beeinflussen, das beste Beispiel sind die in deutschen Stereo- Geräten üblichen Schaltungen der Balance- Regler. Diese können die Verstärkung in einem Zug ohne Umschaltung anheben und absenken. Der Sinn ist dort, dass wenn man den einen Kanal absenkt und den anderen anhebt, bleibt die Lautheit der gesamten Darbietung verteilt auf L und R, in etwa konstant. Genauso arbeitet die sogenannte „Dynamik- Regelung“ bei den genannten Typen. Beim 4066W wird in der Stellung „Dyn“ diese Gegenkopplung nach einem Spannungsteiler abgenommen, der zum Teil aus dem Widerstand einer Glühlampe (im kalten und warmen Zustand) und einigen linearen Schaltelementen (R58, 59 und C 69) besteht.

Nochmals zum Balanceregler, dort dreht der Benutzer den Gain auf oder zu, bei der Dynamic- Regelung macht das die Glühlampe gesteuert vom Signal am Lautsprecher. Bei kleinen und mittleren Lautheiten, ist die Gegenkopplung auf einen definierten Wert eingestellt.

Wird vom Programm die Lautheit erhöht, wird der Faden der Glühlampe warm (das macht das Signal) und der Fadenwiderstand steigt rapid an. Ein Faktor 10 ist da erreichbar. Das entspricht 3,2 Dezibel an Leistung, das wären 10fache Leistung am Lautsprecher.

Es ist wird in der Praxis wohl nicht soviel sein bei einer 5 Watt Endstufe. Das wären ja 0,5 auf 5 Watt. Leider kenne ich keine Daten.

Der Artikel in der Funkschau nennt einen Hub von 4,5 bei LSR voll, und einen von 2 bei LSR bei 50% Drehwinkel. (das sind aber subjektive Werte, weil der Rest nicht bekannt ist, aber für mich nachvollziehbar)

Hier die prinzipielle Schaltung aus der Funkschau 1940 H. 11 Autor: H. Hildebrandt

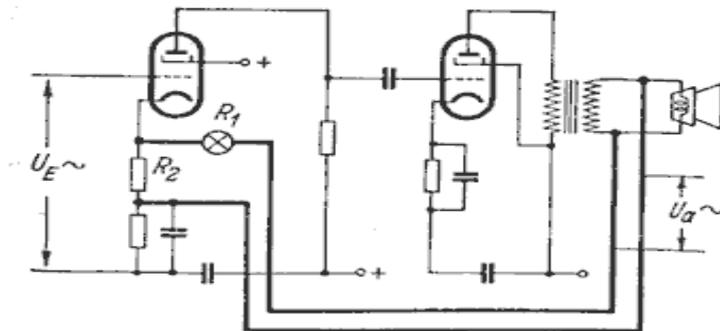


Bild 1. Dynamikregelgerät mit amplitudenabhängiger Gegenkopplung.

Aus Funkschau 1940 H.11 S.161
entnommen von Hans M. Knoll 11.2006

NACHTRAG: Holger 01 fragt noch:

In dem Zusammenhang fällt mir noch der extreme Tiefpaß (R52, R53, C65) auf. Der ist vor der Glühlampe an die Rückkopplungswicklung geklemmt. Ist diese Dimensionierung für eine Höhenanhebung nicht etwas ungewöhnlich

Eine kurze Erklärung:

Damit eine grosse Dynamik Erweiterung erzielt werden kann, muss einmal wie schon vorher erwähnt (ECC83), eine grosse Verstaerkungs. Reserve vorhanden sein. Diese Reserve muss durch Gegenkopplung auf einen ueblichen Standardwert reduziert werden, um dann mit der Automatik „hochfahren“ zu werden.

Es ist bekannt, dass die Bassanhebung in der GK, hier bestimmt durch C59 im 4066W, wenn man nichts dagegen tut, bis zur Leerlaufverstaerkung hoch laeuft. Es ist auch Tatsache, dass alle Koppelglieder eine Grenzfrequenz „Fg“ haben und dort bei minus 3 dB ,wie die Fg definiert ist, die Phasenverschiebung schon 45° betraegt. Ist nun sehr viel Gegenkopplung wirksam, fuehren die unvermeidbaren Phasenfehler der Koppelglieder zu einer positiven Rueckkopplung, in diesem Fall bei < 16Hz, d.h. die Schaltung schwingt.

Die Lampenschaltung bewirkt nun aber, dass die GK extrem gross wird. Der Phasenfehler damit auch und die Schaltung schwingt.

In diesem Fall, pumpen die Endstufe und Vorstufen ueber die Stromversorgung der NF- Stufen. Man nennt das „Motorboating“

Warum?

Bei Frequenzen im Infraschall- Bereich (unter 16 Hz) dort wo man sehen kann der Stoff vor dem LSpr. bewegt sich, ist der Aussenwiderstand der EL84 fast oder gleich dem DC-Wert . Der ist aber nicht 5 bis 7.000 Ohm, sondern nur 150 bis 1.000 Ohm je nach Trafo. Die EL84 kann also Stroeme aus dem Netzteil ziehen, die von den Elkos nicht gepuffert wird. (Natuerlich dann nicht, wenn man faelschlicherweise annimmt, der Anodenstrom aendert sich im Mittel nicht) Ergebniss: diese Spannung huepft! Siehe oben.

Damit der Gain bei tiefen Frequenzen nicht bis zum Leerlauf ansteigt, sind in den Weg der R52 und R53 eingefuegt. Und in der GK, der Anstieg erwirkt durch C59, mit dem R47 parallel zu diesem gebremst.

Damit nun die Gegenkopplung nicht im Hoerbereich reduziert wird, sie wird ja von der Automatik gebraucht, ist der Elko C 65 (1uF) eingefuegt.

Dieser Elko, sperrt den Hoerbereich in diesem Gegenkopplungsweg. Ausserdem soll ja an dieser Stelle die Automatik nicht stoerend einwirken, daher geht dieses T-Glied schon „vor“ der Regelung mit der Lampe ab.

Hans M. Knoll