Subject: Körting 3410WL

Posted by [thomas3](#) on Fri, 28 Apr 2017 10:20:21 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

Ich versuche gerade die Leistung meines Körting 3410WL anhand des Schaltbildes, das man in der W. Schenk Schaltungssammlung findet, zu optimieren. Dabei bin ich auf folgendes Problem gestossen:

Die Kathode der 924 liegt ja über 3k + Poti gegenüber Masse hoch und beträgt je nach Stellung des Potis über 4,5Volt.

D.h. ohne HF Signal ist die Regelspannung die über 3M an die Gitter der 1234 und 1214 geht positiv und der Anaodenstrom der 1214 beträgt z.B. mehr als 15mA(!), was mir komisch vorkommt. Oder anders herum, ich bräuchte erst mal eine Diodernspannung von mehr als -4,5 Volt um z.B. normale Verhältnisse an der 1214 (Gitter negativ gegen Kathode) zu bekommen. Ansonsten spielt das Gerät (abgeglichen) aber ich bekomme es nicht zum Regeln und ich würde auch mehr Leistung erwarten.

Hat jemand Erfahrung mit dem Gerät, oder Unterlagen, aus denen ersichtlich ist, wie die Strom und Spannungswerte an den Röhren sein müssten?

Vielen Dank im voraus

Thomas

Subject: Aw: Körting 3410WL

Posted by [Radio-aktiv](#) on Fri, 28 Apr 2017 15:27:58 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

Hallo Thomas,

15mA sind auf jeden Fall zu viel. Für die identische E445 sind maximal 6mA bei -2V angegeben so wie ich das verstehe.

Die Regelspannungserzeugung scheint der Schaltung im Buch von Schwandt zu entsprechen als Binodenschaltung. Hier angefügt:

Ich würde alle relevanten Bauteile nachprüfen. Kondensatoren sind vermutlich schon alle getauscht. Leckströme wirken sich direkt auf die Arbeitspunkte aus. Die Widerstände nachmessen. Der betroffene Schaltungsteil ist ja nicht so groß. Alle Teile die in Frage kommen genau abklären bis sich etwas findet.

Grüße

KHG

File Attachments

1) [Binodenschaltung.jpg](#), downloaded 957 times

Subject: Aw: Körting 3410WL

Posted by [thomas3](#) on Mon, 01 May 2017 07:43:55 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

Hallo KHG,

vielen Dank für die Binodenschaltung. Die ist auch denke ich nicht das Problem, sondern die Arbeitspunkte der Röhren 1214 und 924. Ich habe das Schaltbild angehängt (so wie man es im Schenk oder Regelin findet) und meine Messwerte eingezeichnet (Voltmeter mit 10M Innenwiderstand).

Stelle ich das 25k Poti in der Kathodenleitung (gelb) der 924 auf 0, habe ich eine Spannung an der Kathode der 924 von +4,5V und an der Anode der 924 etwa 125V. Durch die 924 fließt dann etwa 1,5mA. Vergrößert man den Wert am 25k Poti, dann steigt die Spannung an der Kathode der 924 weiter bis etwa 30V.

Die Regelspannung (rot) ergibt sich, wenn man von der Kathodenspannung der 924, die Diodenspannung (grüner Kreis) abzieht. Ohne HF Signal oder mit nur kleinem HF Signal messe ich etwa -1V gegen die Kathode der 924. In Summe ist dann die Regelspannung auf jeden Fall positiv (auf jeden Fall mehr als plus 2V oder 3V, das kann ich wegen des endlichen Innenwiderstandes meines Voltmeters nicht mehr genau messen).

Noch eindeutiger wird mein Problem, wenn man auf "TA" schaltet (blau). Dann wird gar keine Diodenspannung abgezogen und es liegt die volle (gelbe) Kathodenspannung von mindestens +4,5V als Regelspannung an der 1214 (und 1234).

Die 1214 hat dabei eine Anodenspannung von 260V und es fließen etwa 17mA, was sicherlich zu viel ist.

Entweder habe ich jetzt was nicht verstanden, oder die Schaltbilder des Körting 3410 sind schlichtweg falsch in der gängigen Literatur. Stimmt beispielsweise der 1k Widerstand in der Anodenzuleitung der 1214? In meinem Gerät war leider nicht mehr der originale erhalten. Ich hätte eher 10k vermutet um bei knapp 10mA Anodenstrom auf die gängigen 200V Anodenspannung zu kommen. Dies alleine kann aber nicht das Problem lösen, da die Regelspannung immer noch positiv ist.

Wer kann hier Licht ins Dunkle bringen?

Vielen Dank für Eure Mühe

Thomas

File Attachments

1) [img006.jpg](#), downloaded 997 times

Subject: Aw: Körting 3410WL

Posted by [Radio-aktiv](#) on Mon, 01 May 2017 09:10:39 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

Hallo Thomas,

etwas Licht: Kein Problem. Den Fehler aber letztendlich zu entdecken ist das Schwierige. Der ist vermutlich gut versteckt im Gerät.

Ich hänge hier einmal das Schaltbild an aus der dreiteiligen ZIP Sammlung die man im Internet findet oder früher einmal fand. Dort ist auch ein 1K Widerstand eingezeichnet. Danach ist noch ein Bauelement im Pfad, Eine Art Lampen oder Schauzeichen Symbol. Könnte auch eine andere Art von Induktivität sein. Im Schaltbild des GL Gerätes sind 100K für eine RENS1819 und auch so ein Bauelement wie im WL. Hier kann man einmal im Gerät schauen was das ist und ob es entfernt oder überbrückt wurde. Könnte auch eine

Glimmlampe sein die dann leicht mal 60V Abfall hat. Ich habe auf die Schnelle (nur grob) noch in einige andere Körting Schaltpläne geschaut. Sind alle etwas anders. Das spezielle Bauteil findest sich dort nicht.

[img]index.php?t=getfile&id=6010&private=0[/img]

Katodenspannungen +4,5 bis 30V wirken plausibel. Ich meine dass es vielleicht noch etwas weniger sein könnte als +4,5V vom Einstellbereich. 4,5V vermindern die Anodenströme eventuell unnötig. Die RENS1214 kann bis 2V -> -2V

Diodenspannung: Die Diodenstrecke in der REN924 sollte keinen Einfluss nehmen da kein Strom fließt. Die Regelspannungen werden alle hochohmig angelegt. Auf jeden Fall nicht viel Strom. Zum G3 der RENS1234 geht noch ein Pfad.

Ein mA Meter (oder μ A) in den Leitungen könnte die Verhältnisse klären. Das sind erst einmal statische Arbeitspunkte. Einen Schalter zum Kurzschließen über das empfindliche Messgerät und nach Einschalten des Gerätes dann öffnen zur Messung. Beim Ausschalten auch kurzgeschlossen. Dann kommen Stromstöße nicht auf das Messgerät. Scheinbar gibt es wohl Lecks, oder eines nur, das die Regelspannung belastet wenn sie letztendlich zu niedrig wird. Die Pfade sollte man finden, wo die Ströme hinfließen. ?
Kondensator

Notfalls ein Stück Schaltung nachbauen und den Org. Schaltungsteil abklemmen zum Versuch.

Mit dem Voltmeter kann man schlecht messen wenn es nur 10M hat und die Widerstände davor schon 3M und mehr in der Summe. Oszilloskop, dem 10M Tastkopf noch 90M vorschalten und mit 1:100 Messen (DC Messungen ohne weiter Kompensation für AC).

Beim schalten auf TA sieht man aus dem Schaltbild, dass hier die Masse für TA die Kathode der Röhre ist und nicht die Gerätemasse am Chassis. Da muss man auch aufpassen. Bei TA muss die Regelung einfach so sein dass die Röhren davor einen erlaubten Arbeitspunkt haben. Das sind mindestens -2V (6mA) für eine E445 = RENS 1214.

http://www.radiomuseum.org/tubes/tube_rens1214.html

Die +4,5V wären ok. Verschleißten die Röhren nicht unnötig über Anodenstrom wenn TA benutzt wird. Bei TA muss der Empfangsteil nicht regeln. Er muss hier nicht funktionieren. Es muss nur alles in einem gesunden Betriebszustand sein.

Jetzt platzt mir aber schon der Schädel vom vielen Schreiben und ich schließe hier meinen Beitrag. Ich hoffe das dies einige neue Impulse für die Fehlersuche bringt.

Grüße
KHG

Subject: Aw: Körting 3410WL

Posted by [Radio-aktiv](#) on Mon, 01 May 2017 09:15:33 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

Hier nochmal den Schaltplan. Ich hoffe dass er jetzt richtig angehängt ist. Einbauen in den Beitrag funktioniert wohl nicht richtig. Links steht "Bilder sind aus" Wie man sie einschalten kann habe ich noch nicht herausgefunden.

File Attachments

1) [Körting_3410WL_2.jpg](#) , downloaded 868 times

Subject: Aw: Körting 3410WL

Posted by [Radio-aktiv](#) on Mon, 01 May 2017 10:55:27 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

Noch ein paar Worte zu dem Thema "Ströme". Bei den hochohmigen Widerständen sind kleinste Leckströme schon ein Problem. Bei $1\mu\text{A}$ Strom fallen an 3 Megaohm schon 3V Spannung ab. Die Regelspannung wird in dem Gerät den HF Röhren noch hochohmiger zugeführt. Im Zweig sind nochmal ein 3M und ein 1M Widerstand. Vermutlich sind es zusammen 7M, wenn ich die Schaltung richtig interpretiere.

Ein so empfindliches Amperemeter zu haben und die Messung hinzubekommen ist auch nicht selbstverständlich. Vor kurzen konnte ich im bekannten Auktionshaus günstig ein Gerät mit $15\mu\text{A}$ Bereich erwerben. Hier als Beispiel gezeigt.

Noch ein Link, passend zu dem Thema und auch der Diskussion, Röhren mit schlechtem Vakuum. Das sollte man auch in Betracht ziehen.

http://www.radiomuseum.org/forum/endoehrenprobleme_am_beispiel_wg35.html

Grüße
KHG

File Attachments

1) [15_μA_Meter.jpg](#) , downloaded 943 times

Da mich das Thema irgendwie nicht losläßt.

Ich verstehe jetzt was oben gemeint war: da die Regelspannung immer noch positiv ist.

Die Spannung wird hier auf die Gitter gegeben und nicht wie im ersten Moment gedacht auf die Kathoden. Bei bis zu 30V natürlich ein Problem. Deshalb die berechnete Frage ob der Plan richtig ist. In einem System mit positiver Betriebsspannung kann so leicht keine negative Spannung erzeugt werden. Was ich kenne ist das im Netzteil ein Widerstand im Minus Zweig liegt. Die Gerätemasse ist dann hochgelegt gegenüber dem Netzteil. Man bekommt eine negative Spannung gegenüber der hochgelegten "Masse". Hier ist ein 750R im Massezweig, an der Heizwicklung für die RES964. Da die Röhre direkt geheizt ist bekommt diese dadurch ihre negative Gittervorspannung. Für die anderen Röhren trifft das hier nicht zu. Sie sind auch indirekt geheizt. Der Plan liefert keine weiteren Hinweise.

Ich schaue gerade nochmal in das Buch von Schwandt. Da steht noch etwas zur Regelung.

Damit ist zumindest bei der Beispielschaltung klar das die negative Spannung tatsächlich aus dem Gleichrichter kommt. Das bedeutet, sie muss stark genug sein um sich durchzusetzen gegenüber den positiven Gleichspannungen (Additionsschaltung der Widerstandszweige). Auf die 924 übertragen. Es könnte sein das die Röhre da schlechte Werte hat oder die ZF schwach kommt. Die Wicklung speist den Gleichrichter und muss Amplitude abgeben. Das könnte man mit dem Oszi anschauen.

Für die HF Röhren könnte man noch überlegen die Arbeitspunkte mit einem Labornetzteil nachzustellen (Gitterspannung) und über einen frischen 3M Vorwiderstand, an die beiden Röhren zu geben (Regelung abgelötet). Der Arbeitspunkt muss sich damit einstellen lassen (Anodenstrom und Spannung messen). Man weiß dann wie die Spannungsverhältnisse für die Regelung sein müssen und kann die Erzeugung besser nachvollziehen. Die Spannungen müssen auf jeden Fall negativ sein an den Gittern oder sehr niedrig positiv. Die Kathoden Widerstände sind nicht sehr groß und haben bestimmt keine hohen Spannungsabfälle.

Auch die negative Gleichrichterspannung könnte man mit dem Labornetzteil simulieren wenn man sie geschickt einspeist und nichts rückwärts beschädigt in Richtung ZF Ausgang oder Gleichrichterdiodenstrecke.

Bei TA müssten die Vorstufen abgeschaltet werden. Der Plan sieht das nicht vor. Die Frage ist wirklich berechtigt, ob der Plan korrekt ist. Da hier keine negative Spannung hinzugefügt wird muss die Kathode mindestens 2V höher liegen als das Gitter der 1214.

Grüße
KHG

File Attachments

1) [Regelung_Gleichrichter_Buch_Schwandt.jpg](#), downloaded 866 times

Subject: Aw: Körting 3410WL

Posted by [Radio-aktiv](#) on Mon, 01 May 2017 14:16:57 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

Das Thema nochmal weiter gedacht:

Unter der Annahme das der Plan richtig ist. Wenn kein Sender empfangen wird kommt auch keine ZF auf den Gleichrichter. Die ZF entsteht ja durch Mischung mit dem Sendersignal. Das bedeutet den Teil kann man erst mal ausschließen bei der Fehlersuche der Ruhearbeitspunkte. Der Verstärker muss in Ruhe einen Arbeitspunkt mit einer hohen Verstärkung haben. Der Fall mit einer Gittervorspannung von -2V oder nur leicht negativer. Das kann man über die Kathodenwiderstände erzeugen. Das wäre plausibel. In dem Fall kann die Umschaltung auf TA auch den negativen Anteil der Regelung unterbrechen. Erst bei einem starken Sender drückt die Spannung aus dem Gleichrichter die Gittervorspannung weiter nach unten und das ZF Teil regelt ab. Im Falle der Reparatur jetzt würde das bedeuten dass der positive Anteil der über den Kathodenstrom der REN924 erzeugt wird zu hoch ist. Zuviel Anodenstrom der 924, oder das ein zu großer Anteil von der Kathodenspannung auf die Regelung kommt. Die Spannung ist eigentlich unbelastet und wird auch nicht mehr so richtig geteilt. Einfluss hat nur das G3 der RENS 1234 das über 1M an dem Knoten angeschlossen ist und belastend (teilend) wirken kann. Das könnte man genauer nachprüfen. Zu den Stromflüssen an G3 kann ich nichts näheres sagen.

Ansonsten könnte ein nennenswerter Spannungsabfall über Leckströme der Röhren eingerechnet sein. Das halte ich für realistisch. Dann kommt noch der 200pF Kondensator über dem 1M Poti in Frage, der Kurzschluss oder Teilschluss haben könnte. Koppelkondensator gibt es sonst keinen mehr der den Anodenstrom der 924 beeinflussen könnte. Es könnten noch falsche Teile mit zu niedrigen Ohmwerten (Wid. oder Poti) verbaut sein oder die Schaltung wurde ungut modifiziert. Dem Schaltplan glaube ich mittlerweile.

Grüße
KHG

Subject: Aw: Körting 3410WL

Posted by [thomas3](#) on Mon, 01 May 2017 15:18:30 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

Hallo KHG,

Vielen Dank für Deine Hilfe!

Einen weiteren Fehler habe ich gefunden!!!

Ich habe nochmal die Spannung an G1 der 1214 gemessen und die war leicht positiv (etwa +2V). Das kann eigentlich nicht sein, da dann Gitterstrom einsetzen müsste, der die Spannung am 3M Widerstand zusammenbrechen lassen müsste. Ein Tausch der 1234 Vorröhre hat geholfen!! D.h. bei TA hat das Gitter der 1214 nun 0V und beim Einfall eines (genügend großen) Senders wird das Gitter negativ. Interessant! auf dem

Röhrenprüfgerät sieht die alte 1234 ganz normal aus.

Bei 0V Gitterspannung ist allerdings immer noch der Anodenstrom der 1214 zu groß. Ich habe daher den 1k gegen 10k ersetzt und komme damit auf 8mA. Das Bauteil nach dem 1k (bzw. jetzt 10k) ist übrigens ein Amperemeter, das als Abstimmmanzeige geschaltet ist. Ohne Sender (oder TA) wäre der Anodenstrom 8mA und das Anzeigeeinstrument schlägt fast voll aus und mit Sender regelt der Strom (und das Anzeigeeinstrument) schön herunter.

Nochmal Vielen Dank und Viele Grüße

Thomas

Subject: Aw: Körting 3410WL

Posted by [Radio-aktiv](#) on Mon, 01 May 2017 16:35:34 GMT

[View Forum Message](#) <> [Reply to Message](#)

Hallo Thomas,

das freut mich. Das G3 der 1234 geht auf den Knoten für den positiven Regelspannungsanteil der zu hoch ist. Eventuell ein Feinschluss am Bremsgitter. So fein dass ihn das Prüfgerät nicht anzeigt. Da wirken schon μA . Vielleicht kann man es rausbrennen. Ich habe das einmal bei einem magischen Auge gemacht. Das Röhrenprüfgerät hat den Schluss angezeigt. Eine 9V Blockbatterie hat ausgereicht. Es hat sogar leicht geglüht in der Röhre. Danach ging das magische Auge wieder mit recht guten Werten sogar.

Die Regelung sieht jetzt gut aus der Beschreibung nach. Im Buch von Schwandt war es nochmal erklärt (rot unterstrichen). Die Gittergrundvorspannung erzeugen die Kathodenwiderstände. Das scheint hier auch so zu sein.

Bei dem 1K Anodenwiderstand sind nochmal 25K über der Spule des ZF Filters. Wenn hier der Kondensator Leckstrom hätte würde vermutlich die ZF nicht mehr funktionieren. Wenn es jetzt mit dem 10K funktioniert kann man nichts falsch machen damit.

Grüße

KHG