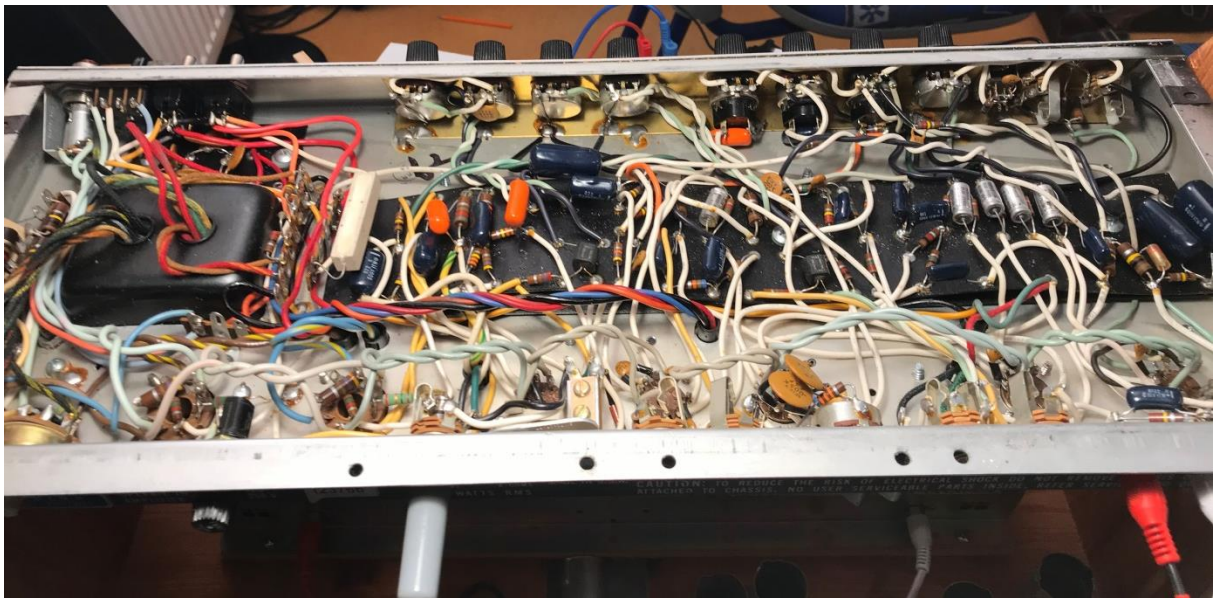
Fender 75

Seriennummer: F096928









Befund:

Der Verstärker klingt insgesamt dünn, ist stark verrauscht. In der Aufwärmphase verändert sich der Sound ohne Zutun von außen. Der Hall funktioniert kaum noch.

Inhalt

1. Ausmessen des Verstärkers vor Überarbeitung 3

1.1. Vermessung der Röhren mit Röhrenmessgerät 3

1.2. Spannungen (Netzvorwahl 240VAC; IST=237VAC) 4

1.3. Ripple auf den Hochspannungen an den Röhren im AC Messbetrieb: 5

1.4. Blockschaltbild des Signalpfades 8

1.5. Schaltplan 9

1.6. Ausmessen des Signalpfades 10

2. Ausmessen und Austauschen von Bauteilen 15

2.1. Kapazitätenbank der Spannungsversorgung: 15

2.2. Spannungsteiler der Spannungsversorgung: 16

2.3. Kathodenableitung der Kathodenfolger prüfen: 18

2.4. Gitterwiderstände der Endstufe: 19

2.5. Auskoppelkondensator aus Vorverstärker V1A: 19

2.6. Austausch des Middle Potis im Tonstack 20

2.7. Modifikation fixed Bias zu einstellbarer Bias 21

2.8. Weitere Fehlerbeobachtungen: 24

3. Ausmessen der Spannungsversorgung nach Überarbeitung 29

3.1. Spannungen (Netzvorwahl 240VAC; IST=236VAC) 29

3.2. Ripple auf den Hochspannungen an den Röhren im AC Messbetrieb: 30

3.3. Ausmessen des Signalpfades 35

4. Zusammenfassung 42

4.1. Übersicht Gefundene Fehler/ Überarbeitungen 42

4.2. Übersicht getauschte/eingebaute Teile 43

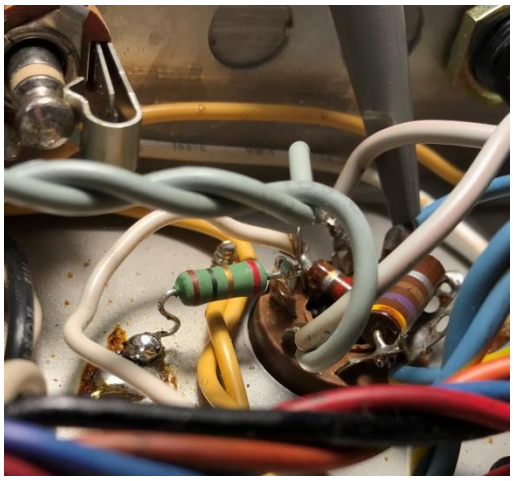
1. Ausmessen des Verstärkers vor Überarbeitung

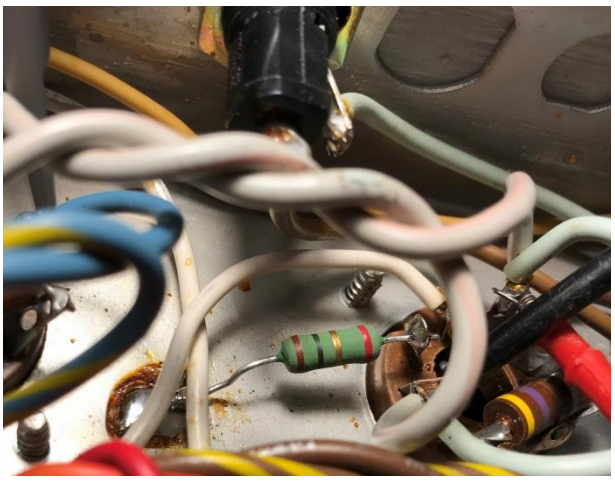
1.1. Vermessung der Röhren mit Röhrenmessgerät

Röhre	Pin	V_f	V_a	V_{g1}	V_{g2}	I_a	$I_{a\ Tab}$
V1 7025	1	6,3V	+250V	-2,0V	-/-	0,4mA	1,2mA*
V1 7025	6	6,3V	+250V	-2,0V	-/-	0,4mA	1,2mA*
V2 7025	1	6,3V	+250V	-2,0V	-/-	0,4mA	1,2mA*
V2 7025	6	6,3V	+250V	-2,0V	-/-	0,4mA	1,2mA*
V3 12AT7	1	6,3V	+250V	-2,0V	-/-	9,4mA	10mA
V3 ECC81	6	6,3V	+250V	-2,0V	-/-	9,2mA	10mA
V4 7025	1	6,3V	+250V	-2,0V	-/-	0,4mA	1,2m*A
V4 7025	6	6,3V	+250V	-2,0V	-/-	0,4mA	1,2m*A
V5 12AT7	1	6,3V	+250V	-2,0V	-/-	8,0mA	10mA
V5 ECC81	6	6,3V	+250V	-2,0V	-/-	7,5mA	10mA
V6 6L6GC		6,3V	+350V	-18V	+250V	45mA	54mA
V7 6L6GC		6,3V	+350V	-18V	+250V	45mA	54mA

Fazit: Die 7025 Röhren scheinen nicht mehr genug Emission (nur noch 1/3 des Tabellenwertes*) zu haben. Bei den Signalverlaufsmessungen zeigen die 7025 jedoch die typische Verstärkung. Eine neu gekaufte 7025 hat unter den gleichen Messbedingungen auch nur 0,5mA. (Stimmt hier der Tabellenwert nicht?)

An den Kathoden der beiden Endstufenröhren 6L6GC wurde in die direkte Massenanbindung jeweils ein 1Ohm/2W Widerstand eingesetzt, damit die Kathodenströme der Endstufe im laufenden Betrieb kontrolliert werden können.





Ausmessen der Kathodenströme (Anodenspannung direkt am Röhrensockel):

Netzvorwahl	Röhre	Anodenspannung	Kathodenstrom (Soll*)
220VAC	V6 / 6L6GC	541V (high)	33,3mA (38,8mA)
220VAC	V6 / 6L6GC	271V (low)	31,7mA (77,4mA)
220VAC	V7 / 6L6GC	541V (high)	34,6mA (38,8mA)
220VAC	V7 / 6L6GC	271V (low)	32,5mV (77,4mA)

*: http://www.tedweber.com/webervst/tubes1/calcbias.htm
Ungleichheit am Matchingpoti korrigiert.

Der Verstärker wird mit der Netzvorwahl 220VAC betrieben. Das bedeutet, dass alle Spannungen etwas höher ausfallen. Insbesondere die Heizspannung liegt damit bei 6,79VAC anstatt 6,3VAC. Für die 6L6GC ist das am Limit. Für die 12AT7 ist das bereits knapp über Spezifikation.
Fazit: Netzvorwahlschalter auf jeden Fall auf 240VAC betreiben. (Dann stimmen auch die Angaben im Schaltplan mit der Realität überein.

1.2. Spannungen (Netzvorwahl 240VAC; IST=237VAC)

Heizspannung: 6,30VAC

Testpunkt	Pin	Spannung
+500VDC	TP1	+517VDC
+410VDC	TP2	+417VDC
-66VDC	TP3	-63,8VDC
-20VDC	Bias V6	-22,1VDC
-20VDC	Bias V7	-22,1VDC
V1 /7025	1	+244VDC
V1 /7025	6	+243VDC
V2 /7025	1	+242VDC
V2 /7025	6	+242VDC
V3 /12AT7	1	+384VDC
V3 /12AT7	6	+394VDC
V4 /7025	1	+361VDC
V4 /7025	6	+248VDC
V5 /12AT7	1	+279VDC
V5 /12AT7	6	+278VDC
V6 / 6L6GC	3	+504VDC (high)
V6 / 6L6GC	3	+252VDC (low)
V7 / 6L6GC	3	+504VDC (high)
V7 / 6L6GC	3	+252VDC (low)

Kathodenstrommessung der Endstufen mit veränderter Netzvorwahl/ Heizspannung 6.3V (Anodenspannung direkt am Röhrensockel)

Netzvorwahl	Röhre	Anodenspannung	Kathodenstrom (Soll*)
240VAC	V6 / 6L6GC	499V (high)	30,5mA (42mA)
240VAC	V6 / 6L6GC	250V (low)	26,9mA (84mA)
240VAC	V7 / 6L6GC	499V (high)	30,5mA (42mA)
240VAC	V7 / 6L6GC	250V (low)	26,5mV (84mA)

*: http://www.tedweber.com/webervst/tubes1/calcbias.htm
Ungleichheit am Matchingpoti korrigiert.

Kippschalter zum Umschalten High/Low Power leicht defekt. Ersatz dafür:
https://www.ebay.com/itm/121952951149?_trksid=p2060353.m2749.l2649&ssPageName=STRK%3AMEBIDX%3AIT



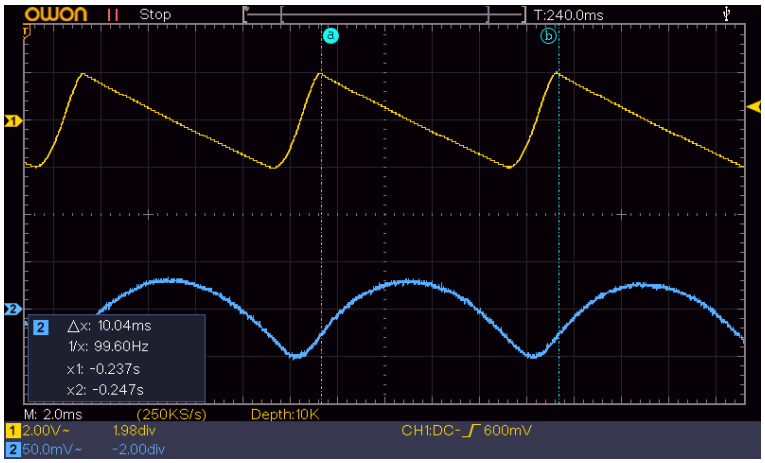


Perfekter Ersatz!
Schalter jedoch nicht gewechselt, weil Funktion noch einwandfrei gegeben.

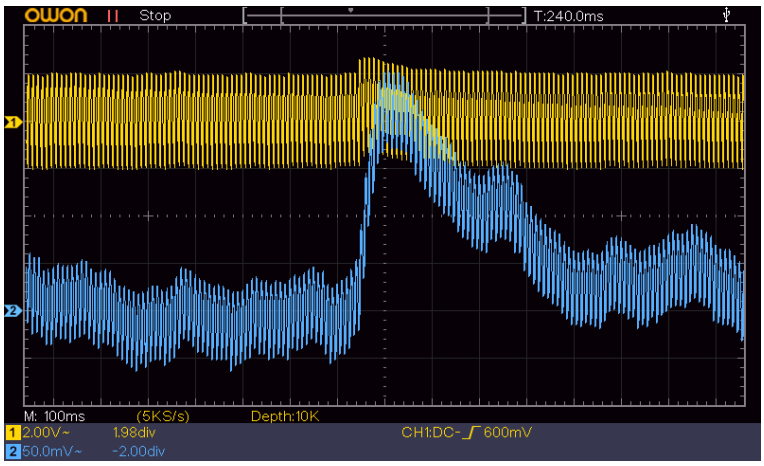
1.3. Ripple auf den Hochspannungen an den Röhren im AC Messbetrieb:

Bei allen Messungen kein Signal am Eingang des Verstärkers. Eingang kurzgeschlossen.

1.a) (20_000) Low Power (250V)
Ch1= TP1 /Low
4V 100Hz Restwelligkeit (1,6%)
Ch2= TP2 +410V
75mV 100Hz Restwelligkeit (0,018%)
Brumm vergleichbar zu Fender Blues Junior, jedoch sind dort die Ecken des Verlaufes Ch1 verwaschener. Hinweis auf defekte Kondensatoren?
-> Nein, sieht nach Austausch aller Teile in der Spannungsversorgung immer noch so aus

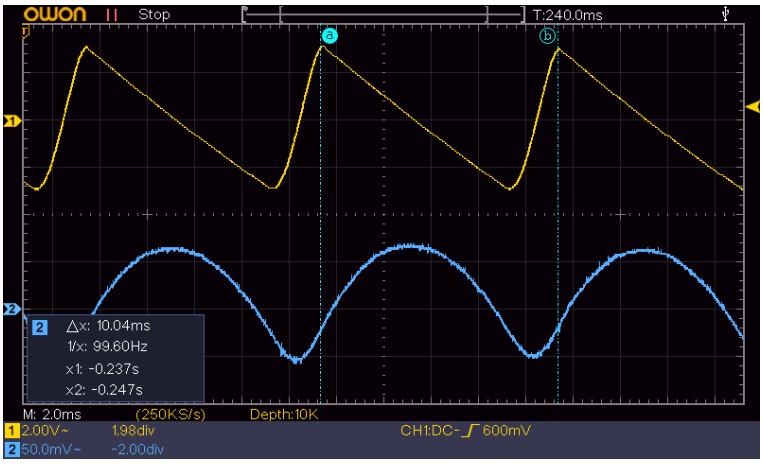


1.a.a) (20_002) Low Power
Ch1= TP1 +250V
Ch2= TP2 +410V
Störungen über Zeit

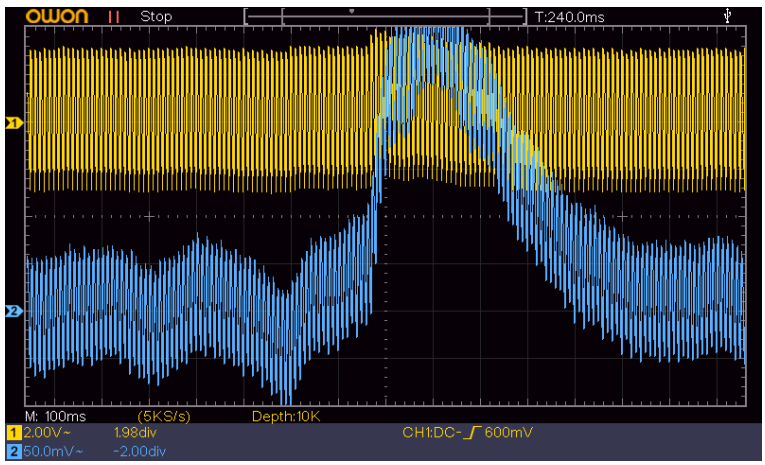


1.b) (20_001)High Power
Ch1= TP1 +500V
6V 100Hz Restwelligkeit (1,2%)

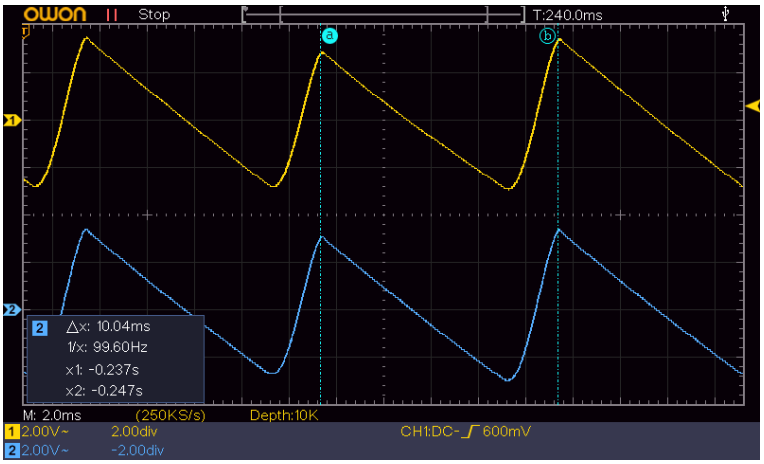
Ch2= TP2 +410V
125mV 100Hz Restwelligkeit (0,03%)



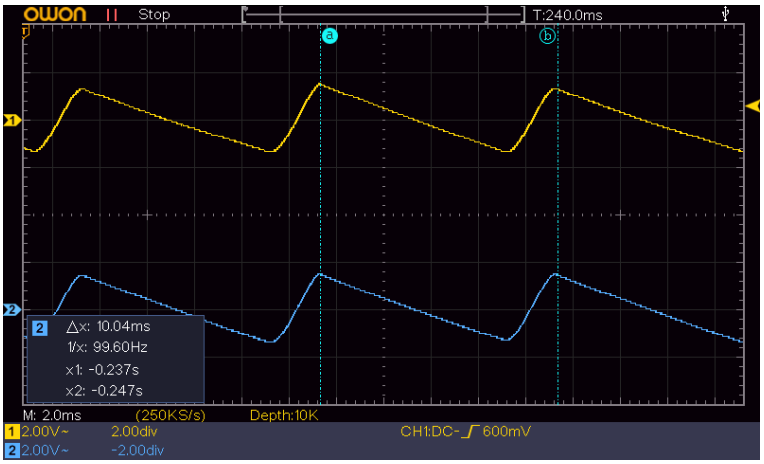
1.b.b) (20_003)High Power
Ch1= TP1 +500V
Ch2= TP2 +410V
Störungen über Zeit: ca. 250mV



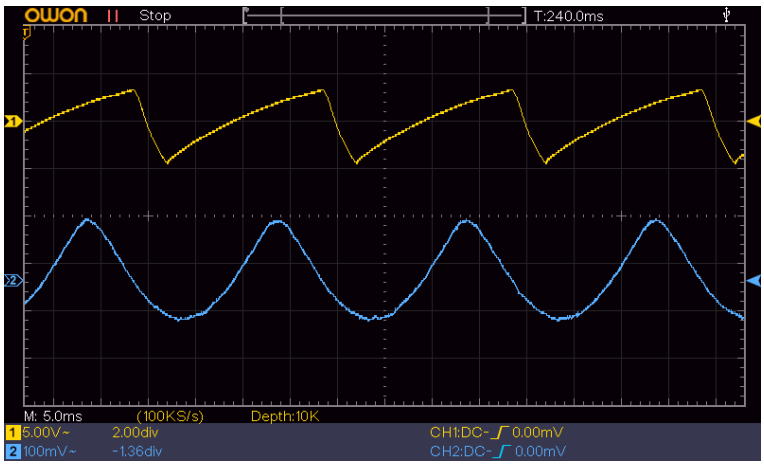
2.a) (20_004) High Power (500V)
Ch1= Pin3 / V5 6L6GC
Ch2= Pin3 / V6 6L6GC
6V 100Hz Restwelligkeit (1,2%)



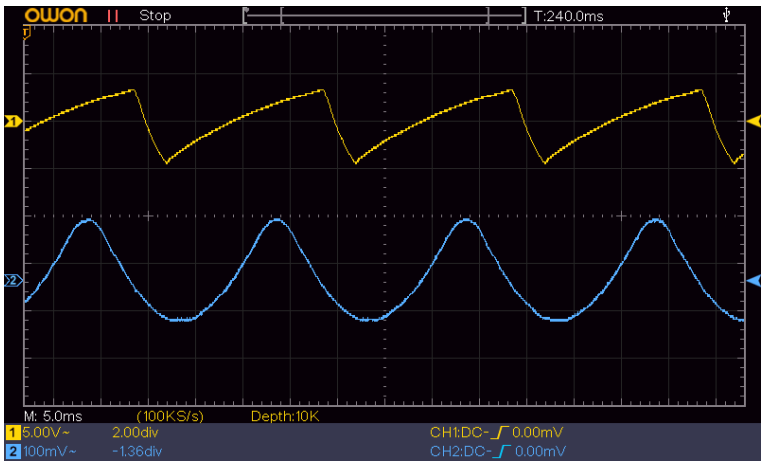
2.b) (20_005) Low Power (250V)
Ch1= Pin3 / V5 6L6GC
Ch2= Pin3 / V6 6L6GC
2,8V 100Hz Restwelligkeit (1,1%)



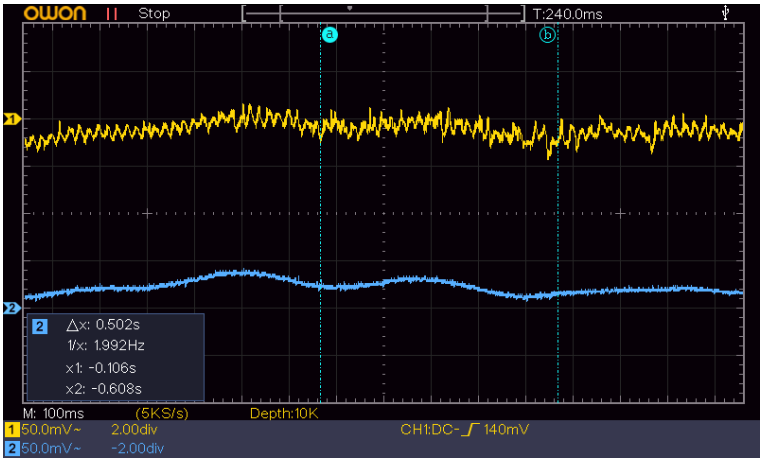
2.c) (22_007) Bias Spannung
Ch1= TP3 nach Diode
8V 50Hz Restwelligkeit (12,5%)
Ch2= V6 Bias
210mV 50Hz Restwelligkeit (0,9%)



2.d) (22_006) Bias Spannung
Ch1= TP3 nach Diode
8V 50Hz Restwelligkeit (12,5%)
Ch2= V7 Bias
210mV 50Hz Restwelligkeit (0,9%)

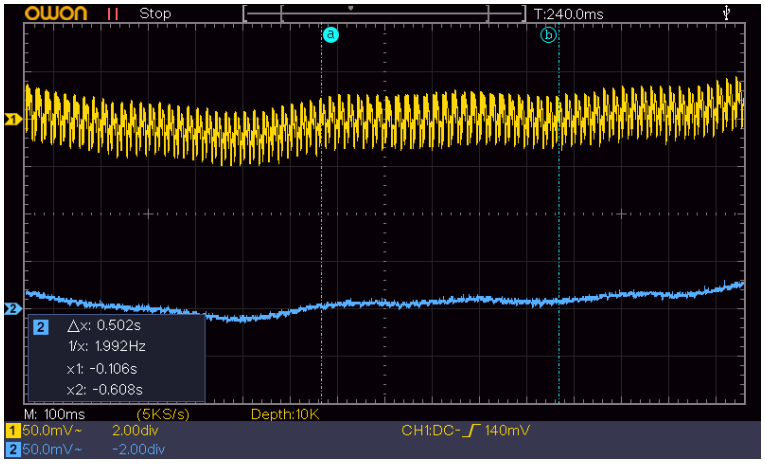


3.) (20_006) Anode = ca. 240V
Ch1= Pin1 / V1 7025
Ch2= Pin6 / V1 7025
Schwankungen über Zeit
ca. 100mV (0,04%)



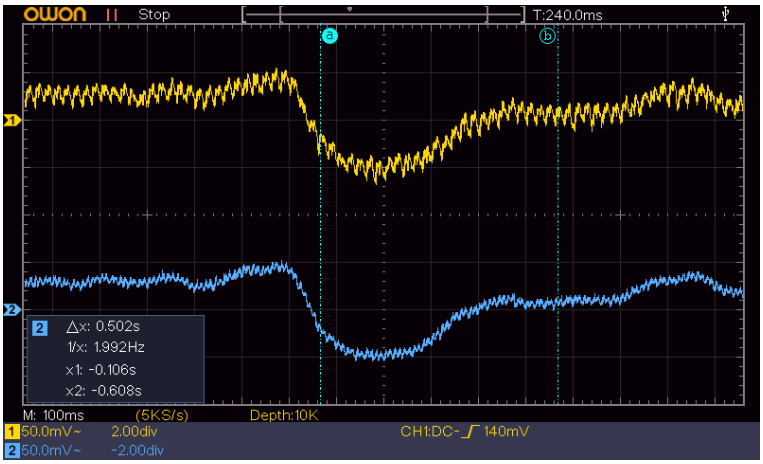
4.) (20_007) Anode = ca. 240V
Ch1= Pin1 / V2 7025
Ch2= Pin6 / V2 7025
Schwankungen über Zeit
ca. 100mV (0,04%)

50Hz Restwelligkeit sichtbar.



5.) (20_008) Anode= ca.390V
Ch1= Pin1 / V3 12AT7
Ch2= Pin6 / V3 12AT7
Schwankungen über Zeit
ca. 100mV (0,025%)

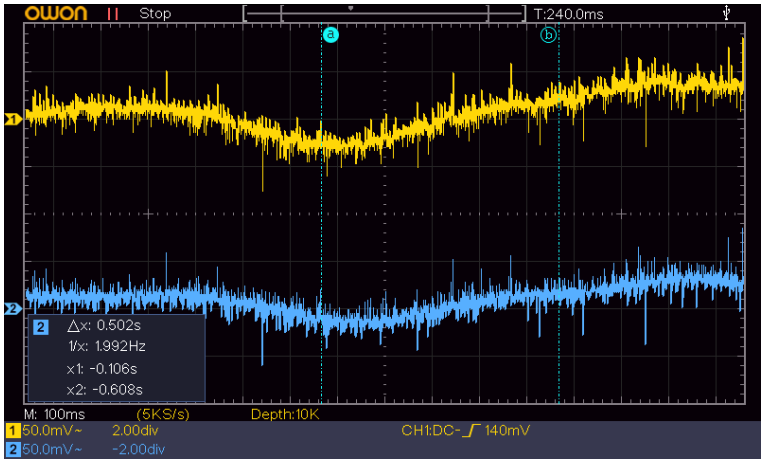
Sehr kleine 50Hz Restwelligkeit sichtbar.



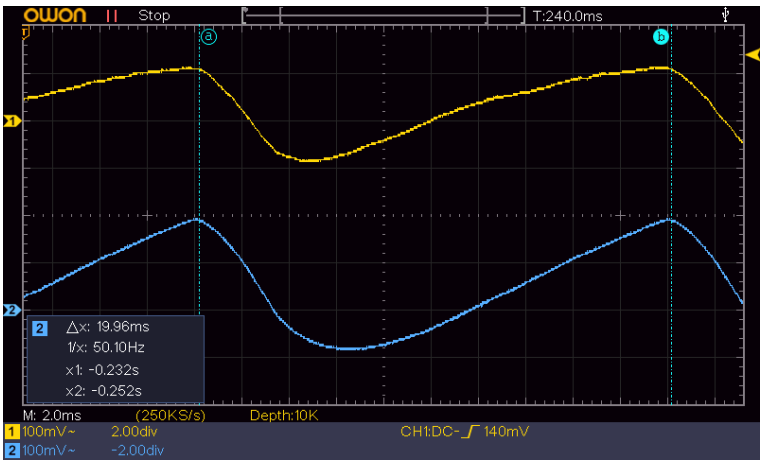
6.) (20_009)
Ch1= Pin1 / V4 7025 (A=360V)
Schwankungen über Zeit
ca. 200mV (0,05%)

Ch2= Pin6 / V4 7025 (A=250V)
Schwankungen über Zeit
ca. 200mV (0,08%)

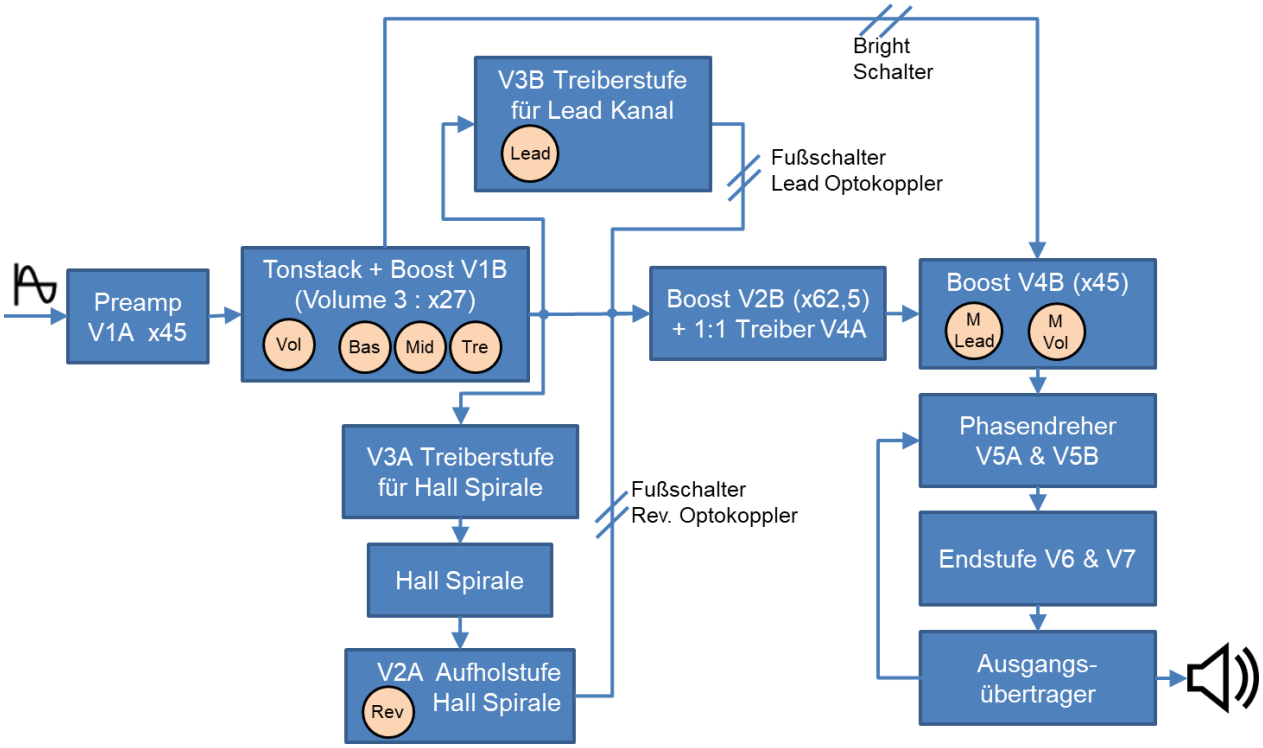
Hochfrequentes Rauschen.



7.) (20_011) Anode= ca.280V
Ch1= Pin1 / V5
Ch2= Pin6 / V5
200/300mV 50Hz
Restwelligkeit (0,07% / 0,1%)

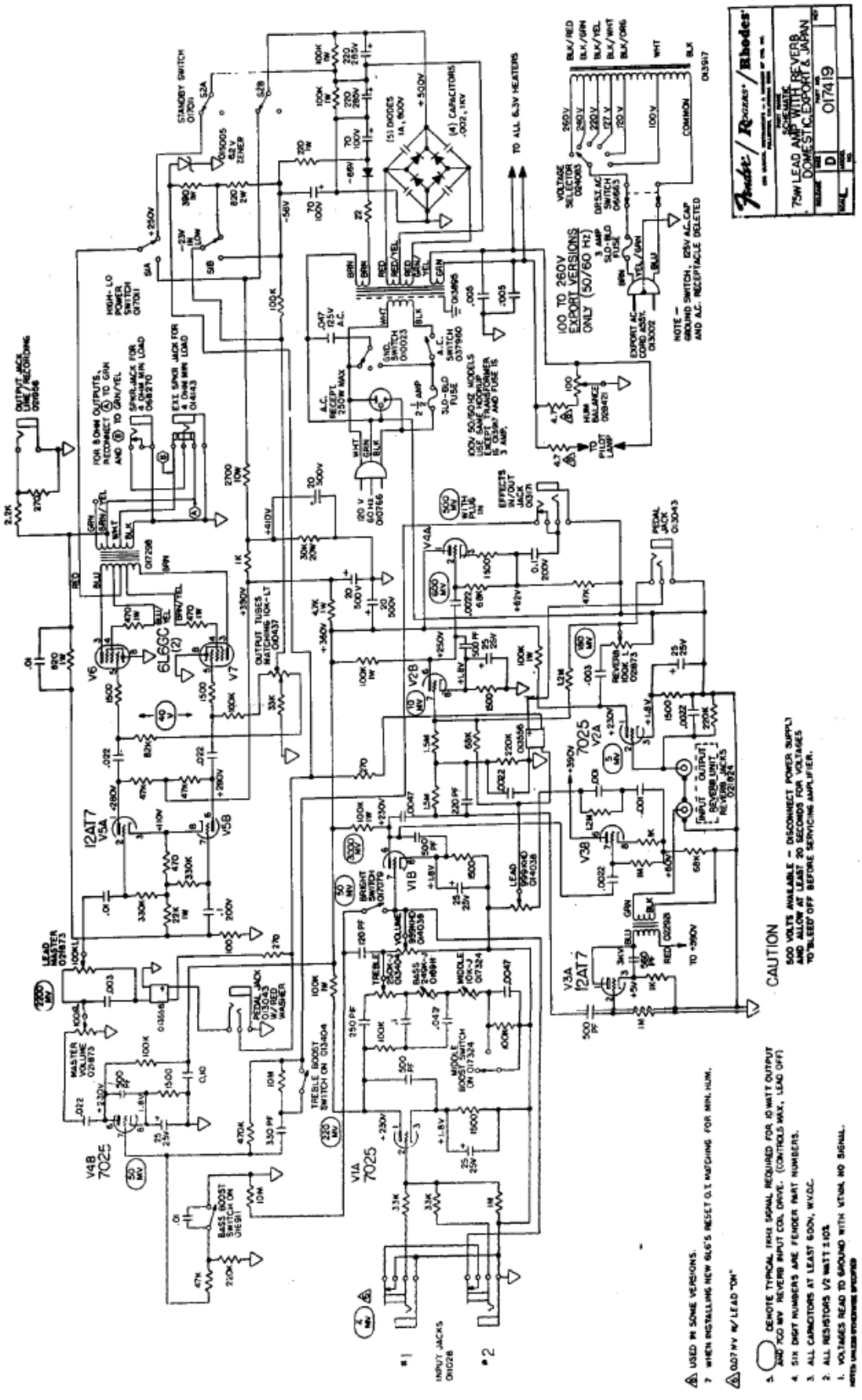


1.4. Blockschaltbild des Signalpfades



1.5. Schaltplan

https://www.thetubestore.com/lib/thetubestore/schematics/Fender/Fender-75-Schematic.pdf

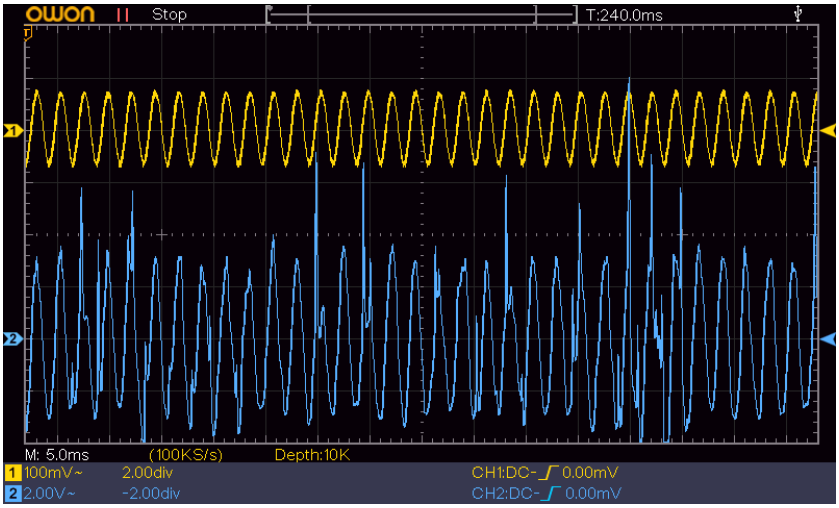


1.6. Ausmessen des Signalpfades

440Hz Sinus aus dem Generator an verschiedenen Punkten im AC Messbetrieb:

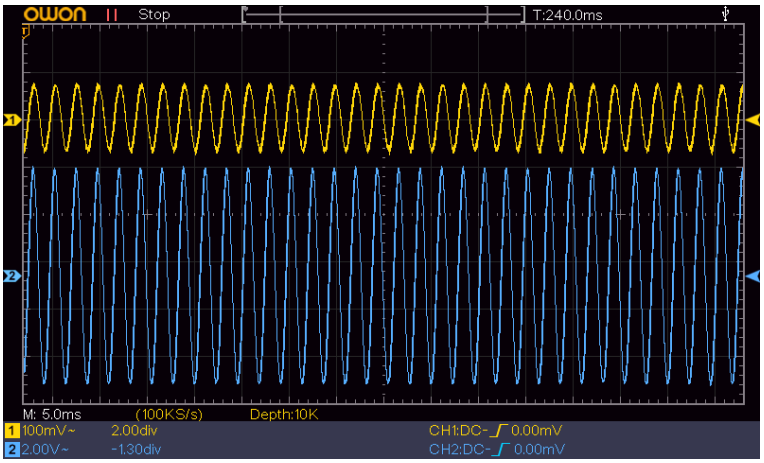
1.) (20_013-15) Kompletter Pfad
Ch1= Pin2 / V1 7025
Ch2= 8Ohm Lautsprecher-Simulator

Ausgangssignal ist unruhig, verrauscht und mit Spikes versehen.

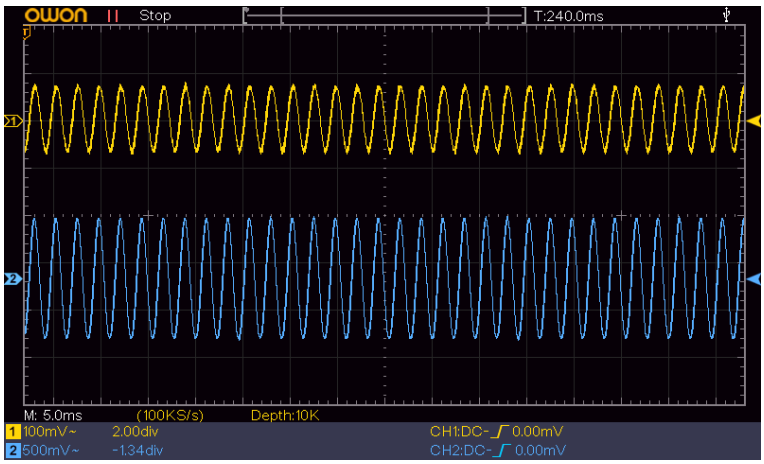


Im Detail

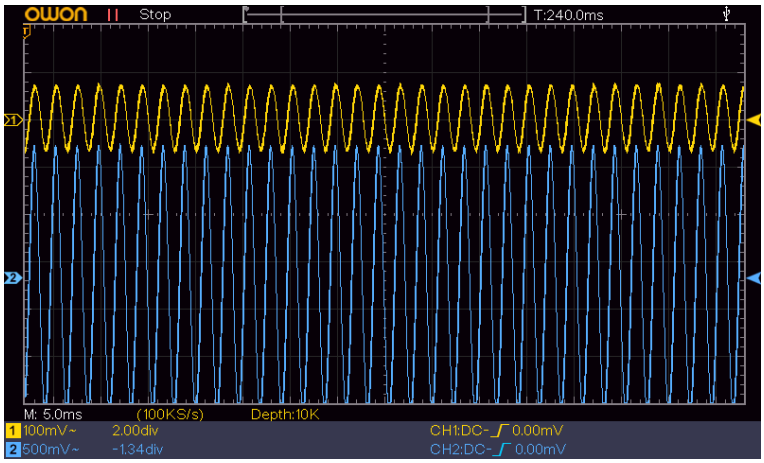
3a.) (20_016) Vorstufe IN / Eingang Tonstack
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Ausgang V1A **nach** Auskoppelkondensator 220pF (im Schaltplan sind es 250pF)
Ruhiges Signal (CH2: Signal war in Wirklichkeit 10x kleiner, weil die Probe auf X1 stand) Gut verstärktes Signal vor dem Koppelkondensator wird nach Koppelkondensator durch Tonstack schon wieder stark gedämpft)



3b.) (20_017) Ausgang Tonstack
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2*= Am Schleifer von Volume Poti = V1B (7025) Pin 7 Eingang
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright **OFF**
Ruhiges Signal
*(CH2: Signal war in Wirklichkeit 10x kleiner, weil die Probe auf X1 stand; Middle Poti gezogen)



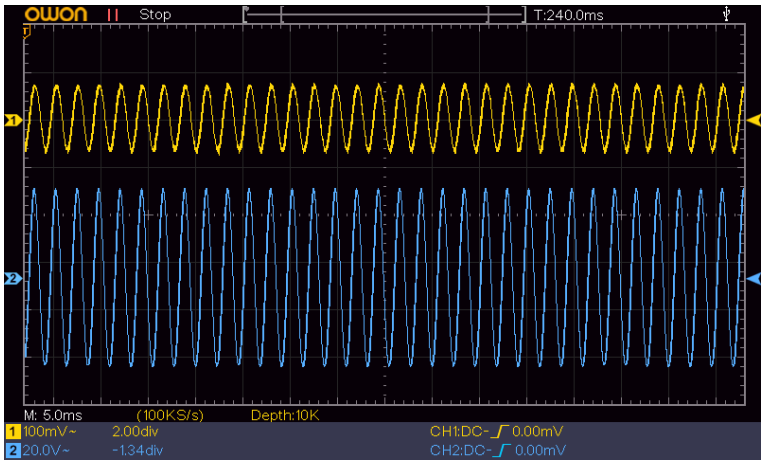
3c.) (20_018) Ausgang Tonstack
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2*= Am Schleifer von Volume Poti = V1B (7025) Pin 7 Eingang
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright **ON**
*(CH2: Signal war in Wirklichkeit 10x kleiner, weil die Probe auf X1 stand; Middle Poti gezogen)



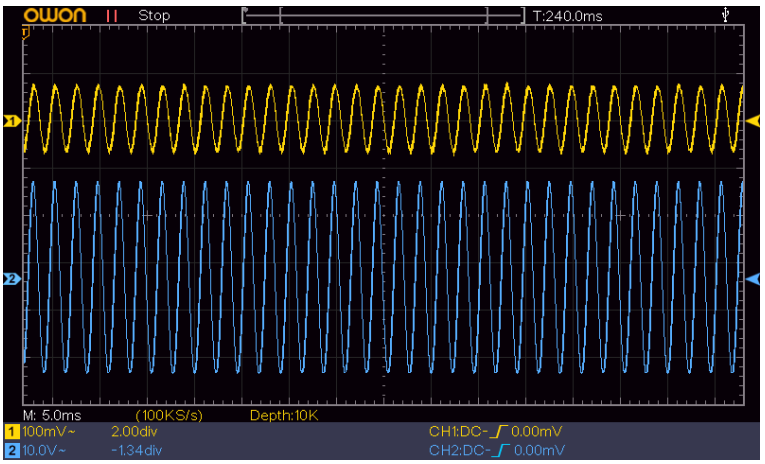
Fehler im Tonstack:
Middle Boost Switch im Poti hat einen Wackelkontakt. Ersatz: https://www.musikding.de/Potentiometer-10k-log-Print-DPDT

4.a) (21_000) Ausgang Boost Tonstack / Eingang Hauptpfad & Parallelpfade (Effekte)
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2*= Ausgang V1B Ausgang nach Auskoppelkondensator (0,0047µF)
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright OFF

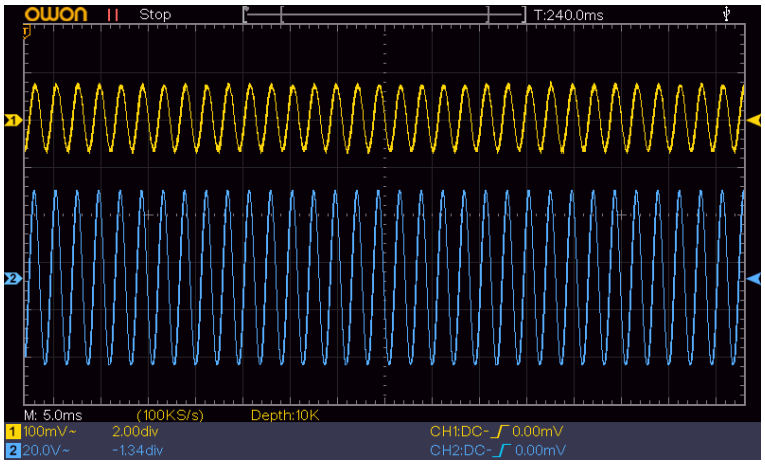
Sauberes Signal
*(CH2: Signal war in Wirklichkeit 10x kleiner, weil die Probe auf X1 stand; Middle Poti gezogen)



4b.) (21_007) Parallelpfad 1 → Eingang Treiber für Hall Spirale
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2*= Eingang V3A Pin 2
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright OFF
Ruhiges Signal
*(CH2: Signal war in Wirklichkeit 10x kleiner, weil die Probe auf X1 stand; Middle Poti gezogen)

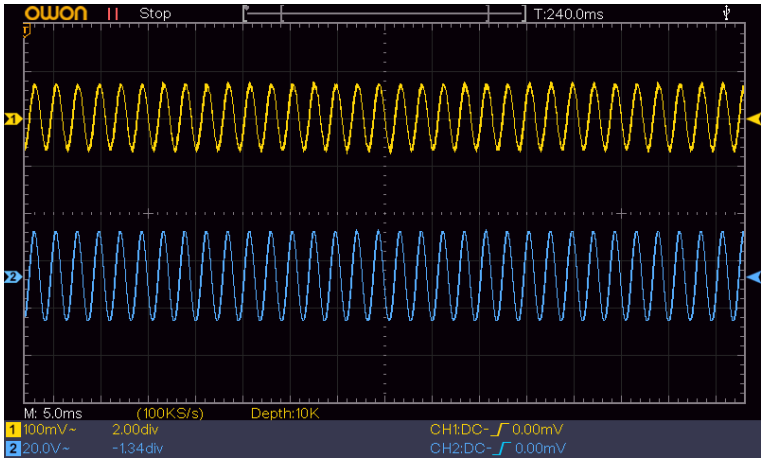


4g.) (21_008) Parallelpfad 2 → Signal Eingang Treiber für Lead Pfad
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2*= Eingang V3B Pin 7
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright OFF
Ruhiges Signal
*(CH2: Signal war in Wirklichkeit 10x kleiner, weil die Probe auf X1 stand; Middle Poti gezogen)



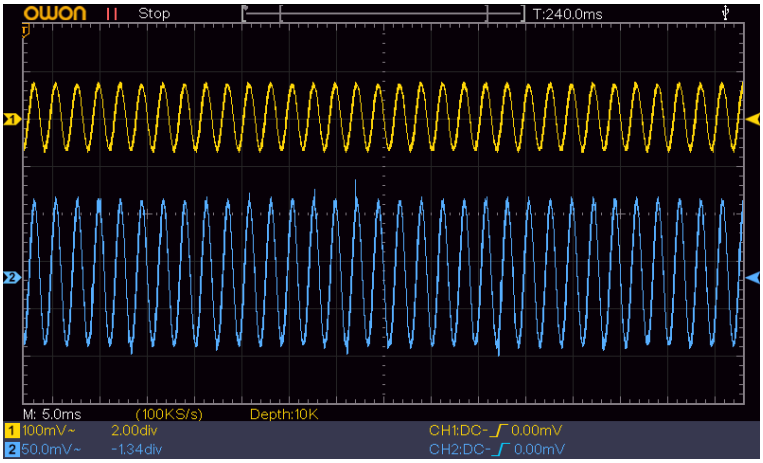
4h.) (22_000) Parallelpfad 2 → Ausgang Lead Treiberstufe
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2*= Ausgang V3B am Lead Poti
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright OFF

Ruhiges Signal. Eingang wird in dieser Treiberstufe ca. halbiert
*(CH2: Signal war in Wirklichkeit 10x kleiner, weil die Probe auf X1 stand; Middle Poti gezogen)



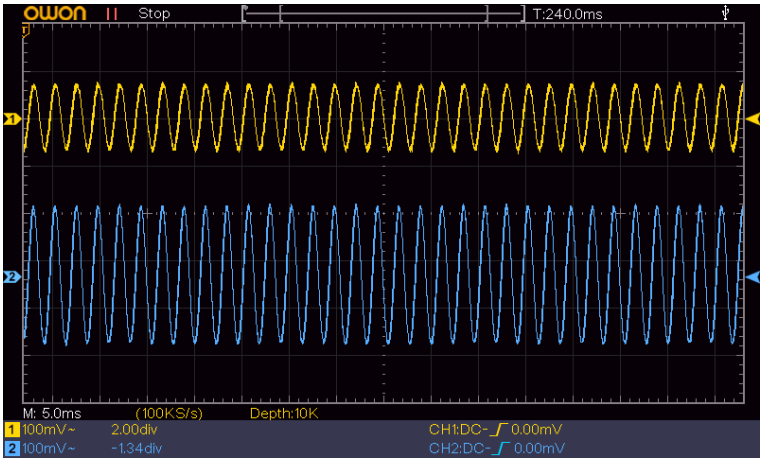
4j.) (21_009) Parallelpfad 2 →Lead Poti Abgang
Ch1= Pin2 / V1 7025
Ch2= Schleifer Lead Poti direkt vor 68KOhm Widerstand
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright OFF, Lead 2

Unruhiges Signal mit Spikes

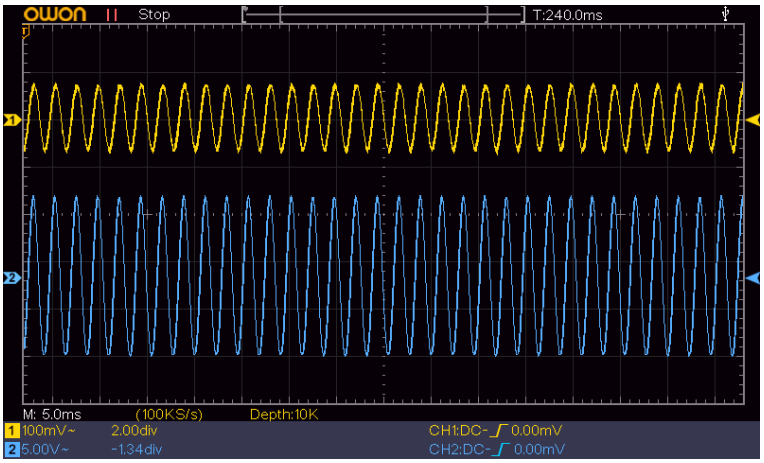


5a.) (21_001) Eingang Boost / Sammelpunkt Hauptpfad, Lead und Reverb
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2*= Eingang V2B Pin 7
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright OFF; Lead 1, Reverb 1 (auf 10 dämpft er leicht)

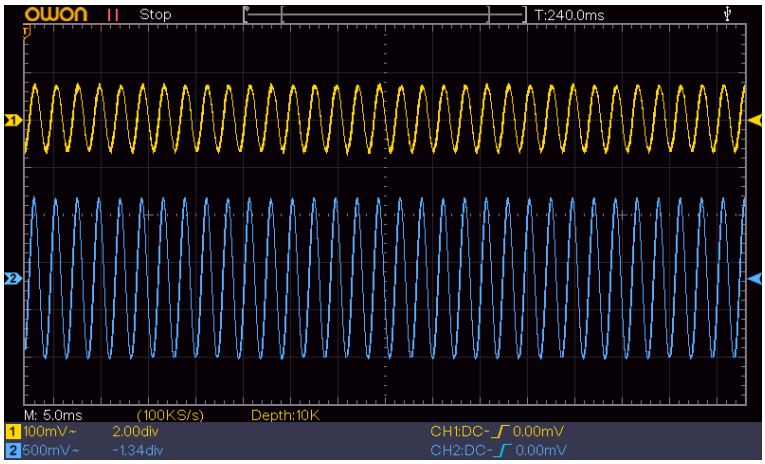
Signal ist leicht unruhig, keine Spikes
*(CH2: Signal war in Wirklichkeit 10x kleiner, weil die Probe auf X1 stand; Middle Poti gezogen)



5b.) (21_002) Hauptpfad Boost Ausgang hinter Koppelkondensator / Eingang Treiber
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Eingang V4A Pin 2
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright OFF; Lead 1, Reverb 1 (auf 10 dämpft er leicht und verrauscht etwas)

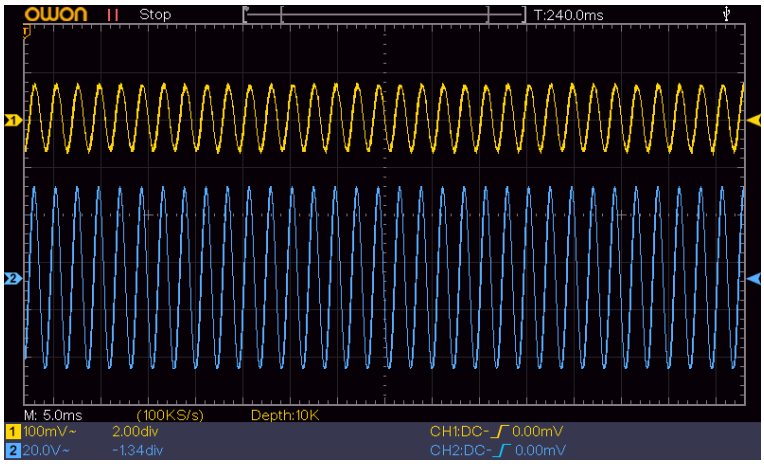


6a.) (21_003) Hauptpfad Eingang Boost V4B
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Eingang V4B Pin 7
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright OFF; Lead 1, Reverb 1 (auf 10 dämpft er leicht und verrauscht etwas)



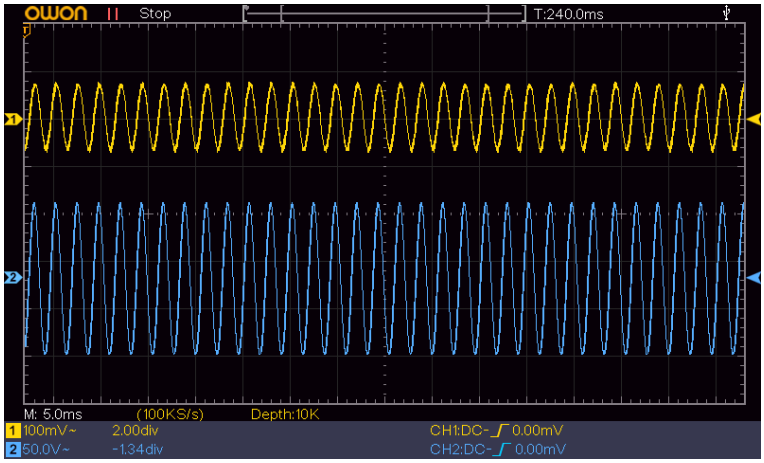
6c_1.) (21_004) Boost V4B
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Ausgang V4B **nach** Auskoppelkondensator (0,022µF)
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright OFF; Lead 1, Reverb 1 (auf 10 dämpft er leicht und verrauscht etwas)

Grundverstärkung V4B: x45



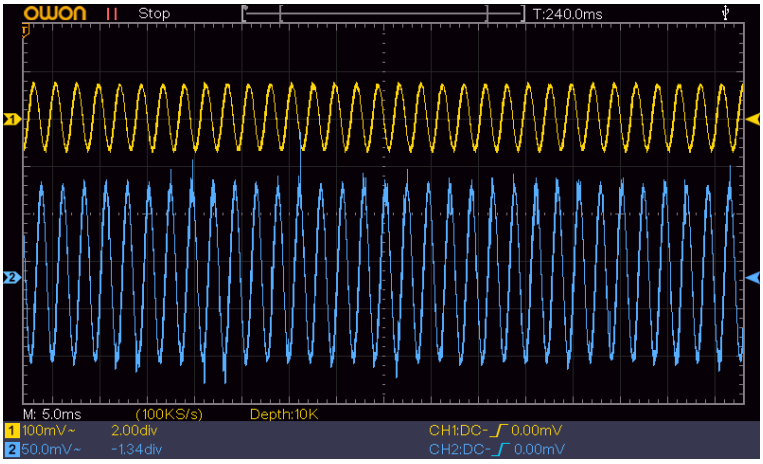
6c_2.) (21_005) Boost V4B
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Ausgang V4B **nach** Auskoppelkondensator (0,022µF)
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright OFF; Lead 2, Reverb 1 (auf 10 dämpft er leicht und verrauscht etwas)

Signal steht schön ruhig!



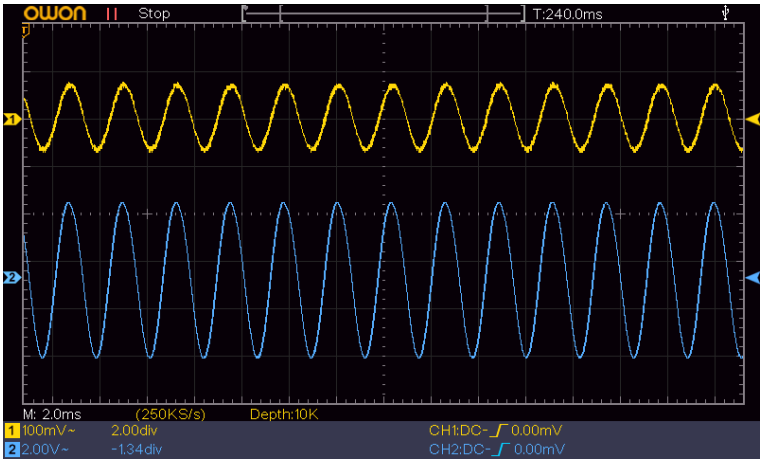
6d.) (21_006) Boost V4B Abgang Master Volume Poti
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Schleifer Master Volume Poti
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright OFF; Lead 2, Reverb 1 (auf 10 dämpft er leicht und verrauscht etwas)

Signal ist unruhig und hat Spikes!



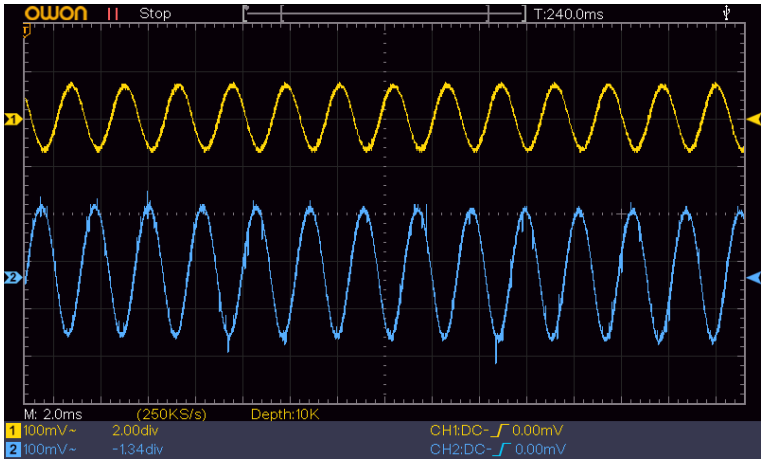
7a.) (22_002) Eingang Phasendreher
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Eingang V5A Pin 2
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright OFF; Lead 2,5 , Master 2,5 , Lead Master 2, Reverb 1 (auf 10 dämpft er leicht)

Signal ist sauber



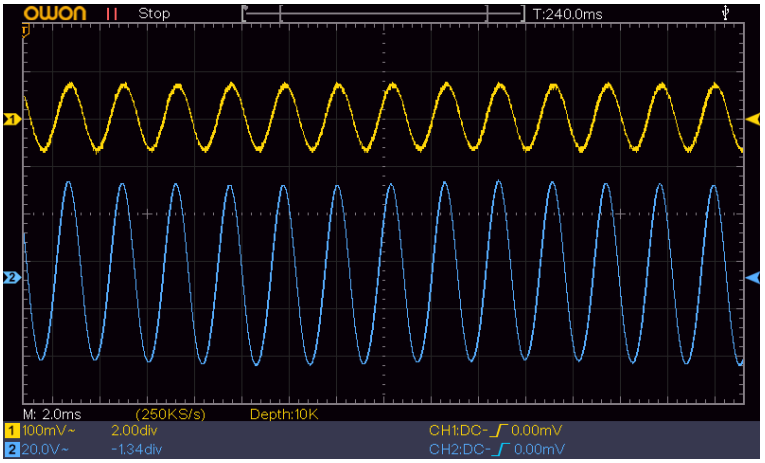
7b.) (22_003) Eingang Phasendreher
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Eingang V5B Pin 7
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright OFF; Lead2,5 , Master2,5 , Lead Master2, Reverb 1 (auf 10 dämpft er leicht)

Signal ist unruhig und hat Spikes!



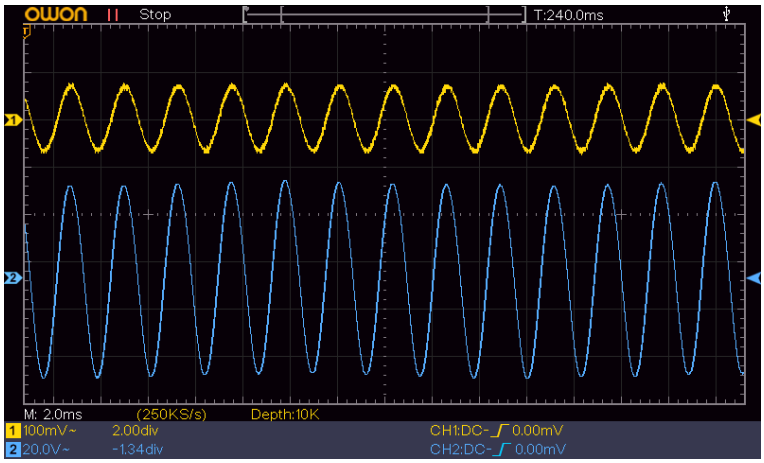
8.a) (22_004)
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Eingang V6 Pin 5 vor Gitterwiderstand 1500Ohm
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright OFF; Lead2,5 , Master2,5 , Lead Master2

Signal ist unruhig, aber keine Spikes!



8.b) (22_005)
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Eingang V7 Pin 5 vor Gitterwiderstand 1500Ohm
Volume = 3, Trebble = Middle = Bass = 5; Bright OFF; Lead2,5 , Master2,5 , Lead Master2

Signal ist unruhig, aber keine Spikes!



Achtung: Da das Ozi alternierend getriggert wurde ist die Gegenphasigkeit im und nach dem Phasenkonverter nicht sichtbar. Bei single Trigger sind die beiden Signal jeweils gegenläufig.

2. Ausmessen und Austauschen von Bauteilen

Es wird versucht die Bauteile mit Ohmmeter/Kapazitätsmessgerät im eingebauten Zustand zu überprüfen.

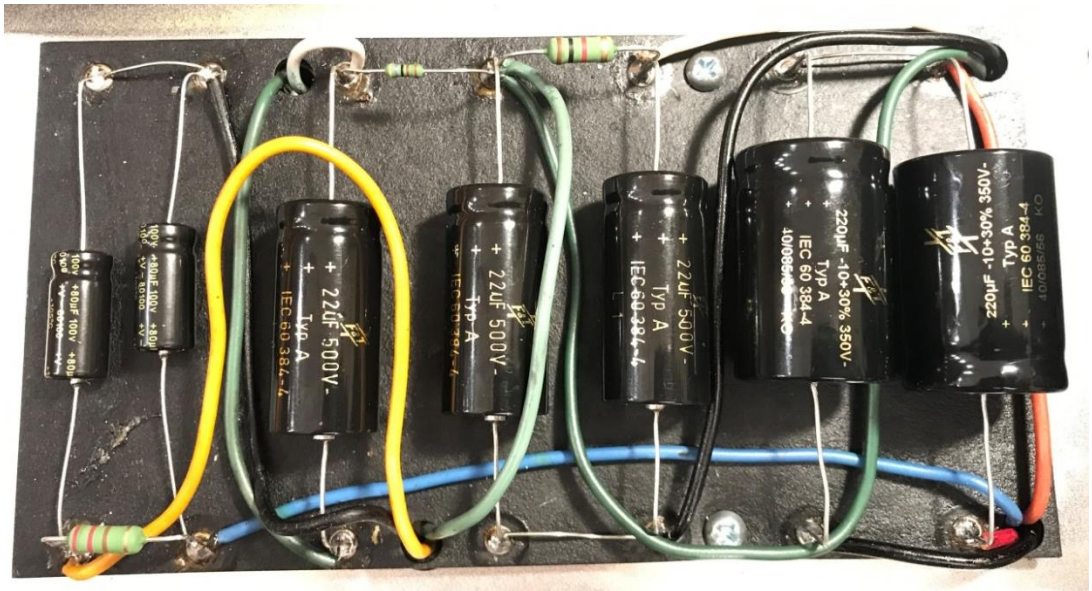
2.1. Kapazitätenbank der Spannungsversorgung:



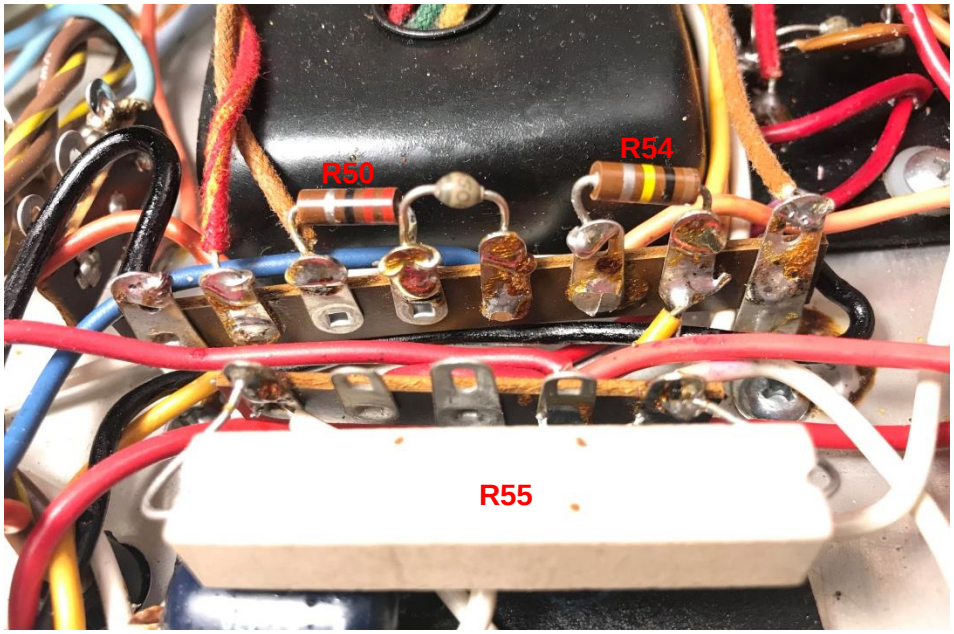
Bauteil	IST	SOLL	Bemerkung	Ersatz
R51	230Ohm	220Ohm/1W	5% daneben; 0,45W	220Ohm/2W
R58	4,76KOhm	4,7KOhm/1W	0,19W	4,7KOhm/1W
R56	1,32KOhm	1KOhm/0,5W	30% daneben;0,4W	1KOhm/2W
C50	245µF (245µF)*	220µF/285V		220µF/350V
C51	251µF (250µF)*	220µF/285V		220µF/350V
C54	44µF (24µF)*	20µF/500V		22µF/500V
C55	52µF (23µF)*	20µF/500V		22µF/500V
C56	28µF (23µF)*	20µF/500V		22µF/500V
C52	166µF (78µF)*	70µF/100V		80µF/100V (TAD)
C53	165µF (89µF)*	70µF/100V		80µF/100V (TAD)

R56 ist definitv defekt. Die Kapazitätsmessungen sind im verbauten Zustand verfälscht wie die Messungen im ausgebauten Zustand (x)* zeigen.
Fazit: Alle Teile tauschen

Nach dem Austausch:



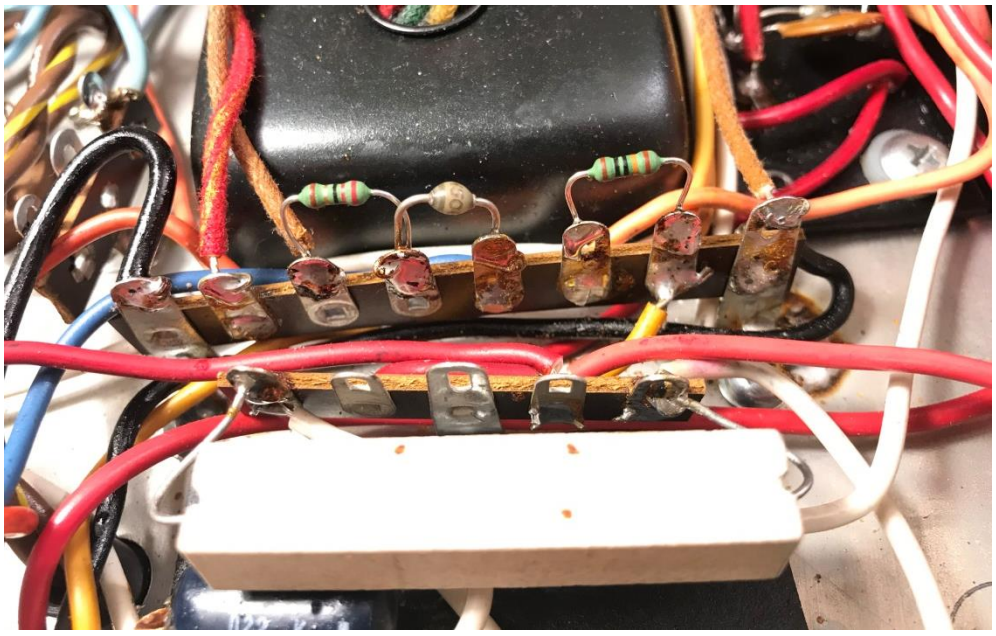
2.2. Spannungsteiler der Spannungsversorgung:

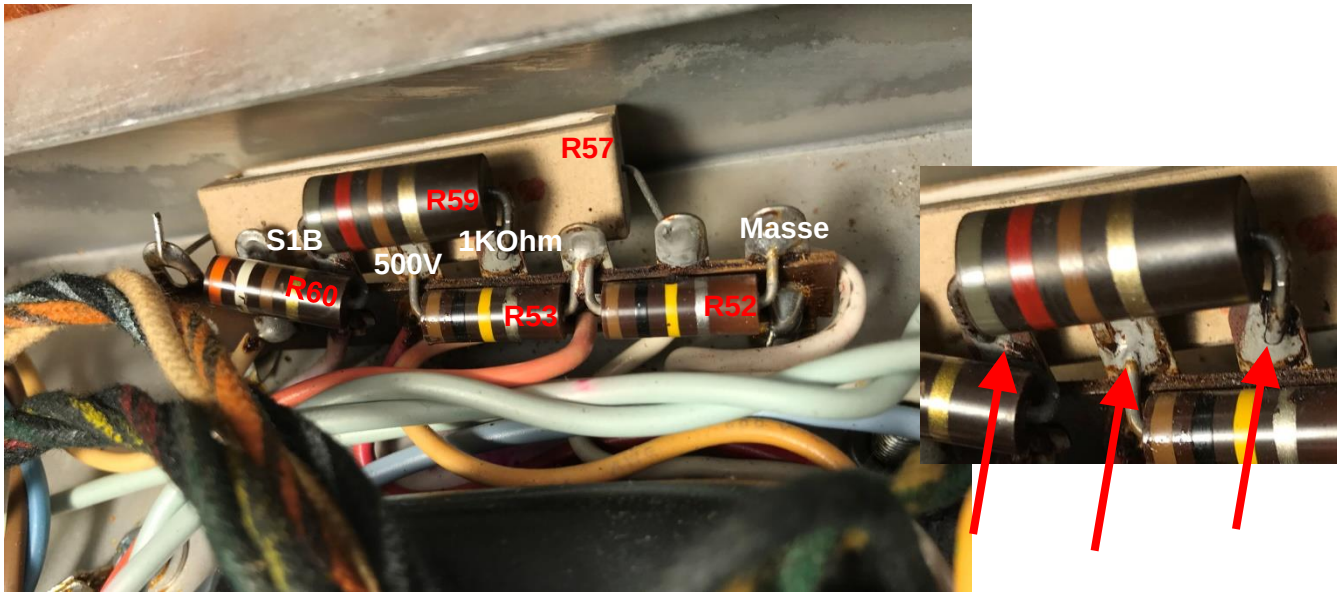


Bauteil	IST	SOLL	Bemerkung	Ersatz
R50	26Ohm (26Ohm)*	22Ohm/0,5W	18% daneben	22Ohm/1W
R54	809Ohm (104K)*	100KOhm/0,5W	???; 0,02W	100KOhm/1W
R55	2740Ohm	2700Ohm/10W	4,48W	okay

()* R54 Messung verfälscht, weil Widerstand ausgebaut 104KOhm hat und die offene Schaltung parallel 814 Ohm hat.

Nach dem Austausch mit 1W Metallfilmwiderständen:





Bauteil	IST	SOLL	Bemerkung	Ersatz
R52	91KOhm (107K)*	100KOhm/1W	0,625W	100KOhm/2W
R53	96KOhm (109K)*	100Kohm/1W	0,625W	100KOhm/2W
R57	29,3Kohm	30Kohm/20W	5,6W	okay
R60	426Ohm (426Ohm)*	390Ohm/1W	0,65W	390Ohm/5W(TAD)
R59	800Ohm (814)*	820Ohm/2W	1,4W	820Ohm/5W

Die Widerstände in der Spannungsversorgung sind sehr stark belastet und teilweise defekt. Mindestens 3 Lötstellen sind von der Wärme spöde geworden und lösen sich. Messungen in eingebautem Zustand teilweise verfälscht. (x)* ausgebaute Messung.
Fazit: Alle Widerstände außer den Zementlastwiderständen ersetzen; höhere Leistung. Masse an der Lötleiste und Trafoanschluß nachlöten.

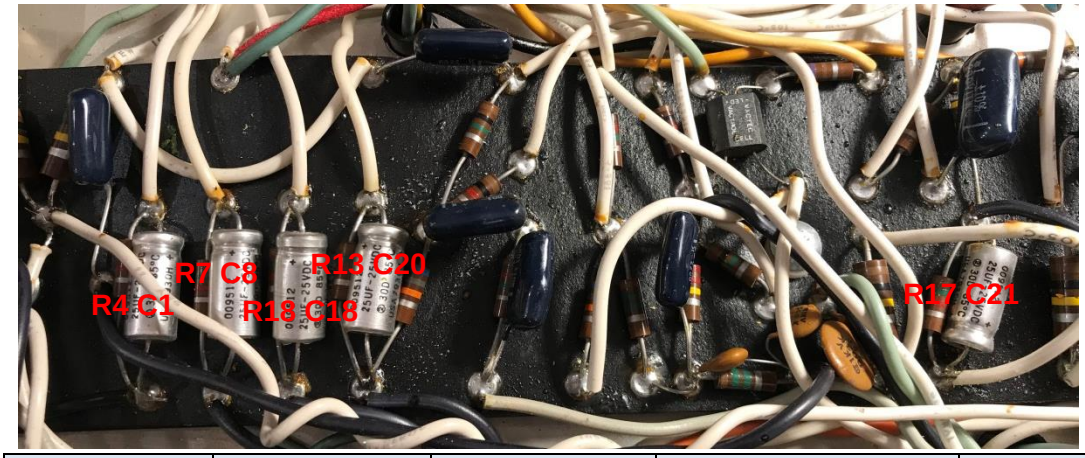
Nach dem Austausch mit teilweise (siehe Tabelle) stärkeren Metallfilmwiderständen:
Der 20W-Widerstand wurde weiter abgerückt.



Der 820Ohm Widerstand wird mit 1,4W Dauerlast bei 2W Maximallast sehr heiß. Deshalb wurde er nochmals durch einen 820Ohm 5W Typ ersetzt



2.3. Kathodenableitung der Kathodenfolger prüfen:



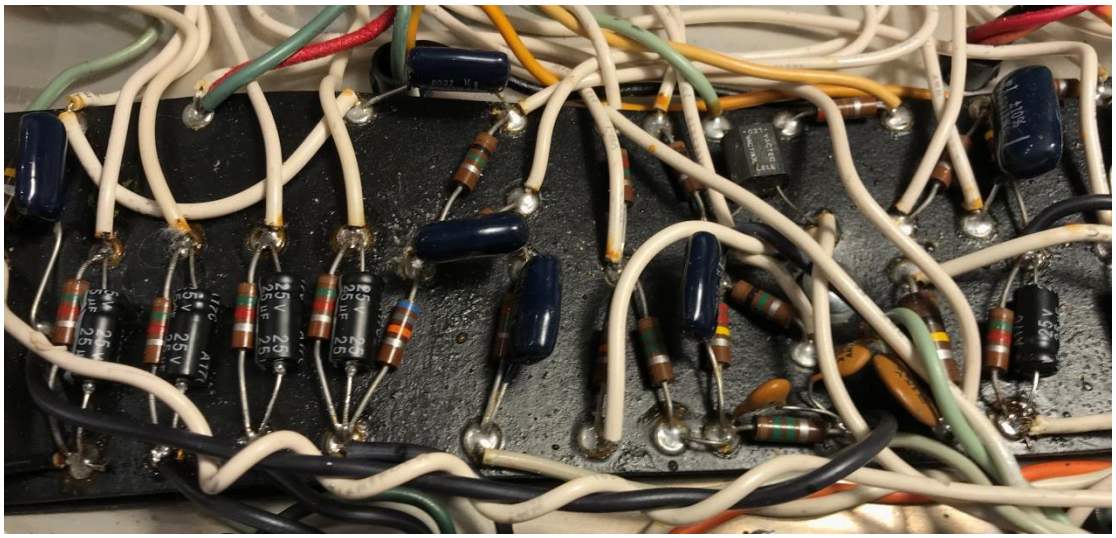
Bauteil	IST	SOLL	Bemerkung	Ersatz
R17	1510Ohm	1500Ohm		okay
R13	1480Ohm	1500Ohm		okay
R18	1480Ohm	1500Ohm		okay
R7	1510Ohm	1500Ohm		okay
R4	1530Ohm	1500Ohm		okay
C1	18µF (33µF)*	25µF/25V	ersetzen	25µF/25V
C8	16µF (31µF)*	25µF/25V	ersetzen	25µF/25V
C18	13µF (29µF)*	25µF/25V	ersetzen	25µF/25V
C20	18µF (34µF)*	25µF/25V	ersetzen	25µF/25V
C21	13µF (31µF)*	25µF/25V	ersetzen	25µF/25V

(x)* in ausgebautem Zustand.

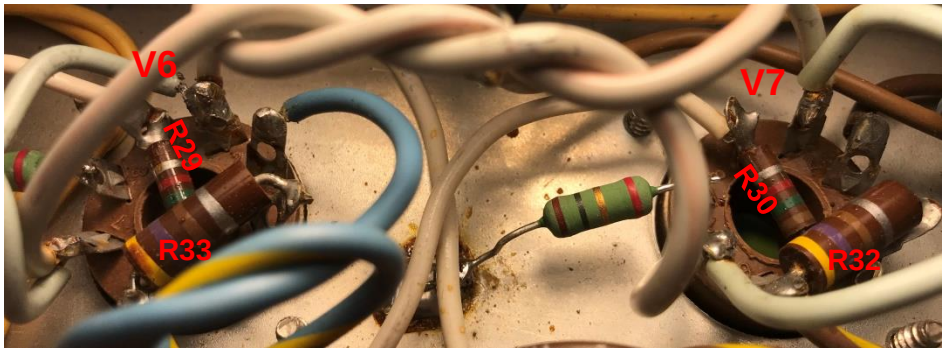
100KOhm in der Anodenversorgung der Kathodenfolger:

Bauteil	IST	SOLL	Bemerkung	Ersatz
R19	109KOhm	100KOhm/1W		okay
R8	110KOhm	100KOhm/1W		okay
R15	110KOhm	100KOhm/1W		okay
R14	110KOhm	100KOhm/1W		okay

Nach dem Austausch der Byepass Kapazitäten an den Kathodenfolgern:



2.4. Gitterwiderstände der Endstufe:



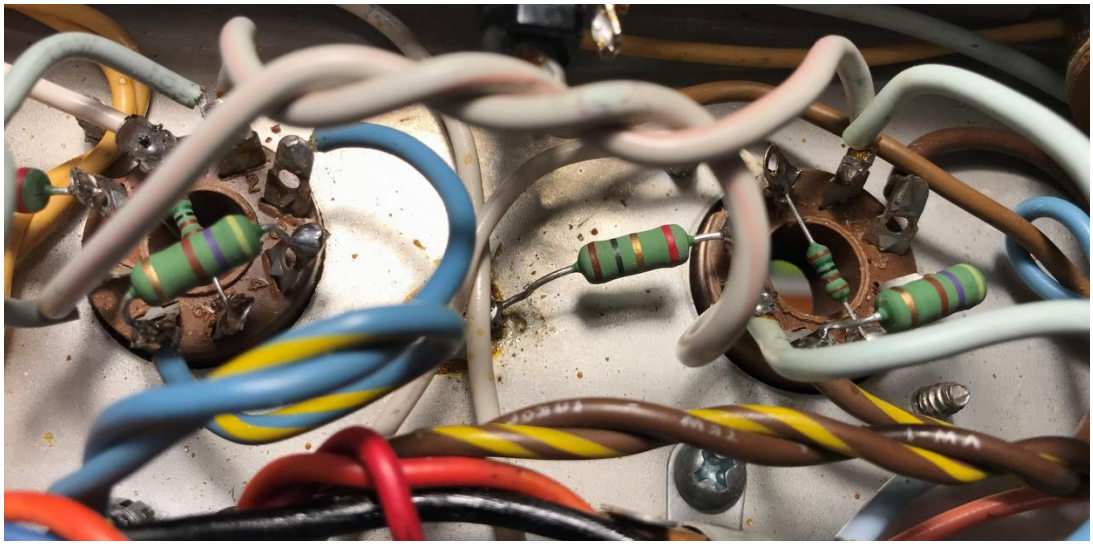
Bauteil	IST	SOLL	Bemerkung	Ersatz
R33	486Ohm	470Ohm/1W		470Ohm/2W
R32	841Ohm*	470Ohm/1W		470Ohm/2W
R29	1563Ohm	1500Ohm		1500Ohm/1W
R30	1540Ohm	1500Ohm		1500Ohm/1W

Gemessen ohne Röhre im Sockel.

* Der Widerstand hat ausgebaut aus der Nähe betrachtet Risse im Korpus.

Fazit: Gitterwiderstände der Endstufe teilweise defekt. Alle ersetzten.

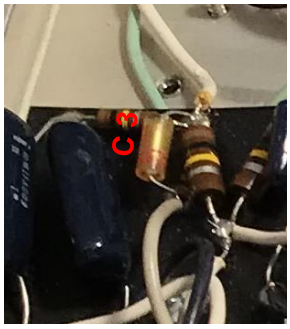
Nach dem Austausch mit den leistungsstärkeren Metallfilmwiderständen:



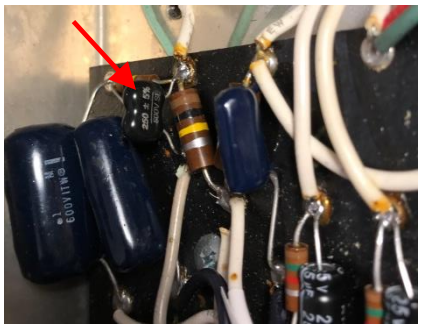
2.5. Auskoppelkondensator aus Vorverstärker V1A:

220pF Polyester durch richtigen Wert 250pF als Glimmerkondensator ersetzt.

Vorher:

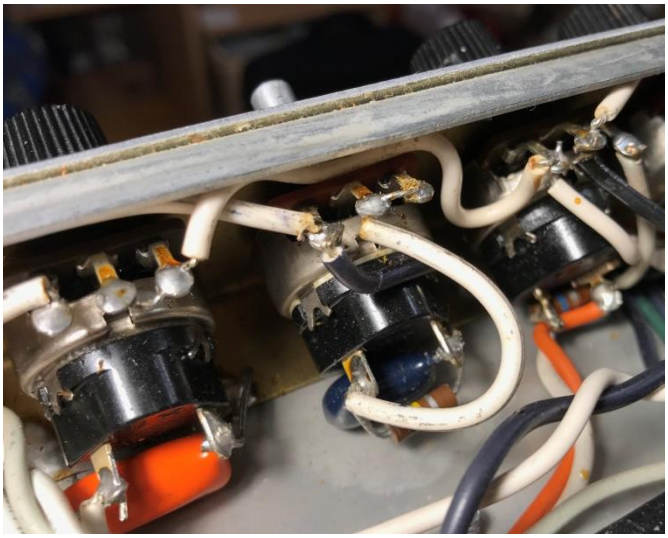
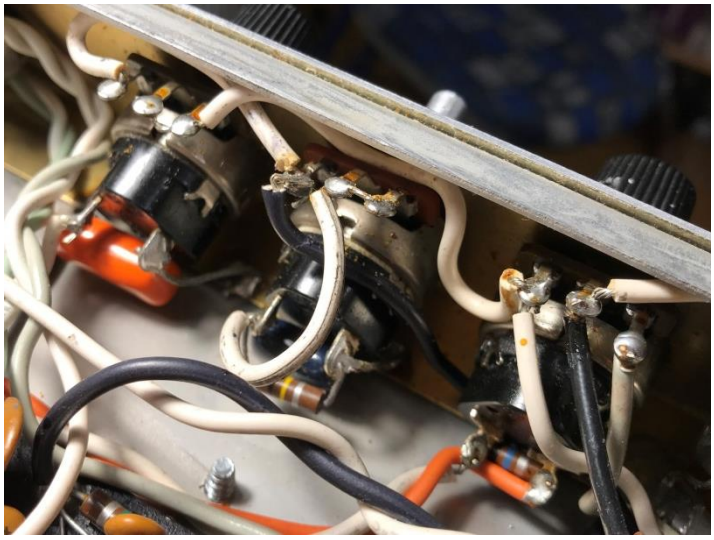


Nachher:



2.6. Austausch des Middle Potis im Tonstack

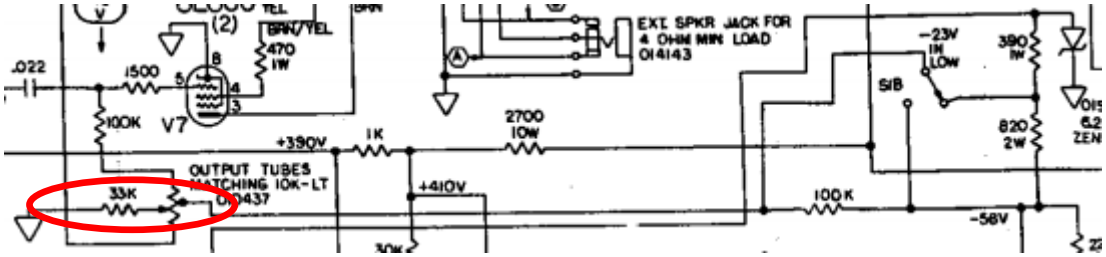
Der Middle Poti hat im Middle Boost Switch einen Wackelkontakt. Der Schalter ist gezogen OFFEN und gedrückt GESCHLOSSEN. Der 10KOhm Poti ist logarithmisch.
Geschlossen entspricht der Tonstack genau dem Lehrbuch FMV Tonstack. Gezogen (OFFEN) hängt Middle nicht mehr direkt, sondern über 100KOhm und parallel 4,7nF an Masse.

Am ausgebauten Poti wurde dann durch Zusammenbiegen der seitlichen Laschen der Schalter vom Poti abgenommen. Die Schaltkontakte wurden gereinigt. Die bewegliche Zunge im Schalter etwas enger gebogen, damit der Schalter wieder etwas schwerer geht.
→ Der Schalter hat jetzt keinen messbaren Wackelkontakt mehr.
→ Altes Poti wieder eingebaut.

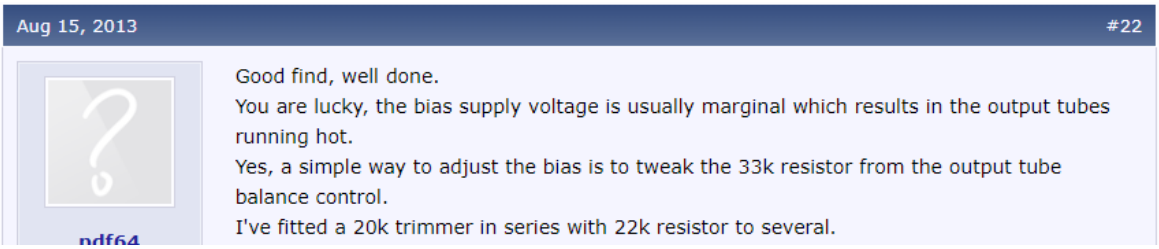
2.7. Modifikation fixed Bias zu einstellbarer Bias

Die 6L6GC (499V) wird 28mA (High & Low) sehr „kalt“ gefahren. Die Bias-Stütz-Spannung am Schleifer vom Matchingpoti muss kleiner werden, damit der Kathoden-Ruhe-Strom ansteigt.

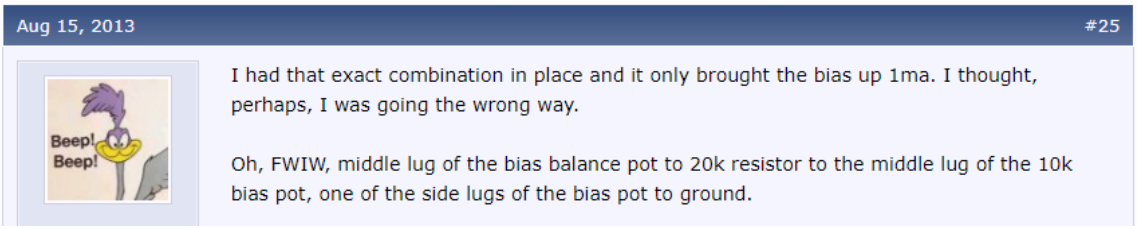


In Foren findet sich der Hinweis, dass der 33K Widerstand am Bias Matching Poti für die Bias-Spannung verantwortlich ist.

https://www.thegearpage.net/board/index.php?threads/fender-75-restoration.1305429/page-2:



Ausgeführt dann als 22K und 10K Trimmer:



Irgendwas scheint mit dieser Ausführung nicht zu stimmen: Nur 1mA Stromerhöhung erreichbar.

Trotzdem wurde dieser Umbau umgesetzt:

33K Widerstand (55,1V/High; 22V/Low Spannungsabfall; 0,09W/0,014W) auf dem Matchingpoti ersetzt durch einen 22K (0,5W) Widerstand in Reihe mit einem 10 K Poti (15mm=0,25W).





Wie im Forum berichtet, war damit der Kathoden-Ruhe-Strom nur um ca. 1mA zu erhöhen.

Die Modifikationen 10K&10K-Trimmer, 7,3K&10K-Trimmer, 5&10K-Trimmer haben es maximal auf 38mA Kathoden-Ruhe-Strom gebracht.

Die Spannung am Schleifer ist damit vom 55,1V (High) auf 51,4V gefallen. Der Strom im Bias-Kreis ist aber von 1,6mA auf 10mA angestiegen.

=>

Die Bias-Spannung hat abgenommen, weil die Bias-Spannungsquelle in die Knie geht! Hier wird nicht ein Spannungsteiler modifiziert, sondern die Last. => nicht optimal

Messungen im Bias-Kreis bei verschiedenen Lasten:

5K Last:

	„66V“	„56V“	Schleifer*	820Ohm**	390Ohm***
High [V]	-63,6	-52,7	-51,7	31,4	15,0
Low [V]	-64,7	-55,5	-20,5	34,4	15,0

16,3K Last:

	„66V“	„56V“	Schleifer*	820Ohm**	390Ohm***
High [V]	-64,7	-55,1	-54,6	33,0	15,8
Low [V]	-64,9	-55,8	-21,8	33,9	15,8

33K Last:

	„66V“	„56V“	Schleifer*	820Ohm**	390Ohm***
High [V]	-64,5	-55,4	-55,1	33,1	15,8
Low [V]	-64,7	-55,8	-22,0	33,5	15,8

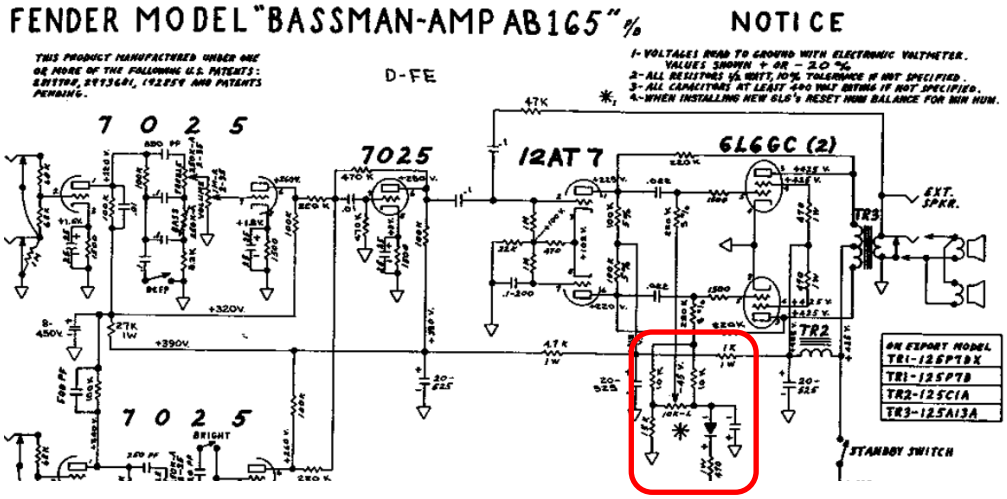
* Spannung am Schleifer des Matching Potis gegen Masse

** Spannungsabfall über den 820Ohm-Widerstand

***Spannungsabfall über den 390Ohm-Widerstand

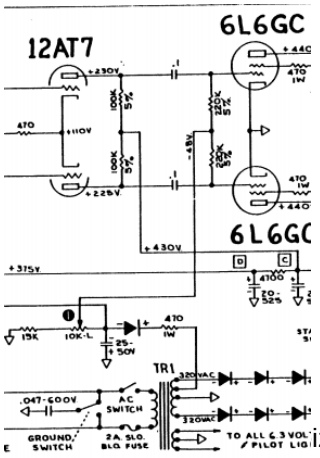
Fazit: Bei nur noch 5K Last und einem 10fachen Strom geht die Bias-Spannungsquelle schon deutlich in die Knie.

Auch diese Quelle wirft die Modifikation “Last“ und „Spannungsteiler“ etwas durcheinander:
https://robrobinette.com/Silverface_Amp_Mods.htm#Convert_Bias_Balance
Beim Bassman-Amp AB165 ist die Schaltung leicht anders. Hier ist der „Abschlusswiderstand“ 15K wirklich Bestandteil eines Spannungsteilers:



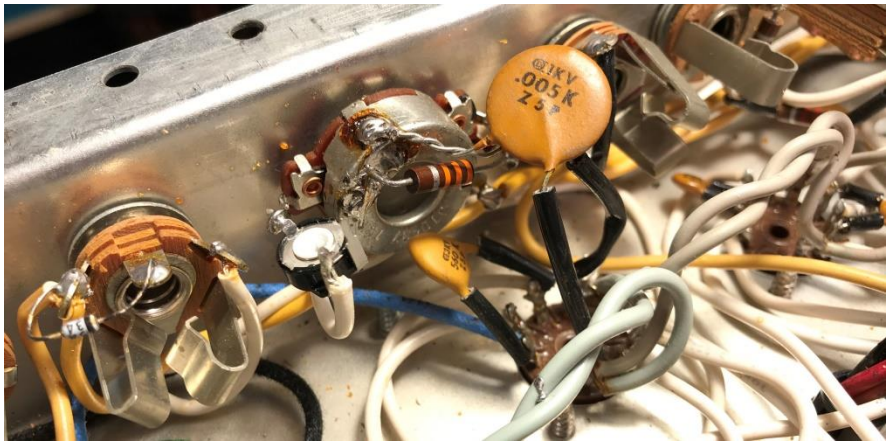
Lösung für den Fender75: Die Spannung am Schleifer nicht über eine Last, sondern mit einem Spannungsteiler reduzieren

Findet man so auch im „Bandmaster –Amp AA763“; allerdings ohne Matching-Poti.



Finaler Umbau der Bias-Versorgung

In die Spannungszufuhr zum Matching-Poti wird ein 10K-Trimm Poti eingebaut. Dann bildet dieser Widerstand mit den 33K in Reihe einen Spannungsteiler und reduziert die Bias-Spannung am Matching Poti. Bei dieser Lösung wird sogar die Last / der Strom im Bias-Kreis noch minimal erniedrigt (Vorher: 1,7mA -> Nachher: 1,5mA).



Mit dem Trimmpoti und Matching-Poti wurden die Ströme in beiden 6L6GC auf 42mA eingestellt.

33K Last + 2,8K amTrimmers:

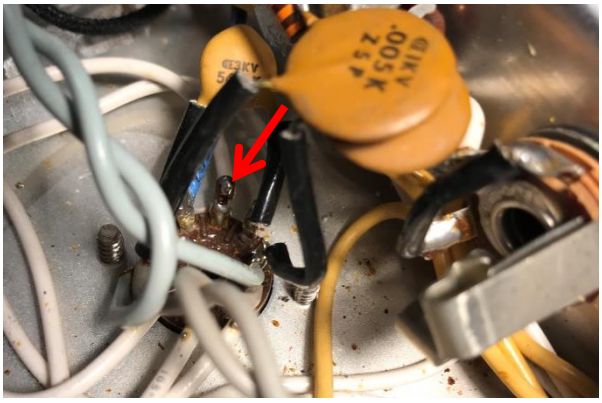
	„66V“	„56V“	Schleifer*	33K**	Trimmer**	820Ohm**	390Ohm***
High	-63,8V	-54,7V	-49,7V	49,7V	4,3V	33,1V	15,8V
Low	-64,0V	-55,1V	-19,9V	19,9V	1,7V	33,5V	15,8V

Leistungsabfall am Trimmer in Stellung 2,8K (High) 0,007W. Trimm-Poti (Piher LV10: 0,15W). Ein 5KOhm Trimmpoti wäre auch ausreichend und hätte den Vorteil, dass die Einstellung feiner kontrollierbar wird.

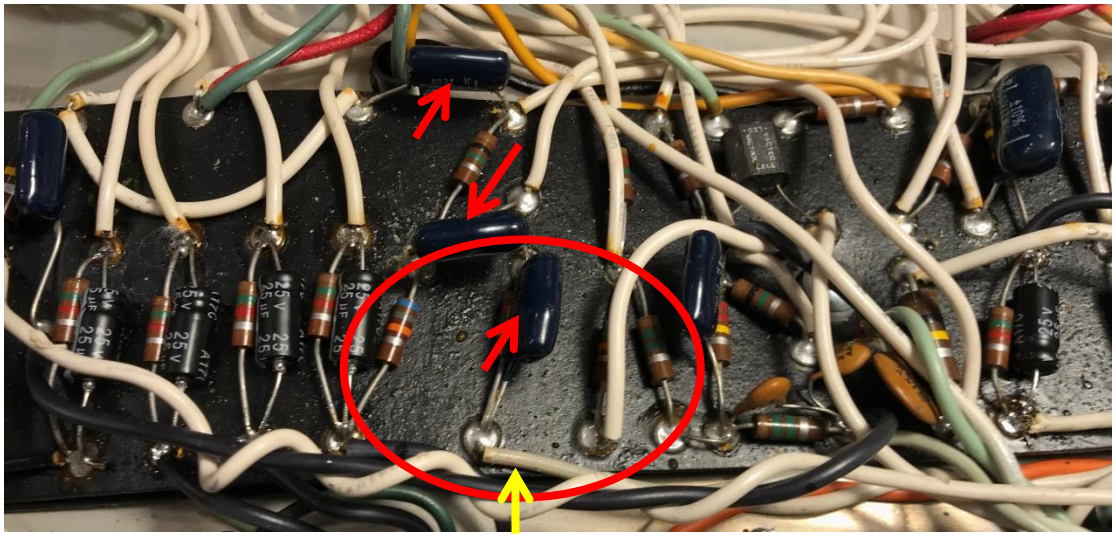
2.8. Weitere Fehlerbeobachtungen:

> Leichte Soundveränderung nach kurzem Aufwärmen mit eingespielter Gitarre hörbar.
> Leadkanal und Reverbkanal verrauschen mit zunehmendem Einblenden in das Ausgangssignal. Das Rauschen besteht aus zwei Anteilen: Einem festen 50Hz Brummen und einem durch „Klopfen“ verursachten, höherfrequenten Anteil, der nur am Lead Kanal hängt.

Rauschempfindlichkeit mit Scope am Lastsimulator ohne Eingangssignal (Rev 0 und Lead 5) gemessen. Besonders empfindlich hat die Eingangsleitung an der Hallspiralenaufbereitung V3A pin 2 reagiert. Ursache: gebrochene Lötstelle. → Nachgelötet (roter Pfeil) → Empfindlichkeit behoben.



Danach ist der rot markierte Bereich auf der Leiterplatte immer noch sehr klopfempfindlich:



Allerdings treten die Störungen nur auf, wenn geklopft wird. Wird die Leiterplatte nur leicht unter Belastung verbogen, gibt es keine Störungen. Diese Klopfempfindlichkeit lässt sich auch bei sämtlichen Entkoppelkondensatoren in der Signalkette beobachten (z.B. rote Pfeile). Besonders klopfempfindlich ist die vordere Kante des Boards im Bereich des Abganges zum LEAD Poti (gelber Pfeil). Und die beiden Leitungen zum Poti. Langsame Bewegungen der Leitungen bleiben ohne Einfluss, während kurzes Zupfen zu starken Störungen führt. → Induktion in der Leitung im Streufeld des Netztrafos?

Im rot umkreisten Bereich auf dem Board werden auch gegen Masse mit dem Multimeter je nach Lage 0,5 bis 1,8VDC Spannung direkt auf dem Board gemessen.

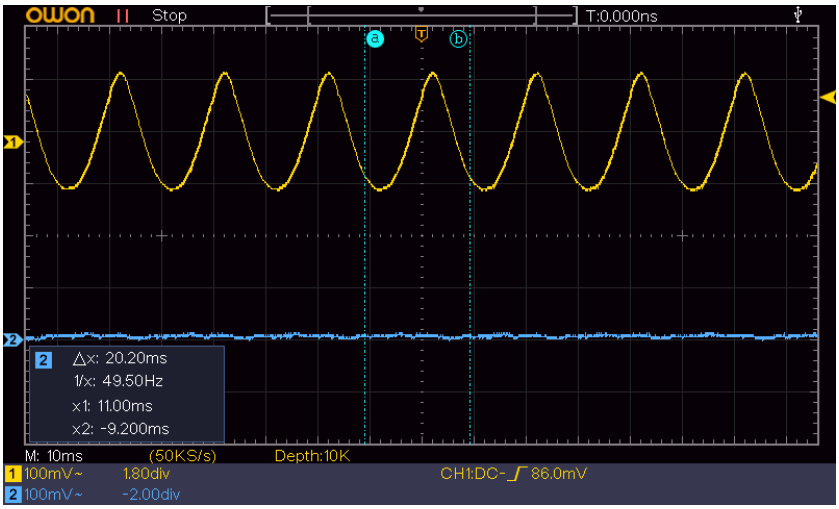
Ausmessen des Rauschens

Kein Signal auf dem Eingang; LOW Power

Ein Austausch von V2 und V3 mit neuen Röhren hat keinen Einfluss.

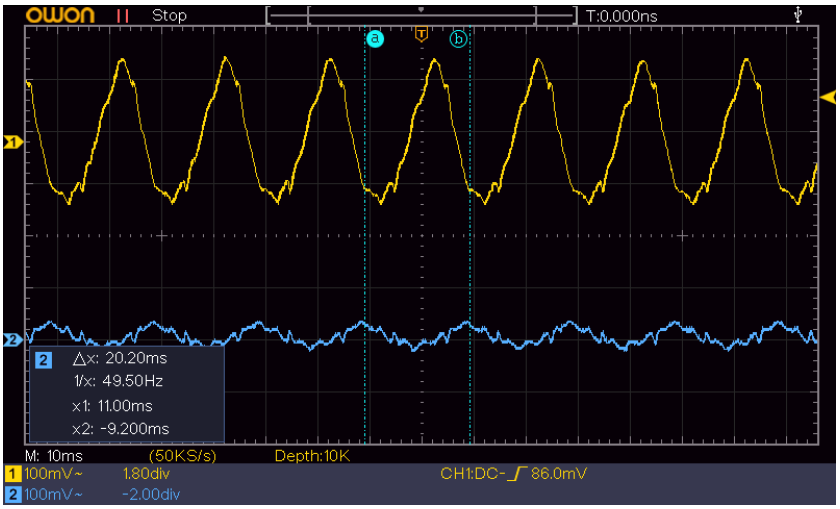
36_001:
CH1: Bias V6 vor 1500Ohm
CH2: 8Ohm Lautsprechersimulator
LOW; Alle Regler auf 5 außer LEAD_1, Rev_1

Restwelligkeit der Biasspannung:
-19,7V±220mV = 1,1%



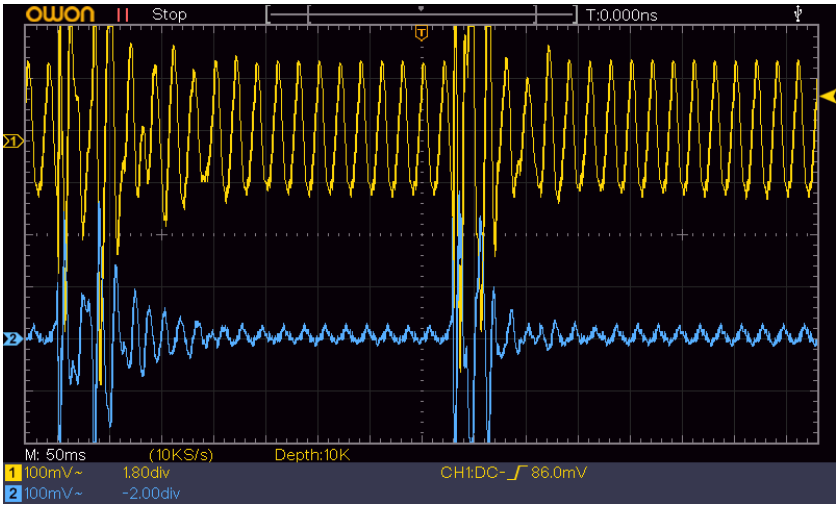
36_000:
CH1: Bias V6 vor 1500Ohm
CH2: 8Ohm Lautsprechersimulator
LOW Power; Alle Regler auf 5 LEAD_5, Rev_1

LEAD Kanal produziert bei 5 etwa 50mV Rauschen; vornehmlich 50Hz Einstreuung aus Netzteil erkennbar.



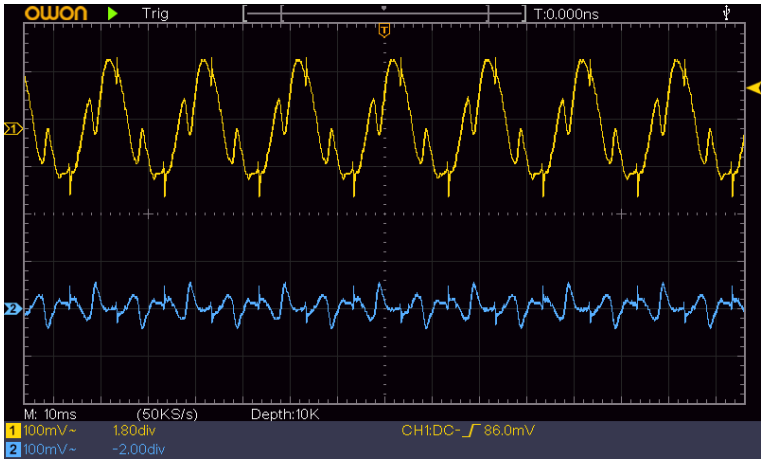
36_002:
CH1: Bias V6 vor 1500Ohm
CH2: 8Ohm Lautsprechersimulator
LOW Power; Alle Regler auf 5 LEAD_5, Rev_1

Klopfen an den Leitungen zum LEAD Poti



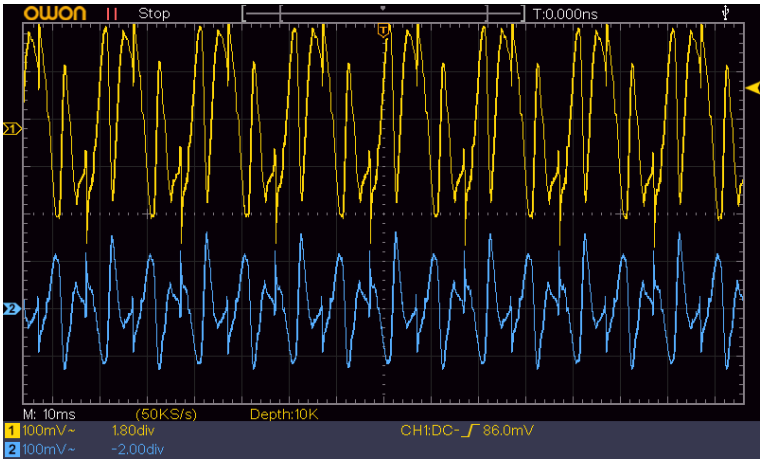
36_003:
CH1: Bias V6 vor 1500Ohm
CH2: 8Ohm Lautsprechersimulator
LOW Power; Alle Regler auf 5
LEAD_1, Rev_5,

Klopfen an den Leitungen egal ob zum LEAD Poti oder Rev Poti führt **nicht** zu zusätzlichen Störungen
Ca. 100mV Rauschen



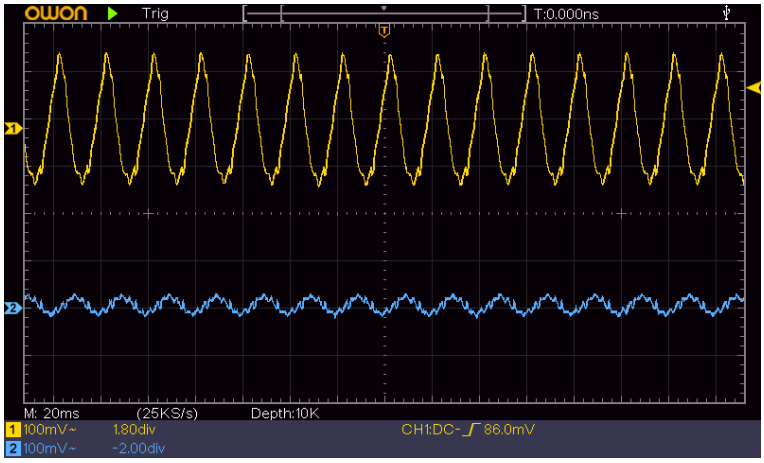
36_004:
CH1: Bias V6 vor 1500Ohm
CH2: 8Ohm Lautsprechersimulator
LOW Power; Alle Regler auf 5
LEAD_5, Rev_5,

Die Überlagerung der beiden Rausch-Kanäle verstärkt sich.
Ca. 260mV Rauschen



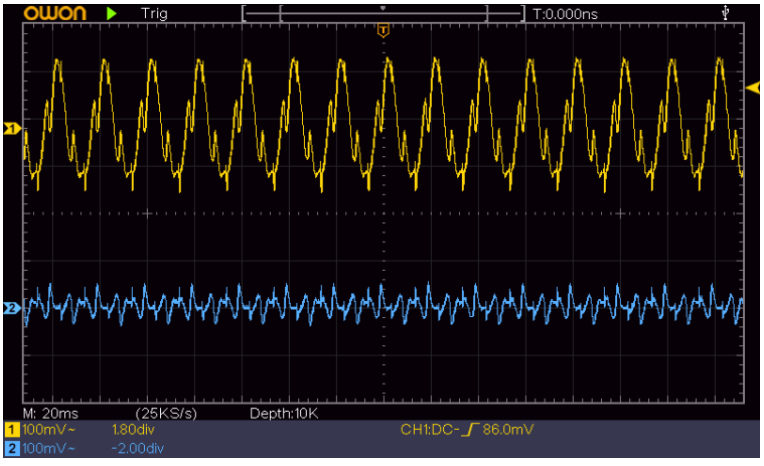
38_000:
CH1: Bias V6 vor 1500Ohm
CH2: 8Ohm Lautsprechersimulator
Ohne V3 in der Schaltung!
LOW Power; Alle Regler auf 5
LEAD_5, Rev_1,

Einstreuung durch LEAD Kanal unverändert wie in 36_000 bei etwa 50mV Rauschen.
=> 50Hz im Rauschen vermutlich durch Einstreuung aus dem Netzteil verursacht.

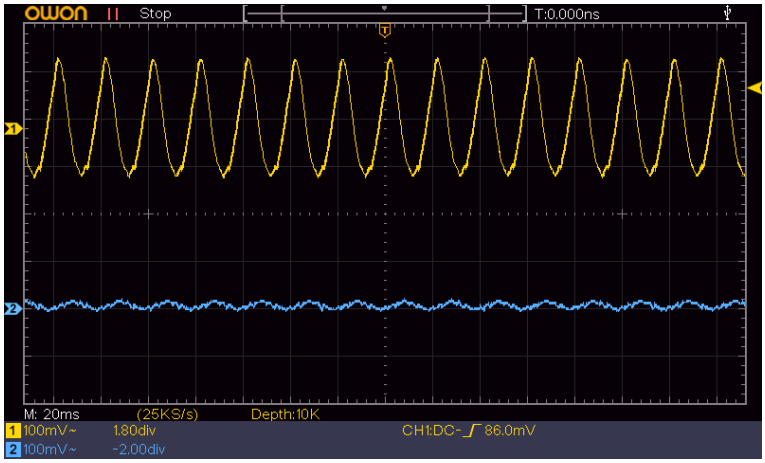


38_001:
CH1: Bias V6 vor 1500Ohm
CH2: 8Ohm Lautsprechersimulator
Ohne V3 in der Schaltung!
LOW Power; Alle Regler auf 5 außer
LEAD_1, Rev_5,

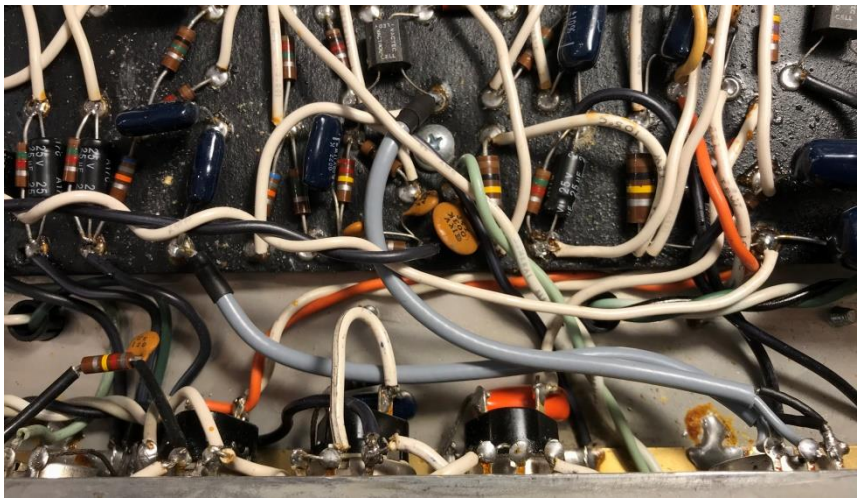
Auch die Störung aus dem Hallkanal passiert nach der Treiberstufe vermutlich durch Einstreuung. Summe LEAD & Rev (36_002) ebenfalls unverändert wie mit V3 Röhre.



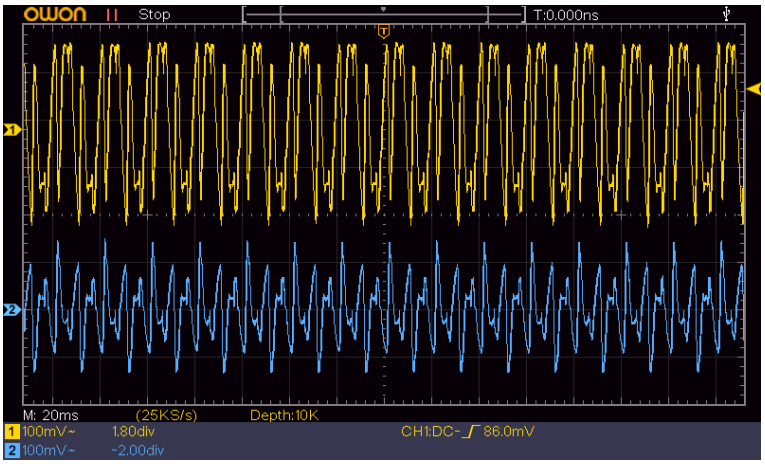
40_000:
CH1: Bias V6 vor 1500Ohm
CH2: 8Ohm Lautsprechersimulator
Ohne V3 in der Schaltung!
LEAD Poti jetzt mit geschirmten Kabel; Schirm am Poti geerdet LOW Power; Alle Regler auf 5
LEAD_5, Rev_1,



Rauschen des LEAD Kanals gegenüber 38_000 etwa halbiert.
Klopfempfindlichkeit der geschirmten Leitungen immer noch da.



41_000:
CH1: Bias V6 vor 1500Ohm
CH2: 8Ohm Lautsprechersimulator
Ohne V3 in der Schaltung!
LEAD Poti jetzt mit geschirmten Kabel
LOW Power; Alle Regler auf 5 außer
LEAD_5, Rev_5,



Die Überlagerung der beiden Rausch-Kanäle verstärkt sich.
Ca. 280mV Rauschen

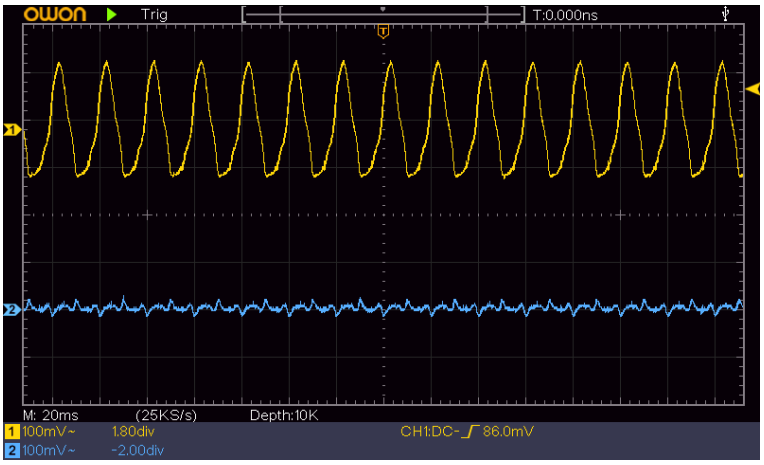
Das Rauschen durch die Hallspirale verschwindet, wenn die Hallspirale auch noch aus der Schaltung genommen wird. → Vermutlich Einstreuung in die Hallspirale aus dem Netzteil, weil sie im Prüfaufbau direkt (10cm) unter dem Transformator steht. Rückt man die Hallspirale etwas ab, verschwindet die Störung.





41_002:
CH1: Bias V6 vor 1500Ohm
CH2: 8Ohm Lautsprechersimulator
Ohne V3 in der Schaltung!
LEAD Poti jetzt mit geschirmten Kabel
LOW Power; Alle Regler auf 5 außer LEAD_5, Rev_5,

Nur noch 40mV Rauschen



Fazit:

> Eine gebrochene Lötstelle am Hallspiralentreiber (V3A Pin 2) konnte identifiziert und behoben werden.

> Die Einstreuung durch das Netzteil in den Leadkanal konnte durch geschirmte Kabel zum und vom LEAD poti halbiert werden.

> Die Einstreuung durch das Netzteil in die Feder der Hallspirale wird automatisch kleiner, wenn die Hallspirale wie im Originalgehäuse weiter weg vom Netzteil platziert ist.

> Die extreme „Klopfempfindlichkeit des Leadkanals konnte nicht behoben werden. Wie sich jedoch bei den Messungen mit dem Testsignal herausgestellt hat, kann sie in diesem Betriebszustand nicht mehr signifikant beobachtet werden.

3. Ausmessen der Spannungsversorgung nach Überarbeitung

3.1. Spannungen (Netzvorwahl 240VAC; IST=236VAC)

Heizspannung: 6,25VAC

Testpunkt	Pin	Spannung
+500VDC	TP1	+499VDC
+410VDC	TP2	+410VDC
-66VDC	TP3	-64,0VDC*
-56VDC		-55,2VDC
V1 /7025	1	+246VDC
V1 /7025	6	+245VDC
V2 /7025	1	+244VDC
V2 /7025	6	+242VDC
V3 /12AT7	1	+381VDC
V3 /12AT7	6	+381VDC
V4 /7025	1	+360VDC
V4 /7025	6	+250VDC
V5 /12AT7	1	+277VDC
V5 /12AT7	6	+272VDC

Kathodenstrommessung der Endstufen mit veränderter Netzvorwahl/ Heizspannung 6.25V (Anodenspannung direkt am Röhrensockel)

Netzvorwahl	Röhre	Anodenspannung	Kathodenstrom (Soll*)
240VAC	V6 / 6L6GC	493V (high)	41,4mA (42mA)
240VAC	V6 / 6L6GC	246V (low)	35,5mA (84mA)
240VAC	V7 / 6L6GC	493V (high)	41,1mA (42mA)
240VAC	V7 / 6L6GC	246V (low)	35,2mV (84mA)

*: http://www.tedweber.com/webervst/tubes1/calcbias.htm

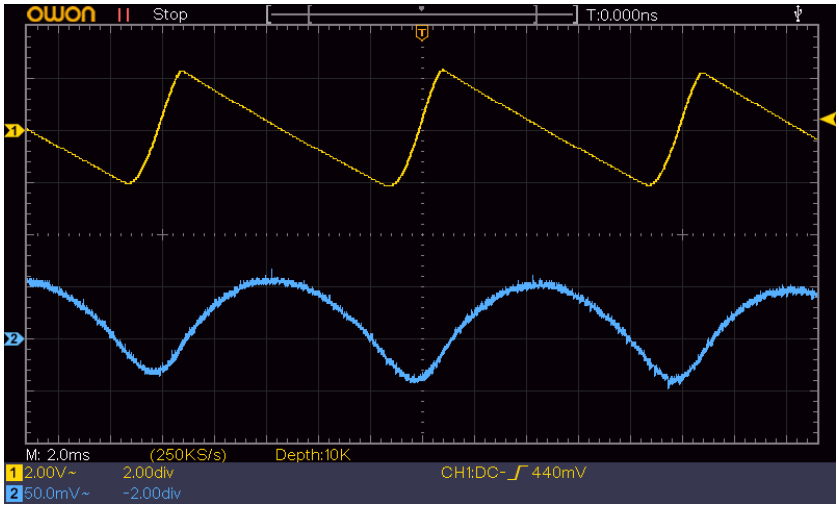
Ungleichheit am Matchingpoti korrigiert.

3.2. Ripple auf den Hochspannungen an den Röhren im AC Messbetrieb:

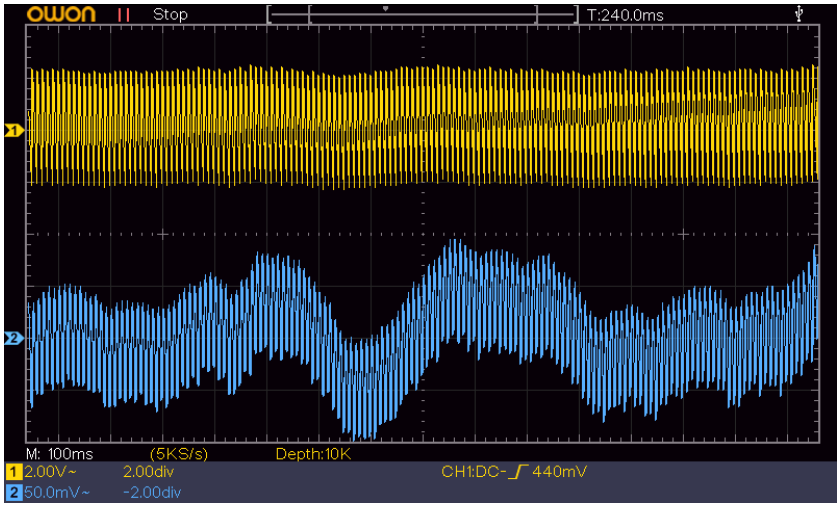
Bei allen Messungen kein Signal am Eingang des Verstärkers. Eingang kurzgeschlossen. Hallspirale abgerückt; Alle Regler auf 5.
In den Messungen 1 bis einschließlich 2 war die Röhre V3 nicht in der Schaltung. Ab Messung 3 dann mit eingesteckter Röhre V3 und alle Röhrenabschirmungen aufgesteckt.

1.a) (41_003) LOW Power
Ch1= TP1 +250V
4V 100Hz Restwelligkeit (1,6%)

Ch2= TP2 +410V
100mV 100Hz Restwelligkeit (0,025%)
Brumm vergleichbar zu Fender Blues Junior, jedoch sind dort die Ecken des Verlaufes Ch1 verwaschener. Restwelligkeit bei +410V ist geringfügig größer (75mV) als vor Umbau



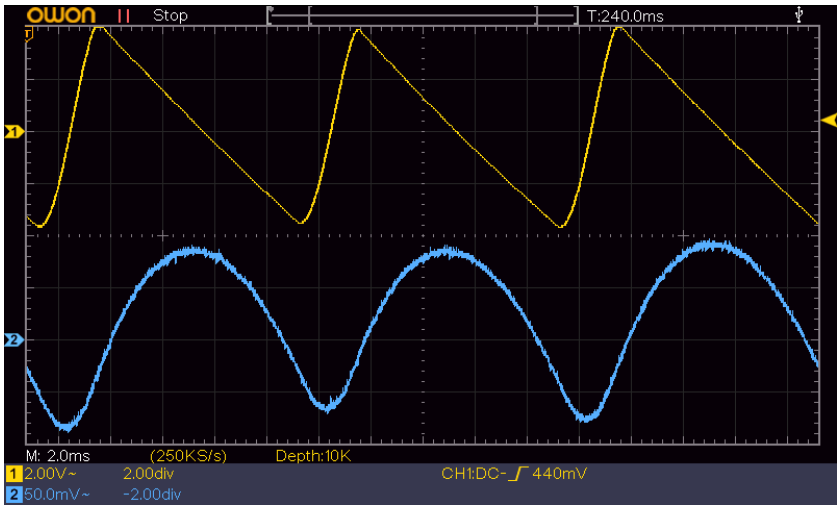
1.a.a) (41_004) LOW Power
Ch1= TP1 +250V
Ch2= TP2 +410V
Störungen über Zeit auf +410V hat keine so große Sprünge mehr wie vorher. (etwa halbiert)



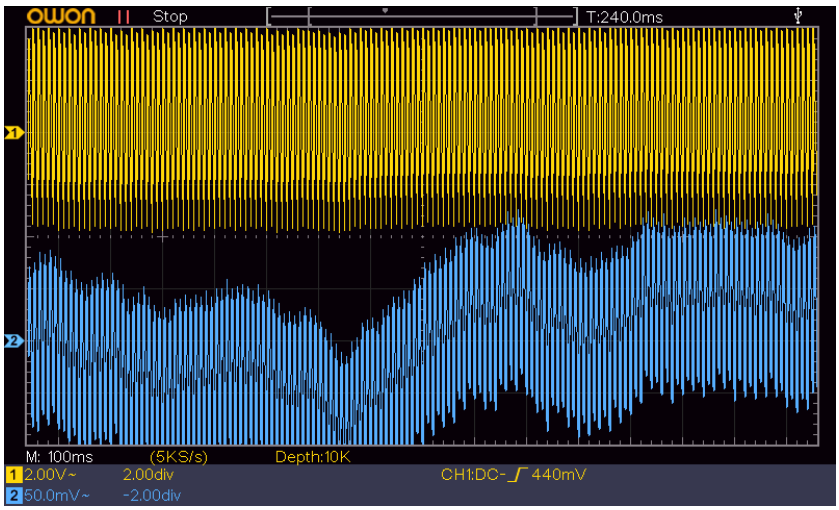
1.b) (41_005) HIGH Power
Ch1= TP1 +500V
7,8V 100Hz Restwelligkeit (1,6%)

Ch2= TP2 +410V
170mV 100Hz Restwelligkeit (0,04%)

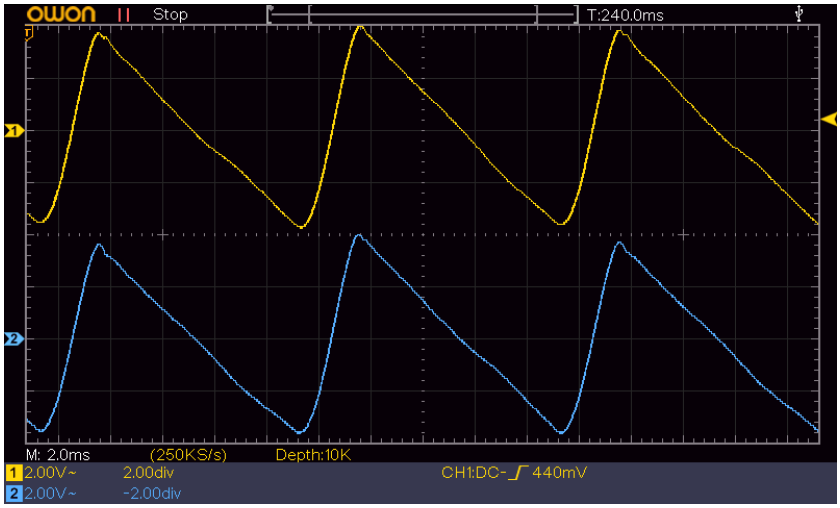
Restwelligkeit hat leicht zugenommen.
TP1 +500V: 6V->7,8V
TP2 +410V: 125mV->170mV



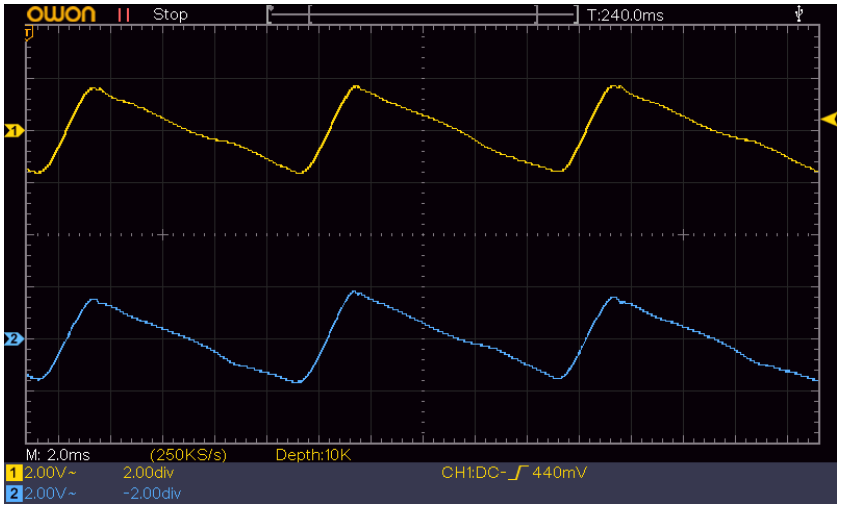
1.b.b) (41_006) HIGH Power
Ch1= TP1 +500V
Ch2= TP2 +410V
Störungen über Zeit auf +410V hat keine so große Sprünge mehr wie vorher. (etwa halbiert)



2.a) (41_007) HIGH Power (500V)
Ch1= Pin3 / V5 6L6GC
Ch2= Pin3 / V6 6L6GC
7V 100Hz Sägezahn (1,4%)
Der Sägezahn/Restwelligkeit hat mit Umbau leicht zugenommen (6V->7V)

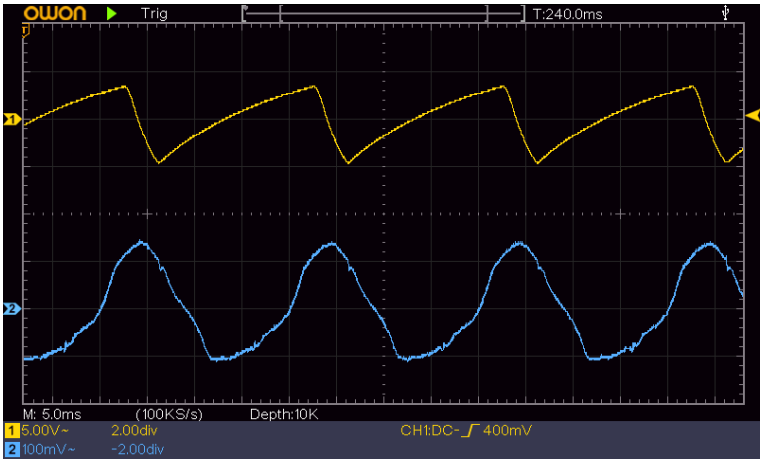


2.b) (41_008) LOW Power (250V)
Ch1= Pin3 / V5 6L6GC
Ch2= Pin3 / V6 6L6GC
3,2V 100Hz Sägezahn / Restwelligkeit (1,3%)
Sägezahn hat mit Umbau leicht zugenommen (2,8V -> 3,2V)



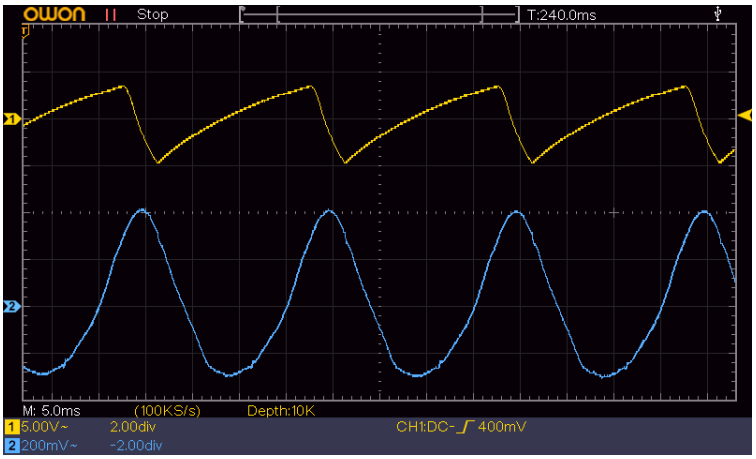
2.c_1) (41_009) Bias Spannung
LOW Power
Ch1= TP3 nach Diode
8V 50Hz Restwelligkeit (12,5%)
Ch2= V6 Bias vor 1500Ohm
(-19,7V)
240mV 50Hz „Rauschen“ (1,2%)
(vor Umbau: 210mV)

Die Signalform ist leicht gestört durch Einstreuungen aus dem Lead- (LEAD_5) und Hallkanal (Rev_5)

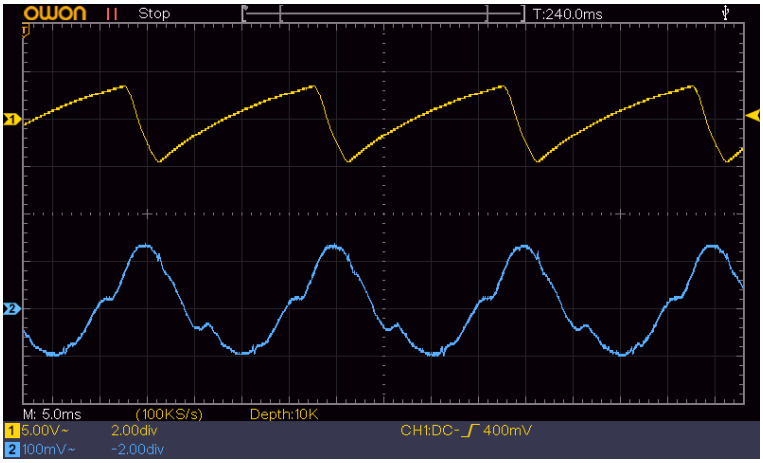


2.c_2) (41_010) Bias Spannung
HIGH Power
Ch1= TP3 nach Diode
8V 50Hz Restwelligkeit (12,5%)
Ch2= V6 Bias vor 1500Ohm
(-50V)
650mV 50Hz „Rauschen“ (1,3%)

Die Störung der Signalform durch Lead- und Hallkanal ist kaum noch zu sehen.

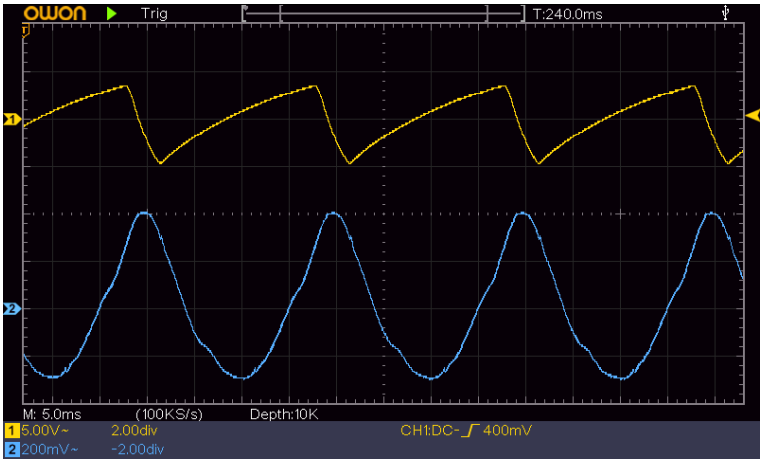


2.d_1) (41_011) Bias Spannung
LOW Power
Ch1= TP3 nach Diode
8V 50Hz Restwelligkeit (12,5%)
Ch2= V7 Bias
240mV 50Hz „Rauschen“ (1,2%)
(vor Umbau: 210mV)



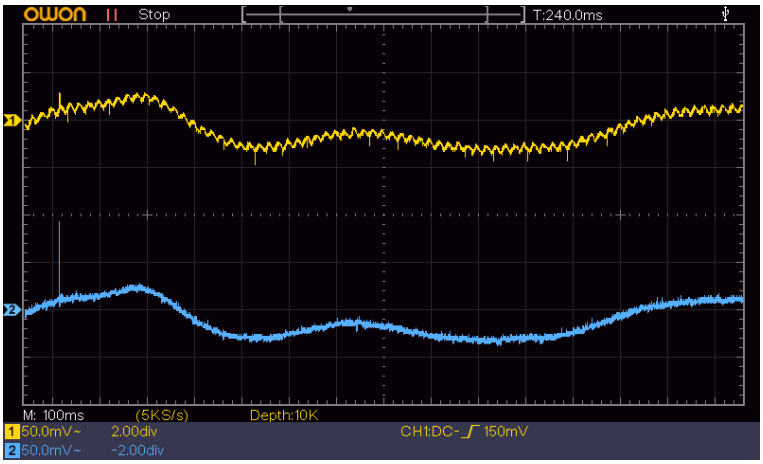
2.d_2) (41_012) Bias Spannung
HIGH Power
Ch1= TP3 nach Diode
8V 50Hz Restwelligkeit (12,5%)
Ch2= V6 Bias vor 1500Ohm
(-50V)
650mV 50Hz „Rauschen“ (1,3%)

Die Störung der Signalform durch Lead- und Hallkanal ist kaum noch zu sehen.

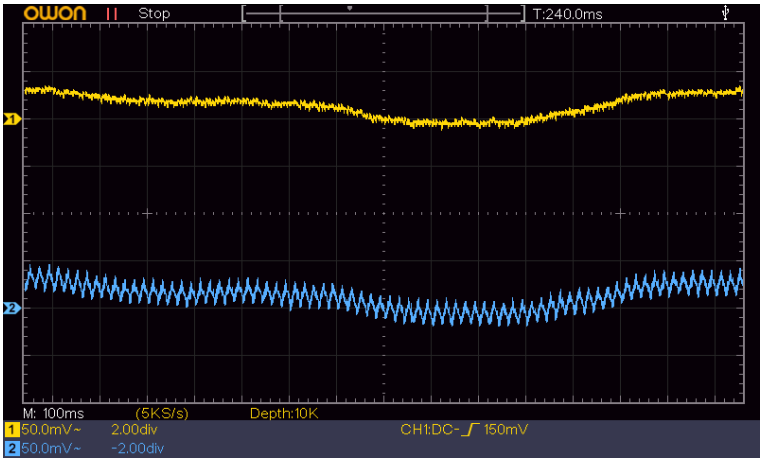


Vor den direkten Spannungsmessungen an den Röhren wurde auch wieder V3 einsetzt.

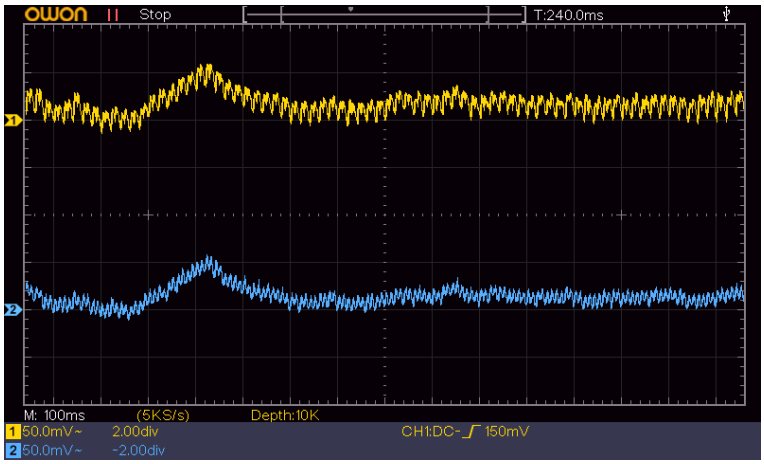
3.) (41_014) Anode = ca. 240V
HIGH Power
Ch1= Pin1 / V1 7025
Ch2= Pin6 / V1 7025
Schwankungen über Zeit
ca. 200mV (0,08%)
50Hz Rippel auf Pin1 hat leicht abgenommen und Langzeitschwankungen sind größer als vor Umbau.



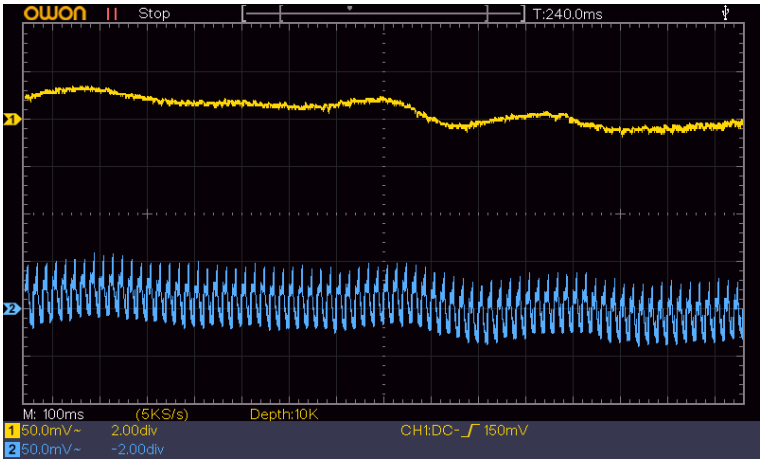
4.) (41_015) Anode = ca. 240V
HIGH Power
Ch1= Pin1 / V2 7025
Ch2= Pin6 / V2 7025
Schwankungen über Zeit
ca. 100mV (0,04%)
An Pin 1 ist 50Hz Restwelligkeit von 120mV auf 10mV gesunken.
An Pin 6 von 10mV auf 60mV gestiegen.
Wahrscheinlich waren bei der Ursprungsmessung die beiden Kanäle vertauscht. Dann wäre der 50Hz Restwelligkeit Ch2 um 50% reduziert worden.



5.) (41_016) Anode= ca.390V
HIGH Power
Ch1= Pin1 / V3 12AT7
Ch2= Pin6 / V3 12AT7
Schwankungen über Zeit
ca. 75mV (0,02%)
So gut wie unverändert wie vor Umbau.

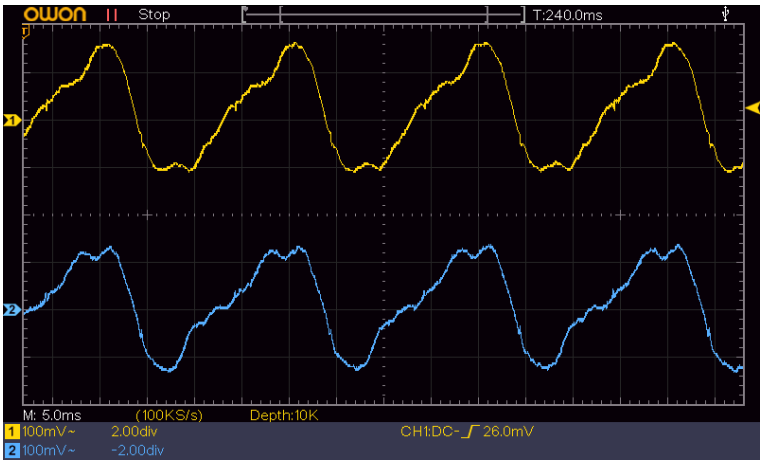


6.) (41_017)
HIGH Power
Ch1= Pin1 / V4 7025 (A=360V)
Schwankungen über Zeit
ca. 50mV (0,014%)
Ch2= Pin6 / V4 7025 (A=250V)
Schwankungen über Zeit
ca. 60mV (0,024%)
Das hochfrequente Rauschen auf beiden Kanälen fehlt nun. Die Schwankungen über Zeit haben nachgelassen. Kanal Ch2 hat eine deutliche Einstreuung von 50Hz Brumm.



7.) (41_018) Anode= ca.280V
HIGH Power
Ch1= Pin1 / V5
Ch2= Pin6 / V5
240mV 50Hz Restwelligkeit (0,1%)

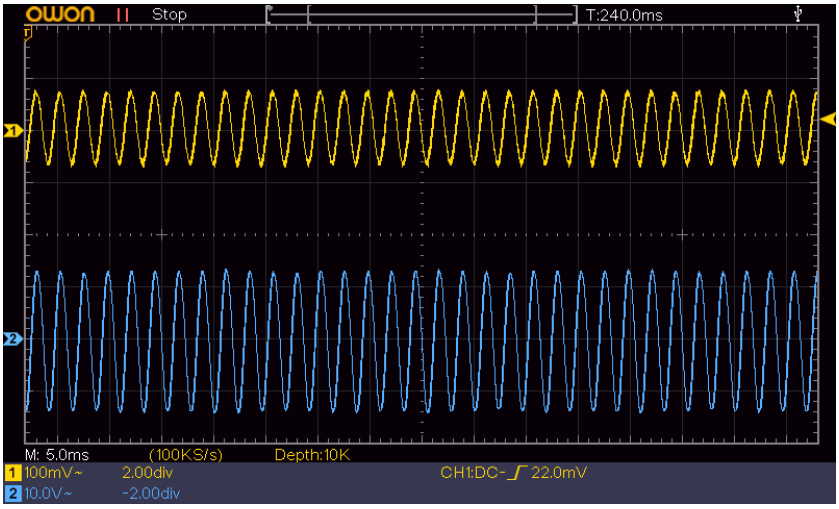
Restwelligkeit jetzt auf beiden Kanälen gleich und etwas kleiner (300mV -> 240mV)
Neben Restwelligkeit ist auch Störung aus Hallkanal sichtbar.



3.3. Ausmessen des Signalpfades

440Hz Sinus aus dem Generator an verschiedenen Punkten im AC Messbetrieb (Single Trigger).
VOL = $TREB_{Push}$ = $MIDD_{Push}$ = $BASS_{Push}$ = 5, REV= 5, LEAD= LEADMASTER= MASTER= 4, Brigth OFF:

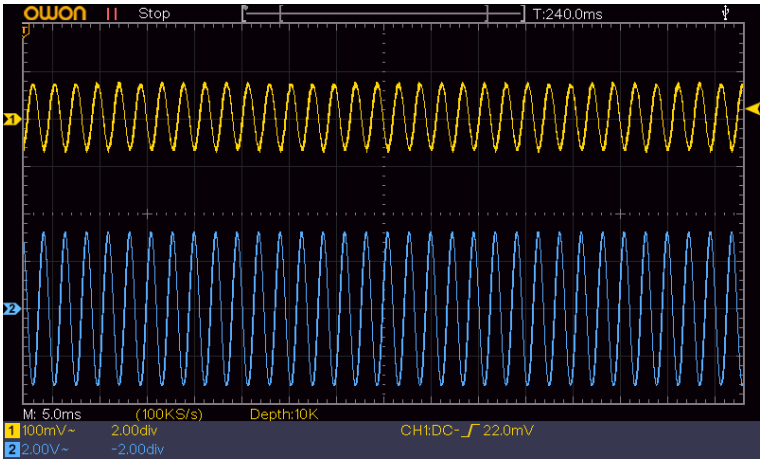
1.) (41_019) HIGH Power
Ch1= Pin2 / V1 7025
Ch2= 8Ohm Lautsprecher-Simulator
Ausgangssignal ist ruhig und ohne jegliches Rauschen.



Im Detail

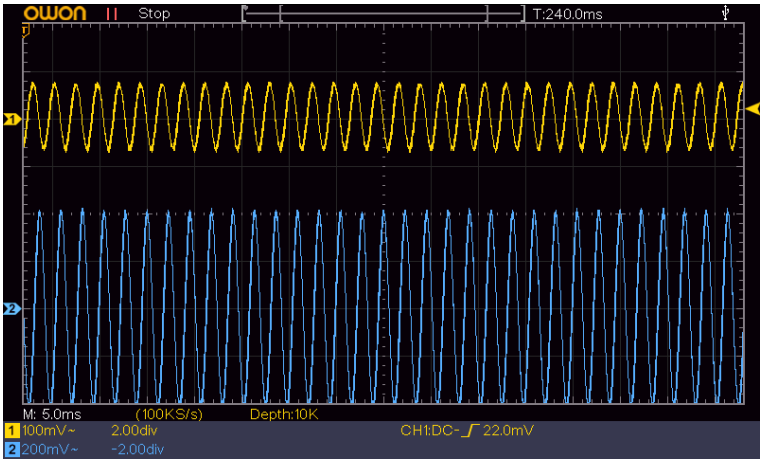
2.) (41_020) Vorstufe IN/OUT
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Ausgang V1A **vor**
Auskoppelkondensator 250pF

Ruhiges Signal um Faktor 46 (140mV→6,4V) verstärkt (Datenblatt: 100; eine probeweise eingesetzte neue 7025 bringt aber auch keine höhere Verstärkung)



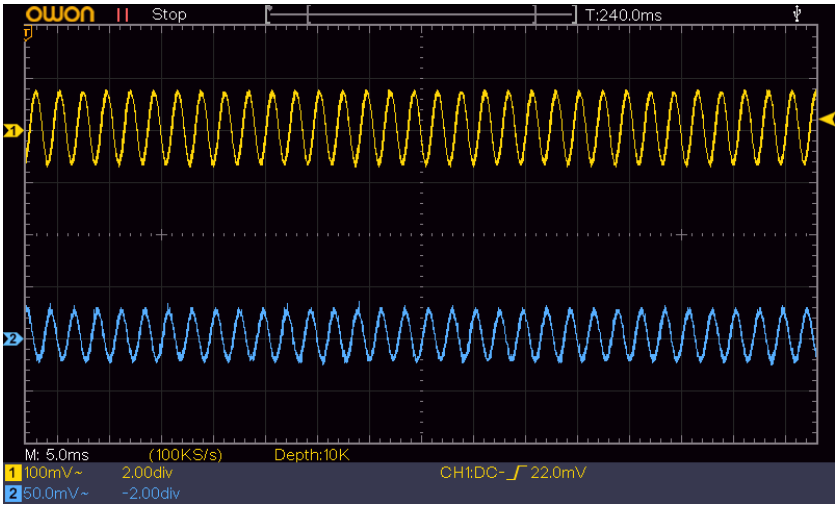
3a.) (41_021) Eingang Tonstack
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Ausgang V1A **nach**
Auskoppelkondensator 250pF

Ruhiges Signal 800mV SS.
Tonstack dämpft Signal am Eingang bei der $5er_{Push}$ Einstellung bereits um einen Faktor 8.



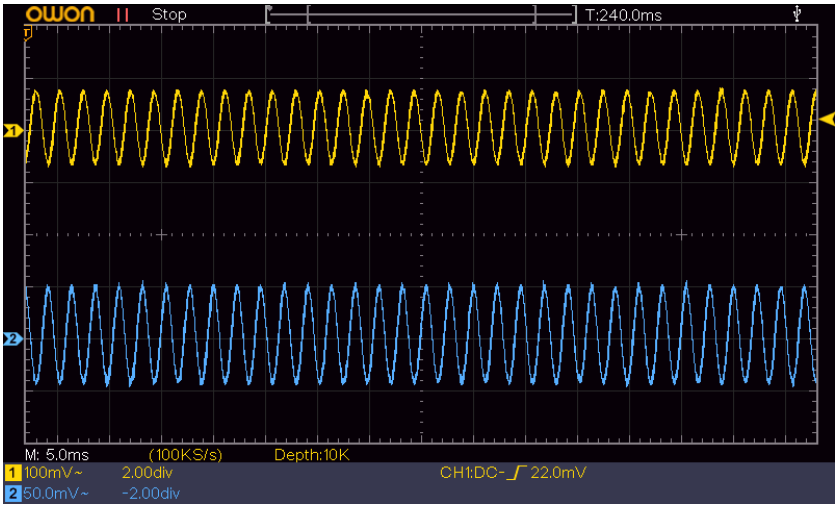
3b.) (41_022) Ausgang Tonstack
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Am Schleifer von Volume Poti = V1B (7025) Pin 7 Eingang
Bright **OFF**

Ruhiges Signal; durch Tonstack weiter gedämpft auf 50mV SS



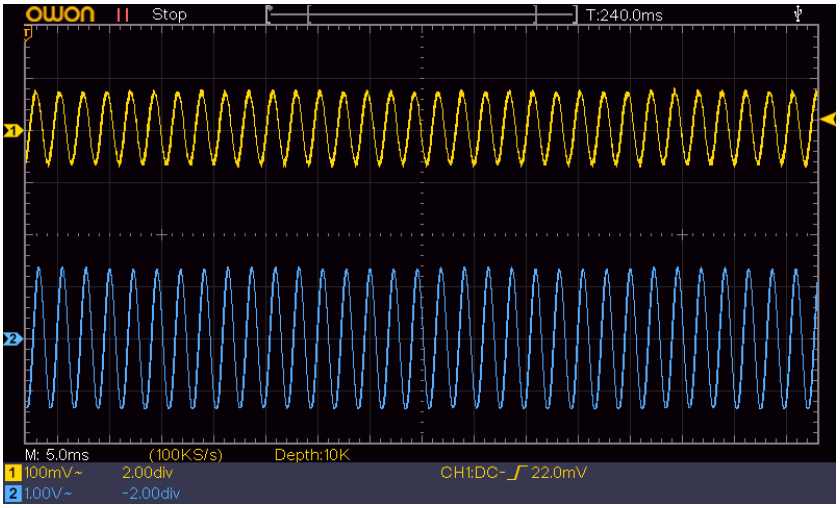
3c.) (41_023) Ausgang Tonstack / Eingang Boost Tonstack
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Am Schleifer von Volume Poti = V1B (7025) Pin 7 Eingang
Bright **ON**

Ruhiges Signal; nun knapp 100mV SS



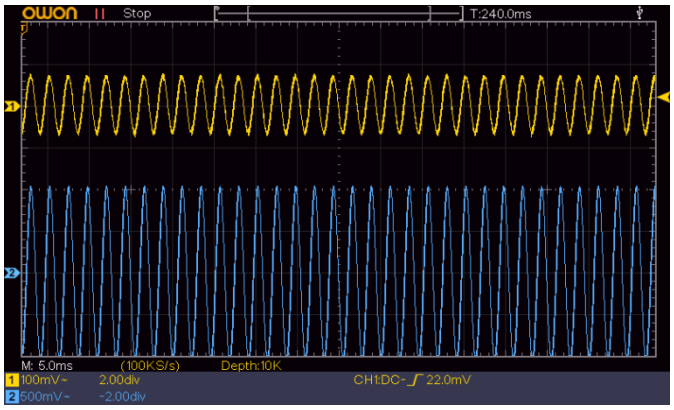
4a.) (43_000) Ausgang Boost Tonstack / Eingang Hauptpfad & Parallelpfade (Effekte)
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Ausgang V1B Ausgang nach Auskoppelkondensator (0,0047µF)
Bright **OFF**

Sauberes Signal 2,8V SS



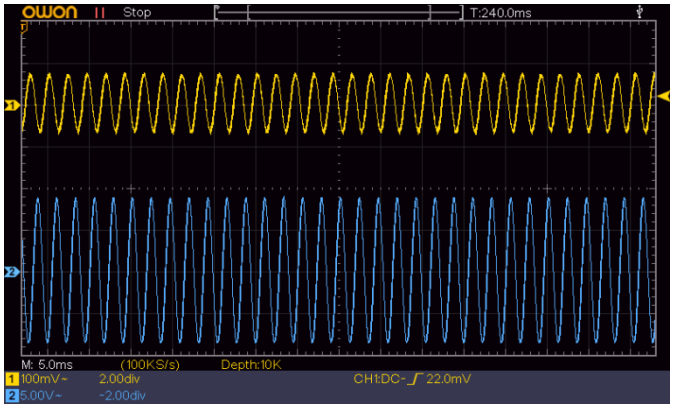
4b.) (43_002) Parallelpfad 1 → Eingang Treiber für Hall Spirale
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Eingang V3A Pin 2
Bright OFF

Ruhiges Signal 2V SS



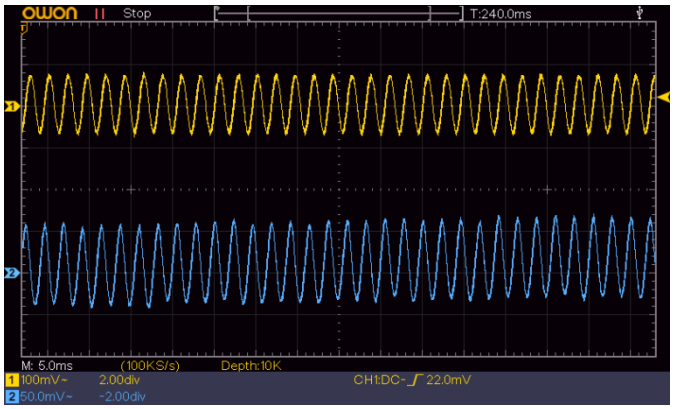
4c.) (44_000) Parallelpfad 1 → Ausgang Treiber für Hall Spirale
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Ausgang V3A Pin 1
Bright OFF

Ruhiges Signal 17V SS
„Treiber“ = Boost = 8,5fach



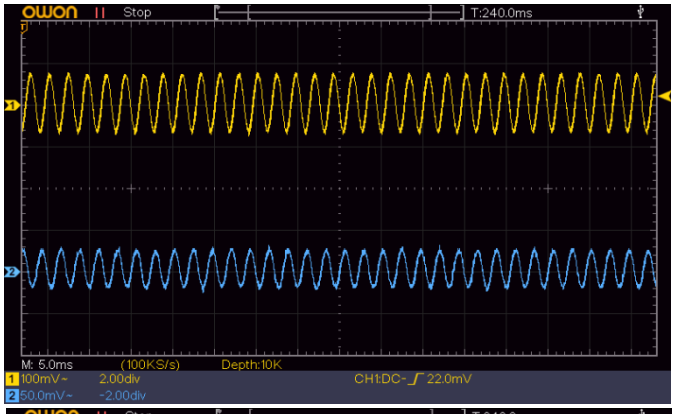
4d.) (44_001) Parallelpfad 1 → Ausgang Aufholstufe für Hall Spirale vor Auskoppelkondensator
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Ausgang V2A Pin 1
Bright OFF

Kleines Signal 100mV SS

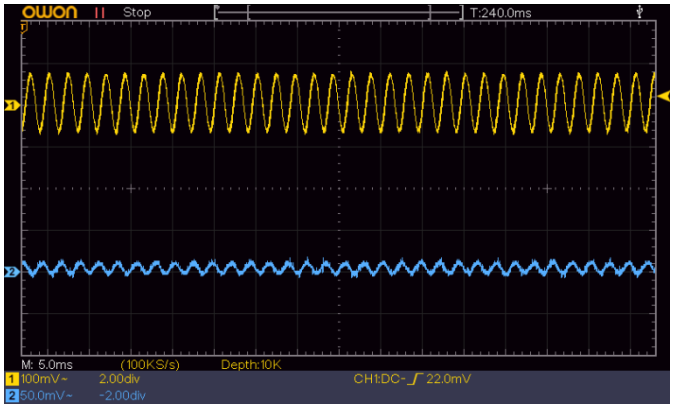


4e.) (44_002) Parallelpfad 1 → Ausgang Aufholstufe für Hall Spirale nach Auskoppelkondensator
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Ausgang V2A nach Koppelkondensator 0,003µF am Rev-Poti
Bright OFF

Kleines Signal 50mV SS

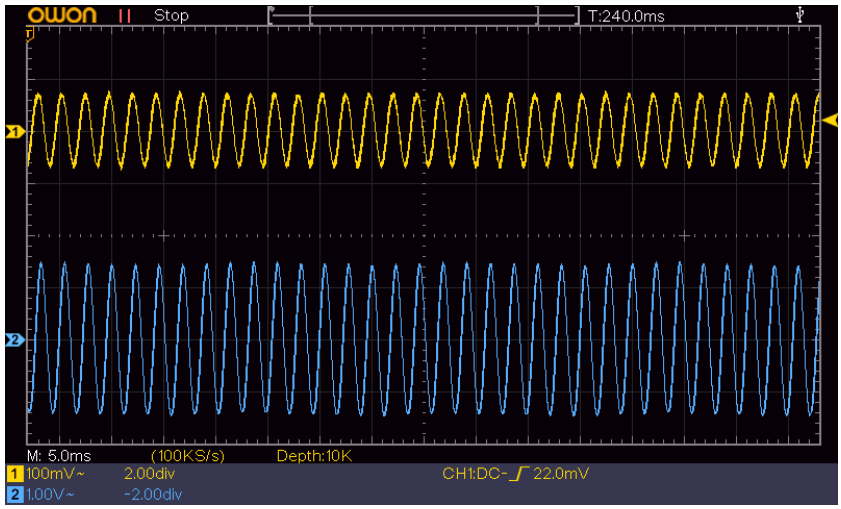


4f.) (44_003) Parallelpfad 1 → Rev Poti Abgang
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Ausgang Hall am Schleifer Rev Poti
Bright OFF
Sehr kleines Signal 20mV SS



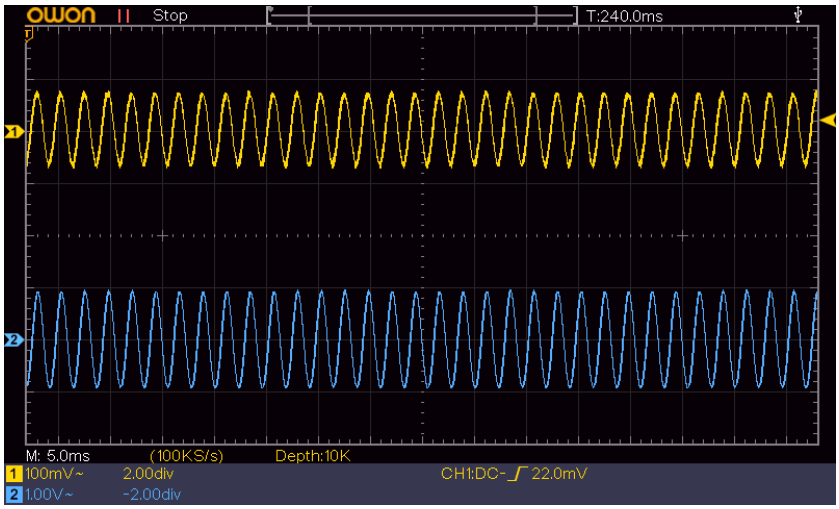
4g.) (43_003) Parallelpfad 2 → Signal Eingang Treiber für Lead Pfad
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Eingang V3B Pin 7
Bright OFF

Ruhiges Signal 3V SS



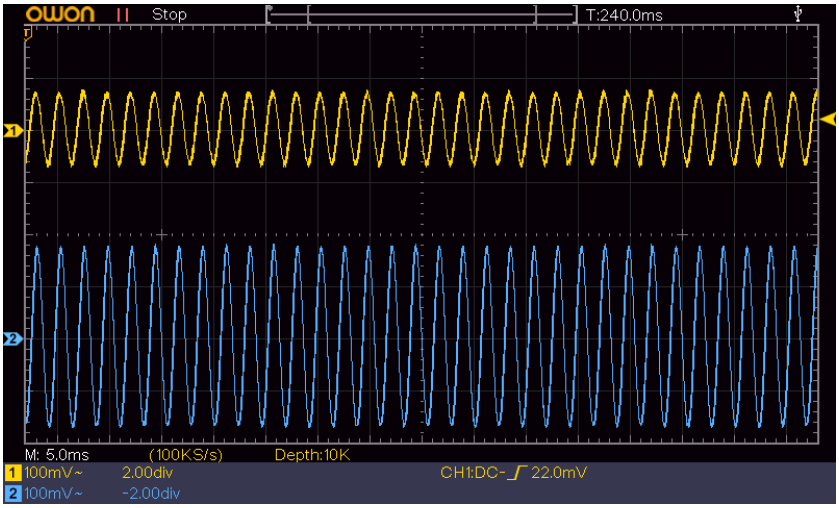
4h.) (43_004) Parallelpfad 2 → Ausgang Lead Treiberstufe
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Ausgang V3B am Lead Poti
Bright OFF

Ruhiges Signal 2V SS. Eingang wird in dieser Treiberstufe auf 2/3 reduziert.



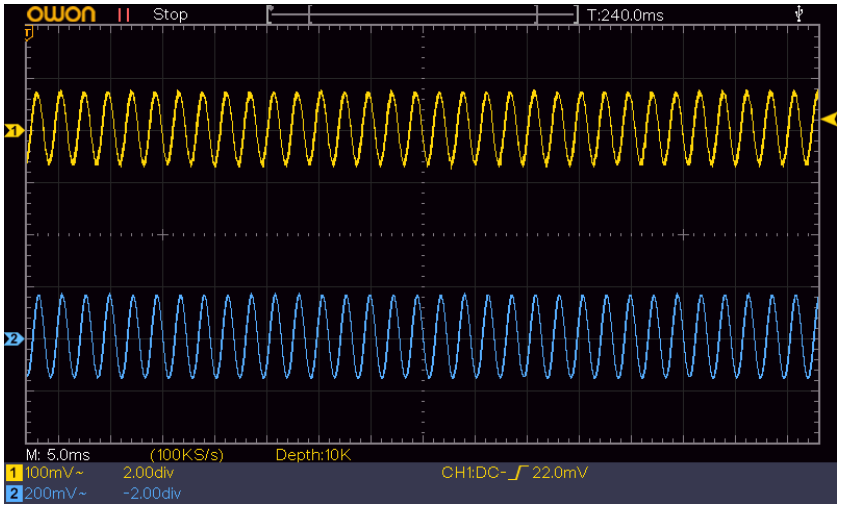
4j.) (43_005) Parallelpfad 2 →Lead Poti Abgang
Ch1= Pin2 / V1 7025
Ch2= Schleifer Lead Poti direkt vor 68KOhm Widerstand
Bright OFF

Ruhiges Signal 240mV SS



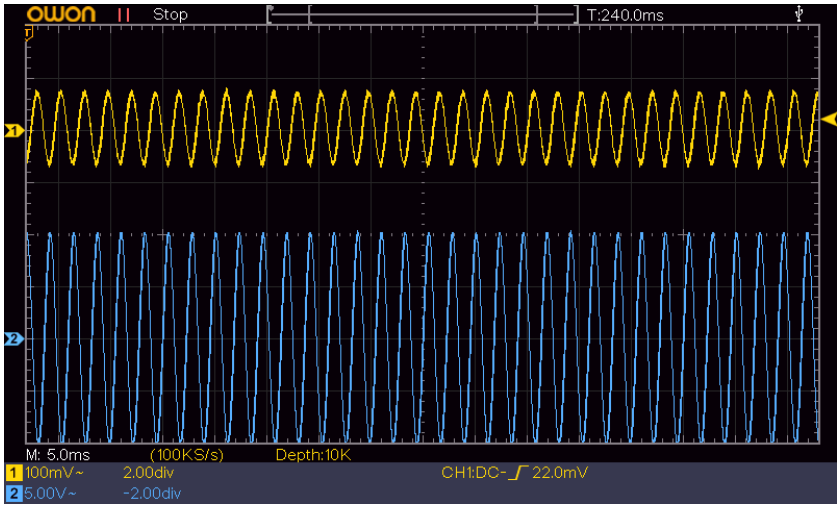
5a.) (43_001) Eingang Boost / Sammelpunkt Hauptpfad, Lead und Reverb
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Eingang V2B Pin 7
Bright OFF

Sauberes Signal 320mV SS



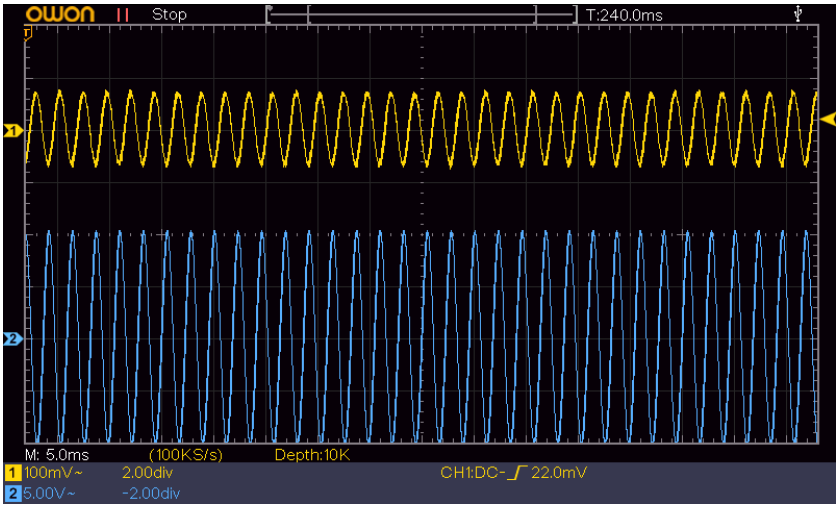
5b.) (43_006) Hauptpfad Boost Ausgang hinter Koppelkondensator / Eingang Treiber
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Eingang V4A Pin 2
Bright OFF

Ruhiges Signal 20V SS
62,5 fach verstärkt im Boost



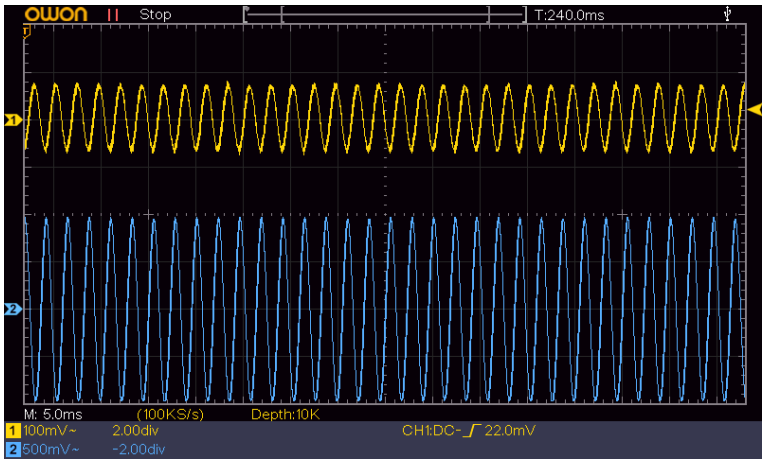
5c.) (44_004) Hauptpfad Ausgang Treiber hinter Widerstand & Koppelkondensator 0,1µF
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Ausgang V4A hinter Widerstand & Koppelkondensator 0,1µF
Bright OFF

Ruhiges Signal 20V SS
Treiber setzt 1:1 um



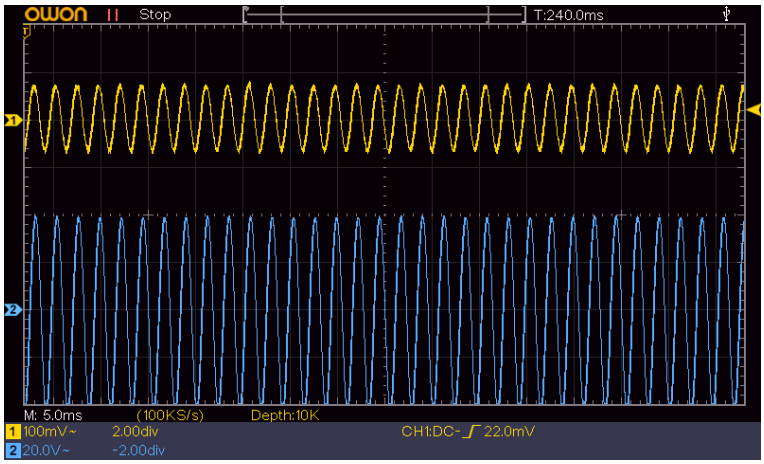
6a.) (43_007) Hauptpfad Eingang Boost V4B
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Eingang V4B Pin 7
Bright OFF

Ruhiges Signal 2V SS



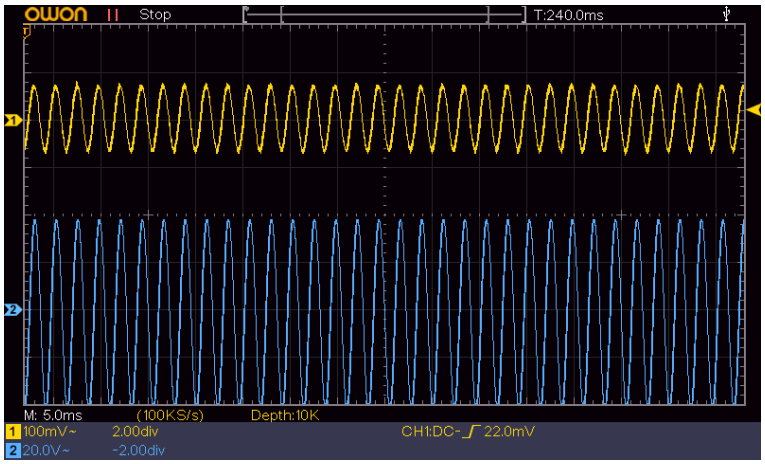
6b) (43_009) Boost V4B
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Ausgang V4B Pin 6 **vor** Auskoppelkondensator (0,022µF)
Bright OFF

Ruhiges Signal 80V SS
Grundverstärkung V4B: x40



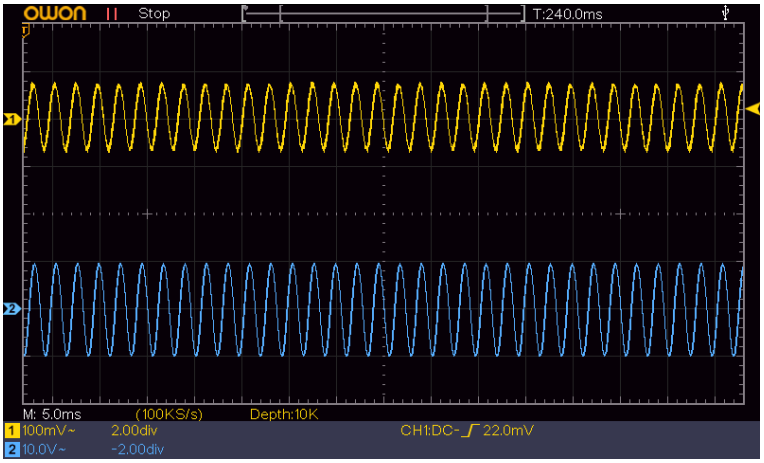
6c.) (43_008) Boost V4B
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Ausgang V4B **nach** Auskoppelkondensator (0,022µF)
Bright OFF

Ruhiges Signal 80V SS



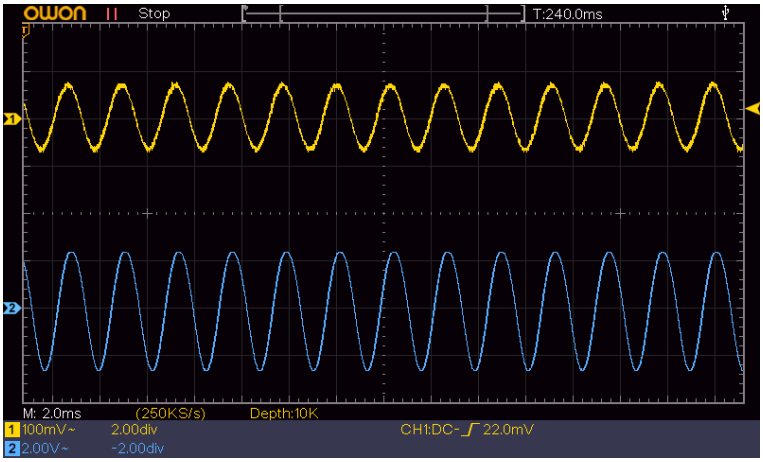
6d.) (43_010) Boost V4B Abgang Master Volume Poti
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Schleifer Master Volume Poti
Bright OFF

Ruhiges Signal 20V SS
Spikes von „vor“ Umbau sind weg.



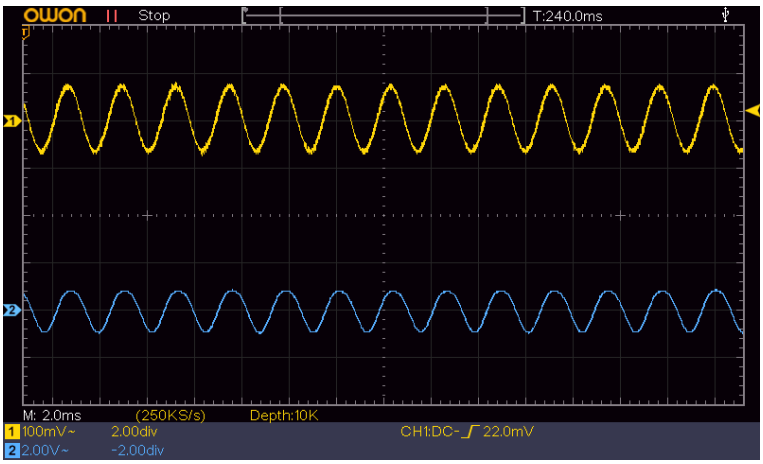
7a.) (43_011) Eingang Phasendreher
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Eingang V5A Pin 2
Bright OFF

Ruhiges Signal 5,2V SS



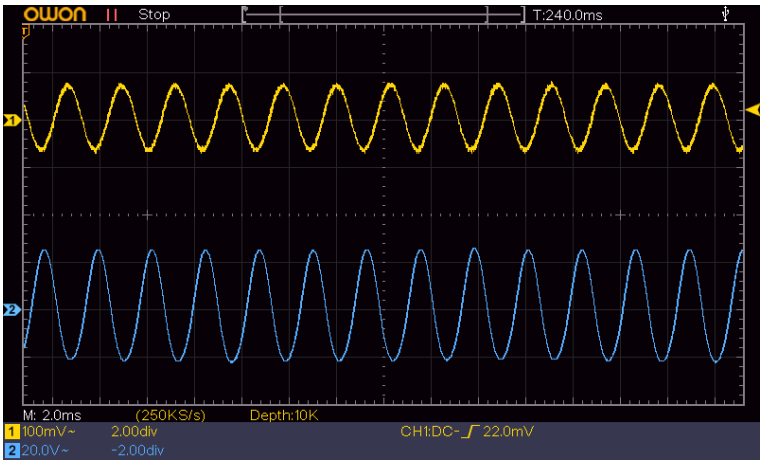
7b.) (43_012) Eingang Phasendreher
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Eingang V5B Pin 7
Bright OFF

Ruhiges Signal 2V SS
Signal stärker und hat keine Spikes mehr gegenüber „vor“ Umbau.



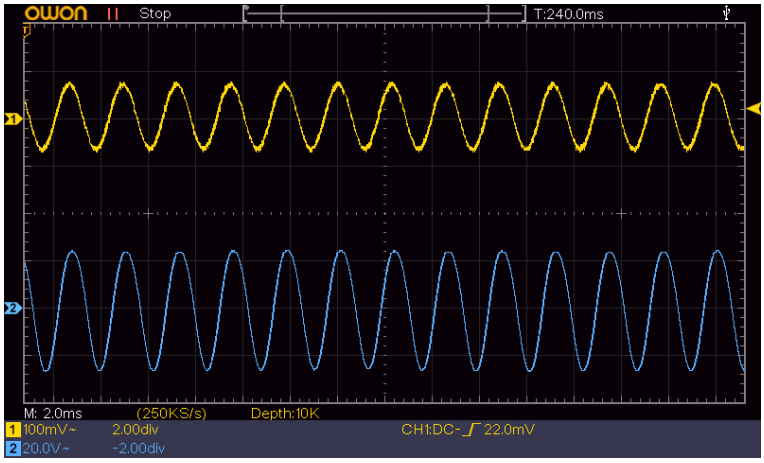
8.a) (43_013)
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Eingang V6 Pin 5 vor Gitterwiderstand 1500Ohm
Bright OFF

Ruhiges Signal 46V SS



8.b) (43_014)
Ch1= Pin2 / V1A 7025
Ch2= Eingang V7 Pin 5 vor Gitterwiderstand 1500Ohm
Bright OFF

Ruhiges Signal 52V SS
Leichte Asymmetrie zum gegenphasigen Signal an V6

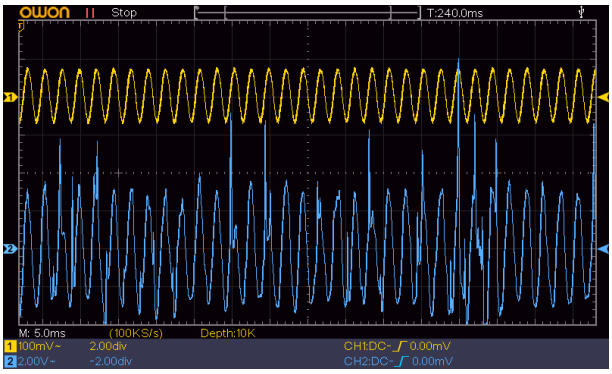


4. Zusammenfassung

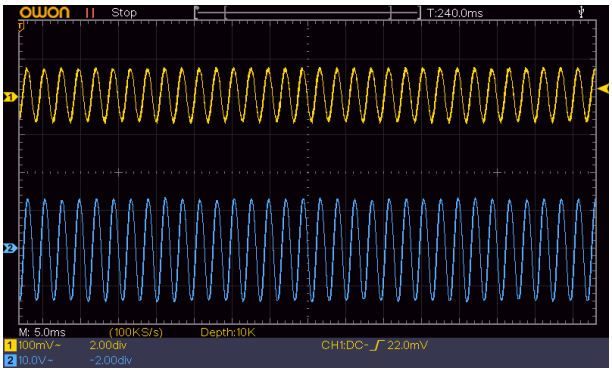
4.1. Übersicht Gefundene Fehler/ Überarbeitungen

- Vergleich Vorher -> Nachher mit 440 Hz Signal am Eingang (CH1: Eingangsignal an V1 Pin2, Ch2: 8Ohm Lautsprechersimulator

Vorher:



Nachher:



- Netzvorwahlschalter stand auf 220VAC, wodurch alle internen Spannungen zu hoch waren; insbesondere die Heizspannung der Röhren lag bei 6,79VAC anstatt 6,3VAC. → Der Netzvorwahlschalter muss auf Stellung 240VAC betrieben werden.
- An den Kathoden der beiden Endstufenröhren 6L6GC wurde in die direkte Massenanbindung jeweils ein 1Ohm/2W Widerstand eingesetzt, damit die Kathodenströme der Endstufe im laufenden Betrieb kontrolliert werden können.
- Die Fixed Bias der Endstufenröhren wurde mit einem Trimm-Poti (Piher LV10: 10KOhm /0,15W) zu einer einstellbaren Bias umgebaut. Die sehr „kalt“ gefahren Röhren können nun in Stellung „High Power“ bei den üblichen 70% gefahren werden.
- Die Widerstände der Spannungsteiler in der Spannungsversorgung waren sehr stark belastet und teilweise defekt. Mindestens 3 Lötstellen waren von der Wärme spröde geworden und lösten sich bereits.
  → Bauteile komplett ersetzt, bzw. mit leistungsstärkeren Teilen ersetzt. Die Kohlewiderstände sind jetzt durch Metalloxidwiderstände ersetzt.
- Bauteile der Spannungsversorgung, insbesondere Elkos der Kapazitätenbank alle prophylaktisch ersetzt.
- Die Elkos der Byepass Kapazitäten an den Kathodenfolgern wurden ebenfalls prophylaktisch getauscht.
- Auskoppelkondensator aus Vorverstärkerstufe V1A ersetzt: 220pF Polyester durch richtigen Wert 250pF laut Schaltplan als Glimmerkondensator ersetzt.
- Die Gitterwiderstände der Endstufe sahen thermisch stark belastet aus. An V7 hatte der 470Ohm Widerstand einen kleinen Riss und der Wert war auf 841Ohm hochgelaufen.
  → Kohlewiderstände am Gitter von V6&V7 alle gegen Metalloxidwiderstände getauscht.
- Wackelkontakt im Pull-Schalter des Middle Potis des Tonstacks repariert indem der Poti geöffnet wurde und die Kontakte gereinigt und nachgebogen wurden.
- Besonders klopfempfindlich hat die Eingangsleitung an der Hallspiralenaufbereitung V3A Pin 2 reagiert. Ursache: gebrochene Lötstelle.
  → Nachgelötet → Empfindlichkeit behoben.
- Um das beobachtete Rauschen im Leadkanal durch Einstreuungen aus dem Netzteil zu reduzieren, wurden die Signalleitungen von der Schaltung durch Lead Poti in der Front durch geschirmte Leitungen mit einseitig aufgelegtem Schirm ersetzt.

4.2. Übersicht getauschte/eingebaute Teile

Bauteil	Vorher	Nachher	Bemerkung	Ersatz [€]
Kathodenbypass				
C1	25µF/25V	25µF/25V	Kathodenbypass	0,55
C8	25µF/25V	25µF/25V	Kathodenbypass	0,55
C18	25µF/25V	25µF/25V	Kathodenbypass	0,55
C20	25µF/25V	25µF/25V	Kathodenbypass	0,55
C21	25µF/25V	25µF/25V	Kathodenbypass	0,55
Spannungsversorgung				
R52	100KOhm/1W	100KOhm/2W**	0,625W Dauerlast	0,18
R53	100Kohm/1W	100Kohm/2W**	0,625W Dauerlast	0,18
R60	390Ohm/1W	390Ohm/5W*	0,65W Dauerlast	1,50
R59	820Ohm/2W	820Ohm/5W	1,4W Dauerlast	0,35
R50	22Ohm/0,5W	22Ohm/1W**		0,15
R54	100KOhm/0,5W	100KOhm/1W**		0,17
„Kapazitätsbank“				
R51	220Ohm/1W	220Ohm/2W**	5% daneben; 0,45W	0,23
R58	4,7KOhm/1W	4,7KOhm/1W**	0,19W	0,12
R56	1KOhm/0,5W	1KOhm/2W**	30% daneben;0,4W	0,18
C50	220µF/285V	220µF/350V**		4,75
C51	220µF/285V	220µF/350V**		4,75
C54	20µF/500V	22µF/500V**		2,40
C55	20µF/500V	22µF/500V**		2,40
C56	20µF/500V	22µF/500V**		2,40
C52	70µF/100V	80µF/100V*		2,00
C53	70µF/100V	80µF/100V*		2,00
Gitterwiderstände Endstufe				
R33	470Ohm/1W	470Ohm/2W**		0,19
R32	470Ohm/1W	470Ohm/2W**		0,19
R29	1500Ohm	1500Ohm/1W**		0,14
R30	1500Ohm	1500Ohm/1W**		0,14
Auskoppelkondensator Preamp				
	220pF/500V	250pF/500V*		1,25
Modifikation Bias				
	-/-	1Ohm/2W***		0,14
	-/-	1Ohm/2W***		0,14
	-/-	Trimm-Poti (Piher LV10: 0,15W)***		0,30
Leitung zum Lead Poti				
-/-	ungeschirmt	Geschirmt**	Geschirmte Koaxleitung	0,30
			Summe	**29,00€**

*TubeAmpDoctor
**TubeTown
***musikding