



1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis.....	1
2	Abbildungsverzeichnis	2
3	Danksagung.....	3
4	Bauteilbeschaffung	3
5	Leiterplatten Bestückung	5
6	Fassungsboxhalter und Anschlussbox.....	8
7	Fassungsboxen	9
8	Abgleichbox.....	10
9	Zusammenbau und Verkabelung	11
10	Inbetriebnahme und Abgleich	13
11	Fertigstellung des RoeTest	15
12	Software.....	18



2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lieferung von Helmut Weigl.....	4
Abbildung 2: Leiterplattenset – CD - Nervennahrung.....	4
Abbildung 3: Bestückung SMD-Bauteile	5
Abbildung 4: bestückte Relaisplatinen.....	6
Abbildung 5: bestückte restliche Steckkarten	7
Abbildung 6: bestückte Hauptplatine	7
Abbildung 7: Fassungsboxhalter	8
Abbildung 8: Anschlussbox	8
Abbildung 9: Fassungsboxen.....	9
Abbildung 10: Abgleichbox Innenansicht.....	10
Abbildung 11: Abgleichbox	10
Abbildung 12: Verkabelung Anschlussbox Leiterplatte	11
Abbildung 13: Verkabelung Anschlussbox Frontplatte.....	11
Abbildung 14: Verkabelung Hauptplatine.....	12
Abbildung 15: MosFETs und TempSensor	12
Abbildung 16: Spindeltrimmer Kingtronic – Kt	13
Abbildung 17: Steckkarten mit neuen Trimmern	13
Abbildung 18: Innenansicht RoeTest	14
Abbildung 19: RoeTest komplett	15
Abbildung 20: Detailansicht RoeTest	15
Abbildung 21: RoeTest mit Fassungsbox	16
Abbildung 22: RoeTest bei der Messung	17
Abbildung 23: Beispiel Prüfprotokoll	18



3 Danksagung

Zunächst ein herzliches Dankeschön an Helmut Weigl der sein Röhrentest Projekt veröffentlicht hat und somit allen Interessenten die Möglichkeit gibt, dieses fantastische Prüfgerät nachzubauen. Je mehr man sich mit dem Aufbau, dem Prüfablauf und der Software befasst erahnt man wieviel Arbeit und Herzblut in diesem Projekt stecken. Auch bei Schwierigkeiten, wie zum Beispiel der Bauteilbeschaffung, steht Herr Weigl stets zeitnah mit Rat und Tat zur Seite. Meine Hochachtung vor so viel Engagement!

4 Bauteilbeschaffung

Herr Weigl bietet Frontplatte, Kühlkörper, Gehäuse, Leiterplatten und einige Spezialbauteile zum Kauf an. Die zusätzliche Bauteilbeschaffung ist dank der geleisteten Vorarbeit von Herrn Weigl einfach, da die Stückliste bei Reichelt hochgeladen werden kann. Aufgrund der aktuellen Allokation Situation am Markt musste jedoch auf verschiedene Quellen zurückgegriffen werden. Dies waren für die elektronischen Bauteile:

- Reichelt Elektronik
- Digi-Key
- Bürklin
- Conrad
- BTB Elektronik



Abbildung 1: Lieferung von Helmut Weigl

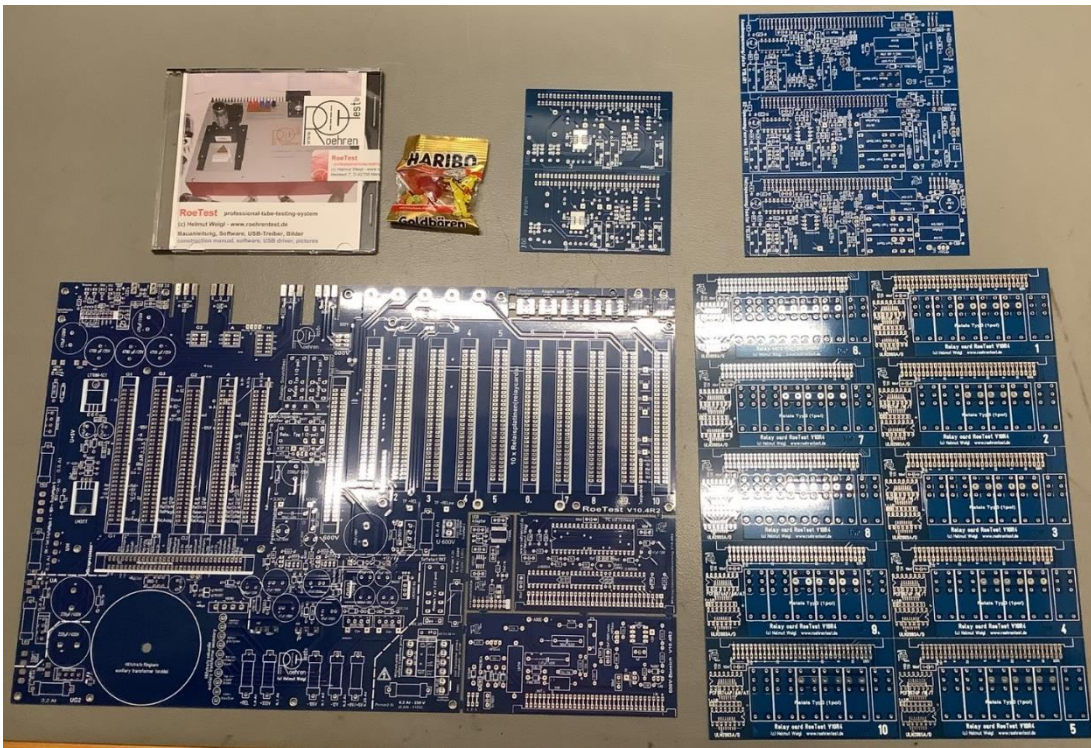


Abbildung 2: Leiterplattenset – CD - Nervennahrung

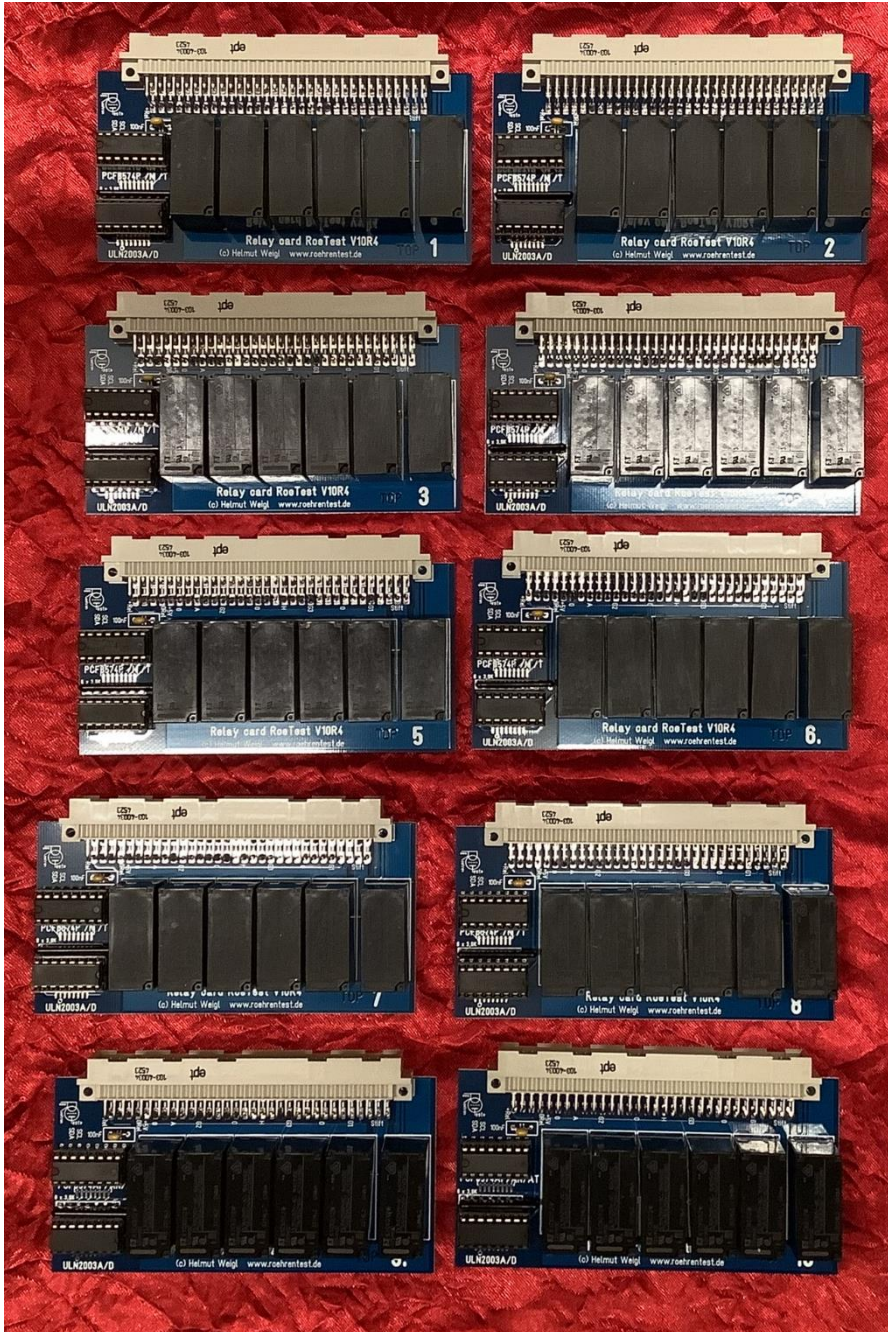


Abbildung 4: bestückte Relaisplatten



Abbildung 5: bestückte restliche Steckkarten

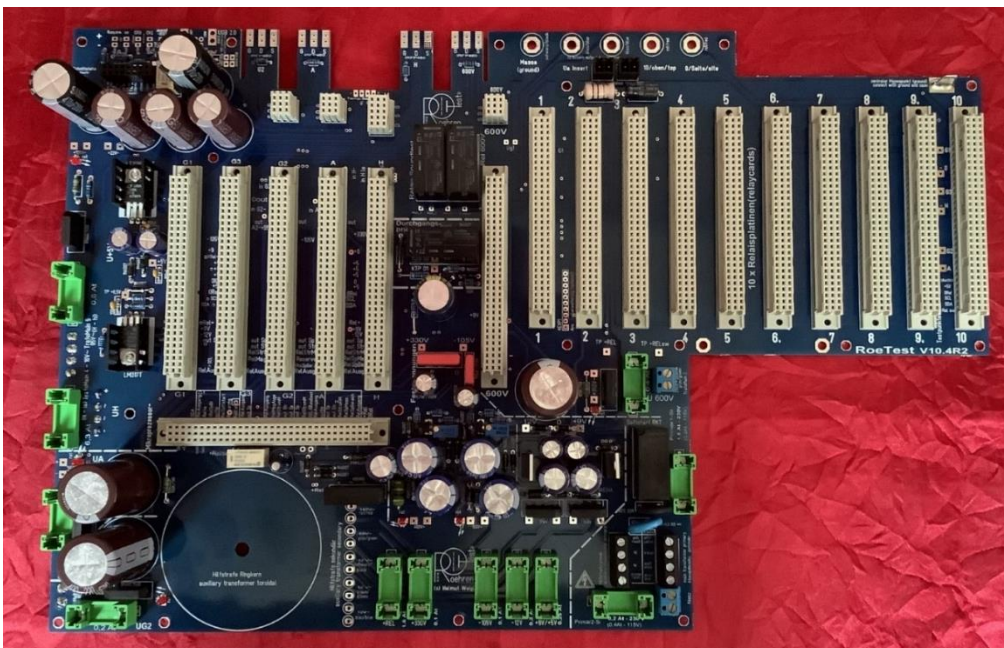


Abbildung 6: bestückte Hauptplatine



6 Fassungsboxhalter und Anschlussbox

Bei dem Fassungsboxhalter und der entsprechenden Anschlussbox habe ich mich an die Anleitung von Helmut Weigl gehalten. Die Einzelteile wurden direkt in den entsprechenden Abmessungen bestellt.

Bezugsquellen:

- www.alu-messing-shop.de
- www.plattenzuschnitt24.de

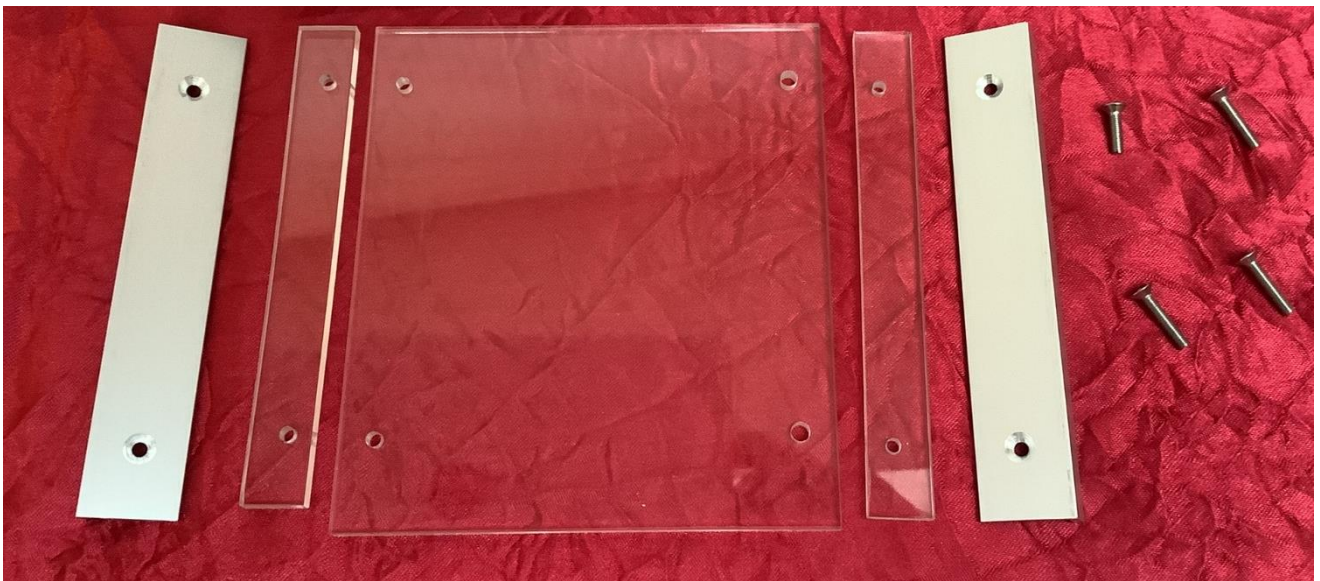


Abbildung 7: Fassungsboxhalter



Abbildung 8: Anschlussbox



7 Fassungsboxen

Beim Aufbau der Fassungsboxen habe ich mich zunächst auf die gängigsten Röhrenfassungen beschränkt. Auch hier wurden die Böden direkt zugeschnitten bestellt um etwas Arbeit zu sparen.



Abbildung 9: Fassungsboxen



8 Abgleichbox

Um den Abgleich mittels Abgleichassistent durchführen zu können, wurde die empfohlene Abgleichbox nachgebaut. Wie sich dadurch der Abgleich des Gerätes vereinfacht stellte sich dann im Nachhinein heraus.

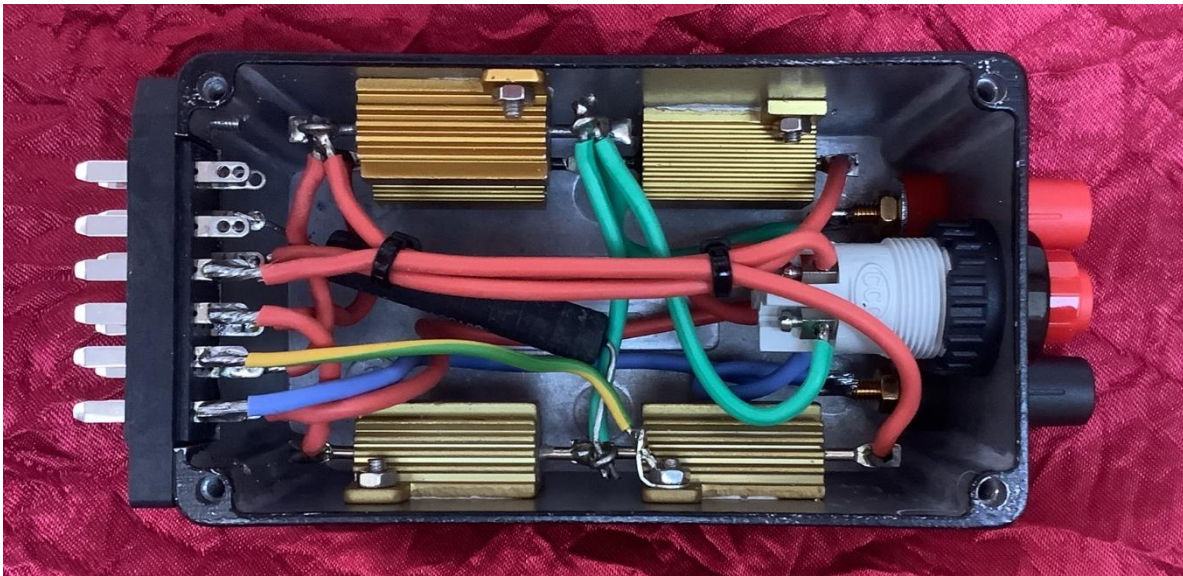


Abbildung 10: Abgleichbox Innenansicht



Abbildung 11: Abgleichbox



9 Zusammenbau und Verkabelung

Der Zusammenbau und die Verkabelung sind ebenfalls sehr gut in der Anleitung beschrieben, so dass keine Fragen offenbleiben. Etwas knifflig ist die Verdrahtung zur Anschlussbox, da es 10 Leitungen mit großem Querschnitt sind, die möglichst kurzgehalten werden sollen und dann durch die Frontplattenausparung geführt werden müssen. Aber auch das ist zu bewältigen.



Abbildung 12: Verkabelung Anschlussbox Leiterplatte



Abbildung 13: Verkabelung Anschlussbox Frontplatte

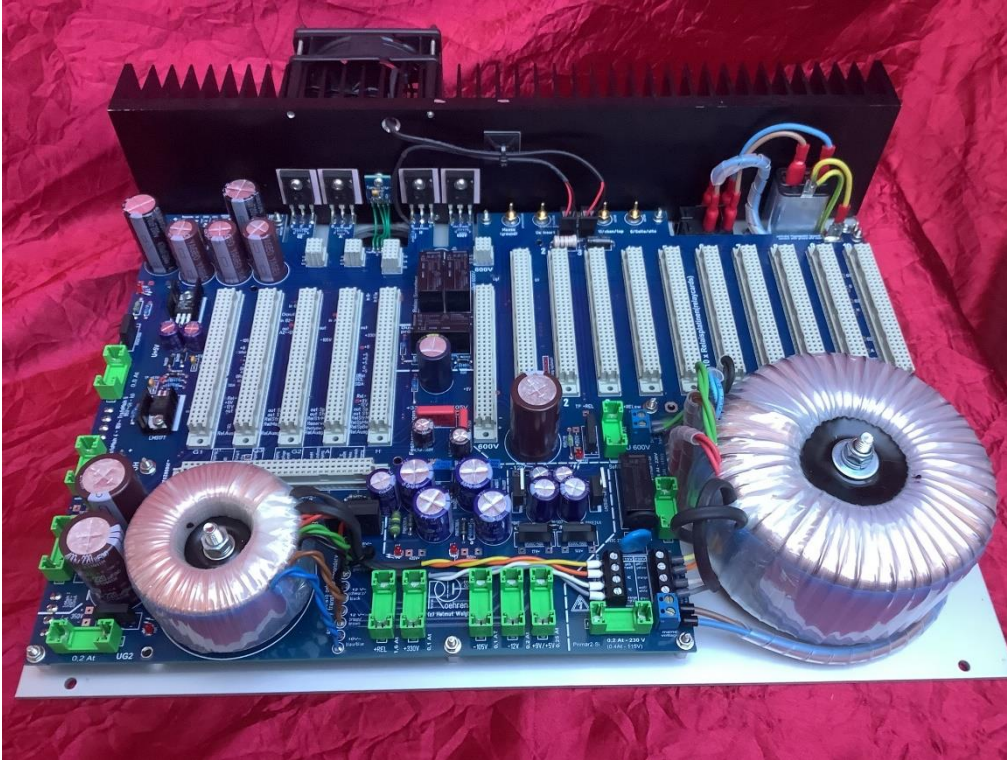


Abbildung 14: Verkabelung Hauptplatine

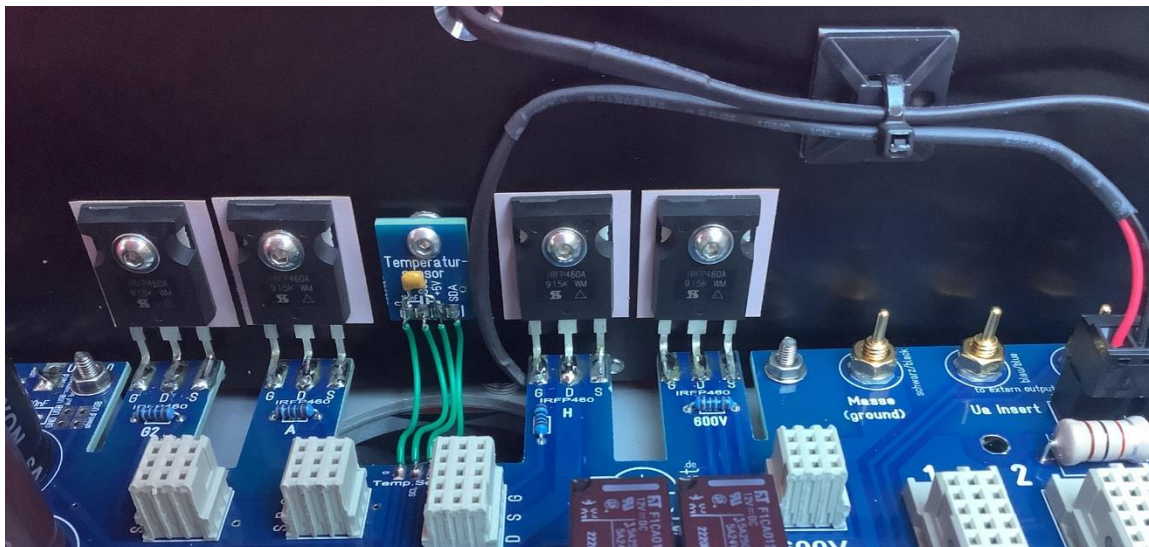


Abbildung 15: MosFETs und TempSensor



10 Inbetriebnahme und Abgleich

Die Inbetriebnahme des RoeTest ging Dank der Schritt für Schritt Anleitung und der sehr guten Dokumentation einfach von statten. Zunächst alle Spannungen einzeln „einschalten“ und prüfen, danach Controller und USB in Betrieb nehmen, anschließend die Relaiskarten und zum Schluss die restlichen Steckkarten.

Beim Abgleich der Anode- und Gitterspannungen ereilte mich dann auch das Problem der defekten Spindeltrimmer von Reichelt. Einige Spannungen ließen sich nicht einstellen, da sich der Widerstandswert trotz Drehung nicht veränderte. Dies scheint wohl die Trimmer des Herstellers Kingtronic zu betreffen, die dann alle durch hochwertige Bourns 3006P-7 bzw. 3006P-1 ersetzt wurden. Hierdurch verzögerte sich der Aufbau dann ärgerlicherweise erneut. Alle Trimmer wurden bei Reichelt reklamiert.

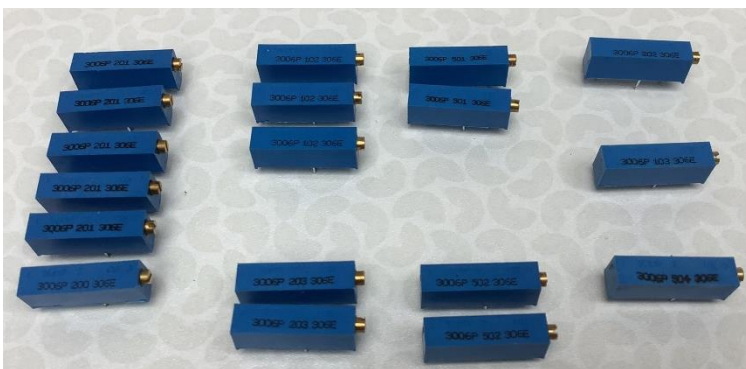


Abbildung 16: Spindeltrimmer Kingtronic – Kt

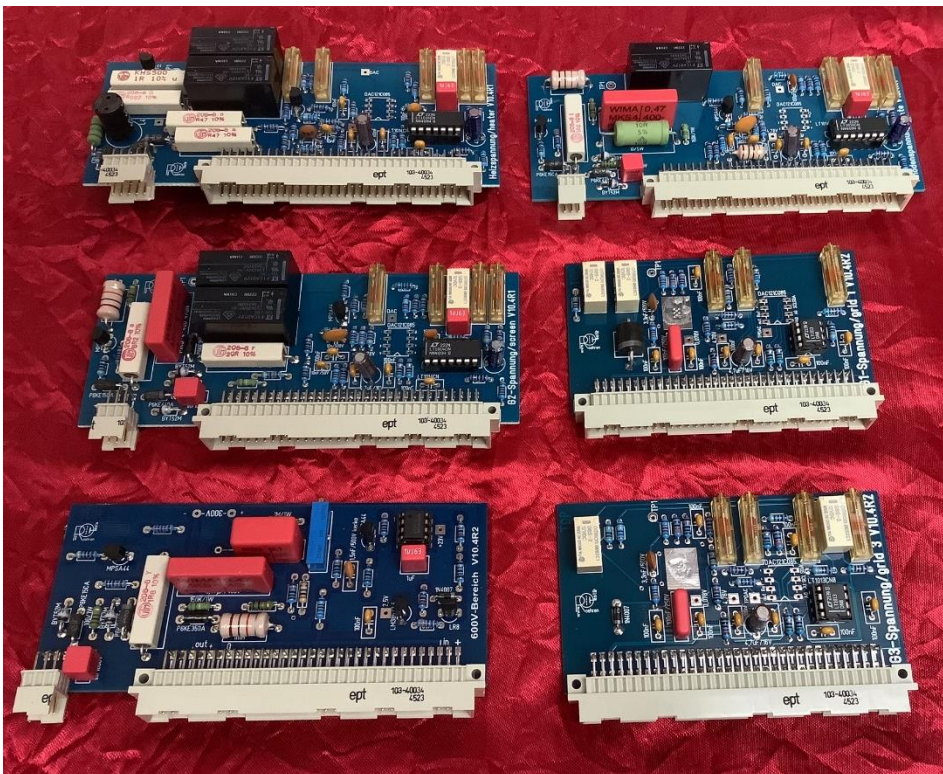


Abbildung 17: Steckkarten mit neuen Trimmern

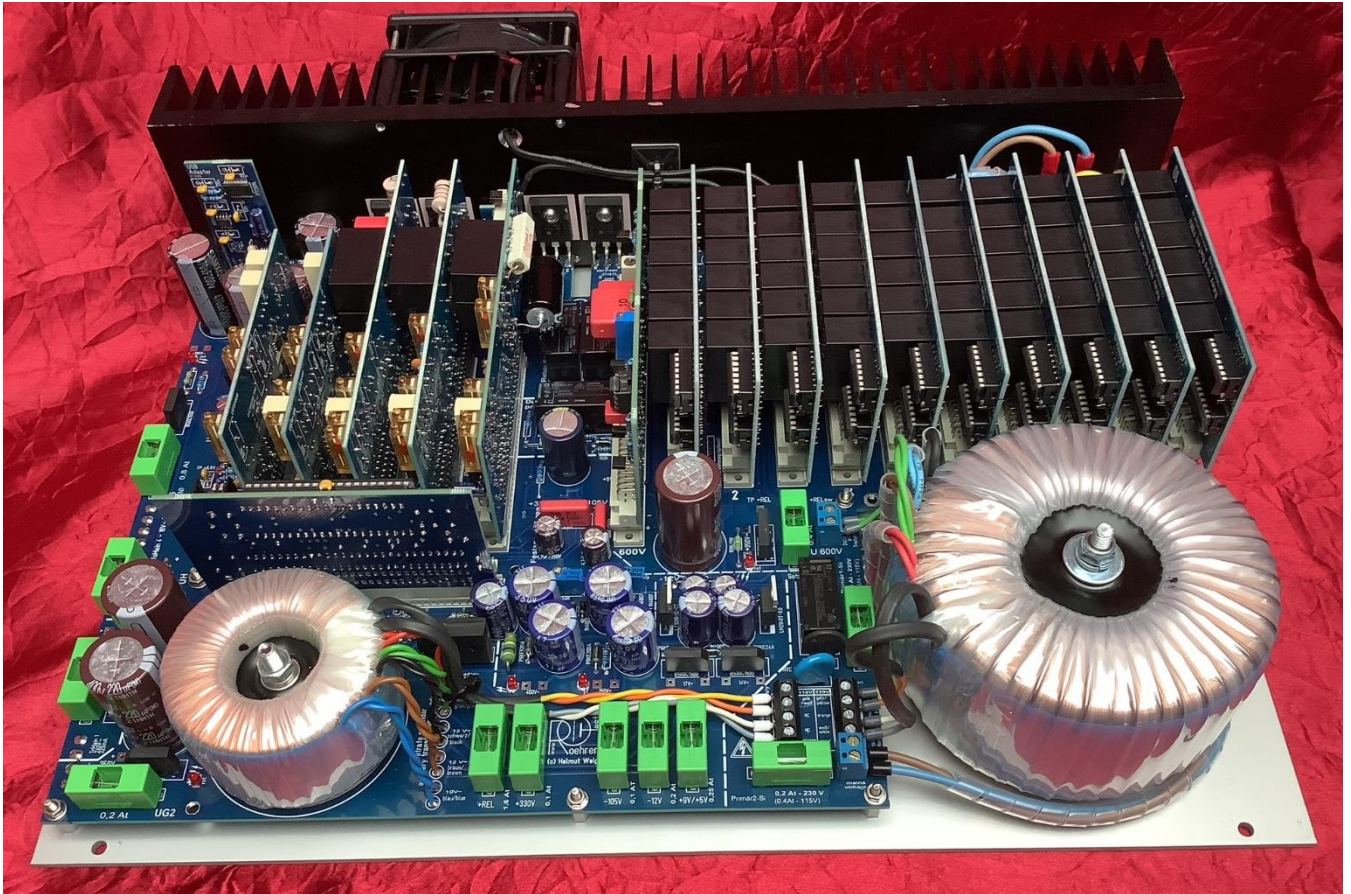


Abbildung 18: Innenansicht RoeTest

Nach Einbau der neuen Trimmer konnte das RoeTest exakt abgeglichen werden und die ersten Röhren geprüft werden.



11 Fertigstellung des RoeTest

Nach dem Abgleich und ersten Prüfungen konnte das RoeTest komplettiert werden. Hier einige Bilder des fertigen Gerätes.



Abbildung 19: RoeTest komplett



Abbildung 20: Detailansicht RoeTest



Abbildung 21: RoeTest mit Fassungsbox

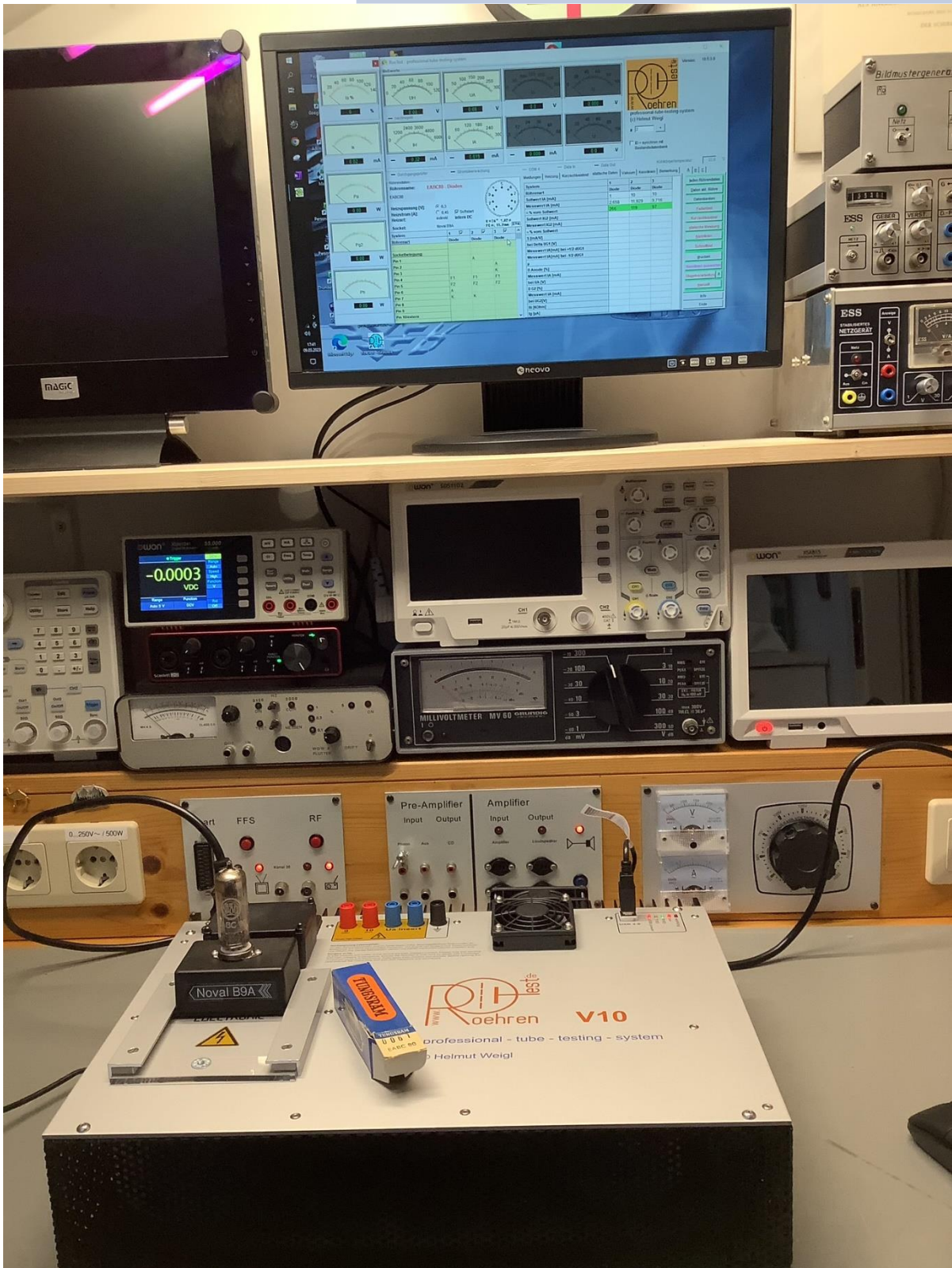


Abbildung 22: RoeTest bei der Messung



12 Software

Die Software bieten unzählige Möglichkeiten die ich mir nun erstmal nach und nach erarbeiten muss. Hier ein Beispiel eines Prüfprotokolls das ich mit den ersten Messungen erstellen konnte:

EABC80 - Dioden - Prüfprotokoll

10.03.2023 17:56:55

Vorgaben/Pre-settings:

Heizspannung: 6,3 V, Heizstrom: 0,45 A, Heizart: indirekt

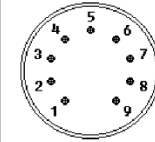
Ergebnisse/Results:

System	1	2	3
Röhrenart	Diode	Diode	Diode
Sockelbelegung:			
Pin 1		A	
Pin 2			A
Pin 3			K
Pin 4	F1	F1	F1
Pin 5	F2	F2	F2
Pin 6	A		
Pin 7	K	K	
Pin 8			
Pin 9			
Pin 10/extern			
Grenzwerte:			
UA [V]	350,0	350,0	350,0
UG2 [V]	0	0	0
IK [mA]	1,000	10,000	10,000
NA [W]	0,000	0,000	0,000
NG2 [W]	0,000	0,000	0,000
typische Werte:			
UA [V]	7,0	2,4	2,4
UG1 [V]	0,00	0,00	0,00
UG2 [V]	0,0	0,0	0,0
UG3 [V]	0,0	0,0	0,0
IA [mA]	1,000	10,000	10,000
IG2 [mA]	0,000	0,000	0,000
S [mA/V]	0,00	0,00	0,00
μ	0,0	0,0	0,0
D [%]	0,0	0,0	0,0
Ri [kOhm]	5,0	0,2	0,2
Daten f. Kennlinien:			
UG1-Kennlinien:			
1: UA [V]			
1: UG1 [V] variabel ab			
1: UG2 [V]			
1: UG3 [V]			
2: UA [V]			
2: UG1 [V] variabel ab			
2: UG2 [V]			
2: UG3 [V]			
3: UA [V]			
3: UG1 [V] variabel ab			
3: UG2 [V]			
3: UG3 [V]			
UA/UG2-Kennlinien:			
1: UA [V] variabel bis	7	2,4	2,4
1: UG1 [V]	0	0	0
1: UG2 [V] variabel bis	0	0	0
1: UG3 [V]	0	0	0
2: UA [V] variabel bis			
2: UG1 [V]			
2: UG2 [V] variabel bis			
2: UG3 [V]			
3: UA [V] variabel bis			
3: UG1 [V]			
3: UG2 [V] variabel bis			
3: UG3 [V]			
f(UaPentode) start ab[V]			
AC-Simulation, +V	0	0	0

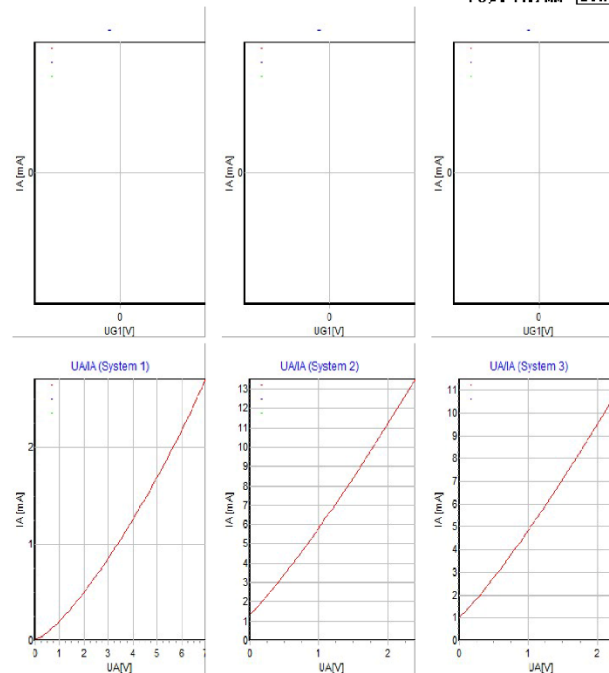
System	1	2	3
Röhrenart	Diode	Diode	Diode
Sollwert IA [mA]	1	10	10
Messwert IA [mA]	2,658	11,854	9,656
= % vom Sollwert	266	119	97
Sollwert IG2 [mA]			
Messwert IG2 [mA]			
= % vom Sollwert			
S [mA/V]			
bei Delta UG1 [V]			
Messwert IA[mA] bei +1/2 dUG1			
Messwert IA[mA] bei -1/2 dUG1			
μ			
D Anode [%]			
Messwert IA [mA]			
bei UA [V]			
D G2 [%]			
Messwert IA [mA]			
bei UG2[V]			
Ri [kOhm]			
Ig [μA]			



Socket: Noval B9A



8 x 36° 1.62 φ
PC φ: 11.9 mm B9A



Heizfadentest System 1
Heizfaden I/O - Durchgang
gemessene Heizspannung: 6,3 V
gemessener Heizstrom: 445,37 mA (Ph=2,806 W)
Aufheizzeit: 120 s
verwendete Heizung: intern DC

Kurzschlussstest System 1: o.k.
Kurzschlussstest System 2: o.k.
Kurzschlussstest System 3: o.k.
Ufk: -150V/+150V, Spannung für Kathodenschlussprüfung: 150V (1); 0,014mA, Rfk>3 MOhm
Prüfung Diode mit Sperrspannung 300V, System 1 = IafmA]: 0,08
Prüfung Diode mit Sperrspannung 300V, System 2 = IafmA]: 0,03
Ufk: -150V/+150V, Spannung für Kathodenschlussprüfung: 150V (3); 0,014mA, Rfk>3 MOhm
Prüfung Diode mit Sperrspannung 300V, System 3 = IafmA]: 0,032

erstellt mit 'RoeTest - professional tube-testing-system' V10.5.3.0 (c) - Helmut Weigl, <http://www.rohrentest.de>

Abbildung 23: Beispiel Prüfprotokoll