

Auf Basis eines Powersoakers der Type PoS100 von Fa. TubeTown ist hier ein Leistungsmesser für Röhrenverstärker entstanden.



Betrieb, Daten und Einstellungen

Messbereich 0,0 bis 100,0W Sinus bei 50Hz bis 10kHz. (Siehe Absatz ‚DVM‘)

Justage bzw. Skalierungen werden bei 1000Hz durchgeführt.

Bei Stellung 'Meter' (S2) ist die Soakfunktion ausgeschaltet. Der Lautsprecherausgang ist abgeschaltet. Lineout und Phones bleiben in Funktion. Aber **Vorsicht!** die beiden Ausgänge **NICHT** belegen bei Stellung ‚Meter‘!

Bei Stellung ‚PoS‘ (S2) ist die Messung abgeschaltet und die Soakfunktion wie gewohnt aktiv.

Messbuchsen stehen bereit zum Messen mit externen Meßgeräten wie zB. Oszilloskop, etc.

Messungen über 100W hinaus sind mit den Messbuchsen durchführbar, wobei die internen Widerstände des PoS100 nur mit max. 150W belastet werden dürfen. Dieser absolute Maximalwert sollte jedoch nur kurz und auf keinen Fall dauerhaft anliegen, da die Messungen mit *kontinuierlicher* Sinusleistung erfolgen!

Gemäß Anzeige auf dem Oszilloskop gilt:

$$P = \frac{U_{eff}^2}{R} \quad \text{wobei} \quad U_{eff} = \frac{U_{ss}}{2 * \sqrt{2}}$$

Maximalpegel:

Max 100W at 4 Ohm --> 20,00Veff --> 5,00Aeff --> 28,28Vp --> Anzeige DVM 100,0

Max 100W at 8 Ohm --> 28,28Veff --> 3,53Aeff --> 40,00Vp --> Anzeige DVM 100,0

Max 100W at 16 Ohm --> 40,00Veff --> 2,50Aeff --> 56,56Vp --> Anzeige DVM 100,0

(Voraussetzung: Siehe Absatz ‚DVM‘)

Led-Anzeigen (optional):

Die Leds für 'LED 40hm' bzw. 'LED 80hm' bzw. LED '160hm' melden optisch die jeweilige Schalterstellung für den gewählten Lastwiderstand.

Wenn im Moment des Anlegens der Versorgungsspannung für die Messeinheit kein Audiosignal anliegt, wird die Schalterstellung von S1 noch nicht erkannt, womit keine der Leds aufleuchtet. Erst bei einem (schon sehr kleinen) Eingangspegel schaltet der gewählte Kanal durch und bringt die zugehörige Led zum Leuchten.

DVM

Das verwendete Display (DVM) der preisgünstigen Type „Joy-it VM433“ hat original den Dezimalpunkt in der Mitte (00.00).

Er muss abgedunkelt (Permanentstift) und eine Stelle weiter rechts neu aufgezeichnet werden (000.0) - zB. heller roter Lackpunkt.

Dann entspricht die Anzeige der tatsächlichen Wattzahl in Zehnteinheiten.

Justage (einmalig)

Vier Justagen müssen nach Fertigstellen der Montage durchgeführt werden.

1)

Jumper JMP1 auf Stellung 2-3 setzen. Eine 1kHz Wechselspannung von 5,66Veff an Testpunkt 2 (TP2) einspeisen. Mit Poti P4 am TP3 +8Vdc einstellen. Mit Poti P5 am TP5 +10V einstellen. Das DVM zeigt 100,0. Wechselspannung wieder wegnehmen und JMP1 auf Pos. 1-2 setzen.

2)

Einstellung für 16 Ohm Last:

Methode A: Zuführenden Drahtanschluss an Klemme K13-Pin1 abklemmen und mit einem Sinusgenerator ein 1kHz Signal von zB. 16Veff (= 20Vspitz) ¹⁾ am TP1 zw. K13/Pin1 und K12/Pin2 einspeisen. Mit Poti P1 die Anzeige am DVM auf 16W (0160) justieren.

Methode B:

Wahlschalter S1 auf 16 Ohm stellen. PoS auf ‚Meter‘ stellen. Einen Amp mit 16 Ohm-Output an das PoS100 anschließen und Audiosignal mit 1kHz Frequenz Sinus in den Input eines Gitarren- oder Bassverstärkers einspeisen. Dabei den CLEAN-Kanal verwenden und zunächst den Gain-Regler auf moderate 30% und den Masterregler auf 0% stellen. Die EQ-Einstellungen am Amp auf *neutral* stellen. Ein Oszilloskop an den Messbuchsen des PoS100-cms anschließen. Am Oszi AC Kanal, Time 1ms, Aussteuerung 2V oder 5V wählen. Masterregler hochdrehen, bis Oszi 22,6Vspitze (einfache Spitze!) zeigt. Mit Poti P1 die Anzeige am DVM auf 16W (0160) justieren. Darauf achten, dass das Eingangssignal den Amp nicht oder nur unwesentlich übersteuert.

3)

Einstellung für 8 Ohm Last:

Methode A: Zuführenden Drahtanschluss an Klemme K13-Pin2 abklemmen und mit einem Sinusgenerator ein 1kHz Signal von zB. 11,31Veff (= 16Vspitz) ¹⁾ am TP1 zw. K13/Pin2 und K12/Pin2 einspeisen. Mit Poti P2 die Anzeige am DVM auf 16W (0160) justieren.

Methode B:

Wahlschalter S1 auf 8 Ohm stellen. Vorgang wie Einstellung für 16Ohm. Masterregler hochdrehen, bis Oszi 16Vspitze zeigt. Mit Poti P1 die Anzeige am DVM auf 16W (0160) justieren.

¹⁾ Oder andere Spannung gemäß Messwerttabelle

4)

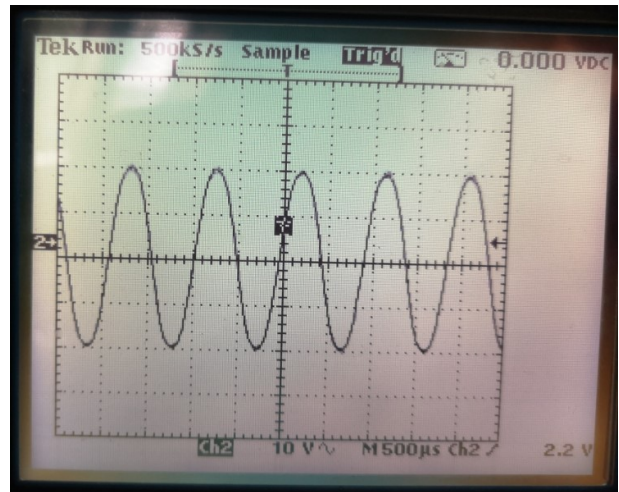
Einstellung für 4 Ohm Last:

Methode A: Zuführenden Drahtanschluss an Klemme K13-Pin3 abklemmen und mit einem Sinusgenerator ein 1kHz Signal von zB. 8Veff (= 11,31Vspitz) ¹⁾ am TP1 zw. K13/Pin3 und K12/Pin2 einspeisen. Mit Poti P3 die Anzeige am DVM auf 16W (0160) justieren.

Methode B:

Wahlschalter S1 auf 8 Ohm stellen. Vorgang wie Einstellung für 16Ohm. Masterregler hochdrehen, bis Oszi 16Vspitze zeigt. Mit Poti P1 die Anzeige am DVM auf 16W (0160) justieren.

Beispiel



Stimmt überein: 25W $\leftrightarrow$
$$P = \frac{U_{\text{spitz}}^2}{2 * R_{\text{last}}} = \frac{20V^2}{2 * 8 \text{ Ohm}} = 25W$$

Phones

Der Kopfhörerausgang hat keine Relevanz für die Messeinheit. Er ist eine bloße Ergänzung für den Pos100. Er kann auch bei völlig abgedrehtem Pegel für 'Speaker Out' genauso wie der originale Line Out benutzt werden.

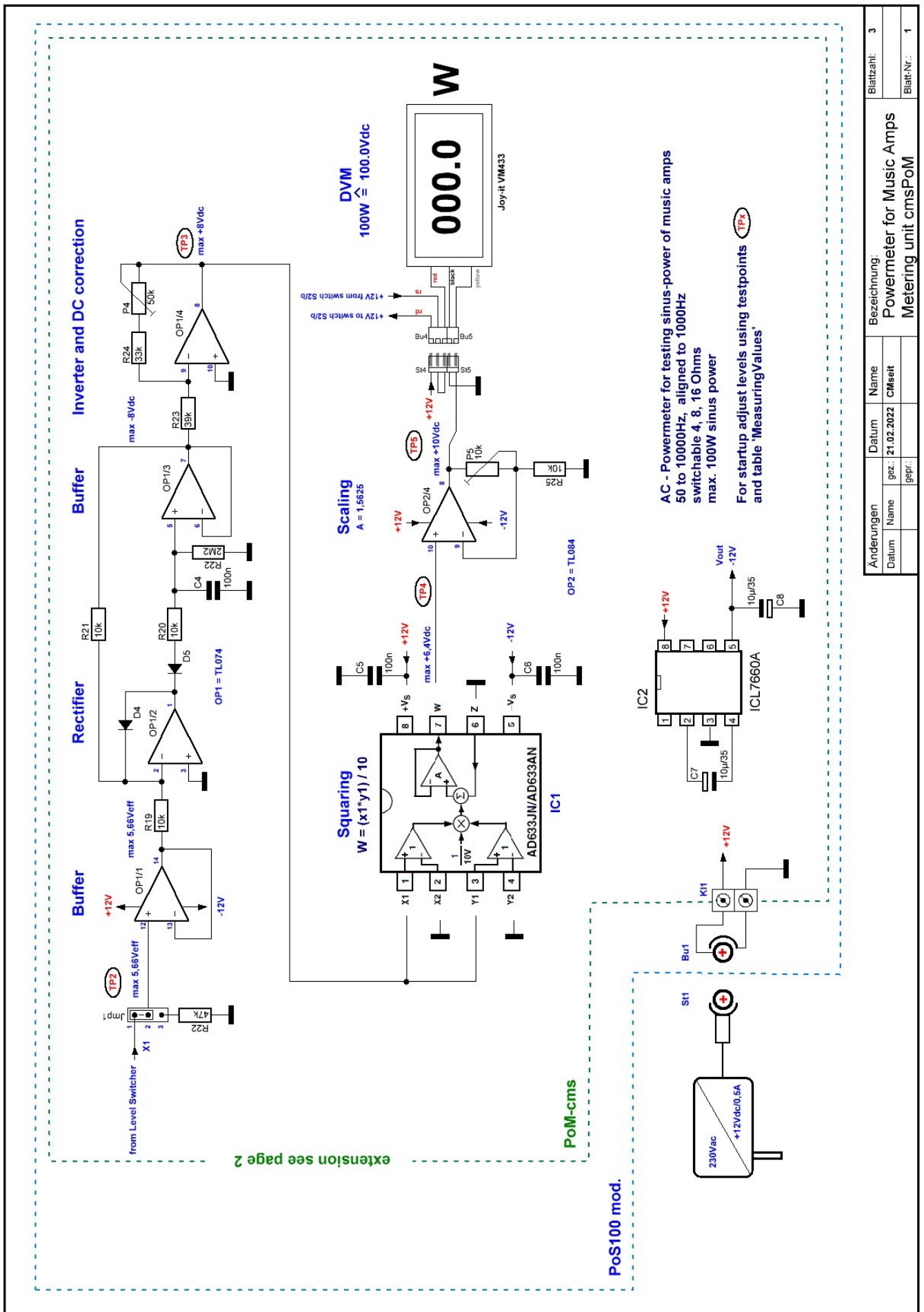
Aufbau

Ein PCB wurde für die zusätzliche Elektronik des Meters entworfen und für den Prototyp (Bilder unten) CNC gefräst. In weiterer Folge kann daraus natürlich bei mehrfachem Interesse ein professionelles Layout entwickelt werden. Die Kosten dafür entscheidet die Bestellmenge.

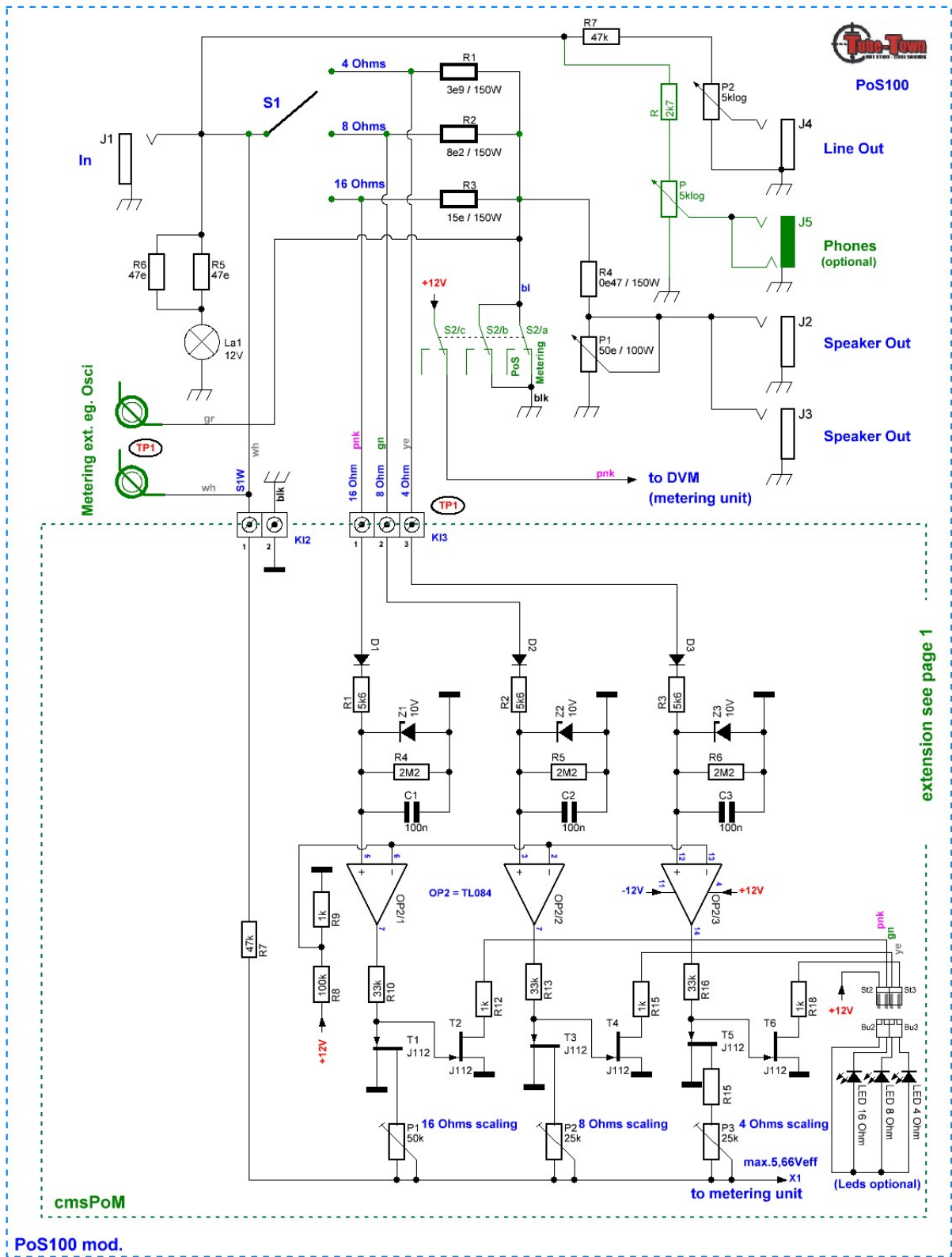
Der geeignetste Platz für das PCB ist auf der linken Seitenplatte des PoS100-Gehäuses. Der Umbau des Soakers erscheint nicht aufwändig, ist jedoch mit Sorgfalt durchzuführen, es geht doch um manierliche Leistungen und deren Wärmeentwicklung. Für das DVM reichte ein einfacher Ausschnitt von oben in die Frontplatte. Es wird bei Montage des Deckels des PoS100 von diesem fixiert.

Schemata

Die nächsten Seiten zeigen Pläne, die Messwerttabelle, und Bilder vom Aufbau.



Max 100W → 20,00Veff → 5,00Aeff → 28,28Vp at 4 Ohm
 Max 100W → 28,28Veff → 3,53Aeff → 40,00Vp at 8 Ohm
 Max 100W → 40,00Veff → 2,50Aeff → 56,56Vp at 16 Ohm



Green: Mods by cms

Änderungen	Datum	Name	Bezeichnung:	Blattzahl: 3
Datum	19.03.2022	CMseit	Tube Town PoS100 modified	
gepr.:			and integrated automatic level switching	Blatt-Nr.: 2

Watt – Meter	PoM-cms	Voltages, Power, Factors				01.05.22	
		TP1	TP2	TP3	TP4		
Watt	Last (Ohm)	V_{eff}	$V_{eff}/3,555$	$V_s (V_{dc})$	$V_{dc} * V_{dc}/10$	Display-Faktor	Anzeige Watt/10
0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	1,5625	0,00
0,5	4	1,41	0,40	0,57	0,03	1,5625	0,05
1	4	2,00	0,57	0,80	0,06	1,5625	0,10
2	4	2,83	0,80	1,13	0,13	1,5625	0,20
5	4	4,47	1,27	1,79	0,32	1,5625	0,50
8	4	5,66	1,60	2,26	0,51	1,5625	0,80
10	4	6,32	1,79	2,53	0,64	1,5625	1,00
12	4	6,93	1,96	2,77	0,77	1,5625	1,20
15	4	7,75	2,19	3,10	0,96	1,5625	1,50
18	4	8,00	2,26	3,20	1,02	1,5625	1,60
20	4	8,94	2,53	3,58	1,28	1,5625	2,00
25	4	10,00	2,83	4,00	1,60	1,5625	2,50
30	4	10,95	3,10	4,38	1,92	1,5625	3,00
40	4	12,85	3,58	5,06	2,56	1,5625	4,00
50	4	14,14	4,00	5,66	3,20	1,5625	5,00
60	4	15,49	4,38	6,20	3,84	1,5625	6,00
70	4	16,73	4,73	6,69	4,48	1,5625	7,00
80	4	17,89	5,06	7,16	5,12	1,5625	8,00
90	4	18,97	5,37	7,59	5,76	1,5625	9,00
100	4	20,00	5,66	8,00	6,40	1,5625	10,00

4 Ohm

Watt	Last (Ohm)	TP1	TP2	TP3	TP4		
		V_{eff}	$V_{eff}/5$	$V_s (V_{dc})$	$V_{dc} * V_{dc}/10$	Display-Faktor	Anzeige Watt/10
0	8	0,00	0,00	0,00	0,00	1,5625	0,00
0,5	8	2,00	0,40	0,57	0,03	1,5625	0,05
1	8	2,83	0,57	0,80	0,06	1,5625	0,10
2	8	4,00	0,80	1,13	0,13	1,5625	0,20
5	8	6,32	1,26	1,79	0,32	1,5625	0,50
8	8	8,00	1,60	2,26	0,51	1,5625	0,80
10	8	8,94	1,79	2,53	0,64	1,5625	1,00
12	8	9,80	1,96	2,77	0,77	1,5625	1,20
15	8	10,95	2,19	3,10	0,96	1,5625	1,50
16	8	11,31	2,26	3,20	1,02	1,5625	1,60
20	8	12,85	2,53	3,58	1,28	1,5625	2,00
25	8	14,14	2,83	4,00	1,60	1,5625	2,50
30	8	15,49	3,10	4,38	1,92	1,5625	3,00
40	8	17,89	3,58	5,06	2,56	1,5625	4,00
50	8	20,00	4,00	5,66	3,20	1,5625	5,00
60	8	21,91	4,38	6,20	3,84	1,5625	6,00
70	8	23,66	4,73	6,69	4,48	1,5625	7,00
80	8	25,30	5,06	7,16	5,12	1,5625	8,00
90	8	26,83	5,37	7,59	5,76	1,5625	9,00
100	8	28,28	5,66	8,00	6,40	1,5625	10,00

8 Ohm

Watt	Last (Ohm)	TP1	TP2	TP3	TP4		
		V_{eff}	$V_{eff}/7,07$	$V_s (V_{dc})$	$V_{dc} * V_{dc}/10$	Display-Faktor	Anzeige Watt/10
0	16	0,00	0,00	0,00	0,00	1,5625	0,00
0,5	16	2,83	0,40	0,57	0,03	1,5625	0,05
1	16	4,00	0,57	0,80	0,06	1,5625	0,10
2	16	5,66	0,80	1,13	0,13	1,5625	0,20
5	16	8,94	1,27	1,79	0,32	1,5625	0,50
8	16	11,31	1,60	2,26	0,51	1,5625	0,80
10	16	12,85	1,79	2,53	0,64	1,5625	1,00
12	16	13,86	1,96	2,77	0,77	1,5625	1,20
15	16	15,49	2,19	3,10	0,96	1,5625	1,50
18	16	16,00	2,26	3,20	1,02	1,5625	1,60
20	16	17,89	2,53	3,58	1,28	1,5625	2,00
25	16	20,00	2,83	4,00	1,60	1,5625	2,50
30	16	21,91	3,10	4,38	1,92	1,5625	3,00
40	16	25,30	3,58	5,06	2,56	1,5625	4,00
50	16	28,28	4,00	5,66	3,20	1,5625	5,00
60	16	30,98	4,38	6,20	3,84	1,5625	6,00
70	16	33,47	4,73	6,69	4,48	1,5625	7,00
80	16	35,78	5,06	7,16	5,12	1,5625	8,00
90	16	37,95	5,37	7,59	5,76	1,5625	9,00
100	16	40,00	5,66	8,00	6,40	1,5625	10,00

16 Ohm

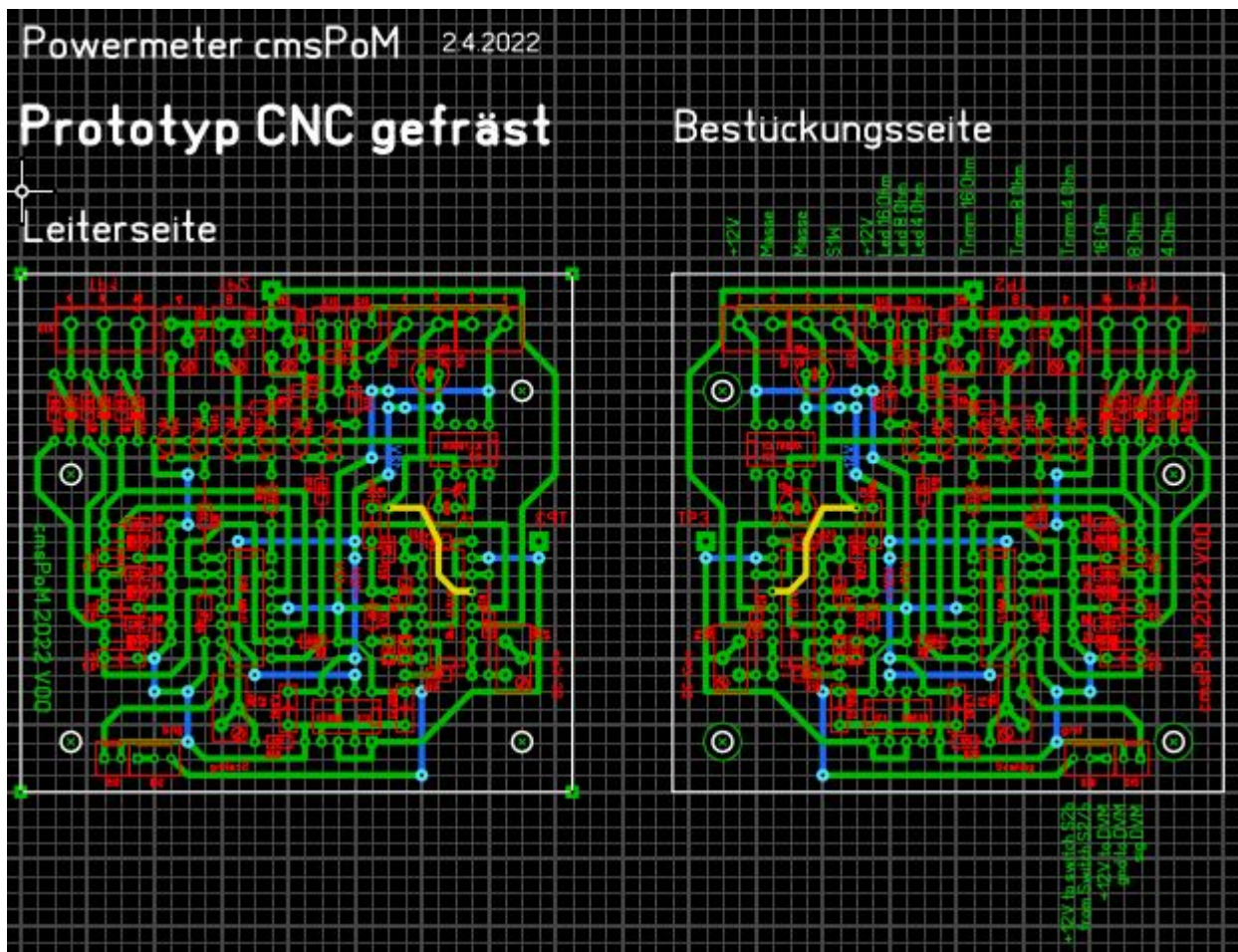
Änderungen	Datum	Name	Bezeichnung:	Blattzahl: 3
Datum	1.5.2022	CMseit	Powermeter for Music Amps	
gepr.:			Measuring Values	Blatt-Nr.: 3

PCB

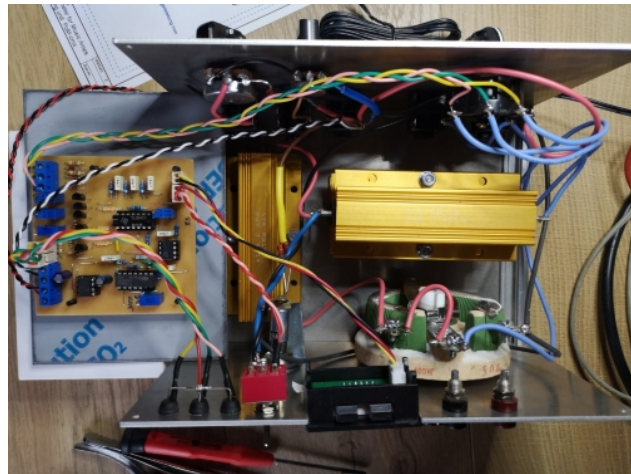
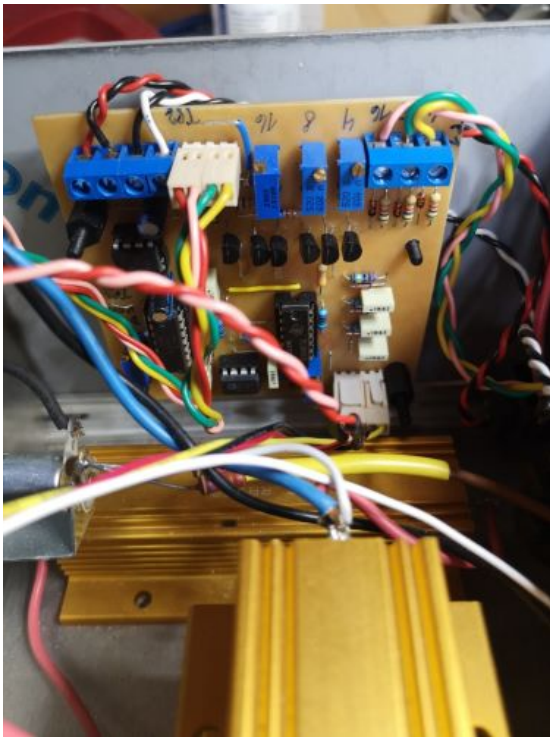
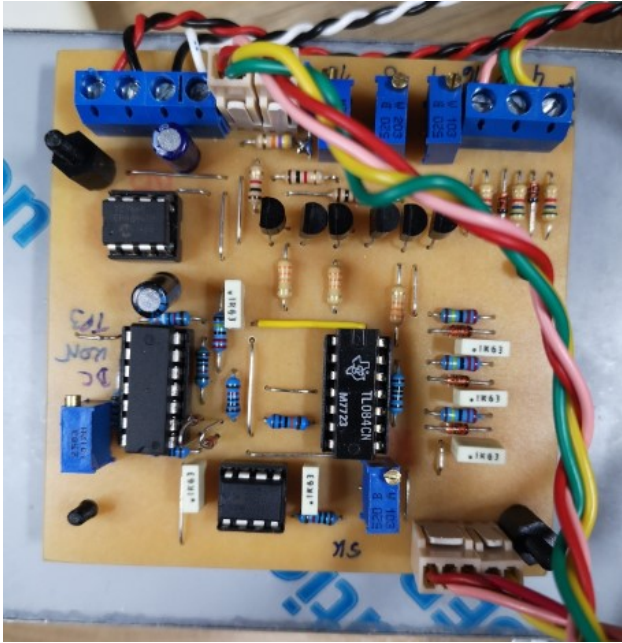
Das PCB ist für den Prototyp CNC gefräst worden. Das erklärt die Breite der Leiterbahnen von 1mm und der Raster von 2,54mm. Blau gekennzeichnet sind Drahtbrücken. Der gelbe Pfad ist ein Nachtrag nach der Fräsung. Die Verbindung muss dann manuell auf der Leiterseite hinzugelötet werden.

Bei Interesse stelle ich das Layout-File zur Verfügung. Wie oben schon erwähnt, würde ich ein professionell gefertigtes PCB anbieten können. Und zwar ab einer Menge von 10 Stück (Sammelbestellung) gegen eine Spende von € 13.- excl. Versandkosten je unbestückter Platine. Da erscheinen die Kosten schon vertretbar. (20 Stück ca. 9.- per Stück excl. Versand).

Wichtig: Diese Kostengaben sind Momentanstand September 2023.



Bilder nach Zusammenbau und fertiger Verdrahtung



Nachtrag

Dies ist ein Privatprojekt. Angaben, Funktion und Text dieses Dokumentes ohne Gewähr. Ich stelle das Projekt zur Verfügung, weil das Produkt mir schon da und dann recht nützlich war und ich speziell der TT-Community, die mir ua. viele wertvolle Informationen geliefert hat – so hoffe ich - ein klein wenig zurückgeben kann.