

Basteltagebuch

Unsere Erfahrungen mit dem OCXO Morion MV89A

Reparaturen
Phasenrauschen
Allan-Varianz

Version 03

Jörn Bartels
49088 Osnabrück
dk7jb@yahoo.de
<http://www.bartelsos.de/dk7jb.php>

23. November 2014

Inhaltsverzeichnis

1	<i>Vorwort</i>	4
2	<i>Reparaturen am OCXO MORION MV89A</i>	5
2.1	Einleitung zum Reparaturbericht von Andreas	5
2.2	Fehlerbilder	5
2.3	OCXO zerstörungsfrei öffnen	5
2.4	Fehlerbild: Zu kleiner Ausgangspegel	5
2.5	Fehlerbild: MORION heizt nicht mehr	7
2.6	Fehlerbild: MORION hört nicht mehr auf zu heizen	8
2.7	Der innere Ofen	8
2.8	Weitere Bilder	10
2.9	Eine weitere Reparatur	12
3	<i>Bilder von Raimund DL3OP</i>	13
4	<i>Schaltplan des Morion MV89A – aufgenommen durch von Raimund DL3OP</i>	22
5	<i>Messungen zum Phasenrauschen</i>	23
6	<i>Stabilitätsmessungen – Allan-Varianz</i>	24

1 Vorwort

In diesem Basteltagebuch fassen wir alle unsere Erfahrungen zusammen, die wir in unserer Bastelrunde mit dem OCXO Morion MV89A gemacht haben.

Im ersten Kapitel beschreibt Andreas spannend, wie er defekte OCXOs repariert hat.

Im zweiten Kapitel habe ich Messungen zum Phasenrauschen zusammengefasst, die wir mit unserem Phasenrauschmessplatz durchgeführt haben.

Es folgt dann ein weiteres Kapitel zur Stabilität in Form von Allan-Varianz-Diagrammen.

Emailkommentare aus unserer Bastelrunde werden normalerweise nicht als Zitate kenntlich gemacht, da alles quasi in der Familie bleibt ;-).

2 Reparaturen am OCXO MORION MV89A

2.1 Einleitung zum Reparaturbericht von Andreas

Andreas Zimmermann DH7AZ beschreibt in diesem schönen Bericht die Reparatur von mehreren OCXOs der Marke MORION MV89A. Solltet ihr irgendwelche Fehler entdecken, habe ich sie ausversehen bei meiner Layouterstellung eingebaut.

Der OCXO MV89A weist ein ausgezeichnetes Phasenrauschen im Bereich der niedrigen Frequenzen auf. Die Kurzeistabilität und die Langzeitstabilität sind auch sehr sehr gut und kann mit OCXOs, die um Faktor 100 teurer sind leicht mithalten.

2.2 Fehlerbilder

Folgende typischen Fehlerbilder konnten wir beim OCXO MORION MV89A beobachten:

- Ausgangspegel sehr gering
- Heizung geht nicht
- Heizung regelt nicht

2.3 OCXO zerstörungsfrei öffnen

Um an das Innere des MV89 zu gelangen habe ich 2 Methoden probiert.

a) Man kann mittels einer Heißluftpistole oder eines kleinen (!!) Gasbrenners den Boden erhitzen, bis das Zinn schmilzt und man den Deckel abziehen kann. Letzteres (Gasbrenner) geht für meinen Geschmack leichter.

b) Mit einer feinen, scharfen Klinge kann man auch die Lötnaht wegkratzen/wegschälen - ähnlich wie beim Linschnitt oder Kupferstich. Der Boden ist dann vorsichtig mit einem schmalen Schraubendreher herauszuhebeln. Das gelingt zwar nicht ganz ohne Spuren am Gehäuse zu hinterlassen, aber die kann man später mit einer Flachzange richten.



Es gibt offenbar einige Varianten des MV89A, ich habe hier welche mit dünnem, blechartigen Boden, aber auch welche, wo dieser als solide Metallplatte ausgeführt ist.

Weitere Unterschiede finden sich auch im Layout, Rudi, DC2YF hat einen MV89A neueren Datums, dort ist der ominöse Auskoppelkondensator recht reparaturfeindlich ziemlich mittig platziert. Auch das übrige Layout scheint gelegentliche Änderungen erfahren zu haben.

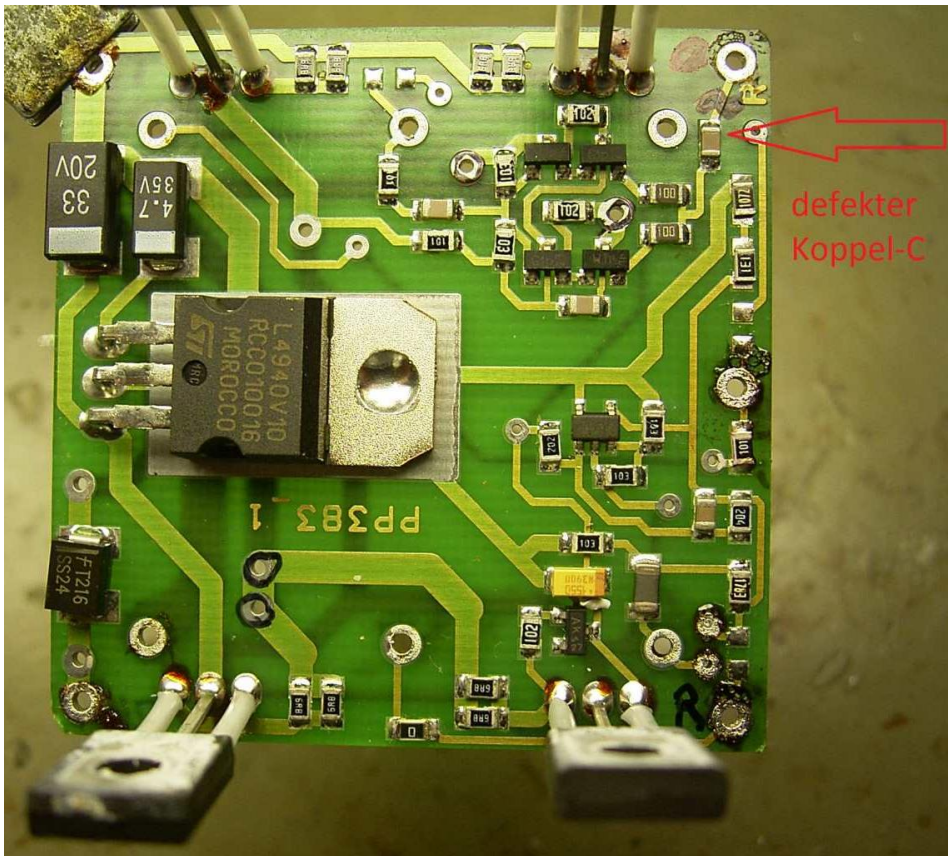
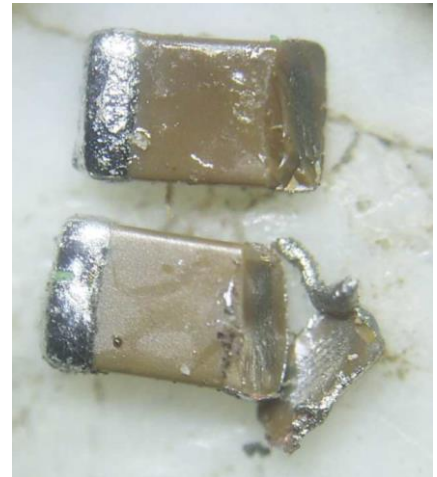
2.4 Fehlerbild: Zu kleiner Ausgangspegel

Viele MV89 "leiden" an zu geringem Ausgangspegel. Hier ist der Koppelkondensator am Ausgangspin defekt. Es ist ein Chip-Kondensator von (mutmaßlich) 10nF. Bei 2 meiner Patienten war eine der „Lötdecken“ brüchig (sog. crack).

Die Reparatur besteht im Einbau eines neuen Kondensators.

Der Auskoppelkondensator ist offenbar an einer mechanisch sehr ungünstigen Stelle dicht am Ausgangspin platziert. Es gibt neuere MV89, wo dieser C weiter zentral auf der Platine liegt, jedoch wurden auch hier Ausfälle beobachtet. Solche Cracks entstehen ja durch mechanischen Stress.

Der im Datenblatt genannte Ausgangspegel wird bei meinen Morions nur von einem erreicht. Ob eine Abweichung von mehreren dB ($>4\text{dB}$) nach unten schon auf einen sich andeutenden Totalausfall hinweist, ist z.Zt. noch eine Vermutung.



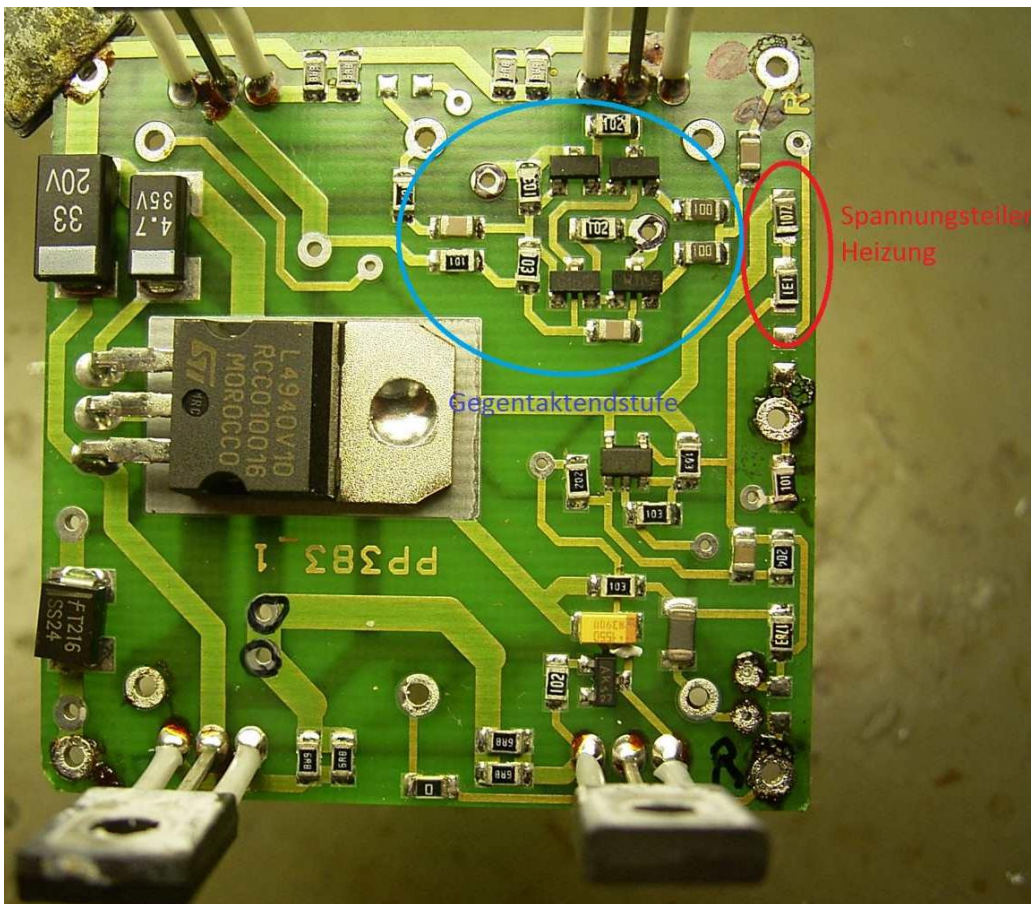
Lage des Auskoppelkondensators, scheint hin und wieder kaputt zu gehen

Von Rudi (DC2YF) erfuhr ich, daß es neuere MV89A gibt, wo dieser C an einer anderen Stelle zu finden ist.

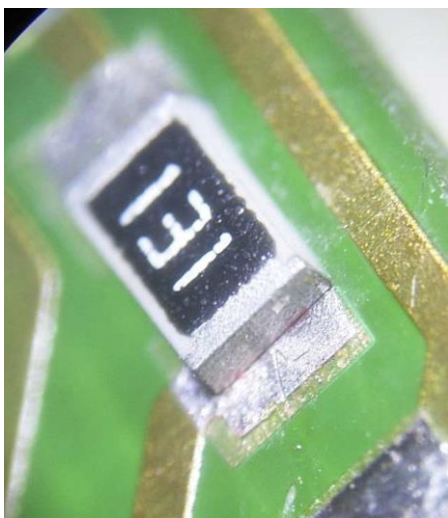
2.5 Fehlerbild: MORION heizt nicht mehr

Ein Morion wollte nicht mehr heizen. Hier fand ich als Ursache 2 kalte Lötstellen an den Spannungsteilerwiderständen für den Regelkreis NTC/OPV. Nach erfolgter Lötung erreichte der MV89 seinen stationären Zustand nach ca. 8 Minuten. Ich habe am NTC 80,0 Grad messen können. Das deckt sich ganz gut mit den Angaben, die man zum Umkehrpunkt von SC-Quarzen findet.

Hinweis: Es empfiehlt sich, auch die (mit Sicherheit) trocken gewordene Wärmeleitpaste zu erneuern. Dazu das Halblech der 4 Heiztransistoren abschrauben, alte Paste sorgfältig entfernen, neue auftragen.



Hauptplatine: Im 1. Quadranten blau ist die Endstufe zu sehen, daneben in Rot die (hier) fehlerhaft gelöteten Spannungsteilerwiderstände der Heizungsregelung



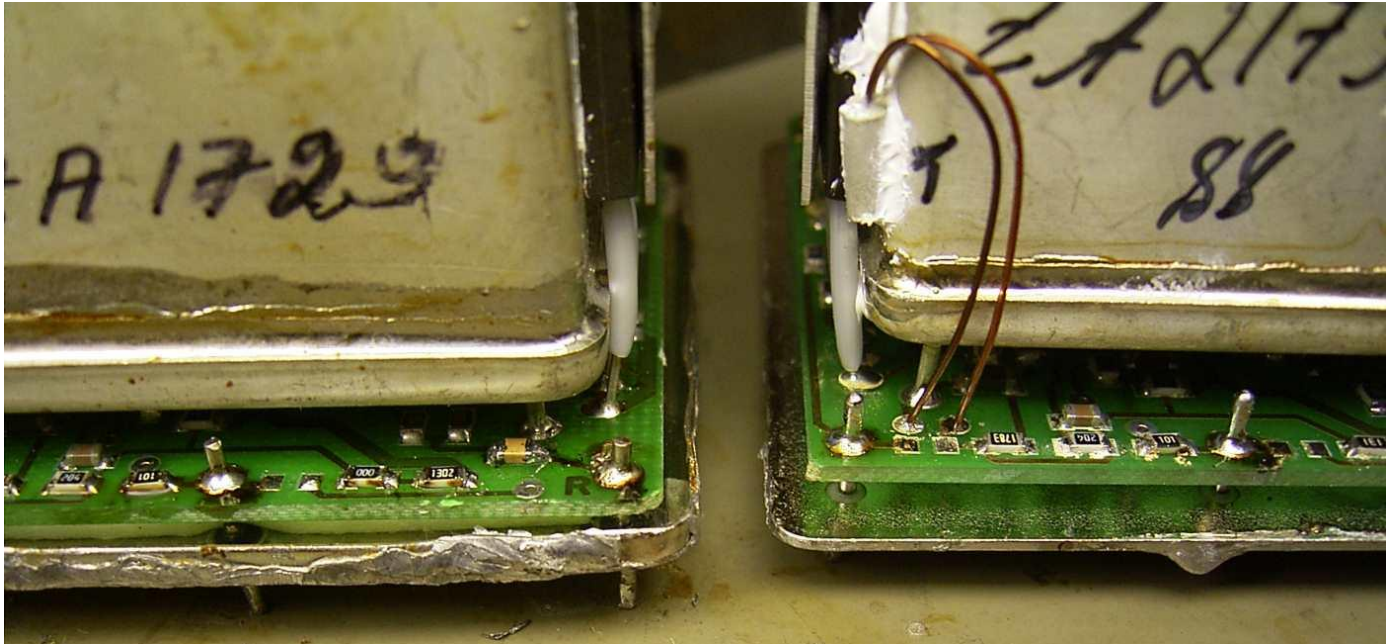
Ein weiterer Fehler waren kalte Lötstellen an den Spannungsteilerwiderständen für die Temperaturregelung. Hier wirklich „dry joint“!

Bei leichtem Antippen mit einer Meßspitze zwecks durchklingeln gab's manchmal sogar Kontakt.

Die genaue Position ist im Bild oben rot markiert. Es sind 2 Widerstände, ein wertgroßer und zur genaueren Einengung ein kleinerer Wert in Reihe geschaltet. Ganz clever, so erspart man sich ein stör- und TC-anfälliges Poti wenn die NTC nicht genau genug selektiert werden können.

2.6 Fehlerbild: MORION hört nicht mehr auf zu heizen

Bei einem MV89 lag noch ein anderer Fehler in der Regelung vor. Der OCXO hörte nicht auf zu heizen, ich konnte >90 Grad messen. Hier hat sich an einer der beiden Lötstellen des NTC eine kalte Lötstelle gebildet. Durch Nachlöten konnte auch dieser Fehler kuriert werden.



Zum „Heizungsfehler“: am rechten Morion sind die 2 Drahtenden des PTC zu erkennen. Auch hier hatte ich bei einem Patienten eine kalte Lötstelle.

Weiter sieht man hier, dass es offenbar mehrere Morion-Versionen gibt, einer hatte einen dünnen gebördelten Blechboden, während das rechte Modell mit etwas massiverer Bodenplatte daherkommt.

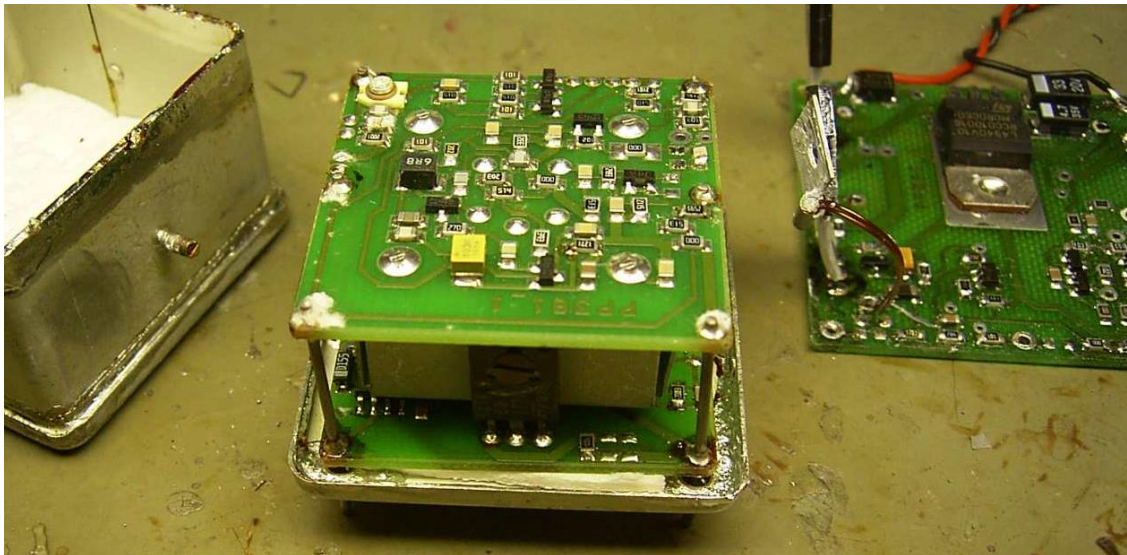
2.7 Der innere Ofen

Übrigens: Die Spannungsteilerwiderstände für die Temperaturregelung sind offenbar "handverlesen", ich habe bei zwei MV89 verschiedene Bestückungen aus einem großen und einem kleineren R gefunden. Vermutlich streuen die NTC-Parameter ziemlich und ein Poti war den Leuten in St. Petersburg zu störanfällig oder mit zu großem TC behaftet.

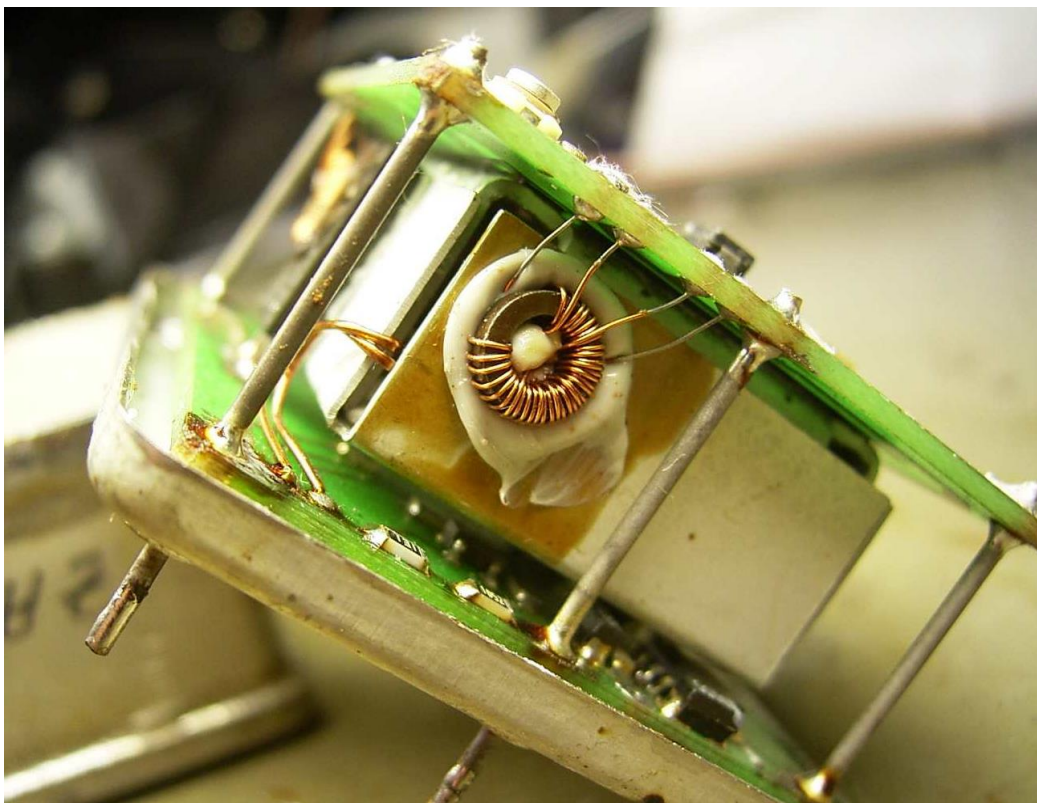
Ich habe mich dann auch mal dem inneren Ofen gewidmet. Hier dienen dieselben Typen (BD677) als Heiztransistoren wie beim äußeren Ofen. Nur die Stromaufnahme ist sehr viel niedriger. Die Endtemperatur wird in ausgebautem Zustand nur mit sehr guter thermischer Isolation erreicht, klar, es fehlt quasi die Vorheizung durch den äußeren Ofen. Als Abschalttemperatur habe ich dann ca. 83 Grad messen können, so 3 Grad über der Temperatur des äußeren Ofens scheinen mir plausibel.

Vor einer weiteren Zerlegung des Morion habe ich mich lange gedrückt, kann aber sehen, dass der eigentliche Schwingquarz noch in einem hermetischen Rundgehäuse sitzt. Bei mir ist das silbrig, von einem anderen OM weiß ich, dass es dort messingfarben ist.

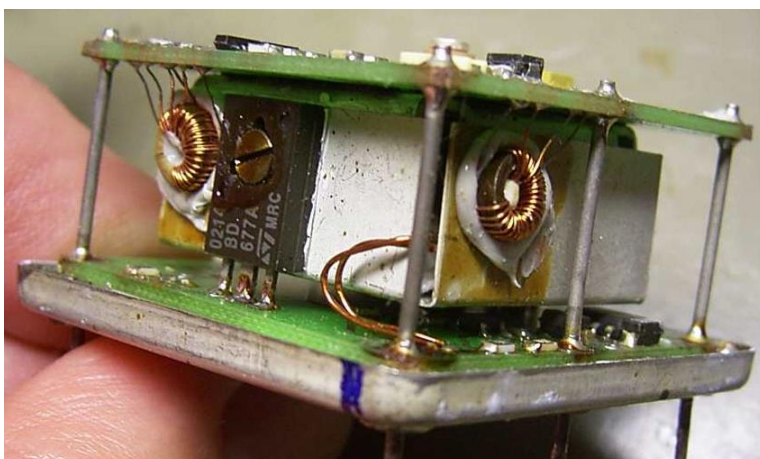
Irgendwann habe ich den inneren Ofen doch mal aufgemacht – ich war zu neugierig! Große Überraschungen sind nicht zu sehen, etwas gewundert habe ich mich über 2 Ringkerne. Einer dient als Schwingkreis, der andere ist ein Auskoppel-Übertrager.



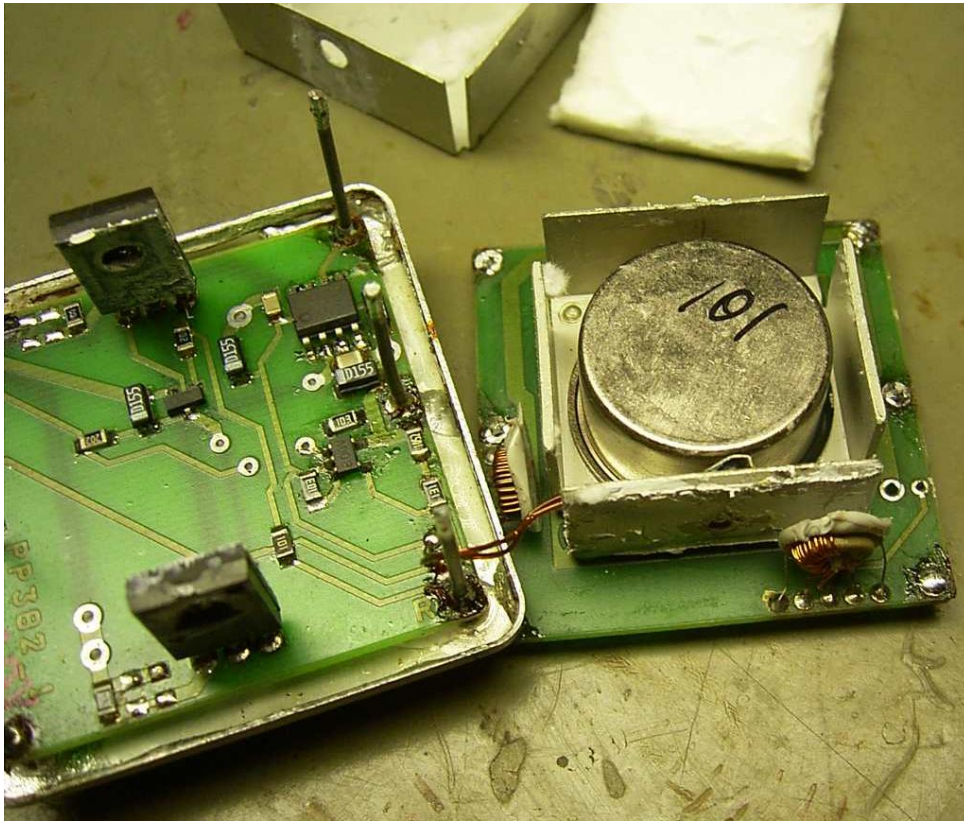
Hier ein Blick auf den inneren Ofen: 2 Leiterplatten, dazwischen noch ein etwas luftiges Blechgehäuse mit 2 Heiztransistoren.



Innerer Ofen mit „Anbauteilen“. Hier ein Auskoppelübertrager. Die innenliegenden Blechteile umhüllen nochmal den Quarz im Rundgehäuse. Im Gegensatz zum äußeren Ofen ist der innere nicht „luftdicht“ ausgeführt/ verlötet.

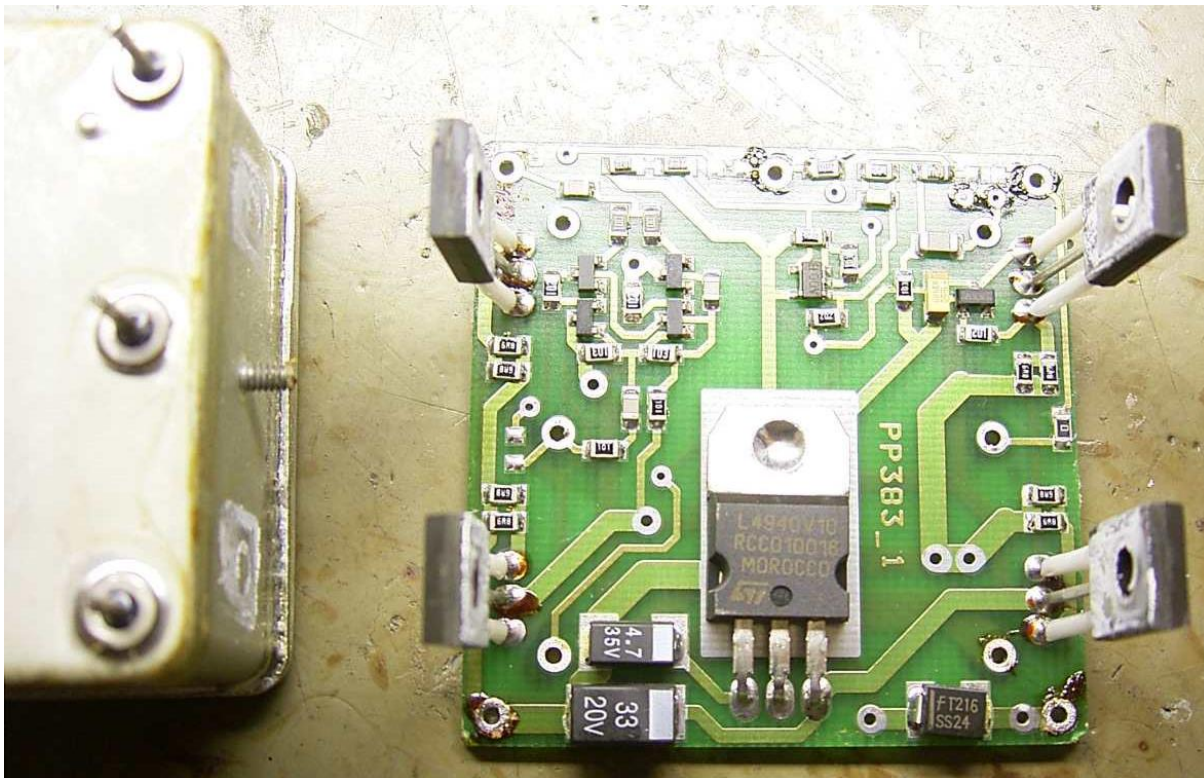


Dito, andre Ansicht



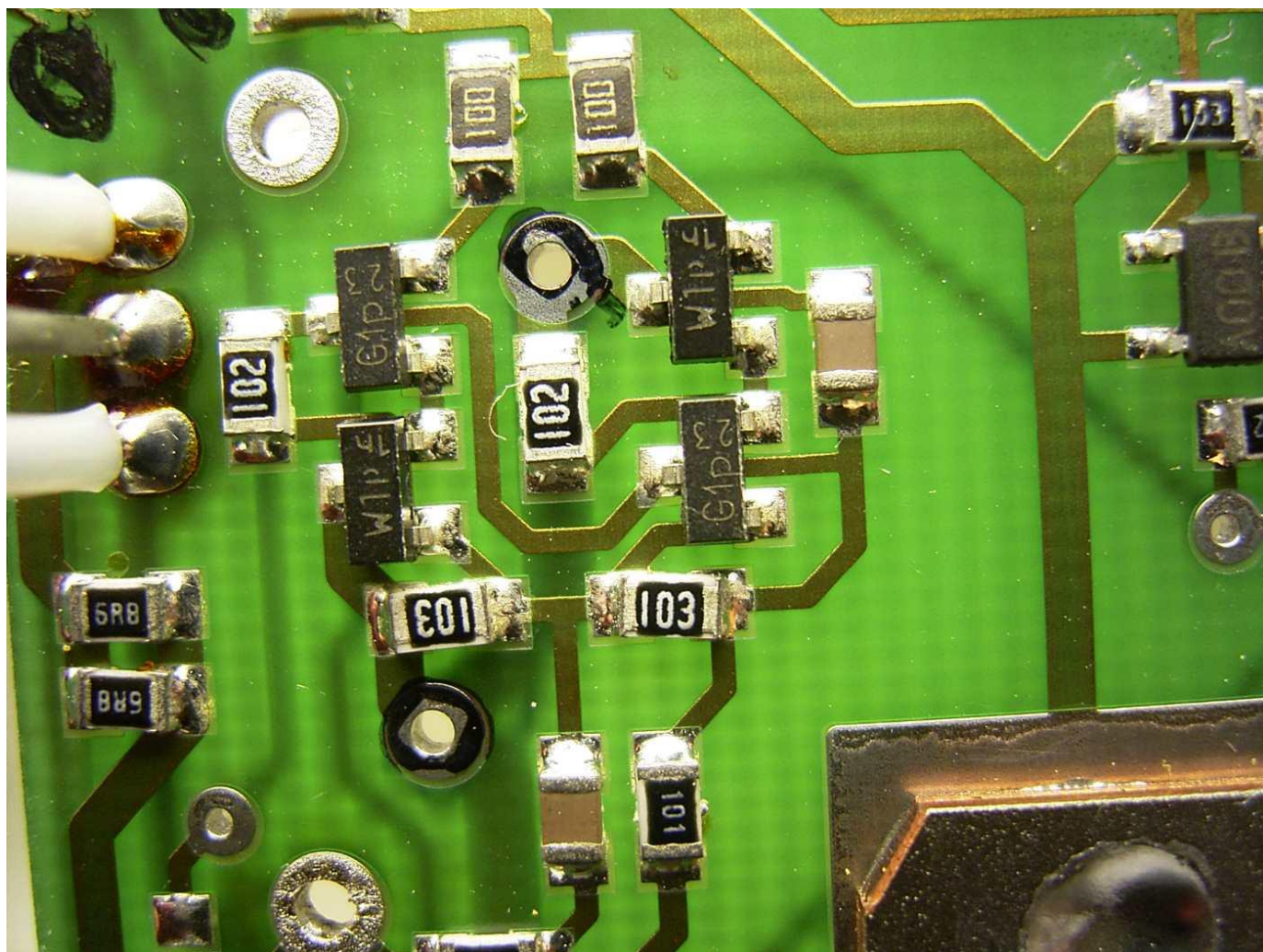
So sieht der innere Ofen dann geöffnet aus. Der Quarz befindet sich in der vermutlich/hoffentlich vakuumierten runden „Büchse“. Bei einigen Morions kann die auch messingfarben sein, hier ist sie silbrig.

2.8 Weitere Bilder



Hauptplatine mit den 4 Heiztransistoren, Low-noise-Spannungsregler (10V), etc.pp.

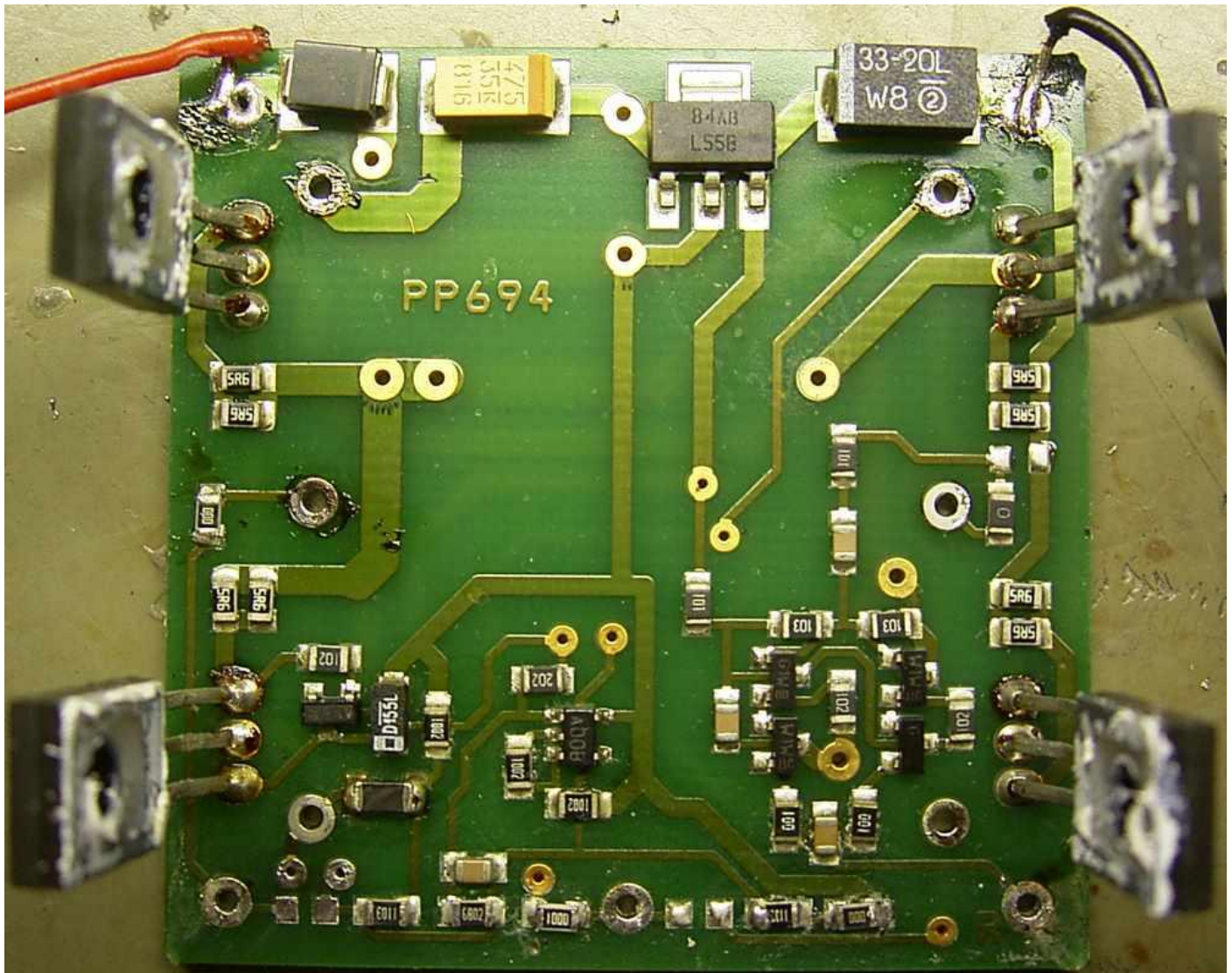
Links die Blechbüchse des äußeren Ofens – sitzt dann quasi zwischen den 4 Heiztransistoren.



Komplementär-Gegentakt-Endstufe.

2.9 Eine weitere Reparatur

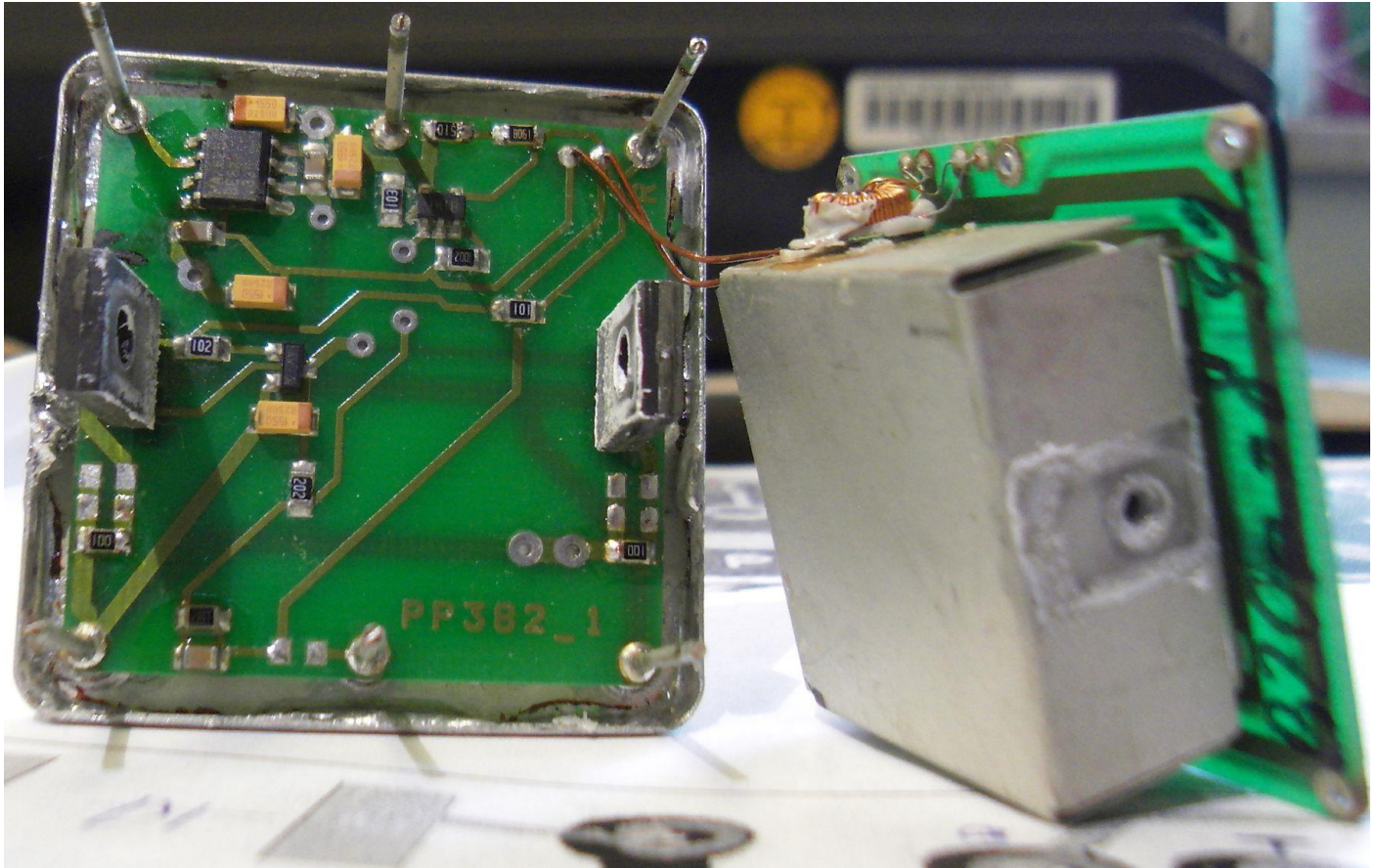
Bei der Reparatur von einem OCXO hat Andreas noch einen anderen Fehler finden und beseitigen können. Ein OCXO hat nicht aufgehört zu heizen. Der Grund war ein ein Bruch der Leiterbahn an dem bedrahteten NTC. Das Bild zeigt das am Rand des großen Lötages.



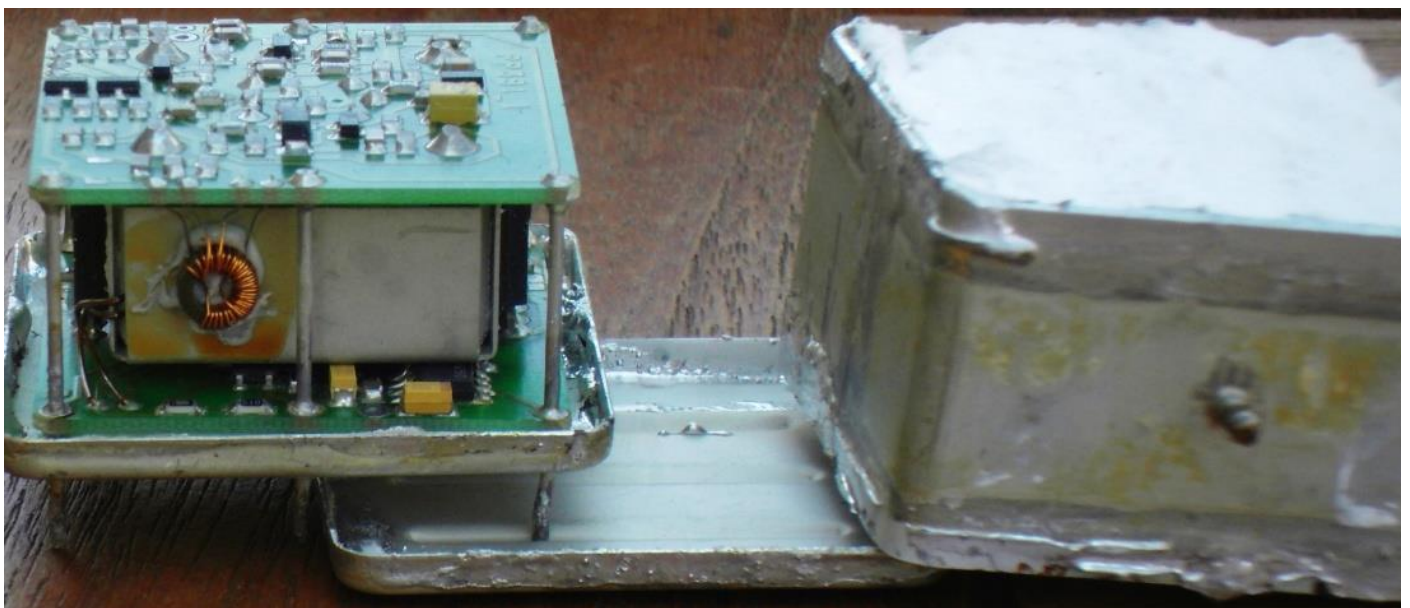
3 Bilder von Raimund DL3OP

Ich bedanke mich bei Raimund DL3OP für diese interessanten Bilder und die Erlaubnis sie mit in dieses Dokument mit aufnehmen zu dürfen.

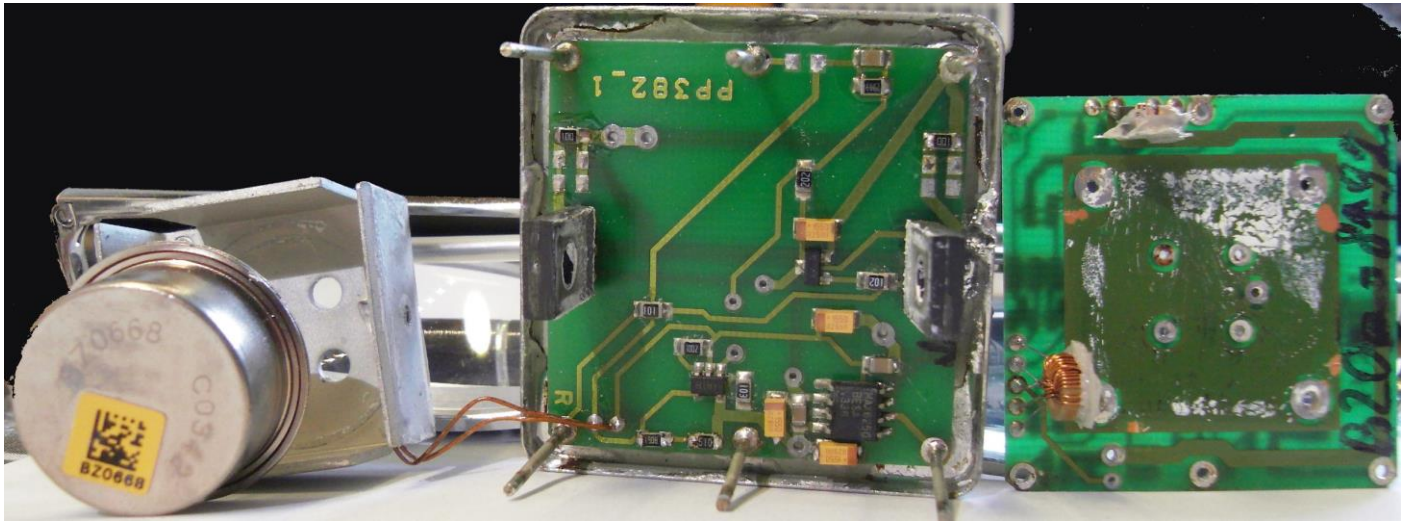
Inner_Ofen_3.jpg



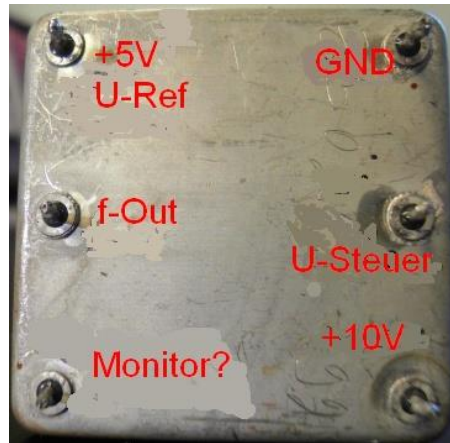
Inner_Ofen_4.jpg



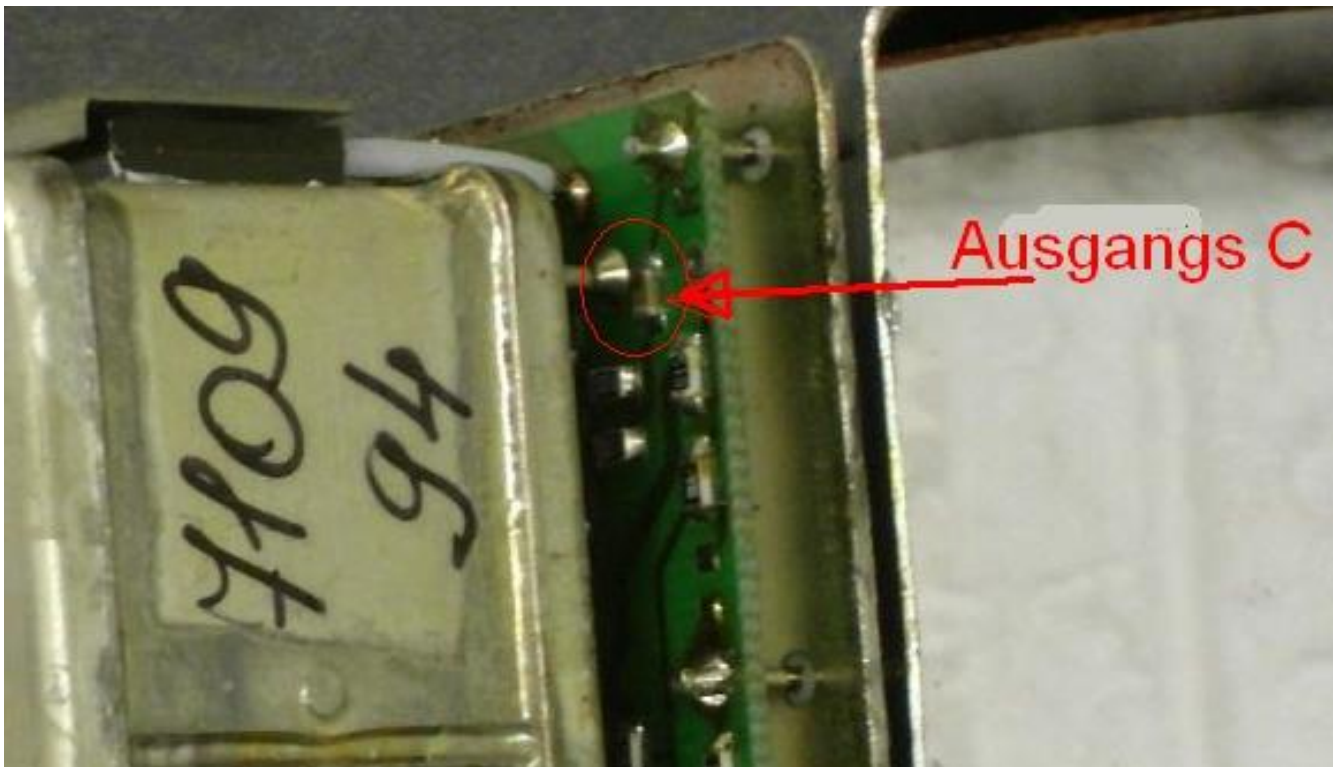
Inner_oven_2_b.jpg



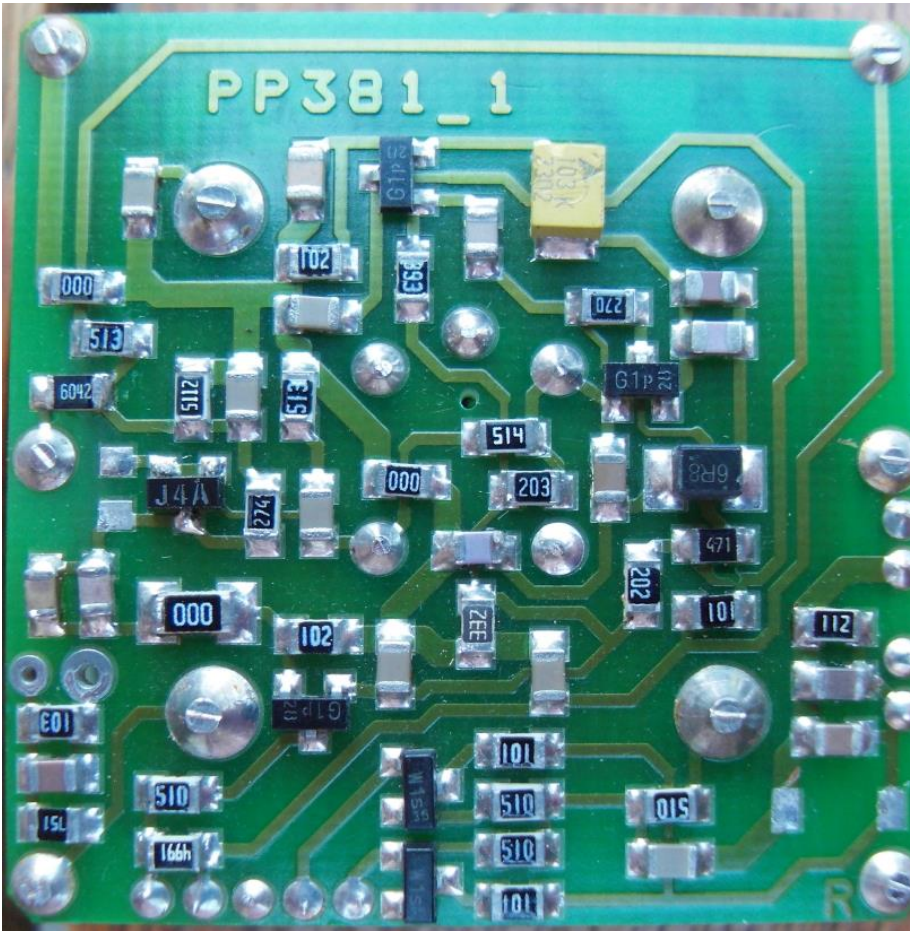
Inner_Ofen_Anschlüsse.jpg



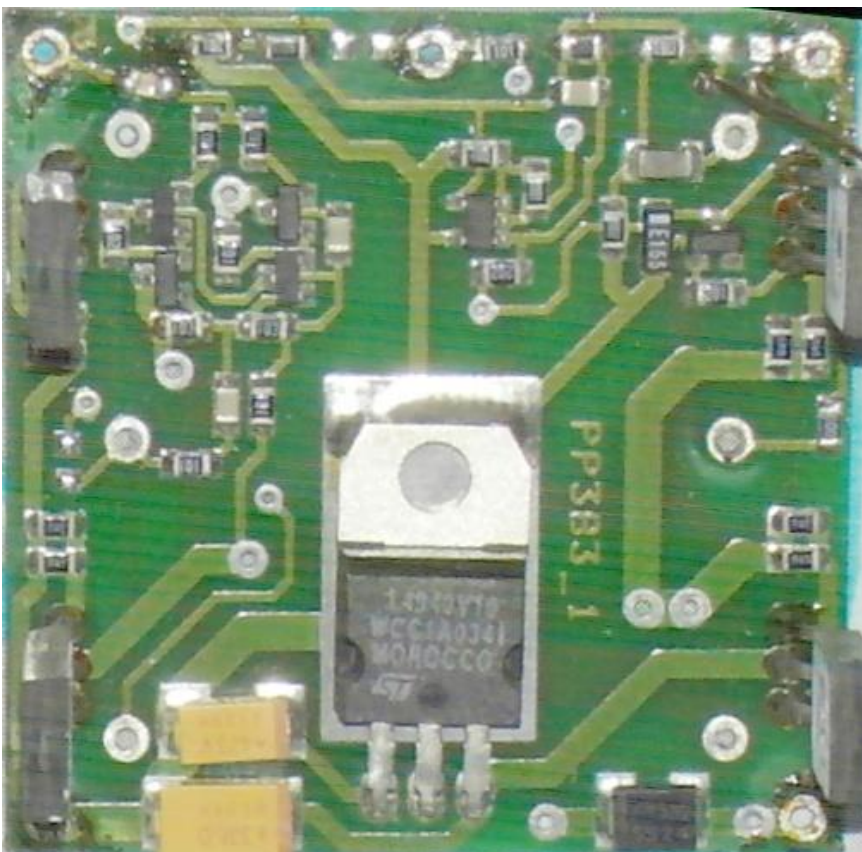
MV89_AusgangsC_a.jpg

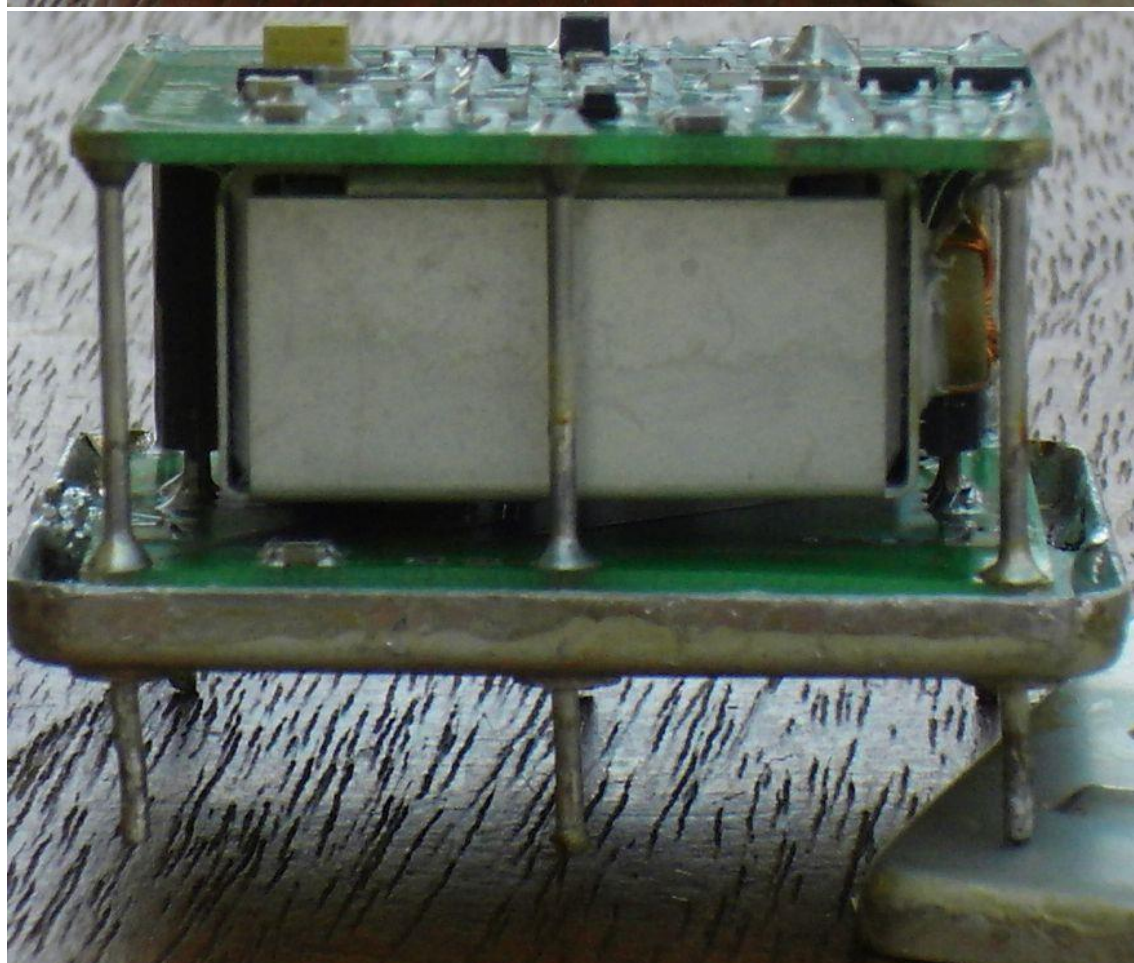
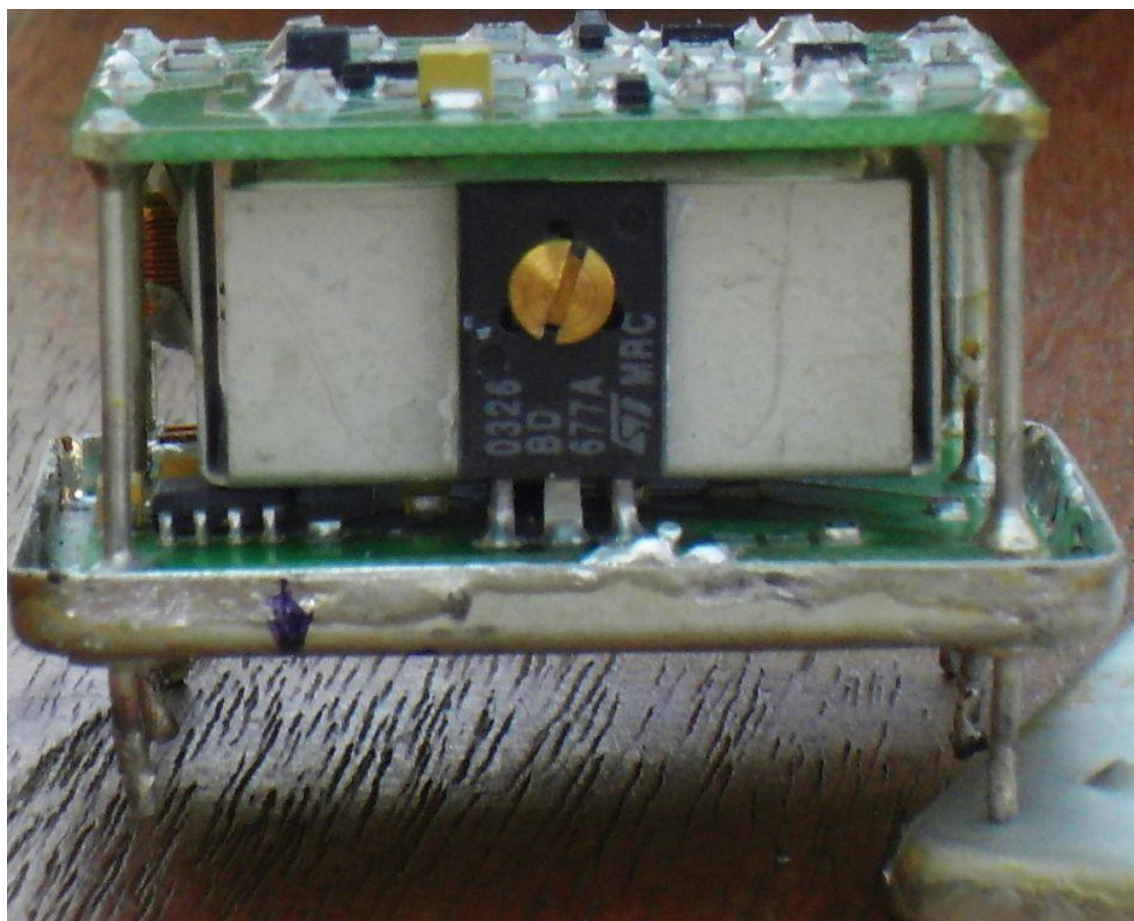


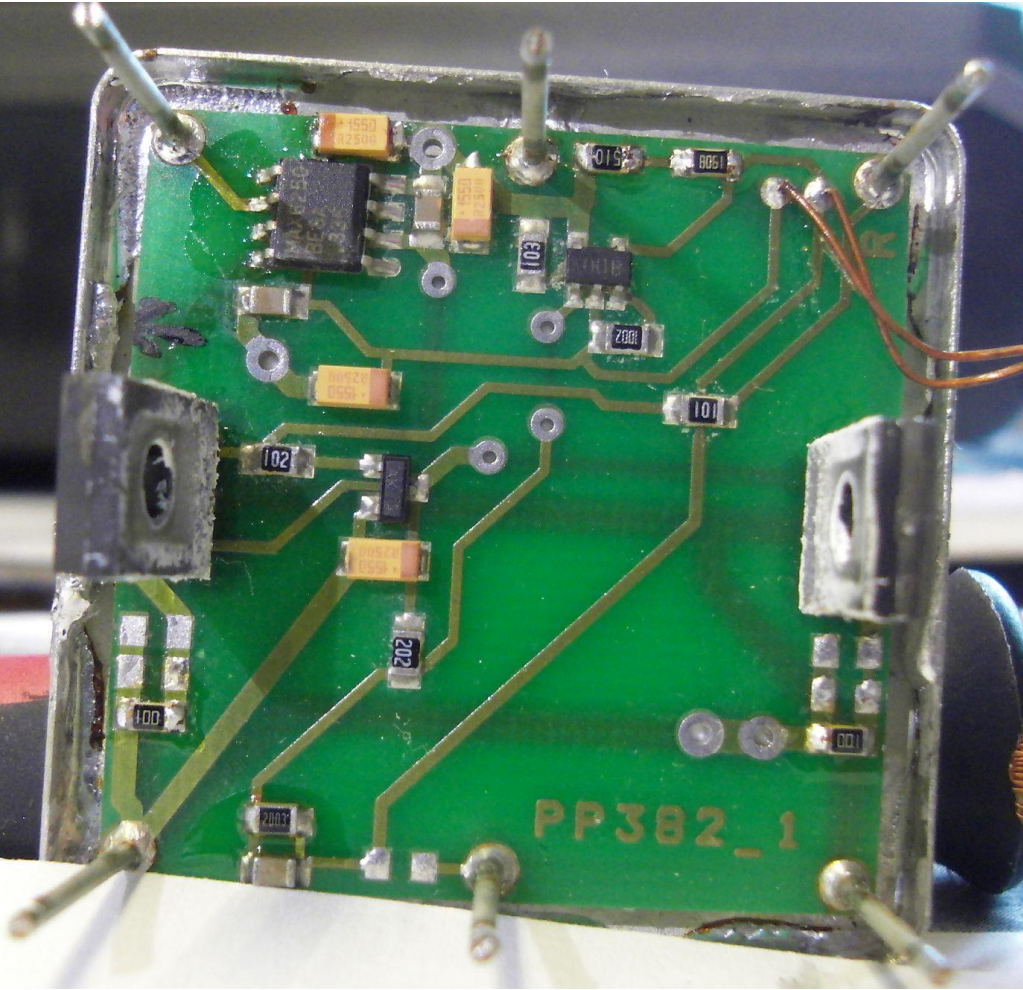
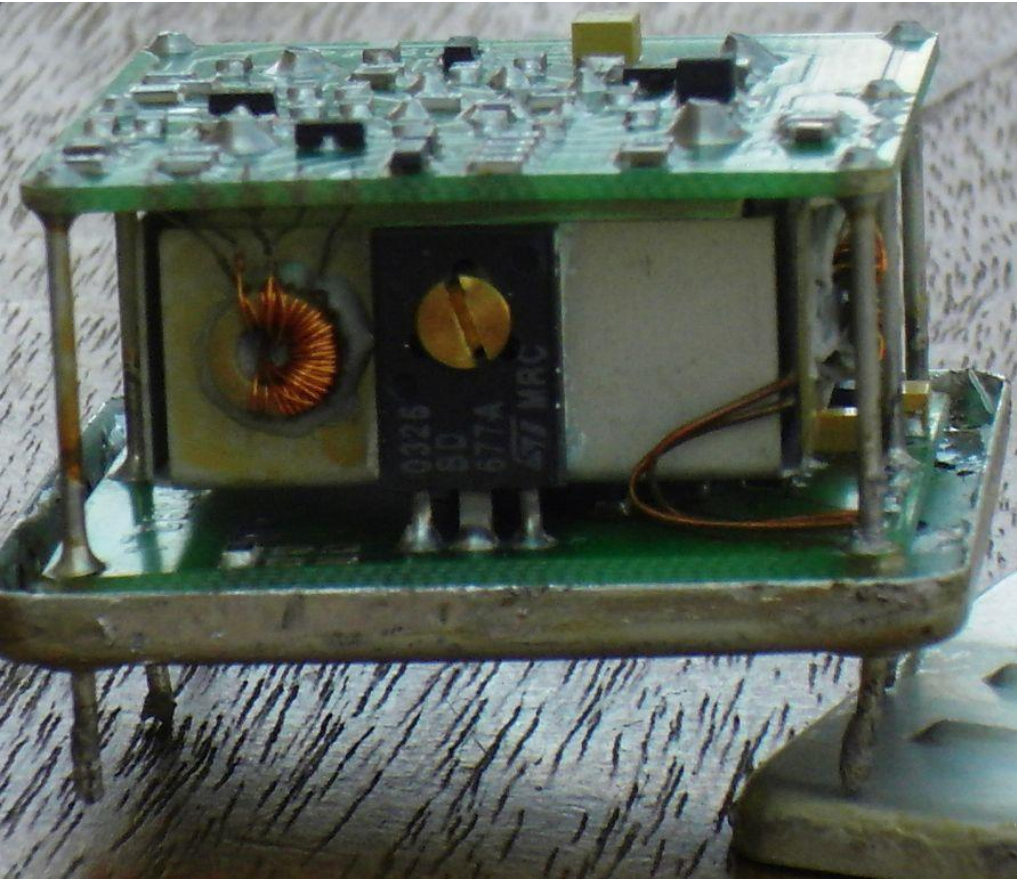
MV89a_Oszillatorplatine.jpg

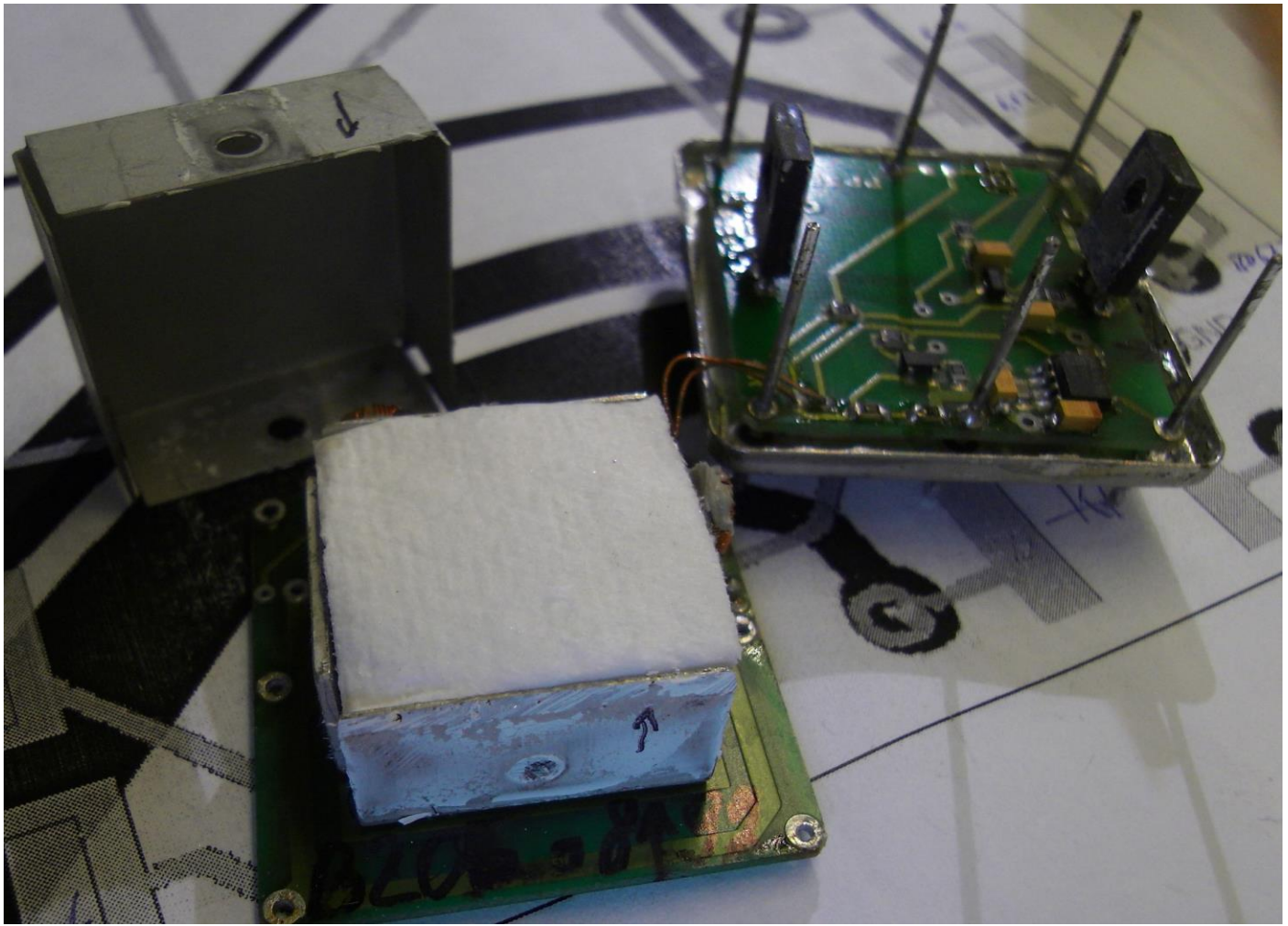
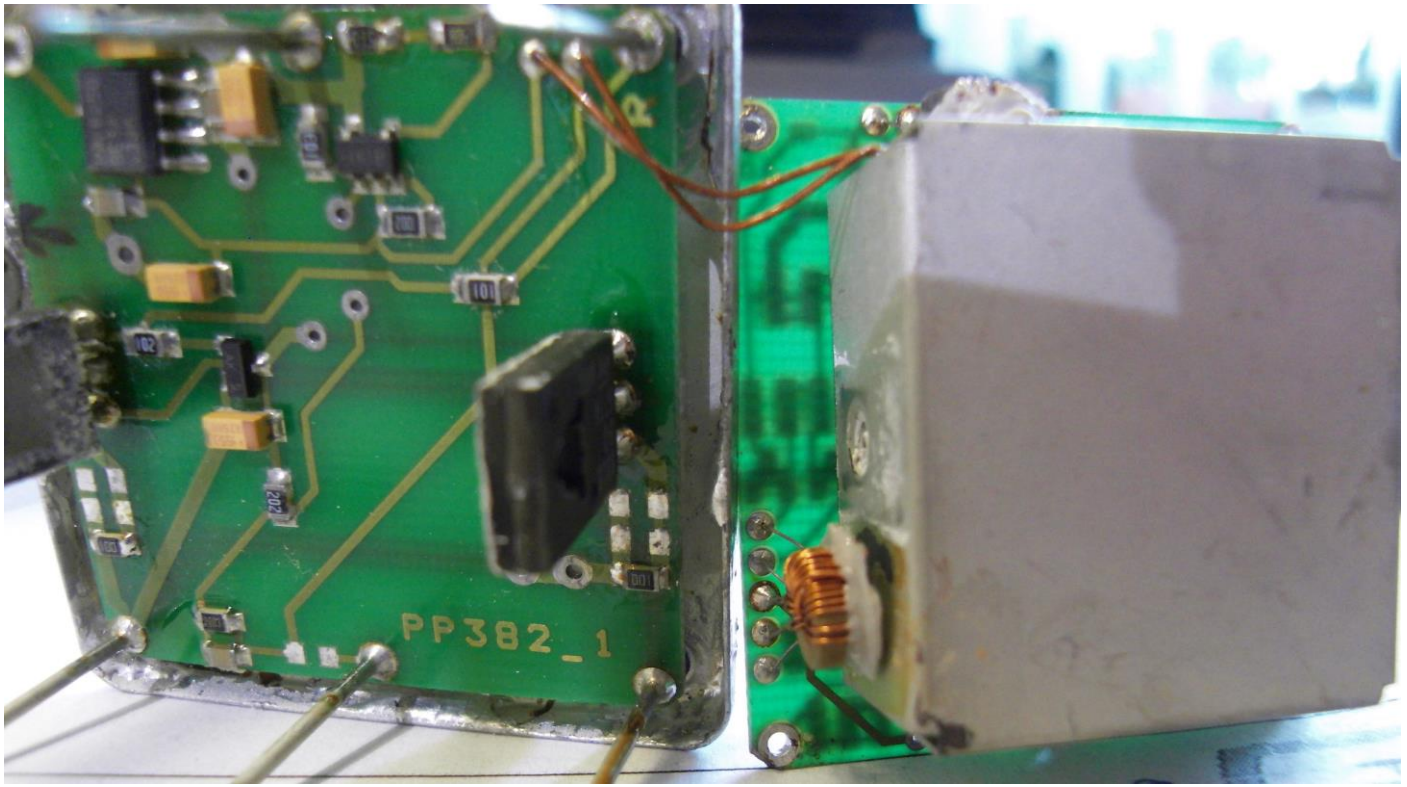


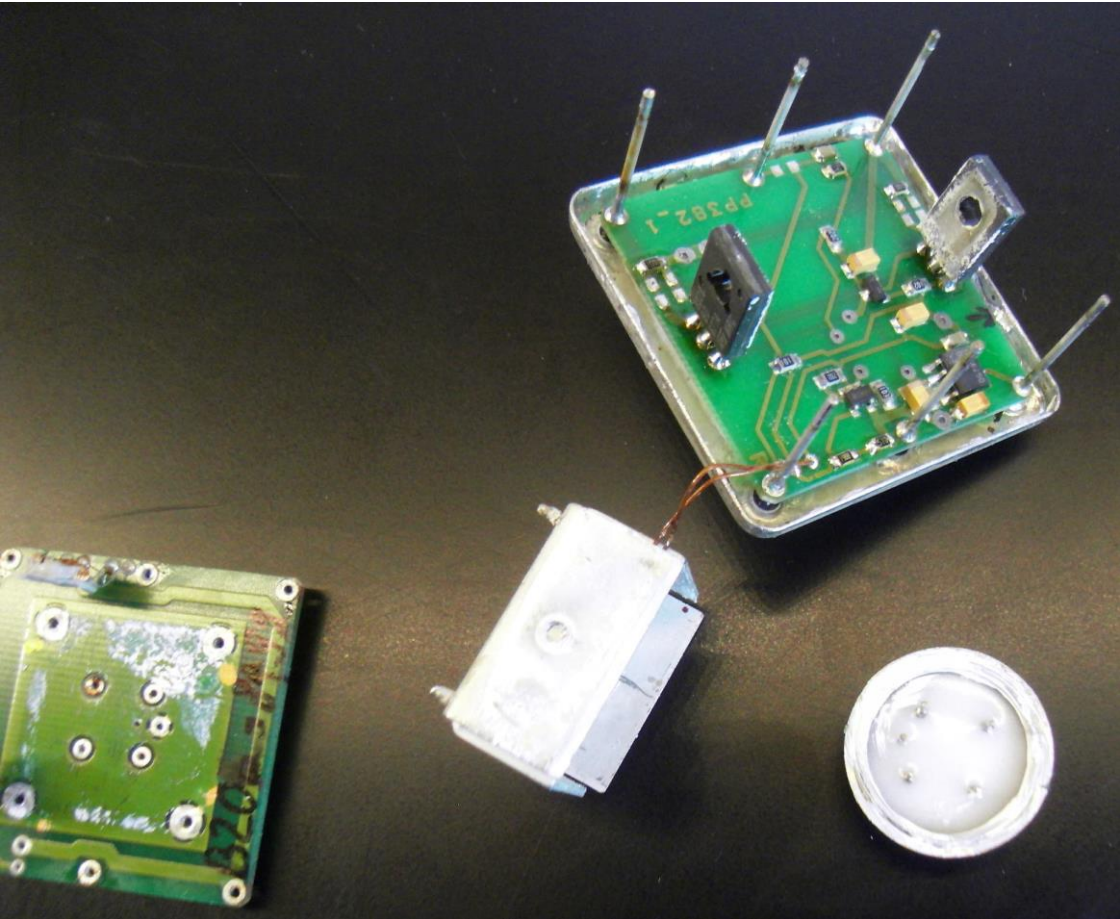
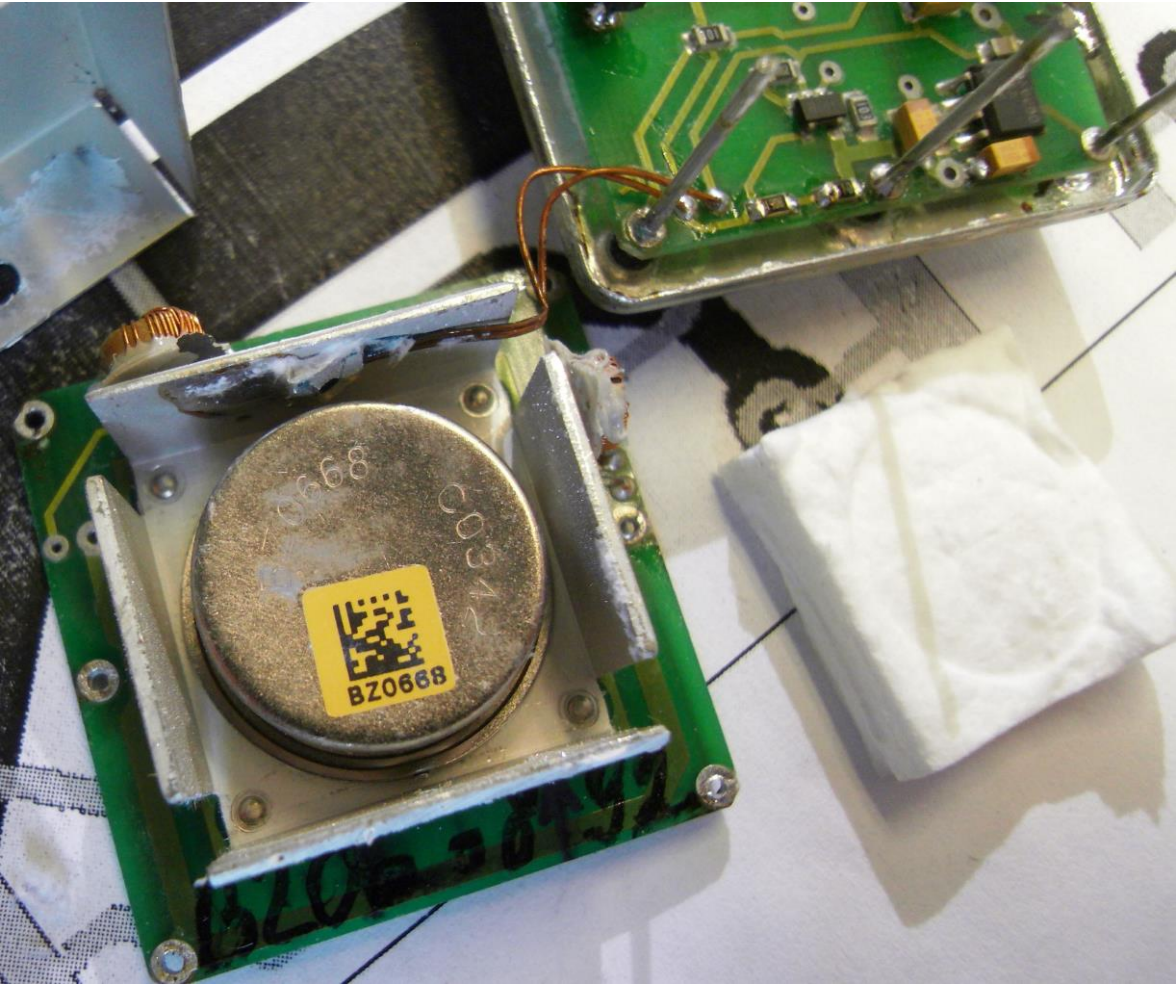
Reglerplatine_Äußerer-Ofen.jpg

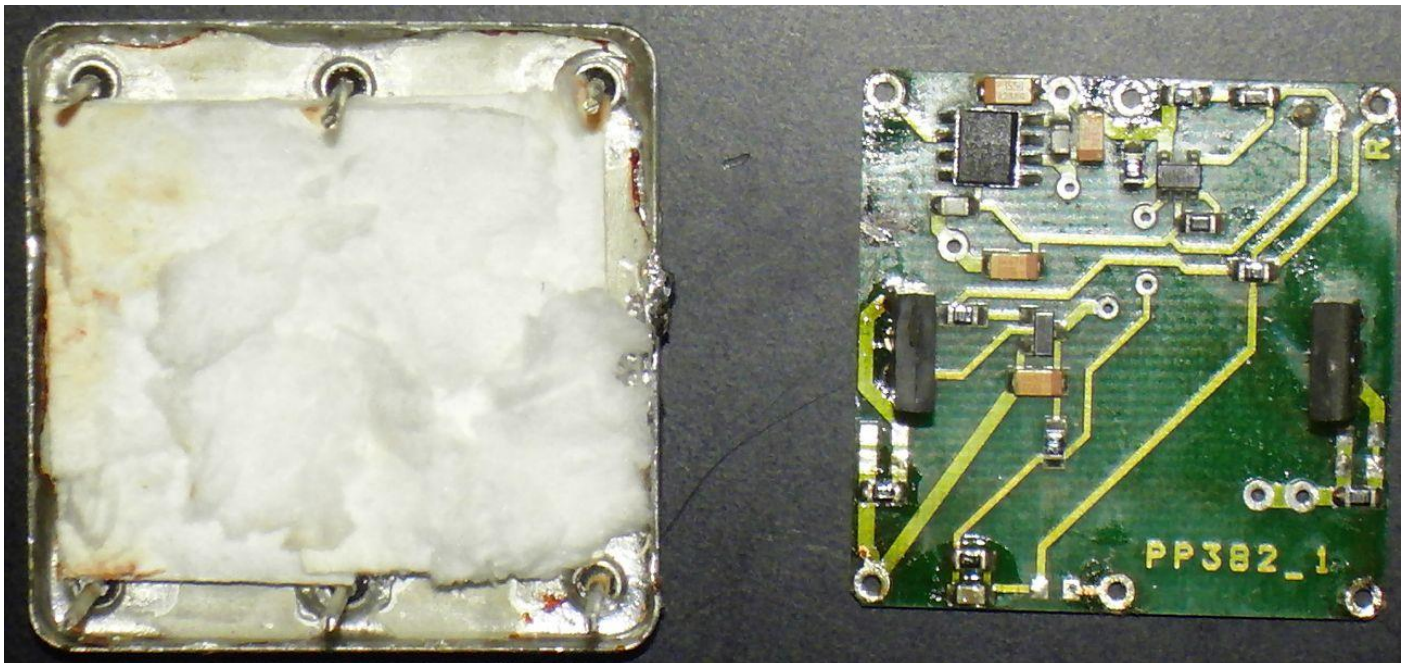
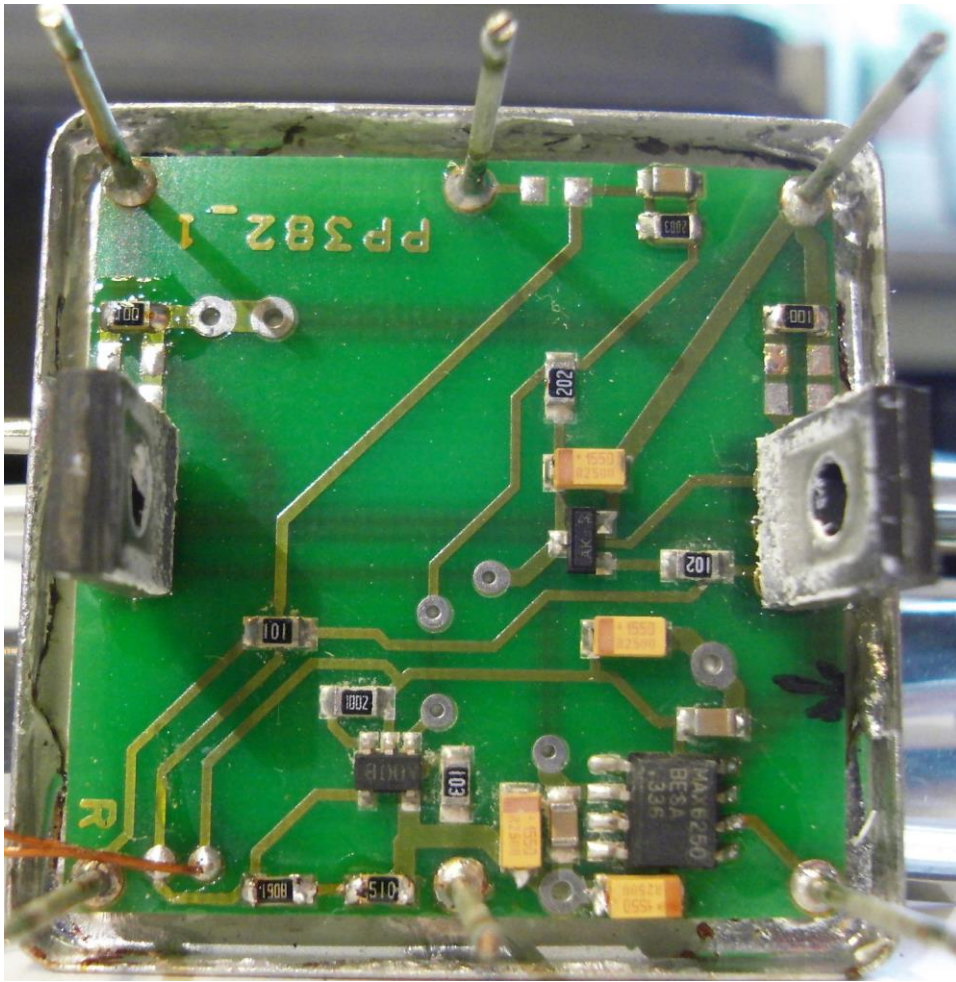


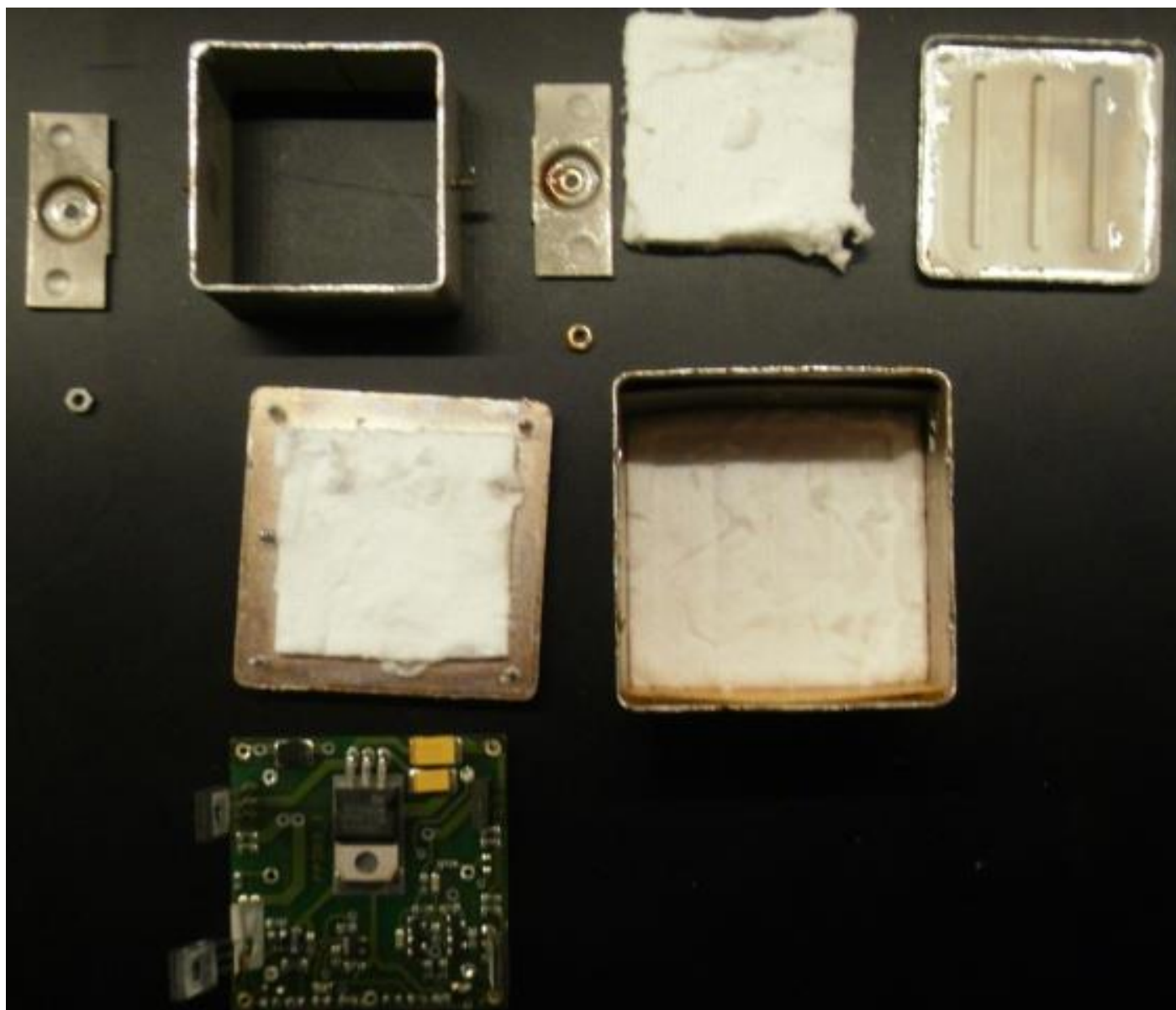




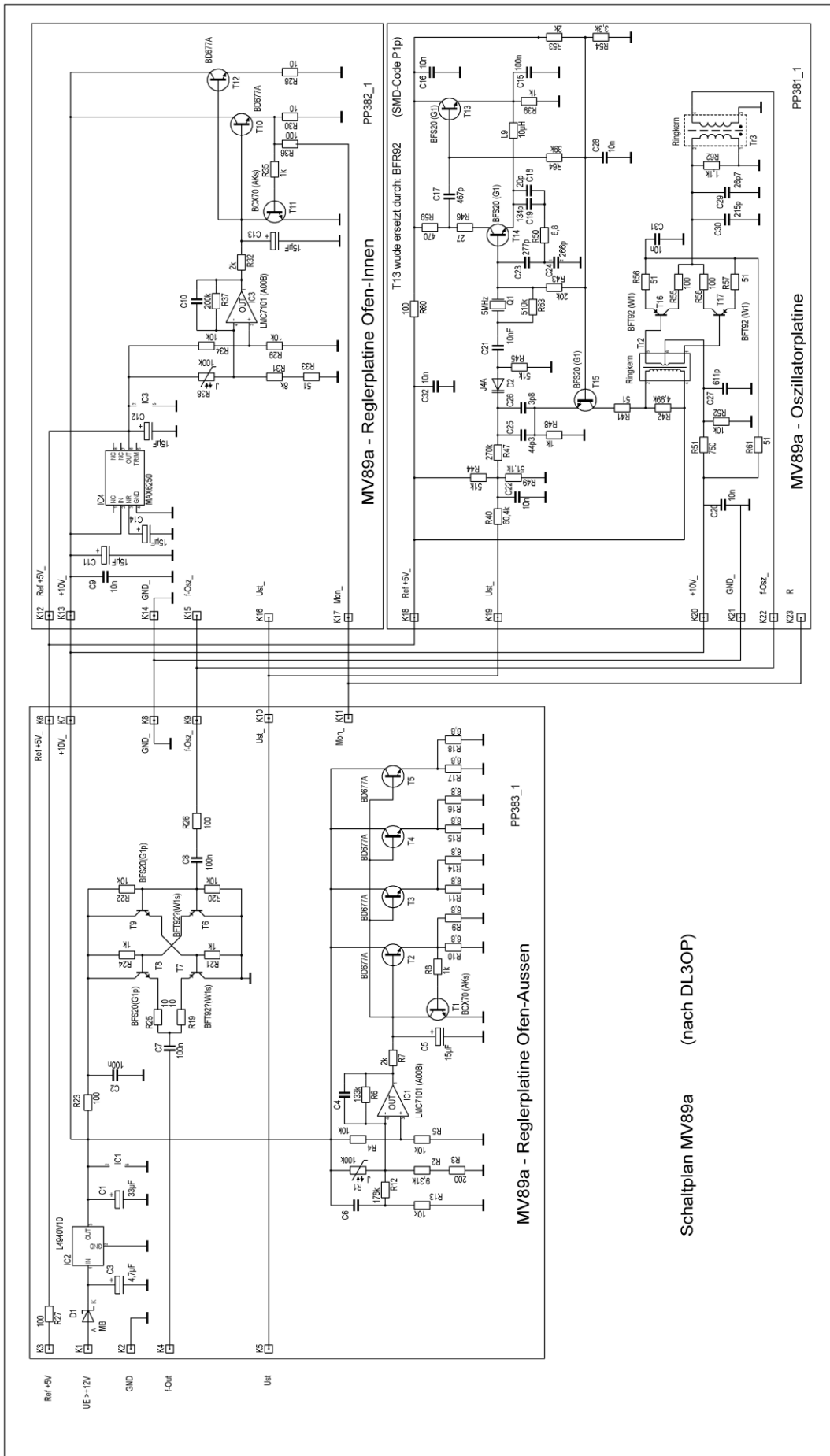








4 Schaltplan des Morion MV89A – aufgenommen durch von Raimund DL3OP

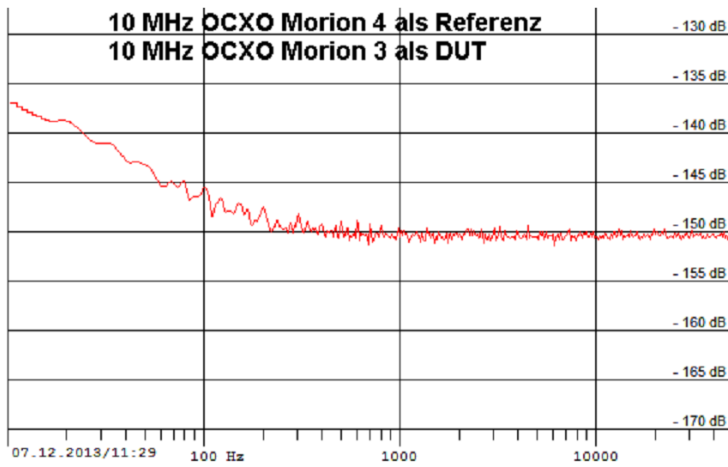


Raimund und Rudi haben sich viel Mühe gemacht und den Schaltplan vom Morion aufgenommen. Solltet ihr noch Fehler entdecken, meldet euch bitte bei mir.

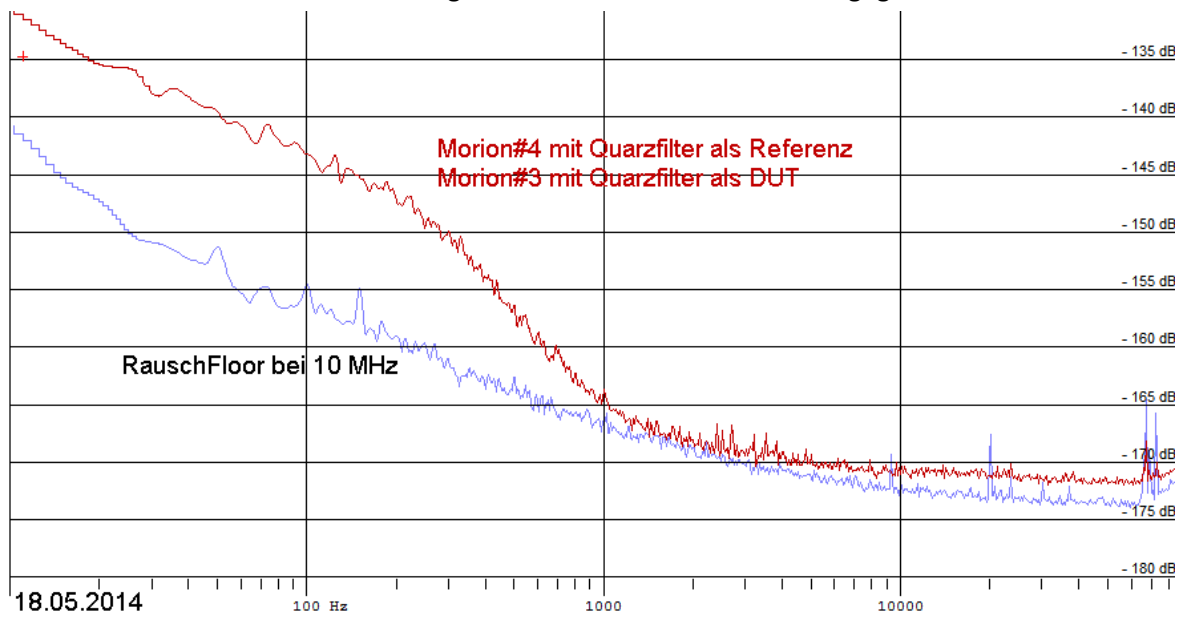
Schaltplan MV89a (nach DL3OP)

5 Messungen zum Phasenrauschen

Hier nun eine ältere Messung von zwei Morions gegeneinander:

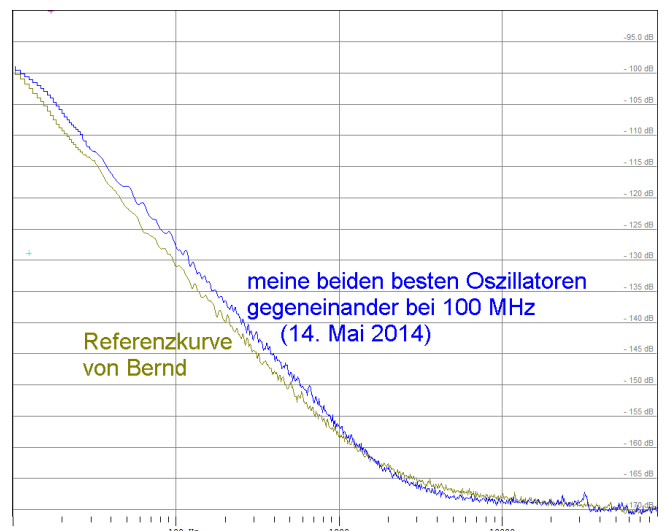


Zwei 10 MHz Morion OCXOs mit nachgeschaltetem Quarzfilter wurden gegeneinander vermessen.



Hier nur zur Ergänzung (Messungen bei 100MHz):

Hier wurden meine beiden besten selbstgebauten 100 MHz Oszillatoren gegeneinander vermessen. Als Quarze wurden billige AT Quarze von Reichelt verwendet, die ausgiebig selektiert worden sind.



6 Stabilitätsmessungen – Allan-Varianz

