

Bericht über Reparatur 2m / 70 cm Mobilfunkgerät MAAS AMI-920-UV / Wouxun KG-UV920

Wilhelm, DL6DCA, 08.06.2023



Im Jahre 2014 hatte ich mir das Mobilfunkgerät als Zweitgerät für meine Funkstation im heimischen Shack zugelegt, um mehrere Frequenzen gleichzeitig überwachen zu können. Vor ca. 3 Jahren wollte ich mich in einer Relaisrunde melden, was aber nicht gelang. Da sich das immer wiederholte, habe ich vor einigen Tagen das Gerät für ein Orts-qso eingesetzt. Da stellte sich heraus, dass das Gerät nur einmal bei ca 10 Versuchen durch drücken der PTT auf Sendung ging. Obwohl scheinbar keine Sendeleistung erzeugt wurde, zog das Gerät doch deutlich Strom und der Balken der Leistungsanzeige zeigte ebenfalls volle Leistung an.

Also das Gerät aus der Halterung im Regal genommen und auf den Messplatz gelegt. Mittels Wattmeter, R&S URI mit Durchgangstastkopf URY-Z4 an einer Dummyload, konnte ich dann feststellen, dass tatsächlich nur hin und wieder Sendeleistung an der Antennenbuchse anliegt. Mein erster Gedanke war, dass u.U. die Sende- / Empfangsumschaltung einen Defekt hat. Das Gerät verfügt aber über kein Koaxrelais, sondern wird über eine PIN-Dioden Matrix gesteuert. Diese verwaltet gleichzeitig die Verteilung der gemeinsamen Antennenanschlussbuchse an die beiden separaten Empfänger, die sowohl im 2 m Band, als auch im 70 cm Band arbeiten. Je nach Band werden auch unterschiedliche Bandpässe in den Sende- und Empfangszweig eingefügt. Also ein recht komplexer Vorgang.

Im Internet habe ich dann herausgefunden, dass es sich bei dem auf den Firmennamen MAAS gelabelte Gerät tatsächlich um ein Produkt der Firma Wouxun handelt. Ein Service Handbuch war ebenfalls zu finden [1], wobei es wohl verschiedene Schaltungsaufbauten gibt, wie ich später feststellen musste.

Anhand des sehr unübersichtlichen Schaltplans habe ich dann versucht die einzelnen Sende- / Empfangszweige und deren Schaltung durch die PIN-Dioden nachzuvollziehen. Ein sehr schwieriges Unterfangen. Es tat sich auch die Frage auf ob tatsächlich eine der PIN-Dioden defekt ist, da ja empfangsmäßig alles in Ordnung ist.

Nach dem Öffnen des Gerätes kam dann die Idee, mit einer E-Feldsonde am Spektrum-Analyser [2] den Sendezweig zu verfolgen. Dieses Vorgehen sollte sich als richtig erweisen. Das aus der Frequenzaufbereitung kommende Sendesignal wird sowohl im 2 m Zweig als auch im 70 cm Zweig in zwei Stufen über eine gemeinsame Treiber- als auch Endstufe verstärkt. Dabei werden zur Unterdrückung unerwünschter Oberwellen entsprechende Bandpassfilter mittels der PIN-Dioden Matrix eingefügt. Mit Hilfe der E-Feldsonde konnte ich feststellen, dass an der Treiberstufe die Verstärkung (meistens) ausfiel. Eine Kontrolle der Betriebsspannung ergab, dass diese entsprechend nach der PTT-Betätigung vorlag.

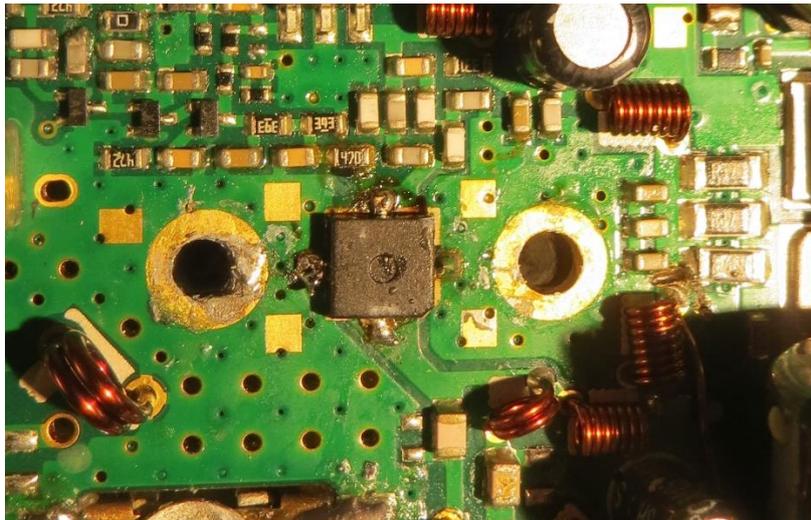
Die Treiberstufe ist mit einer Kühlfahne versehen. Nach Entfernung derselben kam ein 4 x 4 mm großes SMD Bauteil zum Vorschein, auf dem allerdings keine Bezeichnung zu erkennen war. Der im Service Manual angegebene FET stimmt in der Bauform nicht mit dem in meinem Gerät verbauten überein. Was nun?



Blick auf Treiber- und Endstufe



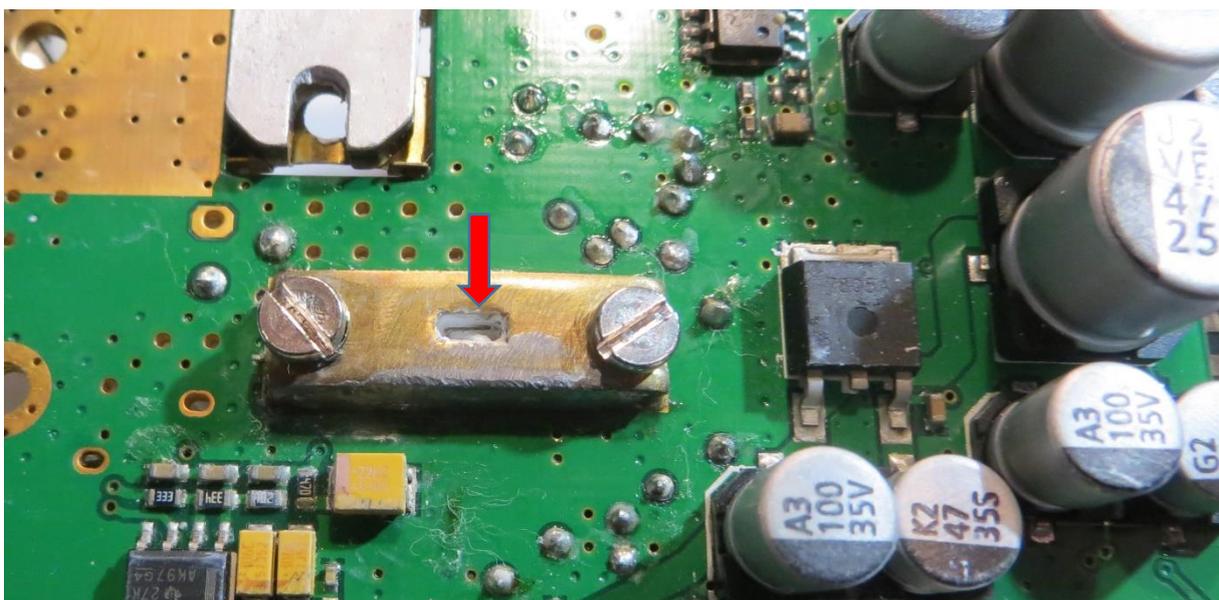
Kühlfahne des Treibers



Blick auf den Treiberbaustein nach dem Nachlötversuch

Eine erneute intensive Suche nach Reparaturbeschreibungen im Internet führte mich dann zu einer Beschreibung von Owen Duffy [3]. Er hatte bei seinem Gerät den gleichen Fehler und der von ihm angegebene Treiber-FET 2SK3476 [4] erwies sich als baugleich mit dem bei mir verbauten Exemplar. Es handelt sich um einen 4,1 x 4,1 x 1,5 mm großen SMD Baukörper, der bis 520 MHz arbeitet und 7 Watt Ausgangsleistung bei bis zu 11,4 dB Verstärkung bringt.

Jetzt könnte man meinen, dass das Problem erkannt und somit die Reparatur schon fast abgeschlossen ist. Ein Versuch die kleinen Anschlussföhnchen des FET nachzulöten scheiterten kläglich. Der kleine Leistungship ist zur besseren Kühlung direkt auf eine Messingschiene gelötet. Wie man auf dem Foto erkennen kann, weist die ca. 3 mm dicke Schiene in der Mitte eine Stanzung auf, die auf der Gegenseite durch die Platine ragt. Dort ist Source des FET direkt aufgelötet. Die Messingschiene ist vollflächig mit der Platine verlötet. Weder mit meinem Weller Magnastat LötKolben noch mit einer Heißluftpistole konnte eine ausreichende Wärme in die Schiene gebracht werden, um das Lot zum Schmelzen zu bringen.

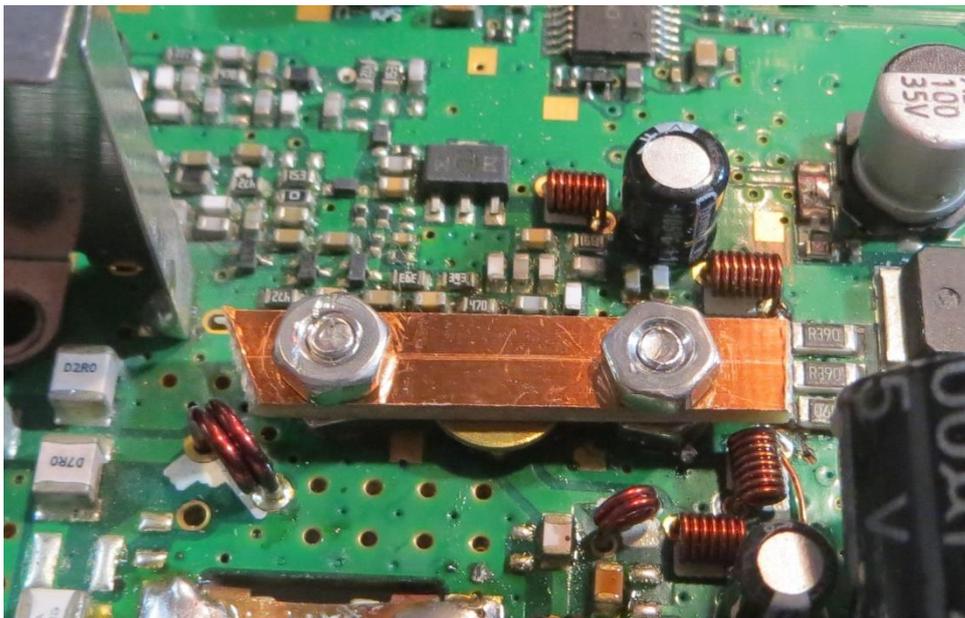


Kühlschiene des Treibers auf der Unterseite der Platine mit mittiger Stanzung

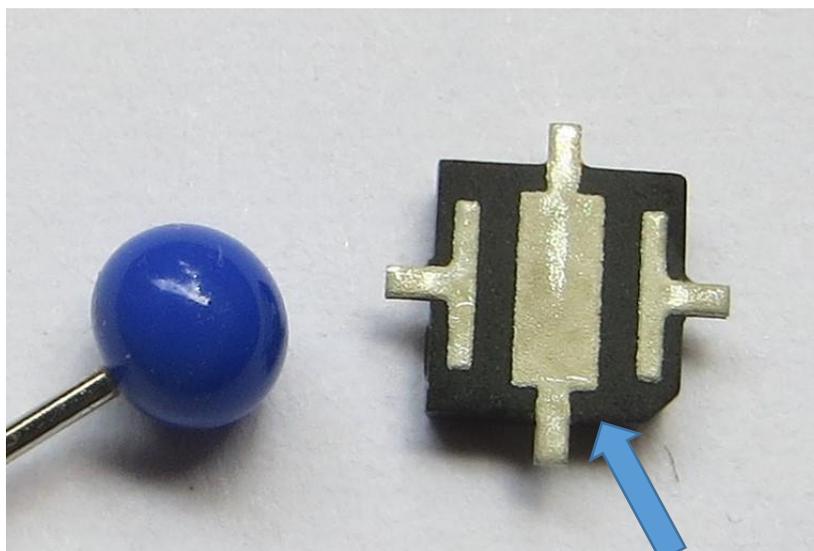
Ich habe dann mit einer kleinen Trennscheibe auf einer Dremel Handbohrmaschine vorsichtig den FET von der Leiterplatte abgeschliffen. Hier ist alleräußerste Vorsicht erforderlich, um nicht die Leiterbahnen auf der Platine zu beschädigen.

Bei einem deutschen Händler fanden sich Ersatz FET's zum Preise von 8,00 € plus Briefporto. Da immer noch nicht geklärt, wie das Ersatzteil eingelötet werden kann, wurden vorsichtshalber 2 Stück bestellt.

Letztendlich habe ich dann in Anlehnung an Owen Duffy mittels zweier M 2,5 Schrauben eine Hilfskonstruktion aufgebaut, die den neuen FET sicher am richtigen Platz hält und es erlaubt die Platine zur Erhitzung der Kühlschiene umdrehen zu können.



Hilfskonstruktion zur Fixierung der Treiberstufe zum Lötvorgang



2SK3476 im Vergleich zu einem Stecknadelkopf, Mitte Source als Kühlkörper

Bei dem FET dient Source als Kühlkörper. Auf der FET Unterseite habe ich Lötpaste aufgebracht, die zur SMD Verlotung mit geringer Temperatur geeignet ist. Das Problem ist hier die richtige Menge zu finden, um nicht Gate, Source und Drain per Lötzinn zu verbinden. Mit einer Pinzette wurde dann der FET auf der Platine positioniert und mittel eines Bügels aus FR4 Material mit untergelegter M3 Scheibe fixiert. Wichtig ist hier die ganz exakte Positionierung des FET über den Anschlussflächen der Platine.

Anschließend wurde mit einem kleinen Gasbrenner die Kühlschiene solange erhitzt, bis dass das Lot zwischen Kühlschiene und Platine flüssig wurde. Nach dem Erkalten wurde die Hilfskonstruktion entfernt. Der FET lies sich mechanisch nicht bewegen, sodass von einer gelungen Verlotung auszugehen war. Vorsichtshalber wurde mit einem Ohmmeter kontrolliert, ob es durch die Verlotung zu einem Kurzschluss zwischen den Anschlüssen gekommen ist, was sich glücklicherweise nicht bestätigte.



Löt-„Maschine“

Durch den Einsatz des Gasbrenners hat es natürlich im Umfeld eine größere Wärmebelastung ergeben, sodass ein 22 μ F Tantalelko unmittelbar neben der Kühlschiene durch Knack- und Zischgeräusche seinen Dienst quittierte. Er konnte problemlos ersetzt werden.

Das Gehäuse des Funkgerätes besteht aus dickem Aluminium und dient insgesamt als Kühlkörper. Vor dem Zusammenbau mittels zahlreicher Schrauben wurde die Wärmeleitpaste an den wesentlichen Übergangspunkten großzügig erneuert.

Nach dem Zusammenbau wurde mit kleiner Sendeleistung (ca. 4,5 W) die Funktion erfolgreich getestet. Anschließend wurde mit mittlerer Leistung und anschließend mit voller Leistung der Prüfvorgang erfolgreich abgeschlossen. Eine Dauersendung über drei Minuten führte zu einer wesentlich Erwärmung des gesamten Gehäuses als Kühlkörper und der eingebaute Lüfter nahm ordnungsgemäß seinen Dienst auf. Anstelle der in den Unterlagen angegebenen Spitzenleistung von 50 Watt kamen nur 46 Watt aus der Antennenbuchse, aber da kann ich gut mit leben und denke, dass es innerhalb der normalen Produktions Streuung liegt.

Für mich insgesamt eine zufriedenstellende Reparatur, bei der mit geringem finanziellen Aufwand die Umwelt und die Hobbykasse geschont werden können. Wichtig auch die Erkenntnis, dass die Leistungsanzeige bei diesem, und vermutlich auch anderen Geräten, nicht unbedingt durch Detektion der tatsächlichen Ausgangsleistung erfolgt.

Ich könnte mir durchaus vorstellen, dass einige Händler diese Reparatur wegen des hohen Beschädigungsrisikos und auch der aufzuwendenden Zeit ablehnen würden. Diagnose würde dann „Nicht reparierbar“ lauten und auf eine Neuanschaffung hinauslaufen.

Wer in die gleiche Situation kommt, sollte sich den Bericht von Owen Duffy [3] genau durchlesen. Er beschreibt auch die Unterschiede zwischen zumindest zwei Bauvarianten hinsichtlich der Leistungsaufbereitung und einer zwischenzeitlich geringeren Betriebsspannung der Vorstufe. Letztere war bei mir schon werksseitig auf 8 V korrigiert.

Über Rückfragen, Anmerkungen, Verbesserungsvorschläge würde ich mich freuen. Kontakt bitte per Mail dl6dca@darc.de oder Ortsfrequenz 144,575MHz.

73 de Wilhelm DL6DCA

[1] <https://www.mods.dk/manual.php?brand=wouxun>

[2] https://www.darc.de/fileadmin/filemounts/distrikte/o/ortsverbaende/38/Infos_links_o._Anm/E-_und_H-Nahfeldsonden.pdf

[3] https://owenduffy-net.translate.goog/equipment/KG-UV920P/index.htm?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=de&_x_tr_hl=de&_x_tr_pto=sc

[4] https://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=2sk3476%20datasheet&gclid=CjwKCAjw1YckBhAOEiwA5aN4AUxFXRgwG8NFDFG-FAsXo3ajPX4CQbv1HLMsqCepA5ZcXmm4PwSWloRoCMiMQAvD_BwE