

Reparatur Diamond CR-77 VHF/UHF Mobilantenne

[#81]

DL6DCA 20.06.2026



Diamond CR-77 Mobilantenne 144 / 435 MHz

Unser OVV Josef, DL4DG, hatte sich vor einigen Jahren eine Mobilfunkantenne Diamond CR-77 zugelegt. Es handelt sich um eine nur 30cm lange gestockte Mobilfunkantenne für das 2 m und 70 cm Band. Im Fuß ist ein PL-Stecker integriert. Lt. Herstellerangaben [1] kann sie mit max. 100 W beaufschlagt werden. Als Gewinn wird für das 2 m Band 0 dBi und für das 70 cm Band 2,15 dBi angegeben. Auf dem 2 m Band arbeitet sie als $\lambda/4$ und auf 70 cm als $\lambda/2$ Antenne. Aufgrund der sehr kurzen Bauweise eignet sie sich vorzüglich zum Betrieb mit einem Magnetfuß auf dem Wagendach und passt höhenmäßig in fast alle Parkhäuser / Garagen.

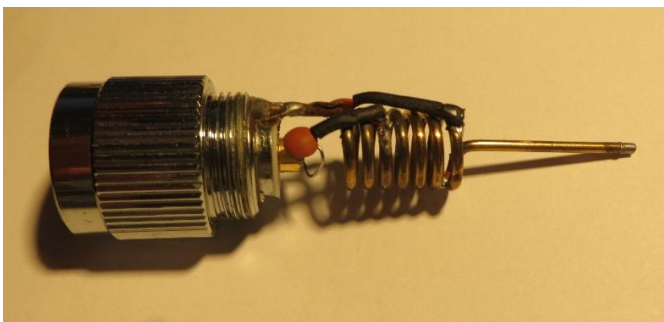
Nach einigen Monaten Betrieb fiel auf, dass bei der OV-Abend Heimfahrt Josef uns andere Mobilisten immer schlechter hörte und auch wir Probleme hatten ihn zu empfangen, während der Betrieb mit wesentlich weiter entfernten Mobilstationen für uns keine Probleme bereitete.

Eine Kontrolle der Kabel und der Magnetfußhalterung ergaben keine Fehler. Somit konnte es nur an der Antenne liegen und Josef hat sie im Bereich des Fußes geöffnet. Nachdem er keine Auffälligkeiten feststellen konnte, gab er mir die Antenne um einmal dem Fehler nachzugehen.

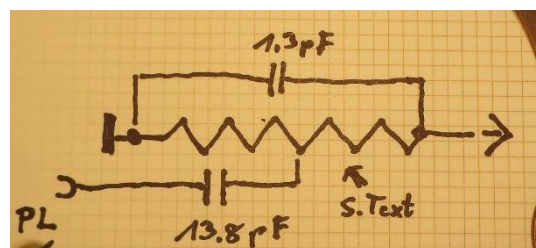
Eine erste S11 Messung mit dem Lite64-VNA ergab ein sehr hohes SWR und keine eindeutigen Resonanzen. Also forschen, woran es liegen könnte.

Die Antenne besteht im Wesentlichen aus einem PL-Stecker auf den ein Kunststoffrohr aufgeschraubt ist und von dem eigentlichen Antennenstab mit mittlerer Umwegleitung vervollständigt wird.

In dem Kunststoffrohr befinden sich eine Verlängerungsspule und zwei Kondensatoren.



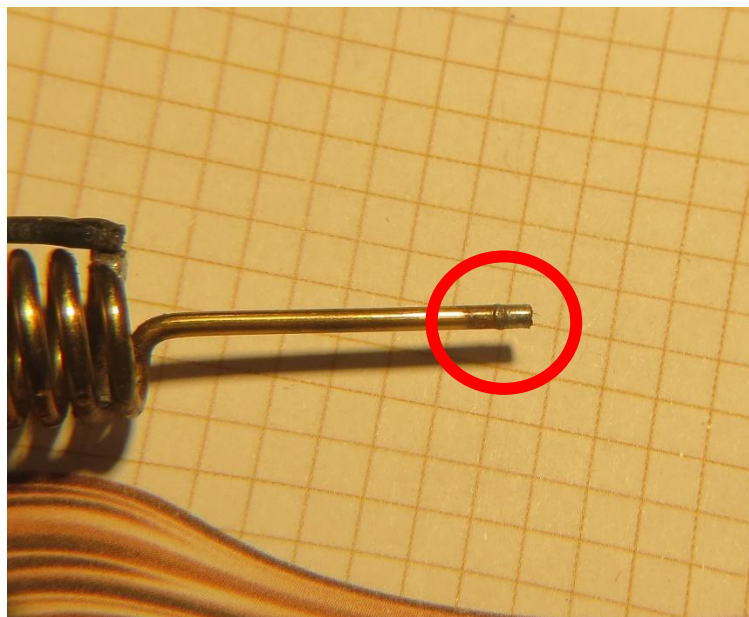
Innenansicht Verlängerungsspule mit Kondensatoren



Schaltung

Die Verlängerungsspule besteht aus 1,5 mm Messingdraht der zu 6,5 Wdg. mit einem Außendurchmesser von 10,5 mm aufgewickelt ist. Die Spule ist insgesamt 14,2 mm lang. Sie ist mit dem einen Ende an den PL-Stecker angelötet (also an Masse). Die Zuleitung (Seele des Steckers) ist über einen 13,8 pF Keramikkondensator an die zweite Wdg. der Spule angelötet. Über der Gesamtpule befindet sich zwischen Masse und Zuführung zum Antennenstab ein 1,3 pF Keramikkondensator. Die Kondensatoren hatte Josef schon gemessen und ich habe sie noch einmal mit meinem DE-5000 LCR-Meter getestet. Es waren auch hinsichtlich der ESR-Werte keine Auffälligkeiten zu verzeichnen.

Ins Grübeln kamen Josef und ich hinsichtlich der Kontaktierung der Verlängerungsspule zum Antennenstab.



Detailaufnahme Übergang Spule zu unterem Strahler

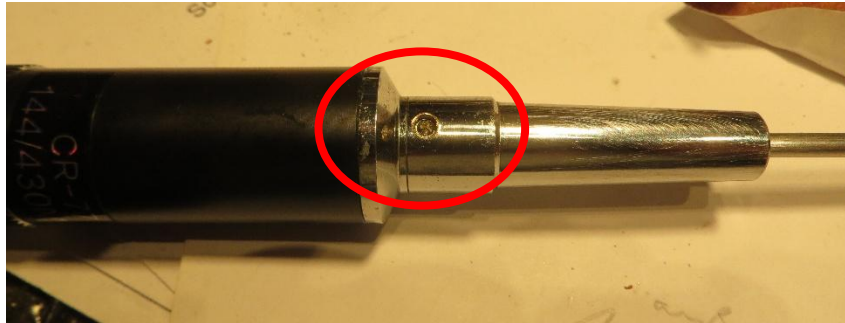
Bei genauer Betrachtung sieht man an der Spitze des Drahtes einen kleinen Kragen und eine silbrig glänzende Oberfläche. War der Draht ursprünglich im Fuß des Antennenstabes verlötet?



Fuß Antennenstab mit Bohrung für Spulendraht

Wie man so etwas Fertigungstechnisch angesichts des wärmeempfindlichen Kunststoffrohres realisieren kann, hat sich uns nicht erschlossen. Auf jeden Fall konnte ich per Ohmmeter einen erhöhten Widerstand im montierten Zustand zwischen Masse des PL-Steckers und Antennenstab feststellen.

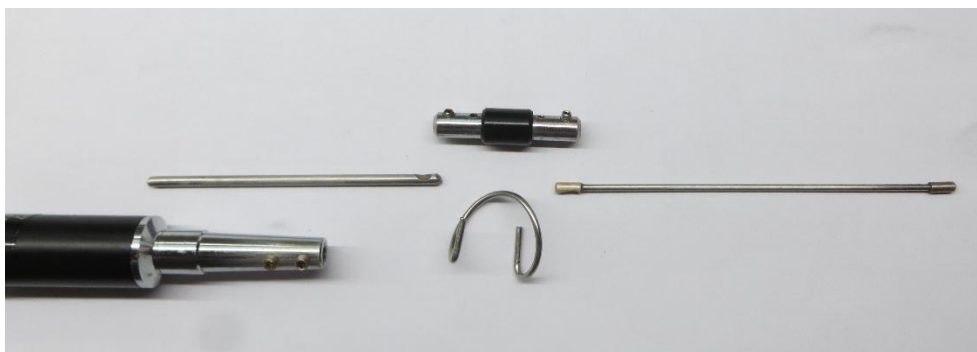
Aus diesem Grunde habe ich eine Bohrung vorgenommen und ein 3 mm Gewinde für eine Madenschraube erstellt. Damit kann der Spulendraht mit dem Antennenstab niederohmig durch Verpressen verbunden werden.



Neue Madenschraube

Eine anschließende S11 Messung ergab keinen signifikanten Unterschied zur ersten Untersuchung.

Nach einigen Überlegungen habe ich dann mittels Ohmmeter vom Antennenstab-Fußpunkt zur Antennenspitze gemessen. Wo eigentlich nur etwas im $m\Omega$ Bereich zu erwarten war, zeigte das Messgerät über $100\text{ k}\Omega$ an. Daraufhin habe ich alle mechanischen Verbindungen des Antennenstabes gelöst, ihn somit in alle Einzelteile zerlegt.



Zerlegte Antenne in Einzelteilen



Anschliff gegen Verdrehung am Stab



Umwegleitung und Isolator

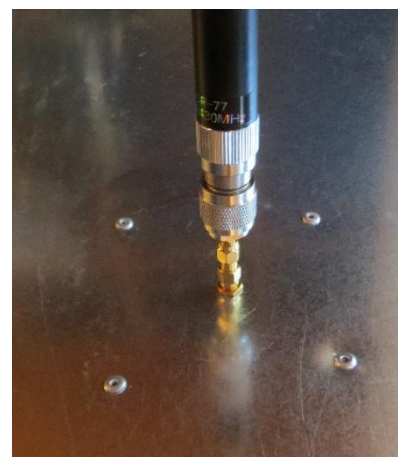
Auf den Bildern nicht mehr erkennbar, da schon gereinigt, war eine Korrosionsschicht auf den Stäben und innerhalb der Halterungen erkennbar. Die beiden Antennenstäbe und die Umwegleitung sind aus Edelstahl (unbekannter Güte) gefertigt. Die Fußpunkthalterung sowie die Metallteile der im mittigen Bereich des Antennenstabes angebrachte Verschraubung der Umwegleitung bestehen aus Messing mit einer Chromoberfläche. Hier hatten sich tatsächlich, wohl aufgrund der unterschiedlichen Metalle, Oxidschichten gebildet. Winterwetter mit Salzbelastung von den Straßen dürfte dabei förderlich gewesen sein. Insbesondere im Bereich der Umwegleitung, die lediglich aufgrund ihres Federdrucks in den Bohrungen gehalten wird und nicht verschraubt ist, war dieser Effekt zu beobachten. Mittels Schmergelleinen wurden die Oberflächen aufpoliert und die Bohrungen mit einem passenden Bohrer nachgearbeitet.

Alles wieder zusammgebaut und siehe da, der ohmsche Wert innerhalb des Antennenstabes lag im $m\Omega$ Bereich, wie zu erwarten war.

Eine neue S11 Messung ergab auf Anhieb brauchbare SWR-Werte und zeigte eindeutig die Resonanzen der Antenne auf. Aber ein Messproblem war dabei deutlich zu erkennen, es fehlte die notwendige Massefläche. Das reine Messkabel in der Hand reicht nicht aus, sinnvoll und verlässlich Messwerte zu erfassen. Abhilfe brachte da mein „Antennenmessfeld“, eine 75 cm x 75 cm große Metallplatte, in der mittig eine SMA-Buchse angebracht ist. Diese Platte ist noch nicht endgültig aufgebaut. Ich beabsichtige in der Mitte eine veränderbare Halterung um jeweils N, BNC, PL und SMA genormte Stecker / Buchsen einsetzen zu können. Aber für diesen Zweck sollte dann ein Adapterübergang PL auf SMA helfen; nicht gerade ideal, aber ausreichend.

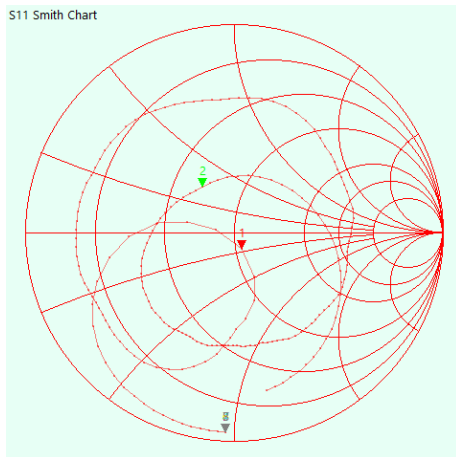


Antenne auf „Antennenmessfeld“

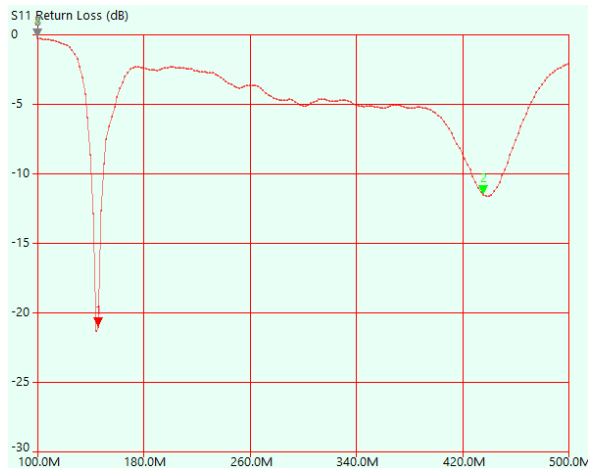


Adaptierung PL auf SMA_F

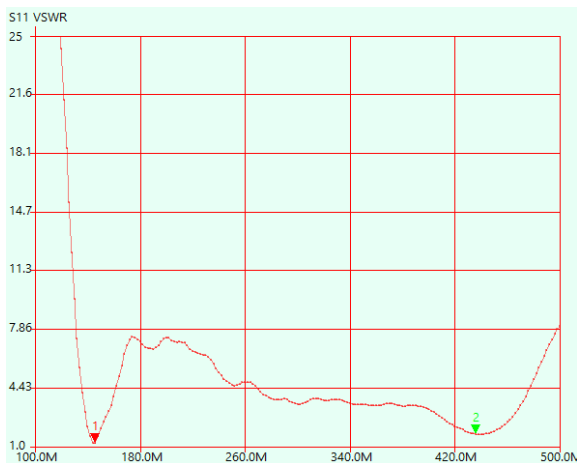
Mit diesem Messaufbau konnte dann mittels Lite64-VNA und in den Kalibrierprozess einbezogenen Kabel folgendes Ergebnis ermittelt werden:



S11 Smith



S11 RL



S11 SWR

Marker 1	
Frequency:	146.000 MHz
Impedance:	53.3-j8.51 Ω
Series R:	53.259 Ω
Series X:	128.15 pF
Series L:	-9.2729 nH
Series C:	128.15 pF
Parallel R:	54.618 Ω
Parallel L:	-372.78 nH
Parallel C:	3.1877 pF
VSWR:	1.193
Return loss:	-21.118 dB
Quality factor:	0.16
S11 Phase:	-64.33°
S21 Gain:	-90.678 dB

Marker 2	
Frequency:	436.000 MHz
Impedance:	34+j15.9 Ω
Series R:	34.036 Ω
Series X:	5.8067 nH
Series L:	5.8067 nH
Series C:	-22.948 pF
Parallel R:	41.47 Ω
Parallel L:	32.39 nH
Parallel C:	-4.1139 pF
VSWR:	1.716
Return loss:	-11.584 dB
Quality factor:	0.467
S11 Phase:	124.38°
S21 Gain:	-92.224 dB

Auswertung der Daten

Anmerkung: das bei 146 und 436 MHz gemessen wurde, lag wohl an den Temperaturen deutlich über 30°

Somit kann die Mobilantenne als repariert betrachtet werden. Fragt sich jetzt nur, wie lange es dauert, bis das wieder die unterschiedlichen Metalle witterungsbedingt aufeinander einwirken. Ob eine Besprühung mit einem UV-beständigem Schutzlack Abhilfe bringt ist schwer zu sagen.

Ich habe bei dieser Reparatur auf jeden Fall dazugelernt und werde demnächst bei witterungsbelasteten Metallverbindungen sorgfältiger arbeiten. Was sich mir bisher nicht ganz erschlossen hat ist der Zweck des 1,3 pF Kondensator über der gesamten Verlängerungsspule. Vielleicht hilft mir jemand diese Schaltung zu verstehen. Mir ist klar, dass der mit 13,8 pF

vermessende Kondensator auf der Spule dort angelötet ist, wo 50 Ω Anpassung bestehen. Weiterhin ist mir klar, dass durch die Induktivität die Antennenstablänge deutlich verkürzt wird und über den Kondensator parasitäre Induktivitäten eliminiert werden. Würde mich freuen, wenn eine lesenden Person mir dazu Informationen und evtl. auch Berechnungsmethoden zukommen lassen würde.

Ergänzenden Information: Die Antennenlänge wird durch die Fußpunktinduktivität (Spule) deutlich verkürzt. Unterer und oberer Antennenstab sind über die mittlere Umwegleitung miteinander verbunden. Diese Umwegleitung ist auf 435 MHz resonant. Bei 144 MHz wirkt sie quasi nur als verlängernder Draht und das gesamte Antennengebilde dann wie ein $\lambda/4$ Strahler auf dieser Frequenz. Bei 435 MHz wird der untere Teil der Antenne über einen 180° Umweg (resonante Umwegleitung) mit dem oberen verbunden = gestockt. Dadurch dürfte sich die Herstellerangabe $\lambda/2$ für 435 MHz ergeben.

Sollte jemand mit dieser oder auch anderen Mobilantennen ähnliche Erfahrungen gesammelt haben, wäre ich an einem Gedankenaustausch interessiert.

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

73 de Wilhelm DL6DCA

[1] https://www.wimo.com/de/cr-77?srsId=Afm-BOop84fn3qIQGv5eiMI7vjt6POxu_XI2qmfiZEj87bE7T2m8iqxE