

# Umbau eines Motorola Cavity Combiner 380-405 MHz auf Amateurfunk 417-441 MHz

Das Objekt:



Dieser Combiner wird im Original durch Servomotoren betätigt, in einem Topfkreis wird ein Kolben innerhalb eines Rohres durch Drehung des Motor rein oder rausgefahren und somit die Frequenz des Topfes bestimmt.

Der Originalfrequenzbereich liegt unterhalb des 70cm Amateurfunkbandes. Nun galt es den Frequenzbereich soweit anzuheben das wir zb. 2 Sender auf eine Antenne schalten können.

Dabei sollte der Combiner im gesamten Frequenzbereich abgestimmt werden können. Die Servomotoren können mechanisch betätigt werden weil die Welle durch die Motoren geführt ist und am Ende sich von Hand drehen lässt.

Die Servomotorelektronik wird nicht benötigt und verbleibt am Combiner wo diese in einem seitlichen Kasten angebracht ist.

Die Sender werden zuerst über einen Zirkulator geführt, der Frequenzbereich wird mittels Typenschild von 380-400MHz angegeben was aber unkritisch ist.

Ohne Veränderung können diese verbleiben und sind mit wenigen zehntel-dB Verlust in den Gesamtverlust eingerechnet.



Bei der Demontage der Kolben sind die beiden Zirkulatoren und die Dummies zu demontieren, aufpassen bei den SMA-Anschlüssen !

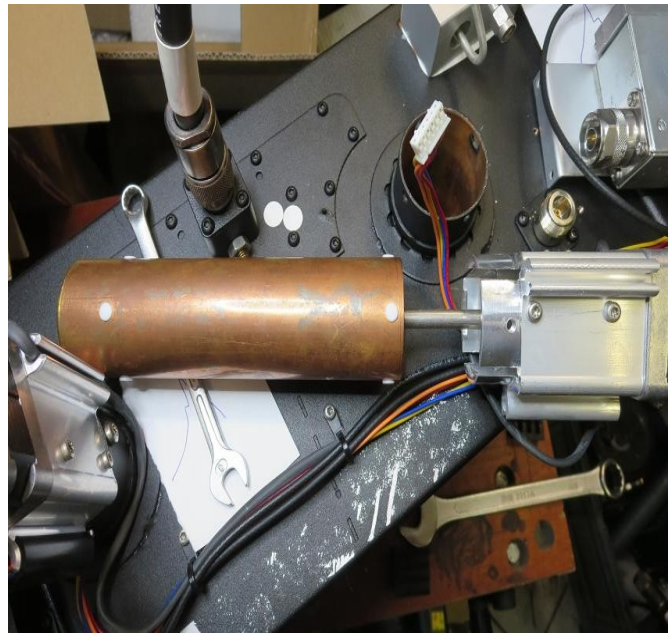
Die Semi-Rigid-Kabel sind sehr empfindlich und brechen am Anschluss des Dummies schnell ab, so bei einem bei mir auch passiert was ich aber reparieren und löten konnte.

Bei mir war die Ummantelung eingerissen und nicht abgerissen, dazu die Dummy-Baugruppe auf dem Herd auf 70-100 Grad vorwärmen und mit einem ERSA30 die Ummantelung wieder mit Lötzinn befestigen.

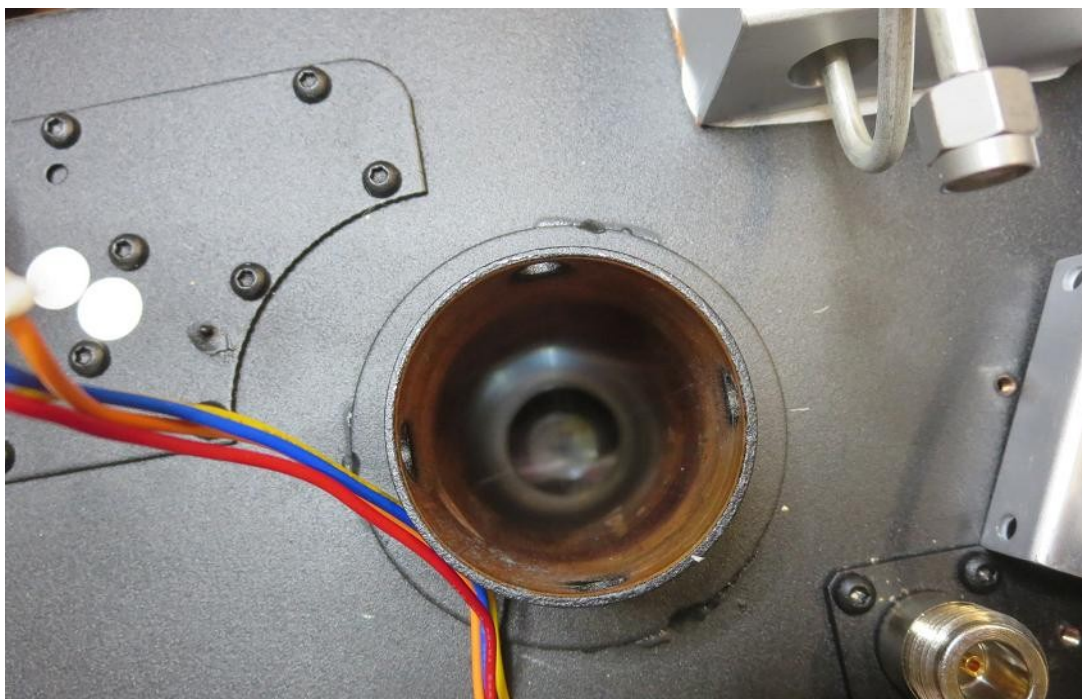


Wie nun den Frequenzbereich verändern ?

Erst einmal die Servomotoren demontieren, das sieht dann so aus:



Dann kann man in den Topf sehen durch das eingelötete Rohr.



Der Plan war nun das Rohr und den Kolben zu kürzen da man im Original Frequenzbereich bereits bis 405MHz durch hochfahren des Kolbens gekommen ist.

Dazu muss man wissen, den Kolben rausfahren und in den Topf weiter eintauchen zu lassen senkt die Frequenz, den Kolben nach oben fahren und weiter raus aus dem Topf fahren erhöht die Frequenz.

Als erstes wollten ich den oberen Flansch an den 3 Lötstellen auffräsen, der gesamte Topf besteht aus Kupfer und wäre selbst mit erwärmen nicht einfach mit ablöten getan gewesen.

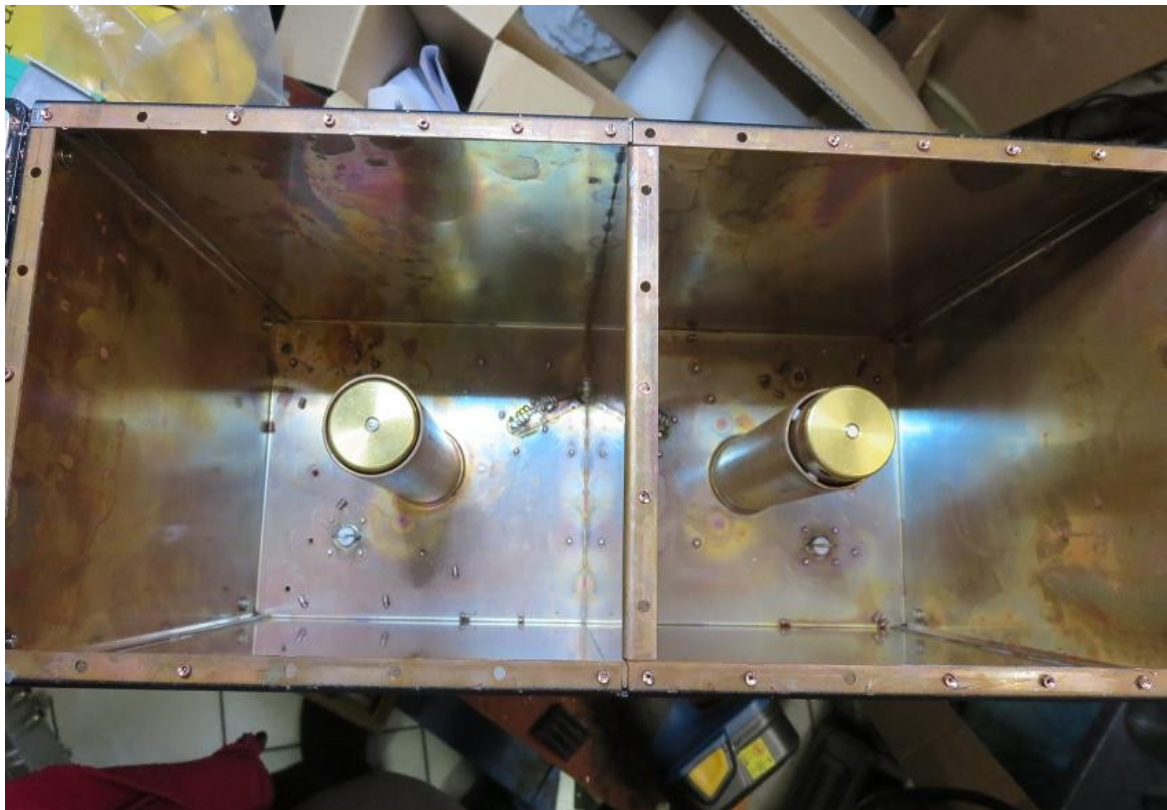
Nach einigen Fräsversuchen habe ich das aber aufgegeben da das Lötzinn komplett unter den Flansch gelaufen ist beim Einbau und das erfolglos gewesen wäre.

Also von unten die ganzen Niete aufgebohrt, das ging recht schnell und war in 10 Minuten fertig





Und voila, die ganze Pracht ersichtlich



Eingefahren / Ausgefahren sieht die Stellung der Kolben so aus



Nun galt es das Rohrende soweit zu kürzen das wir da hin kommen wo wir hin wollen ohne zu hoch in der Frequenz zu kommen.

Im ersten Step habe ich jeweils um 2-3mm das Rohr gekürzt und nach jedem Durchgang neu vermessen.

Das absägen war das grösste Problem, mit normalen Sägen kommt man nicht ran, also eine kleine Hilfe mittels meiner Proxxon, Korund-Sägeblätter und Halterung zur Führung gebaut.



War nicht ganz einfach und nach mehreren Sägeversuchen habe ich dann OHNE den Kolben einzubauen die Frequenz bis auf ca 442MHz erhöhen können.

Beim 2.Topf habe ich direkt das Rohr um 13mm gekürzt, 12mm sieht man im Bild und 1mm der Sägeschnitt.

Sollte man nach dem Sägen sehen das man noch nicht weit genug hoch ist, dann einfach mit einer Schleifscheibe auf der Proxxon noch einige zehntel-mm abschleifen über den gesamten Rand, wenn man den Trackinggenerator mit Analyzer dabei laufen lässt sieht man nach jedem Schleifvorgang wie man höher kommt.

Warum bis auf 442MHz das Rohr kürzen ?

Weil der Deckel, der später wieder motiert werden muss die Frequenz wieder um rund 1MHz absenkt und mit einberechnet werden muss.





Wenn das kürzen der beiden Rohre abgeschlossen ist widmen wir uns der Kolben.

Hier wird einfach die Achse gekürzt, den Kolben ganz ausfahren, dann ca.5mm der Achse stehen lassen und von der Achse am Kolben 20mm absägen.

Warum so vorgehen ?

In dem silberfarbenen Alublock sind Anschläge und ein Microschalter, die Achskupplung muss dann auch wieder dort reinfahren können und Platz haben da diese natürlich dicker ist als die Achse selber.

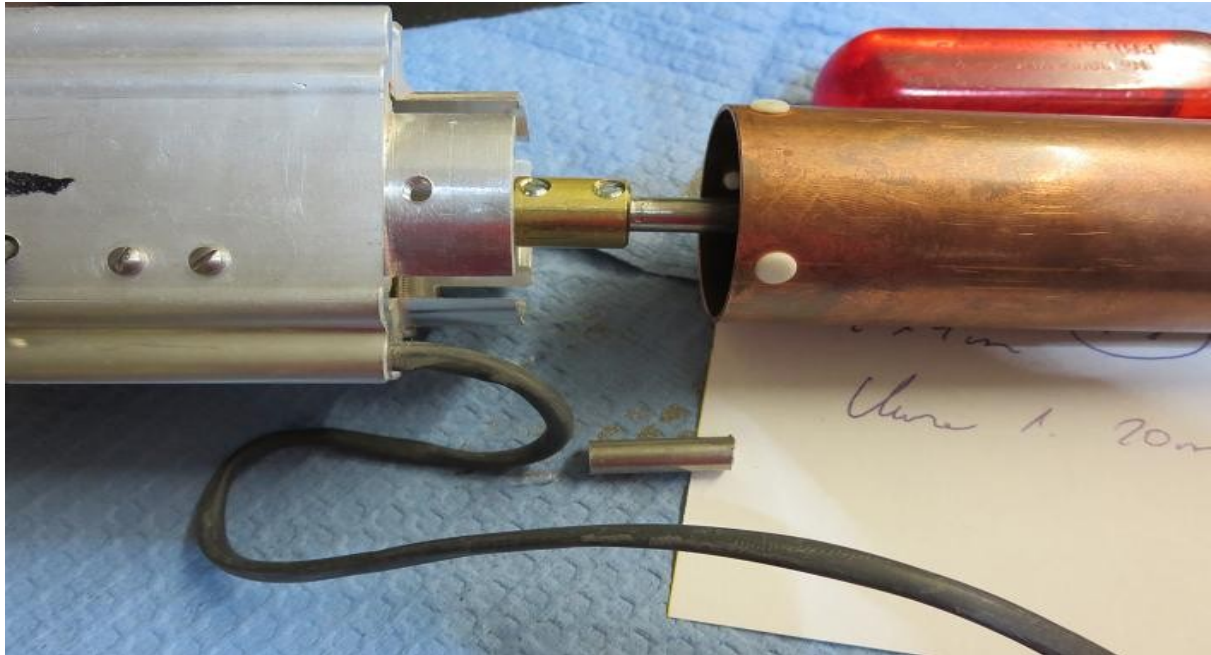


## Die Achskupplung

Man kann sich nun 2h hin setzen und aus Vollmaterial sich kleine Buchsen drehen, dort jeweils 2 kleine M3 Gewinde einschneiden und Madenschrauben besorgen.

Ich hab nicht soviel Zeit und bei Conrad gab es diese Kupplungen fertig für jeweils 1,57€ das Stück :-)

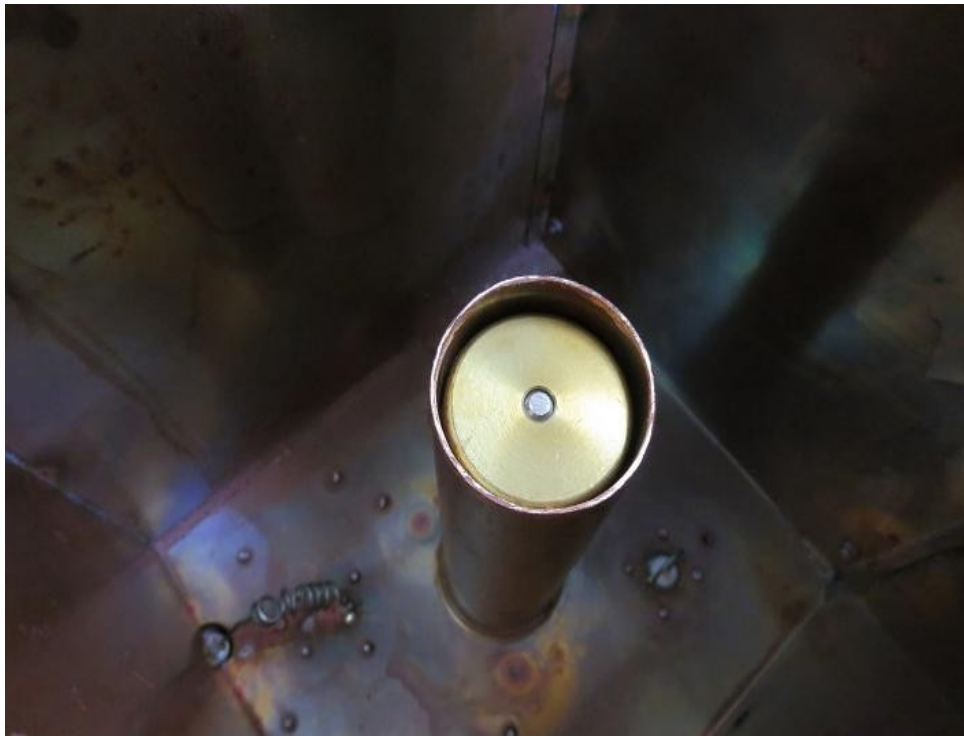
Bestellnummer 183731-62



Wenn der Kolben wieder eingebaut ist sieht das oben / unten so aus

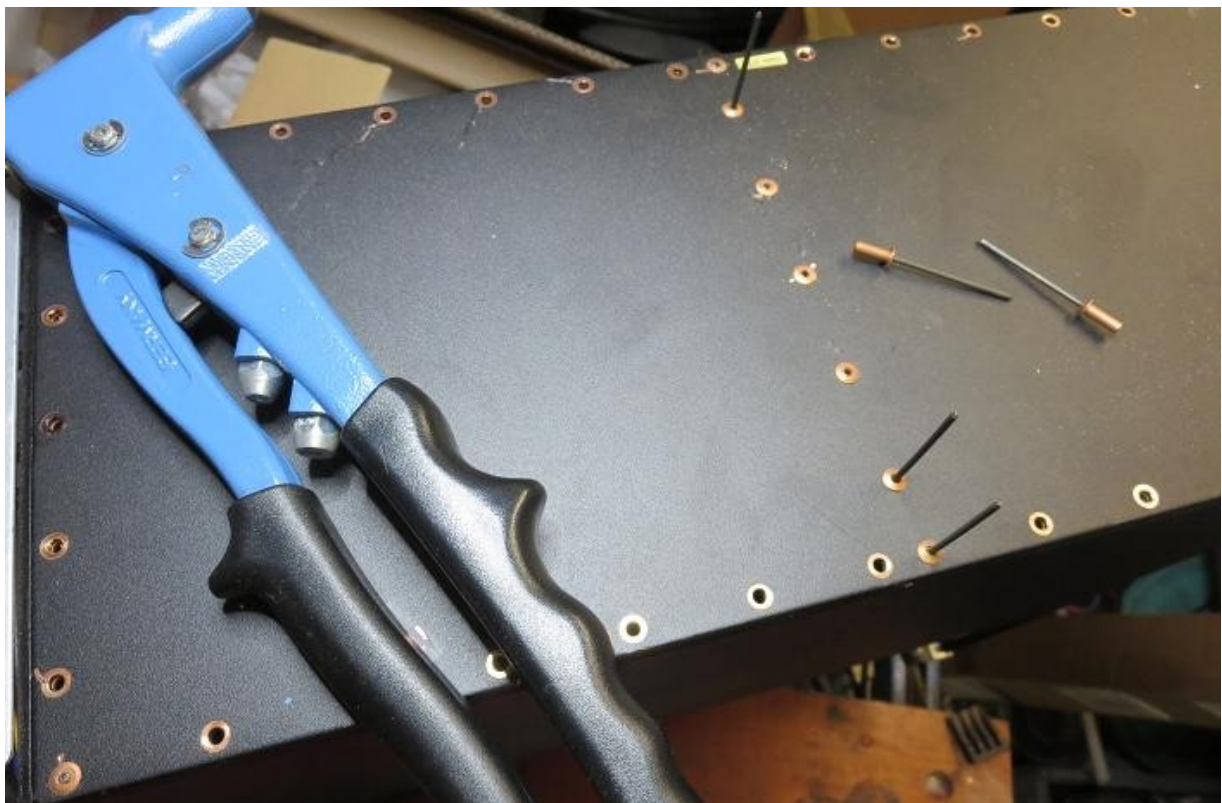






Wenn die Kammern von Säge und Schleifstaub wieder gereinigt sind kann man den Deckel wieder vernieten, dazu **keine Alunieten** verwenden sondern Kupfernieten.

Diese gibt es im Dachdeckerbedarf oder auch für kleines Geld bei EBAY, ich habe Bechernieten 3,2x9mm dazu verwendet und das funktionierte sehr gut.



Und so sieht das ganze dann nach dem Umbau aus



Pegel des Generators 0dBm

Der “Knick” bei Marker 3 ist auf dem anderen Port genau anders herum und dann links an der abfallenden Kurve zu finden.

Wenn man das obere Bild betrachtet und die Markertabelle entfernt dann sieht man wie auf der Flanke wo der “Knick” in der Kurve ist die Flanke steiler abfällt, bei dem anderen Port eben spiegelbildlich.

Somit sollte man schon beachten das die niedrigere Frequenz links und die höhere Frequenz rechts an den Ports eingespeist wird.

20dB Entkopplung zwischen 2 Sender, die zusammengeschaltet werden, sollte genügen.