

Hinweise zum Aufbau / Nachbau der U02-SDR-Platinen für den Lima-SDR. Folgende Platinen wurden von mir aufgebaut: 10W-PA, 100W-PA, Tiefpassfilter und der SWR-Sensor

Von Karl-Heinz, DK8JG, im Dez. 2015

Hiermit möchte ich für alle OMs die die Platinen nachbauen wollen einige Probleme und Schwierigkeiten festhalten und Lösungswege aufzeigen. Zusätzlich möchte ich noch darauf hinweisen, das ich die PA als eigenständige Einheit und nicht als Lima-SDR-PA aufgebaut habe.



Begonnen habe ich mit dem Aufbau des Tiefpassfilters.

Die Beschreibung auf der Internetseite von Kurt, DJ0ABR, ist einwandfrei und gut nachvollziehbar. Die Platinen von Kurt sind in einem einwandfreien Zustand.

Alle Platinen sind doppelseitig, durchkontaktiert und mit Lötstopplack in Industriequalität.

Da ich die Verbindung zum Lima-SDR nicht aufgebaut habe, fehlen auf der Platine die ICs zur Bandumschaltung.

Die Umschaltung erfolgt bei meinem Aufbau mit einem 6 stufigen Umschalter per Hand.



In der Tabelle habe ich die von mir ermittelten Messwerte dargestellt.

Wie man sieht, sind sie nicht in allen Bereichen so, wie sie sein sollten, im 80 Meter Bereich muss ich noch mal Hand anlegen.

Tiefpassfilter - U02 - SDR

| Band | Durchlaß- dämpfung | 1.Oberwelle | 2.Oberwelle |
|------|-----------------------|-------------|-------------|
| 160m | 0,62 | -25 | -50 |
| 80m | 0,23 | -5 | -40 |
| 40m | 0,81 | -30 | -50 |
| 20m | 0,23 | -40 | -44 |
| 15m | 0,62 | -30 | -43 |
| 10m | 0,43 | -30 | -40 |

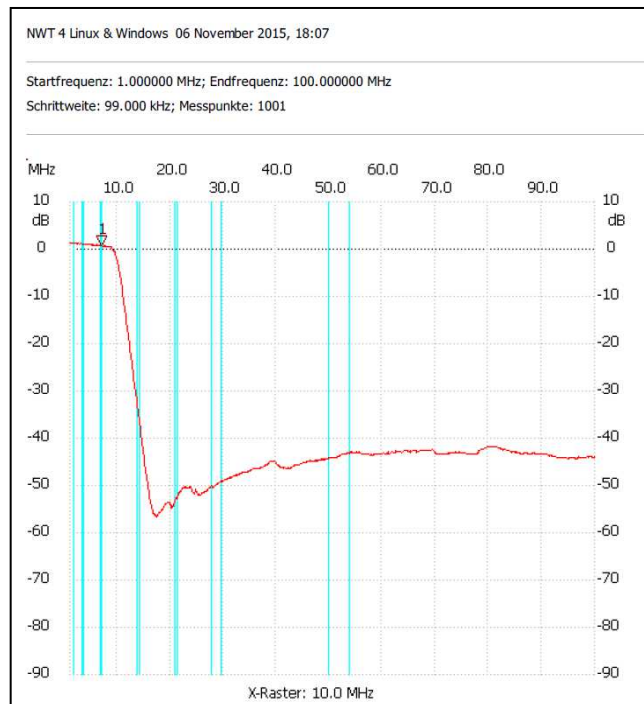
Gemessen mit FA-NWT
DK8JG, 08.11.2015

Nebenstehend sieht man am Beispiel des 40m-Tiefpasses den Frequenzgang des Filters.

Die von Kurt angegebenen Drahtstärken habe ich leicht abgeändert. Da in meiner Bastelkiste noch 0,7mm CuL vorhanden war, habe ich ihn statt des 0,65mm CuL verwendet.

Statt des 0,85mm habe ich 1,00mm verwendet. Alle Induktivitäten wurden mit einem LC-Meßgerät vor dem Einlöten überprüft.

Als Kondensatoren habe ich zu ca. 80% normale 500V Keramik Typen verwendet. Bisher habe ich noch keine Probleme festgestellt.



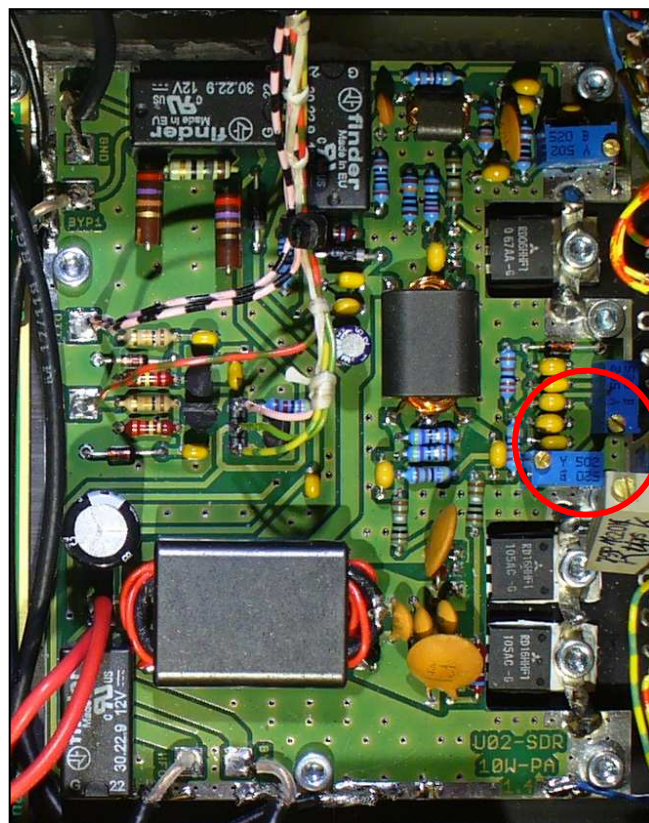
Als Nächstes habe ich mir die 10W-PA vorgenommen. Auch hier ist die Beschreibung auf der Internetseite von Kurt, DJ0ABR, einwandfrei und gut nachvollziehbar. Ein kleines Problem ergab sich bei der Bestückung der Ruhestromeinstellpotis für die 10W-Endstufe. Der Bestückungsplan stimmt nicht mit der Platine überein, das zweite Poti wird um 180 Grad gedreht eingelötet. (siehe Foto)

Ein weiteres Problem ergab sich bei der Bestellung der Doppellochkerne. Der Ausgangskern BN43-1233 war schlecht zu bekommen.

Zusätzlich kam noch hinzu, dass es auch einen Kern mit der Bezeichnung BN43-3312 gibt. Zuerst dachte ich an einen Zahldreher, aber nein es gibt sie wirklich. Nach einem Telefonat mit Kurt ergab sich, man kann beide Varianten verwenden.

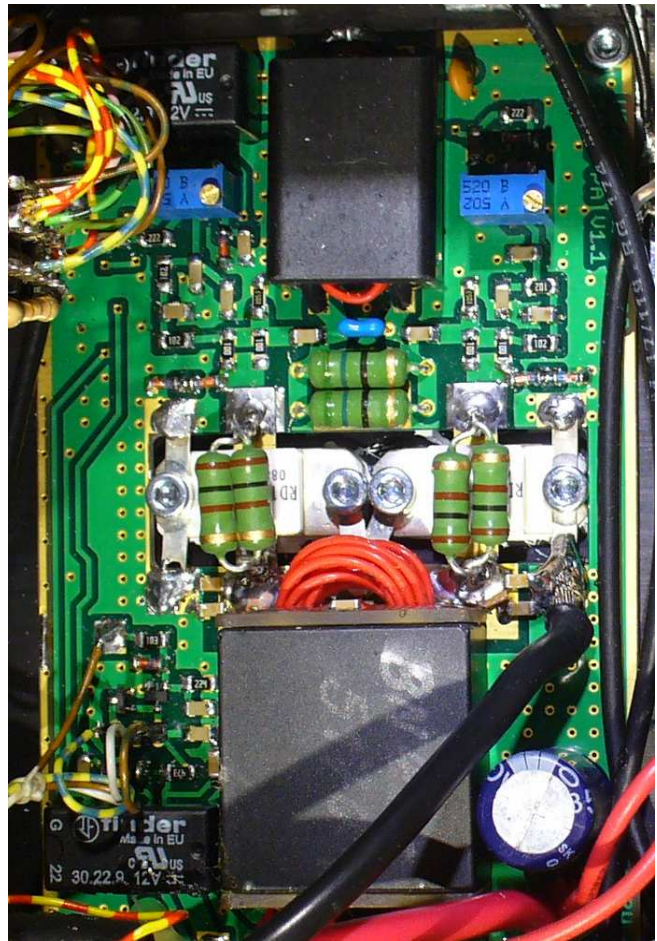
Auch hier habe ich bei den Wickeldrähten kleine Veränderungen vorgenommen. Statt 0,22mm CuL habe ich 0,2mm CuL verwendet. Statt 0,35mm CuL habe ich 0,3mm CuL genommen, was gerade die „Bastelkiste“ hergab.

Zur PTT-Schaltung habe ich noch eine zusätzliche Schaltung entworfen, die ich später im Bericht beschreibe, da ich die PA nicht nur mit dem LimaSDR betreiben möchte.



Nun war die 100W-PA an der Reihe. Auch hier gab es wieder, wie schon beschrieben, ein Problem die beiden Doppellochkerne zu bekommen. Beim Ausgangskern wieder der vermutete Zahldreher. Soll es der BN43-7051 oder der BN43-5170 sein?. Es gibt sie beide und beide sollen laut Kurt gehen. Die Ableitwiderstände R8 und R9 an den Gats der Endstufen sollen laut Schaltung mit 1k bestückt werden, es müssen aber 100k sein.

Beim Wickeln des Ausgangsrafos gab es Schwierigkeiten die geforderten 5 Windungen unterzubringen. Da meine Teflonlitze leider etwas zu dick war, bekam ich nur 4 Windungen untergebracht. Aber es geht auch damit. Die nächste Schwierigkeit ergab sich bei den Abstandshaltern für die Platine. Kurt schreibt, er habe 4mm



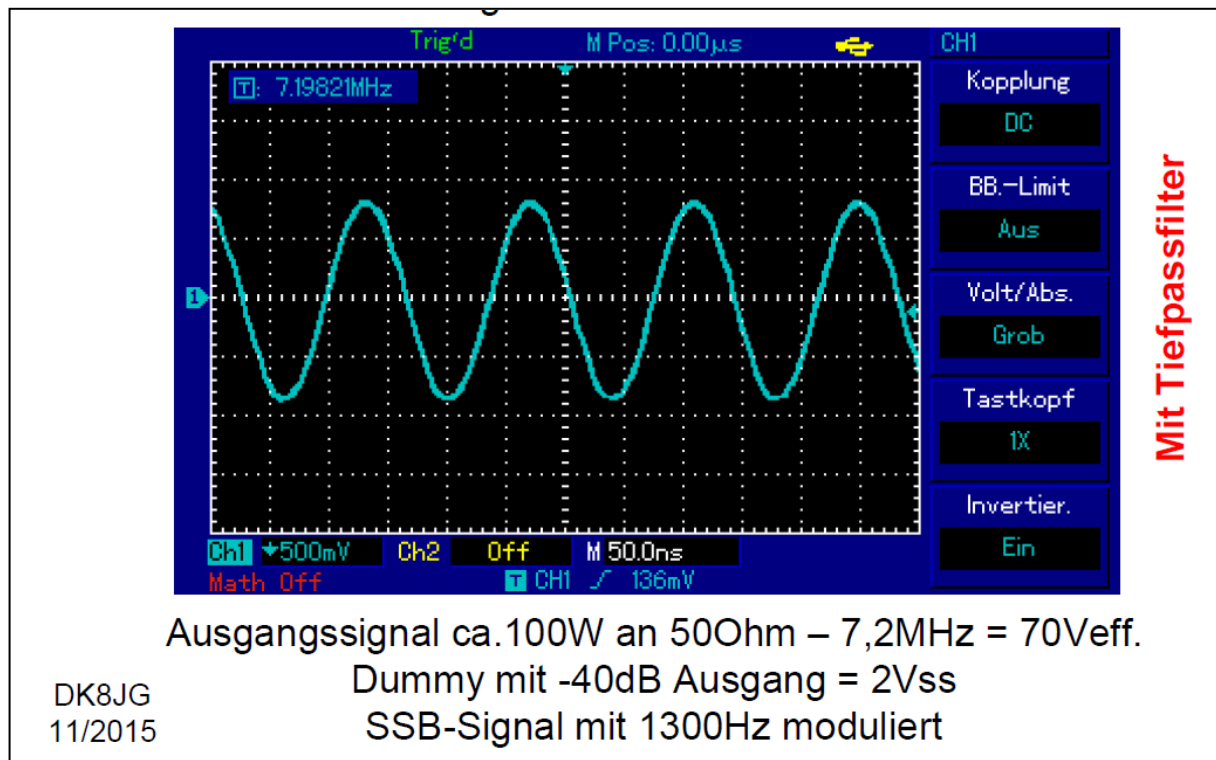
lange genommen, ich habe mich für 3,5mm entschieden, damit ist der Abstand der Endstufentransistoren zur Platine etwas günstiger. Nächstes Problem – die Gegenkopplung. Man sollte 2 x 100 Ohm Widerstände parallel schalten und die dann mit einem 100nF SMD-Kondensator in Reihe



so kurz wie möglich zwischen Drain und Gate löten. Bei meinem Aufbau sind mir zweimal die 100nF SMD-Kondensatoren abgebrochen, beim nächsten Mal werde ich 3 bis 4 SMD-Kondensatoren zu einem Paket zusammen löten, die dann 100nF ergeben und hoffen, dass Sie nicht wieder abbrechen.

Die PTT-Schaltung: Bei beiden Platinen habe ich die Umschaltmöglichkeit zwischen positiver oder negativer Tastung auf einen externen Schalter an der Gehäuserückwand herausgeführt und mit einer speziellen Schaltung versehen. Besonders möchte ich hier erwähnen, bei der PTT-Ansteuerung mit einem negativen Signal, sprich mit Masse, muss zwingend ein Pullup-Widerstand von ca.10kOhm an die PTT-Leitung angeschlossen werden. Die Schaltung kann bei mir per E-mail angefordert werden.

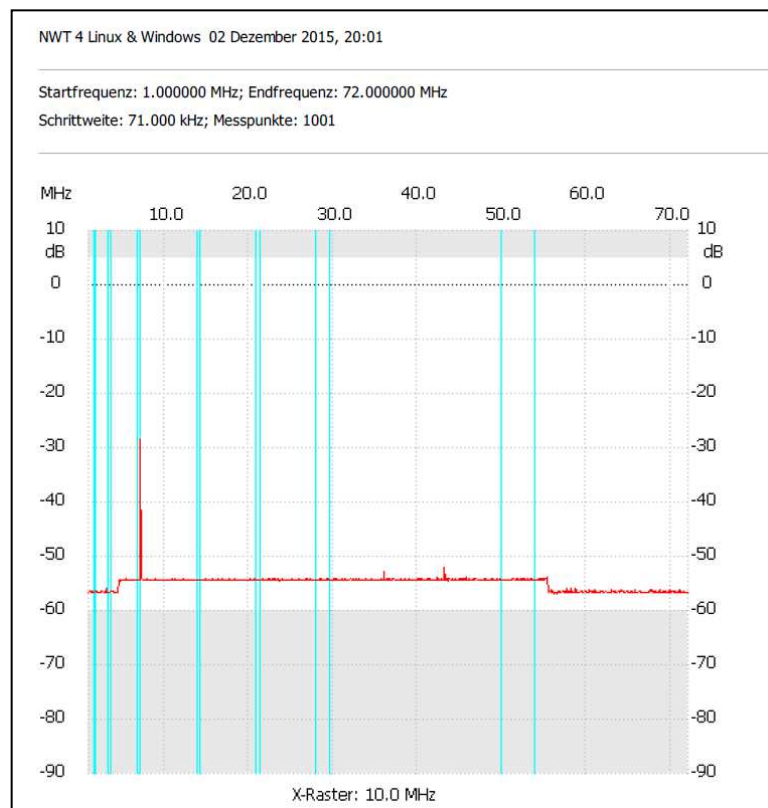
Abschließend noch zwei Bilder, die einen Sinuston bei 100W am 50Ohm-Dummy und das Spektrum zeigen.



Der SWR-Sensor.

Beim Aufbau des SWR-Sensors gab es keine Schwierigkeiten, die ich hier erwähnen müsste, außer dass ich auch hier wieder anderen Wickeldraht verwendet habe. Statt wie angegeben 0,35mm CuL, habe ich 0,3mm CuL genommen.

Da ich für meine SWR-Anzeige ein Drehspulmesswerk einsetze, benötigte ich die beiden OPs nicht und habe die Signale an den Kondensatoren C8 und C9 entnommen und über einen Umschalter dem Messwerk zugeführt. Bei 100W Ausgangsleistung liefert der Sensor ca. 3V ans Messwerk.



Ich hoffe, mit diesen Hinweisen zum Gelingen der Nachbauten beigetragen zu haben.

Zum Schluss noch einige Hinweise zur Gestaltung meiner Frontplatten.

Angefangen habe ich in den 1960er Jahren mit einer Prägemaschine. Es entstanden rote selbstklebende Plastikstreifen mit weißen Buchstaben. Weiter ging es in den 1970er Jahren mit Anreibebuchstaben, die mit Klarlack versiegelt wurden. Mitte der 1980er Jahren bekam ich die Möglichkeit, Overheadfolien mit einem Plotter herzustellen, die ich dann mit selbstklebender Klarsichtfolie auf meine Frontplatten klebte. Diese Technik verwendete ich auch mit einem Tintenstrahldrucker bis ca. 2010. Anfang 2012 erfuhr ich, dass es selbstklebende bedruckbare Klarsichtfolie in DIN A4 Größe gibt. Diese Folien muss man mit einem Laserdrucker bedrucken, mit einem Farblaserdrucker ergaben sich völlig neue Möglichkeiten.

Als Grafik- und Zeichenprogramm verwende ich seit ca. 1995 das Präsentationsprogramm aus dem amerikanischen Office-Paket. Vor dieser Zeit DOS-basierende Programme.

Bei dem Bedrucken der Folien stieß ich bei satten, farbigen Flächen schnell an die Grenzen der Möglichkeiten.

Beim Aufbau meines 4m-Konverters, Anfang 2015, wollte ich unbedingt einen schwarzen Hintergrund mit weißer Schrift. Also musste ich mir was neues Einfallen lassen.

Das „Neue“ ist Fotopapier.

DIN A4 großes Fotopapier reicht für kleine Frontplatten meistens aus, wenn nicht, muss man leider stückeln. Die Vorgehensweise ist folgende:

Nach mechanischer Fertigstellung der Frontplatte lege ich sie auf meinen Scanner und importiere das Bild in mein Zeichenprogramm. Nun muss das Bild der Frontplatte maßgenau eingerichtet werden. Ist dies geschehen, kann mit dem Zeichnen und Beschriften begonnen werden. Auch die Durchbrüche und Potilöcher müssen eingezeichnet werden, sie dienen später zur genauen Positionierung. Alles wird in schwarzer Schrift bzw. Linien gezeichnet. Nach Beendigung der Beschriftung, drucke ich die Grafik auf eine Overheadfolie aus und kann sie zur Kontrolle auf die Frontplatte legen. Sind alle Elemente an der richtigen Stelle, beginnt die farbliche Gestaltung. Das Bild der Frontplatte, das als Vorlage diente, wird entfernt. Der Hintergrund wird auf schwarz, die Beschriftung und Linien werden auf weiß umgeschaltet. Nun haben wir das Endprodukt, das auf Fotopapier in bester Qualität gedruckt wird. Alle Ausdrücke erfolgten bei mir auf einem Tintenstrahldrucker.

Wie bekommen wir nun den Ausdruck auf die Frontplatte ?

Die Frontplatte wird nun mit doppelseitigem Teppichklebeband ganzflächig beklebt. Alle Löcher und Durchbrüche werden nun mit einem Teppichmesser ausgeschnitten, dass Gleiche muss, auch mit dem Ausdruck auf Fotopapier geschehen. Nach Entfernen der Schutzfolie kann das Fotopapier vorsichtig auf die Frontplatte aufgebracht werden. Zur Positionierung dienen dabei die ausgeschnittenen Löcher und Durchbrüche. Zum Abschluss wird vorsichtig eine selbstklebende Klarsichtfolie über die gesamte Frontplatte geklebt und alle Durchbrüche ausgeschnitten sowie die Kanten beschnitten.

Ich hoffe, meine Beschreibung ist eindeutig und nachvollziehbar.

Gleichzeitig wünsche ich viel Erfolg beim Beschriften Deiner nächsten Fronplatte.

DK8JG im Dez. 2015