

Ein qrp taugliches SWR und Wattmeter.

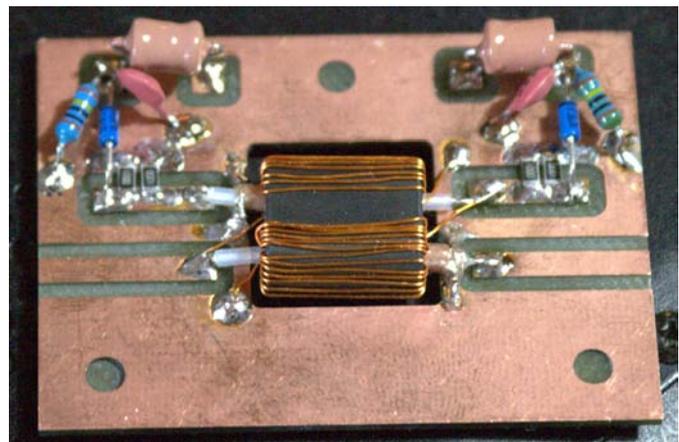
Die Idee eines SWR-Meters, das auch in Leistungsbereichen, wie wir sie verwenden, funktioniert, ist nicht neu. Schon vor Jahren habe ich nach einem Beitrag im QRP-Report ein „Stockton-SWR-Meter“ aufgebaut. Der Gedanke der freien Wählbarkeit des Auskoppelfaktors und der Konstanz des Auskoppelfaktors über einen großen Frequenzbereich hatte mir gefallen.



Schon für den ersten Versuch mußte eines dieser billigen, für den CB-Funk gebauten SWR-Meter als „Organspender“ dienen. Jeder, der versucht, die Teile für ein solches Gerät inclusive Gehäuse für einen einstelligen Eurobetrag zu kaufen, wird diese Rechnung verstehen.

< Der Spender :-)

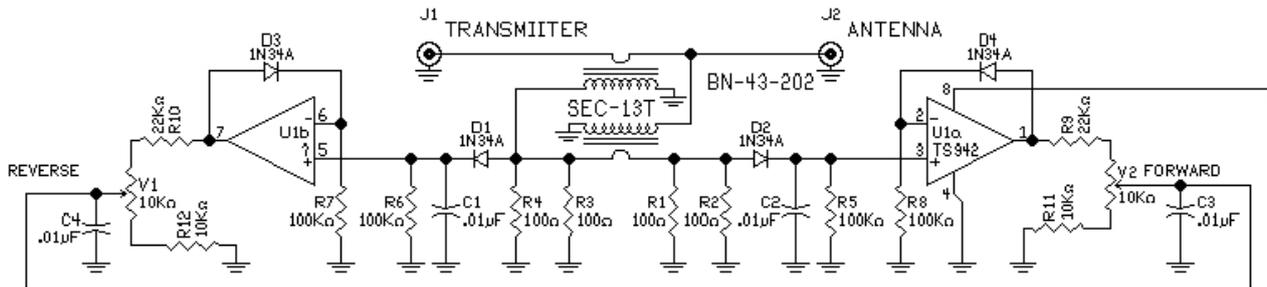
Für die nun entstandene Neuauflage habe ich mich ebenfalls für diese Lösung entschieden. Zusammen mit Dirk, DM2SKY, suchte ich nach einem Projekt das sich begleitend zu einem Amateurfunkkurs aufbauen lässt. Und ein SWR-Meter braucht jeder. Die Überlegungen gingen dahin, ein Gerät mit zwei Kopplern für KW und UKW zu bauen und uns die Umschaltung zu gönnen. Nachdem Dirk den nebenstehenden Koppler vermessen hatte, wurde die Umschaltung verworfen. Unser Testkoppler lieferte von etwa 300 kHz bis 30MHz nahezu eine Gerade in Bezug auf die Auskoppeldämpfung und bei 150MHz weicht diese gerade mal rund 0,5 dB vom errechneten Wert ab. Der vermessene Koppler war mit einem Windungsverhältnis von 1:12 auf BN 61-202 gewickelt.



Nach der Formel

$$\text{Auskoppelfaktor} = 10 \cdot \log(n^2)$$

ergibt das für unseren Koppler 21,58 dB an Auskoppeldämpfung. Die Richtschärfe ist für ein SWR-Meter mehr als ausreichend. Bis jetzt ist die Technik bekannt. Aus der Erfahrung, dass ein Zeigerinstrument sich nicht ohne Strom bewegt, wurde ein Verstärker eingefügt.



KDIJV lieferte dazu obiges Schaltbild, das meine Idee zu einem Teil wiedergibt.

In der gezeigten Schaltung muss der Strom für die Anzeige nicht mehr aus der gleichgerichteten HF gewonnen werden, sondern wird vom OpAmp dem Messwerk zugeführt. Die abgebildete Schaltung hilft dabei, den Messbereich zu erweitern und dabei auch noch die Nichtlinearität durch die stromabhängige Flussspannung weitestgehend auszugleichen.

Aber leider sind ja auch die Verfügbarkeit der Bauteile und die Kosten zu berücksichtigen.

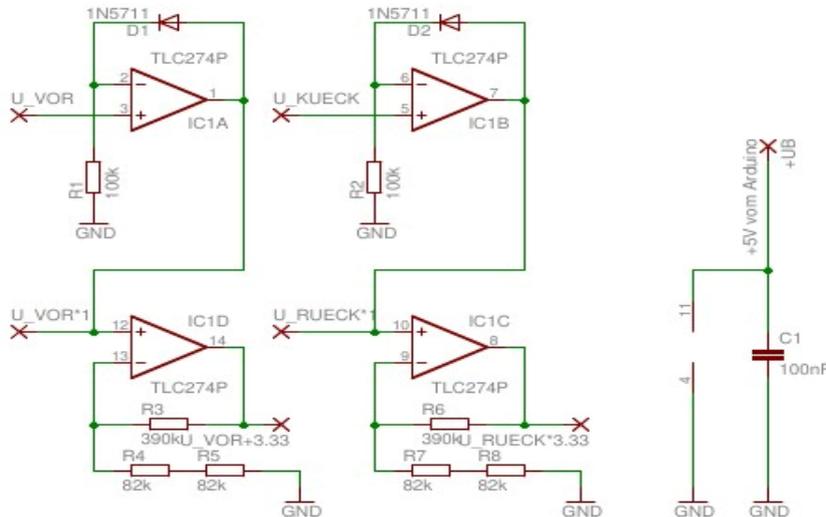
Und nur einfach „nachkupfern“ wollte ich ja auch nicht.

Welcher Operationsverstärker im DIL Gehäuse ist günstig zu haben und bis zur Grenze der negativen Versorgungsspannung zu gebrauchen ?

Welche Dioden sind für den Bereich bis 150MHz geeignet und gut verfügbar?

Die Wahl des OpAmps fiel zu Gunsten des TLC274CN aus, und die Wahl der Diode auf die 1N5711.

Die Schaltung des Verstärkers wurde in die unten Gezeigte geändert.



Da ich die beiden verbliebenen OpAmps nicht ungenutzt lassen wollte, habe ich sie als Verstärker um etwa den Faktor 3,33 beschaltet. Ein Umschalten der Anzeige zwischen den 3.33- und den Faktor 1-Anschlüssen entspricht damit einer Umschaltung der Leistungsanzeige um den Faktor 10. Die Stromaufnahme des Operationsverstärkers ist gering und sein Eingangswiderstand sehr hoch.

Damit sind wir am Ende des allgemeinen Teils angekommen. (Ich weiß, daß nicht alle den Trend, alles mit Controllern zu machen, so richtig gerne sehen.) Nun zu dem Teil der SWR-Meter Entwicklung, die meiner Meinung nach den größeren Nutzen bringt.

Digital anzeigendes SWR und Wattmeter

Dem Sparkurs treu bleibend, wurde nach einer Möglichkeit gesucht, die Vorteile eines rechnenden SWR Meters preiswert umzusetzen. Display (95 Cent), Lötrasterlatte (10 Stück 1 Euro + Porto), Arduino Pro Mini (etwa 2,30 Euro), USB-Seriell-TTL-Adapter (etwa 2 Euro)
Diese Auflistung umfaßt nur die für die Anzeige und die Programmierung notwendigen Bauteile.



< Ein Blick auf das fertige Gerät.

Für an genaueren technischen Daten, Messprotokollen, der Software oder sonstigen Informationen Interessierten stehe ich gerne für Fragen, Wünsche und Anregungen zur Verfügung.

Alois Stöckl, DL8RAM (+49 170 28 56 966)
dl8ram@qrp.info
Untere Bachstraße 3b
94315 Straubing