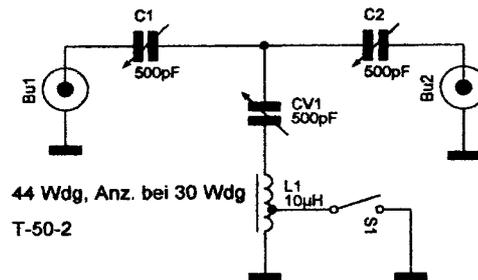


QRP Antennentuner mit „Drehkospule“ (T-Glied)

Willi Grötzinger – DK6SX

- Vorteile des Tuners:**
- keine abstimmbare Induktivität erforderlich
 - keine Kontaktschwierigkeiten wie sie bei Rollspulen auftreten
 - einfacher und schneller Aufbau
 - preiswert
 - bis zu 10 Watt HF einsetzbar



Brauchbare Rollspulen sind teuer, für QRP viel zu groß und teilweise schwer zu beschaffen. Daher fand ich den Beitrag von Hans, **DJ4AZ**, sehr interessant. Sein Artikel erschien im „QRP-Report“, Heft 4/2004.

Betrachten wir das T-Glied.

Es findet eine Transformation der Impedanz Z_1 (Bu1) in eine andere Z_2 (Bu2) statt.

$$X_L = X_C = \sqrt{Z_1 \cdot Z_2}$$

Alle im T-Glied enthaltenen Reaktanzen (Blindwerte) müssen hinsichtlich ihres Betrages gleich dem geometrischen Mittel aus den beiden Abschlussimpedanzen sein. Bis hierher verlangt niemand, dass etwa eine Spule des T-Gliedes eine ganz bestimmte Induktivität haben muss. Sie kommt erst ins Spiel, wenn man sie über der Arbeitsfrequenz aus der errechneten Reaktanz bestimmt:

$$L = 1 / 2 \pi f X_L$$

Es gilt demnach lediglich, eine berechnete Reaktanz X_L herzustellen, um die Anpassbedingung (Transformation) zu erfüllen. Im Resonanzfall sind X_L und X_C gleich Null. Die Resonanzfrequenz errechnet sich nach der Thomson'schen Schwingkreisformel. Für das Thema „Rollspule simuliert“ ist die Netto-Reaktanz X_{LC} allein wichtig. In jedem Fall müssen diese Werte hinsichtlich ihres Vorzeichens eine Induktivität darstellen:

$$X_{LC} > 0$$

Wird diese Forderung nicht erfüllt, so ist das Resultat kapazitiv. In gewissen Sonderfällen kann dies sogar wünschenswert sein; ohne Umschalterei lassen sich sowohl Induktivitäten als auch Kapazitäten herstellen.

Bei der Serienschaltung, wie in unserem Fall, wird die resultierende Induktivität stets kleiner sein, als L . Diese Zusammenhänge ergeben sich, wenn eine feste Frequenz die kleiner f_{res} ist, sowie ein festes L genommen wird, bei variablem C .

In den Formeln werden die Werte wie folgt eingesetzt:

$L =$ Festinduktivität in μH

$L_R =$ resultierende Induktivität, die wir generieren wollen, ebenfalls in μH

$f_{OP} =$ Arbeitsfrequenz in MHz

$C =$ variable Kapazität in pF

Formel:

$$C = \frac{25324}{f_{OP}^2 \cdot (L - L_R)}$$

Beim Serienkreis ist die Grenze der Brauchbarkeit als Rollspule erreicht, wenn $R = 0$ ist. Ein kleineres C bewirkt dann, dass das Resultat R kapazitiv wird. Das minimale C für eine gegebene Betriebsfrequenz f_{OP} und ein gegebenes L ergibt sich dann als:

$$C_{min} = \frac{25324}{f_{OP}^2 \cdot L}$$

Andererseits lässt sich bei einem gegebenen C und L selbstverständlich auch die minimale Arbeitsfrequenz f_{OP} berechnen, bei der die Serienschaltung gerade noch als Induktivität wirkt. Dazu ist wiederum $R = 0$ zu setzen und die obige Formel nach $f_{min} = f_{OP}$ aufzulösen:

$$f_{min} = \sqrt{\frac{25324}{CL}}$$

Beispiel: Für f_{min} wurden folgende Werte berechnet:

bei $f_{OP} = 3,5 \text{ MHz}$ ergeben sich **207 pF**,

bei **28 MHz** ergeben sich **3,2 pF**.

Da die von mir verwendeten Drehko eine Abstimmkapazität von **3 – 540 pF** haben, wäre der Drehko **CV1** bei einer verwendeten Festinduktivität von $10 \mu\text{H}$ bei Frequenzen über 14 MHz nicht zu gebrauchen. Daher habe ich die Festinduktivität mit einer Anzapfung versehen. Durch Überbrückung der unteren 30 Windungen mittels des Schalters, ergibt sich eine neue Induktivität von ca. **2,2 μH** . Mit diesem L -Wert liegt C_{min} bei $f_{OP} = 14 \text{ MHz}$ bei **58 pF** und bei **28 MHz** bei **15 pF**. Diese Werte lassen sich mit dem verwendeten Drehko CV gut einstellen.

Mit diesem Tuner lässt sich meine endgespeiste, ca. 30m lange Antenne auf allen Bändern abstimmen. Da ich symmetrisch über 240Ω -TV-Leitung einspeise, wird dem Tuner noch ein 4:1-Übertrager (symmetrisch auf unsymmetrisch) vorgeschaltet.