

Balun (Typ Sperrglied) 50 Ω zu 200 Ω (1:4) bis 200 Watt

05.11.2010



Kerndurchmesser: 40 mm
Drähte: AWG22 PTFE,
4x60cm blau, 4x60cm gelb
Leistung: bis 200 Watt
DG0SA
Wolfgang Wippermann
Lerchenweg 10
18311 Ribnitz-Damgarten
Tel./FAX: 038217215 78 /-80
<http://dg0sa.de>
www.wolfgang-wippermann.de
wippermann@t-online.de

Hallo, liebe bastelnden Funkamateure,

mit dem Bausatz lässt sich ein Balun (Typ Sperrglied) 1:4, 50 Ω zu 200 Ω, für etwa 200 Watt realisieren. Einsatzbereich von 1,8 MHz bis 50 MHz. Dieser Balun 1:4 benötigt zwei Kerne, ein Kern für den Breitbandtransformator 50 Ω zu 200 Ω, durch die besondere Wickeltechnik erreicht man einen guten Wirkungsgrad. Der andere Kern trägt den Balun (Typ Sperrglied), es werden zwei parallel geschaltete 100 Ω Leitungen verwendet, das ergibt dann 50 Ω. Breitbandtransformator und Sperrglied werden in Reihe geschaltet.

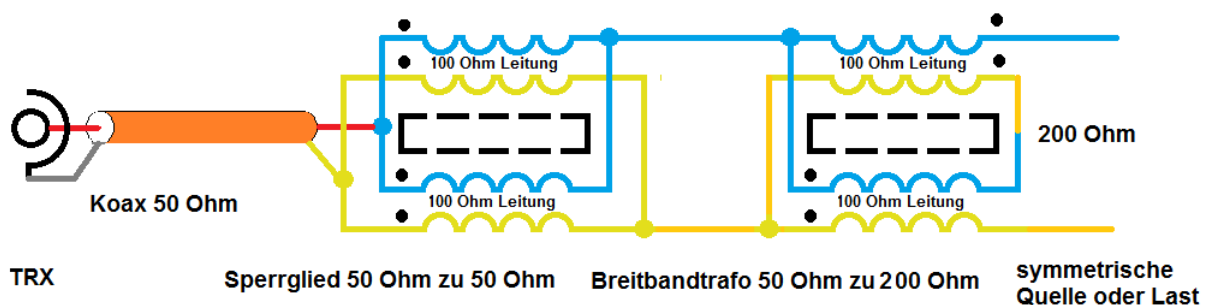
Zum Verständnis der Wirkungsweise:

Ein Balun vom Typ Sperrglied unterbricht den Gleichtaktstrom (common mode current), lässt den Gegentaktstrom jedoch ungehindert hindurch (differential mode current). Das Sperrglied kann an jeder seiner Seiten mit einer Quelle bzw. Last beschaltet werden, die „symmetrisch“ (sym) oder „unsymmetrisch“ (unsym) ist: sym-unsym, unsym-unsym, unsym-sym, sym-sym.

Dieser Balun (Typ Sperrglied) 1:4 macht in folgenden Anordnungen Sinn:

- TRX – Koaxialkabel – Balun – Ganzwellenschleife
- TRX – Koaxialkabel – Balun - Dipol mit einer Ausdehnung mehrerer Wellenlängen
- TRX – Koaxialkabel – Balun – Stromsummenantenne
- TRX – Koaxialkabel – Balun – Windomantenne

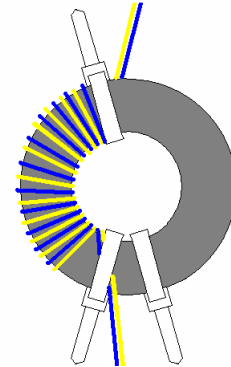
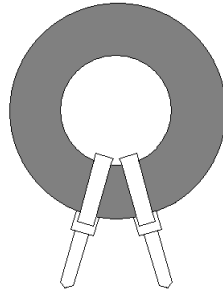
Hinter dem Antennentuner eingesetzt kann **bei zu kurzen Antennen** (kürzer als $\lambda/2$) die Spannung sehr hoch werden, was nicht nur zu Überschlagen führen könnte. Die verwendeten PTFE-isolierten Drähte haben eine Betriebsspannung von 600 V und eine Prüfspannung von 2500 V, daher wird der Balun (Typ Sperrglied) das verkraften. Es kommt aber zu einem erhöhten magnetischen Fluss im Kern des Breitbandtransformators. Normalerweise wird der magnetische Fluss mit maximal 13 mT nur 5 % des Flusses sein, der zur Kernsättigung führt. Das sind bei den verwendeten Ferriten etwa 250 mT (milli-Tesla). Bei zu kurzen Antennen können schon einmal 100 mT und mehr erreicht werden. Dann arbeitet der Kern im Bereich der „Hysterese“, d.h. die magnetischen Partikel im Ferrit werden so stark ummagnetisiert, dass die Verluste im Kern stark ansteigen, der Kern wird warm. Erreicht der Kern die „Curietemperatur“, so verliert er seine magnetische Eigenschaft. Der Sender arbeitet dann auf einen fast Kurzschluss, das SWR schnellt hoch. Damit Du nicht feststellen musst, ob Dein Sender für diesen Fall eine wirksame Schutzschaltung hat oder nicht, vermeide den Betrieb an zu kurzen Antennen, wenn Du diesen Balun (Typ Sperrglied) 1:4 nutzt.



Aufbau des Balun (Typ Sperrglied) 1:1, 50 Ω zu 50 Ω

Wichtiger Hinweis: Das Abisolieren erfolgt mit einem recht stumpfen Messer. Das Kabel wird auf die Unterlage gelegt und die Isolierung rundum eingedrückt, bis es etwas knackt. Dann die Isolierung abziehen. So wird die Litze nicht beschädigt.

Verwendet werden kann jede Zweidrahtleitung mit etwas dickerer Isolierung, wie Stegleitung, Lautsprecherkabel, Netzleitung (Baumarkt) oder die leichte Feldleitung der Nationalen Volksarmee der DDR (LFL). Temperaturstabiler und witterungsfester ist AWG22 versilberte Litze mit PTFE Isolation. Sie liegt dem Bausatz bei. Ein gelber und ein blauer Draht bilden je eine Leitung mit 100 Ω Wellenwiderstand.



1. Schritt:

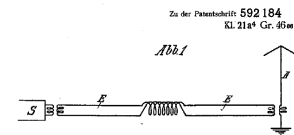
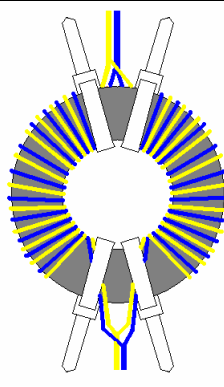
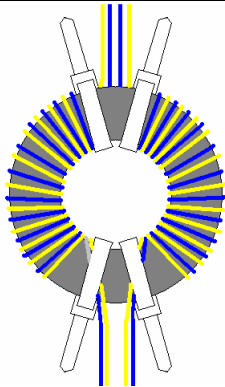
Messe zwei 60 cm lange Leitungen ab, je ein Leiter gelb und der andere blau. Abisolieren und das Litzenende verlöten.

2. Schritt:

Befestige beide Kabelbinder **lose** am Kern, so dass später ein eine Zweidrahtleitung zwischen Kern und Kabelbinder noch hindurchpasst. Jeder Kabelbinder legt den Anfang oder das Ende einer Zweidrahtleitung fest.

3. Schritt:

Die erste Zweidrahtleitungen (rot und grau) durch den Kabelbinder **oberhalb** des Kerns durchstecken und festzurren. 12 Wdg. aufwickeln. Das Ende der Leitung **unterhalb** des Kerns mit einem weiteren Kabelbinder festlegen.



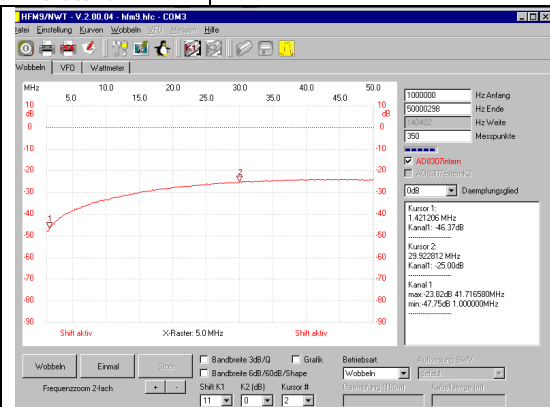
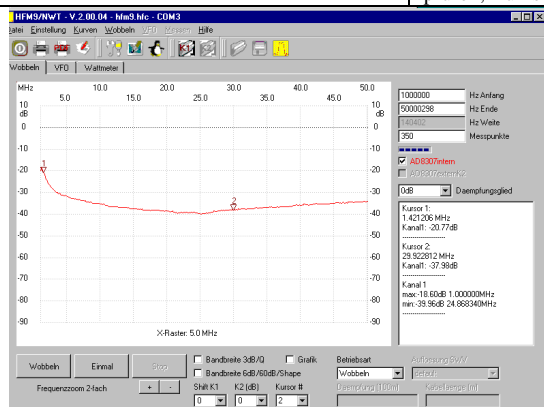
4. Schritt:

Die zweite Zweidrahtleitung (gelb und blau) wie Schritt 3 auf die zweite Kernhälfte aufbringen. Beachte die Lage der Drähte.

5. Schritt:

Mit einer Sichtkontrolle wird geprüft, ob keine Wicklung verdreht ist. An beiden Seiten gelb/gelb und blau/blau verbinden. Zwischen gelb und blau (an einer Anschlussseite) mit Durchgangsprüfer prüfen, Kurzschluss darf nicht sein.

Einspeisedrossel von Dr. Felix Gerth, Grundlage vieler Baluns (Typ Sperrglied), die Gleichtaktströme werden durch die Induktivität der aufgewickelten Leitung am Fließen gehindert.



Gleichtaktdämpfung = Wirkung gegen Gleichtaktströme.

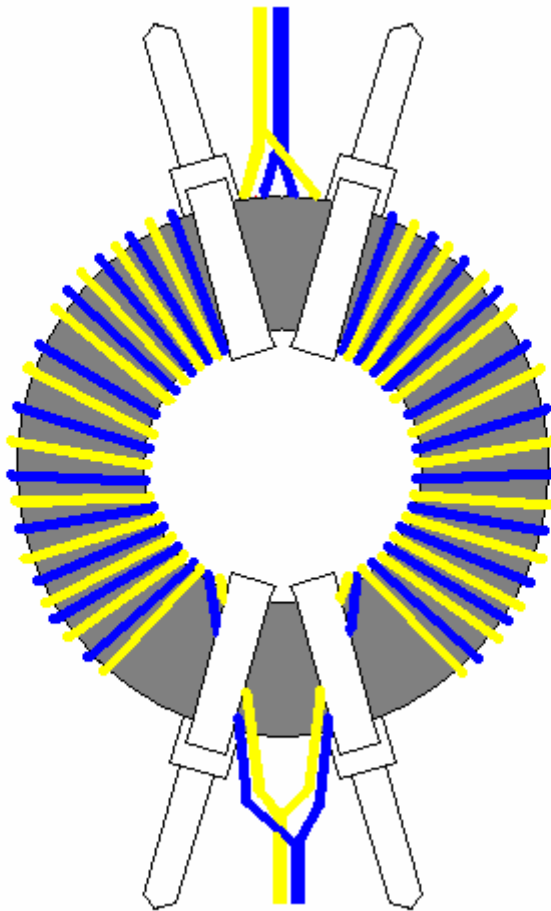
Kern 7427015 und zweimal 12 Windungen Zweidrahtleitung. 25 dB entsprechen einem Widerstand gegen Gleichtaktstrom von 1,7 kΩ. Dieser Wert wird bereits bei 1,8 MHz fast erreicht und deshalb ist dieser Balun von 160m bis 6m einsetzbar.

Eingangsreflexion = Abweichung vom „Ideal“ 50 Ω

Verfälschung durch das Einfügen des Baluns in den 50 Ω Signalweg. Bei 1,4 MHz beträgt das SWR 1,02. Es steigt bis 50 MHz auf 1,14 an. Abgleich durch Abstand der Zweidrahtleitungen am Ringkern außen. Der Balun ist von 160m bis 6m einsetzbar.

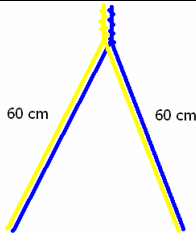
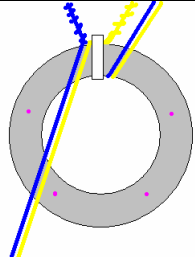
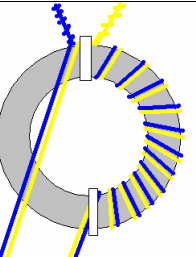
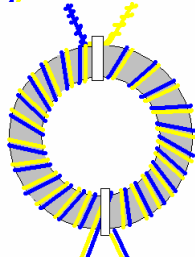
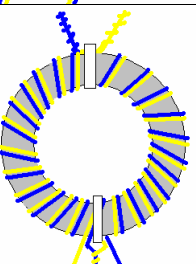
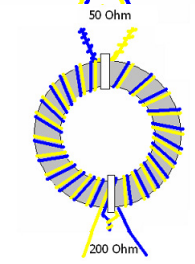
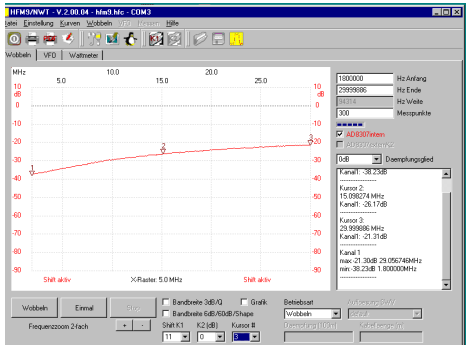
Prüfe, ob Du alles richtig gemacht hast

- oben kommen die Leitungen unterhalb des Kerns heraus und auf der gegenüber liegenden Seite kommen sie oberhalb des Kerns heraus
- keinesfalls kommt auf einer Seite eine Leitung oberhalb und die andere unterhalb des Kerns heraus
- die beiden Leitungen sind parallel geschaltet. Dabei ist es egal, ob die beiden roten Drähte der Zweidrahtleitung und die beiden grauen Drähte der Zweidrahtleitung miteinander verbunden werden oder der rote Draht der einen Leitung mit dem grauen Draht der anderen Leitung.
- Keines falls darf es dabei passieren, dass zwischen den Anschlussdrähten auf einer Seite ein Kurzschluss festzustellen ist. Dann ist eine Leitung verdreht worden. Ist bei zweifarbigem Drähten nicht zu befürchten.
- Anschluss des Balun: jede Seite ist gleichwertig. Die Paare blau und gelb auf jeder Seite können egal herum angeschlossen werden.



Aufbau des Breitbandtransformator 1:4, 50 Ω zu 200 Ω

Die Bewicklung erfolgt mit AWG 22 PTFE isoliert. Der Abstand zwischen den Leitungen ist so gering wie möglich zu halten. Es handelt sich hier um einen TLT – Transmission Line Transformer.

	<p>1. Schritt: messe zwei 60 cm lange Leitungsstücke (blau, gelb) ab, schalte sie parallel und verlöte die Verbindungen.</p>		<p>2. Schritt: mit einem Kabelbinder werden die Leitungen an dem Kern befestigt, so dass die Anschlüsse nach außen zeigen</p>
	<p>3. Schritt: nun werden 12 Windungen eng auf die eine Kernhälfte aufgebracht. Mit Kabelbinder lose fixieren, da muss die andere Leitung auch noch hindurch.</p>		<p>4. Schritt: auf die andere Hälfte ebenfalls 12 Windungen, Wickelsinn beachten. Leitungsende durch Kabelbinder stecken, neben andere Leitung legen, festzurren.</p>
	<p>5. Schritt: die Leitungen werden oben parallel und unten in Serie geschaltet. Test mit Durchgangsprüfer: alle Anschlüsse haben galvanische Verbindung.</p>		<p>auf der Seite mit parallel geschalteter Leitung kommt die 50 Ohm Quelle/Last heran, auf die Seite mit in Serie geschalteten Leitungen die 200 Ohm</p>
<p>Einsatzhinweise: An beiden unteren Anschlüssen kommen die 200 Ω (z.B. die Loop) und an die beiden oberen Anschlüsse die 50 Ω, z.B. der Balun 1:1 oder das Koaxialkabel, wenn der Balun erst einige Meter weiter in das Kabel geschleift werden soll. Die Entfernung zwischen Breitbandtransformator und Balun sollte kleiner als $\lambda/2$ des höchsten genutzten Bandes sein, z.B. 10 m-Band, der Abstand muss kleiner als 5 m sein, empfohlen wird dann 3 m.</p>			
<p>Gleichtaktämpfung = Wirkung gegen Gleichtaktströme Ein Breitbandtransformator hat gegenüber Gleichtaktströmen keine sperrende Wirkung</p>		<p>Eingangsreflexion = Abweichung vom „Ideal“ 50 Ω wenn ein 100 Ω Widerstand an den Breitbandtransformator angeschlossen wird. 1,8 MHz: 38 dB 30 MHz: 21 dB Der Transformator ist von 160m bis 10m einsetzbar.</p>	



Es sind die 50 Ω Seite des Breitbandtransformators, links im Bild, mit irgendeiner Seite des Baluns (Typ Sperrglied) 50 Ω zu 50 Ω (1:1), rechts im Bild, zu verbinden. Links ist die 200 Ω Seite, rechts die 50 Ω Seite des so entstandenen Balun 50 Ω zu 200 Ω (1:4). Die Verbindung zwischen beiden Kernen sollte sehr kurz sein. Für längere Verbindungen ist 50 Ω Leitung, z.B. Koaxialkabel oder verdrehte Leitung zu verwenden.

