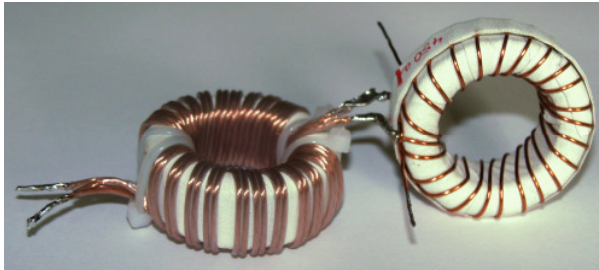


Balun (Typ Sperrglied) 50 Ω zu 450 Ω (1:9) bis 200 Watt

05.11.2010



Kerndurchmesser 40 mm
Drähte CuL 1,0 mm, 1,5m
AWG22 PTFE isoliert, je 120 cm gelb und blau
Wolfgang Wippermann, Lerchenweg 10
18311 Ribnitz-Damgarten
Tel./FAX: 038217215 78 /-80
www.qsl.net/dg0sa
www.wolfgang-wippermann.de
wippermann@t-online.de

Hallo, liebe bastelnden Funkamateure,

mit dem Bausatz lässt sich ein Balun (Typ Sperrglied) 1:9, 50 Ω zu 450 Ω, für etwa 200 Watt realisieren. Einsatzbereich von 1,8 MHz bis 50 MHz. Dieser Balun 1:9 benötigt zwei Kerne, ein Kern für den Breitbandtransformator 50 Ω zu 450 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.

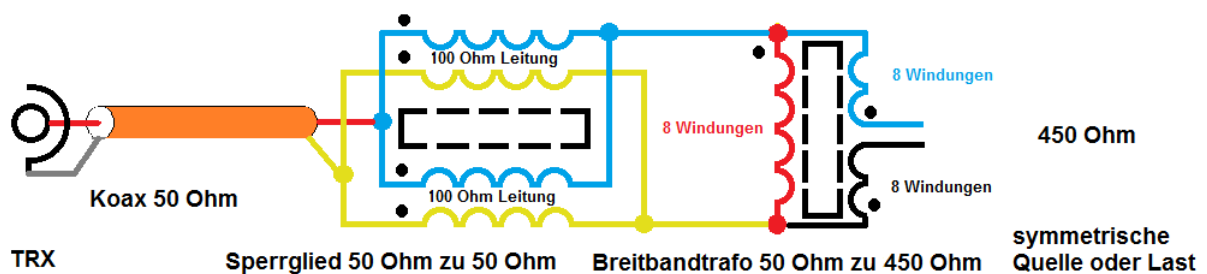
Zum Verständnis der Wirkungsweise:

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) 1:9 macht in folgenden Anordnungen Sinn:

- TRX – Koaxialkabel – Balun – Langdraht* mit Gegengewicht
- TRX – Koaxialkabel – Balun – Dipol mit einer Ausdehnung mehrerer Wellenlängen
- TRX – Koaxialkabel – Balun – Stromsummenantenne
- TRX – Balun (Typ Sperrglied) 1:1 – Koaxialkabel 4,1 m – Breitbandtrafo 1:9 – Langdraht 37,4 m
<http://dg0sa.de/Probleme1zu9.pdf>
- TRX – Koaxialkabel – Balun – Loop mit Schluckwiderstand

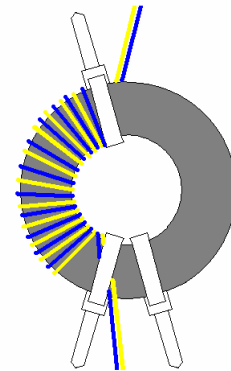
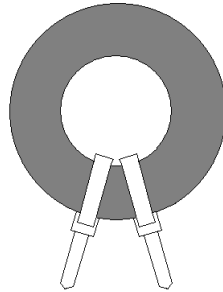
Ein Antennentuner ist meist erforderlich. Hinter dem Antennentuner eingesetzt kann **bei zu kurzen Antennen** (kürzer als $\lambda/2$) die Spannung sehr hoch werden, was nicht nur zu Überschlügen führen könnte. Die verwendeten PTFE-isolierten Drähte haben eine Betriebsspannung von 600 V und eine Prüfspannung 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) 1:9 nutzt.



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

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

Verwendet werden kann jede Zweidrahtleitung mit etwas dickerer Isolation, 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:

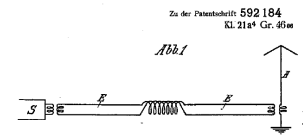
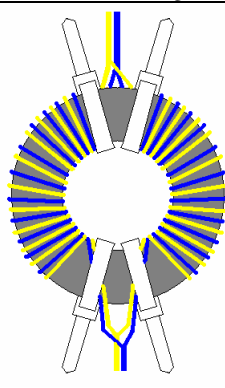
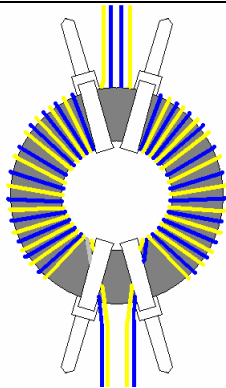
Messe zwei 60 cm lange Leitungen ab, je ein Leiter gelb und der andere blau.

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 (blau und gelb) durch den Kabelbinder **oberhalb** des Kerns durchstecken und festzurren. 12 Wdg. aufwickeln. Das Ende der Leitung **unterhalb** des Kerns mit einem weiteren Kabelbinder festlegen.



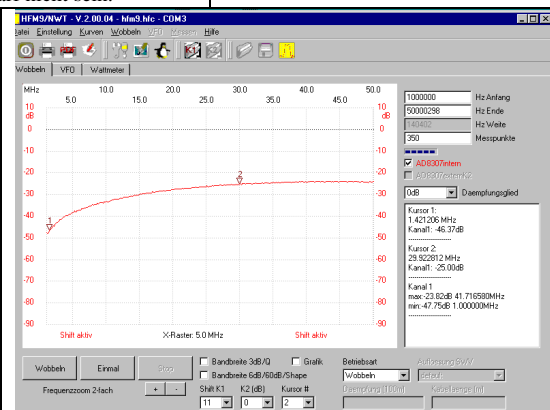
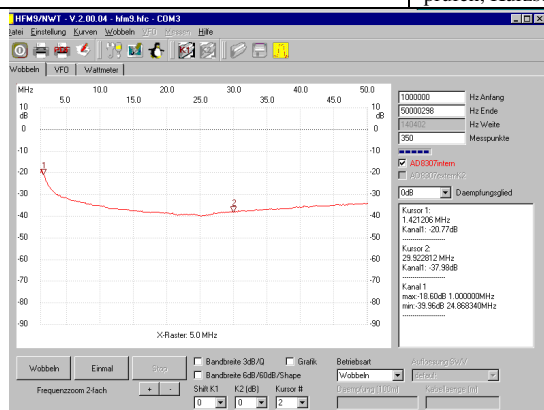
4. Schritt:

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.

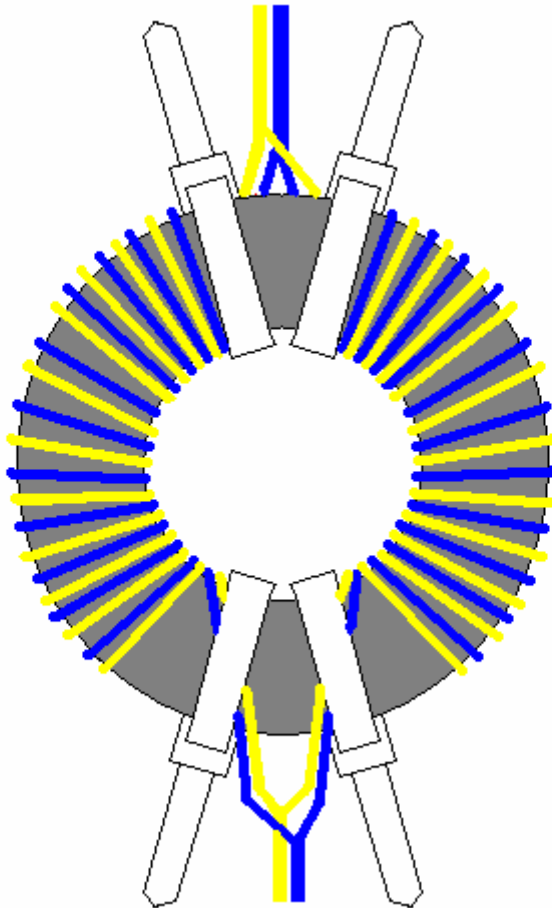


Gleichtaktdämpfung = Wirkung gegen Gleichtaktströme. Kern 7427015 und zweimal 12 Windungen Zweidrahtleitung. 25 dB entsprechen einem Widerstand gegen Gleichtaktstrom von 1,7 kΩ. Dieser Wert wird bereits bei 1,8 MHz fast erreicht und deshalb ist dieser Balun von 160m bis 6m einsetzbar.

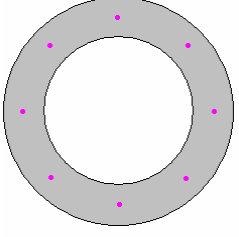
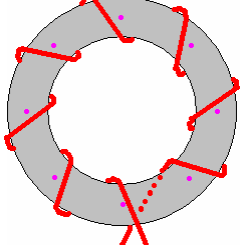
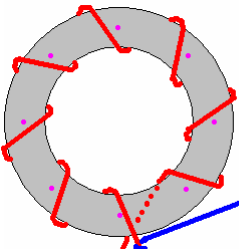
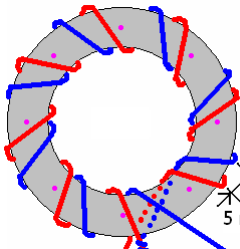
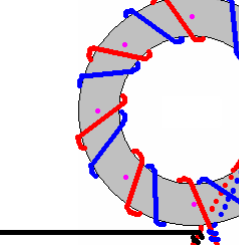
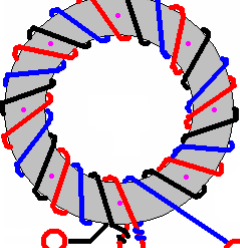
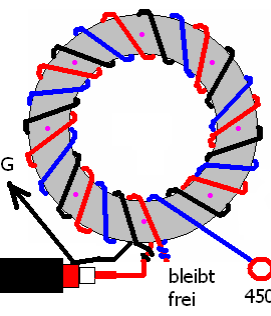
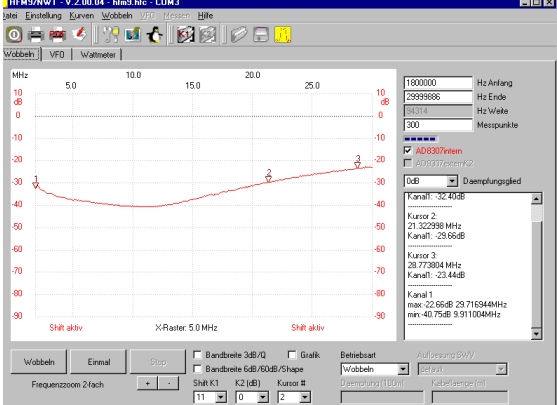
Eingangsreflexion = Abweichung vom „Ideal“ 50 Ω Verfälschung durch das Einfügen des Baluns in den 50 Ω Signalweg. Bei 1,4 MHz beträgt das SWR 1,02. Es steigt bis 50 MHz auf 1,14 an. Abgleich durch Abstand der Zweidrahtleitungen am Ringkern außen. Der Balun ist von 160m bis 6m einsetzbar.

Prüfe, ob Du alles richtig gemacht hast

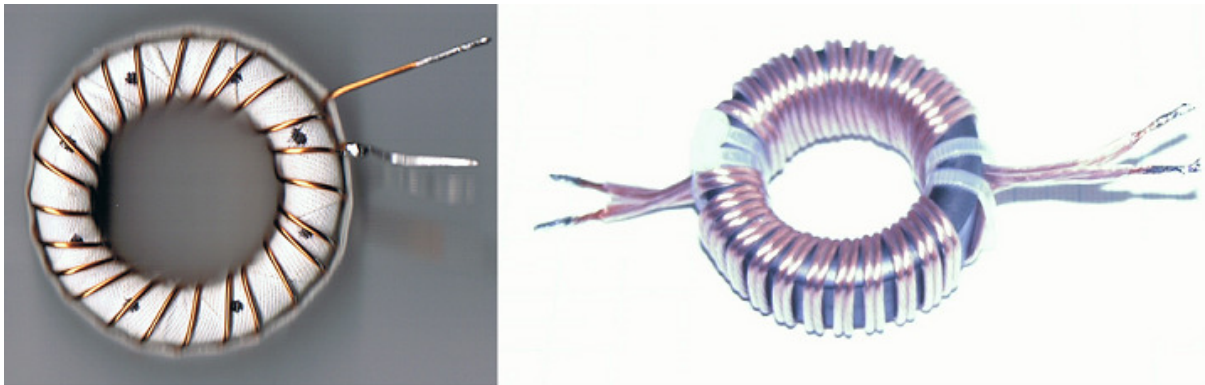
- oben kommen die Leitungen unterhalb des Kerns heraus und auf der gegenüber liegenden Seite kommen sie oberhalb des Kerns heraus
- keinesfalls kommt auf einer Seite eine Leitung oberhalb und die andere unterhalb des Kerns heraus
- die beiden Leitungen sind parallel geschaltet. Dabei ist es egal, ob 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 zwischen den Anschlussdrähten auf einer Seite ein Kurzschluss festzustellen sein. Dann ist eine Leitung verdreht worden. Kann bei farbigen Leitungen aber nicht passieren.
- Anschluss des Balun: jede Seite ist gleichwertig. Die Paare blau und gelb auf jeder Seite können egal herum angeschlossen werden.



Aufbau des Breitbandtransformator 1:9, 50 Ω zu 450 Ω

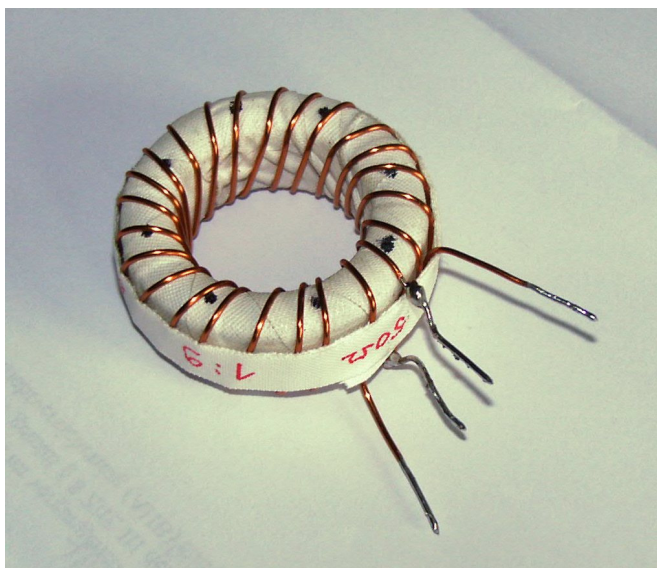
 <p>1. Schritt:</p> <p>Bewickle den Kern einlagig mit einer textilen Klebefolie. Dadurch verrutschen die Drähte weniger. Markiere den Kern mit farbigem CD-Schreiber.</p>	 <p>2. Schritt:</p> <p>Isoliere das Ende des Drahtes ab und bringe 8 Windungen auf. Dies ist die primäre Wicklung mit den Anschlüssen für 50 Ω, wenn symmetrische Lasten verwendet werden.</p>
 <p>3. Schritt:</p> <p>Isoliere das Drahtende ab. Verzinne beide Anschlüsse sorgfältig. An das rechte Drahtende wird ein Draht (blau) gelötet</p>	 <p>4. Schritt:</p> <p>Der Draht wird in den Zwischenraum der primären Wicklung gelegt, so dass außen ein Abstand von 5 mm zwischen den Drähten ist.</p>
 <p>5. Schritt:</p> <p>Dann wird am anderen Ende ein Draht gelötet (schwarz)</p>	 <p>6. Schritt:</p> <p>weitere 8 Windungen sauber in den verbleibenden Zwischenraum gelegt. An den 50 Ω-Anschluss kommt der Balun 1:1, an die anderen Anschlüsse die symmetrische Last.</p> <p>Anschlüsse zur symmetrischen Antenne</p>
 <p>So wird der Breitbandtransformator an eine Langdraht- oder Stromsummenantenne angeschlossen. Entweder fügt man nach ca. 10 m auf dem Koaxialkabel den Balun (Typ Sperrglied) 50 Ω zu 50 Ω (1:1) ein (dann wirkt der Schirm des Kabels als Gegengewicht) oder man fügt ihn ganz in der Nähe des Trafos ein. Dann kommt das Gegengewicht an Punkt „G“</p> <p>bleibt frei 450 Ω</p>	 <p>So wird der Breitbandtransformator an eine Langdraht- oder Stromsummenantenne angeschlossen. Entweder fügt man nach ca. 10 m auf dem Koaxialkabel den Balun (Typ Sperrglied) 50 Ω zu 50 Ω (1:1) ein (dann wirkt der Schirm des Kabels als Gegengewicht) oder man fügt ihn ganz in der Nähe des Trafos ein. Dann kommt das Gegengewicht an Punkt „G“</p>
<p>Gleichtaktdämpfung = Wirkung gegen Gleichtaktströme</p> <p>Ein Breitbandtransformator hat gegenüber Gleichtaktströmen keine sperrende Wirkung</p>	<p>Eingangsreflexion = Abweichung vom „Ideal“ 50 Ω wenn ein 450 Ω Widerstand an den Breitbandtransformator angeschlossen wird.</p> <p>1,8 MHz: 32 dB 21 MHz: 30 dB 29 MHz: 24 dB</p> <p>Der Breitbandtransformator ist von 160m bis 10m einsetzbar. Mache den Abstand aller Drähte zueinander so groß und so gleichmäßig wie möglich.</p> <p>Wenn Du diese Werte nicht ganz erreichst, ist das auch nicht schlimm, denn selten wird die Last 450 Ohm reell sein. Du wirst meist ein Antennenanpassgerät benötigen und dieses stimmt dann die meist kapazitive Komponente des von Dir gewickelten Breitbandtransformators einfach weg.</p> <p>Halte die Anschlüsse zum 50 Ohm-Anschluss kurz! Zum 450 Ohm-Anschluss können sie lang sein.</p>

Ansichten des Breitbandtransformators (links) und des Balun (rechts)



Zusammenschaltung der beiden:

dies gilt für den Anschluss an **symmetrische Lasten**, z.B. an eine Loop mit Schluckwiderstand. Unten an den Balun wird das Koaxialkabel angeschlossen, egal, wie herum. Oben an den beiden abstehenden Drähten wird die Loop angeschlossen.



Siehe auch:
Probleme beim Einsatz eines Balun 1:9 auf der website
<http://dg0sa.de>
Oder direkt zur Datei:
<http://dg0sa.de/probleme1zu9.pdf>