

## Balun (Typ Sperrglied) 50 Ω zu 450 Ω (1:9) bis 800 Watt

18.11.2010



### Breitbandtransformator:

Kerndurchmesser 60 mm,  
Drähte: CuL 1,5 mm, 150 cm

### Sperrglied:

Kerndurchmesser 60 mm  
AWG 18 CuAg Litze, je 144 cm rot und grau  
Wolfgang Wippermann, Lerchenweg 10  
18311 Ribnitz-Damgarten  
Tel./FAX: 038217215 78 /-80

[www.qsl.net/dg0sa](http://www.qsl.net/dg0sa)

[www.wolfgang-wippermann.de](http://www.wolfgang-wippermann.de)

[wwippermann@t-online.de](mailto:wwippermann@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 800 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:

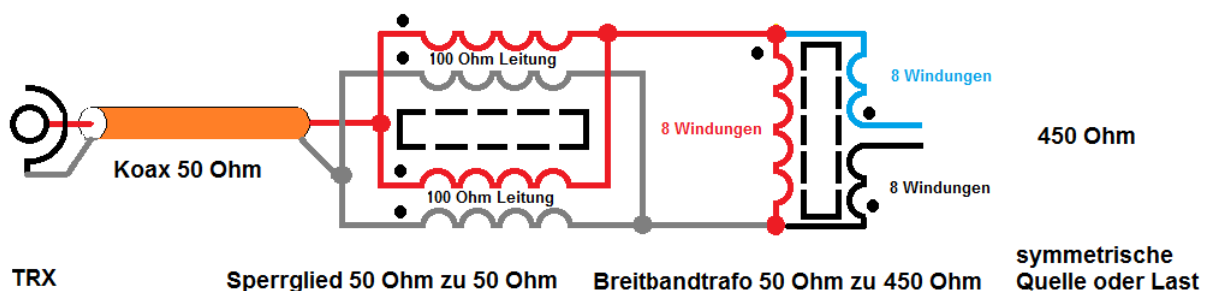
Ein Balun vom Typ Sperrglied unterbricht den Gleichtaktstrom (common mode current), lässt den Gegentaktstrom jedoch ungehindert hindurch (differential mode current). Das Sperrglied kann an jeder seiner Seiten mit einer Quelle bzw. Last beschaltet werden, die „symmetrisch“ (sym) oder „unsymmetrisch“ (unsym) 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 – Koaxialkabel – Balun - Loop mit Schluckwiderstand
- TRX – Balun (Typ Sperrglied) 1:1 – Koaxialkabel 4,1 m – Breitbandtrafo 1:9 – Langdraht 37,4 m\*

\*<http://dg0sa.de/probleme1zu9.pdf>

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.



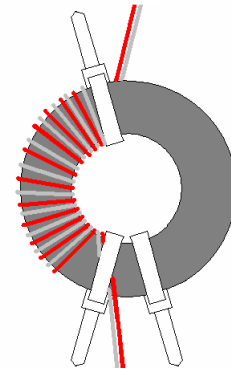
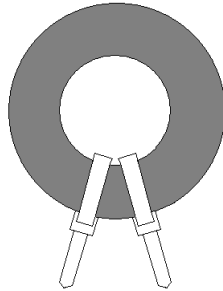
## Aufbau des Balun (Typ Sperrglied) 1:1, 50 Ω zu 50 Ω

**Wichtiger Hinweis:** Das Abisolieren 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.

je 144 cm AWG 18  
Kupferlitze, versilbert, PTFE-  
isoliert, grau und rot

Kern 61 mm x 35,5 mm x 13 mm

ein roter Draht und ein grauer  
Draht bilden die Zweidrahtleitung.



### 1. Schritt:

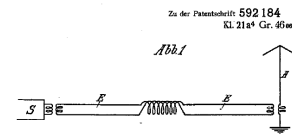
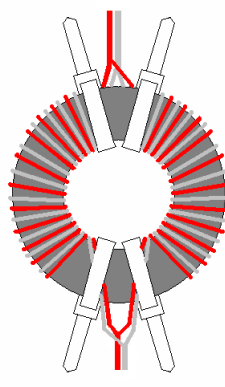
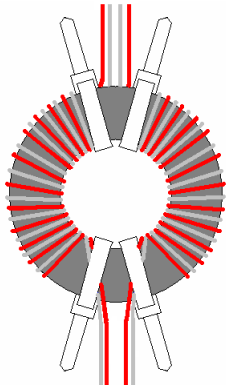
Messe zwei gleich lange Drähte rot und grau ab. Länge 72 cm. Reicht für je 12 Windungen (eng und stramm gewickelt) mit 3 cm langen Anschlüssen. Abisolieren und Litzenende verlöten.

### 2. Schritt:

Befestige beide Kabelbinder **lose** am Kern, so dass später die beiden Zweidrahtleitungen zwischen Kern und Kabelbinder noch hindurchpassen, jeder Kabelbinder legt eine Zweidrahtleitung (rot, grau) fest.

### 3. Schritt:

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



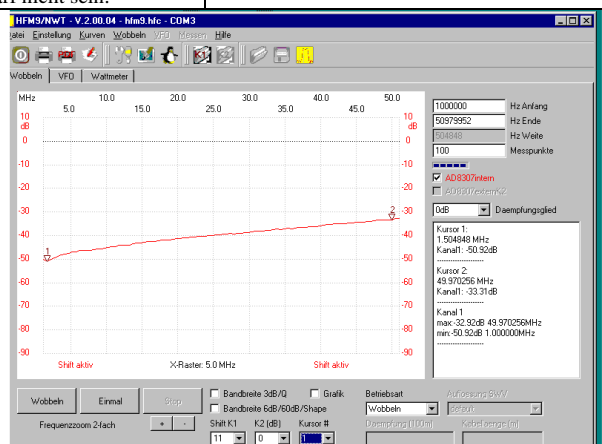
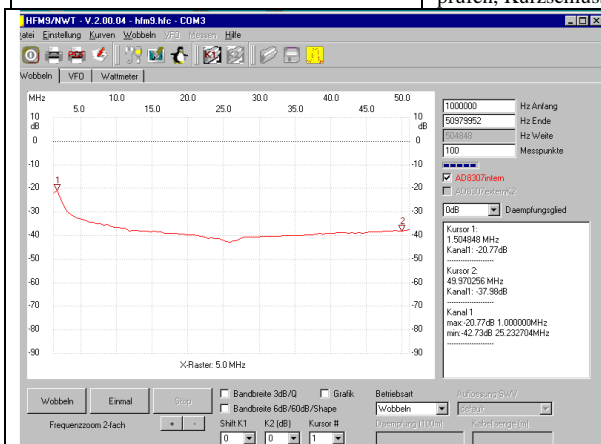
### 4. Schritt:

Die zweite Zweidrahtleitung (rot und grau) 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 rot / rot und grau / grau verbinden. Zwischen rot / grau 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.



**Gleichtaktämpfung** = Wirkung gegen Gleichtaktströme

25 dB entspricht 1,7 kΩ im Pfad des *Gleichtaktstromes*  
30 dB entsprechen 3 kΩ ( 3,5 MHz bis 50 MHz )  
40 dB entsprechen 10 kΩ (15 MHz bis 50 MHz )  
Die Kurve muss bessere Werte als 25 dB erreichen.

(je tiefer die Kurve, um so besser der Balun)

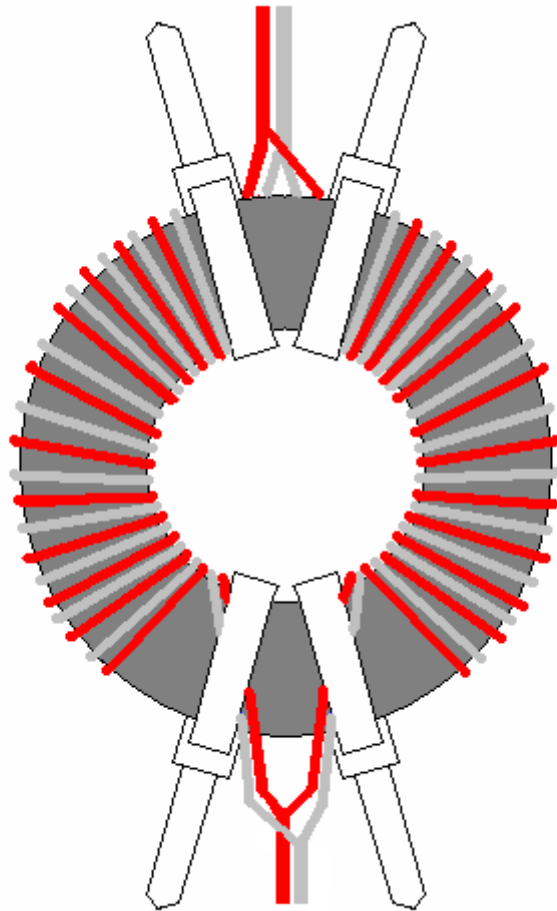
**Eingangsreflexion** = Abweichung vom „Ideal“ 50 Ω.

Verfälschung durch das Einfügen des Baluns in den 50 Ω Pfad des *Gegentaktstromes*. Bei 1,5 MHz beträgt das SWR 1,01, es steigt bis 50 MHz auf 1,05 an. Abgleich durch Verändern des Abstands der Drähte rot/grau am Ring außen. Die Kurve muss bessere Werte als 25 dB erreichen.

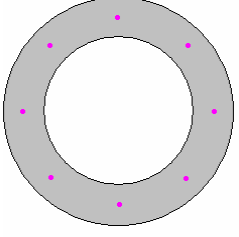
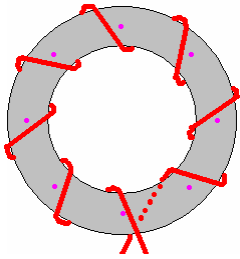
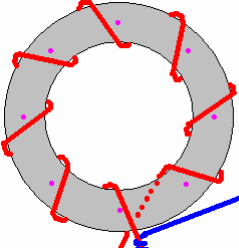
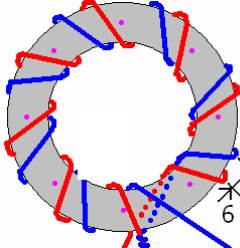
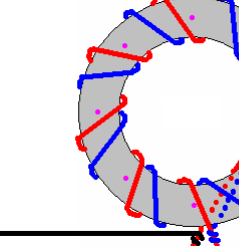
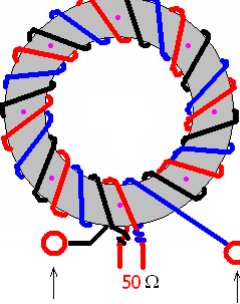
(je tiefer die Kurve, um so besser der Balun)

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.



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

 <p><b>1. Schritt:</b> Bewickle den Kern einlagig mit einer textilen Klebefolie. Dadurch verrutschen die Drähte weniger. Markiere den Kern mit farbigem CD-Schreiber mit 8 Punkten.</p>	 <p><b>2. Schritt:</b> Schneide drei 50 cm lange Drähte CuL 1,5 mm zu. Rot, blau und schwarz in der Zeichnung soll Dir helfen, die Lage der drei Drähte zu erkennen. Isoliere das Ende eines der Drähte ab und bringe auf den Kern 8 Windungen auf.</p>
 <p><b>3. Schritt:</b> Isoliere das Drahtende ab. Verzinne beide Anschlüsse sorgfältig. An das rechte Drahtende wird der zweite 50 cm lange Draht (blau) gelötet</p>	 <p><b>4. Schritt:</b> Der Draht wird in den Zwischenraum der primären Wicklung gelegt, so dass außen ein Abstand von 6 mm Luft zwischen den Drähten ist.</p>
 <p><b>5. Schritt:</b> Dann wird am anderen Ende der dritte 50 cm lange Draht gelötet (schwarz)</p>	 <p><b>6. Schritt:</b> weitere 8 Windungen sauber in den verbleibenden Zwischenraum gelegt.</p> <p>Anschlüsse zur symmetrischen Antenne</p>
<p><b>Gleichtaktdämpfung</b> = Wirkung gegen Gleichtaktströme</p> <p>Ein Breitbandtransformator hat gegenüber Gleichtaktströmen keine sperrende Wirkung</p>	<p><b>Eingangsreflexion</b> = Abweichung vom „Ideal“ 50 Ω wenn ein 450 Ω Widerstand an den Breitbandtransformator angeschlossen wird.</p> <p>1,8 MHz: 30 dB 21 MHz: 20 dB 29 MHz: 16 dB</p> <p>Der Breitbandtransformator ist von 160m bis 10m einsetzbar.</p>

Siehe auch „Probleme beim Einsatz eines Balun 1:9“ auf meiner website oder auf meiner CD.

## Einbau in eine symmetrische Antenne und zwei Varianten für Langdrähte

