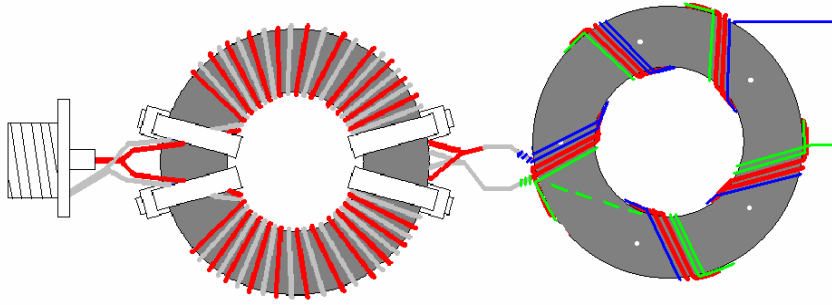


Balun 50 Ω zu 300 Ω (1:6) bis zu 1000 Watt



Kerndurchmesser 60 mm
Breitbandübertragerdrähte:
1,5mm CuL (primär)
1,0 mm CuL (sekundär)
Balun: teflonisierte AWG18
Leistung: bis 800 Watt

DG0SA
Wolfgang Wippermann
Lerchenweg 10
18311 Ribnitz-Damgarten
Tel./FAX: 038217215 78 /-80
www.qsl.net/dg0sa
www.wolfgang-wippermann.de
wwippermann@t-online.de

Hallo, lieber bastelnder Funkamateurler,

Mit dem Inhalt des Bausatzes lässt sich ein Balun 6:1 für bis zu 1000 Watt aufbauen.

Ein Balun 1:1 benötigt einen Kern, die Impedanz der aufgewickelten Leitung hat genau 50 Ω (oder zwei parallel geschaltete 100 Ω Leitungen ergeben auch 50 Ω). Dies ist im Bild links zu sehen.

Der Breitbandübertrager 6:1 benötigt aus physikalischen Gründen einen extra Kern, im Bild rechts zu sehen.

Ein Balun unterbricht den Gleichtaktstrom (common mode current), lässt den Gegentaktstrom jedoch ungehindert hindurch (differential mode current).

Ein Balun kann, obwohl sein Name eigentlich etwas anderes besagt, an jeder seiner Seite mit einer Quelle bzw. Last beschaltet werden, die „symmetrisch“ oder „unsymmetrisch“ sein kann.

- eine symmetrische Antenne (mittengespeister Dipol) – Balun – Koaxialkabel
- eine unsymmetrische Antenne (Groundplane mit Radials) – Balun – Koaxialkabel
- eine unsymmetrische Antenne (außermittig gespeister Dipol) – Balun – Hühnerleiter
- ein unsymmetrischer Senderausgang (Koaxialbuchse) – Balun – Antennentuner – Speiseleitung
- ein unsymmetrischer Senderausgang (Koaxialbuchse) – Antennentuner - Balun – Speiseleitung
- eine symmetrische Last (Gegentaktendstufe) – Balun – Koaxialbuchse

Die Wirksamkeit eines Baluns, den Gleichtaktstrom zu unterbrechen, hängt sehr von seinem Einsatzort im System Sender – Leitung – Antenne ab. Ob vor oder hinter dem Antennentuner ist fast egal. Im Strombauch der Gleichtaktströme angeordnet bringt er die besten Ergebnisse. Wo der Strombauch sich befindet kann man messen bzw. durch eine Simulation herausfinden. Bei Mehrbandbetrieb ist damit zu rechnen, dass der Strombauch des Gleichtaktstromes sich an unterschiedlichen Stellen der Speiseleitung befindet, dann sind mehrere Baluns erforderlich.

Befindet sich der Balun zufällig im Spannungsbauch und das auch noch bei einer tiefen Frequenz, so kann er warm werden und bei hohen Leistungen sogar platzen. (siehe auch Bericht DA0HQ in CQDL 7/2005, S. 454)

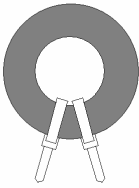
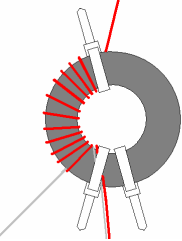
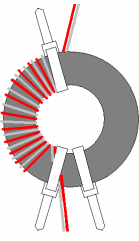
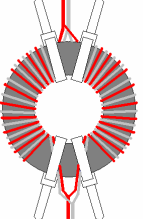
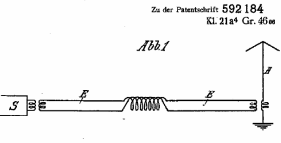
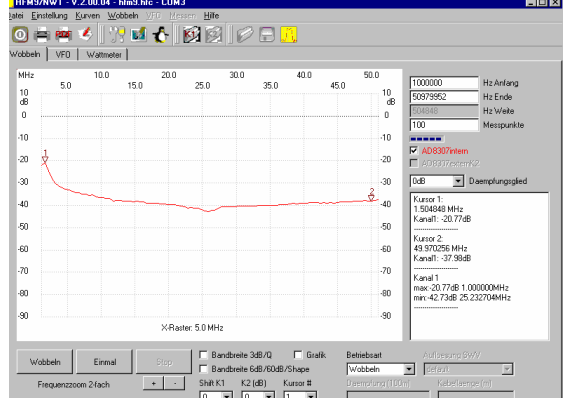
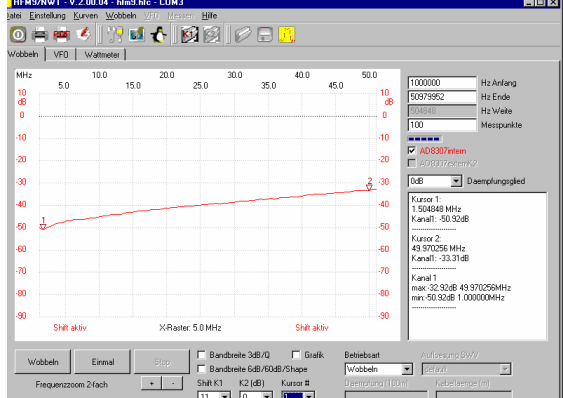
Vorsicht! Hinter dem Antennentuner eingesetzt kann bei zu kurzen Antennen (kürzer als $\lambda/2$) die Spannung zwischen den Drähten des Balun 1:1 sehr hoch werden, was zu Überschlügen führen kann. Auch kann der Kern des Breitbandübertragers in die „Sättigung“ kommen. Gefährlich sind tiefe Frequenzen und hohe Leistungen in Verbindung mit kurzen Antennen.

Wenn Du andere Übersetzungsverhältnisse als 6:1 brauchst, so wirst Du auch oft einen Breitbandübertrager mit einem Balun kombinieren müssen. Brauchst Du einen Balun 2:1? Du wirst einen Breitbandübertrager 2:1 bauen müssen, der mit einem Balun 1:1 kombiniert werden muss. Dazu gibt es den „Bausatz Balun 2:1“.

Wie baue ich den großen DG0SA-Balun 1:1?

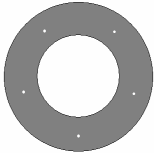
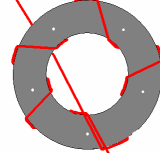
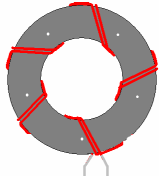
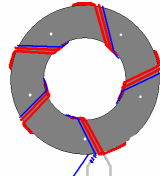
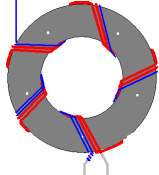
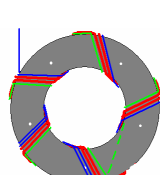
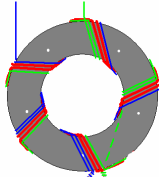
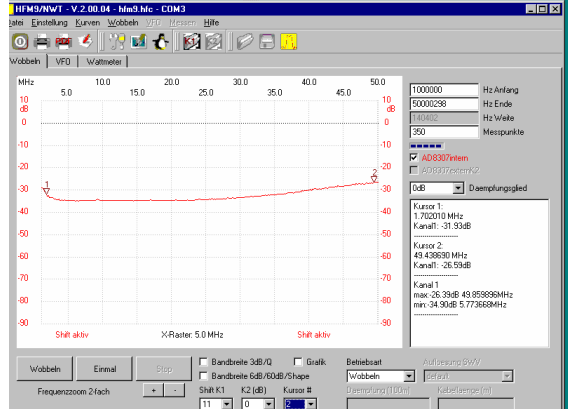
Verwendet werden kann jede Zweidrahtleitung mit etwas dickerer Isolation, wie Stegleitung, Lautsprecherkabel, Netzleitung, leichte Feldleitung der Nationalen Volksarmee der DDR (LFL). Die DDR und die NVA gibt's zwar nicht mehr, aber das LFL ist noch aufzutreiben. Es hat fast genau die gewünschten 100 Ohm Wellenwiderstand. Das ist wichtig! 100 Ω Wellenwiderstand!

Noch besser funktioniert bei großen Leistungen die im Bausatz gelieferte AWG18 High Temperature Teflon Wire, das ist eine versilberte Kupferlitze mit etwa 1 mm² Querschnittsfläche, die mit einer Isolation aus Teflon überzogen ist. Zwei nebeneinander gelegte Drähte bilden die **Zweidrahtleitung 100 Ω** .

<p>1. Schritt:</p> <p>Messe vier gleich lange Einzeldrähte oder zwei gleich lange Zweidrahtleitungen ab.</p>	<p>2. Schritt:</p> <p>Befestige beide Kabelbinder lose am Kern, so dass später die beiden Zweidrahtleitungen zwischen Kern und Nylonkabelbinder noch hindurchpassen, jeder Nylonkabelbinder legt eine Zweidrahtleitung fest.</p> 
 <p>3. Schritt: Die erste Zweidrahtleitungen durch den Kabelbinder oberhalb des Kerns durchstecken und festzurren. 12 Wdg. mit rotem Draht aufwickeln. Das Ende des Drahtes unterhalb des Kerns mit Kabelbinder festlegen.</p>	 <p>4. Schritt: Den grauen Draht der Leitung in den Zwischenraum des roten Drahtes legen, im Kernloch eng und außen aufgefächert. 12 Windungen nachzählen Das Ende unterhalb des Kerns mit Kabelbinder festzurren..</p>
 <p>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.</p>	 <p>Einspeisedrossel von Dr. Felix Gerth, Grundlage vieler Baluns, die Gleichtaktströme werden durch die Induktivität der aufgewickelten Leitung am Fließen gehindert.</p>
	
<p>Gleichtaktdämpfung</p> <p>= Wirkung gegen Gleichtaktströme beim Balun 1:1 mit 74270097 und AWG 18 Litze zwei Mal 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.</p>	<p>Eingangsreflexion</p> <p>= Abweichung vom „Ideal“ 50 Ω, Verfälschung durch das Einfügen des Baluns in den 50 Ω Signalweg. Bei 1,5 MHz beträgt das SWR 1,01. Es steigt bis 50 MHz auf 1,05 an. Abgleich durch Abstand rot/grau am Ring außen. Der Balun ist auch von dieser Seite betrachtet von 160m bis 6m einsetzbar.</p>

Wie baue ich den DG0SA-Breitbandübertrager 6:1 (300 Ω zu 50 Ω)?

Verwendet werden kann jeder Kupferlackdraht, auch solcher mit etwas dickerer Isolation, z.B. Kupferlackdraht, doppelt isoliert (CuLL). Die Art der Bewicklung ist erforderlich, um die gewünschte Bandbreite zu erreichen. Alle Drähte sind möglichst eng nebeneinander zu führen und die Isolierung darf nicht beschädigt werden.

	<p>1. Schritt: Kern mit textilem Klebeband umwickeln. 5 Markierungen mit heller Farbe (Nagellack) aufbringen</p>		<p>2. Schritt: 64 cm Draht 1,5mm abmessen, 1cm Anschluss verzinnen, 5 Windungen (rot) aufbringen...</p>
	<p>3. Schritt: ...und weitere 5 Windungen ganz dicht daneben. 1 cm Anschluss abmessen und verzinnen.</p>		<p>4. Schritt: 44 cm Draht 1,0 mm abmessen, unten links anlöten. 5 Windungen (blau) links dicht neben rotem Draht aufbringen....</p>
	<p>5. Schritt: ...und weitere 2 Windungen. Ende verzinnen.</p>		<p>6. Schritt: 45 cm Draht 1,0 mm abmessen und unten rechts anlöten. 5 Windungen (gelb) rechts dicht neben rotem Draht aufbringen....</p>
	<p>7. Schritt: ...und weitere 2 Windungen aufbringen, Ende verzinnen</p>	<p>8. Schritt: Der Breitbandübertrager kann nun an seiner 50 Ω Seite (unten) mit dem Balun 1:1 an beliebiger Seite verbunden werden.</p>	
			
<p>Gleichtaktdämpfung</p> <p>= Wirkung gegen Gleichtaktströme Ein Breitbandübertrager hat keine Wirkung gegen Gleichtaktströme. Dafür sorgt der Balun 1:1, schau dort die Werte an. Aufeinanderpacken beider Kerne verschlechtert die Wirkung durch „Übersprechen“.</p>	<p>Eingangsreflexion</p> <p>= Abweichung vom „Ideal“ 50 Ω bei Abschluss mit einer Last von 300 Ω. Bei 1,5 MHz beträgt das SWR 1,07. Es steigt bis 50 MHz auf 1,11 an. Der Übertrager ist von 160m bis 6m einsetzbar.</p>		

Zur Ermittlung der Durchgangsverluste wurden zwei Breitbandübertrager an ihren 300 Ω Anschlüssen verbunden und geprüft.

- Bei 1,5 MHz betragen die Verluste pro Breitbandübertrager 0,01 dB. Bei 1000 Watt wären das 3 Watt, die verloren gingen.
- Bei 50 MHz betragen die Verluste 0,18 dB. Bei 1000 Watt wären das 40 Watt, die verloren gingen. Diese Wärmeentwicklung könnte im Dauerbetrieb zu Problemen führen, weshalb intermittierender Betrieb vorgeschlagen wird.

