

Balun-Kit

Bitte klicken Sie die einzelnen "Blauen Kästen" an, dann können Sie die Preise und lieferbaren Artikel ersehen.

Hintergrundwissen zu Balune und "Ununs" (Magnetbalun)

Die in folgenden aufgezählten Balunübersetzung werden vorrangig verwendet und sind auch im unseren Sortiment erhältlich.

Balun: Unsymmetrisch auf Symmetrisch

- 1:1** Für 50 Ω zu 50 Ω . Bei Fehlanpassung wird der Balun belastet und kann bei Ringkernen allgemein vor allen bei Ferriten in die Sättigung gehen. Die Folgen sind: Störung und der Kern kann seine Magnetische Eigenschaften ändern und bei Überlastung zerstört werden.
- 1:2** 50 Ω auf 100 Ω für die Anpassung an die Loopantennen.
- 4:1** 50 Ω auf 12,5 Ω für die Ankopplung an mehrelementige Beamantennen
- 1:6** 50 Ω auf 300 Ω dies benötigt man für die Anpassung an die asymmetrischen gespeisten Dipole, in Deutschland werden sie auch „ als sogenannte Fritzel-Dipole“ benannt, richtig wäre aber „Windomantennen“.
- 1:6** 50 Ω auf 800 Ω zu Speisung von Rhombusantennen und abgeschlossene V-Antennen.
- 1:9** 50 Ω auf 450 Ω für Kopplung symmetrische Speiseleitungen, etwa dem sogenannten „ Wireman-Feeder“.

Balun UnUn: Unsymmetrisch auf unsymmetrisch

- 1:9** 50 Ω auf 450 Ω zu Kopplung für Beverage-Empfangsantennen und für magnetische Antennenbreitbandkoppler zur Kopplung an Eindraht bzw. Langdrahtantennen.
- 1:16** 40 Ω auf 450 Ω zu Kopplung für Beverage-Empfangsantennen und

für magnetische Antennenbreitbandkoppler zur Kopplung an Eindraht bzw. Langdrahtantennen.

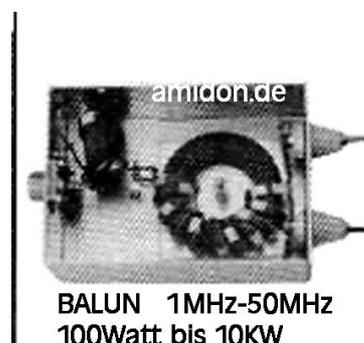
Neben den oben aufgeführten Standardtypen ist der Phantasie und Anwendungen keine Grenzen gesetzt. Meistens handelt sich um schmalbandige Lösungen für speziellen Antennentyp.

Die weltweit breiteste und umfassendste Auswahl von Symmetrie-Übertrager in Bereich von 1 MHz bis 50 MHz und von 100 Watt bis 5000 Watt.

Balune und „Ununs“ (Magnet-Balun)(Unbalanced, d.h. unsymmetrische Übertrager) gehören zu einer Klasse von Anpassungsschaltungen, die im Amerikanischen als „Transmission Line“- Übertrager bezeichnet werden. Im Gegensatz zu konventionellen Übertragern können sie bei richtiger Auslegung einen äußerst hohen Wirkungsgrad und eine große Bandbreite haben.

Die Wirkungsweise dieser Schaltungen basiert im wesentlichen auf der von Drossel. Ein Balun oder ein Unun ist im Grunde eine Drossel, die den Eingang der Schaltung vom Ausgang trennt, aber den Fluss der Sendeenergie ermöglicht.

Eine Hauptschwierigkeit ist selbst heutzutage noch, dass diese wichtige und sehr beliebte Klasse von Anpassungsschaltungen auf keinem Lehrplan von Fachhochschulen oder Universitäten zu finden ist. Tatsächlich gibt es keine Regeln für die Spezifizierung oder der Prüfung dieser Schaltungen durch irgendwelche professionellen Einrichtungen oder Institute. Das bewirkt, dass praktisch jeder diese Schaltungen als konventionelle und nicht als Transmission line-Übertrager ansieht.



Als Beispiel für die Vielseitigkeit von AMIDON - Ringkernen werden verschiedene Versionen für einen Leistungs - Breitbandübertrager beschrieben, hier werden 2 Beispiele 1:1 und 4:1

Balun genommen. Mit den Bausätzen ist es jedoch nicht nur möglich 1:1 und 4:1 zu machen, sondern auch jede andere Art die man wickeln möchte, wie z.B.:

1:1, 1:1,5; 2:1; 3:1; 4:1; 6:1; 9:1; 12:1 oder jede andere gewünschte Wickelart.

Das hängt ganz von der gewünschten Übertragungsverhältnis ab, die man benötigt.

Belastbarkeit: 100 Watt bis 5000 Watt je nach Bausatz.

Frequenzbereich: 1 - 50 MHz bei gutem SWR.

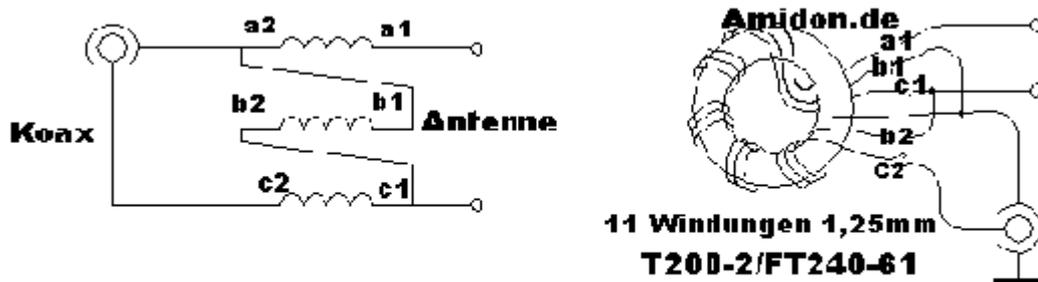
Durchgangsverluste: vernachlässigbar klein.

Lieferbar sind sowohl das seit langem bewährte Kit mit Eisenpulver-Ringkern 100 bis 5000 Watt als auch die etwas neuere Version mit Ferrit-Ringkern AB 114, 140 und 240. Balune mit Ferrit-Ringkernen benötigen ca. 25% weniger Windungen und weisen allgemein etwas bessere Daten auf, sie sind jedoch auch etwas teurer.

1 : 1-Balun

Für einen Balun mit einem Übersetzungsverhältnis von 1 : 1 werden drei Drähte auf eine Länge von ca. 1 m zugeschnitten und mit 10 Windungen trifilar um den ganzen Kern herum (360) verteilt gewickelt.

Balun 1: 1 Wickelschema

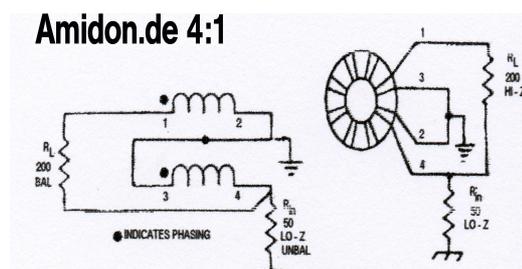


Balun 1:1

4 : 1-Balun

Für einen Balun mit einem Übersetzungsverhältnis von 4 : 1 werden mit 2 Drähten 10 bifilar gewickelte Windungen benötigt. Die Windungen sollten über den ganzen Kernumfang verteilt werden.

Bei Übersetzungsverhältnissen ab 4:1 muß wegen der Spannungsfestigkeit ein teflonisierter Draht verwendet werden! Kupfer-Lack-Draht reicht dann nicht mehr aus. Achten Sie bitte auch auf genügend große Drahtstärken! Um bei bi- oder trifilarer Bewicklung gleiche Abstände der Drähte untereinander zu erzielen, können die Drähte vorher auf einem Klebeband (z.B. TESA, Scotch o.ä.) nebeneinander genau festgelegt werden.



Für Empfänger- oder Kleinleistungs-Baluns empfiehlt die amerikanische Fachliteratur die Verdrillung der Drähte.

ACHTUNG ; Niemals den Ringkern in einen Schraubstock einspannen!

Man erleichtert sich das Wickeln, indem ein Ende der bi- oder trifilar vorbereiteten **Drähte** in einen Schraubstock einspannt wird und man von der Drahtmitte ausgehend zu beiden Seiten hin wickelt. Bei Außenmontage sollte der Balun zweckmäßigerweise durch ein geeignetes Plastikgehäuse wetterfest gemacht werden; dabei kann mit entsprechender Montage auch gleich eine Zugentlastung (Dipolmittelstück) realisiert werden.

Maßeinheiten: 1 yard = 3 Fuß (feet) = 36 Zoll (inches) = 91,4 cm 1 Fuß = 12 Zoll = 30,5 cm 1 Zoll (inch) = 2,54 cm

Ein **Balun** (englisch *balanced-unbalanced*) ist in der Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik ein Bauteil zur Wandlung zwischen einem symmetrischen Signal und einem asymmetrischen Signal. Vor allem in der Hochfrequenztechnik wird auch die Bezeichnung Symmetrierglied verwendet. Balune arbeiten in beide Richtungen, daher gibt es den Begriff „Asymmetrierglied“ nicht.

Symmetrisch bedeutet, dass zwei gegen Massepotential gleichgroße gegenphasige Wechselspannungen vorliegen, beispielsweise bei Bandleitungen und symmetrischen Antennen. Das asymmetrische Signal wird mit einem Koaxialkabel übertragen.

Oft wirken Balune auch als Impedanzwandler zur Leistungsanpassung; vor allem in der Audiotechnik dienen Balune auch zur Potentialtrennung.

Balun mit Transformator

Bei Frequenzen bis zu einigen 100 MHz verwendet man meistens eine Anordnung aus einer Spule mit Mittelanzapfung, die auf Massepotential liegt. Diese Anordnung wirkt als Spartransformator. Aus den Gesetzmäßigkeiten eines Transformators folgt, dass an der symmetrischen Seite eine viermal so große Impedanz angeschlossen werden muss wie an der unsymmetrischen Seite. Durch getrennte Primär- und Sekundärwicklungen kann man außer Potentialtrennung auch andere Transformationsverhältnisse erzielen.

Bei geringen Ansprüchen an die Qualität genügt es mitunter, Mantelwellen von Hochfrequenzsignalen durch einige Windungen des Koaxialkabels oder durch aufgeschobene Ferrit-Ringkerne zu verhindern (Mantelwellensperre). Dann wirken Innen- und Außenleiter des Kabels wie Wicklungen eines Transformators mit Übertragungsverhältnis 1:1 (stromkompensierte Drossel). In diesem Fall gibt es keine Impedanztransformation.

Balun-Schaltungen mit Verzögerungsleitungen

Bei sehr hohen Frequenzen sind die Verluste von Verzögerungsleitungen geringer als die von Induktivitäten, deshalb verwendet man hier Schaltungen mit Verzögerungsleitung, die meistens als Koaxialkabel ausgeführt ist. Diese Schaltungen funktionieren jedoch nur in einem kleinen Frequenzbereich, weil die Länge der Leitung exakt ein bestimmtes Vielfaches der Wellenlänge λ betragen muss.

Im einfachsten Fall lässt sich eine Mantelwellensperre durch einen $\lambda/4$ -Topfkreis erzielen. Ebenso wie bei der Schaltung mit stromkompensierter Drossel wird die Impedanz dadurch nicht verändert.

Ein Balun mit $\lambda/2$ -Umwegleitung funktioniert so: Die Phasenlage einer Wechselspannung am Anschluss A (im Bild rechts oben) wird entlang der (kupferfarbenen) Leitung um 180° verschoben, die Beträge von Strom und Spannung ändern sich dadurch nicht. Die Spannung zwischen linkem Ende B und rechtem Ende A dieser Umwegleitung ist wegen der Gegenphasigkeit *doppelt* so hoch wie zwischen einem Ende und der Abschirmung.

Am linken Anschluss B des Balune wird dieses phasengedrehte Signal mit der dortigen

Wechselspannung parallel geschaltet. Deshalb addieren sich die Ströme der beiden Antennenhälften. Berechnet man den scheinbaren Widerstand zwischen A und B, so ergibt sich der vierfache Wert des Koax-Anschlusses.

Balun-Schaltungen mit elektronischen Bausteinen

Digitalsignale werden in Computern immer unsymmetrisch erzeugt bzw. verarbeitet. Die Übertragung der Signale zu anderen Computern erfolgt aber fast immer symmetrisch per Ethernet oder USB, weil so besonders geringe Störungen auftreten. Die erhebliche Bandbreite der Signale von Null bis zu einigen 100 MHz verbietet den Einsatz von Transformatoren, deshalb wird die Umwandlung durch schnelle elektronische Schaltungen vorgenommen, wie in nebenstehendem Bild gezeigt wird. Empfängerseitig ähnelt die Schaltung einem Differenzverstärker. Obwohl die Schaltungen wie Balune wirken, werden sie üblicherweise nicht so bezeichnet.

Hochfrequenztechnik

In der Hochfrequenztechnik setzt man zur Energieübertragung meistens unsymmetrische Koaxialkabel (Wellenwiderstand 50, 60 oder 75 Ω) ein, weil diese weder Energie abstrahlen noch aufnehmen und deshalb keine Störungen verursachen. Antennen sind jedoch oft symmetrische Dipole, deren Eigenschaften durch unsymmetrischen Anschluss verschlechtert werden (Fehlanpassung). Ein Balun ist daher oft Bestandteil von Antennenanlagen bei Kurzwelle, UKW und UHF. Bei offenen $\lambda/2$ -Dipolantennen ist die Impedanz nahe 75 Ω ; beim Anschluss an Koaxialkabel mit 75 Ω Wellenwiderstand ist keine Impedanztransformation nötig und es können Balune verwendet werden, die nach dem Prinzip der Mantelwellensperre arbeiten. Hingegen ist bei Faltdipolen, wie sie beispielsweise in Yagi-Antennen verwendet werden, die Impedanz ca. 300 Ω ; für koaxiale Antennenkabel mit 75 Ω Wellenwiderstand ist eine 4:1-Impedanztransformation notwendig (Balun mit Spartrafo oder $\lambda/2$ -Umwegleitung).

Balune werden auch zwischen den symmetrischen Bandleitungen und asymmetrischen Koaxialkabeln verwendet. Hier ist meist zusätzlich eine Impedanztransformation nötig. Der Wellenwiderstand der Bandleitung mit beispielsweise 240 Ω ist etwa das Vierfache des Wellenwiderstands typischer Koaxialkabel mit 50...75 Ω , daher können auch hier Balun-Schaltungen mit 4:1-Impedanztransformation eingesetzt werden.

Audiotechnik

In der Audiotechnik werden oft symmetrische Leitungsverbindungen (etwa zwischen Gitarre, Mikrofon und Mischpult oder Verstärker) genutzt, um Gleichtaktstörungen zu unterdrücken. Im Mischpult oder Verstärker wird jedoch oft ein asymmetrisches Signal benötigt. Zur Wandlung kann ein als Transformator ausgeführtes Balun mit getrennten Primär- und Sekundärwicklungen eingesetzt werden. Dieser wird meist als Übertrager bezeichnet. Diese Schaltungen werden jedoch heute oft durch elektronische Differenzverstärker ersetzt, da diese weniger Verzerrungen haben. Übertrager verursachen hingegen weniger Rauschen.