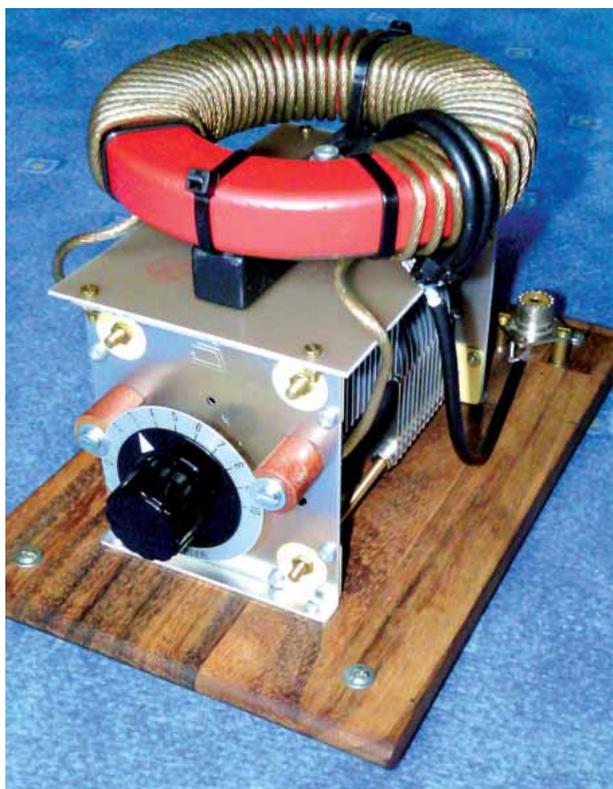


Speziell für symmetrische Kurz dipole

Parallelkreis-Koppler für 160 m

Alfred Klüß, DF2BC

An extrem kurzen per Zweidrahtleitung gespeisten Dipolen scheitern fast alle handelsüblichen Antennenkoppler. Ein selbst gebauter Koppler, dimensioniert speziell für 160 m, macht den „Job“ auch noch an einem Dipol von nur 2 × 7 m Länge!



beiten“ zu können, brauchen wir Bauelemente, die auf den ersten Blick erheblich überdimensioniert erscheinen: schleiferlose Drehkondensatoren mit großem Plattenabstand und damit hoher Spannungsfestigkeit von mehreren Kilovolt und Spulen mit dickem Drahtquerschnitt. Luftspulen aus dickem Volldraht oder dünnem Kupferrohr sind sicherlich das elektrische Optimum. Leider erreichen sie für eine Anwendung im 160-m-Band sehr schnell eine voluminöse Baugröße, die viel Platz erfordert und einen offenen Brett Aufbau unumgänglich macht.

Lösungsansatz

Die Kopplerschaltung sollte mit so wenig Bauelementen wie möglich auskommen und einfach und eindeutig zu bedienen sein – sprich Einknopf-Abstimmung. Das L-Glied eignet sich hier weniger, da es schwer zu realisierende L- und C-Werte erfordern würde. Blieb also nur der für diesen Anwendungsfall immer schon favorisierte Parallelkreis übrig.

Ringkernspulen sind eigentlich an dieser Stelle verpönt. Mit ihnen geht es aber auch, wenn sie gnadenlos dimensioniert werden. Außerdem lassen sie sich bei sehr großem Durchmesser einfach und schnell anfertigen. Des Weiteren ermöglichen sie eine kompakte Bauweise und erzeugen außerdem so gut wie kein Streufeld.

Ein einfacher LC-Kreis (Bild 1) bildete die Grundlage für alle weiteren Versuche. Es folgten wochenlange Experimente mit Eisenpulver-Ringkernen unterschiedlicher Größe, Bewicklungen mit unterschiedlicher Induktivität und variierter Ankopplung, d.h. über Spulenanzapfungen bzw. über galvanisch getrennte Einkoppelwindungen. Ohne



Zur Person

Alfred Klüß, DF2BC
Jahrgang 1957, Amateurfunkgenehmigung seit 1975

Gelernter Kfz-Elektriker, Funkoffizier und

Industriekaufmann, seit elf Jahren freischaffender Autor und Lektor
Besondere Interessen: die Betriebsart Telegrafie, alles rund um das Thema Drahtantennen und das 160-m-Band trotz eingeschränkter Antennenmöglichkeiten

Weitere Hobbys: Fahrrad-Ferntouren sowie „eine sechsjährige Tochter und deren Mutter“

Anschrift:
Isarstr. 24
26802 Moormerland
alfred.kluess@t-online.de

jetzt detailliert zu beschreiben, was alles ausprobiert wurde, ein Ergebnis stellte sich sehr schnell heraus: Der in Bild 2 gezeigte Ringkern Amidon T-520-2 [1] mit 132,1 mm Außendurchmesser ist für 100 W Sendeleistung absolut erforderlich! Abgesehen davon, dass sich auf kleineren Ringkernen die erforderliche Induktivität nur mit deutlich dünneren Drahtquerschnitten erreichen lässt, sind Ringkerne der Größen T-400, T-300 und kleiner der Aufgabe thermisch nicht mehr gewachsen und geraten schnell in den Sättigungsbereich.

Ergebnisse und Aufbau

Der Ringkern T-520-2 erhält 47 Windungen isolierter Antennenlitze 7 × 7 × 0,25

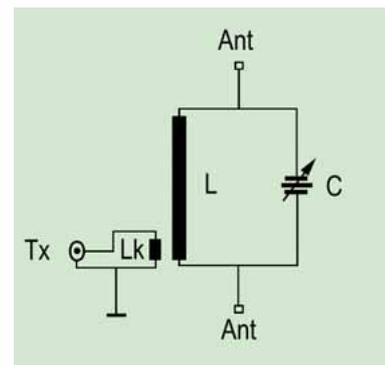


Bild 1: Der LC-Parallelkreis mit Einkoppelpule

Übliche Kopplerschaltungen haben an kurzen Antennen oft zwei Probleme: Die niedrigen Antennenimpedanzen liegen außerhalb des Anpassbereiches, und die Bauelemente sind häufig für die auftretenden hohen Spannungen und Ströme unterdimensioniert. Anpassung lässt sich also gar nicht realisieren – und wenn, dann gibt es Spannungsüberschläge an den Kondensatoren und hohe Verluste in den Spulen. An eine Symmetrierung mithilfe eines Balun-Übertragers, egal welcher Bauart, braucht man erst recht keinen Gedanken zu verschwenden.

Anforderungsprofil

Um unter diesen Bedingungen eine Sendeleistung von nur 100 W „verar-

[2] mit 3,4 mm Durchmesser bzw. 2,48 mm² Querschnitt. Anfang und Ende sind mit Plastik-Kabelbindern fixiert. Die mit einem LC-Meter LDM-2 (Hamware) gemessene Induktivität beträgt 53 µH.

Als Drehkondensator bewährt sich ein Split-Stator-Drehko mit 2 × 300 pF und 2 mm Plattenabstand [3].

Wenn die Spule an den beiden Statorpaketen liegt und der Rotor schleiferlos, kapazitiv dazwischen koppelt, wird eine Endkapazität von ca. 150 pF erreicht. Die Spannungsfestigkeit verdoppelt sich somit durch die 2 × 2 mm auf insgesamt 4 kV. 2 kV sind nämlich zu wenig! Neben den vermiedenen Verlusten eines Schleiferkontaktes wird auch der bei Verwendung eines Einfachdrehkos äußerst störende Handeffekt verhindert.

Es war nicht notwendig, die Spulenmitte per Anzapfung oder den Rotor auf Masse zu legen. Diese Maßnahmen hatten weder Einfluss auf SWR noch Antennenstrom. An diesen Stellen war mit dem HF-Amperemeter auch kein Stromfluss in Richtung Masse nachzuweisen.

Die induktive Einkopplung mit zwei Windungen hat sich als optimal erwiesen. Sie vermeidet eine Anzapfung der Spulenbewicklung und ist zur Einstellung des optimalen Kopplungsgrads durch Verschieben auf der Hauptspule einfach zu handhaben.

Die vollkommen galvanische Trennung zur Antenne hat sich auch durch deutlich ruhigeren Empfang und drastisch reduzierten Pegel des allgegenwärtigen Man-made-Noise hervorgerufen. Um diesbezüglich das Letzte herauszuholen, kann die unerwünschte kapazitive Kopplung zwischen Koppel- und Hauptspule auch noch beseitigt werden, indem man eine abgeschirmte Koppelspule aus Koaxialkabel einsetzt (**Bild 3**). Da dieser Beitrag keine Doktorarbeit werden sollte, verweise ich hier nur auf [4], wo mehr zur magnetisch geschirmten Koppelspule nachzulesen ist.

Ein Ende RG-58, möglichst doppelt abgeschirmt mit Folie, wird auf ca. 3 cm abisoliert. Abschirmgeflecht und Folie werden restlos entfernt und der äußere Isoliermantel etwas darüber geschoben. Die Seele isoliert man 2 cm ab und verzinnt sie. Zur Probe wird das Kabelende mit zwei Windungen um die Ringkernspule gelegt und die Stelle ermittelt, wo der äußere Isoliermantel auf 1 bis 2 cm Länge vorsichtig zu entfernen ist, ohne das Abschirmgeflecht zu beschädigen. Nach erneutem Aufwickeln auf die Ringkernspule – nur so

stramm, dass sich die Koppelspule noch verschieben lässt – wird die Seele um das freiliegende Abschirmgeflecht gelegt und verlötet. Fertig ist die rein magnetisch wirkende Einkoppelspule! Den Drehko habe ich auf ein Edelholz-Brotbrettchen passender Größe montiert. Auf der Oberseite des Drehkos brachte ich eine Platte aus Epoxid-Platinenmaterial an. Der mittig aufgeschraubte Fritzel-Endisolator [5] dient als Träger für die Ringkernspule. Durch den Raum zwischen Platine und Ringkernspule bleibt die Einkoppelspule verschiebbar. Den Rest – die Verbindungsleitungen von den beiden heißen Enden des LC-Kreises zu den Anschlussstellen der Zweidrahtleitung und das Kabel zur Koaxbuchse – zeigt **Bild 4**. Diese Anschlusselemente sind mit Abstands-röhrchen und Schrauben direkt auf das Brettchen aufgesetzt. Die Skala wurde mit Abstandsstücken in den bereits vorhandenen Bohrungen der Deckplatte des Drehkos befestigt. Mit der Montage von vier Gummifüßen auf der Unterseite war der 160-m-Brotbrettchen-Tuner fertig!

Alles, was man handwerklich hierzu leisten muss, ist mit Drahtaufwickeln, Abisolieren, Löten, Anzeichnen, Löcherbohren und Verschrauben getan. Einfacher geht's nicht mehr, und bei Verwendung neuer Bauteile sieht so ein Aufbau besser aus als ein schnöder Kasten mit einem Drehknopf und ein paar Buchsen.

Betriebspraxis

Zusammen mit dem 2 × 7-m-Kurzdi-pol aus CQ DL 3/11, S. 189–191, lässt sich der Koppler bei einem SWR von 1 zwischen 1,8 und 2 MHz abstimmen. Die für die Arbeitsfrequenz erforderliche Gesamtkapazität setzt sich dabei aus dem kapazitiven Blindanteil der Antenne und dem am Drehko eingestellten Kapazitätswert zusammen!

Der bis auf 200 mA Differenz fast symmetrische Antennenstrom in beiden Leitern der Zweidrahtleitung erreicht bereits bei 50 bis 40 W Sendeleistung (abfallend von 1,8 bis 1,9 MHz) 4 A. Die Betriebsergebnisse liegen bei maximal 599⁺¹⁰ dB im Nahbereich der Bodenwelle. Sobald die Raumwelle hinzukommt, variieren die Rapporte je nach Bedingungen zwischen 559 und 599. Die Stationsmasse ist vollkommen HF-frei! Der lokale Störpegel ist stark reduziert, die verbesserte Vorselektion eine weitere nicht zu unterschätzende Zugabe.

CQDL

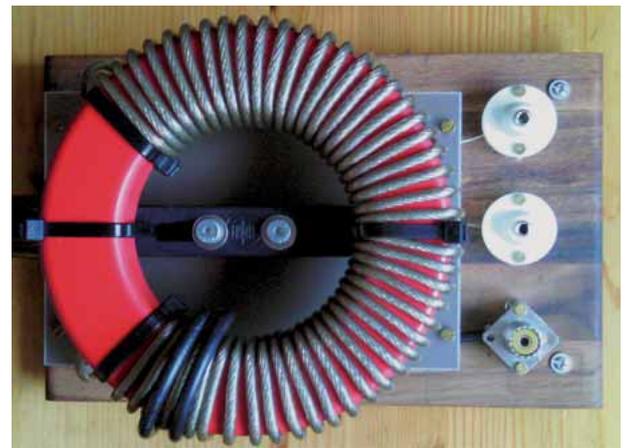


Bild 2: Blick auf die Ringkernspule mit einem Amidon T-520-2, rechts die Anschlüsse



Bild 3: Die magnetisch abgeschirmte Einkoppelspule

Literatur und Bezugsquellen

- [1] www.amidon.de
- [2] www.kabel-kusch.de
- [3] www.schubert-gehaeuse.de
- [4] Karl Rothammel, Y21BK: Antennenbuch, 10. Auflage 1991, Kap. 30.2, Maßnahmen zur Funkentstörung, Die abgeschirmte Koppelspule, S. 589
- [5] www.hofi.de

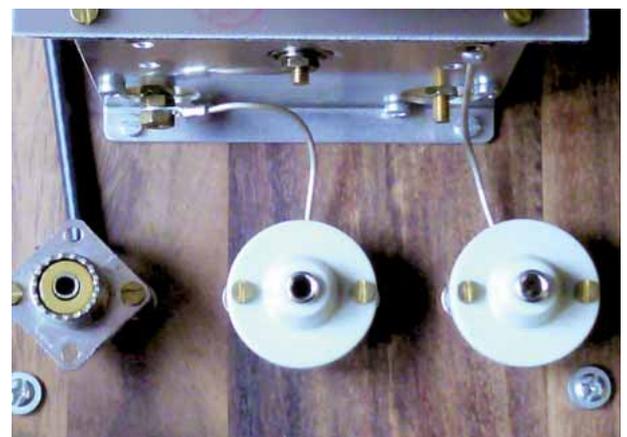


Bild 4: Die auf das Brotbrettchen gesetzten Anschlusselemente an der Rückseite