

Das Z-Match

Ein Update, Charlie Lofgren, W6JJZ

Der Z-Match Antennentuner gewinnt wieder an Beliebtheit. Diese Bemerkung liefert den Hintergrund für den Entwurf, stellt eine verbesserte Einfach-Spulen Version dar und beschreibt zwei Tests um die Leistungsfähigkeit von jedem beliebigen Tuner zu überprüfen.

Das Z-Match ist aus der Multiband-Tankkreis-Schaltung entstanden, welche um 1950 in Gebrauch kam, um die unangenehme Arbeit der Bandumschaltung in den Röhrengeräten der damaligen Zeit zu reduzieren. Diese Schaltung stimmt gleichzeitig durch zwei Frequenzbereiche hindurch ab, z.B. 3,5 bis 10 Mhz und 10 bis 30 Mhz, um das ganze Hochfrequenzspektrum zu erfassen. Während der 50-iger Jahre bezogen sowohl die Fa. Harvey Wells als auch Fa. World Radio Laboratories den Multibandtankkreis in kommerziell produzierte Versionen des Z-Match mit ein und Allen King, W1CJL, ein Harvey Wells Ingenieur beschrieb das Z-Match in der QST Mai 1955.

Im Jahr, bevor Kings Artikel erschien, hatte R. W. Johnson, W6MUR eine andere Version der Multibandtankkreis sind 2 Spulen in Gebrauch. Johnson zeigte, wie gleiche Ergebnisse mit einer Einzelspule mit Anzapfung in der Mitte zu erzielen sind. Auch nicht einbezogen in das Z-Match jener Zeit (letztlich in keinem veröffentlichten Entwurf, der mir bewußt ist) stellt Johnsons Schaltung die Grundlage für das Einzelspulen-Z-Match dar, welches in jüngeren Jahren erschien. (Die Einzelspulen-Bezeichnung jedoch ist eine leichte Fehlbezeichnung, weil das Z-Match auch eine oder mehrere Outputwindungen einschließt.

Ich nehme Bezug auf Artikel aus Australien und Neuseeland, von Bill Orr, W6SAI über die Einspulenschaltung wie im CQ Magazine August 1993 berichtet wird und andere wiedergegebene Details in späteren Ausführungen. In ihrer Winterausgabe 1994 druckte Communications Quarterly einen Artikel über einen Schaltplan von T. J. Seed, ZL3QQ, welcher im Original in Break-In 1992 erschienen war. In der Zwischenzeit machte ich einen Rückblick auf Kings Z-Match Schaltung von 1955 im ARRL Compendium Band 3 mit einigen Möglichkeiten, den Anpassungsbereich zu erhöhen und beschrieb noch eine andere Version der Einspulenschaltung. (Nicht diese in der vorliegenden Aufzeichnung.)

Sowohl in seiner klassischen Form, wie sie von King beschrieben wurde, als auch in den modernen Einspulenversionen arbeitet das Z-Match grundsätzlich als L-Netzwerk. Das kann man erkennen, wenn man sich mit dem Bild 1 befaßt. Der Inputkondensator C1 funktioniert als Serienbein des L-Netzwerks. Der Tankkreis, der von C2 und L1 gebildet wird, dient als Parallel- oder Nebenschlußbein in der Schaltung. Im Betrieb ist der Tankkreis oberhalb der Resonanzfrequenz fehlabgestimmt und bildet so einen induktiven Blindwiderstand zwischen der Ausgangsseite von C1 und Masse. In einem normalen L-Netzwerk, das sein Nebenschlußbein auf der Ausgangsseite hat, wird der

Belastungswiderstand parallel zum Shuntwiderstand erscheinen. Hier jedoch wird der Output an dessen Stelle durch die Outputwicklung entnommen. (Für die volle Entwicklung der Schaltung dieser Betrachtung, schauen Sie in meinen Antenna Compendium Artikel der weiter oben angegeben ist.)

Ein Problem mit Z-Matches ist der begrenzte Abstimmbereich. Im Bild 1 dehnt die schaltbare zusätzliche Kapazität zu C1 den Abstimmbereich vornehmlich bei den niedrigen Bändern aus. Ähnlich verbreitern die zwei Outputlinks den Impedanzbereich beträchtlich.

Ein weitere Problem des Z-Match Entwurfs ist, daß die Effektivität abnimmt, wenn die Outputlinkwindung(en) nicht fest gekoppelt ist(sind). In der Schaltung des Bildes 1 wird die notwendige starke Kopplung durch Dazwischenlegen der Windungen des Outputlinks zwischen die Windungen von L1 erreicht. Der Ringkern hilft dabei auch. Die Verfügbarkeit über getrennte Hochimpedanz-Linkwindungen mit mehr Windungen dient dem gleichen Zweck.

Ein drittes Problem mit dem Z-Match ist, daß sich die Outputsymmetrie unter gewissen Belastungsbedingungen verschlechtert, vor allem bei Belastung mit hoher Impedanz und dies ist besser bei fester Kopplung, notwendig für beste Effektivität. Die Outputsymmetrie kann im Einzelspulen-Z-Match durch Änderung des Massepunktes der Tankspule gesteigert werden. Auch dies wurde im Bild 1 unternommen. Das Ergebnis kann als gleichsam symmetrierter Schaltkreis gesehen werden. Die Linkwindungen sind symmetrisch um den Massepunkt angeordnet, aber ein wenig Unsymmetrie verbleibt im Tankkreis. Neben der Steigerung der Outputsymmetrie und der Änderung der Einstellungen von C1 und C2, bei denen Anpassung erreicht wird, hat die Änderung des Massepunktes der Spule keinen Einfluß auf die Handhabung der Schaltung. Unter den meisten Bedingungen mit echten Antennen und offenen Speisungssystemen, ergibt die Schaltung aus Bild 1 Speiseleitungsströme, welche innerhalb von 1dB Unterschied symmetriert sind. (Strom auf dem einen Leiter verglichen mit dem Strom auf dem anderen Leiter.)

Andere veröffentlichten Einspulenentwürfe verbinden C1 mit der Tankspule L1 an variierenden und verschiedenen Punkten. Tatsache ist, daß jeder Punkt an L1 für die Verbindung nach C1 ein Kompromiß ist und den Bereich für leichte Bedienungsbedingungen und Frequenzen bedingt. Tests zeigen, daß die Mittelanzapfung von L1, wo auch eine Sektion von C2 an L1 verbunden ist, der beste Kompromiß ist, den man finden kann.

Bestandteile im Bild 1 sind wie folgt:

C1 und C2: 330 pF pro Sektion oder größer.

L1: 24 Windungen Kupferlackdraht auf einen T 130-6 oder T 200-6, angezapft bei 6 und 12 Windungen von unten; oder 22 Windungen Lackdraht auf einem T 157-6 Ringkern, angezapft bei 5 und 11 Windungen von unten.

L2: 10 Windungen Lackdraht zwischen die Windungen von L1, mit 5 Windungen auf jeder Seite der Masseanzapfung von L1. (Dies ist eine Hochimpedanzleitung.)

L3: 4 Windungen Lackdraht, auch zwischen die Windungen von L1, mit 2 Windungen auf jeder Seite der Massenanzapfung von L1. (Dies ist die Niedrigimpedanzlinkleitung).

Der 2-Sektionendrehko C1 kann durch einen Einfachdrehko und einen zuschaltbaren Festkondensator ersetzt werden (Glimmerkondensator 300 pF oder mehr, abhängig vom Wert von C1). Beide C1 und C2 liegen HF-mäßig hoch. Bei hoher Sendeleistung wird dabei eine isolierte Drehachse notwendig sein, vor allem bei C2. Bei QRP-Betrieb genügen isolierte Drehknöpfe. Drahtstärken für L1: 1 mm für T 200 Ringkern, 0,6 mm oder 0,5 mm für kleinere Ringkerne.

Man wählt eine Drahtstärke für die Linkwindungen, die ein Dazwischenwickeln zwischen die L1 Windungen zuläßt. Für QRP- Niveau sind alle oben angegebenen Ringkerngrößen mehr als ausreichend, wie auch kleine Schalter für S1 und S2.

Beim Abstimmen des Z-Match sind diese 2 Punkte zu beachten:

- (1) In Fällen, wo man mit beiden Linkleitungen Anpassung erzielen kann, muß die Hochimpedanzleitung verwendet werden. Dies läd den Tankkreis stärker und erzeugt eine merklich höhere Effektivität. (Bis zu 1 dB mehr, abhängig von der Beschaffenheit des Lastwiderstands, den der Tuner „sieht“).
- (2) In Fällen, wo man 30m und manchmal auch 20m auf der niedrigen und auf der großen Kapazitätsseite von C2 tunen kann, muß die Niedrigkapazitätseinstellung verwendet werden. Dabei ergibt sich ein niedriges L/C-Verhältnis und wiederum höhere Leistungsfähigkeit.

Spezielle Einweisungen für das Anpassen sind nicht notwendig, ausgenommen darauf zu achten, daß das Tunen von C2 sehr spitz sein kann. Eingangs mit Hilfe des Empfängers auf Spitze bringen, vereinfacht meistens das Einstellen.

Zum Kontrollieren dieses oder irgend eines anderen Tuners sind ein paar einfache Testgeräte der Mühe wert. Eines ist ein Antennensimulator. Dieses Gerät ist speziell hilfreich bei der Erstellung von Vergleichen zwischen verschiedenen Tunern. (oder Tuner/Balunkombinationen). Der Simulator besteht aus einem Paar Widerständen gleicher Werte, deren Gesamtwiderstand ungefähr der zu erwartenden Fußpunktimpedanz (der Antenne!) entspricht. (Verschiedene Paar erlauben den Impedanzbereich zu kontrollieren). Man verbindet die beiden Widerstände in Serie über dem symmetrischen Ausgang des Tuners und die Verbindung der beiden mit der Massebuchse des Tuners. Dies simuliert ungefähr ein Antennensystem, das aus einer horizontalen Antenne über Grund -zentragespeiste Zepp oder G5RV- und seiner Speiseleitung besteht. Um die Outputsymmetrie des Tuners zu kontrollieren, der in die resultierende Fußpunktimpedanz schaut, verwendet man einen Hochfrequenzastkopf, um den Spannungsabfall über den beiden Widerständen gegen Masse zu messen, während eine geringe HF-Leistung dem abgestimmten Tuner am Eingang zugeführt wird. Wenn die Ströme auf jeder Seite gleich sind, dann werden auch die Spannungsabfälle über den Widerständen gleich sein.

Für diesen Test ist eine sehr kleine HF-Leistung notwendig. Wenn der HF-Tastkopf in Verbindung mit einem empfindlichen digitalen FET-Voltmeter verwendet wird, dann finde ich, daß der Output von einem MFJ Antenna Analyser ausreichend ist. Der Gebrauch des SWR Analysers erlaubt auch leicht die Kontrolle über einen großen Frequenzbereich hinweg.

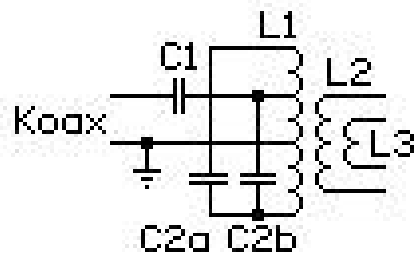
Die andere Testausführung ist eine Stromüberprüfung, um die Leistungsfähigkeit an einer aktuellen Antenne zu kontrollieren. Sie besteht aus 20 bis 30 Windungen Kupferlackdraht auf einem FT 50-61 oder FT 84-61 Ringkern, wobei die beiden Enden der Windung zum HF-Spannungstastkopf gehen. (wiederum an einem empfindlichen Digitalvoltmeter). Wenn HF-Strom entlang eines Drahtes fließt, der durch die Mitte des Ringkerns geführt ist, dann entsteht eine HF-Spannung in der Windung des Ringkerns. Man steckt einfach den Stromprüfer über die eine Seite der Speiseleitung und dann über die andere Seite und kontrolliert so den relativen Strom der beiden Seiten. Für eine klassischere Stromprüfung befestigt man den Ringkern um eine Seite eines kurzen Stückes Speiseleitung, das an jeder Seite an den vier Drahtenden je eine Krokodilklemme hat. Man fügt das Stück zwischen das Ende der aktuellen Speiseleitung und dem Tuner ein und dann ist es ein Klacks, das Prüfteil von einer Seite auf die andere zu wechseln.

Diese Anordnung läßt keine absolute Strommessung zu wie sie mit einem kalibrierten HF-Amperemeter möglich ist. Es ist jedoch ganz brauchbar, um die relative Stromstärke und die relative Stromsymmetrie eines offenen Speiseleitungssystems zu kontrollieren. Dabei ist zu beachten, daß der Strom an einem einzelnen Punkt der Speiseleitung mit der Frequenz in Abhängigkeit von der Frequenz variiert. Das bedeutet, daß die abgelesenen Werte bei verschiedenen Frequenzen nicht miteinander vergleichbar sind. Erinnerung sei auch daran, die Eingangsleistung während des Tests klein zu halten. Nochmals, der Output eines MFJ Antenna SWR Analysers ist angemessen, wenn ein empfindliches Voltmeter bei der Untersuchung verwendet wird.

Ein abschließendes Wort über die Speiseleitungs-(un)symmetrie: Es ist richtig, daß Unsymmetrie des Stroms eine gewisse Abstrahlung der Speiseleitung verursacht, aber auch dies ist Strahlung. Ernsthaft ist, daß Unsymmetrie mit anderen unerwünschten Effekten verbunden ist. (Z.B. kann es ein Symptom dafür sein, daß ein Teil der Antenne als ein endgespeister Draht gegen Erde arbeitet, mit HF-Stromfluß auch in ein verlustreiches Erdsystem, wo es nur heizt und wenig abstrahlt. So ist es sinnvoll, Unsymmetrie zu minimieren. Aber auf QRP-Ebene ist HF in der Funkbude generell kein Problem und in den meisten realen Situationen muß erhebliche Unsymmetrie vorliegen (vielleicht etliche dB oder mehr) bevor die Station am anderen Ende von einem Unterschied berichtet.

[Für einen besseren Zugang zum Testen von Symmetrie und Effizienz als das, was oben beschrieben wurde, liest man Frank Witts Artikel in der QST vom April 1995, auch C. L. 15. Juli 1996]

Ungefähres ASCII Schema:



Bemerkungen:

Die Schaltunsteile sind im Text des Artikels beschrieben. Um das Schaltungschema zu lesen (kein großartiges Produkt von meiner Seite) mögen folgende Kommetare hilfreich sein:

C1: ist hier als Einzelsektionskondensator dargestellt, aber es muß ein Drehkondensator mit zwei Sektionen sein, wobei die zweite Sektion parallel zur gezeigten Sektion ein und ausgeschaltet werden kann. (S1 ist nicht eigezeichnet), oder wird ein Festkondensator ein und ausgeschaltet, wenn es notwendig sein sollte. Man verdrahtet die beiden Sektionen nicht dauerhaft parallel, weil man manchmal ein niedriges Minimum an Kapazität braucht. Wenn man einen Drei-Sektionen-Drehkondensator für C1 verwendet, verbindet man die zweite und und dritte Sektion parallel und verdrahtet S1 so, daß beide als Hochkapazität zu schalten sind.

C2a-C2b: Zweisektions-Drehlondensator. Das obere Ende von C2a geht zum oberen Ende von L1. Das obere Ende von C2b geht zur Mittelanzapfung von L1 (mit welcher auch die Leitung von C1 verbunden ist). Das untere Ende (Rotor) von C2a-C2b geht an das untere Ende von L1. Die Gehäuse von beiden C1 und C2 müssen von Masse isoliert sein.

L1: ist die Tankkreisspule. Windungsangaben und Zapfpunkte finden sich im Text. Die Masseverbindung geht an die untere der beiden Anzapfstellen von L1 (der 5 Windungspunkt beim T 157-6 Ringkern; der 6 Windungspunkt mit dem T 130-6 oder T 200-6 Ringkern).

L2: ist die Hochimpedanzoutputlink (10 Windungen), welche um die Masseanzapfung von L1 zentriert ist (5 Windungen auf jeder Seite der Masseanzapfung) und ist zwischen die Windungen von L1 gelegt.

L3: ist die Niederimpedanzoutputlink (4 Windungen), welche gleichartig um die Masseanzapfung von L1 zentriert ist (2 Windungen auf jeder Seite der Masseanzapfung) und ist zwischen die Windungen von L1 und L2 gelegt.

Für S2: (nicht eingezeichnet) wird ein Schalter 2 x um verwendet um die gewünschte Outputlink auswählen zu können.

Nachtrag: Der Z-Match Antennen Tuner: Ein weiteres Update

Der Z-Match Entwurf in meinem QRP Quarterly Artikel Juli 1995 basiert auf der Annahme, daß der Tankkreiskondensator C2 ein Zweisektionendrehkondensator mit maximal 330 pF pro Sektion sei. wenn der Kondensator jedoch ein kleiner Kunststoffdrehkondensator ist, von der Art, wie sie von den Firmen Mouser und DC Electronics angeboten werden, dann ist es notwendig, die Spuleninduktivität des Multibandtankkreises zu ändern. Der Grund dafür ist, daß diese kleinen Zweisektionendrehkondensatoren einen kleineren Maximalwert an Kapazität von ca. 270 pF haben. Glücklicherweise ist deren Minimalkapazität auch kleiner, so daß das resultierende Maximum/Minimum Verhältnis eine volle Erfassung von 8om bis 10m erlaubt, aber nur, wenn die Induktivität im Tankkreis richtig geändert wird.

Beginnen wir bei der Auswahl des Ringkerns. Ich empfehle einen T 130-6 Ringkern, welcher eine höhere Güte Q durch den ganzen HF Bereich erzielt, als es mir einem T 130-2 Ringkern zu erreichen ist. Aber jeder ist geeignet. Der springende Punkt ist, daß die Ringkerne in ihrer Permeabilität verschieden sind, so daß die Windungszahlen differieren, abhängig davon, welcher gewählt wurde.

Für einen T 130-6 Ringkern (verwendet zusammen mit einem kleinen Kunststoffdrehkondensator) ersetzen die folgenden Windungsangaben die Werte meines Artkels:

L1: (Haupttankkreisspule): 32 Windungen Kupferlackdraht 0,5mm, angezapft bei 8 Windungen von unten (Masseanzapfung) und bei 16 Windungen (Mittelanzapfung zu C1 und zu einer Sektion von C2). Das obere Ende der Spule geht zur anderen Sektion von C2.

L2: (Hochimpedanzlink): 16 Windungen Kupferlackdraht 0,4mm zwischen die Windungen von L1 mit 8 Windungen auf jeder Seite der Masseanzapfung von L1.

L3: (Niederimpedanzlink): 4 Windungen Kupferlackdraht 0,4mm zwischen die Windungen von L1 und L2 mit je 2 Windungen auf jeder Seite der Masseanzapfung von L1.

Die Verwendung von 4 Windungen für L3 erlaubt eine beachtliche Flexibilität beim Anpassen von sehr niedrigen Impedanzen ohne wesentliche Verluste im 50 bis 200 Ohm Bereich. (Nur sehr sorgfältige Tests enthüllen diesen Verlust, der in der Praxis nicht wahrnehmbar ist.) Wenn man jedoch wünscht L3 für maximale Effizienz im 50 bis 200 Ohm Bereich zu maximieren, muß man 6 Windungen an Stelle der 4 verwenden. (3 auf jeder Seite des Masseanzapfpunktes von L1).

Wenn man einen T 130-2 Ringkern verwendet, muß die Zahl der Windungen, auf Grund der höheren Permeabilität dieses Ringkerns, vermindert werden. Basierend auf den vorhergegangenen Daten habe ich die richtigen Windungszahlen für den T 130-2 Ringkern wie folgt berechnet:

L1: 30 Windungen, angezapft bei 7 Windungen (Masse) und bei 15 Windungen (zu C1 und einer Sektion von C2).

L2: 14 Windungen um die Masseanzapfung von L1.

L3: 4 Windungen um die Masseanzapfung von L1.

Es ist zu beachten, daß ich die Werte für L1 beim Einsatz von T 130-2 Ringkernen von den Werten für T 130-6 Ringkerne durch Umwandlung auf Basis der Ringkern Windungsgleichungen erhalten habe. Wenn man einen -2 Ringkern verwendet, wünscht man sich die Gesamtwindungszahl auf 28 zu reduzieren mit Anzapfungen bei 7 und 14 Windungen. (Weil der -6 Ringkern ein höheres Q ergibt habe ich nicht mit -2 Ringkernen experimentiert in meinem Z-Match mit den Kunststoffdrehkondensatoren.) Die Anweisungen und Anregungen sind die gleichen wie für den -6 Ringkern.

In meinem eigene Mini Z-Match, wo ich die kleinen Kunststoffdrehkondensatoren verwende und einen T 130-6 Ringkern, habe ich auch die Anordnung von C1/S1 verändert. (Der Serien Inputkondensator und der zugeordnete Schalter). Ich verwende einen kleinen Kipphelbschalter mit einer Mitten-Aus-Stellung. Er ist so verdrahtet, daß ich in der Mitte Aus Stellung eine 270 pF Sektion von C1 im Stromkreis ist. In der Links Stellung sind beide 270 pF Sektionen eingeschaltet. In der Rechts Stellung sind beide Sektionen in Betrieb und ein zusätzlicher 500 pF Festkondensator (Glimmerkondensator). Diese Option garantiert Flexibilität bei nicht vorhersagbaren Belastungswiderständen. In den meisten Fällen jedoch reicht die Anordnung im Original QRP Quarterly Schaltbild aus, auch mit der kleineren Maximalkapazität der Kunststoffkondensatoren. Das entstandene Mini Z-Match hat einen exzellenten Anpassungsbereich, gute Leistungsfähigkeit und Symmetrie. In der tat ist seine Leistungsfähigkeit etwashöher als die Geräte, die ich mit Luftdrehkondensatoren gebaut habe. (Die liegt wahrscheinlich am niedrigeren C/L Verhältnis im Tankkreis). Wenn man sich die Leistungsbelastbarkeit des Tuners vor Augen führt und diese Information habe ich von Roy Gregson, W6EMT, dann ist angezeigt, daß er mit Sicherheit 15 bis 20 Watt HF verkraftet, obwohl ich ihn nur mit 5 Watt belaste. (Man sollte sich immer darüber im Klaren sein, daß die Belastungsbedingungen einen Bezug zur Belastbarkeit haben.)

Ich habe die Vielseitigkeit meines Minituners durch den Einbau einer SWR Brücke gesteigert. Die Widerstandswerte sind so ausgewählt, daß das höchste SWR, welches das Funkgerät während des Tunens sieht 1,2:1 ist.

Betrachtet man den Z-Match Entwurf in der SPRAT Herbst 1995 (die Roy, W6EMT, ausgearbeitet hat), so empfehle ich gleichfalls einen T 130-6 Ringkern an Stelle des T 130-2 wie im SPRAT angegeben. Auch hier ist die Angleichung der Windungszahlen notwendig.

Für den SPRAT Entwurf mit einem T 130-6 Ringkern (und die Verwendung der kleinen Kunststoffdrehkondensatoren), errechnete ich die veränderten Windungszahlen wie folgt:

Haupttankspule: 29 Windungen (an Stelle der 27 Windungen wie in SPRAT für den -2 Ringkern angegeben). Anzapfung bei 12 und 17 Windungen von unten her. Die 12. Windungsanzapfung geht an eine Sektion des Tankkreis Kondensators und die 17. Windungsanzapfung an den Serieneingangskondensator. Das obere Ende der Spule geht an die andere Sektion des Tankkreis Kondensators.

Link: 8 Windungen zwischen die Windungen der Haupttankkreis spule über das kalte Ende. SPRAT schlägt die Verwendung von PVC isoliertem Draht vor. Ich bezweifle, daß die Verwendung von Lackdraht einen bemerkbaren Unterschied ausmacht, aber vorstellbar ist, daß sich ein geringer Effekt auf die Kapazität zwischen den Windungen ergibt und damit auf die Symmetrie bei Hochimpedanzbelastung.

Der SPRAT Entwurf zeigt einen Einzelkondensator für den Serieneingangs kondensator, aber ich empfehle die Verwendung eines Doppelsektionskondensators (die gleiche Art wie sie im Multibandtankkreis verwendet wird). Und Roy teilte mir mit, daß er diese Änderung in seinem Z-Match, welches auf dem SPRAT Entwurf basiert, einbezogen hat. Man verwendet einen Schalter, um die zweite Sektion in den Stromkreis einzubeziehen. (Siehe C1/S1 im Schaltplan meines Artikels in QRP Quarterly.) Dies erweitert den Anpassungsbereich, vor allem auf 80 und 40 Meter. Jedoch sollte man die zweite Sektion nicht permanent mit der ersten verdrahten, weil es gelegentlich notwendig ist, eine niedrige Minimalkapazität zu erreichen und die Parallelschaltung der beiden Sektionen dies vereitelt.

Um den Anpassungsbereich, die Symmetrie und die Leistungsfähigkeit abzuschätzen, empfehle ich die Tests und die >Geometrische Widerstands Box< (Tm), wie sie von Frank Witt, AI1H in der QST April 1995 beschrieben ist. (Die Tests, die in meinem Artikel in der QRP Quarterly einbezogen sind, sind auch nützlich, aber die von Frank sind leicht zu bewerkstelligen und erlauben eine beträchtliche Präzession und Genauigkeit. Man beachte seinen bevorstehenden Artikel im Band 5 des ARRL Antenna Compendiums, in welchem er die Symmetrie verfeinert, die er in seinem QST Artikel wiedergibt.) Ich habe Franks Tests benutzt um meinen Entwurf und den SPRAT Entwurf, den Roy herausgegeben hat, zu bewerten.

Die Grundlagen: Meine Tests, wie sie zu QRP-L am 19 Juli 1996 geschickt wurden, zeigen, daß mein Z-Match Entwurf Hochimpedanzbelastungen etwas besser verarbeiten als der SPRAT Entwurf, sowohl in Hinsicht auf Symmetrie und Effizienz. Das ist das Ergebnis aus der Platzierung des Massepunktes innerhalb des Multitankkreises und aus der Verfügbarkeit eines getrennten Hochimpedanz-linkausgangs. Mein Entwurf erlaubt größere Flexibilität, auch im sehr niedrigen Ende des Impedanzbereichs, was wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, daß getrennte Outputlinks vorhanden sind. (Die Tests, die ich verschickte, beinhalten diesen Aspekt nicht.) In meinem Entwurf verleihen die beiden Outputlinkleitungen und der schaltbare Eingangskondensator Vielseitigkeit in der Bewältigung komplexer Lastwiderstände. Das schließt variierende Beträge der Blindwiderstände mit ein, welche das Anpassen beträchtlich erschweren, wie auch die Einstellungen für große ohmsche Lastwiderstände, die ausserhalb des Abstimmereichs eines Tuners mit weniger Optionen liegen.

Der Preis, den man für diese zusätzliche Vielseitigkeit bezahlt, sind zwei kleine Schalter.

Die Wahl zwischen den beiden Entwürfen andererseits ist ein bisschen ein Losentscheid und jedweder Entwurf (meiner oder der SPRAT/W6EMT Entwurf) erbringt einen höchst

tauglichen und leicht zu bäunden Antennentuner. Aus einem praktischen Grund, zwischen dem einen oder dem anderen zu wählen, hängt sehr von der persönlichen Neigung ab.

Ich wähle meinen eigenen Entwurf (welch eine Überraschung!), weil ich es gerne habe, die Abstimmöglichkeiten zu maximieren, auch wenn ich es selten notwendig habe, diese zu benutzen. Auch bevorzuge ich die beste Speiseleitungssymmetrie, die ich erreichen kann, gleichermaßen obwohl ich aus Computermodellen von Antennenspeiseleitungen weis, daß - innerhalb von Grenzen - Speiseleitungsunsymmetrie nur geringe Auswirkung bei üblicherweise benutzten Drahtantennensystemen hat. So sind es vielleicht ästhetische Gründe. Aus dem selben Grund mögen andere einen höheren Wert auf Einfachheit legen und auf diese Weise gedeiht der Wettbewerb.

Charlie Lofgren, W6JJZ, 1934 Rosemount Avenue Claremont, CA 91711

Übersetzung von ??? kopiert aus dem PR und zusammengestellt von Ingo, DK3RED, und vielen Helfern im Hintergrund
Stand: 31. Juli 2000