SLT+ Manuell geschalteter Langdraht Tuner

Der SLT+ ist ideal ist für das Anpassen eines Langdrahtes. Mit dem Tuner und einem Stück Draht ist es sehr einfach ein Signal in die Luft zu bekommen.

Der SLT+ wurde von Steve Weber und Ken LoCasale komplett überarbeitet und aktualisiert. Kein Bohren der Löcher mehr! Geliefert wird ein fertig gebohrtes, aus gebürstetem Aluminium hergestelltes Gehäuse, komplett mit Aufkleber. Und jetzt kann auch 80 m mit dem Tuner angepasst werden!

Es ist der perfekte Tuner für Wanderer, Rucksacktouristen, Camper und Geschäftsreisende, die das Gerät in den Koffer werfen, um von unterwegs zu funken.

Der SLT+ wurde umfassend überarbeitet, was sich im Gewicht und Größe bemerkbar macht. Eines der Probleme mit dem alten Bausatz war, dass der Bastler selbst die Durchführungen anreißen und bohren musste. Ken LoCasale, der alle unsere Geräte entwirft war mit diesem Zustand nicht zufrieden und schlug ein komplettes Redesign vor. In diesem Zusammenhang erweiterte Steve Weber die Schaltung und fügte das 80m Band hinzu.

Das Ergebnis kann sich sehen lassen.

Der SLT+ wurde 2009 in Dayton vorgestellt. Sieh dir das Handbuch an. Der Bausatz wird mit allen Teilen, Draht, kommerziell gefertigter, vor gebohrter Leiterplatte mit Lötstoppmaske und ein vor gelochtes gebürstetes Aluminium Gehäuse angeboten.

Der SLT+

SLT steht für **S**witched **L**ongwire **T**uner
Hendricks Kits www.QRPKITS.com

Der SLT+ ist so konzipiert, dass er die hohen Impedanzen am Drahtende, einer $\lambda/2$ Antenne an ein 50 Ohm TRX Eingang manuell anpassen kann. Realisiert wird das mit manuell geschalteten Induktivitäten [Ringkerne] und einem Drehkondensator als ‚L' Anpassung konfiguriert.

Die sechs Ringkerne in BCD [Binär Code Dezimal] gewichteten Werten erlauben eine Auswahl der Induktivität von 0,5 µH bis 23,5 µH.

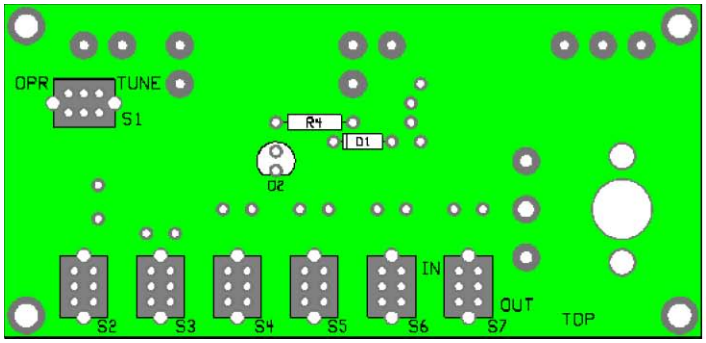
Eine ohmsche SWR Brücke mit LED Anzeige ist eingebaut und erfordert somit keine externe SWR-Messgerät, um die Antenne optimal anzupassen.

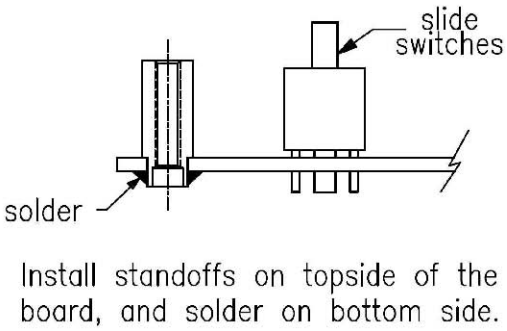
Dieser Tuner und eine endgespeiste Antennen sind ideal für den Outdoorfunk mit QRP Geräten.

Weitere zusätzliche konstruktive Details und Bilder sind unter http://www.dl2lto.de/sc/HB_SLT+.htm nachzulesen.

Konstruktion:

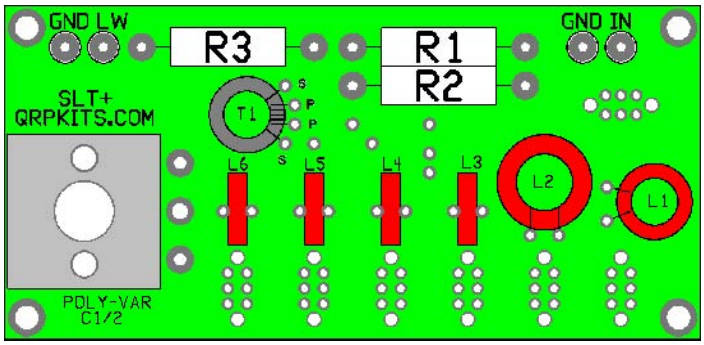
Die Bauteile werden auf der Ober- und Unterseite der Platine montiert. Wir beginnen mit der **Oberseite.**





1. Installiere die vier [4] 5mm Abstandshalter in die vier Befestigungslöcher der Ecken der Platine. Diese werden von der Oberseite in die Platine gesteckt. Verlöte rund um die Abstandshalter von der Unterseite der Platine. Du benötigst dafür einen Lötkolben mit hoher Leistung, um die Wärme an die Masse zu bringen!
2. Installiere die sieben [7] DPDT Schiebeschalter auf der Oberseite der Platine. Zu empfehlen ist das leichte Abwinkeln der beiden äußeren Gehäusestifte der Schalter. Dadurch umgehst du ein wackeln oder herausrutschen beim Löten. Die Schalter können ohne Probleme gerade eingelötet werden.
3. Installiere R4, den 470 Ohm Widerstand [gelb, violett, braun, Gold].
4. Installiere D1, SD101 eine Glas Diode. Achte auf die Anschlüsse. Die Kathode ist mit einem Strich gekennzeichnet.
5. Installiere die LED, D2. Vergewissere dich, dass die flache Seite [Kathode] der LED mit der Strichseite auf dem Platinenaufdruck übereinstimmt. Langer Anschluss ist Anode, kurzer Anschluss ist Kathode. Montiere die LED nicht bündig mit der Leiterplatine. Teste mit der Gehäuseoberschale und wählen den Abstand von der Leiterplatine so, dass die Spitze der LED die gleiche Höhe wie die Spitze der Schiebeschalter hat.

Unterseite der Platine:



1. Wickeln und einbauen von T1.

   Wickle zuerst 25 Windungen [190 µH], sekundärseitig 350mm roter Draht auf den schwarzen Ferritkern FT37-43. Dann wickle 5 Windungen [8 µH], primärseitig 120mm grüner Draht in die Lücke zwischen den Wicklungsenden der Sekundärwicklung. Siehe nebenstehende Abbildung.

   Die beiden Enden der Sekundärwicklung werden in die oberen und unteren Löcher mit der Bezeichnung ‚S' gesteckt und verlötet. Die Primärwicklung führt in die mittleren Löcher mit der Bezeichnung ‚P'. Achte auf das richtige Verzinnen der Drahtenden, bevor versucht wird die Drähte auf die Platine zu löten. Die Drahtisolierung wird durch den heißen Lötkolben nach der BLOB Methode weggebrannt

und gleichzeitig verzinnt. Oder, man versucht die Isolierung mit einem Streichholz oder Feuerzeug gezielt wegzubrennen. Anschließend muss dann mit feinem Schleifpapier gereinigt und verzinnt werden. Letztere Methode ist nicht so effektiv. Der Draht muss bis kurz vor dem Ringkern verzinnt sein. T1 ist mit Bienenwachs auf der Leiterplatine zu fixieren.

2. Installiere R1, R2 und R3 die 51 Ohm 2-Watt-Widerstände [grün, braun, schwarz, Gold].
3. Wickele und baue L1 und L2 ein. Entnimm dazu aus der Tabelle die Windungszahlen. Beide werden flach auf die Platine montiert. L1 überragt den Rand der Platine ein weinig. Die Ringkerne sind mit Bienenwachs auf der Leiterplatine zu fixieren.
4. Wickele und baue Spulen L3 bis L6 ein. Diese Montage erfolgt vertikal auf der Platine.
5. Installiere den Drehkondensator und sichere diesen mit den beiden Schrauben an der Platine. Stelle den Drehkondensator auf ein Minimum ein, dann sind alle Platten komplett ausgeschwenkt.

Windungsanzahl der Ferritkerne			
L1/L2	T50-2	40 Windungen, ca. 680 mm	8 µH
L3	T37-2	32 Windungen, ca. 430 mm	4 µH
L4	T37-2	22 Windungen, ca. 340 mm	2 µH
L5	T37-2	16 Windungen, ca. 280 mm	1 µH
L6	T37-2	11 Windungen, ca. 200 mm	0,5 µH
Beachte, dass eine Windung immer dann zählt, wenn sie durch das innere des Ferritkerns gesteckt wird. Verteile die Windungen gleichmäßig um den Ferritkern. Verzinne die Drahtenden vor dem Einbau auf die Platine.			

Ergänzende Hinweise zum Wickeln der Ringkerne:

Dem Bausatz liegen 3 unterschiedliche Ringkerne bei, zwei T50-2, die etwas größeren mit der roten Farbe, vier T37-2 kleinere Ringkerne in Rot und ein FT37-43, der schmal und ganz schwarz ist.
Das Wickeln der Ringkerne ist ganz einfach, ich finde es entspannt. Beginne mit L1, dem Großen.

Schneide dir vom roten Draht ca. 650 mm ab.
Aus der Tabelle entnimmst du die geforderten 40 Windungen. Dann nimm den Ringkern in deine linke und den Draht in die rechte Hand, stecke den Draht durch den Ringkern, lass aber ca. 25 mm überstehen.
Halte den Draht mit dem linken Daumen gegen den Ringkern. Jetzt fädle den Draht einmal durch den Ringkern, das ist die erste Windung. Jedes Mal, wenn der Draht durch den Kern führt, zählt das als eine Windung. Greife das andere Ende des Drahtes und führe diesen erneut von oben durch den Ringkern, das ist die zweite Windung. Immer so weiter, bis 40 Windungen erreicht sind. Lass am anderen Ende wieder ca. 25 mm überstehen und knipse den Rest Draht ab.
Das überstehende Stück Draht brauchst du, um den Ringkern auf die Platine zu löten.
Der fertig gewickelte Ringkern sollte nun wie auf dem nebenstehenden Foto aussehen.

Der nächste Schritt ist sehr wichtig.
Nimm ein Messer und schabe vorsichtig von beiden Enden die Isolation ab. Anschließend schmirgele mit einem kleinen Stück feinem Sandpapier den restlichen Lötlack von beiden Enden ab. Verwende eine Körnung von 220. Entferne den Lötlack bis kurz vorm Ringkern, siehe die beiden Fotos.

Wenn du den verzinnten Draht in die Platine steckst darf kein Lötlack von der Bestückungseite zu sehen sein. Sonst entsteht beim Löten eine kalte Lötstelle.
Die Wicklungsdaten für die anderen Ringkerne sind aus der Tabelle zu entnehmen. Wenn du mit dem Wickeln fertig bist,

überprüfe immer, dass du die Isolation von beiden Drahtenden entfernt und verzinnt hast!
Bei der Drahtlängenabmessung für die einzelnen Ringkerne kann mit dem roten Draht etwas großzügig umgegangen werden, da die Gesamtlänge ca. 3,5m sein kann. Der Draht ist schon mal abzuwickeln und über einen runden Bleistiftrücken zu glätten und dann die Gesamtlänge zu messen. Die beigelegten Längen sind sicher etwas unterschiedlich, deshalb vorher prüfen, damit es nicht zu knapp wird.

Montagebeschreibung der Platine:

Vorbereiten Gehäuse:

Wenn du möchtest, kannst du das Gehäuse farbig gestalten.

Verwende den Aufkleber, wie im Abschluss des Handbuchs beschrieben.

Installiere die BNC-Buchse und schraube diese am Gehäuse fest.

Lege die Platine in die Gehäuseoberschale und montiere diese mit den vier [4] 6mm Schrauben an den Abstandshaltern.

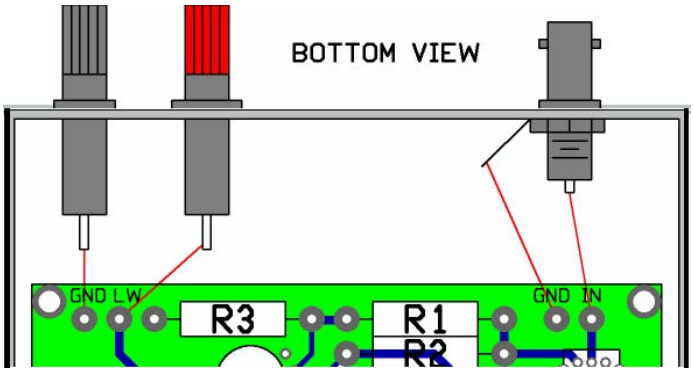
Die Drahtreste der Widerstände werden dazu benutzt, um die BNC-Buchse und die anderen beiden Steckerbuchsen mit der Platine zu verbinden.

Das Lötpad mit der Aufschrift ‚IN' geht an die Mitte der BNC-Buchse. Das Lötpad mit der Aufschrift ‚GND' geht an Masse. Das Lötpad mit der Aufschrift ‚LW' verbindet die rote Buchse und das mit der Aufschrift ‚GND' die schwarze Buchse.

Setze nun die Oberschale und Unterschale vom Gehäuse zusammen.

Installiere den Abstimmknopf und verschraube diesen mit der Welle des Drehkondensators.

Ein Tropfen Nagellack oder Superkleber auf das Gewinde, wo die Schraube in die Hülse geht, verhindert die Lockerung. Setze den Knopf unter Berücksichtigung des Markierungspunktes auf die Welle. So hast du eine Übereinstimmung der maximalen und minimalen Drekokapazität auf dem Skalenring. Das war's, du bist fertig!



Benutzung des SLT+

Für optimale Ergebnisse sollten zufällige Drahtlängen vermieden werden. Im Idealfall sollte die Strahlerlänge etwa 10% geringer als λ/2 auf dem Band sein, auf dem sie arbeiten möchten. Eine exakte λ/2 Wellenlänge Antenne hat eine relativ hohe Impedanz am Ende, die von dem SLT+ möglicherweise nicht weg gestimmt werden kann. Den Strahlerdraht etwas kürzen und die Impedanz verringert sich etwas, das dem SLT+ in seiner Anpassung entgegen kommt. Für Bänder, die sich harmonisch zusammenfügen, kann auch nur eine Drahtlänge verwendet werden. Zum Beispiel, ein λ/2 Draht auf 40m wird als eine vollständige Welle am 20m angepasst.

Ein Draht als Gegengewicht wird empfohlen. Mit dem Gegengewicht werden einige Kapazitätseffekte während des Abstimmens durch Handberührung des Tuners oder TRX verringert. Der Draht als Gegengewicht wird mit der schwarzen Massebuchse verbunden. Im Idealfall ist ein λ/4 Draht zu verwenden, aber gute Ergebnisse können auch mit kürzeren Gegengewichten erzielt werden. Lege diesen Draht auf dem Boden und wenn möglich in eine Richtung die dem Strahlerdraht gegenüber liegt.

Die folgende Tabelle zeigt die ungefähren Werte der Induktivität und Kapazität, um einen Strahlerdraht auf verschiedene Bänder abzustimmen. Stelle die Schalter auf dies Werte ein und beginne für das ausgewählte Band zu optimieren.

Kapazität und Induktivität als Richtwert für die Bänder

80m	40m	30m	20m	17m, 15m	10m
22 µH	12 µH	8 µH	5.5 µH	4 µH	3 µH
100 pF	50 pF	30 pF	25 pF	15 pF	10 pF

Induktivitätswerte des Schalters in der "IN" Stellung

S1	S2	S3	S4	S5	S6
8 µH	8 µH	4 µH	2 µH	1 µH	0.5 µH

Den Schiebeschalter, oben links [OPER-TUNE] in die Lage TUNE bringen damit ist die SWR Brücke eingeschleift. Variiere den Drehkondensator und die Induktivität, um die Helligkeit der LED so weit wie möglich zu minimieren. Am besten ist es, den Drehkondensator und die Induktivität abwechselnd zu variieren, um so ein minimales SWR zu erhalten. Sobald eine Übereinstimmung gefunden wird, den Schiebeschalter zurück in die OPER [Betrieb] schalten und ein QSO fahren!

Schaltung:

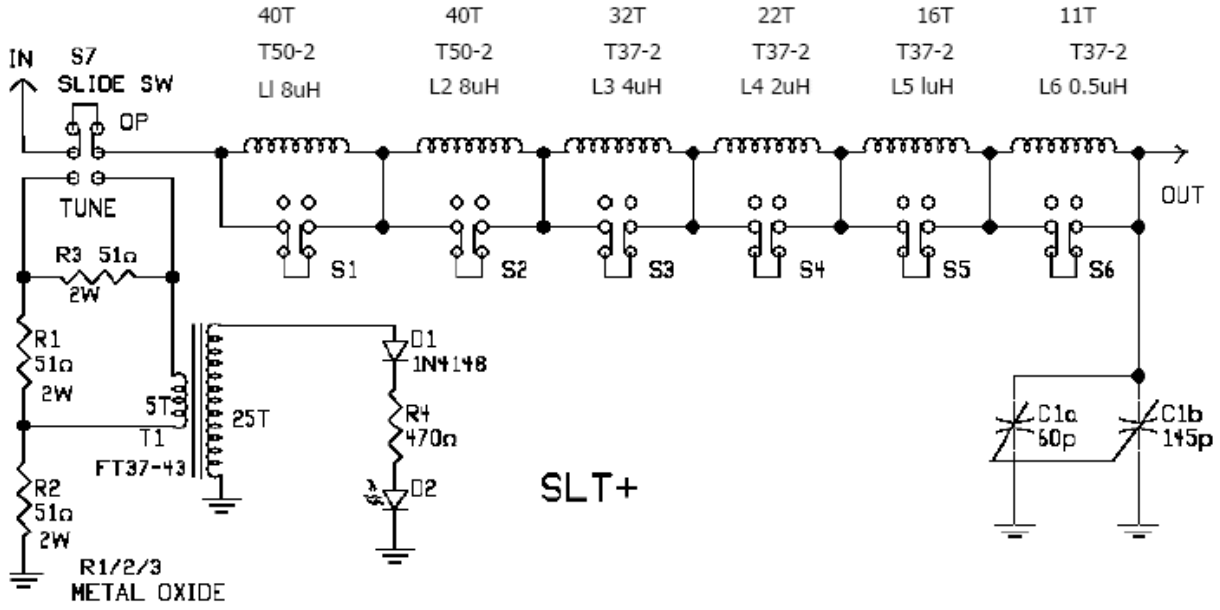


Tabelle auf die Gehäuseunterseite kleben:

Antenna approximations for CW portion of the bands

Band	80m	40m	30m	20m	17m	15m	10m
Active Ele.	124 ft.	63 ft.	44 ft.	31.5 ft.	24.5 ft.	21 ft.	15.5 ft.
Counterpoise	69 ft.	35 ft.	24 ft.	17.5 ft.	13.5 ft.	11.5 ft	8.5 ft.
Inductance	S 1,2,3,4	S 1,3	S 1	S 3,5,6	S 3	S 3	S 4,5

Counterpoise should be 180° from active element direction
For best results, use as little inductance as possible, to obtain a match.
How the wire is configured depends greatly with what you have to work with in terms of support trees. The simplest configuration is an inverted "V" where the wire runs from the tuner, up to a tree branch and back down towards the ground. An "L" configuration is somewhat better for DX, especially if you can get the part of the wire from the tuner up to the tree as vertical and as long as possible. If the wire is run fairly close and parallel to the ground, this is good for close in contacts.

Der original Tabellen-aufkleber aus dem Bausatz, darunter der Aufkleber übersetzt.

Diese Aufkleber liegen dem Bausatz nicht bei. Wenn du willst, drucke diesen Tabellenaufkleber aus und kleben ihn mit Klebeband auf die Geräteunterseite des SLT+ zum täglichen Gebrauch. Beachte aber den Maßstab. Anschließend mit Klarsichtfolie zum besseren Schutz überspannen oder mit Klarlack übersprühen.

Band	80m	40m	30m	20m	17m	15m	10m
Strahler	37,8	19,2	13,4	9,6	7,5	6,4	3,5
Gegengewicht	21	10,7	7,3	5,4	4,1	4,8	2,6
Induktivität [S-IN]	1+2+3+4	1+3	1	3+5+6	3	3	4+5

Das Gegengewichts ist 180° vom Strahler wegzuspannen.
Um beste Ergebnisse zu erzielen, verwende so wenig wie möglich Induktivität. Wie der Draht gespannt werden kann, hängt sehr stark vom Gelände und besonders den Bäume ab. Einfach zu spannen ist ein umgekehrtes ‚V', wo der Draht vom Tuner bis zum Ast und wieder in Richtung Boden verläuft. Eine ‚L' Abspannung ist etwas besser für DX, vor allem, wenn ein Teil des Drahtes vom Tuner vertikal auf den Baum und möglichst lang gespannt ist. Gut für die Abstrahlung ist eine bodennahe und parallel Verspannung des Gegengewichts.

Stückliste:

Stückliste:		
Anzahl	Bezeichnung	Wert/Beschreibung
1	Hauptplatine	
7	S1 – 8	DPDT Schiebeschalter
3	R1, R2, R3	51 Ohm, 2W Widerstand
1	R4	470 Ohm 1/4W Widerstand
1	D1	SD101 Diode
1	D2, LED	klare, Ultra helle LED
1	T1	FT37-43 Ferritringkern [schwarz]
2	L1, L2	T50-2 roter Ringkern [groß]
4	L3, 4, 5, 6	T37-2 roter Ringkern [klein]
1	C1 / C2	Folien Abstimmdrehkondensator
1 Satz		Bedienknopf, 3 Schrauben und isolierte Abstandshalter
ca. 3,5 m		Roter Spulenwickel Draht, 0,5mm
ca. 1 m		Grüner Spulenwickel Draht, 0,3mm
1		rote Durchführungsbuchse
1		schwarze Durchführungsbuchse
1		BNC Buchse
4		Gummiklebefüße, 5mm
4		Flachkopfschrauben für Platinenbefestigung, 6mm
1		Gehäuse
1		Aufkleber Set

Hendricks SLT+, den Aufkleber anbringen

Die Abziehbilder werden wie die Modell Aufkleber angewandt. Schneide jede Textgruppe oder einzelne Symbole aus. Lasse aber einen Rand stehen. Es muss nicht perfekt geschnitten sein, da der Hintergrund transparent ist. Übernimm den Aufkleber, bevor du etwas montierst.

Verwende das oben gezeigte Bild in Originalgröße und vergleiche den richtigen Abstand rund um die Löcher, denn es ist sehr einfach, einen größeren Aufkleber aufzubringen, sogar mit einem Schalter. Vergleiche das Kreuz in der Mitte des Drehkondensators und zentriere das Loch.

Reinige die Oberfläche vorher gründlich und entfernen besonders Öle oder Kontaminationen. Säubere die Fläche rund um die Aufkleber, so dass etwa 2mm Platz um den Druck verbleibt. Spiritus ist sehr gut geeignet. Nach dem Zuschneiden lege die Aufkleber für 10 bis 15 Sekunden in eine Schüssel mit lauwarmem Wasser und gibt einen Spritzer Spülmittel zur Reduzierung der Oberflächenspannung bei. Hantiere sorgfältig, um nichts zu zerreißen.

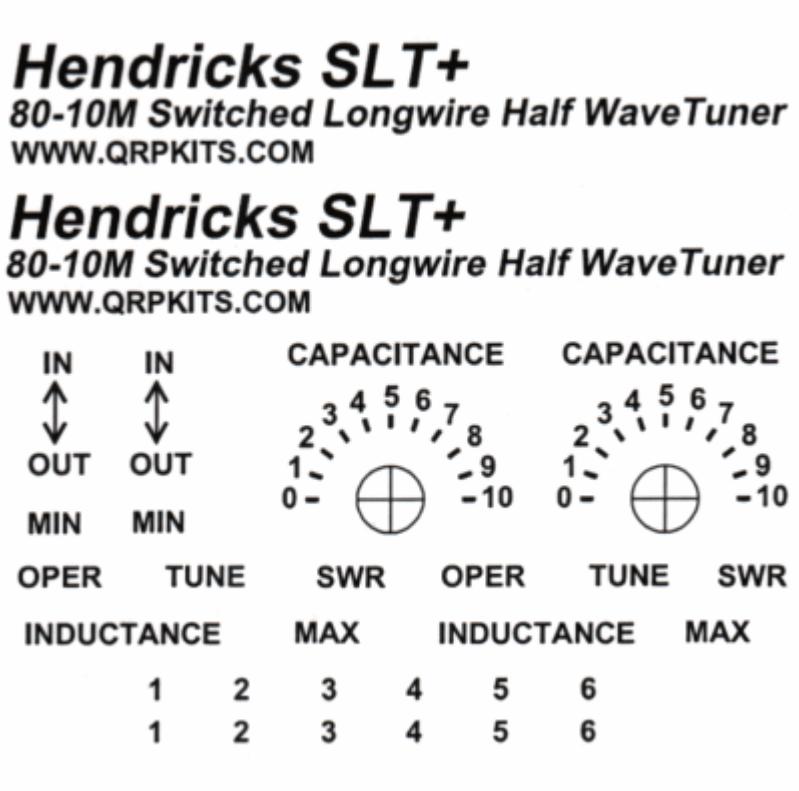
Beginne den Aufkleber mit samt der Papierunterlage an die endgültige Stelle probeweise zu schieben, immer unter Beachtung des Aufkleberrandes. Halte den Rand der Aufkleber gegen die Gehäuseschale und schiebe mit dem Finger das Papier unter dem Aufkleber heraus. Nun kannst du den Aufkleber in der richtigen Position schieben, da er einen leichten Wasserfilm hat. Benutze dazu den Zeigefinger oder einen Zahnstocher. Wenn der Aufkleber in der richtigen Lage ist, den Rand des Aufklebers mit dem Finger sanft abstreifen und tupfe das überschüssige Wasser mit einen weichen Lappen oder Saugpapier weg.

Arbeite aus der Mitte heraus nach beiden Seiten. Entferne alle Luftblasen durch leichtes Abwischen nach den Seiten. Wende dies für jeden Aufkleber an und nimm dir Zeit.

Lass es über Nacht trocknen oder beschleunige es mit einem Fön, aber Vorsicht, nicht zu heiß anblasen! Wenn es trocken ist, sprühe zwei dünne Schichten matten Klarlack zum Schutz der Aufkleber bei Benutzung.

Der Klarlack muss trocken sein, bevor mit dem Gerät hantiert wird.

Alle Aufkleber liegen dem Bausatz doppelt bei, falls mal doch etwas schief gehen sollte.



Wirf den Draht nach oben in einen Baum:

Einer der großen Vorteile einer endgespeisten Antenne ist die Leichtigkeit und Schnelligkeit des Aufbaus, im Vergleich zum Dipol, da nur für ein Ende des Drahtes ein Baum gefunden werden muss. Du musst nicht zwei Bäume mit dem richtigen Abstand suchen, die frei stehen und es schwer ist den Draht dazwischen zu spannen.

Der einfachste Weg einem Draht über einen Ast zum Boden zu bekommen, ist die Verwendung einer mit Wasser gefüllten kleinen Kunststoffflasche als werfendes Gewicht. Die Form der Flasche ist einfach zu halten und sie rutscht zwischen den Ästen durch. Nylon oder Angelsehne wird als Führungsschnur benutzt. Eine mit Sand gefüllte Socke ist auch eine bewährte Methode. Einfach das eine Ende der Schnur an die Spitze der Flasche binden und mit der Verschlusskappe festklemmen. Lose legst du den Draht und die Wurfleine auf den Boden dass es sich nicht verheddert. Ein Wurf der Flasche von unten ist in der Regel der beste Weg den Ast zu treffen. Mit ein wenig Übung solltest du in der Lage sein, es mindestens auf 10m zu schaffen. Wie der Draht so abgespannt werden kann, hängt sehr stark von der Umgebung ab.

Die einfachste Konstruktion ist ein umgekehrtes ‚V', wo der Draht vom Tuner bis zu einem Ast und wieder in Richtung Boden verläuft. Eine ‚L' Abspannung ist etwas besser für DX, vor allem, wenn man ein Teil des Drahtes vom Tuner vertikal auf den Baum und so lange wie möglich spannt. Wenn der Draht wird sehr nahe und parallel zum Boden verspannt, ist das besonders gut für Verbindungen.

Bedienung:

Ich verwende einen ca. 16m langen Draht als Strahler und ein 5m Draht für das Gegengewicht. Verbinde den Tuner mit dem Sender mit einem BNC Koaxkabel. Schließe den langen Draht an die mittlere rote Buchse [J2] und das Gegengewicht an die untere schwarze Buchse [J3].

Beginne mit der geringsten Induktivität. Somit startest du mit allen 6-Schaltern in der obersten Reihe in der OUT Position. Dadurch werden die Bypass Spulen geschaltet, also alle überbrückt.

Dann schiebe den Schalter in die Position TUNE.

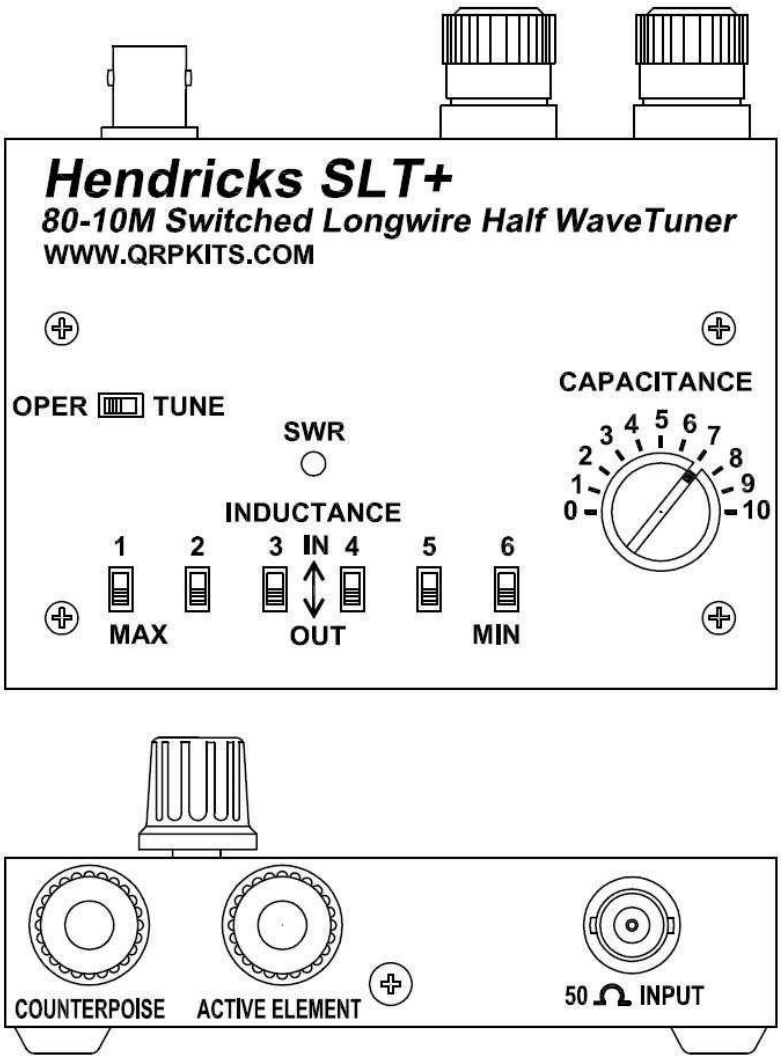
Nun den ganz rechten Schalter [S6] umschalten. Damit wird die kleinste Induktivität [0,5 µH] eingeschleift, der Bypass geöffnet.

Schalte nun den Sender ein, um ein Signal zu erzeugen. Die HF wird in die Brücke gesendet und sollte mit kleiner Leistung und nur kurzzeitig erfolgen.

Während der Sendung, verwende den Drehkondensator, um durch Hin- und Herdrehen zu sehen, ob die LED dunkel wird. Wenn das so ist kann man mit der Abstimmung zufrieden sein. Wenn nicht, versuche es mit Zuschalten einer größeren Induktivität mit dem nächsten Schalter und drehe wieder am Drehkondensator, um die LED dunkel zu bekommen. Erhöhe die Induktivität immer weiter, bis du mit dem Drehkondensator die LED auf Minimum abstimmen kannst.

Wird die LED dunkel oder erlischt, hast du gut abgeglichen und bist fertig.

Zum Schluss den linken oberen Schalter auf OPER [Betrieb] schieben.
Viel Spaß beim QSO fahren.



BCD Schalterkombinationen für die Induktivitäten:

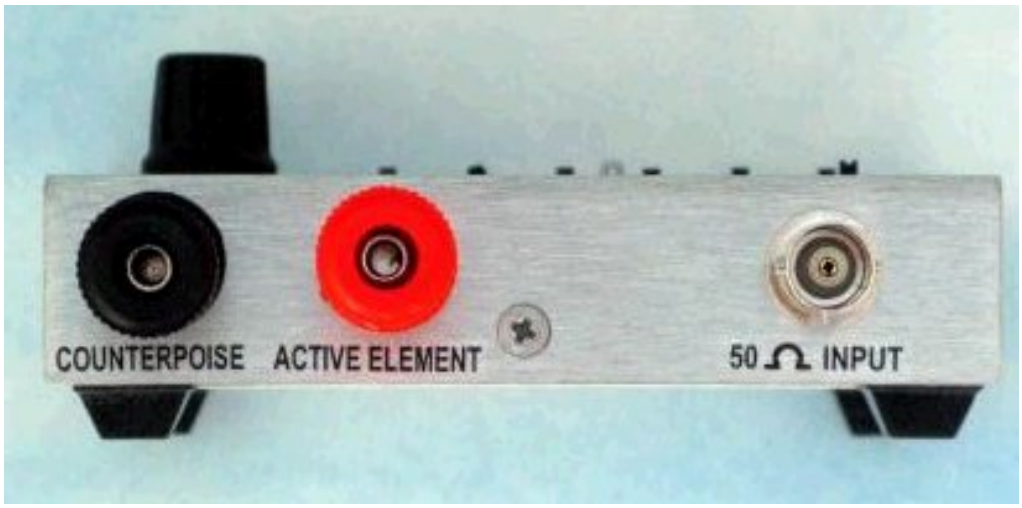
S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6		
8µH	8µH	4µH	2µH	1µH	0,5µH	Σ µH	Band
-	-	-	-	-	1	0,5	
-	-	-	-	1	-	1,0	
-	-	-		1	1	1,5	
-	-	-	1	-	-	2,0	
-	-	-	1	-	1	2,5	
-	-	-	1	1	-	3,0	10m
-	-	-	1	1	1	3,5	
-	-	1	-	-	-	4,0	17m, 15m
-	-	1	-	-	1	4,5	
-	-	1	-	1	-	5,0	
-	-	1	-	1	1	5,5	20m
-	-	1	1	-	-	6,0	
-	-	1	1	-	1	6,5	
-	-	1	1	1	-	7,0	
-	-	1	1	1	1	7,5	
-	1	-	-	-	-	8,0	30m
-	1	-	-	-	1	8,5	
-	1	-	-	1	-	9,0	
-	1	-	-	1	1	9,5	
-	1	-	1	-	-	10,0	
-	1	-	1	-	1	10,5	
-	1	-	1	1	-	11,0	
-	1	-	1	1	1	11,5	
-	1	1	-	-	-	12,0	40m
-	1	1	-	-	1	12,5	
-	1	1	-	1	-	13,0	
-	1	1	-	1	1	13,5	
-	1	1	1	-	-	14,0	
-	1	1	1	-	1	14,5	
-	1	1	1	1	-	15,0	
-	1	1	1	1	1	15,5	
1	1	-	-	-	-	16,0	
1	1	-	-	-	1	16,5	
1	1	-	-	1	-	17,0	
1	1	-	-	1	1	17,5	
1	1	-	1	-	-	18,0	
1	1	-	1	-	1	18,5	
1	1	-	1	1	-	19,0	
1	1	-	1	1	1	19,5	
1	1	1	-	-	-	20,0	
1	1	1	-	-	1	20,5	
1	1	1	-	1	-	21,0	
1	1	1	-	1	1	21,5	
1	1	1	1	-	-	22,0	80m
1	1	1	1	-	1	22,5	
1	1	1	1	1	-	23,0	
1	1	1	1	1	1	23,5	

Schlussbemerkung:

Anmerkung des Übersetzers:

Für die Richtigkeit wird keine Garantie gegeben. Es wird auch keine Haftung für Schäden beim Aufbau des SLT+ übernommen. Für konstruktive Hinweise bin ich dankbar

Beim Nachbau viel Erfolg und Spaß bei der Anwendung.

Diese freie Übersetzung ist für OM's gedacht, die den SLT+ aufbauen. Eine kommerzielle Nutzung dieser Übersetzung untersage ich hiermit ausdrücklich!

Bilder vom fertigen Gerät: