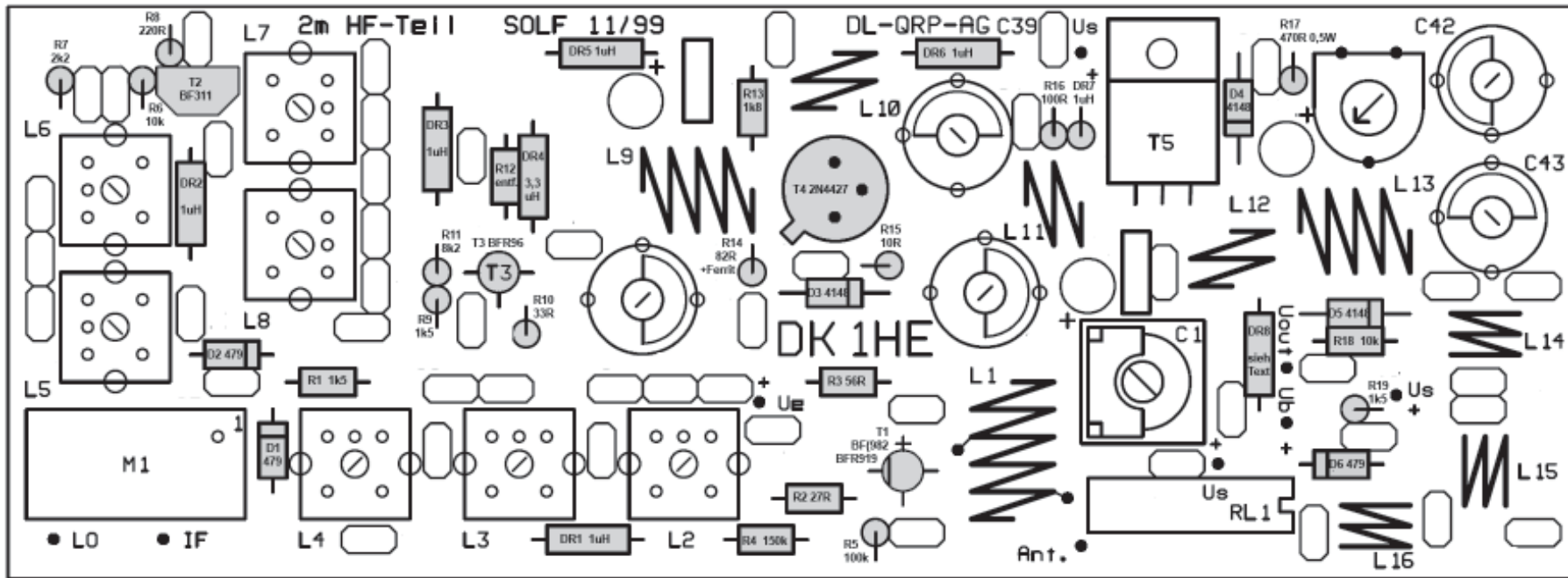


Bestückung HF Platine

beginne oben links mit den niedrigen Kondensatoren:

[]	C18	18pF	[]	C19	82pF
[]	C20	1nF	[]	C21	1nF
[]	C22	1nF	[]	C23	15pF
[]	C24	1pF	[]	C25	1pF
[]	C26	18pF	[]	C27	120pF
[]	C14	2,2nF	[]	C17	1pF
[]	C16	1pF	[]	C15	15pF
[]	C2	2,2nF	[]	C3	2,2nF
[]	C4	15pF	[]	C6	1pF
[]	C5	1pF	[]	C28	1nF
[]	C29	1nF	[]	C31	1nF
[]	C7	15pF	[]	C8	1pF
[]	C9	1pF	[]	C10	15pF
[]	C11	1nF.	[]	C38	1n
[]	C30	1nF	[]	C36	0,1µF Folie RM5

[]	C35	1nF	[]	C39	1nF
[]	C40	1nF	[]	C12	1nF
[]	C13	1nF	[]	C46	0,22µF Folie 63V RM5
[]	C45	1nF	[]	C57	1nF
[]	C48	1nF	[]	C44	1nF
[]	C56	1nF	[]	C58	1nF
[]	C54	22pF	[]	C49	22pF
[]	C52	22pF	[]	C53	22pF
[]	R1	1,5K	[]	C51	22pF
[]	C50	22pF	[]	C55	1pF
[]	C49	22pF			



Weiter geht es in der Mitte links, erst die liegenden Widerstände, Dioden und Drosseln, dann die Transistoren und zum Schluss die stehenden Widerstände. VORSICHT bei den Dioden, benutze die Lupe damit du sie nicht verwechselst!

- | | | | |
|------------------------------|----------|------------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> DR2 | 1µH SMCC | <input type="checkbox"/> D2 | BA479 |
| <input type="checkbox"/> R1 | 1,5k | <input type="checkbox"/> D1 | BA479 |
| <input type="checkbox"/> DR3 | 1µH SMCC | <input type="checkbox"/> DR4 | 3,3µH SMCC |
| <input type="checkbox"/> DR1 | 1µH SMCC | <input type="checkbox"/> DR5 | 1µH SMCC |
| <input type="checkbox"/> R13 | 1,8K | <input type="checkbox"/> R4 | 150K |
| <input type="checkbox"/> R2 | 27R | <input type="checkbox"/> R3 | 56R |
| <input type="checkbox"/> D3 | 1N4148 | <input type="checkbox"/> DR6 | 1µH SMCC |
| <input type="checkbox"/> R12 | entfällt | <input type="checkbox"/> DR8 | Brücke+3 Ferritperlen |
| <input type="checkbox"/> D4 | 1N4148 | <input type="checkbox"/> D5 | 1N4148 |
| <input type="checkbox"/> R18 | 10K | <input type="checkbox"/> D6 | BA479 |

jetzt erst die Kleinleistungstransistoren, sie lassen sonst später schlecht einbauen. Denke an die ESD Schutzmaßnahmen. Links oben geht es los

- T2 BF311

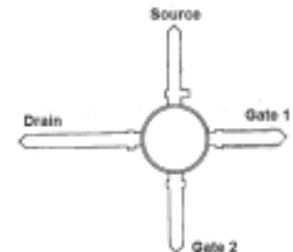
Bei T3 die Beinchen vorsichtig nach unten wegbiegen, die Schrift muss von oben lesbar sein:

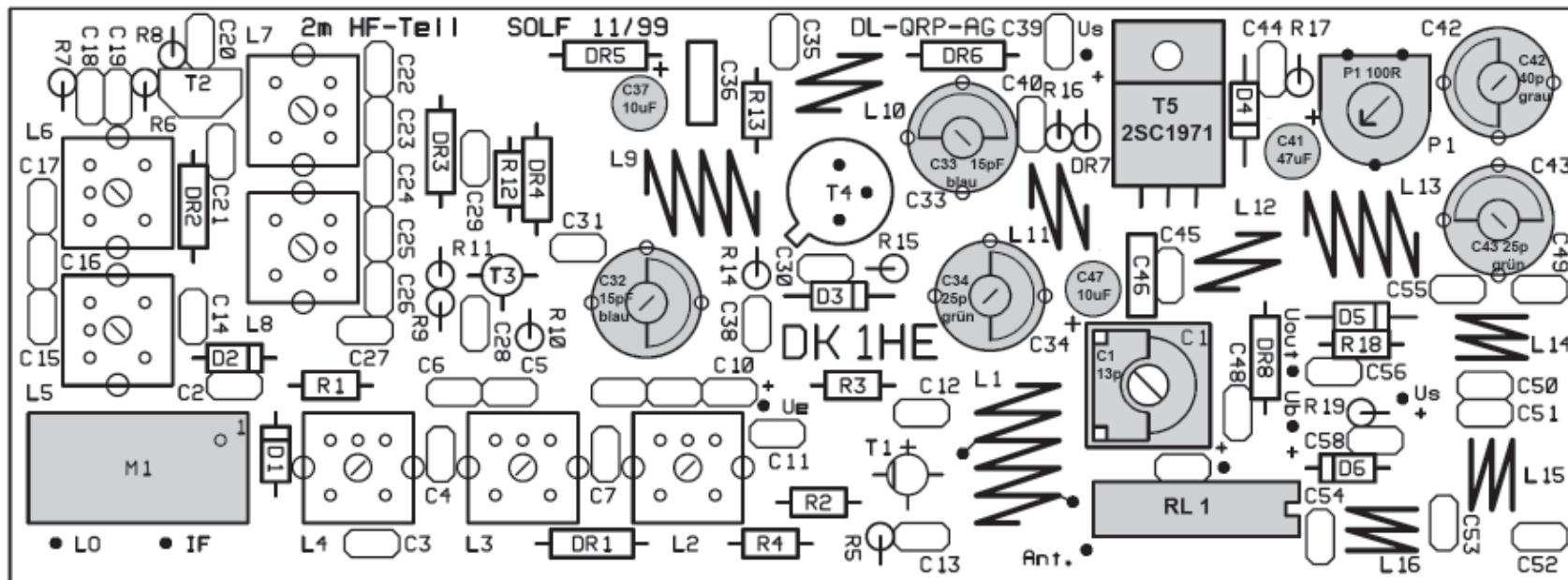
- T3 BFR96 T4 2N4427

T1 ist besonders empfindlich!! Beinchen nach unten wegbiegen. Das lange bin gehört nach links, Schrift muss von oben lesbar sein!

T1 BF982 (oder BF910)
Jetzt links oben weiter mit den stehenden Widerständen:

- | | | | |
|------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> R7 | 2,2K | <input type="checkbox"/> R6 | 10K |
| <input type="checkbox"/> R8 | 220 | <input type="checkbox"/> R11 | 8,2K |
| <input type="checkbox"/> R9 | 1,5K | <input type="checkbox"/> R10 | 33R |
| <input type="checkbox"/> R14 | 82R+Ferritperle | <input type="checkbox"/> R5 | 100K |
| <input type="checkbox"/> R15 | 10R | <input type="checkbox"/> R16 | 100R |
| <input type="checkbox"/> DR7 | 1µH SMCC | <input type="checkbox"/> R17 | 470R 0,5W |
| <input type="checkbox"/> R19 | 1,5K | | |





[] RL1 Reed-Rel.1XUm
 Der PA Transistor 2SC1971 MUSS so plan es eben geht auf die Platine geschraubt und gelötet werden. Eigentlich braucht er keine Isolierscheibe, da aber der Wärmeübergang mit einer Siliconscheibe besser wird, weil die Metallfläche des Transistors besser aufliegt, benutzen wir eine der grauen Silicon isolierscheiben. Die

Die folgenden drei ELKO sind polarisiert, das lange Bein ist PLUS, achte auf die richtige Polung.

- [] C37 10µF 25V rad. [] C47 10µF 25V rad.
- [] C41 47µF 16V rad.

Bleibt noch der PA Transistor, der Mischer, einige TRIMMER und die Spulen. Der Diodenringmischer muss unbedingt richtig herum eingebaut werden. PIN 1 wird bei dem Typ, den wir benutzen dadurch gekennzeichnet, dass die gläserne Durchführung blau eingefärbt ist. Ähnlich wie bei den Quarzen besteht auch bei dem Ringmischer die Gefahr eines Kurzschlusses zwischen PIN, Gehäuse und Leiterplatte. Baue M1 so ein, dass 0,5 bis 1mm Luft zwischen M1 und der Platine bleibt. Klemme dazu vorübergehend zwei abgeschnittene Widerstandsbeinchen zwischen M1 und Platine.

- [] M1 Mischer IE500 o.ä.
- Vergiss nicht, die Widerstandsbeinchen wieder zu entfernen!**

[] P1 Poti 100R Keramisch.
 Achte bei dem Reedrelai auf die Lage der Kerbe, vergleiche mit der Zeichnung.



Beinchen des Transistors werden beginnend am Gehäuse über einen kleinen Schraubendreher ode dicken Nagel rund nach unten weg gebogen (von der Schrift weg. So lange einpassen, bis der Transistor sich flach auf die Platine legen und verschrauben läßt. **Erst**

festschrauben, dann löten.

- [] T5 2SC1971
- Bei den Folientrimmern nicht die Farben verwechseln!
- [] C32 Trim.15pF blau
- [] C33 Folientrim.15pF blau
- [] C34 Trim.25pF grün
- [] C42 Folientrim.40pF grau
- [] C43 Trim.25pF grün

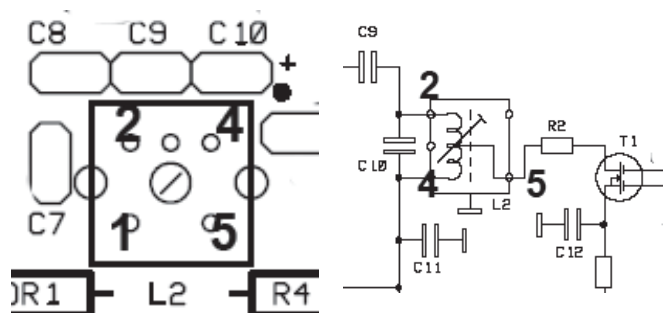
Der gefräste Trimmer ist nach der Herstellerfirma benannt. Bitte vorsichtig damit umgehen, er mag keine Gewalt und ist zudem ziemlich teuer!

- [] C1 Tronser-Trimmer 13pF

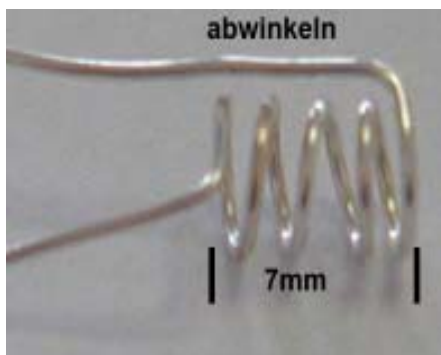
Zum guten Schluß wie immer die Spulen. Auf der HF Platine werden wieder die 10er Neosid Spulen benutzt und zusätzlich einige Luftspulen. Fange mit den bekannten Neosid Spulen an auf dieser LP werden die TYP 10 Spulen benutzt. Beginne mit L2.

L2 : 4 Wdng 0,6mm CuAg; Wickelbreite 7mm; Anzapf in der Mitte (2 bis 2,5 Wdg vom kalten Ende; Kern F100b

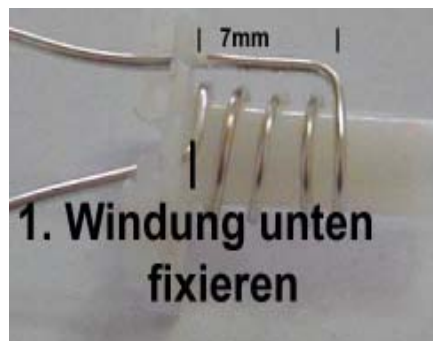
Schneide 12 cm von dem 0,6mm Silberdraht ab.



Stecke den Draht durch das PIN 4 Loch der Bodenplatte so dass etwa 15mm außerhalb der Platte bleiben und winde den Draht 4 mal um den Spulenkörper.



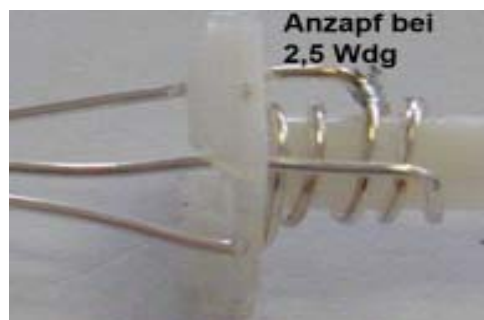
Ziehe die Wicklung auf dem Spulenkörper so auseinander, dass die Wickellänge von der ersten bis zur letzten Windung 7mm beträgt. Ziehe danach die Spule komplett nach oben ab und biege das obere Drahtende mit einer Spitzzange rechtwinklig so nach unten, dass dieser Draht keine Windung berührt.



Schiebe die Spule vorsichtig wieder auf den Spulenkörper. ACHTUNG, jetzt nicht PIN 2 und 4 vertauschen. Das untere Ende muss in das Loch für PIN 4, das obere in das Loch für PIN 2. Die Wicklung wird jetzt ganz runter zur Bodenplatte hin justiert und die erste Windung direkt an der Bodenplatte mit einem Tropfen Epoxyleber fixiert.



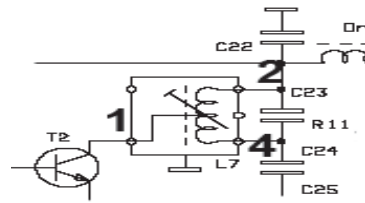
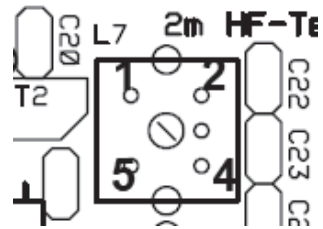
Wenn der Kleber ausgehärtet ist, wird der Anzapf hergestellt. Schneide ein 2cm Stück des 0,6mm CuAg Drahtes ab und biege die oberen 2mm rechtwinklig ab.



Stecke das Drahtstück durch das PIN 5 Loch und löte das abgewinkelte Stück bei möglichst mittig (bei 2 bis 2,5 Windungen von unten gezählt an die Hauptwicklung.

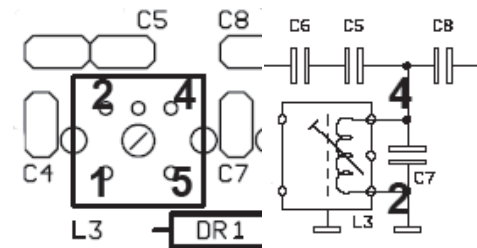
Schiebe den Isolationsrahmen über das Unterteil der Spule und bau die Spule ein (ohne Ferritkern!). Achte darauf, dass die Spule genau aufrecht gerade steht. Somit ist L2 fertig.

Spule 7 hat eine leicht andere Geometrie, ist sonst aber wie L2. Bei Spule L7 werden die 4 Windungen von PIN 2 nach PIN 4 gewickelt, der Anzapf kommt auf PIN 1

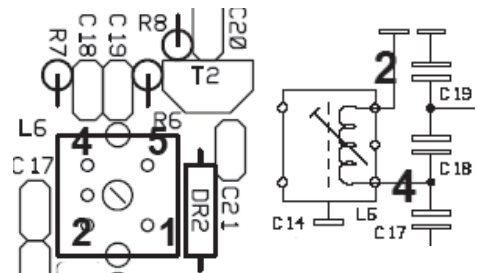


[] L7 : 4 Wdng 0,6mm CuAg; Wickelbreite 7mm; Anzapf bei 2 1/2 Wdng vom kalten Ende; Kern F100b

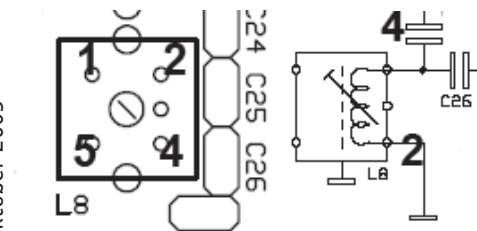
Wickel nach dem gleichen Muster:



[] L3: 4 Wdng
0,6mm CuAg; Wickelbreite 7mm; Kern F100b von PIN 2 nach PIN 4



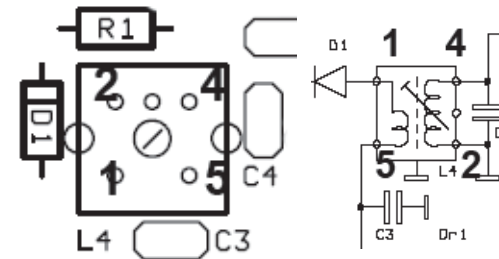
[] L6 : 4 Wdng
0,6mm CuAg; Wickelbreite 7mm; Kern F100 von PIN 2 nach PIN 4



[] L8 4 Wdng
0,6mm CuAg; Wickelbreite 7mm; Kern F100 von PIN 2 nach PIN 4

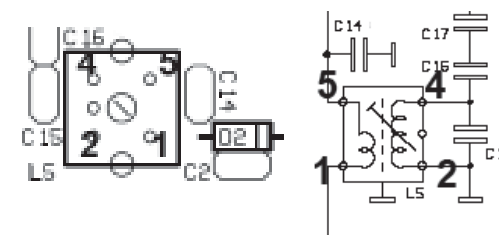


L 4 und L5 sind im Prinzip genauso aufgebaut wie L3 bis L8, sie bekommen aber zusätzlich eine Koppelwindung aus isoliertem Draht in das kalte Ende der Spule gelegt.



Wickel L4 4 Windungen von PIN 2 nach PIN 4 und eine Koppelwindung mit gleichem Drehsinn von PIN 5 nach PIN 1

[] L4 4 Wdng 0,6mm CuAg; Wickelbreite 7mm. Koppelwicklung 1Wicklung Teflon isol. Draht im kalten Ende von Hauptwicklung, Kern F100b



Wickel L5: 4 Windungen von PIN 2 nach PIN 4 und eine Koppelwicklung mit gleichem Drehsinn von PIN 5 nach PIN 1

[] L5 4 Wdng 0,6mm CuAg; Wickelbreite 7mm. Koppelwicklung 1Wicklung Teflon isol. Draht im kalten Ende von Hauptwicklung, Kern F100b

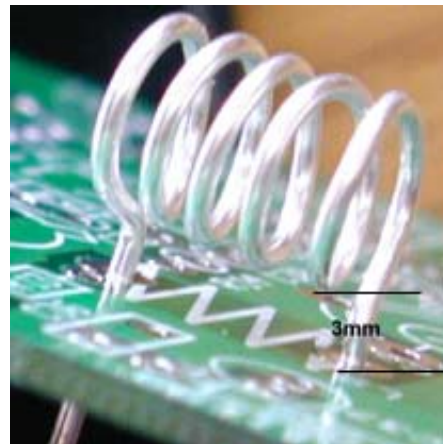
Die restlichen Spulen sind freitragende Spulen. Sie werden auf einem Dorn (Bohrerschaft ist bestens geeignet) vorgewickelt. Der Durchmesser des Dorns entspricht dem angegebenen Innendurchmesser der Spulen. Bei Spulen mit ganzzahligen Windungszahlen liegen die Enden in einer Reihe, man braucht auf die Wickelrichtung nicht zu achten.



Vorgehensweise: Die benötigte Anzahl Windungen auf den Dorn aufbringen. Gezählt wird auf der Seite, auf der die beiden Drahtenden sich begegnen. Die Abbildung links zeigt exakt 5 Windungen.



Die Spulenden werden genau gegenüberliegend mit einer Spitzzange hochgebogen, wie nebenstehend zu sehen ist.



Die Spule wird so eingelötet, dass sich die Unterkante der Spule etwa 3-4 mm oberhalb der Platine befindet. (Für den Abstand gilt die Regel: etwa halber Spulendurchmesser = Abstand der Spule von der Platine) Die Wickellänge ergibt sich jeweils aus dem Abstand der Bohrungen.

[] **L9** 5 Windungen 1mm CuAg Innendurchmesser 6mm

[] **L13** 5 Windungen 1mm CuAg Innendurchmesser 6mm

[] **L10** 3 Windungen 1mm CuAg Innendurchmesser 7mm

[] **L12** 3 Windungen 1mm CuAg Innendurchmesser 7mm

[] **L11** : 2 Windungen 1mm CuAg Innendurchmesser 6mm

L1 erhält zwei Anzapfungen. Damit die Anzapfe an die richtige Stelle kommen, muss bei L1 unbedingt auf die Drehrichtung beim Wickeln geachtet werden. Wickel 6 Windungen von hinten nach vorne, von links nach rechts auf den 6mm Dorn (Bohrerschaft)



Setze die Spule auf ihren Platz, nachdem du sie genau auf die Breite gespreizt hast, die durch die Löt pads vorgegeben ist. Der Antennenanzapf wird aus 0,6mm CuAg hergestellt. Er erfolgt nach 3/4 Windungen im kalten Ende der Spule. Das ist exakt auf halber Höhe der ersten Windung von von der Platinenkante aus gesehen, wenn die Spule richtig herum gewickelt wurde.

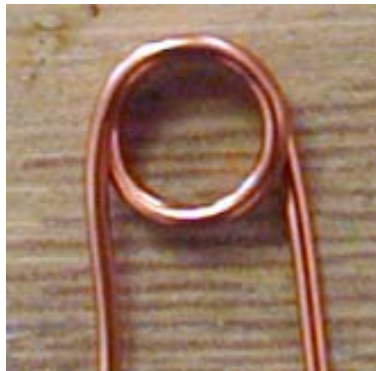


Der zweite Anzapf geht zum Gate von T1. Dieses mal befindet sich das Lötauge nicht genau unter der richtigen Windung, du musst einen kleinen Schlenker machen, um genau bei $4 \frac{1}{4}$ Windungen anlöten zu können. Nimm wieder 0,6mm CuL für den Anzapf, löte auf halber Höhe an, wie im Bild zu sehen. Das entspricht genau $4 \frac{1}{4}$ Windungen.

[] **L1** : 6 Windungen 1mm CuAg Innendurchmesser 6mm

[] **Zapf Antenne** bei $\frac{3}{4}$ Windungen vom kalten Ende

[] **Zapf Gate 1** von T1 $4 \frac{1}{4}$ Wdng vom kalten Ende



Fehlen nur noch L14, L15, L16. Die werden Windung an Windung gewickelt, wir müssen daher 1mm CuL benutzen. Außerdem haben alle drei Spulen 3,5 Windungen was bedeutet, dass die Enden versetzt eingelötet werden, der Wickelsinn oder Drehsinn also dieses mal wirklich wichtig ist. Genau wie schon L1 werden alle drei Spulen von hinten nach vorn, von links nach rechts gewickelt. Wie auf dem Foto zu sehen ist, werden die Drahtenden unten nicht bis zur Begegnung gewickelt sondern von der Außenkante senkrecht nach unten. Bei diesem dicken CuL-Draht kann der Lack nicht wie bei dem 0,1mm Draht direkt durch den Lötvorgang entfernt werden. Die Drahtenden müssen sehr sorgfältig vom Lack befreit werden. Bei dem 1mm Draht geht das sehr gut mit einem Teppichmesser (Cutter). Achte darauf, dass



der Lack wirklich rundherum entfernt wird. Verzinne die blanken Enden bevor du die Spule einbaust. Kontrolliere ob das Zinn auch wirklich rund um den Draht geflossen ist. (HINWEIS: man findet immer wieder den Tipp, den Lack mittels einer Spiritusflamme abzubrennen. Dieser Tipp ist mehr als fragwürdig. Kupfer verändert seine Modifikation durch zu starkes Erhitzen, der Draht kann spröde werden.

[] **L14** 3,5 Wdg 1mm CuL Innendurchmesser 5mm; Windung an Windung

[] **L15** 3,5 Wdg 1mm CuL Innendurchmesser 5mm; Windung an Windung

[] **L16** 3,5 Wdg 1mm CuL Innendurchmesser; Windung an Windung

Prüfung und vorläufiger Abgleich der HF Baugruppe.

Wie immer als erstes die Platine mit Lupe bei gutem Licht auf fehlerhafte Lötstellen, Kurzschlüsse, fehlende Lötstellen usw. untersuchen. Für den folgenden Test soll die Baugruppe mit etwa 5-6mm Abstand über einer Metallplatte aufgebaut werden, damit definierte Verhältnisse vorliegen.

1. Empfangsteil:

- alle Kerne bündig mit Oberkante Spulenkörper)
- 133MHz-VCXO mit LO-Eingang verbinden (Frequenz auf Bandmitte, Anschlüsse wie bei VCXO Test beschrieben)
- ZF-Port mit 50 Ohm abschließen und parallel dazu Oszilloskop oder Tastkopf
- +10V an PIN +Ue (Mitte Platine, oberhalb von L2
- Antenneneingang mit Signalgenerator verbinden. Falls nicht vorhanden, 2m Signal mit 2m Gerät an Dummy Load erzeugen und über Linkleitung =verdrillte Leitung mit 2-3 Wdg 1cm Durchmesser an beiden Enden in Antenneneingang einspeisen. (Frequenz etwa 144,24MHz Signalgenerator etwa 10mVeff)
- Wechselweise L4-L3-L2 sowie C1 auf Spannungsmaximum am Scope oder HF Tastkopf abgleichen (10,7MHz). Die Konvertierungsverstärkung sollte min. 15dB betragen.
- C1 wird erst im fertigen Gerät auf bestes S/N-Ratio abgeglichen.

2. Abgleich Sendeteil

Auf Platinenunterseite der HF Platine mit Schalthraht die drei 10V S (TX) Pins miteinander verbinden das sind:

- PIN Us hintere Platinenkante direkt links neben PA Transistor T5
- PIN Us vorne im rechten Drittel direkt vor RL1

PIN Us rechts vorne links mittig von L14 / L15[]

alle Kerne im Senderzweig bündig mit Oberkante Spulenkörper, alle Trimmkondensatoren in Mittelstellung, Ruhestrom-Poti P1 auf masseseitigen Anschlag drehen.

Antennenausgang mit Dummyload-Wattmeter abschließen

+10V an PIN Us, 13,5V **noch NICHT** anschließen!

Mischereingänge offen lassen[] Am Emitterwiderstand von T4 sollten ca. 0,3V anstehen ($I_c \sim 30\text{mA}$)

PA-Stufe über A-Meter mit 13,5V versorgen, Milliampere-Meter in die Leitung eingeschleift.

Stromaufnahme aufschreiben: _____mA

100mA zuaddieren: + 100 mA _____mA

Einstellwert für 100mA Ruhestrom $X =$ _____mA

mit P1 Ruhestrom T5 vorsichtig auf X mA einstellen

Spannungen entfernen. Der folgende Test kann nur durchgeführt werden, wenn ein 10,7 MHz Signalgenerator vorhanden ist. Wenn nicht, dann ist das nicht weiter tragisch, da du ja ein funktionierendes ZF Teil hast, das nach dem Zusammenbau das nötige Signal für den Abgleich liefert. Überspringe dann die folgenden Schritte und beginne mit dem Zusammenbau des Hohlwellenleiters.

133MHz-VCXO mit LO-Eingang verbinden (Frequenz auf Bandmitte)

ZF-Port mit Signalgenerator verbinden ($f = 10,7\text{ MHz}$ $U \sim 100\text{mVeff}$ unmoduliert)

HF-Tastkopf an Collector T3

- [] wechselweise L5-L6 bzw. L7-L8 auf Signalmaximum abgleichen
- [] der Reihe nach C43-C42-C34-C33-C32 auf max. Output abgleichen
- [] Ruhepause einlegen damit der PA Transistor abkühlen kann
- [] ab HF Tastkopf an T3 zyklisch 3-4 mal wiederholen. Nach optimalem Abgleich sollte sich eine Senderausgangsleistung von etwa 5W ergeben, die Stromaufnahme der PA-Stufe sollte dabei etwa 650mA bis 850mA betragen.

Zusammenbau des Hohentwiel Transceivers

Als erstes werden der VCXO und das HF Teil in ihre HF-dichten Weissblech-Gehäuse eingebaut.

1. VCXO

Bevor das Gehäuse zusammengelötet werden kann, müssen die Bohrungen in die Seitenwände eingebracht werden.

..... muss vervollständigt