

Small Wonder Labs PSK-20 Transceiver Leiterplattenbausatz Anleitung



Danke für den Erwerb eines der Small Wonder Labs "PSK20" Transceiver Bausätze!

Bitte nimm Dir einen Moment Zeit für einen Blick über die Kapitel "Eins nach dem anderen" und "Bauanleitung" bevor Du loslegst. Diese Kapitel enthalten Informationen, die der Schlüssel zum Erfolg mit diesem Bausatz sind.

INHALTSVERZEICHNIS:

Eins nach dem anderen	2
Material	4
Stückliste.	5
Theorie	6
Schaltpläne	8/9
Bestückungsplan	10
Bauanleitung (allgemein)	11
Zusammenbau	12
Anschließen	18
Abgleich	20
Fehlersuche beim PSK-20	22
Anhang 1: FAQ - häufig gestellte Fragen	23
Anmerkungen des Übersetzers	24

DAS KLEINGEDRUCKTE:

Es gibt eine Menge von kleinen Bauteilen in diesem Bausatz. Vielen von uns Älteren kann sich dies als lästig erweisen. Ich empfehle eine sehr eine Lupe oder Nahbrille, um alle Lötstellen und Bauteilbeschriftungen prüfen zu können.

DAS ANDERE KLEINGEDRUCKTE

Wenn Du auf Widersprüche zwischen den verschiedenen Kapiteln dieses Textes stößt, dann kontaktiere mich für eine Lösung. Wende die folgende Reihenfolge an:

- Schaltplan (am zuverlässigsten)
- Stückliste
- Bilder
- Text (Aufbau der Baugruppen)
- Sonstiges

WERKZEUGE:

Du brauchst das folgende Werkzeug:

- Lötkolben ~ 25 Watt
- Lötzinn 60/40 0,5mm Durchmesser
- Messer
- Seitenschneider
- kleine Schraubendreher
- Abisolierer (empfohlen)
- Pinzetten (empfohlen)

PRÜFMITTEL:

- Wattmeter (z.B. OHR WM2 von QRPproject)
- Multimeter
- Amateurfunktransceiver (empfohlen)

PSK-20 Leistungsaufnahme

Der PSK-20 arbeitet bei einer minimalen Spannung von etwa 10 Volt zu arbeiten. Eine Stromversorgung von wenigstens 1 A bei 12 - 14 V DC wird empfohlen. Die maximal zulässige Versorgungsspannung ist 15 V DC. In jedem Fall muss es ein geregeltes, stabilisiertes Netzteil sein. Einfache, ungestabilisierte Netzteile liefern eine verbrummte Versorgungsspannung, was zu einem verbrummt Sendesignal führen wird.

EINS NACH DEM ANDEREN -Zeug wert zu wissen!

FARBCODE:

Der Widerstandsfarbcode wird in der Stückliste angegeben. Der Farbführer von Radio Shack #271-1210 oder das ARRL Handbook kann auch helfen. Wenn Du nicht sicher bist, dann bestimme den Wert **vor** der Bestückung mit dem Multimeter.

Grob geschätzt sind 8 % der männlichen Bevölkerung rot/grün farbenblind. Wenn du einer von Ihnen bist, bestimme den Wert aller Widerstände vor dem Bestücken mit dem Multimeter. Die PSK-20 Leiterplatte ist doppelseitig und alle Löcher sind durchkontaktiert. Das bedeutet, dass nicht auf der Bestückungsseite gelötet werden muss.

LÖTGESCHICKLICHKEIT

Hoffentlich ist das nicht Deine erste Erfahrung mit einem Lötkolben. Wenn doch, oder es ist Dein erstes großes Projekt, hier ein paar Tipps um Deinen Erfolg zu sichern:

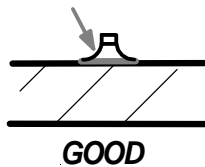
- Lötkolben:

Verwende einen kleine Lötkolben der > 25 Watt- Klasse und halte die Spitze sauber. Verwende einen feuchten Schwamm oder ein Papiertaschentuch um die Spitze von Zeit zu Zeit zu säubern. Eine Niederspannungs - Lötstation ist zwar ein wenig teurer, aber in jedem Fall die bessere Wahl.

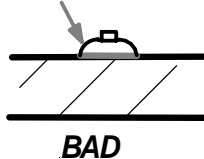
Berühre mit der Spitze des Lötkolbens die Leiterbahn und den Anschlussdraht des Bauelementes gleichzeitig. Nach einer Sekunde oder zwei halte Lötzinn an diese Stelle und Du wirst sehen, wie das Zinn auf die Verbindung fließt. Dann ziehe das Zinn und den Lötkolben zurück.

Meide die Versuchung zuviel Zinn auf die Lötstelle zu bringen. Dies ist eine Einladung für Ärger, denn es können sich Lötbrücken quer über getrennte Leiterzüge legen. Hier ist (oben) eine korrekte und (unten) eine nicht korrekte Lötverbindung dargestellt:

SOLDER FILLET IS CONCAVE AND 'WETS'
SMOOTHLY TO COMPONENT LEAD



SOLDER FILLET IS CONVEX OR DOES NOT
ADHERE TO COMPONENT LEAD



LIES DIESEN ABSCHNITT BEVOR TEILE VON DER
LEITERPLATTE ENTFERNT WERDEN

Uh-oh! Früher oder später, musst Du ein Bauteil von einem falschen Ort entfernen oder vielleicht zur Fehlersuche eine Teil entfernen.

Entlöten:

Besorge dir eine Rolle Entlötlitze. Lege das Ende der Entlötlitze auf die zu säubernde Lötstelle und drücke die LötKolbenspitze auf die Litze. Nach einigen Sekunden beginnt die Litze das Zinn aus der Lötstelle zu saugen. Entferne die Litze und verwende einen neuen Teil der Litze solange bis die Lötstelle sauber ist. Es ist erforderlich die Bauelemente von der oberen Seite herauszuziehen, während die Lötstelle erwärmt wird. Lasse die LötKolbenspitze nur so lange wie nötig auf dem Löttauge - die Leiterbahnen können sich durch Überhitzung abheben (abschälen).

Wenn das nicht funktioniert, dann kann es notwendig sein das defekte Teil auf der Bestückungsseite abzukneifen und die verbleibenden Anschlüsse mit einer Zange herauszuziehen. Für Ersatzteile nimm, wenn nötig, Kontakt mit QRPproject auf.

Email: support@QRPproject.de

Tel.: 030 859 61 323

Wenn Du einen Transistor entfernen musst, dann empfehle ich dringend, das Teil zu opfern und auf der Bestückungsseite abzuschneiden. Die Anschlüsse lassen sich einzeln am besten herausziehen und damit das Risiko von abgehobenen Leiterbahnen verringern.

Nach dem Entfernen eines Bauteiles von der Platine ist das Loch möglicherweise mit Lötzinn verstopft. Verwende eine Seziernadel oder eine Zahnsonde (Nadel), erwärme das Löttauge und die Nadel gleichzeitig bis sich die Nadel durch das Loch drücken lässt. Fehlen beide dieser Werkzeuge, dann macht es ein hölzerner Zahnstocher ebenso!

RINGKERNE BEWICKELN:

- Zähle dabei. Lege jede Windung straff um den Ringkern um eine feste Windung zu erzielen.

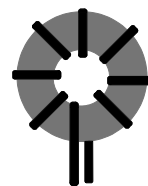
- Überprüfe am Ende nochmals die Windungsanzahl. Nimm den Fingernagel oder einen kleinen Schraubendreher um über jede Windung zu schnippen - dies ist einfacher als nur mit den Augen zu zählen. Zähle INNEN im Ring.

- Kürze den überstehenden Draht auf etwa 1/4" und entferne die Isolation der Enden mit einem Abisolierer. (*Stelle sicher, dass der Abisolierer richtig auf den Draht eingestellt ist - er soll die Isolierung sicher durchtrennen, aber den Draht selbst nicht beschädigen - teste es vorher an einem Probestück.*)

Zählen der Windungen:

Wenn der Draht durch das Loch im Ringkern geführt wird, dann zählt dies als eine Windung. Hier ist ein Beispiel mit 8 Windungen:

This toroid is wound with 8 turns



- Turns must be uniformly distributed around the circumference of the toroid.

MATERIAL-

Folgendes befindet sich im PSK-20 Bausatz:

- 1- Packung Kleinteile
- 1- antistatische Verpackung (enthält Halbleiter)
- 1-Polybeutel (Zenerdioden, SMD Bauteile)"
- 1- Polybeutel (Widerstände, Scheibenkondens.)
- 1- Polybeutel (Monolithische Kondensatoren)
- 1- Leiterplatte
 - (diese Bauanleitung)

(Natürlich kannst Du Teile dieser Bauanleitung für persönliche Zwecke kopieren. Du kannst dann einzelne Schritte abhaken oder eigene Notizen machen und das Original dabei sauber halten.)

BAUTEIL BEZEICHNUNG:

Jede Komponente ist eindeutig mit einem Bezeichner identifiziert. Abblock-Kondensatoren sind ab C101 aufwärts bezeichnet.

IDENTIFIZIERUNG DER KOMPONENTEN:

- Widerstände und HF- Drosseln
In dieser Anleitung sind die Farbringe für alle Widerstände und HF- Drosseln beschrieben. Es werden nur die ersten drei Ringe angegeben, der vierte und fünfte ist die Kodierung der Toleranz, typisch ist gold (=5%). Alle Widerstände sind 1/4W 5% Carbonschichttypen. HF- Drosseln sind auch in dieser axialen Bauform (Anschlüsse beidseitig), aber etwas größer.

- Kondensatoren:

Hier ist die allgemeine Regel für die Nomenklatur der Kondensatoren:

Wenn 3 Stellen (Digits) aufgedruckt sind, dann sind die ersten beiden Ziffern der Zählwert und die dritte Ziffer der Multiplikator.

Beispiele:

'471' = $47 \times 10^1 = 470$ pF

'103' = $10 \times 10^3 = 10,000$ pF = 0,01 μ F

Endbuchstabe: J=5%, K=10%, M=20%.

Bitte: Wenn Du nach einem '104' monolithischen Kondensator suchst, kontrolliere beide Seiten des Kondensators bevor Du schlussfolgerst, dass wir einen falschen Wert geliefert haben!

Monolithische Kondensatoren:

Die Monolithischen Kondensatoren werden in einem extra Polybeutel ausgeliefert. Die Kondensatoren sind innerhalb des Beutels nach werten sortiert. In der folgenden Teileliste sind die Kondensatoren aus diesem Beutel schattiert gedruckt.

Öffne den Beutel wenn du so weit bist und lege die Kondensatoren sortiert in markierte Umschläge oder andere Behältnisse, damit sie nicht durcheinander geraten.

Wenn diese Teile einen 2.5mm Abstand der Anschlüsse haben, dann biege sie ganz vorsichtig auseinander um sie mit einem Lochabstand von 5 mm zu bestücken. Vermeide scharfe Knicke in der Nähe des Epoxidgehäuses; dies kann die Ursache für Bauteilzerstörung/-fehler sein.

- Zusätzliche Beschriftung auf Bauteilen
Es gibt oft zusätzliche Beschriftungen auf Bauteilen. Ein IC zeigt z.B. "MC1458P1 KKJK 8949". Du brauchst nur die '1458' oder andere von mir spezifizierte Markierungen. *Wenn ich einen Kondensator mit '104' spezifiziert habe und Du findest die korrekte Anzahl der Teile, jedoch zum Beispiel bezeichnet mit "104M", dann verwende sie! 'Dr. Suess' nannte es 'Calculatus Eliminator' - ein weiser Mann fürwahr!*

STÜCKLISTE

Menge	Bezeichnung	Wert	Beschreibung	Markierung
1	C29	4,7 pF	NPO Scheibenkondensator	'4.7'
11	C1, C5-9,C19-C23	27 pF	NPO Scheibenkondensator	'27'
1	C38	4-20 pF	Trimmer Kondensator	Rot, 2 Anschlüsse
1	C42	6-30 pF	Trimmer Kondensator	Grün, 2 Anschlüsse
3	C13,C39,C40	47 pF	NPO Scheibenkond.	'47'
4	C3,C28,C30,C41	100 pF	COG Kond., monolithisch	'101J'
2	C32,C37	150 pF	COG Kond., monolithisch	'151J'
2	C43,C44	180 pF	COG Kond., monolithisch	'181J'
2	C34,C36	330 pF	COG Kond., monolithisch	'331'
4	C2,C27,C31,C35	470 pF	COG Kond., monolithisch	'471'
20	C4,10,11,C24-26,C101-105,C107-113,C118,C119	0,01 µF	Scheibenkondensator	"103"
6	C12,16,33,C114,115,117	0,1 µF	Monolithischer Kondensator	104
2	C15,C17	1 µF	Elektrolytkondensator	1µF
1	C14	10 µF	Elektrolytkondensator	10µF
1	C18	47 µF	Elektrolytkondensator	47µF
2	C106,C116	220 µF	Elektrolytkondensator	220µF
6	D1-D4,D8,D10	1N4148	Diode	Glasdiode auf Gurt
	D7		Reserve, nicht bestückt	
3	D5,D6,D9	1N5236 B	7.5V Zenerdiode	In markierter Tasche
1	D11	1N4001	1 A Gleichrichterdiode	1N4001
1	D12	1N5818	Diode	1N5818
3	J1-J3		3.5mm Stereo- Buchse	
1	HS1		Kühlblech klein	Metall, Schwarz, Rippen
1	HS2		Kühlblech mittelgroß	Metall, Schwarz, Rippen
2	J1,J2		3mm Stereo Klinkenbuchse	3 Anschlüsse, vertikal
1	J3		2.1/5.5 mm Power Buchse	3 Anschlüsse, vertikal
1	J4		BNC- Buchse	
1	L1	4.7 µH	HF-Drossel	Gelb-viol-gold
3	L2,L5,L6	1.5 µH	Spule im Metallbecher	
1	L3	3.3 µH	SMD Drossel	<i>In markierter Tasche</i>
1	L7	1 µH	SMD Drossel	<i>In markierter Tasche</i>
1	L8	T37-2	Ringkern, 11 Windungen	Roter Ring
2	L9,L10	T37-6	Ringkern, 15 Windungen	Gelber Ring
1	P1		DC Anschlußstecker	Schwarz, Plastik
2	Q1,Q3	2N3906	Transistor TO92 Gehäuse	Plastikgehäuse
2	Q2,Q4	2N7000	Transistor TO92	Plastikgehäuse
4	Q5,Q6,Q8,Q9	2N4401	Transistor TO92	Plastegehäuse
1	Q7	MPSH10	Transistor TO92	Plastegehäuse
1	Q10	2SC1970	Leistungstransistor T0220	Groß, Metallfahne
1	Q11	2SC1971	Leistungstransistor T0220	Groß, Metallfahne
5	--	--	IC Sockel 8PIN DIP	8 Beine
3	R40-R42	1.5 Ω	Widerstand, 1/4W, 5%	Brn-grn-gold-gold
4	R9,R33,R35,R38	6,8 Ω	"	Blau-grau-gold-gold
3	R25,R26,R39	51 Ω	"	Grün-brn-schw-gold
2	R2,R32	100 Ω	"	Brn-schw-brn-gold
2	R30,R34	220 Ω	"	Rot-rot-brn-gold
8	R1,R3,R4,R11,R22-24,R49	470 Ω	"	Gelb-viol-brn-gold

1	R27	680 Ω	"	Blau-grau-brn-gold
5	R6,R29,R37,R45,R48	1kΩ	"	Brn-schw-rot-gold
2	R12,R15	2.2kΩ	"	Rot-rot-rot-gold
1	R36	3,3kΩ	"	Orange,oran,rot,gold
5	R5,R7,R18,R21,R28	4.7kΩ	"	Gelb-viol-rot-gold
4	R10,R14,R16,R20	10kΩ	"	Brn-schw-org-gold
5	R19,R31,R44,R47,R50	22kΩ	"	Rot-rot-org-gold
2	R43,R46	47kΩ	"	Gelb-viol-org-gold
1	R13	100k	"	Brn-schw-gelb-gold
1	R8	510k	"	Grn-braun.gelb-gold
2	R17,R51	1MΩ	"	Brn-schw-grn-gold
1	T1	FT50-43	4 Wdg., siehe Text	Grauer Ringkern
3	U1,U2,U7	SA612AN	IC Mischer	8-pin Plastikgehäuse
2	U3,U4	LM1458	IC Verstärker	8-pin Plastik Gehäuse
1	U5	TUF1	Ringmischer	4-pin Metall Gehäuse
1	U8	MAR-3SM	Microwave IC,	bereits bestückt
1	U6	78L08	Spannungsregler IC	T0-92 Gehäuse
9	Y1-Y5,Y7-Y10	9.00 Mhz	Quarz, Serielle Bürde	HC-49/S Gehäuse
1	Y6	5.068 Mhz	Quarz 20pF Bürde	HC-49/U Gehäuse
1			4-40 x 1/4" Nylon Schraube	
1			4-40x1/4" Stahl Schraube	
2			4-40 Mutter	
1			1m CuL Draht #24	
1	W1		2' (0.7m) 2Adrig für 12V Anschluss	
1			Fester Draht 10cm	

Theorie:

Dieser Transceiver ist eine Konstruktion auf einer Leiterplatte der Größe 12 x 13,4 cm. Es ist ein quartzgesteuerter SSB- Transceiver mit einer etwas breiteren als sonst üblichen Zwischenfrequenz. Er deckt den Bereich von 14,070 bis 14,074 MHz ab.

Empfangsbetrieb:

Die empfangene HF (in Schaltplan Punkt 'D') wird durch einen serienresonanten Schwingkreis (C1/L1) vorgefiltert. Die Dioden D1-D4 begrenzen die anliegende Spannung während des Sendebetriebs und sorgen dafür, dass der Eingang des Empfängers während der Sendung nicht übersteuert oder beschädigt wird. Die Doppeldioden- Konfiguration nach W7EL hebt den Interceptpunkt deutlich an und verbessert das Intermodulationsverhalten. Die Kombination C2,C3 und L2 bildet ein abgestimmtes Netzwerk welches diese Stufe an die Eingangsimpedanz des Mixers U1 (1,5k) anpasst.

U1 wird durch einen 5,07 MHz Local Oszillator (LO) gespeist und setzt die eingehenden 14,07 MHz auf die Zwischenfrequenz (ZF) von 9 MHz um. Der Mischer hat ungefähr 12 dB Mischverstärkung. Der dem Mischer folgende Transistor Q1 ist als weiterer 12dB Verstärker konfiguriert. Y1-Y4 und zugehörige Kondensatoren bilden das ZF-Filter. Dieses Filter hat eine 3 dB- Bandbreite von etwa 3,5 kHz und eine Dämpfung unter 2 dB. Sein Ausgang ist durch die Kombination aus R12 (2k2) und dem Eingangswiderstand von U2 abgeschlossen.

Der Produktdetektor empfängt des Signal vom ZF-Verstärker und mischt (multipliziert) es mit einem 9 MHz LO- Signal (in Schaltplan von Punkt 'E'). Als Ergebnis entsteht ein NF-Signal an Anschluss 5 dieses IC. C13 dient der Unterdrückung des hochfrequenten "Fauchen". Der OP- Verstärker U3 und zugehörige Bauteile dienen der NF- Verstärkung. Diese Stufe hat eine Verstärkung von etwa 100 (40 dB).

Weil der Soundkarteneingang immer aktiv ist, muss der Empfänger während des Sendens

"stumm" geschaltet werden. Ohne diese Funktion wird der Empfänger Ausgang über die Soundkarte zurückgemischt (parallel mit der DSB- basierten Senderansteuerung) und dadurch würde das Sendesignal zerstört werden. Der MOSFET Q2 dient dieser Funktion indem das NF- Signal beim Senden auf Masse gelegt (kurzgeschlossen) wird.

Sende- Empfangs- Umschaltung:

Die Sende/Empfangsumschaltung wird durch den Dual- Operationsverstärker und zugehörige Bauteile gesteuert. Die erste Sektion, U4-A ist als „peak detektor“ mit einer Verstärkung von etwa 20(26dB) geschaltet. Das NF Signal von der Soundcard bewirkt, dass sich der Kondensator C6 auflädt. Ist die Spannung hoch genug, wird der Ausgang der Sektion U4-B von High (etwa 12V) nach low (etwa 0-2V) Dieser Schwellwert entspricht bei einem sauber abgeglichenen PSK20 einem Output von etwa 1 Watt.

Das low Signal an U4 PIN 7 lässt Gleichstrom von der Basis des Transistors Q3 über R18 fließen, Q3 wird eingeschaltet. Dadurch wird die Spannung V_{sw} zu einer Reihe von Senderstufen durch geschaltet. V_{sw} liegt auf 0V während des Empfangs und schaltet nach V_+ (12V) während des Sendens. Dadurch wird auch der Sende-MUTE Schalter Q4 eingeschaltet (NF wird kurzgeschlossen)

Sendebetrieb:

Die NF von der Soundkarte des Computers wird dem Sender über J2 zugeführt. Q4 ist während des Sendens durchgeschaltet und erlaubt der NF die Verstärkerstufe (Q5 und zugehörige Bauteile) zu erreichen. Beachte dass wenn Q4 während des Empfangs gesperrt ist, dann keine Basisspannung an Q5 liegt und er damit gesperrt ist. Die Kombination von Q4 und Q5 bewirkt eine relativ starke Dämpfung der NF (>60dB) von der Soundkarte während des Empfangs. Dies ist notwendig, da der DSB-Generator des Senders ständig arbeitet und ein am Eingang liegendes NF-Signal ein hörbares Signal im Empfänger verursachen würde. Ohne diese Stummschaltung würde es zu Rückkopplung/Störung beim Empfang kommen.

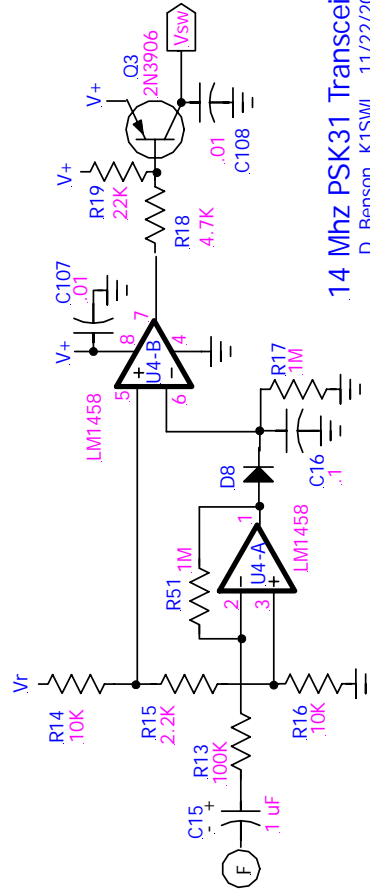
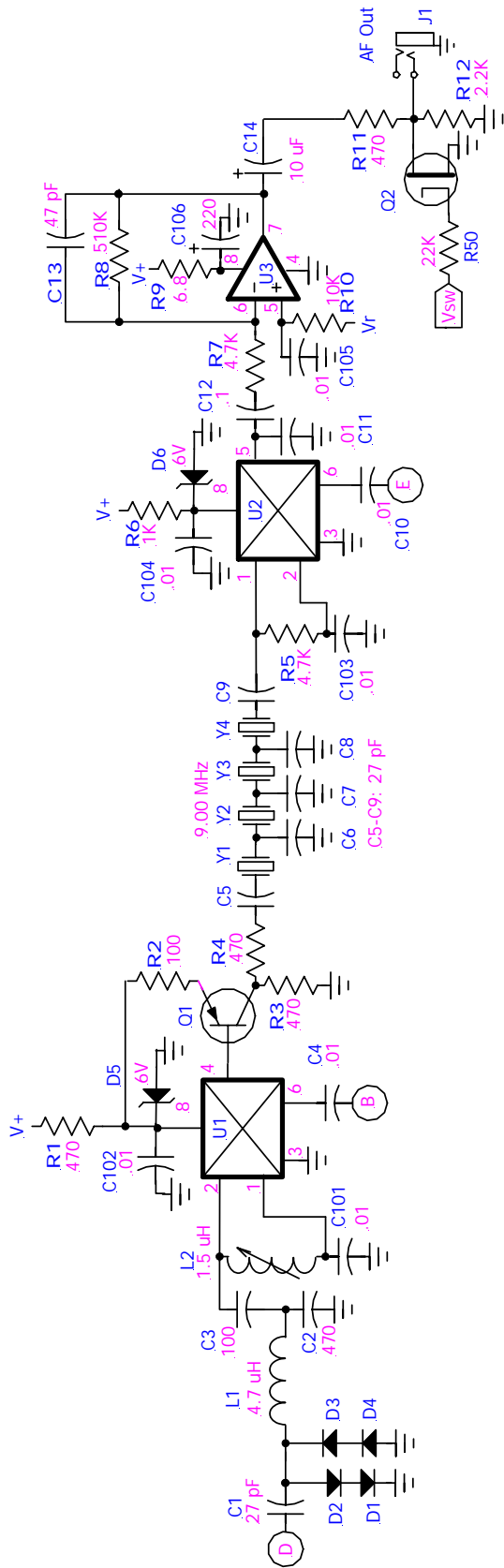
Die Seitenbandfilterung wird durch ein zweites Quarzfilter bestehend aus Y7-Y10 und denn dazu gehörigen Kondensatoren gebildet wird. Am Ausgang des Mixers U6 liegt ein DSB-Signal mit unterdrückten Träger an. Nachdem es das ZF- Sendefilter Y7-Y10 passiert, liegt es als SSB Signal (USB) vor. Dieses 9MHz USB Signal wird im 2. Mischer U7 mit dem 5,07 MHz LO Signal (Colpitts Oszillator Q9 und zugehörige Bauteile). Gemischt.

Am Ausgang dieses Mischer stehen hauptsächlich dem Summen- (14,07 MHz) und das Differenzsignal (3,93 MHz) an. Q7 ist ein Emitterfolger der als Puffer für den hochohmigen Ausgang des Mixers dient. U8 ist ein 'Monolithic Microwave IC' (MMIC) und erzielt etwa 12 dB Verstärkung.

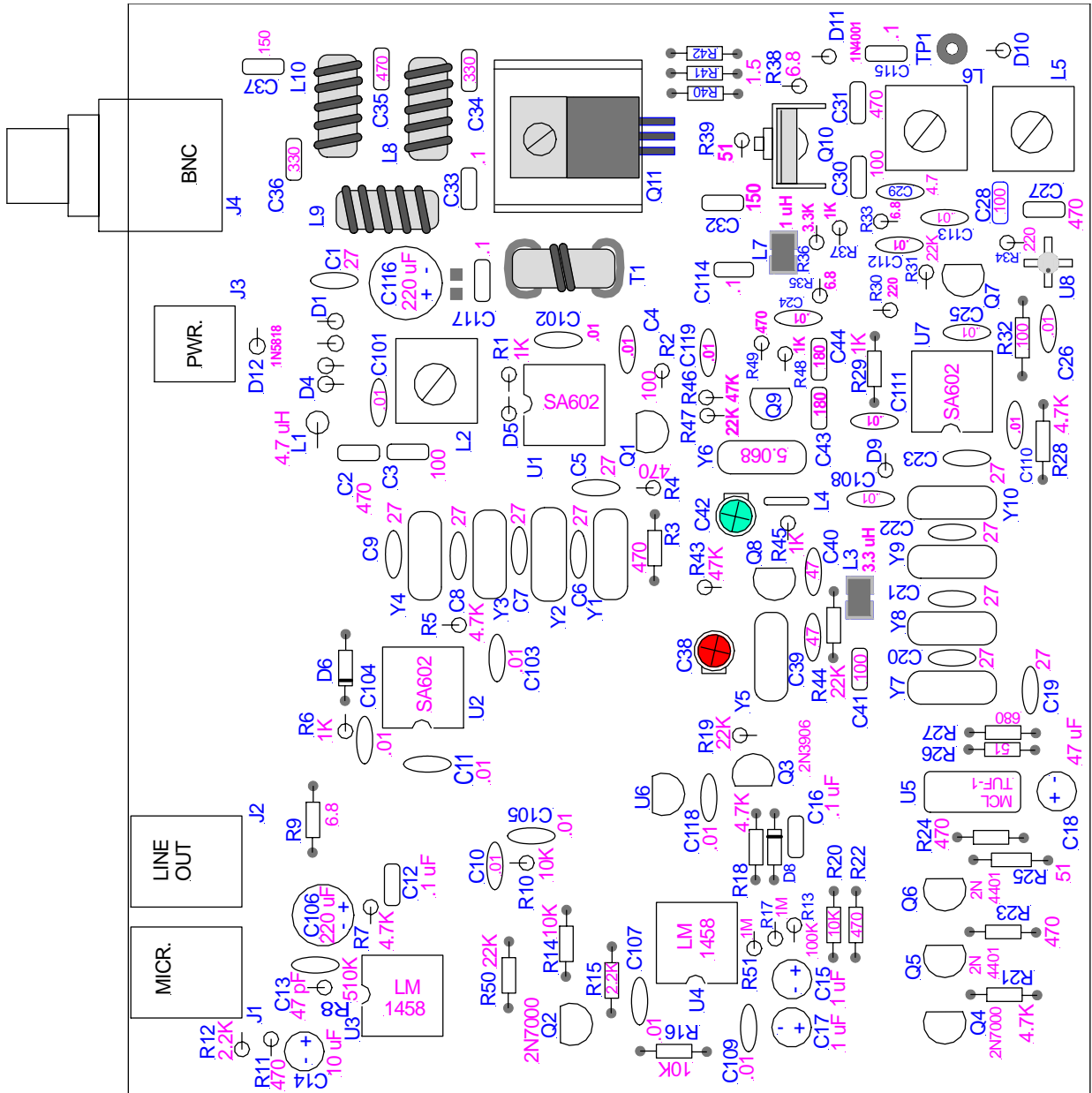
Weil am Ausgang des Mixers U7 hochfrequente Energie auf zahlreichen Frequenzen hat ist ein Bandpassfilter erforderlich um das Spektrum zu säubern. L5, L6 und zugehörige Kondensatoren bilden dieses Filter mit Eingangs- und Ausgangsimpedanz von 50 Ω .

Q10 und zugehörige Bauteile sind die Treiberstufe des Senders. Diese Stufe ist über durch R5 gegen gekoppelt um gute Linearität zu erreichen und arbeitet im A- Betrieb (immer leitend). Der Ausgang dieser Stufe ist durch ein L- Filter (L7 und C33) an die PA angepasst. D11 hebt die Basisspannungserzeugung des PA-Transistors auf den Schwellwert zur Dauerleitung an und sorgt damit für linearen Betrieb.

Die PA- Stufe (Q11) hat einen bifilaren Ausgangsübertrager an seinem Kollektor. Er ergibt eine 1:4 Impedanzanpassung, transformiert die Kollektorimpedanz bei der vorgesehenen Leistung auf 50 Ω . L8-L10 und C34-C37 bilden einen 7-poligen Tiefpass, der dazu dient, die harmonischen Frequenzen zu entfernen. Diese Schaltung ist konform mit den Erfordernissen des FCC für unerwünschte Aussendungen. Alle Harmonischen sind mindestens auf -43dBc (43 dB unter Träger) unterdrückt werden. Die stärkste Nebenwelle liegt besser als -50dBc



14 Mhz PSK31 Transceiver
 D. Benson, K1SWL 11/22/2004
 p.1 of 2



11/22/04

Aufbauhinweise:

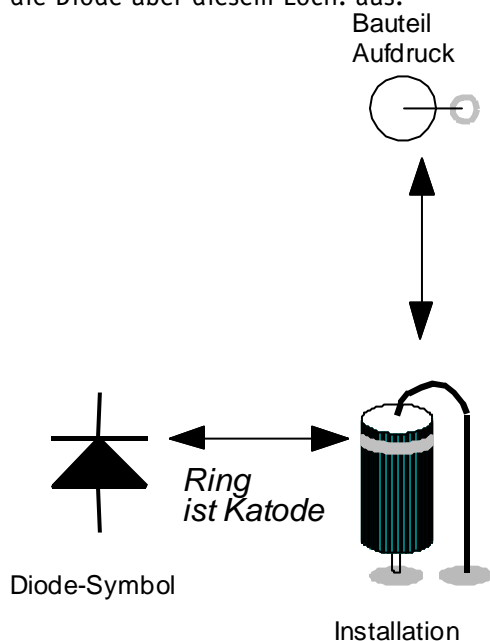
Alle montierten Teile sollten fest auf der Leiterplatte sitzen, soweit nicht anders beschrieben.

Elektrostatisch empfindliche Bauelemente:

Bauteile die in Fettschrift im Kapitel Zusammenbau markiert sind, sind elektrostatisch empfindlich. Wende die folgenden Vorsichtsmaßnahmen an:

- Behalte diese Teile bis zum Einbau in der antistatischen Verpackung und hantiere mit ihnen nur wenn es notwendig ist.
- Ideal ist die Verwendung eines geerdeten Lötkolbens, aber wenn nicht verfügbar gehe so vor: Nach dem Installieren auf der Leiterplatte und vor dem Löten berühre mit dem Lötkolben die Stationserde (wenn verfügbar) oder einen Massepunkt der Leiterplatte.
- Vermeide es, diese Bauteile auf Papier zu legen.
- Diodeninstallation:

Manche Dioden müssen für senkrechte Bestückung gebogen werden. Die Polarität bei der Installation ist unten dargestellt. Überprüfe die Orientierung des Kreises auf dem Bestückungsaufdruck der Platine und bestücke die Diode über diesem Loch. aus.



- **Die Kathode (mit Ring) ist nach oben gerichtet.** Für Dioden, die 'liegend' installiert werden richte den Ring wie auf dem Bestückungsaufdruck

- Widerstandsbestückung:

Viele Widerstände werden in Haarnadelform installiert. Wie bei den Dioden versuche die Montage nach dem Bestückungsaufdruck zu richten (Wenn wie dargestellt bestückt wird, dann hat man einen besseren Zugang bei der Fehlersuche zu Schaltungspunkten auf der Bestückungsseite). Die Richtung der Farbbänder auf Widerständen und anderen nicht polarisierten Bauteilen ist nicht kritisch.

- Bestückung der IC- Fassungen:

Die "Kerbe" oder der Punkt an einem Ende sollte die Orientierung wie in der Zeichnung dargestellt haben. Vor dem Löten Orientierung doppelt überprüfen!. *Ein Hinweis* - löte zuerst zwei gegenüberliegende Ecken jeder Fassung und dann drücke mit der Fingerspitze auf die Fassung während die Lötstellen nochmals erhitzt werden. Diese Vorsichtsmaßnahme gewährleistet einen richtigen Sitz der Fassung auf der Platine. Dann können die restlichen Lötstellen bearbeitet werden.

Empfohlene Reihenfolge:

Ich habe die Reihenfolge der Bestückung detailliert auf den folgenden Seiten beschrieben, aber es ist nicht heilig wie Leiterplatte bevölkert werden muss. Manche Teile lassen sich in der Folge, die hier beschrieben ist besser installieren.

Die Anleitung zum Bewickeln der Ringkerne findet sich in den Zusammenbauhinweisen.

Bestücke immer nur wenige Teile auf einmal (3-4 Stück) Wenn du versuchst zu viele Teile in einem Rutsch zu installieren und später gemeinsam zu löten, verlierst du leicht den Überblick und übersiehst vielleicht die ein oder andere Lötstelle. Wenn du ein Bauteil in die Platine gesteckt hast, biege die Anschlussdrähte auf der anderen Platinenseite ein wenig auseinander, damit die Teile beim Herumdrehen der Platine nicht wieder heraus fallen.

'Die Ecke für richtige Männer:'

Dies ist für Leute geschrieben, die niemals eine Bauanleitung lesen. Wenn Du ein Bauanleitungsmuffel bist, dann beachte wenigstens folgendes:

- Quarze und der Treibertransistor (Q10) sollten ein wenig über der Platine stehen (0,5 bis 1mm) um Kurzschlüsse der Gehäuse nach Masse zu vermeiden.
- Lasse nicht einfach die Glimmerscheibe unter dem PA Transistorweg, wir haben sie aus gutem Grund dazu gelegt.

ZUSAMMENBAU:

Die folgenden Bauelemente sind vormontiert auf der Leiterplatte:

U8 (MAR-3 IC)

Alle Bauteile werden auf der mit Bestückungsaufdruck versehenen Seite der Leiterplatte bestückt. Löte die Bauteile ein und kürze die Anschlüsse nach der Installation, wenn nicht anders beschrieben. Manch einer findet es besser, 3 bis 4 Bauteile gleichzeitig zwischen den Lötarbeiten installieren und dann in einem Rutsch zu löten. Das ist ok, aber bitte nicht mehr, das führt sonst leicht zu Fehlern.

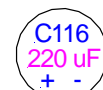
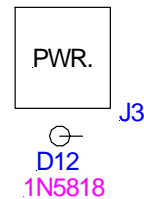
Zusammenbau der Gruppe 1:

Gruppe 1 installiert die Gleichspannungsversorgung, Umschaltung.

- Bestücke die Gleichspannungsbuchse (schw, 3 Pins) bei J3. Beachte: Die Buchse hat etwas 'Spiel' in den großen Löchern - richte das Teil sorgfältig rechtwinklig zur Kante der LP aus, bevor Du die 3 Pins lötest.
- Bestücke die Diode D12 (1N5818) unmittelbar unterhalb J3. Die Einbaurichtung muss mit dem Aufdruck übereinstimmen.
- Bestücke den Elko C116 (220µF). Beachte die Polaritätsmarkierungen auf dem Bauteil

- der dunkle Strich an einer Seite markiert den negativen Anschluss. Der längere von beiden

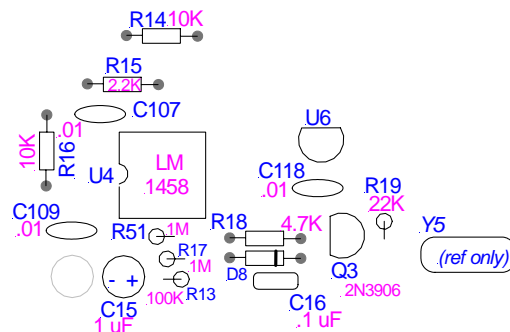
- Anschlüssen ist der positive Pol.



(pads unused)

- Fertige das Stromversorgungskabel aus der zweiadrigen schwarz-weiß Leitung und dem Hohlklinkenstecker. Der Draht mit dem weissen Streifen soll als PLUS definiert werden und wird mit dem Mittelpin des 12V Hohlklinkensteckers verbunden. Hinweis: keine Sorge, der PSK20 ist mit einem Verpolungsschutz versehen (D12)

Zusammenbau der Gruppe 2:



- Bestücke die 8-polige IC-Fassung bei U4. Die 'Kerbe' der Fassung muss mit dem Bild übereinstimmen. ACHTUNG: überzeuge dich vor dem Löten, dass alle 8 Beine durch die Platine hindurch gesteckt sind.
- Bestücke 0,01µF Scheibenkondensatoren auf dem Aufdruck '103' bei C108, C119 und C118
- Bestücke die 10kΩ Widerstände (brn/schw/org) bei R14 und R16

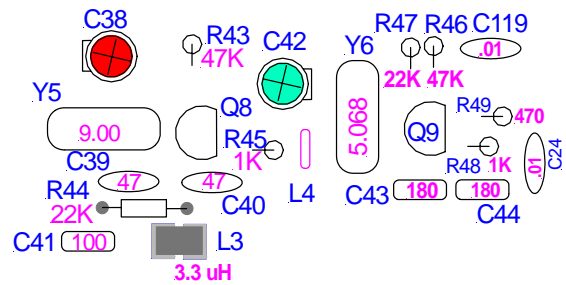
- Bestücke den 2k2 Widerstand R15 (rot/rot/rot)
- Bestücke die Diode D8 (1N4148). Die Einbaurichtung muß mit dem Aufdruck übereinstimmen.
- Bestücke die Widerstände R17 und R51 (1M, braun, schwarz, grün)
- Bestücke den Widerstand R19 (22k, rot,rot,orange)
- Bestücke Widerstand R13(100k, braun,schwarz,gelb)
- Bestücke Widerstand R18 (4k7, gelb,violett, rot)
- Bestücke den Elektrolytkondensator C15 (1 µF). Beachte die Polaritätsmarkierung auf dem Bauteil.
- Bestücke Transistor Q3 (2N3906). Die Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.
- Bestücke den Integrierten Spannungsregler 78L08 bei U6. Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.
- Installiere eine 3,5mm Klinkensteckerbuchse bei J2 nahe der linken oberen Ecke der LP
- Bestücke IC 4 in den U4 Sockel. Richte vorher die Beinchen durch rollen auf dem Tisch so aus, dass sie parallel senkrecht nach unten zeigen. Stelle sicher, dass alle Pins in den Sockelanschlüssen stecken.

Zusammenbau der Gruppe 3:

Es werden die 9 MHz und 5,07 MHz LO aufgebaut.

- Installiere die SMD Drossel L3. Hinweis: Die Drossel ist innen auf einem Plastik Körper aufgebracht. **Verzinne die Anschlüsse bevor du die Drossel auf die Platine setzt.** Platziere die Drossel auf die beiden Löt pads und halte sie mit einer Pinzette am Platz. Drücke ohne zusätzliche

Lötzinnzugabe das eine Ende mit der heißen Lötspitze gegen die LP, löte dann die andere Seite mit Lötzinn und danach die erste Seite ebenfalls noch mal mit Lötzinn. Eine saubere Platzierung ist hier wichtig, damit keine Kurzschlüsse entstehen. Prüfe deine Arbeit sorgfältig mit einer Lupe auf Lötbrücken.



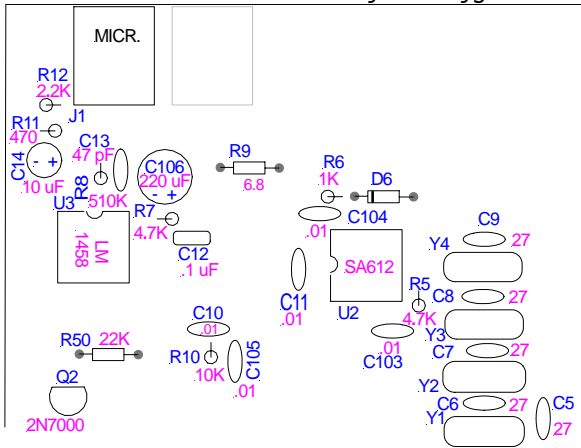
- Trimmkondensator C38 (rot) Achte darauf, dass die flache Seite des Trimmers sich an der Zeichnung orientiert.
- Trimmerkondensator C42 (grün). Achte wieder auf die flache Seite.
- Installiere einen der 9MHz Quarze bei Y5. Die Unterkante des Quarzgehäuses muss ein wenig über der Platine sein. Das ist einfach zu machen, in dem man vorübergehend ein abgeschnittenes Widerstandsbein zwischen Quarz und Platine klemmt. Nicht vergessen, das Beinchen wieder zu entfernen.
- Monolithischer Kondensator C41 (100pF)
- Kondensatoren C39, C40 (47pF Scheibenkondensator)
- Widerstand R45, R48 (1k, braun, schwarz, rot) Hinweis: R48 ist auf der Platine NICHT aufgedruckt, Baumappe zur Orientierung benutzen)
- Widerstand R43,R46 (47k, gelb, violett, orange)Widerstand R44,R47 (22k rot,rot,orange)
- Transistor Q8, Q9 (2N4401). Die Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen
- Installiere den einzelnen 5,068 MHz Quarz bei Y6. Achte wieder auf den Abstand zwischen Platine und Quarzgehäuse. Das

gilt auch für alle weiteren Quarze.

- Installiere eine kurze Brücke aus einem abgeschnittenen Widerstandsbeinchen an Stelle von L4.
- Widerstand R49 (470 R gelb,violett,braun)
- Monolithische Kondensatoren C43,C44 (180pF)
- Scheibenkondensatoren C24,C119 (0,01, 103)

Zusammenbau der Gruppe 4:

Es werden der Empfänger NF Verstärker, der Produkt Detektor und das Quarzfilter aufgebaut

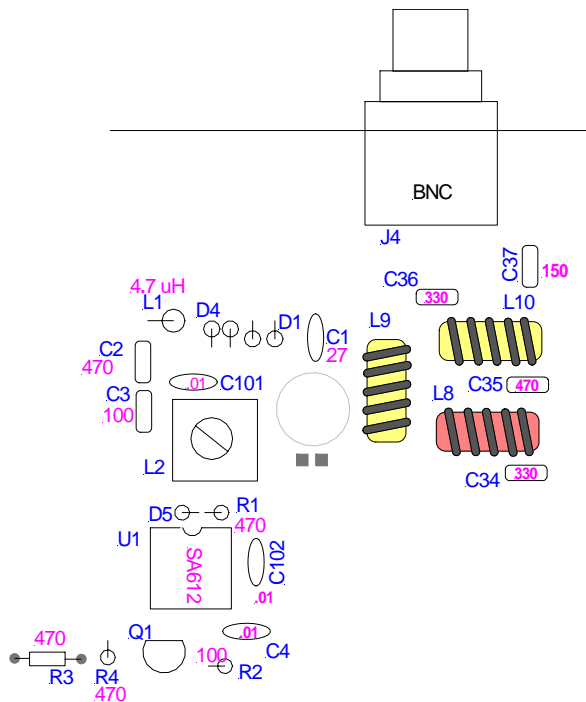


- Installiere 8PIN Sockel bei U2 und U3. Die Einbaurichtung muß mit dem Bestückungs-aufdruck übereinstimmen. Prüfe vor dem löten, ob alle 8 Beinchen durch die Platine hindurch gesteckt sind.
- Widerstand R12 (2k2, rot,rot,rot)
- Widerstand R5 (4,7k gelb,violet,rot)
- Widerstand R11 (470 R, gelb,violet,braun)
- Widerstand R8 (510k, grün,braun,gelb)
- Scheibenkondensator C13 (47p)
- 3,5mm Klinensteckerbuchse in der oberen linken Ecke der LP.
- ELKO C14 (10µF) Achte auf die Polarität!
- Widerstand R7 (4k7, gelb,violett,rot)

- Widerstand R9 (6,8R blau,grau,gold)
- Scheibenkondensator C10, C11, C103,C104,C105 (0,01µF (103))
- Elko C106 (220µF) Achte auf die Polarität
- Monolithischer Kondensator C12 (0,1µF, 104)
- Widerstand R10 (10k, braun,schwarz,orange)
- Zenerdiode D6 7,5V Die Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.
- Widerstand R6 (1k, braun,schwarz,rot)
- Widerstand R50 (22k, rot,rot,orange)
- Scheibenkondensatoren C5-C9 (27pF)
- 9MHz Quarze Y1-Y4
- Löte abgeschnittene Widerstandsbeinchen mit einem Ende in die Ground-Löchern neben den Quarzen und mit dem anderen Ende an die Seiten der Quarze etwa in halber Höhe. Nicht zu lange braten, nur so viel Lötzinn benutzen wie gerade nötig. Die Quarze nehmen das Zinn besser an wenn man die Lötstelle vorher mit einem Glasfaserpinsel reinigt.
- Installiere einen 2N7000 Transistor bei Q2. Vorsicht, dieser Transistor ist empfindlich gegen Elektrostatik, berühre eine blanke, geerdete Fläche, bevor du ihn anfasst.
- Installiere einen LM1458 IC bei U3. Die Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.
- Installiere einen SA612 IC bei U2. Die Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen

Zusammenbau der Gruppe 5:

Es wird der RX Eingang aufgebaut. Wenn Gruppe 5 komplett aufgebaut ist, ist der Empfänger fertig.



- Diode D1,D2,D3,D4. (1N4148). Die Einbaurichtung muß mit dem Bestückungsdruck übereinstimmen.
- Scheibenkondensator C1 (27pF)
- HF Drossel L1 (4,7µH (Gelb,violett,gold))

Hinweis: die folgenden monolithischen Kondensatoren sind ein wenig empfindlich. Falls sie mit 2,5mm Rastermass geliefert wurden, die Lötäugen aber RM 5mm haben, gehe folgendermaßen vor: Nimm den Körper des Kondensators zwischen Daumen und Zeigefinger. Spreize die Beinchen leicht auseinander. Achte dabei darauf, sie nicht zu dicht am Körper des Kondensators aufzubiegen. Bei einem Abstand von etwa 5mm werden die Beinchen dann wieder Parallel gebogen so dass sie jetzt in das RM 5 passen. Der Kondensator kommt dabei etwas höher als gewohnt über die LP, das ist aber an dieser Stelle ok.

- Monolithischer Kondensator C2 (470pF, 471)
- Monolithischer Kondensator C3 (100pF, 101)

- M.K. C34, C36 (330pF, 331)
- M.K. C37 (150pF, 151)
- M.K. C35 (470pF, 471)
- Installiere die abgeschirmte Spule (10mm) bei L2
- Scheibenkondensator C4,C101,C102 (0,01µF, 103)
- Zenerdiode D5 (7,5V) Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsdruck übereinstimmen.
- Widerstand R1 (470R, gelb,violett,braun)
- Installiere einen 8PIN Sockel bei U1 Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsdruck übereinstimmen. Prüfe vor dem löten, ob alle 8 Beinchen durch die Platine gesteckt sind.
- Widerstand R2 (100R, braun,schwarz,braun)
- Widerstand R3,R4 (470R, gelb,violett,braun)
- Transistor Q1 (2N3906). Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsdruck übereinstimmen.
- Installiere IC SA612 oder SA602 bei U1. Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsdruck übereinstimmen.

L8, L9, L10 Wickel Anleitung:

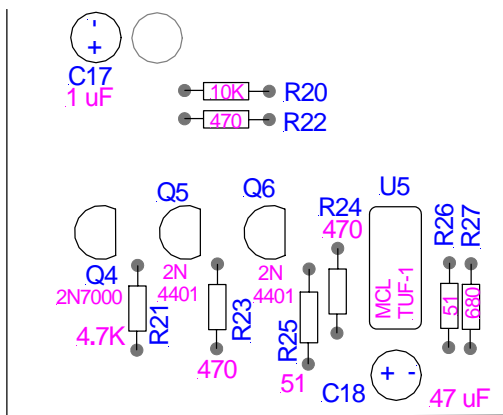
- Schneide 20cm von dem CuL ab und wickle 11 Windungen auf einen der roten T37-2 Ringe (1cm DM) Ziehe jede Windung stramm an den Ring. Jede Windung muss neben der anderen liegen, sie darf keine andere kreuzen. Zähle die Windungen innen im Ring, nicht außen. Orientiere dich noch einmal an der Zeichnung auf Seite 3. Falsch gewickelte Ringkerne sind die häufigste Fehlerursache bei Bausätzen.
- Schneide die Drahtenden auf etwa 1cm an den Ring zurück. Schabe den Lack bis an den ring heran mit einem Teppichmesser oder Skalpell ab. Verzinne den Draht.

Kontrolliere ob auch wirklich rundherum Zinn geflossen ist.

- Installiere die Spule bei L8. Löte sie ein, in dem du die Spule an den Drähten straff gegen die Platine ziehst. Die Spule wird nur von den Drähten gehalten und nicht etwa angeklebt.
- Schneide 25cm von dem CuL Draht ab und wickle 15 Windungen auf einen gelben Ringkern T37-6. Präpariere den Draht wie bei L8 und installiere die Spule bei L9
- Schneide wieder 15cm von dem CuL ab und wickle 15 Windungen auf den übrig gebliebenen gelben T37-6 Ringkern. Präpariere die Drähte wie vorher und installiere die Spule bei L10.
- Installiere die BNC Buchse bei J4, verlöte alle PINs.

Zusammenbau der Gruppe 6:

In dieser Gruppe wird die Datenvox und der Sendemischer installiert

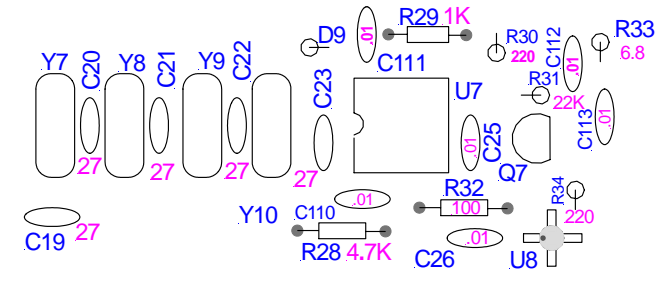


- Installiere einen 1 μ F Kondensator bei C17. Achte auf die Polarität, das lange Bein ist der Plus-Pol. Die Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.
- Widerstand R20 (10k, braun, schwarz, orange)
- Widerstand R22, R23 und R24 (470 R, gelb, violett, rot)
- Widerstand R25 (51R, grün, braun, schwarz)
- Widerstand R27 (680R blau, grau, braun)

- Widerstand R26 (51R, grün, braun, schwarz)
- Installiere den MOS Transistor Q4 (2N7000) Dieser Transistor ist empfindlich gegen ESD, berühre eine blanke Massefläche, bevor du ihn anfässt. Die Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.
- Installiere Q5 und Q6 (2N4401) Achte auf ESD. Die Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.
- Installiere den Mischer U5 (MCL TUF1). Achte darauf, dass die Beinchen nicht in der Mitte des Gehäuses liegen. Die Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen. Hinweis: Der TUF1 soll wie die Quarze leicht oberhalb der Platine montiert werden. Benutze wieder ein temporär zwischen Gehäuse und LP geklemmtes Widerstandsbeinchen als Abstandshalter.
- Installiere einen 47 μ F Elko bei C18. Die Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.

Zusammenbau der Gruppe 8:

In dieser Gruppe werden das Sender Quarzfilter und der zweite Sendemischer installiert



- SMT Drossel L7 (1 μ H aus der markierten Tasche)
- Monolithische Kondensatoren C27 und C31 (470pF, 471)
- Monolithische Kondensatoren C28, C30 (100pF, 101)
- Scheibenkondensator C29 (4,7pF)

- Monolithischer Kondensator C32 (150pF, 151)
- Installiere die beiden übrigen abgeschirmten 10mm Spulenbecher L5 und L6
- Widerstand R37 (1k, braun,schwarz,rot)
- Widerstand R36 (3k3, orange,orange,rot)
- Widerstand R35,R38 (6k8, blau,grau,gold)
- Widerstand R39 (51R, grün,braun,schwarz)

- Monolithische Kondensatoren C114, C115 (.01µF 104) **Hinweis: C115 im Bestückungsaufdruck nicht gedruckt, bitte an Baumappe orientieren)**

- Diode D10 (1N4148) Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen

- Diode D11 (1N4001 Leistungsdiode) Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen

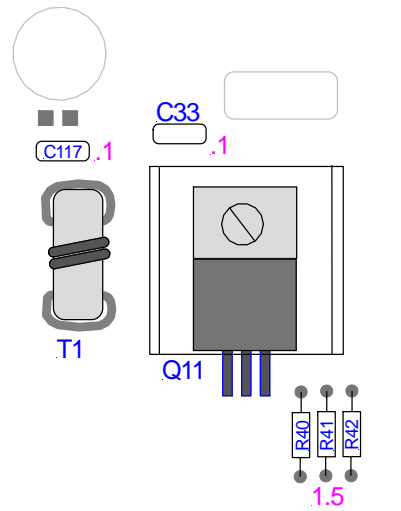
- Transistor 2SC1970. Einbaurichtung muss mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen. Die Metallfahne zeigt nach hinten, die Beschriftung zur Vorderseite der Platine.

- Installiere das kleinere Kühlblech am 2SC1970. Benutze eine **Metallschraube** und Mutter. Benutze das obere Loch im Kühlblech damit die Aufbauhöhe niedriger wird.

- **ACHTUNG: prüfe ob die Drähte von R39 nicht das Kühlblech berühren.**

Zusammenbau der Gruppe 9:

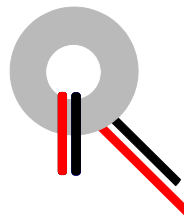
In dieser Gruppe wird der Rest des Senders installiert



- Installiere die monolithischen Kondensatoren C33 und C117 (0,1µF, 104)

Arbeitsanleitung für T1:

- Schneide zwei Stücke a 10cm von dem isolierten Draht mit festem Innenleiter ab. Und stecke das Drahtpaar entsprechend der folgenden Zeichnung durch den Ring. Das Ergebnis soll in aussehen, wie die Zeichnung.

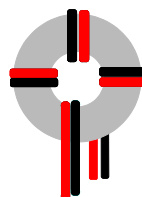


- Fahre fort indem du drei weitere Windungen straff durch den Ring wickelst. Zum Schluss sind innen im Ring genau 4 Windungen zu zählen.

Hinweis:

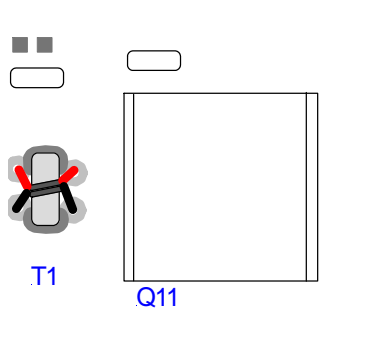
Die Drähte dürfen sich nie kreuzen, sie müssen immer parallel liegen. Wenn Draht 1 zu Beginn links von Draht 2 liegt, muss er bei jeder Windung bis zur letzten Windung links von Draht 2 liegen.

Das Endergebnis muss aussehen, wie auf dem folgenden Bild:



- Beachte die Anordnung der Farben!

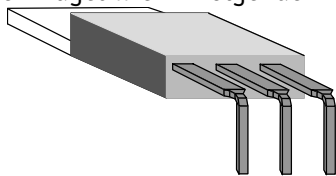
- Prüfe, während du innen durch den Ring schaut, dass Farbe 1 immer links und Farbe 2 immer rechts zu sehen ist.
- Schneide die überstehenden Drähte bis auf etwa 1cm an den Ring zurück. Entferne die Isolierung mit einem Werkzeug und installiere T1. Prüfe nochmals die Farben, bevor du lötest! Abgenommen, deine Farben sind rot und schwarz, kommen die roten Drähte in die oberen Löcher und die



schwarzen in die unteren Löcher von T1. Es darf auch umgekehrt sein, aber auf jeden Fall muss eine Farbe oben und die andere unten eingelötet werden, nie über Kreuz!

Hinweis: im Bausatz können andere Drahtfarben benutzt werden.

- Installiere R40, R41 und R42 (1,5R, braun, grün, gold)
- Biege die Beine des 2SC1971 Transistors Q11 über einen dünnen Schraubendreher oder einen Nagel wie im folgenden Bild



gezeigt.

Die Biegestelle muss unmittelbar an der Verjüngung der Beine ansetzen und der Winkel soll 90 Grad betragen. Achte darauf, dass alle drei Beinchen gleich weit entfernt vom Transistorkörper abgebogen werden.

- Steck den Transistor in den großen Kühlkörper hinein so dass das Loch in der Metallfahne sich mit dem Loch im Kühlkörper deckt.
- Lege den Glimmer Isolator zwischen Transistor und Kühlkörper so dass sich die Löcher aller drei „Lagen“ decken.

- Stecke die 4-40 Nylon Schraube von oben durch alle drei Löcher.
- Halte die Nyloschraube mit der Fingerspitze in Position während du das gesamte „Sandwich“ auf die LP platzierst. Führe dabei die drei Transistorbeinchen in die entsprechenden Löcher der LP ein. Jetzt noch nicht löten! Sichere alles mit einer Stahlmutter von der Unterseite. Achte darauf, dass der Kühlkörper parallel zur LP liegt, bevor du die Schraube anziehst. **VORSICHTIG festziehen, eine Nyloschraube wird sehr leicht überdreht und das Gewinde zerstört.**
- Löte die drei Beinchen von Q11
- Im Originalhandbuch wird jetzt empfohlen, Fluxüberreste auf der Unterseite der LP mit Aceton und einem Wattebausch zu entfernen. Ich halte davon gar nichts. Lieber eine nicht ganz so saubere LP, als eine defekte. Wenn schon, dann achte peinlich darauf, dass kein Aceton auf die Bauteilseite gelangt. Einige Plastikwerkstoffe würden das sehr übel nehmen – DL2FI

Anschließen:

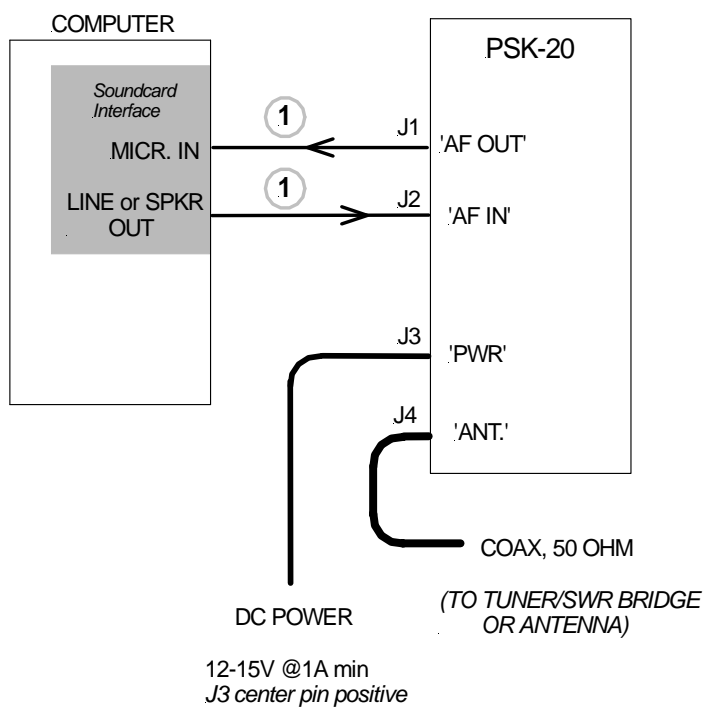
Das Bild unten zeigt die Verbindungen zwischen der PSK-20-Leiterplatte und der sie umgebenden Welt (mehr über den Abgleich später).

Vor dem "Rauchtest":

- Überprüfe Deine Arbeit, um sicherzustellen, dass es keine Lötbrücken oder ungelötete Verbindungen gibt. Prüfe ob alle Schaltkreise in der richtigen Orientierung in den Fassungen sitzen oder installiere sie jetzt, wenn du das noch nicht getan hast. (benutze den bestückungsplan für Details)

PSK-20 Gehäuse

Bei QRPproject werden die PSK20 alle mit Gehäuse geliefert.



CABLE DESCRIPTION:

- ① 3.5mm stereo (3-cond) to 3.5mm stereo (3-cond)
- Radio Shack # 42-2387
- (2 required)

Abgleichanweisung

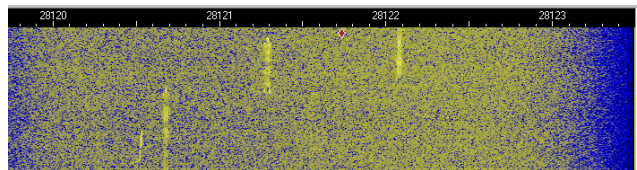
- Wenn Du all dies richtig gemacht hast, stecken alle DIP IC's in den entsprechenden Sockeln. *Es kann hilfreich sein, jede Reihe der IC-Anschlüsse etwas nach innen zu biegen, indem man sie vorsichtig auf die Tischplatte drückt - dies ermöglicht ein leichteres Einstecken.* Überprüfe Lage und Richtung der IC's vor dem Einstecken.
- Verdrahte den Stecker für die Spannungszuführung mit dem 60 cm langen gelieferten zweiadrigen Draht. **Die mit dem Streifen markierte Leitung soll mit dem inneren Anschluss des Steckers verbunden werden.** (Der PSK20 ist gegen Verpolung geschützt)

Empfängerableich:

- Verbinde ein 3,5 mm 3-adriges geschirmtes Kabel zwischen den Mikrofoneingang der Soundkarte des Computers und dem NF-Ausgang des PSK-20 (Buchse J1).
- Wenn Du es noch nicht gemacht hast, dann downloade die DigiPan Software. Der direkte Link zu dieser Software ist:
 - <http://mywebpages.comcast.net/hteller/digipan>
 - Hier ist ein Link zu einer ergänzenden PSK31 Information:
 - <http://psk31.com>,
 - Die Linkliste dieser Seite bringt Dich auch zur DigiPan Download Seite.
- Öffne die DigiPan Anwendung, klick auf die Config-Menü Option und wähle Wasserfall (Waterfall drive) Stelle sicher, dass „Microphone“ ausgewählt ist und stelle den Mike Regler auf (siehe FAQ - häufig gestellte Fragen, Anhang für mehr Details).
- Wähle im DigiPan Configure Menü „Band“. Selektiere 20m und setze die Start-Frequenz auf 14073 und das Seitenband auf LSB
- Schließe eine Dummy Load an J4 an

- Stelle mit dem Abgleichwerkzeug den Kern von L2 auf etwa halbe Höhe ein.
- Verbinde den Spannungseingang J5 mit Gleichspannung (12-15 Volt).

Das Feld auf den Computerbildschirm unterhalb der DigiPan- Frequenzanzeige war schwarz, es wird jetzt mit gelben Sprenkeln gefüllt, seit Spannung anliegt.



(Dieses Bild wurde bei folgenden Bedingungen aufgenommen: MikeGain auf Maximum, Antenne angeschlossen, das „gelbe Band“ mit C 38 mittig auf den Bildschirm gezogen. (bei stärkerem Hintergrundsignal wird das gelbe Band stärker)
Die rechte Seite des Bildschirms liegt bei 14073kHz.

- Justiere den Trimmer C38 (oberhalb von Y5) mit einem kleinen Schraubendreher so, dass das Rauschen im Bild von DigiPan's Panoramaanzeige zentriert ist. *Wenn es zentriert ist, dann erscheinen die dunklen Seiten links und rechts symmetrisch in der Breite.* **HINWEIS: Bei Bildschirmen mit hoher Auflösung wird möglicherweise ein Ausschnitt mit mehr als 4 kHz angezeigt. Justiere in diesem Fall so, dass das Rauschband mittig im im Bereich 4 kHz von der rechten Kante her liegt.**
- Justiere die Spule L2 auf möglichste hellen gelben Rauschhintergrund. Hast du Probleme, eine Änderung im Rauschband zu sehen, solltest du eine stärkere Rauschquelle heranschaffen. Ideal ist ein Rauschgenerator wie der von QRPproject, oft hilft aber auch schon ein Haarfön. Notiz: Das bisher mitgelieferte Abgleichwerkzeug ist zZt schwer zu bekommen, es liegt dem Bausatz leider nicht mehr bei. (Dave schreibt hier, ein „knifepoint“ wäre hilfreich, was auch immer das ist. Selbst google konnte mir nicht helfen. Wenn man kein eigenes

Abgleichbesteck hat, muss man mit einem möglichst gut passenden Uhrmacherschraubendreher arbeiten, ein Plastikwerkzeug zurechtgefeilt z.B. aus einer Stricknadel oder einem Schalikspieß ist aber besser.

- Verbinde den Anschluss der Soundkarte LINE OUT oder SPKR OUT mit der Buchse J2 (AF IN des PSK20 mit einem dreipoligen Kabel (mit 3,5 mm Klinckenstecker).

Frequenzabgleich:

- Nimm die Computermaus und klicke auf den Skalenstrich im DigiPan- Display direkt unterhalb der Frequenz "14072". Der rautenförmige Cursor springt an diese Stelle.
- Verwende eine "große Station" und sende ein CW- Signal auf "14072,0" (bitte bei angeschlossenem Lastwiderstand). Eine helle Signallinie erscheint irgendwo auf dem Display. Wenn nicht drehe mit einem kleinen Schraubendreher C42 um etwa 45Grad. Wiederhole das so oft, bis sich die helle Linie genau unter dem Skalenstrich von "14072" befindet.
Steht dir keine Signalquelle zur Verfügung so führe den ersten Teil des Abgleichs durch, warte dann bis du PSK Signale siehst und zentriere sie in etwa im mittleren Bildschirm Bereich. Besser ist es, eine bekannte Station zu bitten auf einer definierten Frequenz zu senden und mit diesem Signal den Abgleich zu machen.

Der Empfängerabgleich ist jetzt abgeschlossen.

- Um PSK31- Signale zu empfangen klicke mit der Maus auf die Mitte des Signals und der übertragene Text sollte kurz darauf im oberen Textfenster erscheinen.
- *Es kann notwendig sein, die Verstärkung des Mikrofoneingangs der Soundkarte anzupassen damit der Eingang nicht übersteuert wird.*

Senderabgleich:

- Entferne die Antenne vom Gerät und schließe einen Lastwiderstand an. Zwischen Lastwiderstand und Gerät ein eine Wattmeter einschleifen. Falls keine Wattmeter vorhanden ist, kann auch die Spannung am Lastwiderstand mit einem HF Tastkopf gemessen werden um die Leistung zu ermitteln.
- Klicke im DigiPan 'Configure'- Menü auf die Option 'Transmitter drive'. Setze die Regler der Soundkarte 'Wave' oder 'All Waves', usw., auf Maximum. Setze den "MASTER VOLUME" auf halben Pegel. Schließe das Menü danach.
- Klicke auf "TX" in der DigiPan- Menüleiste. Verwende ein Multimeter in der Stellung Gleichspannung (ein Pol auf Masse gelegt) und überprüfe ob die Spannung auf dem Gehäuse von Q10 (TX- Treiber) auf etwa 12 Volt springt. Dies bestätigt, dass die TX- Spannung durch die serielle Schnittstelle des Computers geschaltet wird. *Wenn die PA heiß wird, dann schalte zurück auf Empfang durch Tastendruck oder Klicken auf 'RX'.*
- Verbinde ein Multimeter (ein Pol gegen Masse) mit TP1 in der unteren rechten Ecke der Leiterplatte. Verwende ein Abgleichwerkzeug, um die Spule L5 auf maximale Spannung abzugleichen.
- Justiere den Master Volume (Lautstärke) Regler so, dass das Gerät etwa 1 Watt output abgibt. (Dieser Schritt stellt sicher, dass der Sender nicht übersteuert wird, was es leichter macht, die nächsten Schritte zu interpretieren.
- Justiere die Spule L6 auf maximalen Output am Wattmeter
- Justiere L5 auf maximalen Output am Wattmeter. (Dieser Schritt ist notwendig, weil sich L5 und L6 gegenseitig beeinflussen.

Sender Betriebseinstellungen:

- Wähle im Digipan Menü den TUNE mode aus (Eintonaussteuerung) und justiere den "MASTER VOLUME"- Regler bis der output nicht mehr ansteigt. Notiere die Leistung und verlasse den TUNE Mode.
- Wenn dein Wattmeter die Möglichkeit bietet, zwischen PEP und CW zu wählen, stelle es auf CW (Das ist die Methode, die die meisten Wattmeter anzeigen, wer hat schon ein PEP Wattmeter. Der Unterschied ist wichtig: die Standard Wattmeter zeigen die Durchschnittsleistung an. Bei Eintonaussteuerung hat man Spitzenleistung. Ein PSK Signal bringt auf dem Durchschnitts-Wattmeter nur etwa die halbe Anzeige wie bei CW!
- Klick auf T/R in der Digipan Menüleiste. Das bringt den Sender in den „Idle“ Modus. Er hat jetzt genau 50% „duty cycle“ d.h. Volllast zur Nulllast sind jetzt 1:1. Justiere nun den Mater level so, dass dein Wattmeter genau die Hälfte des vorhin erreichten Wertes anzeigt. Das ist der ideale Wert, du sendest jetzt mit der höchstmöglichen unverzerrten Ausgangsleistung. In den Spitzen wird auch tatsächlich die gleiche Leistung wie bei CW erreicht, die Anzeige zeigt aber nur den Durchschnittswert an. Jede höhere eingestellte Leistung erhöht den Anteil an Verzerrungen, die Gegenstation hört dich schlechter und du störst massiv andere Funkamateure.
- Während des praktischen Betriebes flackert die Leistungsanzeige um etwa 25% nach oben. Das hängt mit dem Dutycycle während des Schreibens zusammen, der ein anderer ist als beim Idle Signal.

Wenn Du ein Oszilloskope hast:

- Klicke auf TX und stelle die Ausgangshüllkurve gerade unterhalb des Wertes wo die "flat-toppings" gerade bemerkbar werden. Dies liegt bei einer Spannung der Größenordnung von 40 V (Spitze-Spitze) in Abhängigkeit von der Spannungsversorgung.

Fehlersuche beim PSK-20:

Die Fehler haben ihr wahrscheinlichste Ursache in ganz einfachen Problemen. Wenn ein PSK-20 nicht spielt - hier ein paar allgemeine Hinweise zur Fehlersuche.

"Angeschlossen geht es besser!"

Wir alle haben diesen Satz schon einmal gehört, aber er ist unglücklicherweise wahr. Sorge dafür, dass Gleichspannung am PSK-20 anliegt. Eine Leiterplatte ohne Spannung bringt keine Leistung.

Allgemeine Richtlinien:

Überprüfe nochmals alles auf Lötbrücken oder vergessene Lötstellen. Die Untersuchung eines verdächtigen Bereiches der Schaltung mit der Fingerspitze oder einem isoliertem Werkzeug erweckt manchmal eine störrische Baugruppe zum Leben - wenn ja, dann prüfe nochmals nach schlechten Verbindungen.

An Hand der zur Reparatur eingeschickten Bausätze können wir sagen: 85 % aller Probleme haben ihre Ursache in schlechten Lötverbindungen, 5 % durch Lötbrücken, 5 % durch falsche Widerstandsbestückung. Es bleiben 5 % für alle anderen Probleme. Das sagt doch alles, oder ?

- Überprüfe, ob die IC's am rechten Ort und in der richtigen Orientierung stecken.
- Desgleichen überprüfe, ob alle Transistoren und Dioden in der richtigen Orientierung eingebaut sind.

Empfänger Fehlersuche allgemein:

Taste mit einem kleinen Schraubendreher oder einem ähnlichen Metallwerkzeug, an den Eingang der NF-Stufe (U4B) - es sollte ein Anzeichen von einem Signal auf dem Bildschirm im Panoramadisplay erkennbar sein. Wiederhole dieses Tasten, sich rückwärts den Signalweg in Richtung zum Empfängereingang vorarbeitend. Wenn an einer Stufe die Kette unterbrochen ist und es nicht länger eine Reaktion gibt, dann stehen die Chancen gut, dass hier der Fehler liegt.

Sender Fehlersuche allgemein:

Wenn ein HF-Signal bis zur Endstufe des Senders kommt, aber keine Ausgangsleistung erzeugt, prüfe folgendes:

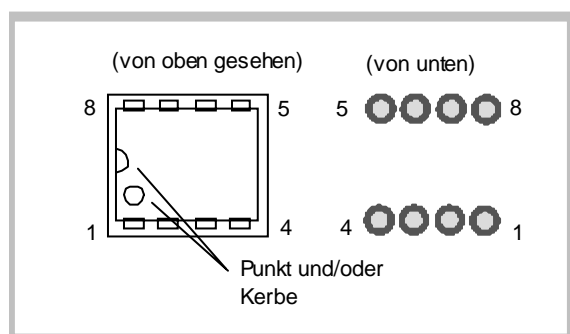
Messe mit einem Ohmmeter den Widerstand über R40-R42 gegen Masse. Der Messwert sollte ungefähr $0,5 \Omega$ betragen.

Überprüfe nochmals die Installation von T2 - ein Verwechseln der Anschlüsse führt sicher dazu, dass praktisch keine Output anliegt.

Wenn Du nichts mit den bisher genannten Schritten erreichst, dann siehe die Fehlersuche- Informationen bei:

http://smallwonderlabs.com/swl_psk31.html

- Das Bild unten zeigt die IC- Anschlüsse. Die "Pin 1 ist unten links" - Regel gilt für alle 2- reihigen IC's (Dual-Inline-Package - DIP).



"Befremdlich, aber wahr" - Im allgemeinen sollten die IC nicht als erste während der Fehlersuche verdächtigt werden. Trotz ihrer Komplexität sind sie sehr zuverlässig und ich musste bisher nur 1 von 1000 gelieferte IC's (oder so ähnlich) zu ersetzen!

- Wenn Du nicht klar kommst, kontaktiere QRPproject für weiteren technischen Support:

support@QRPproject.de

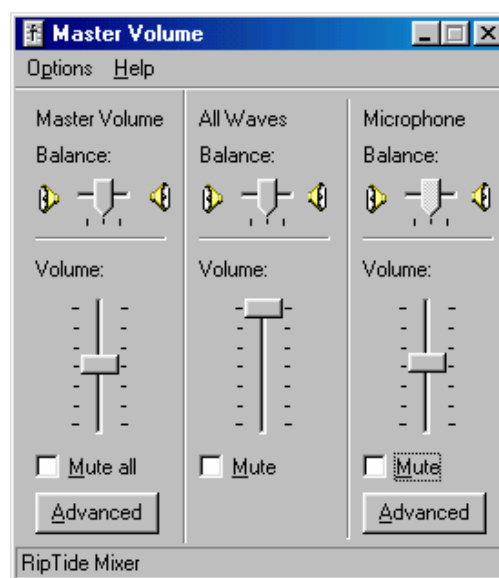
oder per Tel.: 030 859 61 323

Fehlersuche ist für einen Festpreis von 40 EURO verfügbar. Die Baugruppe wird in einem betriebsfertigen Zustand und mit einem Fehlerbericht zurückgeschickt. Kontaktiere mich bezüglich der Versandbedingungen.

FREQUENTLY-ASKED QUESTIONS:

- Wie kann ich die Soundkarte einstellen?

Mit geöffnetem DigiPan klick auf Configure und wähle „Spektrum Drive. Das folgende Bild erscheint:



Die "MASTER VOLUME" Einstellung wirkt auf die Senderansteuerung und kann auch über das Lautsprechersymbol (Icon) in der Windows Task- Leiste erreicht werden (untere Ecke des Bildschirms, rechte Seite). Ein Doppelklick auf dieses Icon öffnet die oben gezeigten Dialogbox.

Der Regler "MICROPHONE" kann zum Einstellen des Empfangspegels verwendet werden.

Durch Klicken auf das Lautsprecher- Icon erreicht man den Regler "MASTER VOLUME". Dieser Regler dient der TX- Ansteuerung. *Versuche mit der halben Stellung zu beginnen.*

- **Ich habe auf ein gut sichtbares Signal geklickt, aber nichts erscheint oben!**

Dies kann verschiedene Gründe haben.

- Sei sicher, dass es sich auch um ein PSK31- Signal handelt - es sollte die typische "Reifenspur"- Erscheinung auf dem Bildschirm haben. Wenn es nur ein Paar senkrechter Linien sind, dann ist es ein Leerlauf- Muster (idle) und es werden keine Informationen gesendet.
- Wenn das Signal durch ungünstige Ausbreitungsbedingungen verschmiert ist, kann die Phaseninformation verloren gehen
- PSK31 ist anfällig für Polar (Aurora) Flutter.

- DigiPan hat eine einstellbare Rauschsperrung. Klicke auf das "SET"- Menü am oberen Rand von DigiPan und wähle "Squelch Threshold" - überprüfe, ob der Regler nicht zu hoch für das gewählte Signal eingestellt ist und justiere wenn nötig .

- **Was ist die 'IMD' Anzeige und wie wird sie benutzt?**

Immer wenn DigiPan Leerlauf (idle) im empfangenen Signal entdeckt, dann berechnet es die Intermodulationszahl (IMD) durch Messung der Energie im Seitenband, die durch übersteuerte Sender erzeugt wird. Bemerkung: Dein QRP- Signal kann in der Nähe des Grundrauschens liegen, so dass IMD- Werte, die andere OM's Dir im QSO geben unter diesen Bedingungen nicht sehr aussagefähig sind.

Warum haben einige Signale seitlich zusätzliche Linien?

Wenn die Linien 31 Hz auseinander liegen, dann hat diese Station den Sender übersteuert, die IMD Analyse wird ebenfalls schlechte Werte anzeigen. Das gute daran ist, dass solche Operateure sich bei PSK selbst outen.

Wenn die Linien 50Hz oder 100Hz (bei USA Stn 50Hz oder 120Hz) auseinander liegen, dann ist die Stromversorgung des Senders dieser Station verbrummt.

Warum tauchen plötzlich viele Linien auf, wenn eine starke Station erscheint?

Das deutet im allgemeinen darauf hin, dass die Soundcard übersteuert ist. Was du in der Anzeige siehst sind Nebenwellen, die die Soundcard durch Übersteuerung selbst erzeugt. Abhilfe bringt meist die Reduzierung des Mikrofon Pegels.

Und eine abschließende Bemerkung: Entferne die Spannungsversorgung von deinem PSK20, wenn du keine QSO fährst. Möglicherweise benutzt du ja mal deine Soundkarte für etwas anderes und es könnte bei angeschlossenem PSK20 passieren, dass du deine Lieblingsmusik in die Welt hinaus strahlst - und das gehört nun mal zu den absoluten „PFUI“s im Amateurfunk.

Anmerkung der Übersetzers

(1) Nichts ist so beständig, wie der Wechsel. Die vorliegende deutschsprachige Bauanleitung ist die Übersetzung der Version vom 15. Dezember 2005 Sie wurde nötig, weil der PSK20 gegenüber der „alten Version völlig umgearbeitet wurde.

(2) Die Beschreibung des Abgleichs bezieht sich auf die Version 1.6 des Programmes DigiPan. Bei anderen Versionen dieser Software sind die Menüs möglicherweise anders bezeichnet, bzw. manche Funktionen in anderen Menüs enthalten.

(3) Nicht alle in dieser Übersetzung verwendeten Bilder ließen sich auf Grund unterschiedlicher Dateiformate bearbeiten, d.h. mit deutschen Texten versehen. So die Grafiken auf Seite 3, die eine gute und eine schlechte Lötstelle zeigen. Oben erkennt man, wie bei einer guten Lötstelle das Zinn konkav die Leiterplatte und das Bauteil benetzt, während unten die Abstoßung des Lötzinn deutlich sichtbar wird. Ursache hierfür sind korrodierte und verschmutzte Anschlüsse oder zu wenig Flussmittel (Kolophonium). Weiterhin der Ringkern auf der gleichen Seite, der anschaulich zeigt, dass die Windungen gleichmäßig über den Ring verteilt werden sollen.

(4) Die Supportangebote von QRPproject beziehen sich nur auf QRPproject Kunden. Wer

seine Bausätze direkt aus den USA bezieht, muss sich bei Supportfragen natürlich direkt an Small Wonder Labs wenden.

(5) Für das Programm DigiPan Version 1.2 gibt es eine deutschsprachige Hilfedatei unter:
<http://www.qsl.net/dl2lux/>

(6) Wir haben uns erlaubt, den Leser zu duzen. Im Original kommt das Wort "install" 220 mal vor. Wir hätten 220 mal "Bestücken Sie" schreiben müssen!

(9) Fragen, Anregungen und Diskussionsbeiträge bitte an folgende E-Mail-Adresse: DL2LUX@AMSAT.ORG oder via Packet Radio an DL2LUX@DB0LPZ

Ich wünsche allen OMs, die versuchen den PSK-20 aufzubauen viel Erfolg und Spaß dabei. Es ist nicht schwer, bei mir hat er sofort funktioniert! Vielleicht treffen wir uns auf dem 20-Meter-Band in PSK31.

Vy 73 Andy, DL2LUX

Leipzig, 30.10.2000

Ich bedanke mich nochmals bei Andy für die Version 1 dieser deutschen Übersetzung, die immerhin 4 Jahre lang den PSK 20 begleitet hat. Für die aktuelle Version konnte ich ganze Teile von Andy übernehmen, was mir doch viel Zeit gespart hat. Schön, dass es so etwas noch gibt: Funkamateure, die sich gegenseitig helfen.

Berlin, 29.2.2005

Vy 73 de Peter, DL2FI