

*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.....	3
Stückliste.....	4
Theorie.....	6
Schaltpläne.....	8
Bestückungsplan.....	10
Bauanleitung (allgemein).....	11
Zusammenbau .....	12
Anschließen.....	22
Abgleich.....	23
Fehlersuche beim PSK-20.....	25
Anhang 1: FAQ - häufig gestellte Fragen....	26
Anmerkungen des Übersetzers.....	27

#### DAS KLEINGEDRUCKTE:

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

#### DAS ANDERE KLEINGEDRUCKTE

Wenn Du auf Widersprüche zwischen den verschiedenen Kapiteln dieses Textes stößt, dann kontaktiere mich für eine Lösung. Die folgende Reihenfolge des Vorgehens wende an:

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

#### *"Diese Bauanleitung gegen QST":*

Diese Bauanleitung und insbesondere der Schaltplan kann sich ändern, wenn ich einen besseren Weg finde etwas zu realisieren. Die gelieferten Bauteile sind in dieser Bauanleitung entsprechen dieser Bauanleitung mehr als der QST- Artikel. Lege die QST zur Seite und folge dem, was Du auf diesen Seiten hier findest. Verstanden?

#### WERKZEUGE:

Du brauchst das folgende Werkzeug:

- LötKolben ~ 25 Watt
- LötZinn 60/40 kleiner Durchmesser
- Messer
- Seitenschneider
- kleine Schraubendreher
- Abisolierer (empfohlen)
- Pinzetten (empfohlen)

#### PRÜFMITTEL:

- Multimeter

#### PSK-20 Leistungsaufnahme

Der PSK-20 arbeitet bei einer minimalen Spannung von etwa 10 Volt zu arbeiten. Eine Stromversorgung wenigstens 1 A bei 12 - 14 V DC wird empfohlen. Die maximal ratsame Versorgungsspannung ist 15 V DC.

**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 ist 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 Tips um Deinen Erfolg zu sichern:

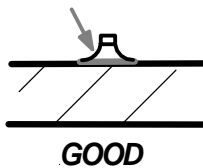
- LötKolben:

Verwende einen kleine LötKolben der 25 Watt- Klasse (wie z.B. Radio Shack #64-2070) und halte die Spitze sauber. Verwende einen feuchten Schwamm oder ein Papiertaschentuch um die Spitze von Zeit zu Zeit zu säubern.

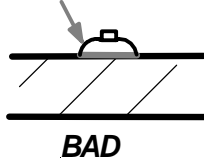
Berühre mit der Spitze des LötKolbens die Leiterbahn und den Anschlußdraht des Bauelementes gleichzeitig. Nach einer Sekunde oder zwei halte LötZinn an diese Stelle und Du wirst sehen, wie das Zinn auf die Verbindung fließt. Dann ziehe das Zinn und den LötKolben zurück.

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.

Besorge dir eine Rolle Entlötlitze (Radio Shack #64-2090B). 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 Lötauge - die Leiterbahnen können sich durch Überhitzung abheben (abschälen).

Wenn es nicht arbeitet, dann kann es notwendig sein den Verursacher auf der Bestückungsseite abzukneifen und die verbleibenden Anschlüsse mit einer Zange herauszuziehen. Für Ersatzteile nimm, wenn nötig Kontakt mit mir auf.

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

Nach dem Entfernen eines Bauteiles von der Platine ist das Loch mit Lötzinn verstopft. Verwende eine

Seziernadel oder eine Zahnsonde (Nadel) , erwärme Leiterplatte 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 eng um den Ringkern um eine feste Windung zu erzielen.

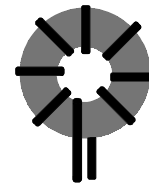
- Überprüfe am Ende nochmals die Windungsanzahl. Nimm den Fingernagel oder einen kleinen Schraubendreher um über jede Windung zu schnippen - dies ist einfacher als nur mit den Augen zu zählen.

- 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 (Wid., Kond., Draht, usw.)
- 1- antistatische Verpackung (enthält Halbleiter)
- 1- Couvert beschriftet "Zeners"
- 3- Couvert beschriftet 'L5', 'L6' und 'L10'
- 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. Die Bezeichner sind im Schaltplan blau dargestellt.

#### 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' =  $47 \times 10^1 = 470 \text{ pF}$

'103' =  $10 \times 10^3 = 10,000 \text{ pF} = 0,01 \text{ } \mu\text{F}$

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 Beschriftung dieser Teile ist winzig! Ich empfehle sehr eine Lupe zu verwenden, um die Werte vor dem Einlöten zu kontrollieren.

Wenn diese Teile einen 0.1" (2.5mm) Abstand der Anschlüsse haben, dann biege sie ganz vorsichtig auseinander um sie mit einem Lochabstand von 0.2" (5 mm) zu bestücken. Vermeide scharfe Knicke in der Nähe des Epoxidgehäuses; dies kann die Ursache für Bauteilerstörung/-fehler sein.

- Zusätzliche Beschriftung auf Bauteilen

Es gibt oft zusätzliche Beschriftungen auf Bauteilen. Beim Untersuchen eines Sample IC, finde ich "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 'Calculus Eliminator' - ein weiser Mann fürwahr!

ZF Transformator (T1):

Obwohl aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht im Schaltplan dargestellt hat T1 einen internen Kondensator. Entferne diesen Kondensator nicht.

## STÜCKLISTE

Menge	Bezeichnung	Wert	Beschreibung	Markierung
1	C35	4,7 pF	NPO Scheibenkondensator	'4.7'
2	C1,C13	22 pF	5% NPO Scheibenkond.	'22'
2	C44,C48	4-20 pF	6mm Trimmer Kondensator	Rot o. Rot/Schwarz
11	C7-C12,C25-C29	33 pF	5% NPO Scheibenkond.	'33'
3	C17,C45,C46	47 pF	5% NPO Scheibenkond.	'47'
4	C3,C34,C36,C47	100 pF	5% COG Kond., monolithisch	'101' oder '101J'
4	C38,C40,C43,C51	150 pF	5% COG Kond., monolithisch	'151' oder '151J'
2	C49,C50	180 pF	5% COG Kond., monolithisch	'181' oder '181J'
2	C41,C42	330 pF	5% COG Kond., monolithisch	'331' oder '331J'
3	C4,C33,C37	470 pF	5% COG Kond., monolithisch	'471' oder '471J'
26	C2,C5,C6,C16,C30-C32, C101-C106, C108-C117,C122-124	0,01 $\mu\text{F}$	Scheibenkondensator	"103" oder "103M"
1	C14	0,022 $\mu\text{F}$	Monolithischer Kondensator	'223'
6	C15,19,39,C118,C119,C121	0,1 $\mu\text{F}$	Monolithischer Kondensator	'104'
2	C21,C22	1 $\mu\text{F}$	Elektrolytkondensator	
1	C20	3,3 $\mu\text{F}$	Elektrolytkondensator	
2	C18,C23	10 $\mu\text{F}$	Elektrolytkondensator	
1	C24	47 $\mu\text{F}$	Elektrolytkondensator	

Stückliste (Fortsetzung)

Menge	Bezeichnung	Wert	Beschreibung	Markierung
2	C107,C120	220 µF	Elektrolytkondensator	
13	D1-D7,D10,D13-D17	1N4148	Signaldiode	auf Bestückungsgurt
2	D8,D9	1N5236	7.5V Zenerdiode	im Couvert "Zeners"
2	D11,D12	1N4001	1 A Gleichrichterdiode	(dicke Anschlüsse)
3	J1-J3		3.5mm Stereo- Buchse	
1	J4		Sub-D-Buchse	
1	J5		2.1/5.5 mm Power Buchse	
1	J6		BNC- Buchse	
1	L1	4.7 µH	5% HF-Drossel	Gelb-viol-gold-gold
1	L2	1.2 µH	5% HF-Drossel	Brn-rot-gold-gold
3	L3,L8,L9	1.5 µH	Spule im Metallbecher	"TKANS 9449"
1	L6	3.3 µH	SMT Induktivität, geschirmt	<i>Im Couvert 'L6'</i>
1	L4	10 µH	5% HF-Drossel	Brn-schw-schw-gold
1	L5	10 µH	SMT Induktivität, geschirmt	<i>In 'L5' Couvert</i>
1	L7	6.8 µH	5% HF-Drossel	Blau-grau-gold-gold
1	L10	1.0 µH	SMT Induktivität, geschirmt	<i>Im 'L10' Couvert</i>
2	L11,L13	T50-6	Ringkern, 13 Windungen	Gelber Kern
1	L12	T50-6	Ringkern, 14 Windungen	Gelber Kern
1	Q1	J310	JFET	Plastegehäuse
1	Q2	2N2222A	NPN Transistor	Metallgehäuse
1	Q3	2N3906	PNP Transistor	Plastegehäuse
2	Q4,Q12	2N7000	MOSFET	Plastegehäuse
4	Q5-Q8	2N4401	NPN Transistor	Plastegehäuse
1	Q9	MPSH10	NPN Transistor	Plastegehäuse
1	Q10	2N2219A	NPN Transistor	Metallgehäuse
1	Q11	2SC2078	NPN HF Leistungstransistor	TO-220 Geh. 'C2078'
3	R54-R56	1.5 Ω	Widerstand, 1/4W, 5%	Brn-grn-gold-gold
5	R7,R17,R47,R51,R52	10 Ω	"	Brn-schw-schw-gold
4	R1,R39,R41,R53	51 Ω	"	Grün-brn-schw-gold
5	R2,R8,R13,R38,R46	100 Ω	"	Brn-schw-brn-gold
2	R4,R10	150 Ω	"	Brn-grn-brn-gold
4	R20,R35,R44,R48	220 Ω	"	Rot-rot-brn-gold
2	R6,R34	470 Ω	"	Gelb-viol-brn-gold
2	R9,R11	680 Ω	"	Blau-grau-brn-gold
6	R5,R14,R43,R49,R60,R63	1kΩ	"	Brn-schw-rot-gold
1	R42	1.5kΩ	"	Brn-grün-rot-Gold
5	R3,R12,R24,R37, R57	2.2kΩ	"	Rot-rot-rot-gold
4	R19,R30,R32,R50	4.7kΩ	"	Gelb-viol-rot-gold
7	R15,R18,R23,R25,R27,R29, R33,	10kΩ	"	Brn-schw-org-gold
6	R26,R28,R36,R45,R58,R61	22kΩ	"	Rot-rot-org-gold
1	R22	33kΩ	"	Org-org-org-gold
3	R31,R59,R62	47kΩ	"	Gelb-viol-org-gold
1	R16	510kΩ	"	Grün-brn-gelb-gold
1	R21	1MΩ	"	Brn-schw-grn-gold
1	T1	10.7 MHz	ZF Trafo, Metallgehäuse	"42IF123"
1	T2	FT50-43	4 Wdg., bifilar, siehe Text	Grauer Ringkern
2	U1, U6	TUF-1 oder TFM-2	Mischer	4-pin Metallgehäuse
1	U2	MC1350	ZF Verstärker IC	8-pin DIP Gehäuse

Stückliste (Fortsetzung)

Menge	Bezeichnung	Wert	Beschreibung	Markierung
2	U3,U7	SA612AN, SA602AN	Mischer IC	8-pin DIP Gehäuse
1	U4	LM1458	Dual Operationsverstärker IC	8-pin DIP Gehäuse, '1458', '4558', '5558' oder 'HA17458'
1	U5	LM393	Dual Komparator IC	8-pin DIP Gehäuse
1	U8	MAR-3SM	Microwave IC,	<b>bereits bestückt</b>
1	U9	78L08	Spannungsregler IC	TO-92 Gehäuse
9	Y1-Y5, Y7-Y10	9.00 Mhz	Quarz (Kleingehäuse)	HC-49/S Gehäuse
1	Y6	5.068 Mhz	Quarz	HC-49/U Gehäuse
5	S1-S5		8-pin DIP IC Fassung	
1			4-40 x 1/4" Schraube	
1			4-40 Nylon Mutter	
1	HS1		TO-220 Kühlkörper	
1	W1		2' (0.7m) Draht	
1	P1		2.1/ 5.5mm Stecker	
1			Telefonkabel, 16" (40 cm)	
1			Abgleichwerkzeug, Plastik	Weiß

## Theorie:

Dieser Transceiver ist eine Konstruktion auf einer Leiterplatte der Größe 4,6" x 5,27" ( 12 x 13,5 cm). Es ist ein quartzgesteuerter SSB- Transceiver mit einer etwas breiteren als sonst üblichen Zwischenfrequenz. Er deckt den Bereich von 14,069 bis 14,073 MHz ab.

*Bemerkung:* Eine weitere Beschreibung dieser Schaltung befindet sich im QST Magazine Ausgabe Juni 2000.

### Empfangsbetrieb:

Der HF-Eingang des Empfängers (in Schaltplan Punkt 'D') ist durch einen serienresonanten Schwingkreis (C1/L1) und einen Begrenzer (D1-D4) gebildet und führt auf eine Vorverstärkerstufe, bestehend Q1 und zugehörigen Bauelementen. Der Ausgang dieses Vorverstärkers ist abgestimmt durch die Induktivität L3.

Der Ringmischer U1 wird durch einen 5 MHz Local Oszillator (LO) gespeist und setzt die eingehenden 14 MHz auf die Zwischenfrequenz (ZF) von 9 MHz um. Q2 und zugehörige Bauteile bilden einen Nachverstärker und dienen zur Verstärkung und als Abschluß für den Mischer. Dem Nachverstärker folgt ein 6 dB Widerstandsabschwächer, der zweifach wirkt: er dient als stabile Last für den Nachverstärker und er reduziert die Welligkeit des Filters. Y1-Y4 und zugehörige

Kondensatoren bilden das FZ-Filter. Dieses Filter hat eine 3 dB- Bandbreite von etwa 3,5 kHz und eine Dämpfung unter 2 dB. Sein Ausgang ist durch R12 abgeschlossen (2,2 kΩ und der Eingangswiderstand von U2). Der ZF-Verstärker hat eine Verstärkung von etwa 30 dB und dient auch an seinen Steuereingang der Regelung (AGC- Funktion, wird später beschrieben). Der Ausgang des ZF-Verstärkers ist mit dem Produktdetektor über den abstimmbaren ZF-Transformator T1 verbunden.

Der Produktdetektor empfängt das Signal vom ZF-Verstärker und mischt es mit einem 9 MHz LO- Signal (in Schaltplan von Punkt 'E'). Als Ergebnis entsteht ein NF-Signal an Anschluß 5 dieses IC. C14 dient der Unterdrückung des hochfrequenten "Fauchen". Der OP- Verstärker U4B und zugehörige Bauteile dienen der NF- Verstärkung. Diese Stufe hat eine Verstärkung von etwa 50 (34 dB) und sorgt ergänzend für einen niedrigen NF- Frequenzgang. Das Ausgangssignal dieser Stufe ist stärker als die Eingangsstufe Deines Computers (Soundkarte) erwartet und die Widerstandskombination R19 und R20 dämpfen dieses Signal auf einen soundkartenfreundlichen Pegel.

Weil der Soundkarteneingang immer aktiv ist, gerade auch während des Sendens muß der Empfänger "stumm" geschaltet werden. Ohne diese Funktion wird

der Empfänger Ausgang über die Soundkarte zurückgemischt (parallel mit der DSP- basierten Senderansteuerung) und dadurch würde das Sendesignal zerstört werden. Der MOSFET Q12 dient dieser Funktion indem das NF- Signal beim Senden auf Masse gelegt (kurzgeschlossen) wird.

### **Sende- Empfangs- Umschaltung:**

Die Sende/Empfangsumschaltung wird durch den Dual- Komparator U5 und zugehörige Bauteile gesteuert. 'RTS' oder 'DTR' wird durch den Computer über einen seriellen Port geliefert und ist ein bipolares Signal von +/- 10 Volt. Es ist negativ (-10V) bei Empfang und schaltet auf positiv beim Senden. U5A bleibt bei 0 Volt während des Empfangs und schaltet nach U+ beim Senden. Dies schaltet den TX-NF FET Q4 ein. Es schaltet den RX "stumm" über den FET Q12.

Die Komparatorbaugruppe U4B schaltet die Sendersteuerspannung (Vsw) ein paar Millisekunden später ein . Diese Zeitverzögerung eliminiert ein Einschwingen des Senders durch ein Schwanken der Gleichspannung wenn Q4 durchschaltet. Die "Fang"- Diode D7 schaltet schnell aus, wenn zurück auf Empfang geschaltet wird.

Die S/E- Umschaltfunktion des Empfängers ist versehen mit dem Serienschwingkreis aus L1 und C1. Die Dioden D1 -D4 begrenzen während der Sendung den Signalpegel am Empfängereingang. Die Doppeldiodenkonfiguration hebt den Interceptpunkt mit Rücksicht auf W7EL's Originalkonfiguration zur Verbesserung der Intermodulationsfestigkeit.

### **Sendebetrieb:**

Die NF von der Soundkarte des Computers wird dem Sender über J2 oder J3 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 gestattet eine relativ starke Dämpfung der NF 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.

Q6 ist ein Emitterfolger mit einem 50-  $\Omega$ - Abschluß für den Ringmischer. U6 wird mit einem Signal des 9 MHz LO (Colpitts Oszillator Q7 und zugehörige

Bauelemente) angesteuert. Am Ausgang des Mixers U6 liegt ein DSB- Signal mit unterdrückten Träger an. Nachdem es das ZF- Sendefilter Y7-Y10 passiert hat ist das Signal auf ein SSB- Signal reduziert.

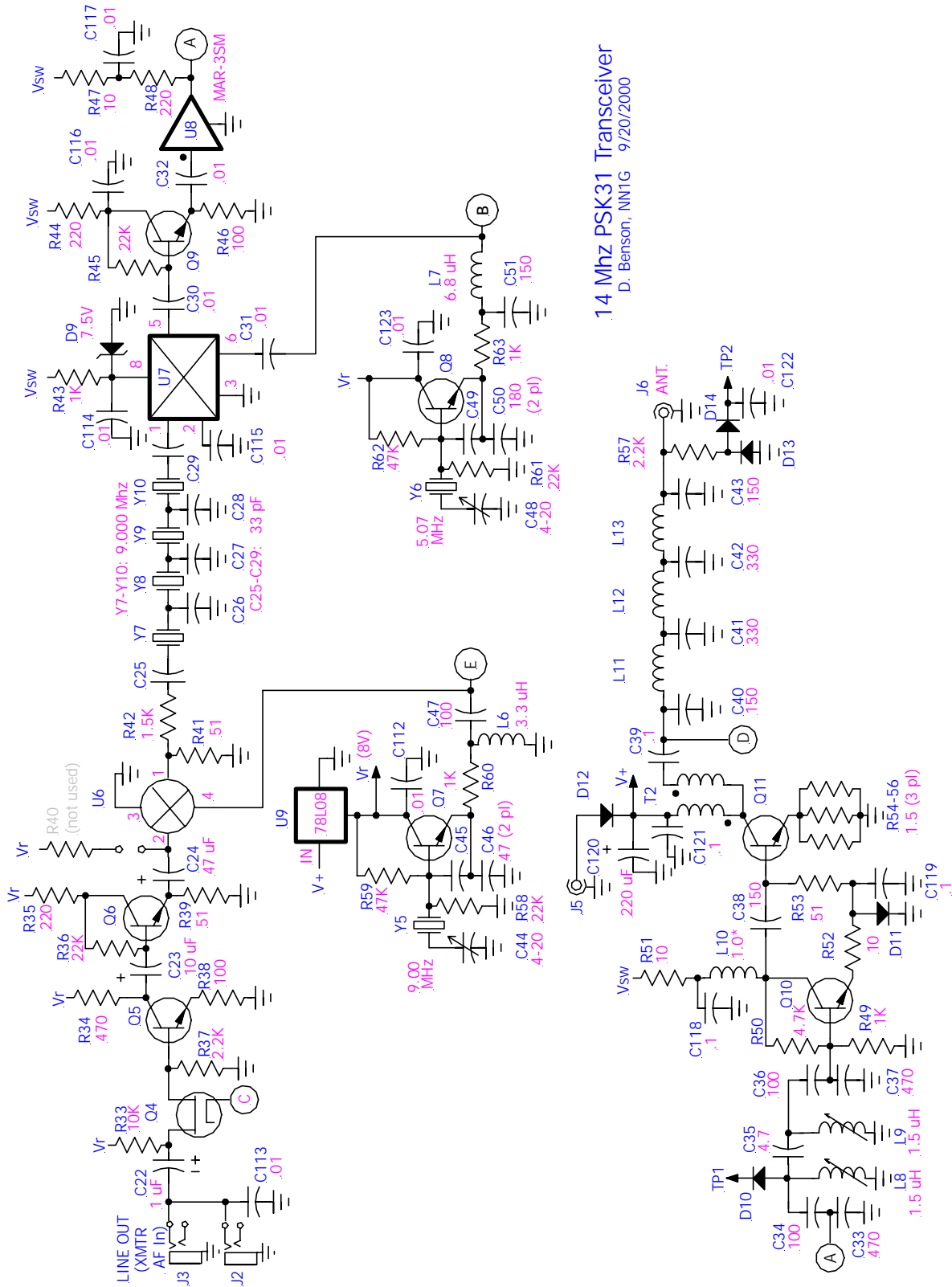
U7 ist ein aktiver Mischer und gespeist vom 9 MHz SSB- Signal und einem 5,07 MHz LO Signal (Colpitts Oszillator Q8 und zugehörige Bauteile). Der Ausgang dieses Mischer besteht zunächst aus dem Summen- (14 MHz) und dem Differenzsignal (4 MHz). Q9 ist ein Emitterfolger als Puffer für den hochohmigen Ausgang des Mixers. 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. L8, L9 und zugehörige Kondensatoren bilden dieses Filter mit Eingangs- und Ausgangsimpedanz von 50  $\Omega$ .

Q10 und zugehörige Bauteile sind die Treiberstufe des Senders. Diese Stufe ist rückkopplungsgesteuert durch R50 für gute Linearität und arbeitet im A- Betrieb. Der Ausgang dieser Stufe ist durch ein L- Filter (L10 und C38) an die PA angepaßt. D11 dient der Basisspannungserzeugung des PA- Transistors für linearen Betrieb.

Die PA- Stufe (Q11) hat einen bifilaren Ausgangsübertrager an seinem Kollektor. Er erlaubt eine 1:4 Impedanzanpassung, transformiert die Kollektorimpedanz auf 50  $\Omega$ . L11-L13 und C40-C43 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 müssen >45 dB unterdrückt werden. Die stärkste unerwünschte Aussendung ist stärker als 50 dB gedämpft.

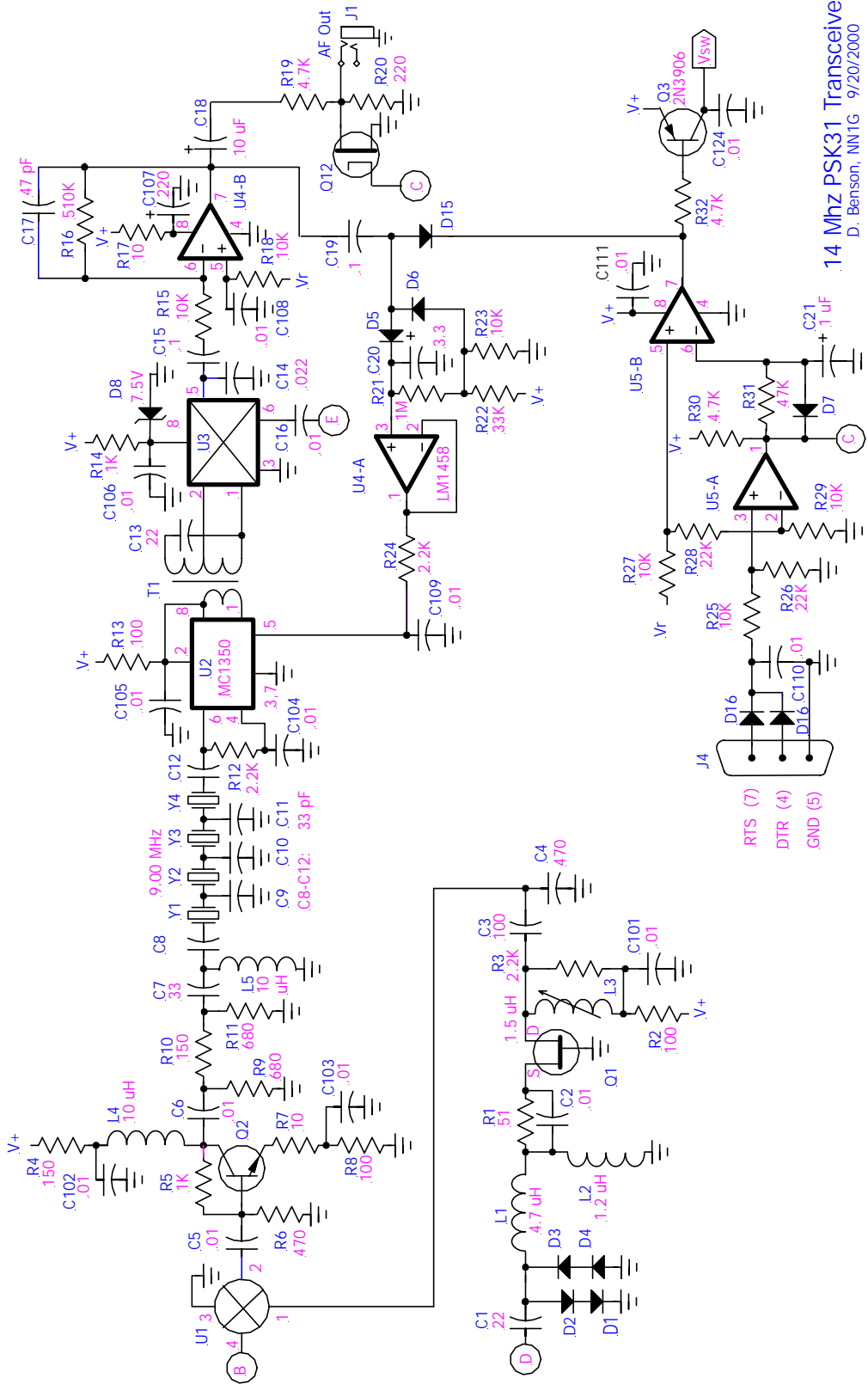
### **HF- Indikator:**

Die Dioden D13/D14 und zugehörige Bauteile sind eine Spitzendetektorschaltung und können als HF- Ausgangsanzeige verwendet werden. Wenn du willst, kann eine 'T1-3/4' LED an TP2 angeschlossen werden und als Modulationsindikator dienen. Diese Diode kann auch alternativ entfernt vom der Leiterplatte angeschlossen werden, da sie durch C122 von HF entkoppelt wird.

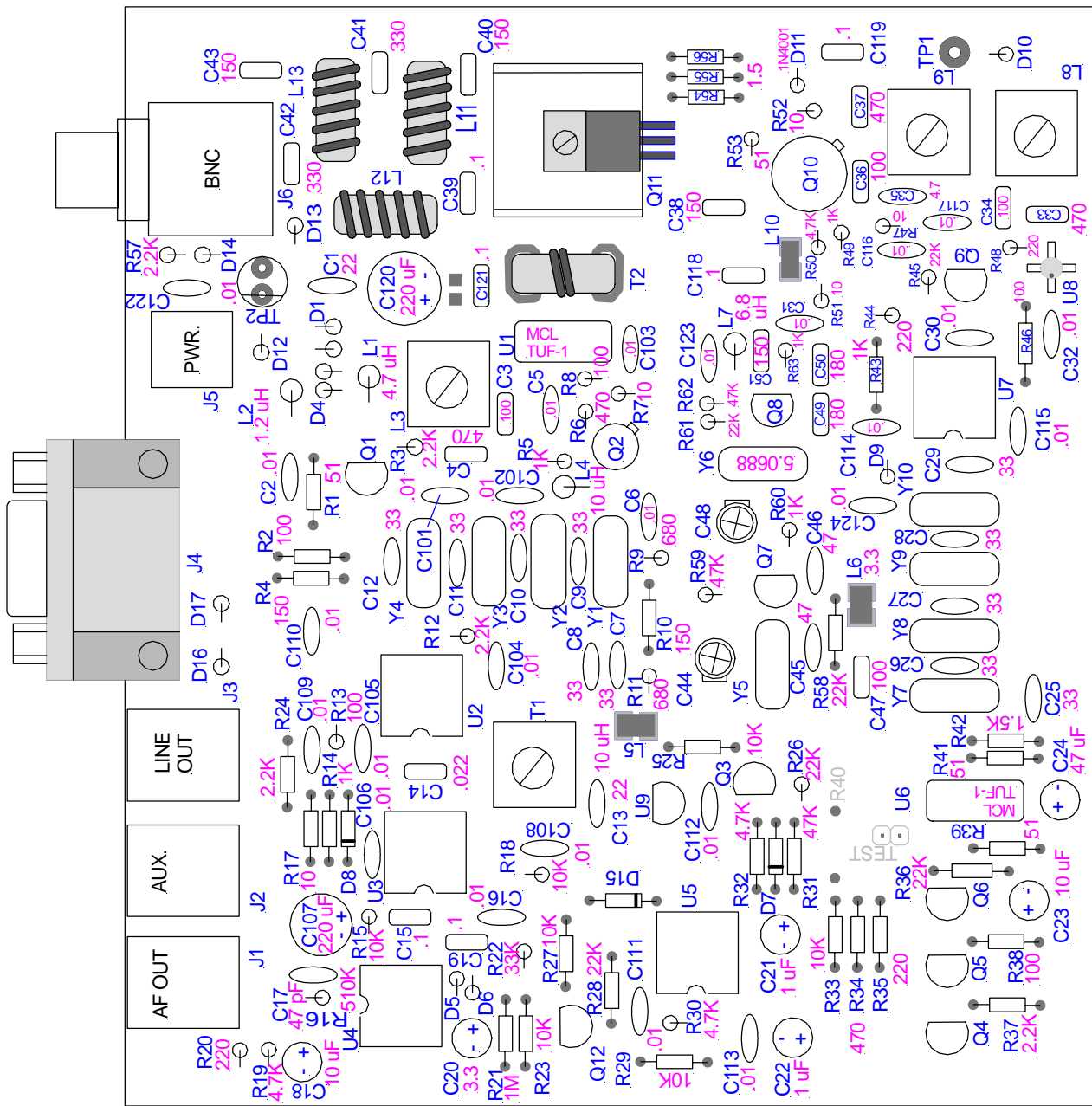


14 MHz PSK31 Transceiver  
D. Benson, NN1G 9/20/2000





14 MHz PSK31 Transceiver  
D. Benson, NN1G 9/20/2000



## Aufbauhinweise:

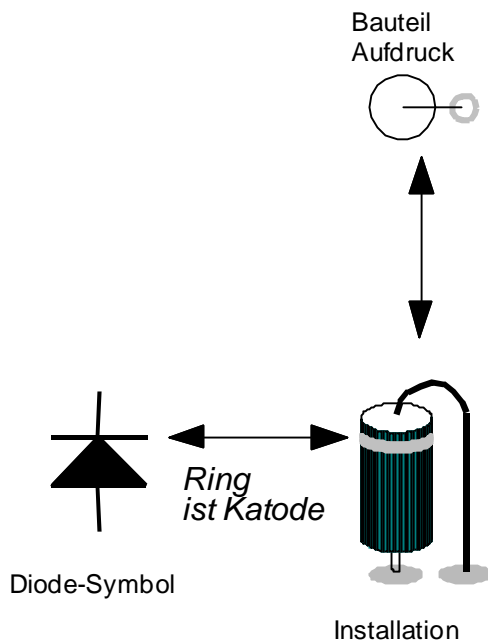
Alle montierten Teile sollten fest auf der Leiterplatte sitzen, soweit nicht anders beschrieben.

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



- 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.

### *'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 bißchen über der Platine stehen (0,5 bis 1mm) um Kurzschlüsse der Gehäuse nach Masse zu vermeiden. Hier noch ein anderer Tip wenn Du es vorziehst, nur mit dem Schaltplan und dem Bestückungsplan zu arbeiten:

Bestücke nur wenige Teile gleichzeitig (3-4 Stück). Wenn Du versuchst, zu viele Teile auf einmal zwischen den Lötoperationen auf die Platine zu bringen, dann verlierst Du die Übersicht und kannst Lötstellen vergessen! Wenn die Teile auf die Platine gesteckt sind, dann biege die Anschlüsse leicht nach außen, um sie festzuhalten solange die Platine für die Lötarbeit auf dem Kopf steht.

## 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. Du kannst praktisch 3 bis 4 Bauteile gleichzeitig zwischen den Lötarbeiten installieren.

### Zusammenbau der Gruppe 1:

Gruppe 1 installiert die Gleichspannungsversorgung, seriellen Port und die TX/RX-Umschaltung.

Installiere den 9-poligen Sub-D-Anschluß für den seriellen Anschluß J4.

Bestücke die Gleichspannungsbuchse (schw, 3 Pins) bei J5. Beachte: Die Buchse hat etwas 'Spiel' in den großen Löchern - richte das Teil vorsichtig aus, bevor Du die 3 Pins lötest.

Bestücke die Diode D12 (1N4001) unmittelbar hinter J5. Die Einbaurichtung muß mit dem Aufdruck übereinstimmen.

Bestücke den Elko C120 (220µF). **Beachte: Es gibt keinen Bestückungsaufdruck für dieses Teil.** 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.

Bestücke die Diode D16 und D17 (1N4148) unterhalb von J4. Die Einbaurichtung muß mit dem Aufdruck übereinstimmen.

Bestücke C110 (0,01µF), Aufdruck '103'.

Bestücke Scheibenkond. C124 (0,01µF), Aufdruck '103'. *Y10 kann als Hilfe beim Auffinden dienen, ist aber noch nicht bestückt.*

Bestücke die 8-polige IC-Fassung bei U5. Die 'Kerbe' der Fassung muß mit dem Bild übereinstimmen.

Bestücke Wid. R25 (10kΩ, brn/schw/org)

Bestücke Wid. R27 (10kΩ, brn/schw/org).

Bestücke Wid. R29 (10kΩ, brn/schw/org).

Bestücke Wid. R28 (22 kΩ, rot/rot/org).

Bestücke Wid. R30 (4.7 kΩ, gelb/violett/rot).

Bestücke Wid. R32 (4.7 kΩ, gelb/violett/rot).

Bestücke Wid. R31 (47 kΩ, gelb/violett/org).

Bestücke Wid. R26 (22 kΩ, rot/rot/org).

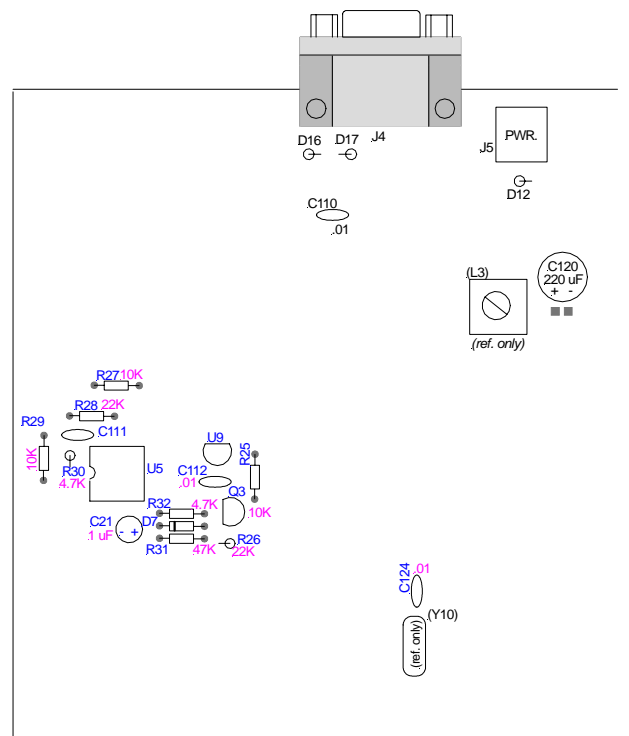
Bestücke die Scheibenkondensatoren C111, C112 (0,01 µF; '103')

Bestücke den Elektrolytkondensator C21 (1 µF). Beachte die Polaritätsmarkierung auf dem Bauteil.

Bestücke Diode D7 (1N4148- vom Gurt). Die Einbaurichtung muß mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.

Bestücke Transistor Q3 (2N3906). Die Einbaurichtung muß mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.

Bestücke den dreipoligen Schaltkreis IC U9 (78L08). Die Einbaurichtung muß mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.



## Zusammenbau der Gruppe 2:

Die Montage der Gruppe 2 installiert "das hintere Ende" der Schaltung des Empfängers..

Bestücke die 3,5 mm NF- Buchsen J1 - J3.

Bestücke die 8-poplige IC- Fassung bei U3 und U4. Die 'Kerbe' der Fassung muß mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.

Bestücke R20 (220Ω, rot/rot/braun).

Bestücke R19 (4.7 kΩ, gelb/violett/rot).

Bestücke den Elektrolytkondensator C18 (10 µF). Beachte die Polaritätsmarkierung auf dem Bauteil.

Bestücke R16 (510 kΩ, grün/brn/ gelb).

Bestücke R17 (10Ω, braun/schw/schw).

Bestücke R14 (1 kΩ, braun/schw /rot).

Bestücke D8 (1N5236- aus der 'Zeners' Tüte). Die Einbaurichtung muß mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.

Bestücke C17 (47 pF Scheibenkondensator).

Bestücke Elektrolytkondensator C107 (220 µF). Beachte die Polaritätsmarkierung auf dem Bauteil. **Bemerkung: Es gibt keinen Bestückungsaufdruck für dieses Teil.**

Bestücke C14 (0,022 µF Kondensator '223').

Bestücke C15 und C19 (0,1 µF Kond. '104').

Bestücke R15 (10 kΩ, braun/schw /orange).

Bestücke C16 und C108 (0,01µF Kond.).

Bestücke C106 (0,01µF Sch.-Kondensator)

Bestücke Dioden D5 und D6 (1N4148). Beachte die Polaritätsmarkierung.

Bestücke Elektrolytkondensator C20 (3,3 µF). Beachte die Polaritätsmarkierung auf dem Bauteil.

Bestücke R21 (1 MΩ, brn/schw/grün.)

Bestücke R23 (10 kΩ, brn/schw/orange).

Bestücke R22 (33 kΩ, orange/org/org).

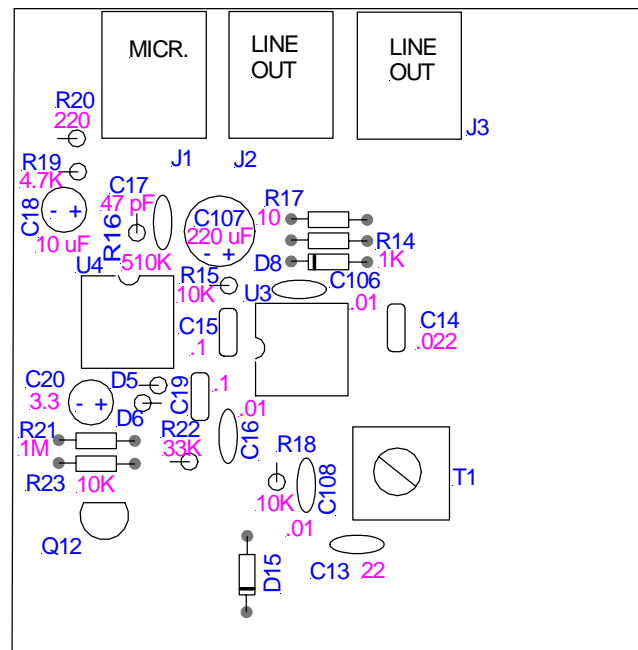
Bestücke R18 (10 kΩ, brn/schw/orange).

Bestücke C13 (22pF Scheibenkondensator).

Bestücke D15 (1N4148). Die Einbaurichtung muß mit dem Aufdruck übereinstimmen.

Bestücke ZF Transformator T1. **Achtung:** Vergewissere Dich, daß Du den Umformer mit der Beschriftung "42IF123" an dieser Stelle installierst. *Der Kern dieses Umformers ist grün.*

Bestücke Q12 (2N7000-aus der antistatischen Packung). Die Einbaurichtung muß mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen. **Dieses Bauteil ist empfindlich gegen statische Aufladungen.**



## Zusammenbau der Gruppe 3:

Die Montage der Gruppe 3 installiert die 9 MHz und 5,07 MHz Local Oszillatoren.

Bestücke die SMD Induktivität L6 (3,3µH aus dem entsprechenden Couvert). **Vor dem Auflöten der Anschlüsse der Induktivität müssen die Löt pads auf der Leiterplatte vorsichtig vorverzinnt werden.** Platziere dieses Bauteil auf den beiden Löt pads und halte es vorsichtig mit einer Pinzette fest. Hefte ein Ende mit dem Löt kolben an, löte dann das andere Ende und bearbeite nochmals das erste Ende. **Gute Bauteilausrichtung ist wichtig, damit keine Kurzschlüsse zwischen den Bauteilen auftreten - überprüfe Deine Arbeit sorgfältig nach Lötbrücken.**

Bestücke die Trimmer C44 und C48. Beachte: Die flache Seite der Trimmer müssen mit dem Beschriftungsaufdruck und der Darstellung übereinstimmen.

Bestücke einen der 9 MHz Quarze (kurzes Gehäuse) bei Y5. Bestücke dieses Bauteil leicht über der Leiterplatte (0,5 ... 1 mm) um Kurzschlüsse zwischen den Leiterbahnen zu vermeiden. *Die Beste Empfehlung dazu ist das Bauteil während des Lötens es vorsichtig auf die gewünschte Distanz zu bringen.*

Bestücke R59 (47 kΩ, gelb/violett/org).

Bestücke R58 (22 kΩ, rot/rot/org).

Bestücke R60 (1 kΩ, braun/schw/rot).

Bestücke C45 und C46 (47 pF, Scheibe).

Bestücke C47 (100 pF, monolith. Kond.).

**Bemerkung:** Diese Bauteile sind etwas empfindlich. Um die Anschlüsse auf das 0,2" Maß (5mm) der Löt pads zu spreizen halte den Kondensator zwischen Daumen und Zeigefinger. Spreize die Anschlüsse leicht nach außen und biege sie nicht direkt rechtwinklig am Kondensator um. Die Anschlüsse können dann ein paar mm vom Körper des Bauteils nochmals gebogen werden, um einen parallelen Abstand zu erreichen.

Bestücke Transistor Q7 (2N4401, aus der antistatischen Verpackung ). Die Einbaurichtung (flache Seite) muß mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.

Bestücke den einzelnen 5,068 MHz Quarz an Y6. (*Dies ist der eine große Quarz im Bausatz.*) Beachte die Einbauhöhe über der Leiterplatte wie bereits bei Y5 beschrieben für alle weiteren Quarzbestückungen.

Bestücke R61 (22 kΩ, rot/rot/org).

Bestücke R62 (47 kΩ, gelb/violett/org).

Bestücke R63 (1 kΩ, braun/schwarz/rot). **Bemerkung: es gibt keinen Bestückungsaufdruck für dieses Bauteil.** Richte vor den Löten seine Position vorsichtig zu den übrigen Beschriftungsaufdruck aus.

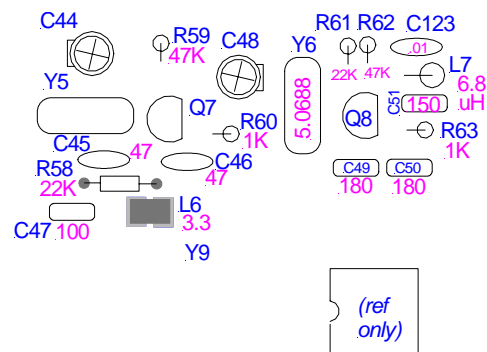
Bestücke C123 (0,01 µF Scheibe).

Bestücke C51 (150 pF monolith. Kond.).

Bestücke C49 und C50 (180pF mono. Kond.).

Bestücke Transistor Q8 (2N4401, aus der antistatischen Packung). Die Einbaurichtung (flache Seite) muß mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.

Bestücke L7 (6,8 µH HF-Drossel, blau/grau/gold). Vermeide diesen "Haarnadel"- Bauelementanschluß zu dicht am Bauteil scharf zu biegen.



## Zusammenbau der Gruppe 4:

Die Montage der Gruppe 4 installiert den ZF-Verstärker des Empfängers, das Quarzfilter und den Verstärker nach dem Mischer.

Bestücke R24 (2.2 k $\Omega$ , rot/rot/rot).

Bestücke C105 und C109 (0,01  $\mu$ F Scheibe).  
**Bemerkung: C109 hat keinen Beschriftungsaufdruck.**

Bestücke R13 (100 $\Omega$ , braun/schw/braun).

Bestücke R4 (150 $\Omega$ , braun/grün/braun).

Bestücke eine 8-polige IC Fassung bei U2. Die 'Kerbe' auf der Fassung muß mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen.

Bestücke C104 (0,01  $\mu$ F Scheibe).

Bestücke C6 (0,01  $\mu$ F Scheibenkondensator).

Bestücke R12 (2.2 k $\Omega$ , rot/rot/rot).

Bestücke SMD Induktivität L5 (10  $\mu$ H, aus dem entsprechenden Couvert). Installationshinweise siehe oben.

Bestücke C7 bis C12 (33 pF Scheibe).

Bestücke vier der 9 MHz Quarze bei Y1-Y4.

Bestücke R10 (150 $\Omega$ , braun/grün/braun).

Bestücke R9 und R11 (680 $\Omega$ , blau/grau/brn).

Bestücke C102 und C103 (0,01  $\mu$ F Scheibe).

Bestücke L4 (10 $\mu$ H HF-Drossel, braun/schwarz/schwarz)

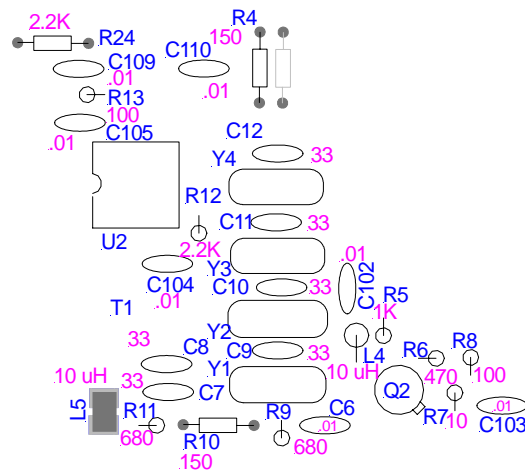
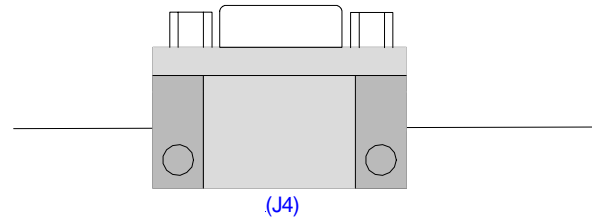
Bestücke R5 (1 k $\Omega$ , brn/schw/rot).

Bestücke R6 (470 $\Omega$ , gelb/violett/braun).

Bestücke R7 (10 $\Omega$ , brn/schw/schw).

Bestücke R8 (100 $\Omega$ , brn/schw/braun)

Bestücke Q2 (2N2222, kleiner Transistor im Metallgehäuse). Richte die Nase des Transistors nach dem Beschriftungsaufdruck.





## Zusammenbau der Gruppe 5:

Die Montage der installierten Gruppe 5 den ersten Mischer und den Vorverstärker.

Bestücke R2 (100Ω, braun/schw/braun).

Bestücke C2 und C101 (0,01 μF Scheibe).

Bestücke R1 (51Ω, grün/braun/schw).

Bestücke R3 (2.2 kΩ, rot/rot/rot).

Bestücke C4 (470 pF monolith. Kond., '471J')

Bestücke C3 (100 pF monolith. Kond., '101J')

Bestücke C5 (0,01 μF Scheibenkondensator).

Bestücke L3, Toko abgeschirmte Induktivität "TRANS9449".

Bestücke D1 bis D4 (1N4148) . Die Einbaurichtung muß mit dem Bestückungsaufdruck übereinstimmen, wie im Bild auf dieser Seite gezeigt.

Bestücke L1 (4,7 μH HF- Drossel, gelb/violett/gold).

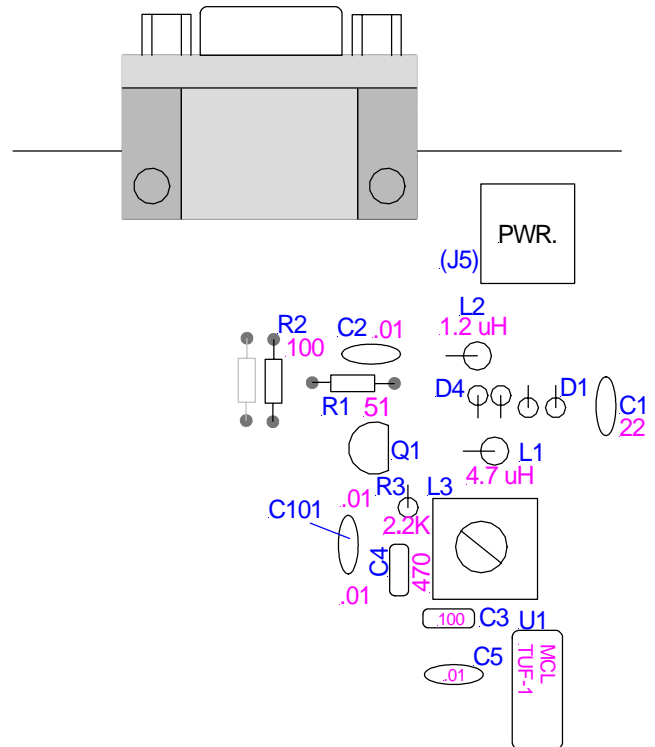
Bestücke L2 (1,2 μH HF- Drossel, braun/rot/gold).

Bestücke C1 (22 pF Scheibenkondensator).

Bestücke Transistor Q1 (J309/J310, aus antistatischer Packung). Richte die flache Seite des Bauteils so aus, wie es der Beschriftungsaufdruck zeigt.

Bestücke Mischer U1 (MCL TUF-1 oder TFM-2) , aus antistatischer Packung). **Sorge dafür, daß die Orientierung der Beschriftung des Bauteils wie im Bild auf dieser Seite gezeigt ist und der Umriß des Bauteils mit dem Beschriftungsaufdruck übereinstimmt.**

**Achtung:** Dieses Teil sollte nicht auf der Platine aufliegen. Löte zunächst nur 1 der 4 Pins. Justiere die richtige Höhe vorsichtig, indem die Lötstelle nochmals erwärmt wird. Danach löte die restlichen Anschlüsse.





## Zusammenbau der Gruppe 6:

Die Montage der Gruppe 6 installiert den NF-Schalter und den ersten Sendemischer.

Bestücke C113 (0,01  $\mu$ F Scheibe)

Bestücke C22 (1  $\mu$ F Elektrolytkondensator).  
Richte die Polarität nach dem Bestückungs-  
aufdruck.

Bestücke R33 (10 k $\Omega$ , braun/schw/orange).

Bestücke R34 (470 $\Omega$ , gelb/violett/braun).

Bestücke R35 (220 $\Omega$ , rot/rot/braun).

Bestücke R36 (22 k $\Omega$ , rot/rot/orange).

Bestücke R37 (2,2 k $\Omega$ , rot/rot/rot).

Bestücke R38 (100 $\Omega$ , braun/schw/braun).

Bestücke R39 und R41 (51 $\Omega$ ,  
grün/braun/schwarz).

Bestücke C23 (10  $\mu$ F Elektrolytkondensator).  
Richte die Polarität nach dem Bestückungs-  
aufdruck.

Der Umriß für die Bauteile "R40" und "Test" bleiben  
frei - an diesen Stellen wird nichts bestückt.

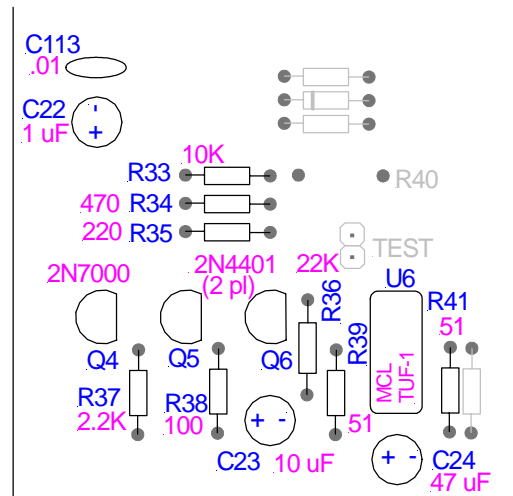
Bestücke C24 (47  $\mu$ F Elektrolytkondensator).  
Richte die Polarität nach dem Bestückungs-  
aufdruck.

Bestücke den Transistor Q4 (2N7000 aus der  
antistatischen Verpackung). Richte die flache  
Seite des Bauteils so aus, wie es der  
Beschriftungsaufdruck zeigt. **Dieses Bauteil  
ist empfindlich gegen statische Elektrizität.**

Bestücke die Transistoren Q5 und Q6  
(2N4401 aus der antistatischen Verpackung).  
Richte die flache Seite des Bauteils so aus,  
wie es der Beschriftungsaufdruck zeigt.

Bestücke den Mischer U6 (MCL TUF-1 oder  
TFM-2 aus der antistatischen Verpackung).  
**Überprüfe, daß die Bauteilbeschriftung wie  
auf dem Bild auf dieser Seite orientiert ist  
und das Bauteil den Beschriftungsaufdruck  
korrekt überlappt.**

**Bemerkung:** Beachte die den Abstand zur  
Leiterplatte wie bei U1 auf der  
vorhergehenden Seite.



## Zusammenbau der Gruppe 7:

Die Montage der Gruppe 7 installiert das Sende- ZF-Filter und die zweite Mischstufe.

Bestücke R42 (1.5 k $\Omega$ , braun/grün/rot).

Bestücke C25 bis C29 (33 pF Scheibe).

Bestücke die übrigen vier 9 MHz-Quarze Y7 bis Y10.

Bestücke eine 8-polige IC-Fassung für U7. Richte die 'Kerbe' der Fassung nach dem Beschriftungsaufdruck aus.

Bestücke C114, C115 und C116 (0,01  $\mu$ F Scheibenkondensatoren)

Bestücke R43 (1 k $\Omega$ , braun/schw/rot).

Bestücke C30 und C31 (0,01  $\mu$ F Scheibe).

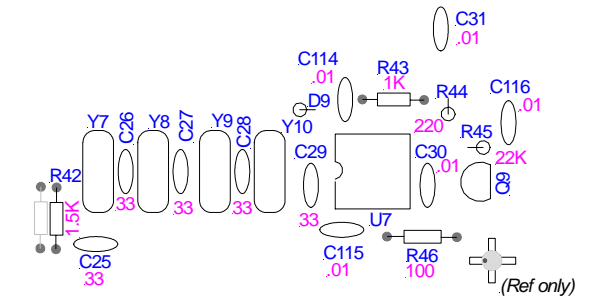
Bestücke D9 (1N5236 aus dem "Zener" Umschlag). Richte das mit dem Ring gekennzeichnete Ende nach der Markierung auf dem Bestückungsaufdruck.

Bestücke R44 (220 $\Omega$ , rot/rot/braun).

Bestücke R45 (22 k $\Omega$ , rot/rot/orange).

Bestücke R46 (100 $\Omega$ , braun/schwarz/braun).

Bestücke Q9 (MPSH10 aus der antistatischen Verpackung). Richte die flache Seite des Bauteils so aus, wie es der Beschriftungsaufdruck zeigt.



## Zusammenbau der Gruppe 8:

Die Montage der Gruppe 8 installiert das Sende-Bandpaß- Filter und die Treiberstufe.

**Bemerkung: U8 (MAR-3) ist schon bestückt.**

Bestücke C32 (0,01  $\mu$ F Scheibe).

Bestücke C117 (0,01  $\mu$ F Scheibe).

Bestücke R47 (10 $\Omega$ , braun/schw/schw).

**Bemerkung: Es gibt keinen Bestückungsdruck für dieses Bauteil.** Richte vor den Löten seine Position vorsichtig zu den übrigen Beschriftungsdruck aus.

Bestücke R48 (220 $\Omega$ , rot/rot/braun).

Bestücke C33 (470 pF mono. Kond., '471J').

Bestücke C34 (100 pF mono. Kond., '101J').

Bestücke C35 (4.7 pF Scheibenkondensator).

Bestücke C36 (100 pF mono. Kond., '101J').

Bestücke C37 (470 pF mono. Kond., '471J').

Bestücke L10 (1 $\mu$ H SMT Induktivität aus den Couvert 'L10').

Bestücke L8 und L9 (die übrigen zwei Toko Induktivitäten 'TKRANS9449').

Bestücke R49 (1 k $\Omega$ , braun/schwarz/rot).

**Bemerkung: Es gibt keinen Bestückungsdruck für dieses Bauteil.** Richte vor den Löten seine Position vorsichtig zu den übrigen Beschriftungsdruck aus.

Bestücke R50 (4.7 k $\Omega$ , gelb/violett/rot).

**Bemerkung: Es gibt keinen Bestückungsdruck für dieses Bauteil.** Richte vor den Löten seine Position vorsichtig zu den übrigen Beschriftungsdruck aus.

Bestücke R51 u. R52 (10 $\Omega$ , brn/schw/schw).

Bestücke C118 und C119 (0,1  $\mu$ F monolithische Kondensatoren, '104')

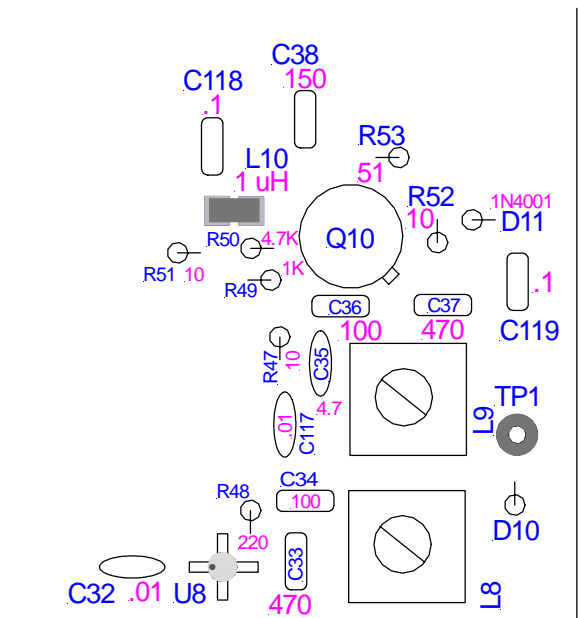
Bestücke D10 (1N4148). Die Einbaurichtung (schwarzer Ring beachten) muß mit dem Bestückungsdruck übereinstimmen.

Bestücke D11 (1N4001, Leistungsdiode). Die Einbaurichtung muß mit dem Bestückungsdruck übereinstimmen.

Bestücke Q10 (2N2219 aus der antistatischen Verpackung). Halte einen Abstand zwischen Bauelement und Leiterplatte von 0,5 bis 1 mm ein, um Kurzschlüsse durch das Transistorgehäuse zu vermeiden. Richte die Nase des Transistors nach dem Beschriftungsdruck.

Bestücke C38 (150 pF mono. Kond., '151J').

Bestücke R53 (51 $\Omega$ , grün/braun/schwarz).



## Zusammenbau der Gruppe 9:

Die Montage der Gruppe 9 installiert die Senderendstufe und das Tiefpaß-Filter.

Schneide eine Länge von ca. 12 Zoll (30 cm) von dem im Bausatz gelieferten schweren Drahtbündel ab. Entferne vorsichtig die Isolation und ziehe einen oder mehrere Drähte aus der Isolierung. **Bewahre die restlichen Längen für spätere Verwendung auf.**

Nimm eine dieser 30 cm langen Drähte, wickle 13 Windungen auf einen der 1/2 Zoll (1,2 cm) ø **gelben** Ringkerne. Jedesmal nachdem der Draht durch das Loch gesteckt wurde, zieh ihn fest. Prüfe, daß jede Windung flach auf dem Kern anliegt - gekreuzte oder drängelnde Windungen vermeiden.

Prüfe nochmals die Windungsanzahl, richte den Abstand zwischen den Windungen gleichmäßig aus.

Kürze die Anschlußdrähte auf eine Länge von 3/8 Zoll (1 cm) und entferne die Isolation mit Abisolierer oder Messer. Bestücke L11.

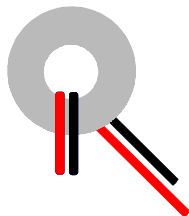
Verwende einen zweiten 12 Zoll langen Draht und einen gelben Ringkern, wiederhole die obengenannte Reihenfolge und installiere diesen 13-Wdg-Ringkern bei L13 (an der Leiterplattenecke).

Verwende einen dritten 12 Zoll langen Draht und den letzten gelben Ringkern, wickle 14 Windungen und bestücke damit L12 (*montiere L12 in einen rechten Winkel zu den bereits installierten Ringkernen*).

Entferne die verschiedenen Drähte aus dem übriggebliebenen Drahtbündel.

Wähle zwei der vier Drähte und stecke sie durch das Loch im Ringkern.

Wickle dieses Drahtpaar sauber als komplette Windung um den Ringkern. Es so aussehen:



Fahre fort den Draht durch das Loch zu fädeln und ziehe ihn sauber fest. Wiederhole diese Fädeloperation dann noch zwei mal (bis insgesamt 4 Drahtpaare durch das Loch geschlungen sind).

### Achtung:

**Diese Drähte dürfen nicht die anderen kreuzen wenn sie auf dem Kern liegen (d.h. nicht verdreht). Wenn (Farbe 1) auf der führenden Seite in der Wicklungsrichtung liegt, muß es für alle 4 Windungen vorn liegen.**

Es ist hierbei egal ob mit oder gegen den Uhrzeigersinn gewickelt wurde - beides ist richtig.

So sieht das Ergebnis aus:



*Beachte die Ausrichtung der farbigen Drahtpaare beim Bewickeln des Ringkerns.*

Wenn Du durch das Loch in Ringkern siehst, wie oben gezeigt, überprüfe, ob die 2 (erste Farbe) hervorstehenden Anschlußdrähte auf der linken Seite sind und die 2 (andersfarbigen) auf der rechten Seite.

Kürze die Anschlußdrähte auf eine Länge von etwa 1/2 " (12mm), isoliere sie ab und bestücke **T2**. Überprüfe nochmals die Farben der Drähte vor dem Einlöten.

Bestücke C40 und C43 (150 pF monolith. Kond. , '151J').

Bestücke C41 und C42 (330 pF mono. Kond. , '331J').

**Bemerkung:**

**Die folgenden Bauelemente haben keinen Bestückungsaufdruck:  
C121, C122, R57, D14**

Bestimme ihren Platz sorgfältig durch andere in der Nähe liegende Bauelemente mit Bestückungsaufdruck.

Bestücke C39 und C121 (0,1 µF mono. Kond., '104').

Bestücke C122 (0,01 µF Scheibenkondensator)

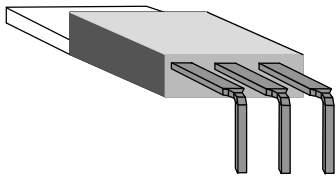
Bestücke R57 (2,2 kΩ, rot/rot/rot).

Bestücke D13 und D14 ( 1N4148). Beachte die Polarität, wie auf dem Bestückungsaufdruck dargestellt.

Bestücke die BNC- Buchse.

Bestücke R54 bis R56 (1.5Ω, braun/grün/gold).

Verwende einen kleinen Schraubendreher (oder einen Nagel mit 8 - 10 mm Durchmesser) als Form und biege die drei Anschlüsse von Q11 um 90° etwas außerhalb des breiten Teils der Beine wie im Bild gezeigt. **Gib acht, daß die Biegung der Drähte im gleichen Abstand vom Transistorkörper erfolgt.**

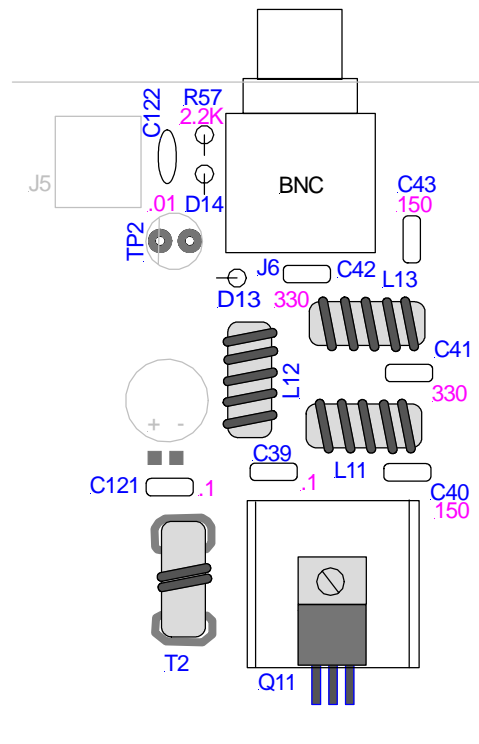


Lege den Kühlkörper auf die Leiterplatte und setze Q11 in die zugehörigen Löcher (jetzt noch nicht löten). Stecke eine 1/4" Maschinenschraube in das Loch von Transistor, Kühlblech und Leiterplatte. Befestige alles mit einer Nylonmutter. Gib acht, daß der Kühlkörper parallel zur Leiterplatte ausgerichtet ist, bevor die Mutter

festgezogen wird. **Vorsichtig anziehen - die Nylosschraube verträgt keine Drehmomente, die für Eisenwaren üblich sind.** Löte Q11 ein.

**Vorsicht: Verwende hier keine Metallschraube !**

*Du kannst es einfacher finden, beim Einstecken der Transistoranschlüsse in die Platine Transistor, Kühlkörper und Maschinenschraube mit einer Fingerspitze festzuhalten.*



**Das war's- die Bestückung der Leiterplatte ist komplett!**

**SÄUBERE DEIN WERK!** Bevor Du weitermachst, nimm einige Baumwolltupfer und verwende Acetone (Nagellackentferner), um das Lötflußmittel von der Platine zu entfernen.

## 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.

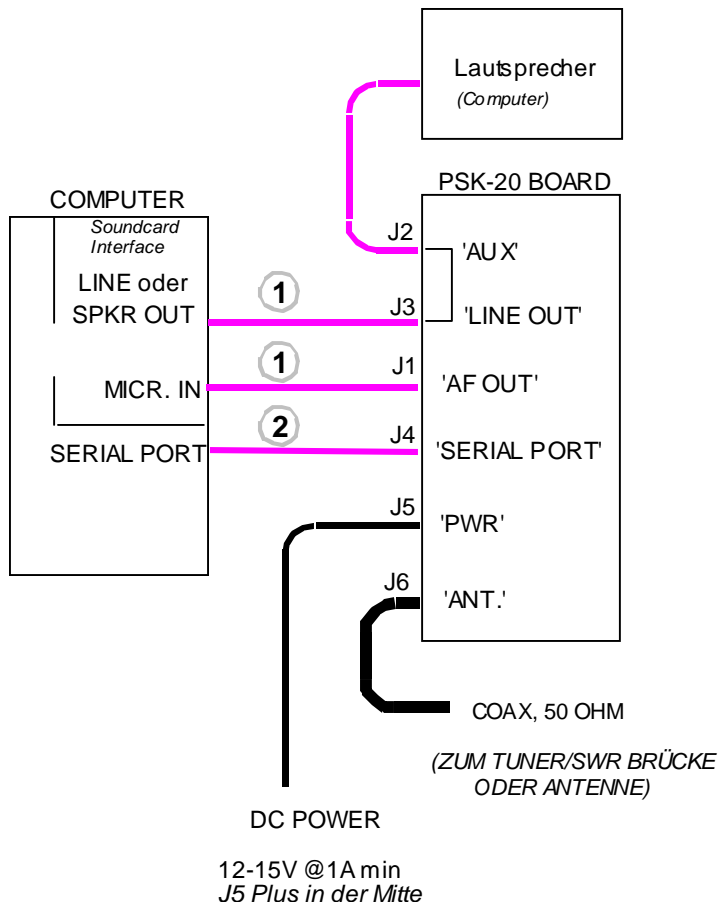
### PSK-20 Mechanische Details

Die Leiterplatte kann unter Verwendung von vier Maschinenschrauben (Größe #4) in ein Gehäuse montiert werden. Es sollten Distanzstücke (Größe #4) mit einer Höhe von mindestens 3/16 Zoll (5 mm) verwendet werden, um die Platine vom Gehäuse auf Abstand zu halten. (Muttern der Größe #4 sind ein akzeptabler Ersatz für Distanzstücke).

Gehäuse können in vielfältigen Sorten gefunden werden. Radio Shack bietet verschiedene Typen von Metallgehäusen an. Ich würde Hosfelt Electronics Inc. empfehlen, die Gehäuse von verschiedenen Herstellern anbieten. Es gibt keine Mindestmengen und es kann unter [800] 524-6464 ein Katalog bezogen werden. Ten-Tec bietet auch eine komplette Serie von Gehäusen an und der Support bei Bezug von kleinen Mengen ist gut! Ruf [800] 231-8842 für einen kostenlosen Katalog an.

Die Gehäuseoption für diesen Transceiverbausatz ist ein Lansing 'Micropak' CT1 Gehäuse mit einer zugehörigen gestanzten Rückseite. Die Leiterplatte ist so geschnitten, daß sie in die seitlichen Führungen dieses Gehäuses paßt und die Schrauben des 9-poligen Sub-D-Steckers dienen der Befestigung. Informationen zu diesem Gehäuse gibt es bei:

<http://smalwonderlabs.com/psk31/>



### Kabelbeschreibung:

- ① 3.5mm Stereo (3-adr.) auf 3.5mm Stereo (3-adr.)  
Radio Shack # 42-2387  
**(2 benötigt)**
- ② DB-9 (Serial port) Female auf DB-9 Female Kabel  
Radio Shack # 26-152  
or Jameco (800-831-4242) #132345

## 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 (1/8 ") 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://members.home.com/hteller/digipan/> z. Z. Version 1.2  
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 und nutze die Dialogbox der Soundkarte (Lautsprecher Icon auf der Windows Task Leiste), schiebe den Regler für die Eingangsverstärkung auf Maximum (siehe FAQ - häufig gestellte Fragen, Anhang für mehr Details).

Verbinde den Spannungseingang J5 mit Gleichspannung (12-15 Volt). Das Feld auf den Computerbildschirm unterhalb der DigiPan- Frequenzanzeige war schwarz, es wird jetzt mit blauen Sprenkeln gefüllt, seit Spannung anliegt.  
Verbinde den Anschluß der Soundkarte LINE OUT oder SPKR OUT mit der Buchse J3 des PSK20 mit einem dreipoligen Kabel (mit 3,5 mm bzw.1/8" Klinkenstecker). Verbinde den Lautsprecher Ausgang der Soundkarte mit J2

des PSK-20. *J2 und J3 sind parallel geschaltet und gestatten so die Verwendung der Soundkarte für andere Anwendungen ohne daß die Kabel umgestöpselt werden müssen.*

Verwende einen kleinen Schraubendreher, gleiche den Transformator T1 auf größte Lautstärke ab. *Bemerkung: Wenn eine Antenne angeschlossen ist kann es durch die AGC-Regelung schwierig sein ein genaues Maximum zu finden - entferne die Antenne für diesen Schritt.*

Justiere den Trimmer C44 (oberhalb von Y5) mit einem kleinen Schraubendreher so, daß das Rauschen im Bild von DigiPan's Panoramaanzeige zentriert ist. *Wenn es nicht zentriert ist, dann ist eine Seite deutlich dunkler als die andere.*

Klicke in der DigiPan Menüleiste auf 'CONFIGURE', und wähle 'BAND'. In der Dialogbox, klicke auf 20M und überprüfe ob folgende Einstellungen gesetzt sind: '14073' für 'Start Frequency, KHz' and 'LSB'. Klick 'OK ' um zum Hauptmenü zurückzugehen.

Die unterste (linke) Frequenz ist 14069 und die höchste (rechts) ist 14072. *Die rechte Seite des Bildschirms (im Voll- Screen Modus) liegt bei 14073.*

Verbinde eine 50-  $\Omega$ - Antenne an die Buchse J6 an. Es sollte jetzt zusätzliches Rauschen und Amateurfunksignale auf dem Bildschirm angezeigt werden. Verwende das mitgelieferte Plastikwerkzeug um die Spule L3 auf maximale Lautstärke abzugleichen.

### Frequenzabgleich:

Nimm die Computermaus und klicke auf den Skalenstrich im DigiPan- Display 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. Verwende einen kleinen Schraubendreher, justiere C48 (links von Y6) bis sich die Position der hellen Linie genau unter dem Skalenstrich von "14072" befindet.



### **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 Spannung vom PSK-20.  
Verbinde das serielle Kabel (siehe Kapitel "Anschließen")  
Verbinde die Spannungsversorgung wieder mit dem PSK-20.  
Entferne die Antenne von J6 und ersetze sie durch einen Lastwiderstand (dummy load).  
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'.*

#### **Kein Erfolg ?**

Überprüfe, ob DigiPan die richtige Schnittstelle anspricht. Klicke auf "Configure" in der DigiPan- Menüleiste und wähle "Serial Port". Überprüfe, ob "RTS as PTT" ausgewählt ist und experimentiere mit der COM- Auswahl (Select Com Port) bis der richtige Port gefunden ist (typisch sind COM1 oder COM2). Das Signal (RTS) sollte etwa bei -10 Volt während des Empfangs und bei + 10 Volt beim Senden liegen.

Verbinde ein Multimeter (ein Pol gegen Masse) mit TP1 in der unteren rechten Ecke der Leiterplatte. Verwende das mitgelieferte

Plastikwerkzeug, um die Spule L8 auf maximale Spannung abzugleichen.

Verbinde das Multimeter (ein Pol gegen Masse) mit TP2's rechtem Pad, links neben der BNC- Buchse. Justiere die Spule L9 auf maximale Spannung.

Justiere den "Master Volume" Regler (Lautsprecher Symbol/Icon) auf eine Gleichspannung von 5 bis 8 Volt an TP2.

Gleiche nochmals L8 und L9 - in dieser Reihenfolge - auf Maximum ab.

*Bemerkung: Der L8, L9 Abgleich kann alternativ durch ein Wattmeter und Dummy Load erfolgen:  
Gleiche L8 und L9 abwechselnd auf maximalen Output mit dem Wattmeter ab. Verringere den NF-Pegel in DigiPan soweit wie nötig um am Wattmeter weniger als ein Watt zu erhalten*

### **Sender Betriebseinstellungen:**

#### **Wenn Du ein Wattmeter hast:**

Klicke auf "TX" und justiere den "MASTER VOLUME"- Regler auf 1,5 Watt angezeigte Ausgangsleistung (Output). Wenn Du auf der Computertastatur tippst, solltest du sehen, wie die Ausgangsleistung um etwa 25 % nach oben geht (zapplet). *Es gibt einen kurzen Burst der vollen Trägerleistung von DigiPan am Ende jeder Aussendung, die Spannungsanzeige steigt ungefähr um 50 %.*

#### **Ohne Wattmeter:**

Bestücke eine T1-3/4 LED an TP2. *Die flache Seite des Körpers der LED sollte nach links zeigen.* Beim Senden im Leerlauf sollte diese stetig leuchten und wenn Text gesendet wird sollte sie merkbar heller flackern. Justiere den "MASTER VOLUME"- Regler so daß diese Anzeige erreicht wird. *Diese Diode kann auch entfernt auf einer Frontplatte installiert werden, um als grobe Leistungsanzeige zu dienen.*

#### **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 irgendwo 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.

Im Rückblick kann ich sagen: 85 % aller Probleme haben ihre Ursache in schlechten Lötverbindungen, 5 % durch Lötbrücken, 5 % durch falsche Widerstandsbestückung. Es bleiben 5 % für alle anderen Probleme. Genug gesagt!

- 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:

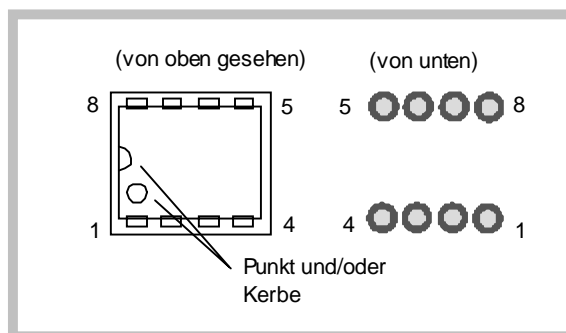
Miß mit einem Ohmmeter den Widerstand zwischen R54-R56 und Masse. Der Meßwert sollte ungefähr  $0,5 \Omega$  betragen.

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](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).



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

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

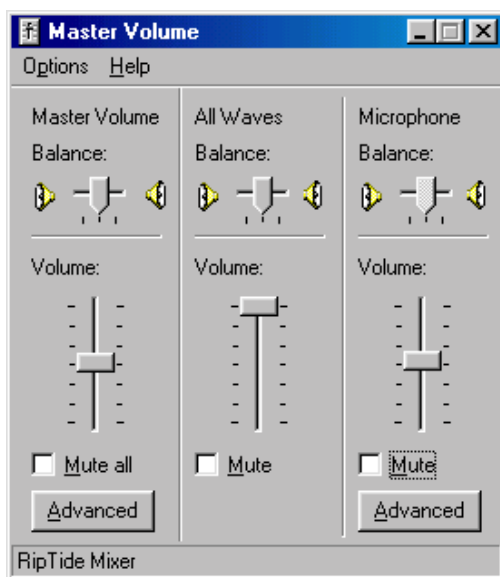
Dave Benson, NN1G  
80 East Robbins Ave.  
Newington CT 06111  
(860-667-3536)  
e-mail: [dave@smallwonderlabs.com](mailto:dave@smallwonderlabs.com)

Fehlersuche ist für einen Festpreis von 40 \$ 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 suche das Lautsprechersymbol in der echten unteren Ecke des Bildschirms. Doppelklicke auf dieses Symbol und die folgende Dialogbox (oder eine ähnliche) sollte erscheinen:



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 Rauschsperrschwelle. 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 benutzt Du nicht die VOX? - Es würde ein Kabel einsparen!**

- Window erzeugt gemischtes Rauschen, das anfällig dafür ist die VOX anzusteuern.

- Denke an "die Station eingeschaltet lassen" und "Musik- CD's" hören!

## Anmerkung des Übersetzers

(1) Nichts ist so beständig, wie der Wechsel. Die vorliegende deutschsprachige Bauanleitung ist die Übersetzung der Version vom 16. Oktober 2000. Dave, NN1G kündigte jetzt eine Versionsänderung beim PSK-20 an. Grund ist die schlechte Verfügbarkeit der Mische IC's SA-612. Deshalb stellt er das Layout der Leiterplatte auf SMT '612 um. Bei dieser Gelegenheit werden auch die 0,01 µF Kondensatoren zur SMT wechseln. Damit wird auch diese Bauanleitung, in der fast jeder Handgriff beschrieben ist, an Aktualität verlieren. Prinzipiell wird diese Übersetzung auch für die weiteren Versionen nutzbar sein.

(2) Die Beschreibung des Abgleiches bezieht sich auf die Version 1.0 des Programmes DigiPan. Bei späteren Versionen dieser Software sind die Menüs z. T. 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) Hinweise auf spezifisch amerikanische Gegebenheiten wurden im Text belassen, so z. B. die Bestellnummer für die Kabel die Entlötlitze von Radio Shack. Ebenso der Hinweis, daß diese Bauanleitung aktueller als der Artikel im QST ist.

(5) Für die Richtigkeit wird keine Garantie gegeben. Es wird auch keine Haftung für Schäden beim Aufbau des PSK-20 übernommen, die in Zusammenhang mit diesem Text gebracht werden. Für konstruktive Hinweise bin ich dankbar.

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

(7) Es wurde durch Small Wonder Labs eine Version dieses Transceivers für das 40-m-Band angekündigt.

(8) Ich habe mir erlaubt, den Leser zu duzen. Im Original kommt das Wort "install" 220 mal vor. Ich hätte 220 mal "Bestücken Sie" schreiben müssen!

(9) Fragen, Anregungen und Diskussionsbeiträge bitte an folgende E-Mail-Adresse: [DL2LUX@AMSAT.ORG](mailto: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